

*Εργαστήριο Επιχειρησιακών Ερευνών  
Τμήμα Οικονομικών Επιστημών  
Σχολή Ανθρωπιστικών και Κοινωνικών Επιστημών  
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας*



**4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο  
Οικονομικής Φυσικών Πόρων  
και Περιβάλλοντος**

**ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΣΥΝΕΔΡΙΟΥ**

Παρασκευή 4 - Σάββατο 5 Νοεμβρίου 2016



<http://envecon.econ.uth.gr/main/>



Το Εργαστήριο Επιχειρησιακών Ερευνών του Τμήματος Οικονομικών Επιστημών της Σχολής Ανθρωπιστικών και Κοινωνικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας διοργάνωσε με επιτυχία το 4ο Πανελλήνιο Συνέδριο «Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος». Η παρούσα επιστημονική συνάντηση ακολούθησε την επιτυχή διοργάνωση των δύο πρώτων επιστημονικών συνεδρίων στα πλαίσια του ερευνητικού προγράμματος ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ 2011 και του έργου με τίτλο «Σενάρια εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου και πολιτικές καταπολέμησής τους μέχρι το έτος 2030, στους τομείς της Ενέργειας, των Μεταφορών και της Βιομηχανίας στην Ελλάδα». Τα δύο πρώτα Πανελλήνια Συνέδρια Οικονομικής των Φυσικών Πόρων και του Περιβάλλοντος: Κλιματική Αλλαγή έλαβαν χώρα με πλήρη επιτυχία το 1ο στις 26-27 Μαρτίου 2014 και το 2ο στις 31 Οκτωβρίου και 1 Νοεμβρίου 2014. Ακολούθησε η επιτυχής διοργάνωση του 3ου Πανελληνίου Συνεδρίου Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος στις 30-31 Οκτωβρίου 2015 το οποίο ήταν διευρυμένο αποσκοπώντας στην παρουσίαση των βασικών θεμάτων που απασχολούν σήμερα την Οικονομική των Φυσικών Πόρων και του Περιβάλλοντος.

Και αυτό το συνέδριο αποσκοπούσε στο να παρουσιάσει τα βασικά θέματα που απασχολούν σήμερα την Οικονομική Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος με έμφαση στα διάφορα περιβαλλοντικά προβλήματα και στις πολιτικές διαχείρισης και επίλυσής τους τόσο σε επίπεδο Ελλάδος όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο. Στόχος του ήταν η ανάδειξη της διεπιστημονικότητας που διέπει την έρευνα περιβαλλοντικών θεμάτων με την ανταλλαγή απόψεων και εμπειριών των ερευνητών από διαφορετικά επιστημονικά πεδία και την εύρεση κοινών συνιστωσών ερευνητικών προσεγγίσεων.

Η παρουσία των επιστημονικών δραστηριοτήτων των επιστημόνων και ερευνητών που συμμετείχαν και σε αυτό το συνέδριο επιβράβευσε και ενδυνάμωσε περαιτέρω την προσπάθεια αυτή. Οι ενδιαφέρουσες επιστημονικές μελέτες και οι εποικοδομητικές συζητήσεις σε γεμάτες αίθουσες από ακαδημαϊκούς, ερευνητές, μέλη ερευνητικών ομάδων αλλά και φοιτητές δεν μπορεί παρά να μας ικανοποιεί και να μας ενθαρρύνει στη συνέχιση της προσπάθειας αυτής.

Επιστημονικός Υπεύθυνος Συνεδρίου

**Καθηγητής Γεώργιος Ε. Χάλκος**

Διευθυντής Εργαστηρίου Επιχειρησιακών Ερευνών

Τμήματος Οικονομικών Επιστημών

Σχολής Ανθρωπιστικών και Κοινωνικών Επιστημών

Πανεπιστημίου Θεσσαλίας Βόλος 38333

Τηλ.: 24210-74920, 24210-74664 Fax: 24210 – 74701

Email: [halkos@econ.uth.gr](mailto:halkos@econ.uth.gr), URL: <http://www.halkos.gr/>

Email συνεδρίου: [envecon\\_conference@econ.uth.gr](mailto:envecon_conference@econ.uth.gr), [eee\\_lab@econ.uth.gr](mailto:eee_lab@econ.uth.gr)

Site συνεδρίου: <http://envecon.econ.uth.gr/main/>

## Περιεχόμενα

Ιστοσελίδα Συνεδρίου και επισκέψεις.....	8
Επιτροπές Συνεδρίου.....	9
<b>Συνοπτικό Πρόγραμμα Συνεδρίου</b>	<b>11</b>
<b>Πρόγραμμα Συνεδρίου</b>	<b>13</b>
Παρασκευή 4 Νοεμβρίου 2016	14
1 <sup>η</sup> Συνεδρία 12:15-13:45 Αμφιθέατρο.....	14
2 <sup>η</sup> Συνεδρία 12:15-13:45 Αίθουσα 3.....	15
3 <sup>η</sup> Συνεδρία 12:15-13:45 Αίθουσα 4.....	16
4 <sup>η</sup> Συνεδρία 15:15-16:45 Αμφιθέατρο.....	17
5 <sup>η</sup> Συνεδρία 15:15-16:45 Αίθουσα 4.....	18
6 <sup>η</sup> Συνεδρία 18:45-20:15 Αμφιθέατρο.....	19
7 <sup>η</sup> Συνεδρία 18:45-20:15 Αίθουσα 4.....	20
Σάββατο 5 Νοεμβρίου 2016	21
8 <sup>η</sup> Συνεδρία 09:00-10:30 Αμφιθέατρο.....	21
9 <sup>η</sup> Συνεδρία 09:00-10:30 Αίθουσα 4.....	22
10 <sup>η</sup> Συνεδρία 12:30-14:00 Αμφιθέατρο.....	23
11 <sup>η</sup> Συνεδρία 12:30-14:00 Αίθουσα 4.....	24
12 <sup>η</sup> Συνεδρία 14:30-16:00 Αμφιθέατρο.....	25
13 <sup>η</sup> Συνεδρία 14:30-16:00 Αίθουσα 4.....	26
14 <sup>η</sup> Συνεδρία 14:30-16:00 Αίθουσα 3.....	27
<b>Πρακτικά Συνεδρίου</b>	<b>28</b>
<b>Σύνοψη Πρακτικών</b>	<b>29</b>
<b>Άρθρα Συνεδρίου</b>	<b>34</b>
<i>Άριστη κατανομή καταπολέμησης και φορολογίας σε ρυπαίνουσες επιχειρήσεις: Ένα δυναμικό παίγνιο με ανατροφοδοτούμενες στρατηγικές</i>	
Γεώργιος Παπαγεωργίου & Γεώργιος Χάλκος.....	35
<i>Οικονομική εκτίμηση παραγόντων αποσύνδεσης της οικονομικής ανάπτυξης από τη χρήση των φυσικών πόρων. Η περίπτωση της Αμερικανικής οικονομίας</i>	
Χρήστος Τσιριμώκος.....	52
<i>Δείκτες Αειφορίας: Προσαρμογή σε μία λιγότερο ευνοημένη περιοχή της Ελλάδας</i>	
Στέφανος Τσιάρας & Ιωάννης Σπανός.....	62
<i>Συστήματα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης των ΜΜΕ υπό το πλαίσιο της Οικονομικής Κρίσης</i>	
Ιωάννης Ε. Νικολάου, Μαρία Δακτυλά & Κωνσταντίνος Ευαγγελινός.....	71
<i>Το χάσμα στις περιβαλλοντικές πεποιθήσεις μεταξύ των δύο φύλων στη Γερμανία και την Ολλανδία</i>	
Αθηνά Οικονόμου & Γεώργιος Χάλκος.....	81
<i>Συστήματα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης των ΜΜΕ υπό το πλαίσιο της Οικονομικής Κρίσης</i>	
Μαρία Δακτυλά, Κωνσταντίνος Ευαγγελινός & Ιωάννης Ε. Νικολάου.....	97
<i>Περιβαλλοντικοί Μετανάστες-Πρόσφυγες: Πολιτικές διαχείρισης της διαφορετικότητας στην εργασία</i>	
Μαρία Βλαχάδη & Κωνσταντίνος Σφακιωτάκης.....	107
<i>Προθυμία πληρωμής των ελληνικών επιχειρήσεων για αγορά δασικών</i>	

<i>αντισταθμισμάτων άνθρακα</i>	
Δήμητρα Λαζαρίδου, Κωνσταντίνος Παπασπυρόπουλος, Ιωάννης Παππάς, Χρήστος Καραχρήστος & Δημήτριος Καραμανώλης.....	126
<i>Αξιολόγηση οικοσυστημικών υπηρεσιών των ροών θρεπτικών και βακτηρίων για την αποδόμησή τους από λεκάνες απορροής με μεγάλη έκταση βοσκοτόπων</i>	
Θ. Χάλαζας, Ο. Τζωράκη, D. Coorep, Α. Ευστρατίου, Β. Μπακόπουλος.....	135
<i>Το περιβαλλοντικό αποτύπωμα του τσιμέντου σε μονάδες διοξειδίου του άνθρακα: Η περίπτωση της κοινότητας Πεύκων Θεσσαλονίκης</i>	
Παπαδόπουλος Δημήτριος.....	146
<i>Περιβαλλοντικές στάσεις και προθυμία πληρωμής για την προστασία των απειλούμενων ειδών</i>	
Αναστασία Γκαργκαβούζη, Δρ. Σοφοκλής Ε. Δρίτσας, Στεριανή Ματσιώρη.....	155
<i>Πρώιμη αποτίμηση της υφιστάμενης κατάστασης επίγνωσης αναφορικά με τη ρύπανση του θαλάσσιου περιβάλλοντος από την χρήση πλαστικών σακουλών μεταφοράς προϊόντων στην Ελλάδα.</i>	
Χαράλαμπος Μέντης.....	166
<i>Παράγοντες που επηρεάζουν την προθυμία πληρωμής για την παραγωγή υπηρεσιών του οικοσυστήματος που ευνοούν την αύξηση ειδών της πανίδας</i>	
Κων/νος Παπασπυρόπουλος, Χρήστος Σώκος & Περικλής Μπίρτσας.....	175
<i>Η αλιεία στο νησί της Καλύμνου (ΝΑ Αιγαίο), Δωδεκάνησα (στάσιμα παραγάδια): Εκφορτώσεις, πιθανές ενασχολήσεις, τιμή πώλησης</i>	
Κυριακούλα Ροδίτη, Στεριανή Ματσιώρη & Δημήτριος Βαφείδης.....	185
<i>Ένα πλαίσιο Αξιολόγησης των Πρακτικών Περιβαλλοντικού Μάνατζμεντ των Επιχειρήσεων που είναι Πιστοποιημένες με EMAS</i>	
Ιωάννης Ε. Νικολάου & Κωνσταντίνος Ευαγγελινός.....	195
<i>Μια συγκριτική Ανάλυση Εκθέσεων Εταιρικής Κοινωνικής Ευθύνης Ευρωπαϊκών Τραπεζικών Ιδρυμάτων</i>	
Αικατερίνη Μπεγκίνα, Κων. Ευαγγελινός, Ιωάννης Νικολάου & Αντώνης Σκουλούδης.....	205
<i>Περιβαλλοντικά Συστήματα Διαχείρισης στον Τομέα της Στρατιωτικής Άμυνας: Μια Πιλοτική Εφαρμογή στις Ελληνικές Ένοπλες Δυνάμεις</i>	
Λάζαρος Ριζόπουλος, Κωνσταντίνος Ευαγγελινός & Ιωάννης Ε. Νικολάου.....	217
<i>Τάσεις στην αποκάλυψη πληροφοριών σχετικά με την κλιματική αλλαγή στις ετήσιες εκθέσεις των επιχειρήσεων</i>	
Βενιαμίν Καρατζόγλου.....	226
<i>Διερεύνηση παραγόντων ανθεκτικότητας μικρών και μεσαίων επιχειρήσεων έναντι ακραίων καιρικών φαινομένων</i>	
Αντώνης Σκουλούδης, Γ. Χάλκος, Βαλάντης Μαλέσιος & Κων. Ευαγγελινός.....	239
<i>Αποσύνδεση της οικονομικής δραστηριότητας από την ενεργειακή κατανάλωση των μεταφορών</i>	
Βασίλειος Προφυλλίδης, Γεώργιος Μποτζώρης & Αθανάσιος Γαλάνης.....	251
<i>Χρήση ερωτηματολογίων για απόκτηση πληροφοριών σχετικά με την άποψη των πολιτών για τις υποδομές μέσω βιώσιμης κινητικότητας</i>	
Αθαν. Γαλάνης, Γεώργιος Μποτζώρης, Αναστάσιος Σιάπος & Νικόλαος Ηλιού... ..	264
<i>Γνωστικές αναπαραστάσεις του κατοικημένου περιβάλλοντος</i>	
Σερδάρης Παναγιώτης.....	273
<i>Προτάσεις για προστασία και διαχείριση αστικού πρασίνου για τη βελτίωση της ποιότητας ζωής στο Δήμο Θεσσαλονίκης</i>	
Βάσσιος Δημήτριος, Λεφάκης Παναγιώτης & Μάκτρα Μαρία.....	284
<b>4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος, Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016</b>	

<i>Συγκριτική χρηματοοικονομική αξιολόγηση και ανάλυση κινδύνου σε έργα αστικής ανάπτυξης: Η περίπτωση του πρώην αεροδρομίου στο Ελληνικό</i> Χρήστος Νικολούδης, Ελένη Στράντζαλη & Κωνσταντίνος Αραβώσης.....	295
<i>Δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης νερού σε εγκαταστάσεις επεξεργασίας υγρών αποβλήτων που επεξεργάζονται λύματα με υψηλή αλατότητα: Η περίπτωση της εγκατάστασης επεξεργασίας υγρών αποβλήτων Ναυπλίου-Άργους</i> Νίκη Νικολοπούλου & Πέτρος Γκίκας.....	307
<i>Σταθμίζοντας τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής: Ποιοι είναι οι καθοριστικοί σχετιζόμενοι με το κλίμα παράγοντες;</i> Κυριακή Τσιλικά & Γεώργιος Χάλκος .....	319
<i>Εξέλιξη των προσπαθειών για τη θεσμική αναγνώριση και προστασία των απειλούμενων πληθυσμών εξαιτίας των κλιματικών αλλαγών</i> Δρίτσας Σ. & Ματσίωρη Σ.....	325
<i>Περιβαλλοντικός Δείκτης Απόδοσης και Οικονομική Ευημερία</i> Αργυρώ Ζησιάδου & Γεώργιος Χάλκος.....	338
<i>Οικονομική ανάλυση της στρατηγικής της Σαουδικής Αραβίας στην παραγωγή αργού πετρελαίου</i> Θεοδόσιος Περιφάνης & Αθανάσιος Δαγούμας.....	361
<i>Εισαγωγή στο Χρηματιστήριο Ενέργειας</i> Κωνσταντίνα Δαϊλάκη.....	378
<i>Ενεργειακή Ασφάλεια στην Ανατολική Μεσόγειο</i> Ανδρέας Στεργίου.....	389
<i>Υπόδειγμα βελτιστοποίησης για την αποτίμηση των Έργων Κοινού Ενδιαφέροντος σε υποδομές για την ενοποίηση της αγοράς φυσικού αερίου στην ΕΕ</i> Αθανάσιος Δαγούμας.....	402
<i>Δημοκρατία και Περιβάλλον: ξεδιπλώνοντας μια παράξενη ιστορία</i> Αθανάσιος Καμπάς.....	412
<i>Περιβάλλον: Η διαχρονική παρέμβαση του ανθρώπου και οι συνεπακόλουθες συνέπειες</i> Δημήτριος Π. Ματθόπουλος.....	420
<i>Περιβαλλοντική Υποβάθμιση και Ποιότητα Υγείας</i> Αλεξίου Γεώργιος και Καρασιώτου Αγγελική.....	430
<i>Οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας ως μοχλός ανάπτυξης της Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου</i> Δεληθέου Βασιλική και Μιχαλάκη Ευανθία.....	439
<i>Η λειτουργία των εγγυήσεων προέλευσης (ΕΠ) από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στην απελευθερωμένη Ελληνική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας</i> Κωνσταντίνος Γκαράκης & Αθανάσιος Δαγούμας.....	449
<i>«Ο παράξενος θάνατος του τομέα των ΑΠΕ στην Ελλάδα»: Μια ανάλυση λόγου της ανάπτυξης των ΑΠΕ στην Ελλάδα 2006-2016</i> Γεώργιος Μαρούλης & Δημήτριος Κυριάκου.....	459
<i>Η Τριγωνική Κατανομή σε Προβλήματα Περιβάλλοντος</i> Χρήστος Κίτσος.....	470
<i>Η ενέργεια και οι εκπομπές CO<sub>2</sub>, ως προσδιοριστικοί παράγοντες της αποδοτικότητας των χωρών με διαφορετικό επίπεδο οικονομικής ανάπτυξης</i> Χριστίνα Μπαμπάτσου & Γεώργιος Χάλκος.....	476
<i>Μια Ανάλυση Παραγόντων Διαρθρωτικών Μεταβολών των Όρων</i>	

<i>Εμπορίου ως προς Ρύπανση</i>	
Χρήστος Θ. Παπαδάς & Νικόλαος Βλάσσης.....	486
<i>Βιώσιμη γεωργική παραγωγή και τοπική ανάπτυξη</i>	
Δεληθέου Βασιλική & Γεωργακοπούλου Σταυρούλα.....	498
<i>Βιώσιμος τουρισμός στην Ελλάδα: Προβλήματα για την βιώσιμη τουριστική ανάπτυξη</i>	
Δημήτριος Μπελιάς, Ευθυστάθιος Βελισσαρίου, Δημήτριος Κυριάκου, Αθανάσιος Κουστέλιος, Λάμπρος Σδρόλιας & Χρήστος Μαντάς.....	508
<i>Το Λογιστικό Πληροφοριακό Σύστημα του Τουρισμού. Δορυφόρος Λογαριασμός Τουρισμού (ΔΛΤ) και Σύστημα Εθνικών Λογαριασμών (ΣΕΛ)</i>	
Μιχαήλ Διακομιχάλης και Κωνσταντίνος Γιαννόπουλος.....	515
<i>Περιβαλλοντική συγκριτική προτυποποίηση: μια πρόκληση του ανταγωνισμού και ένας παράγοντας επιτυχίας για την ανάδειξη τουριστικών προορισμών</i>	
Γιώργος Οικονόμου , Στεριανή Ματσίωρη & Χρήστος Νεοφύτου.....	525
<i>Σύστημα Διαχείρισης Απόδοσης Βιωσιμότητας Τουριστικών Επιχειρήσεων</i>	
Ιωάννα Γιαννούκου & Χριστίνα Μπενέκη.....	532
<i>Η κατανόηση του πλαισίου της άναρχης τουριστικής ανάπτυξης και οι δυνατότητες διεξόδου μέσα από το "βιώσιμο τουρισμό": Βιβλιογραφικές εμπειρίες και μια έρευνα πεδίου</i>	
Καραγιάννης Στέφανος & Καραμπέκου Αμαλία.....	541
<i>Διαδικασία λήψης αποφάσεων, ανασταλτικοί παράγοντες και κίνητρα για την υιοθέτηση περιβαλλοντικών πρακτικών στην περίπτωση ελληνικών ξενοδοχείων</i>	
Ελένη Σαρδιανού, Βαΐτσα Γκαραγκάνη, Ιωάννης Κωστάκης.....	552
<b>Κατάλογος Συμμετεχόντων</b>	<b>561</b>
Συμμετέχοντες Φορείς – Ακαδημαϊκά και Ερευνητικά Ιδρύματα.....	561
Συμμετέχοντες Ακαδημαϊκοί – Ερευνητές.....	563
Χορηγοί 4ου Συνεδρίου.....	566

# Ιστοσελίδα Συνεδρίου και επισκέψεις

<http://envecon.econ.uth.gr/main/>



"Οικονομική Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος"

4ο Πανελλήνιο Συνέδριο, 4-5 Νοεμβρίου 2016, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος

## 4ο Συνέδριο

- Αρχική Σελίδα
- Γενικές Πληροφορίες
- Επιτροπές
- Πρόσκληση - Έντυπο Εγγραφής
- Οδηγίες Συγγραφής
- Πρόγραμμα και Περίληψεις 4ου Συνεδρίου
- Επιστημονικά Περιοδικά Συνεδρίου
- Κόστος Συμμετοχής
- Διαμονή
- Χάρτης
- Επικοινωνία

## 3ο Συνέδριο

- Αναφορά 3ου Συνεδρίου στο ESEE Newsletter
- Πρακτικά Εργασιών 3ου Συνεδρίου
- Πρόγραμμα και Περίληψεις 3ου Συνεδρίου
- Φωτογραφίες 3ου Συνεδρίου

## 2ο Συνέδριο

- Αναφορά 2ου Συνεδρίου στο ESEE Newsletter
- Πρακτικά Εργασιών 2ου Συνεδρίου
- Πρόγραμμα και Περίληψεις 2ου Συνεδρίου
- Φωτογραφίες 2ου Συνεδρίου

## 1ο Συνέδριο

- Αναφορά 1ου Συνεδρίου στο EAERE Newsletter
- Πρακτικά Εργασιών 1ου Συνεδρίου
- Πρόγραμμα και Περίληψεις 1ου Συνεδρίου
- Φωτογραφίες 1ου Συνεδρίου

**16374**

Αριθμός Επισκεπτών



## Διοργάνωση

- Εργαστήριο Επιχειρησιακών Ερευνών
- Χορηγοί συνεδρίου

## Ανακοινώσεις

- Σημαντικές Ημερομηνίες 4ου Συνεδρίου
- Πρόγραμμα Συνεδρίου



# ΕΠΙΤΡΟΠΕΣ ΣΥΝΕΔΡΙΟΥ

## Επιστημονική Επιτροπή

Απέργης Νικόλαος, Καθηγητής Πανεπιστήμιο Πειραιώς  
 Βαφείδης Δημήτριος, Καθηγητής Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας  
 Γιαννακόπουλος Αθανάσιος, Καθηγητής Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών  
 Διακουλάκη Δανάη, Καθηγήτρια ΕΜΠ  
 Δονάτος Γεώργιος, Καθηγητής Πανεπιστήμιο Αθηνών  
 Ζερεφός Χρήστος, Ακαδημαϊκός, Πρόεδρος Διεθνούς Επιτροπής Όζοντος  
 Ζουμπουλάκης Μιχαήλ, Καθηγητής Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας  
 Κίτσος Χρήστος, Καθηγητής ΑΤΕΙ Αθηνών  
 Κοκκώσης Χάρης, Καθηγητής Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας  
 Κόλλιας Χρήστος, Καθηγητής Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας  
 Κορρές Γεώργιος, Καθηγητής Πανεπιστήμιο Αιγαίου  
 Κούγκολος Αθανάσιος, Καθηγητής Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης  
 Ματθόπουλος Δημήτριος, Καθηγητής Πανεπιστήμιο Πατρών  
 Μάττας Κων/νος, Καθηγητής Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης  
 Μαυράκης Δημήτριος, Καθηγητής ΚΕΠΑ Πανεπιστήμιο Αθηνών  
 Μιχαλακάκου Παναγιώτα, Καθηγήτρια Πανεπιστήμιο Πατρών  
 Μπίθας Κων/νος, Καθηγητής Πάντειο Πανεπιστήμιο  
 Ξεπαπαδέας Αναστάσιος, Καθηγητής Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών  
 Προφυλλίδης Βασίλειος, Καθηγητής Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης  
 Πρωτοπαπάς Άγγελος, Καθηγητής Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης  
 Σαρτζετάκης Ευτύχης, Καθηγητής Πανεπιστήμιο Μακεδονίας  
 Σκούρτος Μιχάλης, Καθηγητής Πανεπιστήμιο Αιγαίου  
 Στέγγος Αθανάσιος, Καθηγητής Πανεπιστήμιο Guelph, Ontario Καναδά  
 Τσεκούρας Κων/νος, Καθηγητής Πανεπιστήμιο Πατρών  
 Τσιώνας Ευθύμιος, Καθηγητής Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών  
 Χατζηπαναγιώτου Παναγιώτης, Καθηγητής Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών  
 Χονδρογιάννης Γεώργιος, Καθηγητής Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο  
 Χριστόπουλος Δημήτριος, Καθηγητής Πάντειο Πανεπιστήμιο  
 Αραβώσης Κων/νος, Αναπ. Καθηγητής ΕΜΠ

4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο *Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος*,  
 Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016

Εξαδάκτυλος Αθανάσιος, Αναπ. Καθηγητής Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας  
Καμπάς Αθανάσιος, Αναπ. Καθηγητής Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών  
Κοντογιάννη Αρετή, Αναπ. Καθηγήτρια Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας  
Κουντούρη Φοίβη, Αναπ. Καθηγήτρια Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών  
Παπανδρέου Ανδρέας, Αναπ. Καθηγητής Πανεπιστήμιο Αθηνών  
Ευαγγελινός Κων/νος, Επικ. Καθηγητής Πανεπιστήμιο Αιγαίου  
Ματσιώρη Στεριανή, Επικ. Καθηγήτρια Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας  
Νικολάου Ιωάννης, Επικ. Καθηγητής Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης  
Οικονόμου Αθηνά, Επικ. Καθηγήτρια Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας  
Πολέμης Μιχαήλ, Επικ. Καθηγητής Πανεπιστήμιο Πειραιώς  
Σαρδιανού Ελένη, Επικ. Καθηγήτρια Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο  
Ψαριανός Ιάκωβος, Επικ. Καθηγητής Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

### **Οργανωτική Επιτροπή**

Παπαγεωργίου Γεώργιος, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας  
Τσιλίκα, Κορίνα Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας  
Ζησιάδου Αργυρώ, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας  
Πέτρου Ναταλία-Κλεονίκη, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας  
Τσιριβής Απόστολος, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας  
Γκαργκαβούζη Αναστασία, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας  
Καρακώστα Ευαγγελία, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας  
Μπράχου Ευαγγελία, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας  
Ροδίτη Κυριακού, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας  
Σταμάτη Κατερίνα, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας  
Τσιάρα Αγγελική, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας  
Χάλκος Εμμανουήλ, Πανεπιστήμιο Πατρών

### **Τεχνική Υποστήριξη**

Θάνος Γιώργος, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

## Συνοπτικό Πρόγραμμα Συνεδρίου

Ημέρα	Ωρα	Συνεδρίες - Θεματολογία
<b>Παρασκευή 4/11/2016</b>	10:30-11:00	Εγγραφή συνέδρων
	11:00-11:15 Αμφιθέατρο	Καλωσόρισμα Σύνεδρων
	11:15-12:15 Αμφιθέατρο	<b>Παρουσίαση Προσκεκλημένου Ομιλητή</b> <i>ΑΠΕ και καταπολέμηση φτώχειας</i> Καθηγητής Νικόλαος Απέργης
	12:15-12:45 Αίθουσα 3	Διάλειμμα (καφές, αναψυκτικά)
	12:45-14:15 Αμφιθέατρο	<b>ΣΥΝΕΔΡΙΑ 1:</b> Οικονομική Ανάπτυξη και Περιβάλλον
	12:45-14:15 Αίθουσα 3	<b>ΣΥΝΕΔΡΙΑ 2:</b> Επιχειρηματικότητα και βιωσιμότητα
	12:45-14:15 Αίθουσα 4	<b>ΣΥΝΕΔΡΙΑ 3:</b> Διαχείριση Δασικών και Αγροτικών Εκτάσεων
	14:15-15:15 Αίθουσα 3	Διάλειμμα (σνακ, καφές, αναψυκτικά)
	15:15-16:45 Αμφιθέατρο	<b>ΣΥΝΕΔΡΙΑ 4:</b> Οικονομική Αποτίμηση Περιβάλλοντος- Βιοποικιλότητα
	15:15-16:45 Αίθουσα 4	<b>ΣΥΝΕΔΡΙΑ 5:</b> Επιχείρηση και Περιβάλλον
	16:45-17:15 1 <sup>ος</sup> Όροφος	Διάλειμμα (καφές, αναψυκτικά)
	17:15-18:15 Αμφιθέατρο	<b>Παρουσίαση Προσκεκλημένου Ομιλητή</b> <i>Πολιτική κλιματικής αλλαγής σε συνθήκες ενίσχυσης της αύξησης της θερμοκρασίας στους Πόλους</i> Καθηγητής Αναστάσιος Ξεπαπαδέας
	18:15-18:45	Διάλειμμα (καφές, αναψυκτικά)
	18:45-20:15 Αμφιθέατρο	<b>ΣΥΝΕΔΡΙΑ 6:</b> Βιώσιμες Μεταφορές
	18:45-20:15 Αίθουσα 4	<b>ΣΥΝΕΔΡΙΑ 7:</b> Αστικά Κοινά και Περιβάλλον
20:15-21:15 Αίθουσα 3	Δείπνο	

<b>Σάββατο 5/11/2016</b>	9:00-10:30 Αμφιθέατρο	<b>ΣΥΝΕΔΡΙΑ 8:</b> Κλιματική Αλλαγή
	9:00-10:30 Αίθουσα 4	<b>ΣΥΝΕΔΡΙΑ 9:</b> Ενεργειακά Θέματα και Πολιτικές
	10:30-11:00 1 <sup>ος</sup> Όροφος	Διάλειμμα (καφές, αναψυκτικά)
	11:00-12:00 Αμφιθέατρο	<b>Παρουσίαση Προσκεκλημένου Ομιλητή</b> <i>Περιβαλλοντικές αδειοδοτήσεις και δημόσια περιβαλλοντική πολιτική: Μπορεί η μη-συνεργατική πολιτική να είναι αποτελεσματική;</i> Καθηγητής Παναγιώτης Χατζηπαναγιώτου
	12:00-13:30 Αμφιθέατρο	<b>ΣΥΝΕΔΡΙΑ 10:</b> Περιβάλλον: Αντίληψη – Ηθική – Υποβάθμιση
	12:00-13:30 Αίθουσα 4	<b>ΣΥΝΕΔΡΙΑ 11:</b> Εξοικονόμηση Ενέργειας - Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας
	13:30-14:30 Αίθουσα 3	Γεύμα
	14:30-16:00 Αμφιθέατρο	<b>ΣΥΝΕΔΡΙΑ 12:</b> Βιώσιμος Τουρισμός
	14:30-16:00 Αίθουσα 3	<b>ΣΥΝΕΔΡΙΑ 13:</b> Βιώσιμος Τουρισμός και Πληροφορική στο Περιβάλλον
	14:30-16:00 Αίθουσα 4	<b>ΣΥΝΕΔΡΙΑ 14:</b> Γενικά Θέματα Οικονομικής Περιβάλλοντος
	16:00-16:15 Αμφιθέατρο	<b>Λήξη Συνεδρίου</b>

# ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΥΝΕΔΡΙΟΥ

## Παρασκευή 4 Νοεμβρίου 2016

### Παρουσίαση Προσκεκλημένου Ομιλητή 11:15-12:15 Αμφιθέατρο

*Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και καταπολέμηση της φτώχειας*

Καθηγητής Νικόλαος Απέργης  
Τμήμα Χρηματοοικονομικής & Τραπεζικής Διοικητικής  
Πανεπιστήμιο Πειραιώς

### 1<sup>η</sup> Συνεδρία

12:15-13:45

Αμφιθέατρο

**Θεματική: Οικονομική Μεγέθυνση και Περιβάλλον**

**Προεδρία: Καθηγητής Νικόλαος Απέργης**

- 12:15-12:35 *Εμπειρική διερεύνηση των εκπομπών των τοπικών ρυπαντών και του επιπέδου οικονομικής ανάπτυξης: Ευρήματα από τις ΗΠΑ*  
Μιχάλης Πολέμης<sup>1</sup> & Αθανάσιος Στέγος<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Τμήμα Οικονομικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Πειραιώς  
<sup>2</sup>University of Guelph, Department of Economics, Guelph, Ontario Canada
- 12:35-12:55 *Οικονομική εκτίμηση των παραγόντων της αποσύνδεσης της οικονομικής ανάπτυξης από την χρήση φυσικών πόρων. Η περίπτωση της Αμερικάνικης οικονομίας*  
Χρήστος Τσιριμώκος  
Τμήμα Οικονομικής & Περιφερειακής Ανάπτυξης, Πάντειο Πανεπιστήμιο, Ερευνητική Ομάδα Οικονομικών Περιβάλλοντος και Βιώσιμης Ανάπτυξης
- 12:55- 13:15 *Άριστη κατανομή καταπολέμησης και φορολογίας σε ρυπαίνουσες επιχειρήσεις: Ένα δυναμικό παίγνιο με ανατροφοδοτούμενες στρατηγικές*  
Γεώργιος Παπαγεωργίου & Γεώργιος Χάλκος  
Εργαστήριο Επιχειρησιακών Ερευνών  
Τμήμα Οικονομικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
- 13:15-13:35 *Προσαρμογή των δεικτών αειφορίας σε μια λιγότερο ευνοημένη περιοχή της Ελλάδας*  
Στέφανος Τσιάρας<sup>1</sup> & Ιωάννης Σπανός<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Σχολή Γεωπονίας, Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος. Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος  
<sup>2</sup>Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός «Δήμητρα»  
Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών
- 13:35-13:45 Συζήτηση

<b>Θεματική:</b>	<b>Επιχειρηματικότητα και βιωσιμότητα</b>
<b>Προεδρία:</b>	<b>Επικ. Καθηγητής Κων/νος Ευαγγελινός</b>
12:15-12:35	<p><i>Συστήματα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης των ΜΜΕ υπό το πλαίσιο της Οικονομικής Κρίσης</i></p> <p><u>Μαρία Δακτυλά<sup>1</sup></u>, <u>Νικολέτα Τζόουνς<sup>2</sup></u>, <u>Κωνσταντίνος Ευαγγελινός<sup>3</sup></u> &amp; <u>Ιωάννης Ε. Νικολάου<sup>1</sup></u></p> <p><sup>1</sup> Οικονομική των Επιχειρήσεων και της Περιβαλλοντικής Τεχνολογίας, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης</p> <p><sup>2</sup> Global Sustainability Institute, Anglia Ruskin University, Cambridge, UK</p> <p><sup>3</sup> Τμήμα Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Αιγαίου</p>
12:35-12:55	<p><i>Το χάσμα στις περιβαλλοντικές πεποιθήσεις μεταξύ των δύο φύλων στη Γερμανία και την Ολλανδία</i></p> <p><u>Αθηνά Οικονόμου &amp; Γεώργιος Χάλκος</u></p> <p>Εργαστήριο Επιχειρησιακών Ερευνών</p> <p>Τμήμα Οικονομικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας</p>
12:55- 13:15	<p><i>Επισκόπηση των Οικό- και Κοινωνικών Σημάνσεων ως Όχημα για το Διεθνές Εμπόριο</i></p> <p><u>Ιωάννης Ε. Νικολάου<sup>1</sup></u> &amp; <u>Κωνσταντίνος Ευαγγελινός<sup>2</sup></u></p> <p><sup>1</sup> Οικονομική των Επιχειρήσεων και της Περιβαλλοντικής Τεχνολογίας, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης</p> <p><sup>2</sup> Τμήμα Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Αιγαίου.</p>
13:15-13:35	<p><i>Περιβαλλοντικοί Μετανάστες-Πρόσφυγες. Πολιτικές Διαχείρισης της Διαφορετικότητας στην Εργασία</i></p> <p><u>Μαρία Βλαγάδη &amp; Κωνσταντίνος Σφακιωτάκης</u></p> <p>Τμήμα Πολιτικής Επιστήμης, Πανεπιστήμιο Κρήτης</p>
13:35-13:45	Συζήτηση

**3<sup>η</sup> Συνεδρία****12:15-13:45****Αίθουσα 4****Θεματική:****Διαχείριση Δασικών και Αγροτικών Εκτάσεων****Προεδρία:****Επικ. Καθηγήτρια Στεριανή Ματσιώρη**

- 12:15-12:35 *Οικονομική αποτίμηση εναλλακτικών διαχειριστικών πρακτικών για τα πευκοδάση των Σφακίων ως εργαλείο επίλυσης ενός «παιχνιδιού επίρριψης ευθυνών»*  
Δημήτρης Παλάσκας  
 ΣΥΣΤΑΔΑ Ο.Ε – Συστήματα Ανάπτυξης Δασών και Περιβάλλοντος
- 12:35-12:55 *Προθυμία πληρωμής των ελληνικών επιχειρήσεων για αγορά δασικών αντισταθμισμάτων άνθρακα*  
Δήμητρα Λαζαρίδου<sup>1</sup>, Κων/νος Γ. Παπασπυρόπουλος<sup>1</sup>, Ιωάννης Α. Παππάς<sup>1</sup>, Χρήστος Ν. Καραχρήστος<sup>2</sup> & Δημήτριος Καραμανώλης<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> Εργαστήριο Δασικής Οικονομικής, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος  
<sup>2</sup> Υλωρική Ε.Ε., Εταιρία Μελετών, Θεσσαλονίκη
- 12:55- 13:15 *Αξιολόγηση οικοσυστημικών υπηρεσιών των ροών θρεπτικών και βακτηρίων για την αποδόμησή τους από λεκάνες απορροής με βοσκοτόπους*  
Θ. Χάλαζας<sup>1</sup>, Ο. Τζωράκη<sup>1</sup>, D. Cooper<sup>2</sup>, Α. Ευστρατίου<sup>1</sup> & Β. Μπακόπουλος<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Τμήμα Επιστημών της Θάλασσας  
<sup>2</sup> Centre for Ecology and Hydrology, ECW Building, Deiniol Rd, Bangor, Gwynedd, UK
- 13:15-13:35 *Το περιβαλλοντικό αποτύπωμα του τσιμέντου σε μονάδες διοξειδίου του άνθρακα: Η περίπτωση της κοινότητας Πεύκων Θεσσαλονίκης*  
Δημήτριος Παπαδόπουλος  
 Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων Σπουδαστήριο Περιβαλλοντικής Ηθικής
- 13:35-13:45 Συζήτηση



4<sup>η</sup> Συνεδρία

15:15-16:45

Αμφιθέατρο

**Θεματική: Οικονομική Αποτίμηση Περιβάλλοντος- Βιοποικιλότητα****Προεδρία: Καθηγητής Δημήτριος Βαφείδης**

- 15:15-15:35 *Περιβαλλοντικές στάσεις και προθυμία πληρωμής για την προστασία απειλούμενων ειδών*  
Αναστασία Γκαργκαβούζη<sup>1</sup>, Σοφοκλής Δρίτσας<sup>2</sup> & Στεριανή Ματσιώρη<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> Εργαστήριο Ωκεανογραφίας, Τμήμα Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας  
<sup>2</sup> Université Montesquieu - Bordeaux IV - Centre de droit comparé du travail et de la sécurité sociale (COMPTRASEC) Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, ΤΜΧΠΠΑ, Εργαστήριο Δημογραφικών και Κοινωνικών Αναλύσεων (ΕΔΚΑ)
- 15:35-15:55 *Πρώιμη αποτίμηση της υφιστάμενης κατάστασης επίγνωσης αναφορικά με τη ρύπανση του θαλάσσιου περιβάλλοντος από τη χρήση πλαστικών σακουλών μεταφοράς προϊόντων στην Ελλάδα*  
Χαράλαμπος Μέντης  
 Πάντειο Πανεπιστήμιο Κοινωνικών και Πολιτικών Επιστημών, Τμήμα Οικονομικής και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Ινστιτούτο Αστικού Περιβάλλοντος και Ανθρώπινου Δυναμικού (ΙΑΠΑΔ), Ερευνητική Ομάδα Οικονομικών του Περιβάλλοντος και Βιώσιμης Ανάπτυξης
- 15:55-16:15 *Παράγοντες που επηρεάζουν την προθυμία πληρωμής για την παραγωγή υπηρεσιών του οικοσυστήματος που ευνοούν την αύξηση ειδών της πανίδας*  
Κων/νος Παπασπυρόπουλος<sup>1</sup>, Χρήστος Σώκος<sup>2</sup> & Περικλής Μπίρτσας<sup>3</sup>  
<sup>1</sup> Εργαστήριο Δασικής Οικονομικής ΑΠΘ, ΤΘ 242, 54124  
<sup>2</sup> Διεύθυνση Έρευνας και Τεκμηρίωσης, Κυνηγετική Ομοσπονδία Μακεδονίας Θράκης και Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας  
<sup>3</sup> Εργαστήριο Άγριας Πανίδας, ΤΕΙ Θεσσαλίας
- 16:15-16:35 *Η αλιεία με στάσιμα παραγάδια στο νησί της Καλύμνου (ΝΑ Αιγαίο): Εκφορτώσεις, πιθανές ενασχολήσεις και τιμή πώλησης*  
Κυριακούλα Ροδίτη, Στεριανή Ματσιώρη, Αλέξιος Λόλας & Δημήτριος Βαφείδης  
 Εργαστήριο Ωκεανογραφίας, Τμήμα Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
- 16:35-16:45 Συζήτηση

5<sup>η</sup> Συνεδρία

15:15-16:45

Αίθουσα 4

**Θεματική:**  
**Προεδρία:**

**Επιχείρηση και Περιβάλλον**  
**Επικ. Καθηγητής Ιωάννης Νικολάου**

- 15:15-15:30 *Ένα πλαίσιο Αξιολόγησης των Πρακτικών Περιβαλλοντικού Μάνατζμεντ των Επιχειρήσεων που είναι Πιστοποιημένες με EMAS*  
Ιωάννης Ε. Νικολάου<sup>1</sup> & Κωνσταντίνος Ευαγγελινός<sup>2</sup>  
<sup>1</sup> Οικονομική Επιχειρήσεων και Περιβαλλοντικής Τεχνολογίας, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης  
<sup>2</sup> Τμήμα Περιβαλλοντικών Σπουδών, Πανεπιστήμιο Αιγαίου
- 15:30-15:45 *Μια συγκριτική Ανάλυση των Εκθέσεων Εταιρικής Κοινωνικής Ευθύνης των Ευρωπαϊκών Τραπεζικών Ιδρυμάτων*  
Αικατερίνη Μπεγκίνα<sup>1</sup>, Κωνσταντίνος Ευαγγελινός<sup>2</sup> & Ιωάννης Ε. Νικολάου<sup>3</sup>  
<sup>1</sup> MSc στην Αειφόρο Ανάπτυξη, Σχολή Οικονομικών, Διοίκηση Επιχειρήσεων & Νομικών Σπουδών, Διεθνές Πανεπιστήμιο  
<sup>2</sup> Τμήμα Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Αιγαίου  
<sup>3</sup> Εργαστήριο Οικονομική των Επιχειρήσεων και της Περιβαλλοντικής Τεχνολογίας, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης
- 15:45-16:00 *Περιβαλλοντικά Συστήματα Διαχείρισης στον Τομέα της Στρατιωτικής Άμυνας: Μια Πιλοτική Εφαρμογή στις Ελληνικές Ένοπλες Δυνάμεις*  
Λάζαρος Ριζόπουλος<sup>1</sup>, Κων/νος Ευαγγελινός<sup>2</sup> & Ιωάννης Νικολάου<sup>3</sup>  
<sup>1</sup> MSc στην Αειφόρο Ανάπτυξη, Σχολή Οικονομικών, Διοίκηση Επιχειρήσεων & Νομικών Σπουδών, Διεθνές Πανεπιστήμιο, Θεσσαλονίκη.  
<sup>2</sup> Τμήμα Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Αιγαίου  
<sup>3</sup> Εργαστήριο Οικονομική των Επιχειρήσεων και της Περιβαλλοντικής Τεχνολογίας, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης.
- 16:00-16:15 *Τάσεις στην αποκάλυψη πληροφοριών σχετικά με την κλιματική αλλαγή στις ετήσιες εκθέσεις των επιχειρήσεων*  
Βενιαμίν Καρατζόγλου  
Τμήμα Οικονομικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας
- 16:15-16:30 *Διερεύνηση παραγόντων ανθεκτικότητας μικρών και μεσαίων επιχειρήσεων έναντι ακραίων καιρικών φαινομένων*  
Αντώνης Σκουλούδης<sup>1</sup>, Γεώργιος Χάλκος<sup>2</sup>, Βαλάντης Μαλέσιος<sup>3</sup> & Κων/νος Ευαγγελινός<sup>4</sup>  
<sup>1</sup> Henley Business School, University of Reading, Greenlands, Henley-on-Thames, RG9 3AU, United Kingdom  
<sup>2</sup> Εργαστήριο Επιχειρησιακών Ερευνών  
Τμήμα Οικονομικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας  
<sup>3</sup> Τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο  
<sup>4</sup> Εργαστήριο Επιχειρησιακής Περιβαλλοντικής Πολιτικής και Διαχείρισης, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Λόφος Πανεπιστημίου
- 16:30-16:45 Συζήτηση

<b>Θεματική:</b>	<b>Βιώσιμες Μεταφορές</b>
<b>Προεδρία:</b>	<b>Καθηγητής Βασίλειος Προφυλλίδης</b>
18:45-19:15	<p><i>Αποσύνδεση της Οικονομικής Δραστηριότητας από την Ενεργειακή Κατανάλωση των Μεταφορών</i>  <u>Βασίλειος Προφυλλίδης</u>,<sup>1</sup> <u>Γεώργιος Μποτζώρης</u>,<sup>1</sup>            &amp; <u>Αθανάσιος Γαλάνης</u><sup>2</sup>  <sup>1</sup> Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών  <sup>2</sup> Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών</p>
19:15-19:35	<p><i>Χρήση ερωτηματολογίων για απόκτηση πληροφοριών σχετικά με την άποψη των πολιτών για τις υποδομές μέσω βιώσιμης κινητικότητας</i>  <u>Αθανάσιος Γαλάνης</u>,<sup>1</sup> <u>Γεώργιος Μποτζώρης</u>,<sup>2</sup> <u>Αναστάσιος Σιάπος</u><sup>1</sup>            &amp; <u>Νικόλαος Ηλιού</u><sup>1</sup>  <sup>1</sup> Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Πεδίον  <sup>2</sup> Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών</p>
19:35-19:55	<p><i>Γνωστικές αναπαραστάσεις του κατοικημένου περιβάλλοντος</i>  <u>Παναγιώτης Σερδάρης</u>            Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων, ΤΕΙ Δυτικής Μακεδονίας</p>
19:55-20:15	Συζήτηση

7<sup>η</sup> Συνεδρία

18:45-20:15

Αίθουσα 4

**Θεματική:****Αστικά Κοινά και Περιβάλλον****Προεδρία:****Επικ. Καθηγήτρια Στεριανή Ματσιώρη**

- 18:45-19:05 *Προτάσεις για προστασία και διαχείριση αστικού πρασίνου για τη βελτίωση της ποιότητας ζωής στο Δήμο Θεσσαλονίκης*  
Δημήτριος Βάσιος<sup>1</sup>, Παναγιώτης Λεφάκης<sup>2</sup> & Μαρία Μάκρα<sup>2</sup>  
<sup>1</sup> Δασολόγος Τμήμα Δασολογίας & Φυσικού Περιβάλλοντος, Δήμος Θεσσαλονίκης, Διεύθυνση Διαχείρισης Αστικού Περιβάλλοντος, Τμήμα Αλσών, Δενδροστοιχιών & Φυτώριων  
<sup>2</sup> Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Σχολή Γεωπονίας, Δασολογίας & Φυσικού Περιβάλλοντος, Τμήμα Δασολογίας & Φυσικού Περιβάλλοντος, Εργαστήριο Δασικής Πολιτικής
- 19:05-19:25 *Συγκριτική χρηματοοικονομική αξιολόγηση και ανάλυση κινδύνου σε έργα αστικής ανάπλασης: Η περίπτωση του πρώην αεροδρομίου στο Ελληνικό*  
Χρήστος Νικολούδης, Ελένη Στράντζαλη & Κωνσταντίνος Αραβώσης  
 Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών Τομέας Βιομηχανικής Διοίκησης & Επιχειρησιακής Έρευνας
- 19:25- 19:45 *Ανοιχτοί αστικοί χώροι ως κοινά: Παραδείγματα αυτοδιαχείρισης από την Ελλάδα*  
Πασχάλης Αρβανιτίδης & Φωτεινή Νασιώκα  
 Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Οικονομικών Επιστημών
- 19:45-20:05 *Δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης νερού σε εγκαταστάσεις επεξεργασίας υγρών αποβλήτων που επεξεργάζονται λύματα με υψηλή αλατότητα: Η περίπτωση της εγκατάστασης επεξεργασίας υγρών αποβλήτων Ναυπλίου-Άργους*  
Νίκη Νικολοπούλου<sup>1</sup> & Πέτρος Γκίκας<sup>1,2</sup>  
<sup>1</sup> Σχολή Θετικών Επιστημών και Τεχνολογίας, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο  
<sup>2</sup> Εργαστήριο Σχεδιασμού Περιβαλλοντικών Διεργασιών, Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης
- 20:05-20:15 Συζήτηση

## Σάββατο 5 Νοεμβρίου 2016

8<sup>η</sup> Συνεδρία

09:00-10:30

Αμφιθέατρο

**Θεματική:**

**Κλιματική Αλλαγή**

**Προεδρία:**

**Καθηγητής Γεώργιος Χάλκος**

- 9:00--9:20 *Σταθμίζοντας τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής: Ποιοι είναι οι καθοριστικοί παράγοντες σχετιζόμενοι με το κλίμα;*  
Κυριακή Τσιλίκα & Γεώργιος Χάλκος  
 Εργαστήριο Επιχειρησιακών Ερευνών  
 Τμήμα Οικονομικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
- 9:20-9:40 *Εξέλιξη των προσπαθειών για τη θεσμική αναγνώριση και προστασία των απειλούμενων πληθυσμών εξαιτίας των κλιματικών αλλαγών*  
Σοφοκλής Δρίτσας<sup>1</sup> & Στεριανή Ματσιώρη<sup>2</sup>  
<sup>1</sup> Université Montesquieu - Bordeaux IV - Centre de droit comparé du travail et de la sécurité sociale (COMPTRASEC) και Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, ΤΜΧΙΠΠΑ, Εργαστήριο Δημογραφικών και Κοινωνικών Αναλύσεων (ΕΔΚΑ),  
<sup>2</sup> Εργαστήριο Ωκεανογραφίας Τμήμα Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
- 9:40-10:00 *Κλιματική αλλαγή, μετανάστευση και ασφάλεια: Ερευνώντας την πιθανή διασύνδεση*  
Γεωργία Σεδίκου  
 Τμήμα Διεθνών κι Ευρωπαϊκών Σπουδών, Πανεπιστήμιο Πειραιώς
- 10:00- 10:20 *Περιβαλλοντικός Δείκτης Απόδοσης και Οικονομική Ευημερία*  
Αργυρώ Ζησιάδου & Γεώργιος Χάλκος  
 Εργαστήριο Επιχειρησιακών Ερευνών,  
 Τμήμα Οικονομικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
- 10:20-10:30 Συζήτηση

**Θεματική:****Ενεργειακά Θέματα και Πολιτικές****Προεδρία:****Καθηγητής Παναγιώτης Χατζηπαναγιώτου**

- 9:00--9:20 *Οικονομική ανάλυση της στρατηγικής της Σαουδικής Αραβίας στην παραγωγή αργού πετρελαίου*  
Θεοδόσιος Περιφάνης & Αθανάσιος Δαγούμας  
 Εργαστήριο Ενεργειακής & Περιβαλλοντικής Πολιτικής, τμήμα Διεθνών & Ευρωπαϊκών Σπουδών, Σχολή Οικονομικών, Επιχειρηματικών και Διεθνών Σπουδών, Πανεπιστήμιο Πειραιώς
- 9:20-9:40 *Εισαγωγή στο Χρηματιστήριο Ενέργειας*  
Κωνσταντίνα Δαϊλάκη  
 Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Τμήμα Διεθνών & Ευρωπαϊκών Σπουδών ΠΜΣ στην Ενέργεια: Στρατηγική, Δίκαιο & Οικονομία
- 9:40-10:00 *Ενεργειακή Ασφάλεια στην Ανατολική Μεσόγειο*  
Ανδρέας Στεργίου  
 Τμήμα Οικονομικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
- 10:00- 10:20 *Υπόδειγμα βελτιστοποίησης για την αποτίμηση των Έργων Κοινού Ενδιαφέροντος σε υποδομές για την ενοποίηση της αγοράς φυσικού αερίου στην ΕΕ*  
Αθανάσιος Δαγούμας  
 Εργαστήριο Ενεργειακής & Περιβαλλοντικής Πολιτικής, τμήμα Διεθνών & Ευρωπαϊκών Σπουδών, Σχολή Οικονομικών, Επιχειρηματικών και Διεθνών Σπουδών, Πανεπιστήμιο Πειραιώς
- 10:20-10:30 Συζήτηση

10<sup>η</sup> Συνεδρία

12:30-14:00

Αμφιθέατρο

**Θεματική: Περιβάλλον: Αντίληψη – Ηθική- Υποβάθμιση**

**Προεδρία: Καθηγητής Δημήτριος Ματθόπουλος**

12:30-12:50 *Δημοκρατία και Περιβάλλον: ξεδιπλώνοντας μια παράξενη ιστορία*  
Αθανάσιος Καμπάς

Τμήμα Αγροτικής οικονομίας & Ανάπτυξης,  
Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

12:50-13:30 *Περιβάλλον: Η Διαχρονική Παρέμβαση του Ανθρώπου  
και οι Συνεπακόλουθες Συνέπειες*

Δημήτριος Π. Ματθόπουλος

Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και  
Φυσικών Πόρων, Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Βιολογίας,  
Σπουδαστήριο Περιβαλλοντικής Ηθικής

13:30-13:50 *Περιβαλλοντική Υποβάθμιση και Ποιότητα Υγείας*

Γεώργιος Αλεξίου & Αγγελική Καρασιώτου

Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και  
Φυσικών Πόρων Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Βιολογίας,  
Σπουδαστήριο Περιβαλλοντικής Ηθικής

13:50-14:00 Συζήτηση

**Παρουσίαση Προσκεκλημένου Ομιλητή** 11:00-12:00 Αμφιθέατρο

*Περιβαλλοντικές Αδειοδοτήσεις και Δημόσια Περιβαλλοντική Πολιτική:  
Μπορεί η μη-Συνεργατική Πολιτική να είναι αποτελεσματική;*

Καθηγητής Παναγιώτης Χατζηπαναγιώτου  
Τμήμα Διεθνών και Ευρωπαϊκών Οικονομικών Σπουδών  
Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

**11<sup>η</sup> Συνεδρία**      **12:30-14:00**      **Αίθουσα 4**

**Θεματική: Εξοικονόμηση Ενέργειας - Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας**

**Προεδρία: Καθηγητής Παναγιώτης Χατζηπαναγιώτου**

12:30-12:55 *Οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας ως μοχλός ανάπτυξης της Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου*

Βασιλική Δεληθέου & Ευανθία Μιχαλάκη  
Τμήμα Οικονομικής και Περιφερειακής Ανάπτυξης,  
Πάντειο Πανεπιστήμιο Κοινωνικών και Πολιτικών Επιστημών

12:55-13:20 *Η λειτουργία των εγγυήσεων προέλευσης (ΕΠ) από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στην απελευθερωμένη Ελληνική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας*

Κωνσταντίνος Γκαράκης & Αθανάσιος Δαγούμας  
ΜΠΣ στην Ενέργεια: Στρατηγική, Δίκαιο & Οικονομία Τμήμα Διεθνών και Ευρωπαϊκών Σπουδών, Σχολή Οικονομικών, Επιχειρηματικών και Διεθνών Σπουδών, Πανεπιστήμιο Πειραιώς

13:20-13:45 *«Ο παράξενος θάνατος του τομέα των ΑΠΕ στην Ελλάδα»:  
Μια ανάλυση λόγου της ανάπτυξης των ΑΠΕ στην Ελλάδα 2006-2016*

Γεώργιος Μαρούλης<sup>1</sup> & Δημήτριος Κυριάκου<sup>2</sup>  
<sup>1</sup> Τμήμα Οικονομικής και Περιφερειακής Ανάπτυξης,  
Πάντειο Πανεπιστήμιο Κοινωνικών και Πολιτικών Επιστημών  
<sup>2</sup> Τμήμα Οικονομικής Επιστήμης, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο  
Θεσσαλονίκης

13:45-14:00 Συζήτηση



12<sup>η</sup> Συνεδρία

14:30-16:00

Αμφιθέατρο

<b>Θεματική:</b>	<b>Γενικά Θέματα Οικονομικής Περιβάλλοντος</b>
<b>Προεδρία:</b>	<b>Καθηγητής Χρήστος Κίτσος</b>
14:30--14:50	<i>Η Τριγωνική Κατανομή σε Προβλήματα Περιβάλλοντος</i> <u>Χρήστος Κίτσος</u> Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής, Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Αθήνας
14:50-15:10	<i>Η ενέργεια και οι εκπομπές CO<sub>2</sub>, ως προσδιοριστικοί παράγοντες της αποδοτικότητας των χωρών με διαφορετικό επίπεδο οικονομικής ανάπτυξης</i> <u>Χριστίνα Μπαμπάτσου</u> <sup>1</sup> & <u>Γεώργιος Χάλκος</u> <sup>2</sup> <sup>1</sup> Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού Α.Ε. <sup>2</sup> Εργαστήριο Επιχειρησιακών Ερευνών, Τμήμα Οικονομικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
15:10- 15:30	<i>Μια Ανάλυση Παραγόντων Διαρθρωτικών Μεταβολών των Όρων Εμπορίου ως προς Ρύπανση</i> <u>Χρήστος Θ. Παπαδάς</u> <sup>1</sup> & <u>Νικόλαος Βλάσσης</u> <sup>2</sup> <sup>1</sup> Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Αγροτικής Οικονομίας και Ανάπτυξης <sup>2</sup> University of Aberdeen, Business School, Department of Economics, Scotland, UK
15:30-15:50	<i>Βιώσιμη γεωργική παραγωγή και τοπική ανάπτυξη</i> <u>Βασιλική Δεληθέου</u> & <u>Σταυρούλα Γεωργακοπούλου</u> Τμήμα Οικονομικής και Περιφερειακής Ανάπτυξης Πάντειο Πανεπιστήμιο Κοινωνικών και Πολιτικών Επιστημών
15:50-16:00	Συζήτηση

**Θεματική: Βιώσιμος Τουρισμός και Πληροφορική στο Περιβάλλον****Προεδρία: Αναπ. Καθηγητής Αθανάσιος Καμπάς**

14:30-14:55 *Βιώσιμος τουρισμός στην Ελλάδα: Προβλήματα για τη βιώσιμη τουριστική ανάπτυξη*

Δημήτριος Μπελιάς<sup>1</sup>, Ευστάθιος Βελισσαρίου<sup>2</sup>,  
Δημήτριος Κυριάκου<sup>3</sup>, Αθανάσιος Κουστέλιος<sup>1</sup>,  
Λάμπρος Σδρόλιας<sup>2</sup> & Χρήστος Μαντάς<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας,

<sup>2</sup> ΤΕΙ Θεσσαλίας,

<sup>3</sup> Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης,

<sup>4</sup> University of Leicester

14:55- 15:20 *Πρόβλεψη συγκέντρωσης ρύπων σε τουριστικές υποδομές περιοχών ιδιαίτερου αισθητικού κάλλους και υπό διαφορετικές μετεωρολογικές και φυσικές συνθήκες*

Δημήτριος Αποστόλου<sup>1</sup> & Στέφανος Καραγιάννης<sup>2</sup>

<sup>1</sup> MSc. π. Τμήμα Περιφερειακής Οικονομικής Ανάπτυξης,

Πανεπιστήμιο Στερεάς Ελλάδας

<sup>2</sup> Τμήμα Οικονομικής Περιφερειακής Ανάπτυξης,

Πάντειο Πανεπιστήμιο

15:20-15:45 *Το Λογιστικό Πληροφοριακό Σύστημα του Τουρισμού. Δορυφόρος Λογαριασμός Τουρισμού (ΔΛΤ) και Σύστημα Εθνικών Λογαριασμών (ΣΕΛ)*

Μιχαήλ Διακομιγάλης<sup>1</sup> & Κωνσταντίνος Γιαννόπουλος<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Τμήμα Λογιστικής & Χρηματοοικονομικής

Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα (Τ.Ε.Ι.)

<sup>2</sup> Εργαστήριο Ερευνών & Δορυφορικού Λογαριασμού Τουρισμού

Πανεπιστημίου Πατρών (LaReTSA)

15:40-16:00 Συζήτηση

14<sup>η</sup> Συνεδρία

14:30-16:00

Αίθουσα 4

**Θεματική:****Βιώσιμος Τουρισμός****Προεδρία:****Καθηγητής Μιχαήλ Ζουμπουλάκης**

- 14:30-14:50 *Περιβαλλοντική συγκριτική προτυποποίηση: Μια πρόκληση του ανταγωνισμού και ένας παράγοντας επιτυχίας για ανάδειξη τουριστικών προορισμών*  
Γιώργος Οικονόμου, Στεριανή Ματσιώρη & Χρήστος Νεοφύτου  
 Τμήμα Γεωπονίας Ιχθυολογίας & Υδάτινου Περιβάλλοντος,  
 Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
- 14:50-15:10 *Σύστημα Διαχείρισης Απόδοσης της Βιωσιμότητας των Τουριστικών Επιχειρήσεων*  
Ιωάννα Γιαννούκου<sup>1</sup> & Χριστίνα Μπενέκη<sup>2</sup>  
<sup>1</sup> Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων, Τ.Ε.Ι. Δυτικής Ελλάδας, Πάτρα  
<sup>2</sup> Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων, Τ.Ε.Ι. Ιονίων Νήσων, Λευκάδα
- 15:10- 15:30 *Η κατανόηση του πλαισίου της άναρχης τουριστικής ανάπτυξης και οι δυνατότητες διεξόδου μέσα από το «βιώσιμο τουρισμό». Βιβλιογραφικές εμπειρίες και μια έρευνα πεδίου*  
Στέφανος Καραγιάννης & Αμαλία Καραμπέκου  
 Τμήμα Οικονομικής και Περιφερειακής Ανάπτυξης  
 Παντείου Πανεπιστημίου
- 15:30-15:50 *Διαδικασία λήψης αποφάσεων, ανασταλτικοί παράγοντες και κίνητρα για την υιοθέτηση περιβαλλοντικών πρακτικών στην περίπτωση των ελληνικών ξενοδοχείων*  
Ελένη Σαρδιανού, Βαίτσα Γκαραγκάνη & Ιωάννης Κωστάκης  
 Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Σχολή Περιβάλλοντος, Γεωγραφίας &  
 Εφαρμοσμένων Οικονομικών, Τμήμα Οικιακής Οικονομίας και  
 Οικολογίας, ΠΜΣ Βιώσιμης Ανάπτυξης
- 15:50-16:00 Συζήτηση

# ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΣΥΝΕΔΡΙΟΥ

## ΣΥΝΟΨΗ ΠΡΑΚΤΙΚΩΝ

Το πρόγραμμα του 4<sup>ου</sup> συνεδρίου αποτελούνταν από 14 συνεδρίες που έλαβαν χώρα στις αίθουσες διδασκαλίας του Τμήματος Οικονομικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Οι 14 θεματικές ενότητες που παρουσιάστηκαν αφορούσαν την οικονομική μεγέθυνση και περιβάλλον, την επιχειρηματικότητα και βιωσιμότητα, τη διαχείριση δασικών και αγροτικών εκτάσεων, την οικονομική αποτίμηση περιβάλλοντος και τη βιοποικιλότητα, την επιχείρηση και περιβάλλον, τις βιώσιμες μεταφορές, τα αστικά κοινά και περιβάλλον, την κλιματική αλλαγή, τα ενεργειακά θέματα και πολιτικές, το περιβάλλον: αντίληψη – ηθική – υποβάθμιση, την εξοικονόμηση ενέργειας και τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, τα γενικά θέματα οικονομικής περιβάλλοντος, τον βιώσιμο τουρισμό και πληροφορική στο περιβάλλον και τον βιώσιμο τουρισμό.

Στα πρακτικά του συνεδρίου συμπεριλήφθηκαν 48 μελέτες. Οι πρώτες τρεις εργασίες ασχολούνται με θέματα σχετικά με την *Οικονομική Μεγέθυνση και το Περιβάλλον*. Η 1<sup>η</sup> εργασία των Παπαγεωργίου και Χάλκου παρουσιάζει ένα δυναμικό μη μηδενικού αθροίσματος παίγνιου μεταξύ των ρυπογόνων επιχειρήσεων και των ρυθμιστικών αρχών. Στο παίγνιο που προτείνεται ο βασικός ρυθμιστής έχει τη δυνατότητα της βέλτιστης σχέσης μεταξύ του μετριασμού της ρύπανσης και της φορολογίας των ρυπαινουσών επιχειρήσεων. Ως αποτέλεσμα προκύπτει ότι η ρυθμιστική αρχή θα πρέπει να επικεντρωθεί στον αποτελεσματικότερο μετριασμό ρύπανσης και όχι στη φορολογία. Η 2<sup>η</sup> εργασία του Χ. Τσιριμώκου ασχολείται με την Οικονομική εκτίμηση των παραγόντων αποσύνδεσης της οικονομικής ανάπτυξης από τη χρήση των φυσικών πόρων της Αμερικανικής οικονομίας. Στα συμπεράσματα καταγράφεται ότι μέχρι και τη δεκαετία του 1970, η τεχνολογική πρόοδος οδηγούσε σε αποσύνδεση των πόρων από την παραγωγική διαδικασία, ενώ μετέπειτα η ανάπτυξη του τριτογενή τομέα παραγωγής οδήγησε στη μείωση χρήσης των ενεργειακών και υλικών πόρων. Ομοίως, η 3<sup>η</sup> εργασία των Τσιάρα και Σπανού μελετά τους δείκτες αειφορίας με σκοπό την προσαρμογή των διεθνών δεικτών σε μία λιγότερο ευνοημένη περιοχή της Ελλάδας. Συνοπτικά, η έρευνα καταλήγει σε δύο περιπτώσεις δεικτών, μία εκτεταμένη με εικοσιένα δείκτες αειφορίας και μία απλοποιημένη με δώδεκα, έναν από κάθε θεματική ενότητα, ενώ επισημαίνεται η σημασία της προσαρμογής των δεικτών αειφορίας στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά κάθε περιοχής έρευνας.

Οι επόμενες τέσσερις εργασίες ασχολούνται με θέματα *επιχειρηματικότητας και βιωσιμότητας*. Η 4<sup>η</sup> εργασία των Νικολάου, Δακτυλά και Ευαγγελινού, παρουσιάζει τα συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης των ΜΜΕ υπό το πλαίσιο της οικονομικής κρίσης. Στα αποτελέσματα είναι εμφανές ότι η τρέχουσα περιβαλλοντική νομοθεσία θα ασκήσει πιέσεις στις επιχειρήσεις ώστε να εφαρμόσουν τέτοια ΣΠΔ παρόλο που ένα ποσοστό των ερωτώμενων συμφωνούν ότι η σημερινές επιβαρυνόμενες οικονομικές συνθήκες θα κάνουν διστακτικές τις επιχειρήσεις ως προς την εφαρμογή περιβαλλοντικών στρατηγικών. Αντίστοιχα, η 5<sup>η</sup> εργασία των Οικονόμου και Χάλκου, εξετάζει το ισχυρό χάσμα στις περιβαλλοντικές απόψεις και συμπεριφορές μεταξύ των δύο φύλων καταλήγοντας στο ότι ένα μεγάλο κομμάτι του χάσματος οφείλεται σε παράγοντες συμπεριφοράς που δεν μπορούν να συμπεριληφθούν στις υποδειγματοποιήσεις. Η 6<sup>η</sup> εργασία των Νικολάου και Ευαγγελινού, ασχολείται με την οικο-σήμανση, τις ετικέτες εταιρικής ευθύνης και το διεθνές εμπόριο συμπεραίνοντας ότι η οικο-σήμανση μπορεί να αποτελέσει βασικό στοιχείο αντιμετώπισης οικονομικών και περιβαλλοντικών κρίσεων στις σύγχρονες κοινωνίες. Ομοίως, η 7<sup>η</sup> εργασία

των Βλαχάδη και Σφακιωτάκη, ερευνά το φαινόμενα της διαφορετικότητας και τις πολιτικές διαχείρισης στον εργασιακό χώρο, δείχνοντας μεταξύ άλλων ότι οι φτωχοί του αναπτυσσόμενου κόσμου δείχνουν πιο ευάλωτοι σε κλιματικές αλλαγές.

Οι επόμενες τρεις εργασίες ασχολούνται με την *Διαχείριση των Δασικών και Αγροτικών Εκτάσεων*. Η 8<sup>η</sup> εργασία των Λαζαρίδου, Παπασπυρόπουλου, Παππά, Καραγρήστου και Καραμανώλη μελετά την προθυμία πληρωμής για την εθελοντική αγορά αντισταθμισμάτων από τις μεγαλύτερες επιχειρήσεις. Η 9<sup>η</sup> εργασία των Χάλαζα, Τζωράκη, Cooreg, Ευστρατίου και Μπακόπουλου αναφέρεται στην αιεφόρο ανάπτυξη ποτάμιων συστημάτων σε οικολογικό και κοινωνικο-οικονομικό επίπεδο. Συμπεραίνουν ότι, η εκροή των θρεπτικών υπερβαίνει το οικολογικό όριο σε τέσσερις υπολεκάνες σε μια περίοδο 20 ετών. Ομοίως, η 10<sup>η</sup> εργασία του Δ. Παπαδόπουλου ερευνά το περιβαλλοντικό αποτύπωμα του τσιμέντου σε μονάδες διοξειδίου του άνθρακα στην κοινότητα Πεύκων Θεσσαλονίκης, καταλήγοντας ότι απορροφούνται 289,85 τόνοι CO<sub>2</sub> ετησίως.

Οι επόμενες τέσσερις εργασίες ασχολούνται με την *Οικονομική Αποτίμηση Περιβάλλοντος και τη Βιοποικιλότητα*. Η 11<sup>η</sup> εργασία των Γκαργκαβούζη, Δρίτσα και Ματσιώρη εξετάζει την προθυμία πληρωμής για την προστασία των απειλούμενων ειδών *Caretta caretta* και *Posidonia oceanica*. Συμπεραίνουν ότι υπάρχει διαφοροποίηση στην επιθυμία πληρωμής για την προστασία των απειλούμενων ειδών, των κοινωνικοοικονομικών ή άλλων παραγόντων καθώς επίσης και στο ίδιο το ποσό πληρωμής. Επίσης, η 12<sup>η</sup> εργασία του Χ. Μέντη προσπαθεί να αποτιμήσει την υφιστάμενη κατάσταση που σχετίζεται με τη ρύπανση του θαλάσσιου περιβάλλοντος λόγω των πλαστικών σακουλών. Στα αποτελέσματα αποτυπώνεται η στάση των πολιτών σχετικά με τη μείωση χρήσης πλαστικής σακούλας. Η 13<sup>η</sup> εργασία των Παπασπυρόπουλου, Σώκου και Μπίρτσα εξετάζει την προθυμία πληρωμής για την παραγωγή υπηρεσιών του οικοσυστήματος που ευνοούν την αύξηση ειδών πανίδας. Η μελέτη συμπεραίνει ότι για τη διατήρηση των ειδών της άγριας πανίδας θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί το οικονομικό εργαλείο των υπηρεσιών οικοσυστήματος. Η 14<sup>η</sup> εργασία των Ροδίτη, Ματσιώρη και Βαφείδη προσδιορίζει τις πιθανές ενασχολήσεις από αλιευτικές δραστηριότητες με τη χρήση στάσιμων παραγαδιών. Ως βασικό συμπέρασμα, καταλήγουν ότι ένας από τους σημαντικούς παράγοντες για τον εντοπισμό πιθανών ενασχολήσεων είναι η εποχή, ενώ ένα άλλο κριτήριο είναι η τιμή πώλησης.

Οι επόμενες πέντε εργασίες αφορούν την *Επιχείρηση και Περιβάλλον*. Η 15<sup>η</sup> εργασία των Νικολάου και Ευαγγελινού, ασχολείται με την αξιολόγηση των πρακτικών περιβαλλοντικής Διαχείρισης των επιχειρήσεων με Πιστοποίηση EMAS, συστήματα που θεωρούνται πολύ σημαντικά εργαλεία για τις επιχειρήσεις. Καταλήγουν ότι οι υπό εξέταση επιχειρήσεις έχουν εφαρμόσει μια μεγάλη σειρά τεχνικών για την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος και ως εκ τούτου έχουν επιτύχει καλή περιβαλλοντική επίδοση. Η 16<sup>η</sup> εργασία των Μπεγκίνα, Ευαγγελινού, Νικολάου και Σκουλούδη, ασχολείται με την ανάλυση εκθέσεων εταιρικής κοινωνικής ευθύνης των Ευρωπαϊκών τραπεζικών ιδρυμάτων, σχετικά με την ποιότητα των πληροφοριών των ΕΚΕ που δημοσιεύονται. Βάσει των εμπειρικών αποτελεσμάτων της έρευνας συμπεραίνουν ότι οι πρακτικές των ελληνικών τραπεζών βρίσκονται σε καλό επίπεδο επιτρέποντας μελλοντικά στους κοινωνικούς τους εταίρους να εκτιμήσουν την επίδοσή τους. Η 17<sup>η</sup> εργασία των Ριζόπουλου, Ευαγγελινού και Νικολάου εξετάζει τα περιβαλλοντικά συστήματα διαχείρισης στον Τομέα της Στρατιωτικής Άμυνας. Σκοπός είναι η χρησιμοποίηση των ευρημάτων τους για να διαμορφώσουν κατάλληλες προϋποθέσεις εφαρμογής των συστημάτων περιβαλλοντικής διαχείρισης στις ελληνικές ένοπλες δυνάμεις. Η 18<sup>η</sup> εργασία του Β. Καρατζόγλου αναφέρεται στην αποκάλυψη πληροφοριών στις ετήσιες εκθέσεις των επιχειρήσεων σχετικά με την κλιματική αλλαγή. Κατόπιν ιστορικής ανασκόπησης και εντοπισμού ομοιοτήτων και διαφορών στα δομικά στοιχεία των εταιρικών εκθέσεων, στοχάζεται κριτικά για τις τρέχουσες εξελίξεις στο χώρο

**4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος,**

Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016

των κλιματικών εκθέσεων. Η 19<sup>η</sup> εργασία των Σκουλούδη, Χάλκου, Μαλέσιου και Ευαγγελινού μελετά τους πιθανούς ινδύνους για τις επιχειρήσεις λόγω ακραίων καιρικών συνθηκών. Τα αποτελέσματα της έρευνας τροφοδοτούν με στοιχεία την αναπροσαρμογή των διοικητικών πρακτικών αλλά και το σχεδιασμό πολιτικής με άξονα έναν «ανθεκτικό» κλάδο των ΜΜΕ σε μη-αναμενόμενες περιβαλλοντικές διαταραχές.

Οι επόμενες τρεις εργασίες σχετίζονται με τις *βιώσιμες μεταφορές*. Η 20<sup>η</sup> εργασία των Προφυλλίδη, Μποτζώρη και Γαλάνη, αναφέρεται στην ενεργειακή κατανάλωση των μεταφορών και την αποσύνδεση της οικονομικής δραστηριότητας αυτών. Έντονη διασύνδεση υπάρχει κατά την περίοδο 1990-2000 ενώ διερευνάται κατά πόσο η αποσύνδεση αυτή μπορεί να είναι επαρκής για την επίτευξη των στόχων της Διάσκεψης του Παρισιού (2015) για την κλιματική αλλαγή και το περιβάλλον. Η 21<sup>η</sup> εργασία των Γαλάνη, Μποτζώρη, Σιάπου και Ηλιού μελετά την άποψη των πολιτών για τις υποδομές κάνοντας χρήση ερωτηματολογίων. Σημαντικό συμπέρασμα είναι ότι λόγω της οικονομικής κρίσης υπάρχει μία θετική επίδραση στην βιώσιμη κινητικότητα. Η 22<sup>η</sup> εργασία του Π. Σερδάρη, ασχολείται με τις γνωστικές αναπαραστάσεις του κατοικημένου περιβάλλοντος μέσω της «ψυχογεωγραφικής προσέγγισης».

Οι επόμενες δύο εργασίες σχετίζονται με τα *Αστικά Κοινά και το Περιβάλλον*. Η 23η εργασία των Βάσιου, Λεφάκη και Μάκρα ασχολείται με τη διαχείριση του αστικού πρασίνου για τη βελτίωση της ποιότητας ζωής στον Δήμο Θεσσαλονίκης έχοντας ως σκοπό τη διερεύνηση των απόψεων των υπαλλήλων του Δήμου που συμμετέχουν στην προστασία και στη διαχείριση του αστικού πρασίνου. Η 24η εργασία των Νικολούδη, Στράντζαλη και Αραβώση σχετίζεται με τη χρηματοοικονομική αξιολόγηση και την ανάλυση κινδύνου σε έργα αστικής ανάπλασης και συγκεκριμένα στον πρώην αερολιμένα του Ελληνικού. Σκοπός τους είναι ο υπολογισμός της σωρευτικής κατανομής πιθανοτήτων για τους εξεταζόμενους δείκτες που θα τους οδηγήσουν σε σημαντικά συμπεράσματα.

Οι επόμενες τέσσερις εργασίες αφορούν την *Κλιματική Αλλαγή*. Η 25<sup>η</sup> εργασία των Τσιλικά και Χάλκου εστιάζει το ενδιαφέρον της στο οικολογικό-οικονομικό σύστημα προσπαθώντας να σταθμίσει τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής. Συμπερασματικά, καταλήγει σε αναπαραστάσεις που απεικονίζουν τη δομή του συνεργατικού μηχανισμού. Η 26<sup>η</sup> εργασία των Δρίτσα και Ματσιώρη ασχολείται με τη θεσμική αναγνώριση και προστασία των απειλούμενων πληθυσμών λόγω κλιματικών αλλαγών σε διεθνές επίπεδο, αποδεικνύοντας ότι η διεθνής κοινωνία είναι αρνητική σχετικά με τη θεσμική αναγνώριση και προστασία των υποχρεωτικά μετακινούμενων πληθυσμών. Η 27<sup>η</sup> εργασία της Γ. Σεδίκου σχετίζεται με την περιβαλλοντική υποβάθμιση, την μετανάστευση και την ασφάλεια των χωρών υποδοχής παραθέτοντας προτάσεις για μετέπειτα ενασχόληση. Η 28<sup>η</sup> εργασία των Ζησιάδου και Χάλκου μελετά τον περιβαλλοντικό δείκτη επίδοσης και την οικονομική ευημερία των αντίστοιχων χωρών. Χρησιμοποιώντας περιβαλλοντικές και κοινωνικοοικονομικές αλλά και πολιτισμικές μεταβλητές γίνεται υποδειγματοποίηση της συμπεριφοράς του δείκτη.

Οι επόμενες τέσσερις εργασίες ασχολούνται με *ενεργειακά θέματα και πολιτικές*. Η 29<sup>η</sup> εργασία των Περιφάνη και Δαγούμα παρουσιάζει μία οικονομετρική ανάλυση παραγωγής αργού πετρελαίου στη Σαουδική Αραβία. Η εργασία καταλήγει δίδοντας απαντήσεις για τους παράγοντες που καθορίζουν τις αποφάσεις του Βασιλείου υπό το πρίσμα των αποφάσεων των υπολοίπων παραγωγών. Η 30<sup>η</sup> εργασία της Κ. Δαϊλάκη εστιάζει το ενδιαφέρον στις απαιτούμενες ενέργειες για την ίδρυση και τη λειτουργία ενός Χρηματιστηρίου Ενέργειας. Παρουσιάζονται οι συμμετέχοντες φορείς, τα κόστη, τα οικονομικά οφέλη καθώς και οι ενδεχόμενοι κίνδυνοι που θα προκύψουν για τη χώρα μας αλλά και τις επιχειρήσεις από τη δημιουργία του Χρηματιστηρίου Ενέργειας. Η 31η εργασία του Α. Στεργίου αναλύει την ενεργειακή ασφάλεια στην Ανατολική Μεσόγειο καθώς

επιχειρεί να αποκρυπτογραφήσει τον ιδιαίτερα περίπλοκο, υπό διαμόρφωση, ενεργειακό χάρτη της περιοχής και τις γεωπολιτικές προκλήσεις που αυτός συνεπάγεται. Η 32<sup>η</sup> εργασία του Α. Δαγούμα παρουσιάζει ένα υπόδειγμα βελτιστοποίησης για την αποτίμηση των έργων κοινού ενδιαφέροντος σε υποδομές για την ενοποίηση της αγοράς φυσικού αερίου. Πιο συγκεκριμένα, παρουσιάζεται ένα μοντέλο βελτιστοποίησης για την αξιολόγηση των Έργων Κοινού Ενδιαφέροντος για την αγορά φυσικού αερίου στην Ε.Ε., προσδιορίζοντας εάν υπάρχουν σημεία συμφόρησης μεταξύ των διαφόρων περιφερειακών αγορών της ΕΕ.

Οι επόμενες τρεις εργασίες ασχολούνται με το *Περιβάλλον: Αντίληψη – Ηθική – Υποβάθμιση*. Η 33<sup>η</sup> εργασία του Α. Καμπά μελετά τη σχέση δημοκρατίας και περιβάλλοντος. Ως συμπέρασμα, καταλήγει στο βαρύνοντα ρόλο των παραληφθεισών μεταβλητών. Πιο συγκεκριμένα, παρόλο που εμφανίζεται μια στατιστικά σημαντική συσχέτιση δημοκρατίας και περιβαλλοντικής προστασίας για το σύνολο του δείγματος, η εικόνα είναι ασαφής σε επιμέρους δείγματα δεδομένων τα οποία ελήφθησαν χρησιμοποιώντας κριτήρια όπως η ποιότητα των κανονιστικών ρυθμίσεων και η ανθρώπινη ανάπτυξη. Η 34<sup>η</sup> εργασία του Δ. Ματθόπουλου ερευνά τη διαχρονική παρέμβαση του ανθρώπου και τις συνεπακόλουθες συνέπειες. Προτείνει ότι η αντιμετώπιση του προβλήματος της περιβαλλοντικής υποβάθμισης που έχει προκύψει είναι εφικτή μόνο εφόσον δεχτούμε να μεταβάλουμε τον τρόπο με τον οποίο αντιλαμβανόμαστε και αντιμετωπίζουμε το περιβάλλον μας. Η 35<sup>η</sup> εργασία των Αλεξίου και Καρασιώτου παρουσιάζει την περιβαλλοντική υποβάθμιση και την ποιότητα υγείας καθώς η ανθρώπινη υγεία επιβαρύνεται από την περιβαλλοντική υποβάθμιση.

Οι επόμενες τρεις εργασίες σχετίζονται με την *Εξοικονόμηση Ενέργειας – Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας*. Η 36<sup>η</sup> εργασία των Δεληθέου και Μιχαλάκη ερευνά τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ως έναν μοχλό ανάπτυξης κυρίως στην Περιφέρεια Νότιου Αιγαίου λόγω των κλιματικών αλλαγών. Συμπεραίνεται πως η πολιτική αντί να επικεντρώνεται στην προώθηση της ανάπτυξης σε ορισμένες μόνο περιοχές, θα πρέπει να διαχέει σε κάποιο βαθμό την ανάπτυξη αυτή ομοιόμορφα σε ολόκληρη την εμβέλεια της. Η 37<sup>η</sup> εργασία των Γκαράκη και Δαγούμα μελετά τη λειτουργία των εγγυήσεων προέλευσης καθώς το πιο δημοφιλές και εμπορικά διαπραγματεύσιμο πιστοποιητικό ενέργειας είναι η Εγγύηση Προέλευσης από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ). Τέλος παρέχονται προτάσεις μέσα από την ευρωπαϊκή εμπειρία και την υπό διαμόρφωση ελληνική νομοθεσία για τη μελλοντική λειτουργία της αγοράς των ΕΠ στην Ελλάδα. Η 38<sup>η</sup> εργασία των Μαρούλη και Κυριάκου αναλύει την ανάπτυξη του τομέα των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας. Η εργασία καταλήγει στο ότι υπήρξε μία ανάπτυξη του τομέα των ΑΠΕ κατά την πρώτη φάση (2006-2014), ενώ κατά τα τελευταία δύο χρόνια υπάρχει μια μετάβαση προς μια πιο "προληπτική" προσέγγιση.

Οι επόμενες τέσσερις εργασίες επικεντρώνονται σε *Γενικά Θέματα Οικονομικής Περιβάλλοντος*. Η 39<sup>η</sup> εργασία του Χ. Κίτσου ασχολείται με την τριγωνική κατανομή σε περιβαλλοντικά προβλήματα με σκοπό ο χρήστης της Οικονομικής Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων να αξιοποιήσει όσο το δυνατόν καλύτερα τα βασικά χαρακτηριστικά της κατανομής αυτής. Η 40<sup>η</sup> εργασία των Μπαμπάτσου και Χάλκου αναλύουν την ενέργεια και τις εκπομπές CO<sub>2</sub> χρησιμοποιώντας τους ως προσδιοριστικούς παράγοντες αποδοτικότητας χωρών. Καταλήγουν στο ότι μέσω σύγκρισης των δεικτών αποδοτικότητας που προκύπτουν πριν και μετά την ενσωμάτωση των μεταβλητών της ενέργειας και των εκπομπών CO<sub>2</sub> εντοπίζονται διαφοροποιήσεις που υφίστανται ανά κατηγορία χωρών ως ενδείξεις βιώσιμης ανάπτυξης. Η 41<sup>η</sup> εργασία των Παπαδά και Βλάσση αφορά μία ανάλυση παραγόντων βασισμένη στις διαρθρωτικές μεταβολές των όρων εμπορίου ως προς την ρύπανση. Η 42<sup>η</sup> εργασία των Δεληθέου και Γεωργακοπούλου μελετά τη βιώσιμη γεωργική παραγωγή και την



τοπική ανάπτυξη. Γίνεται μία προσπάθεια εντοπισμού σχετικών προβλημάτων και εξαγωγή συμπερασμάτων με σκοπό τη βελτίωση της βιωσιμότητας της γεωργικής παραγωγής.

Οι επόμενες δύο εργασίες ασχολούνται με το *Βιώσιμο Τουρισμό και Πληροφορική στο Περιβάλλον*. Η 43<sup>η</sup> εργασία των Μπελιά, Βελισσαρίου, Κυριάκου, Κουστέλιου, Σδρόλια και Μπαντά αναλύει το βιώσιμο τουρισμό στην Ελλάδα και επικεντρώθηκε κυρίως σε ζητήματα που σχετίζονται με την αειφόρο τουριστική ανάπτυξη. Εντοπίζεται το ερευνητικό κενό σε σχέση με τα προβλήματα που μπορεί να έχει η αειφόρος τουριστική ανάπτυξη. Η 44<sup>η</sup> εργασία των Διακομιγάλη και Γιαννόπουλου μελετά το λογιστικό πληροφοριακό σύστημα του τουρισμού. Προτείνουν ότι οι Τουριστικές Στατιστικές θα πρέπει να ομογενοποιηθούν σε ένα εννοιολογικό και μεθοδολογικό πλαίσιο που θα ακολουθεί τις αρχές του ΣΕΛ.

Οι τελευταίες τέσσερις εργασίες επικεντρώνονται στο *Βιώσιμο Τουρισμό*. Η 45<sup>η</sup> εργασία των Οικονόμου, Ματσιώρη, και Νεοφύτου ερευνά την περιβαλλοντική συγκριτική προτυποποίηση. Στοχεύει στην ανάπτυξη μιας θεωρητικής προσέγγισης για τη διενέργεια μιας αποτελεσματικής προτυποποίησης στην τουριστική βιομηχανία, ενώ παράλληλα, επιχειρεί να παράσχει ένα εννοιολογικό πλαίσιο με το οποίο μπορεί να επιτευχθεί υψηλή περιβαλλοντική ποιότητα και απόδοση. Τέλος, προσδιορίζει κομβικούς δείκτες για την επίτευξη των εταιρικών περιβαλλοντικών στόχων καθώς προτείνει δράσεις για τη βελτίωση της εταιρικής περιβαλλοντικής απόδοσης μέσα σε ευμετάβλητες συνθήκες αγοράς και έντονου ανταγωνισμού. Η 46<sup>η</sup> εργασία των Γιαννούκου και Μπενέκη μελετά τη βιώσιμη απόδοση των επιχειρήσεων του τουριστικού τομέα. Παρουσιάζονται τα απαιτούμενα εργαλεία και η απαιτούμενη διαδικασία για να καθιερωθεί, να διατηρηθεί και να βελτιωθεί μια κουλτούρα βιώσιμης ανάπτυξης στις τουριστικές επιχειρήσεις σε συνδυασμό με ένα πλαίσιο επίτευξης ενός αποτελεσματικού συστήματος διαχείρισης, οι επιδόσεις του οποίου θα υπόκεινται σε παρακολούθηση και έλεγχο. Η 47<sup>η</sup> εργασία των Καραγιάννη και Καραμπέκου ερευνά την κατανόηση του πλαισίου της άναρχης τουριστικής ανάπτυξης μέσω του βιώσιμου τουρισμού θέτοντας τον προβληματισμό της σχέσης μεταξύ τουρισμού και βιωσιμότητας. Η 48<sup>η</sup> εργασία των Σαρδιανού, Γκαραγκάνη και Κωστάκη ασχολείται με τη διαδικασία λήψης αποφάσεων, τους ανασταλτικούς παράγοντες αλλά και τα κριτήρια για την υιοθέτηση περιβαλλοντικών πρακτικών με κύρια ενασχόληση τα ελληνικά ξενοδοχεία. Λαμβάνοντας υπόψη τη σπουδαιότητα της περιβαλλοντικής πιστοποίησης της επιχείρησης με περιβαλλοντικά σήματα συμπεραίνουν ότι η απόφαση των μάνατζερ σχετικά με τις περιβαλλοντικές πρακτικές που υιοθετούν στα ξενοδοχεία τους επηρεάζεται τόσο από εσωτερικούς όσο και από εξωτερικούς παράγοντες.

Συνοψίζοντας θα έλεγα ότι και σε αυτό το συνέδριο είχαμε ενδιαφέρουσες παρουσιάσεις και εμπεριστατωμένες συζητήσεις τόσο από τους προσκεκλημένους ομιλητές όσο και από τους συμμετέχοντες ακαδημαϊκούς και ερευνητές. Η έκδοση των πρακτικών αυτών στηρίζεται στην υπευθυνότητα των ερευνητητικών ομάδων και οποιαδήποτε λάθη, παραλείψεις, ασάφειες και τυχόν ομοιότητες με άλλες επιστημονικές εργασίες είναι ευθύνη των συγγραφέων και μόνο.

### **Γεώργιος Χάλκος**

Επιστημονικός Υπεύθυνος Συνεδρίου

Καθηγητής Οικονομικής των Φυσικών Πόρων

Διευθυντής Εργαστηρίου Επιχειρησιακών Ερευνών

# ΑΡΘΡΑ ΣΥΝΕΔΡΙΟΥ

## Άριστη κατανομή καταπολέμησης και φορολογίας σε ρυπαίνουσες επιχειρήσεις: Ένα δυναμικό παίγνιο με ανατροφοδοτούμενες στρατηγικές

Γεώργιος Παπαγεωργίου & Γεώργιος Χάλκος

*Εργαστήριο Επιχειρησιακών Ερευνών  
Τμήμα Οικονομικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας*  
[gjpap@otenet.gr](mailto:gjpap@otenet.gr)   [halkos@uth.gr](mailto:halkos@uth.gr)

### Περίληψη

Σ' αυτό το άρθρο εξετάζουμε ένα δυναμικό μη μηδενικού αθροίσματος παίγνιο μεταξύ των ρυπαιουσών επιχειρήσεων και των ρυθμιστικών αρχών. Αν και το προτεινόμενο παίγνιο δεν είναι εύκολα επιλύσιμο, για την περίπτωση της ανατροφοδοτούμενης ισορροπίας, δηλ. δεν είναι ούτε γραμμικό τετραγωνικό παίγνιο, αλλά ούτε και μια τετριμμένη περίπτωση παιγνίου, παρόλα αυτά βρίσκουμε τις αναλυτικές εκφράσεις των ανατροφοδοτούμενων στρατηγικών. Στο προτεινόμενο παίγνιο ο κεντρικός ρυθμιστής κατέχει ως όπλο του τη δυνατότητα της βέλτιστης κατανομής των προσπαθειών του μεταξύ του μετριασμού της ρύπανσης και της φορολογίας των ρυπαιουσών επιχειρήσεων. Καθόλη τη διάρκεια του παιγνίου, το κριτήριο της ρυθμιστικής αρχής είναι η ελαχιστοποίηση του συνολικού προεξοφλημένου κόστους, ενώ το κριτήριο των ρυπαιουσών επιχειρήσεων είναι η μεγιστοποίηση της χρησιμότητάς τους. Στη συνέχεια της μελέτης παρέχουμε μελέτη ευαισθησίας ως προς τις παραμέτρους αποδοτικότητας και για τους δύο παίκτες. Το τελικό συμπέρασμα είναι ότι μια διορατική ρυθμιστική αρχή πρέπει να επενδύσει με περισσότερη προσπάθεια προς τη μεριά του μετριασμού ρύπανσης και της αποτελεσματικότητας αυτής, αντί της φορολόγησης.

**Λέξεις Κλειδιά:** Διαφορικά παίγνια, ανατροφοδοτούμενη ισορροπία, Περιβαλλοντική φορολογία, καταπολέμηση ρύπανσης.  
**JEL Κωδικοί:** C61, C62, D43, H21.

### Optimal abatement and taxation for internalizing externalities: A dynamic game with feedback strategies

**George E. Halkos & George J. Papageorgiou**  
Laboratory of Operations Research,  
University of Thessaly, Department of Economics  
[halkos@uth.gr](mailto:halkos@uth.gr)   [gjpap@otenet.gr](mailto:gjpap@otenet.gr)

### Abstract

In this paper we consider a dynamic nonzero-sum game between the polluting firms and the authorities. Although the proposed game is not easily solvable for the feedback case, i.e., it is not the linear quadratic case of game and not a degenerated case, we calculate explicitly a stationary feedback equilibrium. In the proposed game the regulator has the ability to turn the optimal allocation of their efforts between abatement and taxation of the polluting firms. During the game, the regulator's criterion is the minimization of the total discounted costs, while the criterion of the polluting firms is their utility maximization. Next, sensitivity analyses regarding the efficiency parameters of both players are provided. The conclusions are that a farsighted regulator should put much effort in abatement measures (instead of taxation measures) as well as in the improvement of abatement efficiency.

**Keywords:** Differential games; Feedback equilibrium; Taxation; Pollution abatement.  
**JEL Codes:** C61; C62; H21; Q58.

4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος,  
Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016

## 1. Introduction

The concentration of pollutants has been a major problem of many countries in the world throughout the last decades (among others Halkos 1993, 1994). As it is already known, a remarkable high number of operating firms in order to lower their costs resort to the easy decision to pollute<sup>1</sup>, making therefore the curbing of pollutants' emissions and the lowering of pollutants' stock a major goal not only of the local authorities but of the entire government (Halkos and Papageorgiou, 2014). The authorities dealing with the problem have to determine their strategy. One strategy, for example, could be the control of the polluting firms from one of the following two perspectives: the abatement perspective or the perspective of taxation. Therefore the first problem is the effort allocation between the two above compliance measures, while the second problem is the availability of funds which the government may invest in the pollution control.

With the present proposed model, we will try to analyze the optimal strategies for both players of the game, the social planner<sup>2</sup> and the polluting firms. The analysis becomes effective with the help of the solution of a rather simple model, which considers the impact of interaction of the two above groups on the stock of pollutants. The proposed model belongs in the class of dynamic games, which are called differential games. For that class of dynamic games there exist two different types of equilibrium. The first one is the open loop equilibrium for which the resulting optimal strategies are only time functions, because the players commit themselves at the start of the game to remain adhered to that (memoryless) informational structure until the end. The other type of equilibrium is the closed loop equilibrium for which the resulting optimal strategies are dependent not only on the time variable but also on the state variable of the game. The latter means that there is no existing commitment among the players and therefore every player of the game is free to renew his policy and moreover to adapt his strategy according to the current value of the state variable.

In the best case, one of these games is considered solved once the analytical expressions of the resulting strategies are obtained. Then the economic conclusions are easily obtained. The bad news begins in the opposite case at which the analytical expressions of the equilibrium strategies are not obtained, and this is the rule and not the exception. Only for some special classes of games, e.g. the linear quadratic or the state separable games, the solvability is feasible. Considering informational structures of closed loop the difficulties are more, because the main tool of analysis is the famous Hamilton Jacobi Bellman (HJB) equation, for which the resulting equations for solution are partial differential equations which may or may not be solved.

Concerning the solvability difficulties and the economic conclusions the contribution of the paper is twofold. In the game theoretic stage at which we propose a two person non zero sum differential game which is not any trivial case with respect to solvability and that game is solved applying not the trivial HJB but a proved theorem according to the lines of Shimomura (1991) based on Olsder and Basar (1995). With these mathematical tools we are able to admit the feedback solutions of the differential game, which can also be interpreted as open loop strategies. Regarding the value functions, thanks to the special structure of the game, these functions will be linear, without neither the optimal controls nor the equation of motion to be linear.

---

<sup>1</sup> Environmental management systems standards use is not considered here. For [their implementation in the Greek industry](#) see Evangelinos and Halkos (2002) and Halkos and Evangelinos (2002).

<sup>2</sup> For discussion on [social factors' effect on environmental protection](#) see Halkos and Jones (2014).

Regarding the feedback equilibrium, this will not be unique, as we may have infinitely many feedback equilibrium strategies. However we restrict our focus to the already obtained feedback equilibrium. Therefore we believe that, nevertheless the infinitely equilibrium points, our conclusions are robust and therefore the economic analysis that follows give many insights for the players' optimal behavior and the latter can be thought as a second small contribution in the public economics field.

The rest of the paper is structured as follows. In section 2 the proposed model is discussed and in section 3 the analytical expressions of the feedback strategies and the equilibrium analysis are presented with the associated comments on these strategies. The numerical and sensitivity analyses of the strategies follow in section 4, while the last section concludes the paper.

## 2. The model

The model below deals with the conflict between the government and polluters in a given region. The first player in the game is the set of polluters, while the second player is the government. We assume an upper bound of pollutants volume  $\bar{x} > 0$  and a stock of pollutants at time  $t$ ,  $x(t)$  for which its growth is influenced by three factors: the polluters' activities, the natural purification and by the government undertaken abatement. The fact that the polluters always seek to find new cost-effective ways to deposit the pollutants is already known (Halkos 1992).

In one hand the growth of pollutants volume is facilitated by the imitation effects and on the other hand the new potential amount of pollutants could be added to the existing stock stemming from the new polluting firms. Therefore, the evolution of the pollutants accumulation will be a diffusion process, as a logistic growth function, i.e. the growth function will be  $G(x) = x(\bar{x} - x)$ . For a moment we let the growth function unspecified as  $G(x)$ , only with the characteristics of diffusion dynamics, i.e. the function  $G$  is unimodal and symmetric around  $\bar{x}/2$  and  $G(\bar{x}) = G(0) = 0$ . With  $u \geq 0$  we denote the effort of polluting firms, which is interpreted as the time during which the responsible firms emit pollutants. As we assume that the marginal effect of the efforts of the polluters is falling with an increasing level of efforts, we denote the growth term in the system dynamics with  $u^{1/2}G(x)$ .

To that extend the stock of pollutants decreases with the natural purification rate  $d$  and is also reduced due to antipollution measures taken by the government. The government has two possibilities to keep the stock of pollutants as lower as possible. It may invest in abatement or in taxation enforcement against the polluting firms. Whereas abatement has a direct impact on the volume of pollutants stock, taxation enforcement measures will increase the risk of a polluting firm to be caught and pay extra surcharges. The parameter  $\phi \in [0, 1]$  declares which fraction of the budget of pollution control is invested in abatement (hence the other is devoted in taxation). The effect of the abatement measures is given by the expression  $F(x)(\phi v)^{1/2}$ , where  $F(x) \in C^1[0, \bar{x}]$ , i.e. is continuous over the above closed interval, while  $v$  is the total expense spent by the government in order to face the pollution problem.

We assume that, given a fixed effort in pollution abatement, the absolute volume of the abated pollutants increases with respect to the pollutants stock, but it increases in a manner that the relative volume of the successfully abated pollutants decreases, i.e.,

$$F(0) = 0, \quad F'(x) > 0, \quad (F(x)/x)' < 0$$

The argument for such kind of model is straightforward. The more pollutants concentration in a given region, the more pollutants will undergo abatement. If however more pollutants' emissions are abated, the rate of success of a single abatement will decrease due to limited resources as long as the control measures devoted in abatement of pollutants are not increased. It is however plausible that the rate of success will not be halved, if the volume of pollutants abated is doubled, but will lie somewhere in-between the old abatement rate of pollutants and half of this value. An increase of the effort invested in abatement will elevate the volume of pollutants which would moderate, but with a falling rate.

The two person non-zero sum game is described by the following payoffs

$$\max_{u \in [0, \infty)} J_1 = \int_0^{\infty} e^{-\rho_1 t} [U(x) - C_1(u, (1-\phi)v)] dt \quad (1a)$$

$$\max_{v \in [0, \infty)} J_2 = \int_0^{\infty} e^{-\rho_2 t} [-D(x) - C_2(v)] dt \quad (1b)$$

together with the constraints

$$\dot{x} = dx/dt = G(x)u^{1/2} - dx - F(x)(\phi v)^{1/2} \quad (1c)$$

$$x(0) = x_0 \in [0, \bar{x}], \quad \phi \in [0, 1] \quad (1d)$$

$$\bar{x}, \delta, \rho_1, \rho_2 > 0 \quad (1e)$$

The control variables are the effort of the polluting firms  $u$  and the effort of the government  $v$  to control the pollution problem, while the state variable is the stock of pollutants.

The interpretation of the objective functionals is the following. The polluters enjoy their utility from the emissions realization and the function  $U(x)$  which describes their payoff, will therefore be monotone increasing. On the other hand, the polluters have to face the cost of compliance, the function  $C_1(u, \bar{v})$  describes the damage for the whole class of polluting firms caused by taxation and extra surcharges payment, when  $\bar{v} = (1-\phi)v$  describes the effort invested in compliance tasks. Without any control actions on behalf of the government, but also without any effort on the polluters' side, there is no taxation and therefore there is no compliance cost for the class of polluting firms. This implies that

$$C_1(u, 0) = 0, \quad \forall u \geq 0$$

$$C_1(0, \bar{v}) = 0, \quad \forall \bar{v} \geq 0$$

Furthermore, it seems plausible that the costs for the whole class of polluting firms will increase linearly in the anti pollution effort of the government as well as in the effort of the polluting firms. We get therefore

$$C_1(u, \bar{v}) = \gamma u \bar{v}$$

where  $\gamma$  measures the efficiency of the taxation actions.

The second player, the government, has to face costs stemming from the stock of pollutants (they are given by the function  $D(x)$ ) and the costs caused by the effort to control the pollutants problem (the relative cost function is given by  $C_2(v)$ ). Finally, both players discount their future utility by the different discount rates  $\rho_i$ ,  $i = 1, 2$ .

Formally, the stock of accumulated pollutants may be seen as a continuously produced (renewable) bad output preserved by the polluting firms and harvested by the government. The system dynamics of the game has therefore the typical form of a harvesting model, but note that the special kind of dependence of the polluters' costs from the governments' control distinguishes the model crucially from harvesting games.

In the analysis below, we use the following specifications of the involved functions:

$$G(x) = a[x(\bar{x} - x)]^{1/2}, \quad F(x) = bx^{1/2}, \quad U(x) = Ax,$$

$$C_1(u, \bar{v}) = \gamma u \bar{v}, \quad D(x) = \beta x, \quad C_2(v) = \delta v$$

and  $a, b, A, \beta, \gamma, \delta > 0$ .

With the involved functions in the above simple analytical forms, the desired properties from the model are satisfied. The reason of what we do not choose the growth function  $G$  in the standard diffusion form is because this functional form makes easier the analysis that follows, but additionally the chosen functional form has the same qualitative properties as the standard diffusion dynamics. After the above specifications the two players' game, is described below as ( $J_1$  is the polluter's reward, while  $J_2$  is the government's payoff):

$$\max_{u \in [0, \infty)} J_1 = \int_0^{\infty} e^{-\rho_1 t} [Ax - \gamma(1 - \phi)uv] dt \quad (2a)$$

$$\max_{v \in [0, \infty)} J_2 = \int_0^{\infty} e^{-\rho_2 t} [-\beta x - \delta v] dt \quad (2b)$$

subject to the constraints

$$\dot{x} = a[x(\bar{x} - x)u]^{1/2} - dx - b(x\phi v)^{1/2} \quad (2c)$$

$$x(0) = x_0 \in [0, \bar{x}], \quad \phi \in [0, 1] \quad (2d)$$

$$\bar{x}, d, \rho_1, \rho_2, a, b, A, \beta, \gamma, \delta > 0 \quad (2e)$$

### 3. Equilibrium analysis

In this section we derive a closed loop solution of the game described above by the equations (2a)—(2e). The closed loop information structure is that structure for which the players of the game choose their control strategies not only as time functions, but as functions of the current value of the state variable as well. Furthermore it is well known that the closed loop solutions are subgame perfect strategies (Olsder and Basar, 1995; Dockner et al, 2000) which in turn means that the closed loop solutions does not suffer from the time inconsistency problem. In our game since the time neither appears in the players' payoffs (except from the discounting term), and the time is infinite, we can speak for the stationary closed loop solution.

The Hamiltonians of both players are:

$$H_1(x, u, v, \lambda_1) = Ax - \gamma(1 - \phi)uv + \lambda_1 \left[ a[x(\bar{x} - x)u]^{1/2} - dx - b(x\phi v)^{1/2} \right]$$

$$H_2(x, u, v, \lambda_2) = -\beta x - \delta v + \lambda_2 \left[ a[x(\bar{x} - x)u]^{1/2} - dx - b(x\phi v)^{1/2} \right]$$

Following Shimomura (1991) for the stationary closed loop solution is suffice to find continuously differentiable functions  $q_1(x)$  and  $q_2(x)$  which satisfy the following Hamilton Jacobi Bellman (HJB) equations:

$$\rho_1 q_1 = Ax - \gamma(1-\phi)uv + q_1' \left[ a[x(\bar{x}-x)u]^{1/2} - dx - b(x\phi v)^{1/2} \right]$$

$$\rho_2 q_2 = -\beta x - \delta v + q_2' \left[ a[x(\bar{x}-x)u]^{1/2} - dx - b(x\phi v)^{1/2} \right]$$

$$u(x) = \arg \max_u \left\{ Ax - \gamma(1-\phi)uv + q_1' \left[ a[x(\bar{x}-x)u]^{1/2} - dx - b(x\phi v)^{1/2} \right] \right\} \quad (3a)$$

$$v(x) = \arg \max_v \left\{ -\beta x - \delta v + q_2' \left[ a[x(\bar{x}-x)u]^{1/2} - dx - b(x\phi v)^{1/2} \right] \right\} \quad (3b)$$

and the transversality conditions

$$\lim_{t \rightarrow \infty} e^{\rho_1 t} q_1(x) = \lim_{t \rightarrow \infty} e^{\rho_2 t} q_2(x) = 0 \quad (3c)$$

and the guarantee of the admissibility for the resulting strategies  $u(x)$ ,  $v(x)$ .

Solving the maximization conditions

$$\frac{\partial \left\{ \left[ Ax - \gamma(1-\phi)uv + q_1' \left[ a[x(\bar{x}-x)u]^{1/2} - dx - b(x\phi v)^{1/2} \right] \right] \right\}}{\partial u} = 0$$

and

$$\frac{\partial \left\{ -\beta x - \delta v + q_2' \left[ a[x(\bar{x}-x)u]^{1/2} - dx - b(x\phi v)^{1/2} \right] \right\}}{\partial v} = 0$$

we get the optimal controls:

$$u(x) = \frac{4\delta^4 a^2 q_1'^2 (\bar{x} - x)}{\gamma^2 b^4 (1-\phi)^2 \phi^2 q_2'^4 x} \quad (4)$$

$$v(x) = \frac{q_2' b^2 x \phi}{4\delta^2} \quad (5)$$

Substituting the optimal control values back into the HJB equations

$$\rho_1 q_1 = Ax + \frac{a^2 \delta^2 (q_1')^2 (\bar{x} - x)}{\gamma b^2 \phi (1-\phi) (q_2')^2} - dx q_1' + \frac{\phi b^2 q_1' q_2'}{2\delta}$$

$$\rho_2 q_2 = -\beta x - \frac{\phi b^2 q_2' x}{4\delta} + \frac{2a^2 \delta^2 q_1' (\bar{x} - x)}{\gamma b^2 \phi (1-\phi) q_2'} - \frac{dx q_2' + \phi b^2 (q_2')^2 x}{2\delta}$$

Assuming that one of the solutions of the above is linear e.g.,

$$q_1(x) = \tau_1 + \tau_2 x$$

$$q_2(x) = \omega_1 + \omega_2 x$$

using the latter conjecture, substituting back and comparing the coefficients of the state  $x$  we get the following equations:

$$\rho_1 \tau_1 = \frac{a^2 \delta^2 \bar{x} \tau_2^2}{\gamma b^2 \phi (1-\phi) \omega_2^2} \quad (6)$$

$$\rho_1 \tau_2 = a - \frac{a^2 \delta^2 \tau_2^2}{\gamma b^2 \phi (1-\phi) \omega_2^2} - d\tau_2 + \frac{\phi b^2 \tau_2 \omega_2}{2\delta} \quad (7)$$

$$\rho_2 \omega_1 = \frac{2a^2 \delta^2 \bar{x} \tau_2}{\gamma b^2 \phi (1-\phi) \omega_2} \quad (8)$$



$$\rho_2 \omega_2 = -\beta - \frac{a^2 \delta^2 \tau_2}{\gamma b^2 \phi (1-\phi) \omega_2} - d \omega_2 + \frac{\phi b^2 \tau_2 \omega_2^2}{4\delta} \quad (9)$$

Since the values of  $\tau_1$ ,  $\omega_1$  disappears inside the optimal controls, we solve the above only for the values of  $\tau_2$ ,  $\omega_2$ . Solving equation (9) we get:

$$\tau_2 = K \left( \frac{\phi b^2 \omega_2^2}{4\delta} - (\rho_2 + d) \omega_2 - \beta \right) \frac{\omega_2}{2} \quad (10)$$

$$K = \frac{\gamma b^2 \phi (1-\phi)}{a^2 \delta^2} \quad (11)$$

Direct substitution of (10) into (7) results in the following equation of order four in the variable  $\omega_2$

$$p_1(\omega_2) := \left( \frac{\phi b^2 \omega_2^2}{4\delta} - (\rho_2 + d) \omega_2 - \beta \right) \frac{3b^2 \phi K \omega_2^2}{16\delta} - \frac{(2\rho_1 - \rho_2 + d) K \omega_2}{4} + \frac{\beta K}{4} + a = 0 \quad (12)$$

The next step is to ensure the positivity of the admissible optimal controls  $u(x)$  and  $v(x)$  given by (4) and (5) respectively. That is, for the solution pair  $(\tau_2^*, \omega_2^*)$  of the system (10), (12) we have to show that  $\tau_2^* > 0$  and  $\omega_2^* < 0$ . Inspecting (10), the above inequalities are satisfied if and only if there is a solution  $\omega_2^*$  of equation (12) for which

$$p(\omega_2^*) := \frac{\phi b^2 (\omega_2^*)^2}{4\delta} - (\rho_2 + d) \omega_2^* - \beta < 0$$

Since  $p_2(0) < 0$  and  $\lim_{\omega \rightarrow -\infty} p_2(\omega) = \infty$  implies that there exists a real number  $\tilde{\omega} < 0$  such that  $p_2(\tilde{\omega}) = 0$  and  $p_2(\omega) < 0$ ,  $\forall \omega \in (\tilde{\omega}, 0]$ .

Also we have:

$$p_1(\tilde{\omega}) = a > 0 \quad \text{and} \quad p_1(0) = a - \frac{\beta^2 K}{4}$$

Assuming that the inequality  $a < \beta^2 K / 4$  holds true, then  $p_1(0) < 0$ , implying that there exists  $\omega_2^* \in (\tilde{\omega}, 0)$  such that  $p_1(\omega_2^*) = 0$  and  $p_2(\omega_2^*) < 0$  therefore, according to (10), we have  $\tau_2^* > 0$  and consequently both optimal controls are positive quantities. As a matter the constructed value functions  $q_1(x)$ ,  $q_2(x)$  fulfill the HJB equations. Therefore the optimal controls given by (4), (5) is the feedback Nash equilibrium of (2) provided the transversality conditions (3) are met. To ensure these conditions we look at the state variable given the feedback controls (4) and (5). Substituting (4) and (5) and rearranging the terms, the substitution yields the differential equation

$$\dot{x} = \frac{2\tau_2^* \bar{x}}{K(\omega_2^*)^2} - \left( \frac{2\tau_2^*}{K(\omega_2^*)^2} + d - \frac{\phi b^2 \omega_2^*}{2\delta} \right) x \quad (14)$$

With the following unique equilibrium

$$x^* = \frac{4\delta\tau_2^*\bar{x}}{4\delta\tau_2^* + 2\delta dK(\omega_2^*)^2 - b^2\phi K(\omega_2^*)^3} \quad (15)$$

and since the coefficient of  $x$  in (14) is negative, the equilibrium  $x^*$  is globally asymptotically stable. Therefore, as  $x$  converges towards  $x^*$  the transversality conditions (3) will be met, the solutions (4), (5) are indeed a feedback Nash equilibrium of the above game. The previous results summarized in the following proposition:

**Proposition 1.** The feedback solutions

$$u^*(x) = \frac{4(\tau_2^*)^2}{K^2(\omega_2^*)^2} \frac{\bar{x} - x}{x}$$

$$v^*(x) = \frac{\phi b^2(\omega_2^*)^2}{4\delta^2} x$$

where  $K = \frac{\gamma b^2 \phi (1 - \phi)}{a^2 \delta^2}$   $\omega_2^*$  is the largest negative root of equation (12) and  $\tau_2^*$  is given by (10), are admissible and moreover are the stationary feedback equilibrium of the differential game (2a) – (2e).

### 3.1 Comments on the strategies

According to the feedback solutions of the game, the polluters will be rather reckless if the pollution stock is low, and get more cautious with an increasing volume of the stock. They want to built up as soon as possibly a relatively large stock of pollutants and afterwards keep the cost of pollution low. This policy would be optimal for the polluters, since the government at this stage invests little effort in taxation as the volume of the stock is low and increase their expenditures with the growing stock. The pollutants stock will even out at a state where the additional volume of emissions, due to the new production activities, equals exactly the volume of reductions due to abatement undertaken by the government. The stock of pollutants therefore, after a rather short transient period, will be given by  $x^*$  as in (15).

The polluting activities are costly for the government and the discounted value of that costs are given by the function  $q_2(x_0) = \omega_1^* + \omega_2^* x_0$ . The values  $\omega_1^*$ ,  $\omega_2^*$  are dependent on the parameter  $\phi \in [0, 1]$  which declares what fraction of the budget of pollution control is invested in abatement. Since the actual budget for pollution control is determined in a short time basis, it is reasonable to stipulate the above allocation parameter at time zero and adhered to until the end of the game. Another better way to deal with the parameter  $\phi$ , would be to choose the budget's allocation in such a way the value function  $q_2(x_0)$  to maximized. Therefore, we denote by  $\phi^*(x_0)$  the optimal value that maximizes the value function  $q_2(x_0)$ , in the next section we resort in numerical analysis to show the dependence of the optimal  $\phi^*(x_0)$  on different values of  $x_0$ .

#### 4. Numerical analysis of the governmental effort

In the numerical analysis that follows let the values of the parameters in (2) be:

$$\bar{x} = 100, \quad \rho_1 = 0.1, \quad \rho_2 = 0.1 \quad (16a)$$

$$a = 1, \quad b = 1, \quad d = 0.1 \quad (16b)$$

$$A = 0.25, \quad \beta = 4, \quad \gamma = 1, \quad \delta = 0.5 \quad (16c)$$

Then condition (13) is satisfied for

$$\phi \in \left( \frac{1}{2} - \frac{\sqrt{15}}{8}, \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{15}}{8} \right)$$

The latter means that for every value of parameter  $\phi$  inside this interval, there exist a feedback equilibrium for the model. Therefore the above values of  $\phi$  are admissible.

Additionally, in order to determine the optimal value of the  $\phi$  parameter we have to compute the largest negative root of equation (12) for all the values of the parameter, and moreover we have to calculate the value function  $q_2(x_0)$  by using equations (10), (11) and (8). Then, the optimal allocation will be that value of  $\phi$  for which the function  $q_2(x_0)$  would take the maximal value. Next we check the admissibility of  $\phi$  to lie inside the interval, i.e.,  $\phi \in [0, 1]$ . Therefore we check the boundary values  $\phi = 0$  and  $\phi = 1$ , and first we assume that all the budget is devoted in taxation (meaning that  $\phi = 0$ ). With this assumption, increasing the efforts there is no influence on the pollutants flow  $x$ , but the only impact is an increase to the costs of polluting firms.

As we inspect the feedback simultaneous move game, therefore the government does not take into consideration the response of the polluting firms, and as  $\phi = 0$ , an obvious trivial strategy for the authorities will be  $v^*(x) = 0$ . On the other side, the polluting firms since they have no costs their control variable would tend to infinity as the allocation variable tends to zero, i.e.,  $\lim_{\phi \rightarrow 0} u^*(x) = \infty$ , while for the optimal stock of pollutants  $\lim_{\phi \rightarrow 0} x^* = \infty$ , as well as for the value function of polluting firms  $\lim_{\phi \rightarrow 0} q_2(x_0) = -\infty$ . The corresponding value of the government cost will tend to infinity as the allocation variable tends to one, and therefore we conclude that  $\phi \in (0, 1)$ . Since we have only the approximate value of  $\phi$ , several calculations (with a maximum error of order  $10^{-5}$ ) leads to the following values:

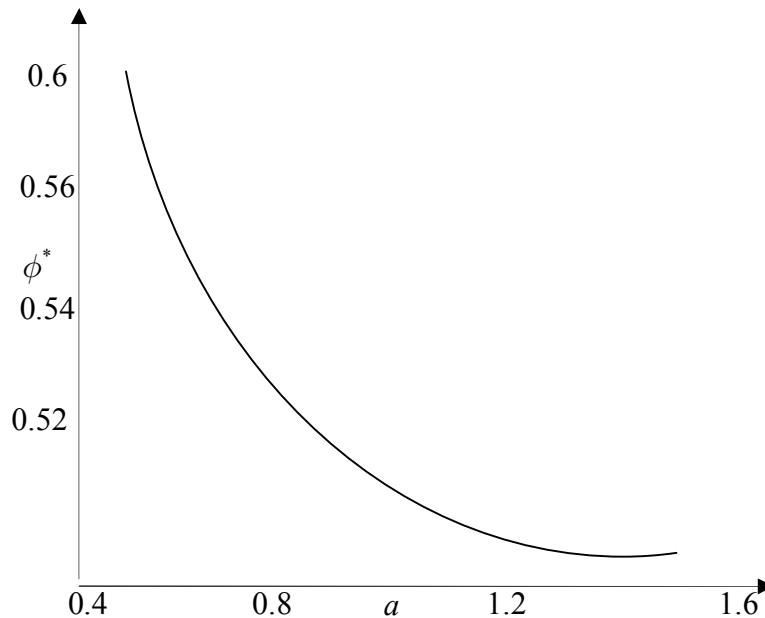
$$\phi^*(x_0) = 0.536, \quad q_2(x_0) = -87.175, \quad x^* = 1.013$$

The obtained values (which are taken for an initial value  $x_0 = 5$ , i.e. for initial value of pollutants stock 5%) shows that there exist government policies, which are able to reduce the stock for example from  $x_0 = 5\%$  to  $x^* = 1.013\%$ .

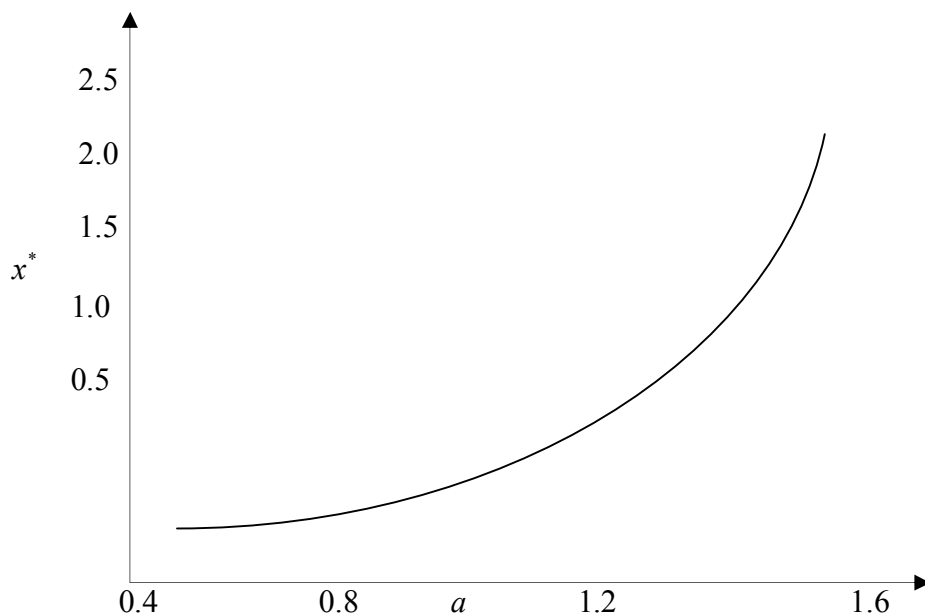
##### 4.a Efficiency of the polluting firms

In this subsection we examine how the changes on the efficiency parameter  $a$ , affects the crucial variables of the model. Hence the parameter  $a$  is an index on how more pollutants accumulated with a given effort, i.e., the higher  $a$  is the more the pollutants accumulation. In the figures below we will show the optimal allocation  $\phi^*$  and the stock of pollutants  $x_0$  when the values of the parameter  $a$  changes in the interval between 0.5 and

1.5. Given the figures below, a conclusion that becomes clear is that: as the value of parameter  $a$  becomes higher, the government policy shifts from abatement effort to taxation effort. For the values of parameter  $a$  inside the predefined interval the half and more of the effort is invested in abatement effort with a decreasing rate from  $\phi^* = 0.595$  for  $a = 0.5$  to  $\phi^* = 0.522$  for  $a = 1.5$ . The latter obviously means that when the efficiency of the polluting firms is high this will lead to a higher long-term stock of pollutants



**Figure 1:** Optimal allocation of efforts  $\phi^*(x_0)$  for  $x_0 = 5$  and  $a$  between 0,5 and 1,5



**Figure 2:** Long term stock of pollutants for  $x_0 = 5$ , if the government allocates the efforts optimally between abatement and taxation.

As we can see from Figure 2 the corresponding trajectory is slightly convex. Moreover, the government splitting the efforts optimally, gives the same marginal utility of one additional unit of invested effort in both sectors (abatement and taxation). Inspecting the resulting strategies, one can see, on the polluting firms side, that the marginal utility due to one additional invested unit, which is gained by abatement, is increasing with increasing  $\phi$ ,  $b$ ,  $x$ .

Conversely the marginal utility gained by abatement will be increasing with  $\gamma$ ,  $u$  but decreasing with the allocation parameter  $\phi$ . As it is mentioned above a higher value of the index  $a$  means a higher accumulation of pollutants  $x$ , which in turn leads to a lower  $u^*$ . Therefore the optimal allocation parameter  $\phi^*$  has to decrease to keep both marginal utilities equal. Moreover, the value function  $q_2(x_0)$  decreases for increasing  $a$  slightly concave. For a moment we recall the linearity of the value function, i.e. we recall that

$$q_2(x_0) = \omega_1^* + \omega_2^* x_0$$

which implies that the authority costs are the sum of costs independent of the current stock of pollutants and costs which increase linearly with  $x_0$ . Therefore the value  $\omega_2^*$  represents the government's cost which arises from the change in one additional unit of pollutants.

In the following lines we determine how the efficiency of the polluting firms increases once the evaluation of one additional unit of pollutants change. As it is mentioned in the proof of the main theorem  $p_1(\omega_2^*) = 0$  must hold with  $p_1(\omega)$  given by (12). In order show the change in the cost we apply implicit differentiation as

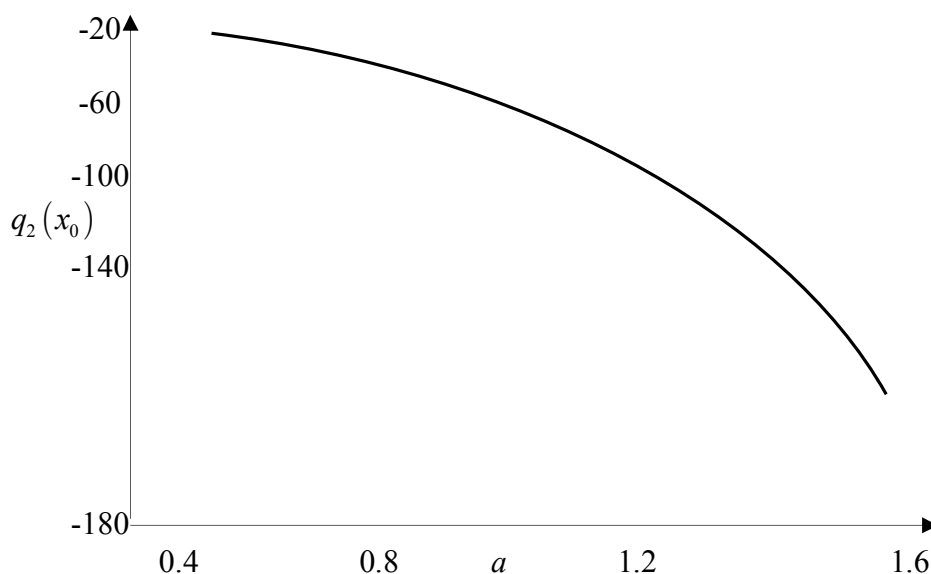
$$\partial\omega_2^*/\partial a = -p_{1_a}/p_{1_\omega}$$

and calculating  $p_{1_a}$ ,  $p_{1_a} = -2(p_1 - A)/a$

As  $p_1(\omega_2^*) = 0$ ,  $p_{1_a}$  has to be positive at  $\omega_2^*$ . Moreover we know that  $p_1(0) < 0$  and by definition  $\omega_2^*$  is the largest negative root of  $p_1$ , implying that  $p_{1_\omega} < 0$ , at  $\omega = \omega_2^*$  and therefore  $\partial\omega_2^*/\partial a > 0$ . Careful inspection in Figure 3, which follows, reveals that the derivative  $\partial q_2(x_0)/\partial a$  is negative and therefore the partial derivative  $\partial\omega_1^*/\partial a$  has to be negative as well. The above discussion leads to the following proposition

**Proposition 2.**

The more efficient the polluting firms are, the smaller is the influence of the current stock of pollutants on the costs of the regulator.



**Figure 3:** Value function of  $q_2(x_0)$  of the regulator for  $x_0 = 5$ , if the regulator splits its efforts in an optimal way between abatement and taxation

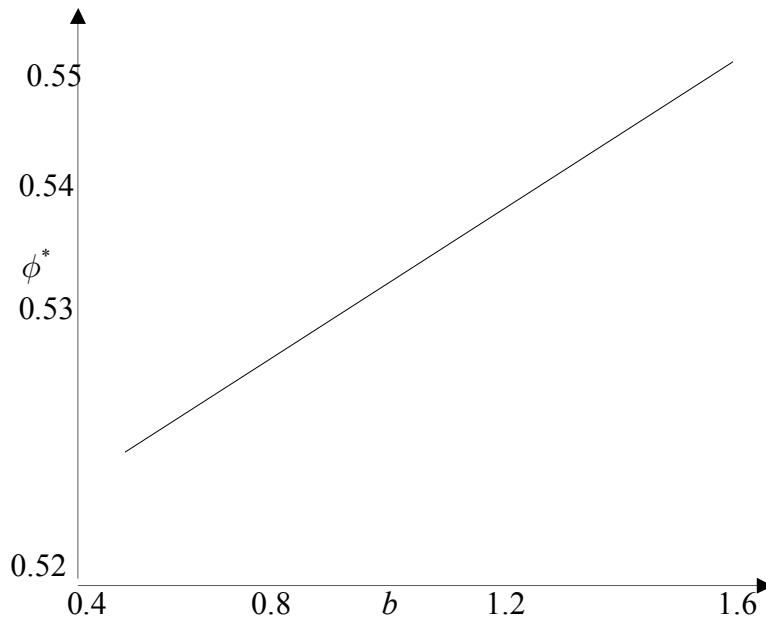
#### 4.b Efficiency of pollutants abatement

In this subsection we analyze the efficiency of abatement. The quantity that measures this efficiency is the parameter  $b$  which appears as the factor in the term  $b(\phi v)^{1/2}$  that reduces the pollutants accumulation. For the following analysis purposes we consider the range of values in the interval between 0,5 and 1,5. In the following Figures 4 and 5 we show, as in the prior subsection, the optimal allocation of efforts  $\phi^*$  and the long term stock of pollutants resulting from an optimal allocation. As we can see the resulting shape between  $b$  and  $\phi^*$  is almost linear. The latter reasoning recorded in the following proposition

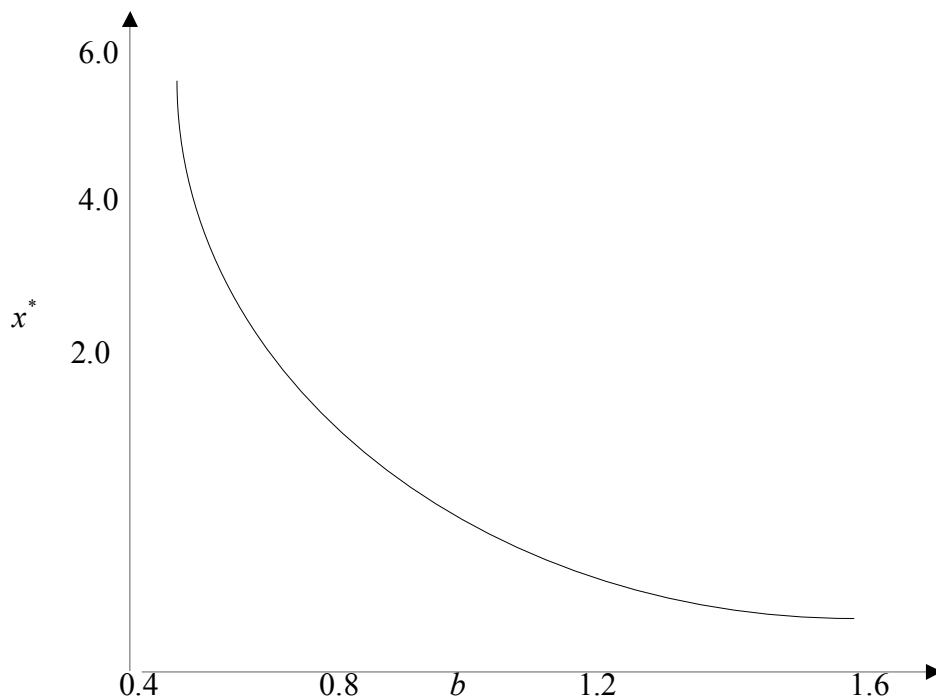
#### Proposition 3.

The higher the efficiency of abatement measures, the larger will be the fraction of efforts invested in abatement.

An increase in parameter  $b$  is the cause to a decrease in the long – run stock and therefore to an increase in the government’s control  $u^*$ . The sign of the change of the marginal utility from abatement is not clear, but by simple inspection of Figure 5 becomes obvious that the effect from the changing stock is dominant and causes the positive slope of the curve in Figure 4.



**Figure 4:** Optimal allocation of efforts  $\phi^*(x_0)$  for  $x_0 = 5$  and  $b$  between 0,5 and 1,5



**Figure 5:** Long term stock of pollutants for  $x_0 = 5$ , if the government splits the efforts optimally between abatement and taxation.

We now consider the effect of a decreasing efficiency of the natural recovery, i.e. the effect of a decreasing efficiency on the decrement of the pollution stock. We have the following arithmetic results: once parameter  $b$  falls down to  $b=0.5$  the value of the pollutants stock jerks up to  $x^*=5.44$ . The latter implies a strong increase in the costs of the government, but however the optimal value of the allocation parameter  $\phi$  reacts intensively to the changes in parameter  $b$ . An increase of  $b$  have only a small effect to the stock of pollutants and decrements the stock's value approximately 0.5 percent for  $b=1.5$ . Therefore the following result becomes obvious.

**Proposition 4.**

In the environmental game model as it is defined above, when the stock of pollutants, in the long – term, becomes a high volume, an increase in abatement effort, on behalf the government, will have a very large effect on stock.

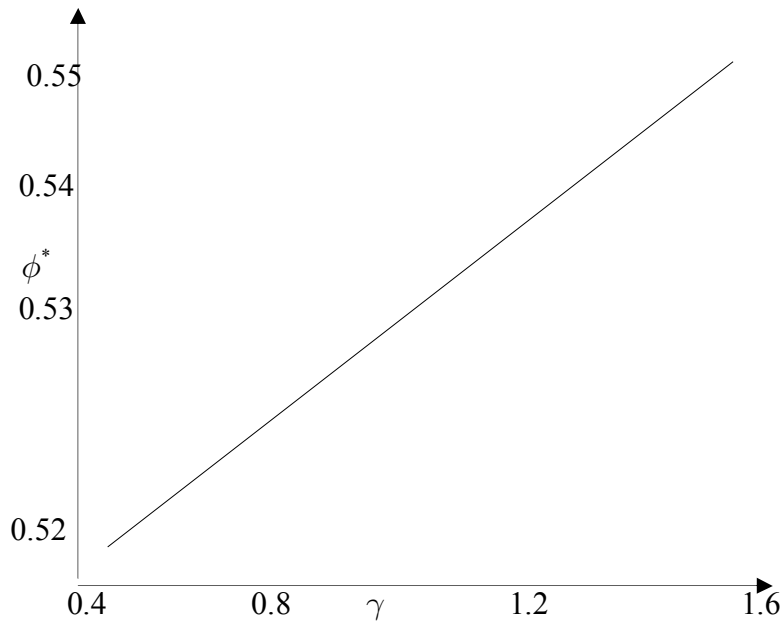
Conversely for falling stock of pollutants  $x^*$ , the marginal effect of increasing parameter  $b$  diminishes rather rapidly. As the value of the quantity  $\omega_2^*$  represents the cost for government from one additional unit of pollutants, it is reasonable to discover the effect of changes in this quantity relative to parameter  $b$ , i.e. to discover the partial derivative  $\partial\omega_2^*/\partial b$ . Unfortunately, the sign of the latter derivative cannot be determined since two terms with different signs appear in  $p_{1b}$  and therefore there is no clear statement for the sign.

*4.c Efficiency of Taxation measures.*

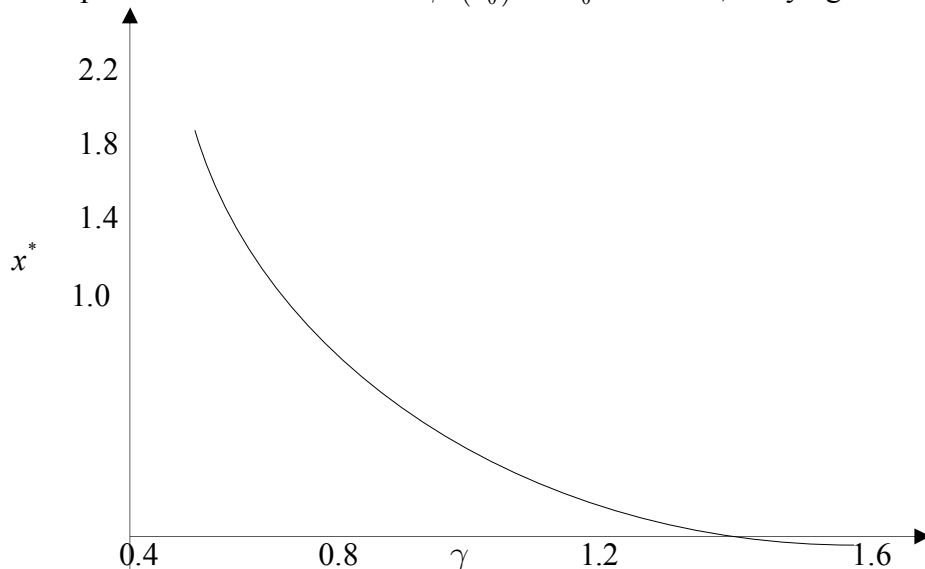
In this case we vary parameter  $\gamma$ , which measures the efficiency of the taxation actions, in the interval between 0.5 and 1.5. Again, the figures showing the optimal allocation between the two efforts  $\phi^*$  and the optimal stock  $x^*$  are Figures 6 and 7 respectively.

As may be seen in Figure 6, at a first glance, it seems rather surprising that an increase in the efficiency parameter  $\gamma$  leads to an increase on the optimal allocation parameter  $\phi^*$ . The interpretation is rather straightforward: A higher efficiency of taxation  $\gamma$  will yield a lower long – term of pollutants stock which in turn raise the effort of polluting firms  $u^*$ . Therefore, the marginal utility of abatement process decreases, whereas the marginal utility of taxation measures increases. In order to balance these effects, the allocation parameter  $\phi^*$  has to increase. The impact of the efficiency parameter on taxation  $\gamma$  is not so strong as in the case of the efficiency in abatement. The latter become obvious since the long – term stock of pollutants varies in the taxation case between 0,7 percent and 2 percent (see Figure 7). Therefore we conclude easily in the following result.





**Figure 6:** Optimal allocation of efforts  $\phi^*(x_0)$  for  $x_0 = 5$  and  $\gamma$  varying between 0.5 and 1.5



**Figure 7:** Long term stock of pollutants for  $x_0 = 5$ , if the government splits the efforts optimally between abatement and taxation.

**Proposition 5.**

The efficiency of taxation measures should have smaller priority to the regulator than the efficiency of the abatement process.

Now taking the variation of the cost for government from one additional unit of pollutants with respect to the efficiency parameter of taxation  $\gamma$ , i.e.  $\partial\omega_2^*/\partial\gamma$ , it is easily seen that  $\partial\omega_2^*/\partial\gamma < 0$ , which means that the costs caused by one additional unit of pollutants at time 0 increase with increasing  $\gamma$ .

## 5. Conclusions

In this paper, we have analyzed a differential game model between the polluting firms and the authorities. We believe that the model is kept as simple as possible but some most important aspects of the pollution abatement as well as polluters' taxation are incorporated. With the above game model the government, on one hand, has to decide whether to tackle the pollution problem from the 'supply' side or from the 'demand' side. The latter means that the government has to face the decision whether to decrease the demand for pollutants as much as possible, or to decrease the supply of pollutants by keeping strong taxation pressure on the polluting firms.

On the polluters' side, a major question raised is whether the emissions are profitable since the polluting firms are faced with the high risk of penalties stemming from taxation. Turning back into the game, the proposed model is not a trivial case with respect to the solution process (like the linear quadratic games), but we have been able to find a feedback Nash equilibrium, i.e. the subgame perfect issue. Since we have found the analytical expressions of both strategies it is easy to conclude about these.

One major result taken from the strategies is that the polluting firms will strain much more their effort when the stock of pollutants is small, than in the case they have already built up a high stock. Another finding is that the same strategy function is a decreasing and convex function regarding the pollutants stock. The other side (the government) will invest more, the more imminent becomes the pollution problem, and the authority's effort grows linearly with respect to the stock of pollutants.

Moreover, with this behavior on behalf of the authority, the stock of pollutants tends to the long-term steady state, a state which is independent of the stock's initial volume. In the steady state, the polluting firms strain their effort in order to recover the same volume of pollutants that are lost due to abatement. In the numerical example that follows, we have seen that for a farsighted government it is more profitable to invest the larger share of the budget in abatement and the lower in taxation. In sensitivity analysis we further carry out, one remarkable thing is the significance of the high efficiency of the abatement process, undertaken by the government. Conversely, the significance of the taxation measures becomes of second importance.

Regarding the perspectives on the demand side and on the supply side, a major conclusion could be that it is recommended for a farsighted authority to deal with the problem of pollutants from the demand side and put much effort in the abatement process as well as in the improvement of abatement.

## References

- Olsson G.J. & Basar T. (1995). *Dynamic Non-cooperative Game Theory*. Academic Press, London, England.
- Dockner E.J., Jorgensen S., Van Long N. & Sorger G. (2000). *Differential games in economics and management science*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Evangelinos K.I. & Halkos G.E. (2002). Implementation of environmental management systems standards: important factors in corporate decision making. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, **4(3)**: 311-328.
- Halkos G.E. & Evangelinos K.I. (2002). Determinants of environmental management systems standards implementation: evidence from Greek industry. *Business Strategy and the Environment*, **11(6)**: 360-375.
- Halkos G.E. (1992). Economic perspectives of the acid rain problem in Europe. University of York.
- Halkos G.E. (1993). Sulphur abatement policy: implications of cost differentials. *Energy Policy*, **21(10)**: 1035-1043.
- Halkos G.E. (1994). Optimal abatement of sulphur emissions in Europe. *Environmental and Resource Economics*, **4(2)**: 127-150.
- Halkos G.E. & Jones N. (2012). Modeling the effect of social factors on improving biodiversity protection. *Ecological Economics*, **78**: 90-99.
- Halkos G.E. & Papageorgiou G. (2014). Controlling polluting firms: Nash and Stackelberg strategies. MPRA Paper **58947**, University Library of Munich, Germany.
- Shimomura K. (1991). The Feedback Equilibria of a Differential Game of Capitalism. *Journal of Economic Dynamics and Control*, **15**: 317-338.

## Evaluating technological advances and the restructuring of the US economy as the driving forces of dematerialization

Christos Tsirimokos

*Department of Economics & Regional Development, Research Team on Environmental Economics & Sustainable Development,, Panteion University of Social and Political Sciences, 29 Aristotelous St., GR-17671 Kallithea, Athens, Greece*

[ch.tsirimokos@eesd.gr](mailto:ch.tsirimokos@eesd.gr), [ch.tsirimokos@panteion.gr](mailto:ch.tsirimokos@panteion.gr)

### Abstract

Understanding the factors that determine the link between economy and natural resources is of paramount importance for economic and environmental policies. Recent empirical estimates indicate a substantial decoupling of economic growth from natural resources use and assume certain factors as the relevant driving forces. The efficient use of resources and the shift of the economy towards the service sector emerge among the most prominent factors of decoupling. The present paper attempts the empirical evaluation of the influence of these factors on the dematerialization of the economy of USA. Efficiency induced by technological advances seems to drive the decoupling trend up to 1970. At the mid of the '70s the shift towards the service sector emerge as the decisive factor of recent decoupling. We discuss the implications on the further potentials for decoupling of the advanced economies and for the prospects of developing countries to de-link resources use from economic growth.

**Keywords:** Decoupling effect; dematerialization; energy intensity; GDP; exergy efficiency; service sector

**JEL Codes:** C51; Q43; Q44; Q56.

## Οικονομετρική εκτίμηση των παραγόντων της αποσύνδεσης της οικονομικής ανάπτυξης από την χρήση των φυσικών πόρων. Η περίπτωση της Αμερικανικής οικονομίας.

Χρήστος Τσιριμώκος

*Τμήμα Οικονομικής και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Ερευνητική Ομάδα των Οικονομικών του Περιβάλλοντος και της Βιώσιμης Ανάπτυξης, Πάντειο Πανεπιστήμιο Κοινωνικών και Πολιτικών Επιστημών, Αριστοτέλους 29, GR-17671, Καλλιθέα, Αθήνα, Ελλάδα*

[ch.tsirimokos@eesd.gr](mailto:ch.tsirimokos@eesd.gr); [ch.tsirimokos@panteion.gr](mailto:ch.tsirimokos@panteion.gr)

### Περίληψη

Η κατανόηση και η εμπειρική εκτίμηση των προσδιοριστικών παραγόντων της αποσύνδεσης της οικονομικής ανάπτυξης από την χρήση φυσικών πόρων και δη μάλιστα των ενεργειακών αποτελεί θέμα μείζονος σημασίας στα πλαίσια της οικονομικής επιστήμης. Σύγχρονες μελέτες αποδεικνύουν ότι οι περισσότερες ανεπτυγμένες οικονομίες καταναλώνουν λιγότερους υλικούς και ενεργειακούς πόρους κατά την διάρκεια της παραγωγικής διαδικασίας. Οι κυριότεροι παράγοντες που συνεισφέρουν σε αυτήν την όλο και λιγότερη κατανάλωση των φυσικών πόρων είναι οι τεχνολογικές μεταβολές καθώς και στροφή των οικονομιών στον τριτογενή τομέα παραγωγής. Με την παρούσα μελέτη γίνεται προσπάθεια ώστε να εκτιμηθούν και να αναλυθούν εμπειρικά με την χρήση χρονολογικών σειρών οι προαναφερθείσες παράγοντες της αποσύνδεσης της οικονομικής ανάπτυξης από την χρήση των φυσικών πόρων. Τα ευρήματα της έρευνας οδηγούν στο συμπέρασμά ότι μέχρι την δεκαετία του 1970, η αποσύνδεση των πόρων από την διαδικασία της παραγωγικής διαδικασίας οφειλόταν κατά κύριο λόγο στην τεχνολογική πρόοδο ενώ από τα μέσα της δεκαετίας του 1970 έως και σήμερα ο παράγοντας εκείνος στον οποίο οφείλεται η όλο και λιγότερη χρήση ενεργειακών και υλικών πόρων είναι η ανάπτυξη του τριτογενή τομέα παραγωγής των οικονομιών.

**Λέξεις Κλειδιά:** Απούλοποιηση, σπανιότητα φυσικών πόρων, ενεργειακή ένταση, τριτογενής τομέας παραγωγής.

**JEL Κωδικοί:** C51, Q43, Q44, Q56.

## 1. Introduction

The past two centuries have witnessed very profound changes in economic growth and climate change, increasing concern about whether the world's natural resource base is capable of sustaining such unprecedented growth (EEA, 2015; Schneider et al, 2010; Kallis, 2011). Recent empirical studies indicate a delinking between natural resources consumption and economic growth (Behrens et al., 2007; Krausmann et al., 2009; Schaffartzik et al., 2014). The declining amount of natural resources used in the production process, is called decoupling effect and is defined as the declining quantity of "natural resources required to produce one unit of Gross Domestic Product (GDP). Trajectories both in Resources Intensity (Domestic Material Consumption/GDP) and Energy Intensity (Energy consumption/GDP) ratio, support the optimistic view that the economic output is becoming progressively less dependent on energy and material flows, indicating that GDP is gradually dematerialized (Cornillie and Fankhauser 2004; Stern 2011). However, in recent years several authors conclude that the optimism on the dematerialization process, is overvalued (Jackson 2009; Bithas and Kalimeris, 2013; Fiorito, 2013; Recalde et al., 2014).

Various factors can contribute to the dematerialization of a country's GDP. In this paper, advances in technology and the restructuring of the economy towards service sector, is empirically evaluated for the dematerialization of US economy as most prominent factors of decoupling. Technological progress along with the shift of US economy towards the service sector may raise optimism about further potentials of decoupling and sustainability prospects.

The paper is structured as follows. The next section presents the methodology used in this paper along with the utilized data. Section 3 illustrates the analysis and the results of the empirical estimates of the influence of the dematerialization factors on the decoupling of US economic growth from resources use. Finally, section 4 discusses the main conclusions of the present study and traces implications for the prospects of developing countries to delink resources use from growth.

## 2. Methodology and Data

In this study a multiple structural change linear regression model is used for the evaluation of the influence of the technological advances and the restructuring of the economy towards service sector on the dematerialization of US economy, for the time period 1950 - 2010. The regime breakpoints have not been specified a priori but they have been estimated by using the Bai and Perron (1998) technique. The estimated model is as follows:

$$EI_t = a_1 + a_2SERV_t + a_3EFF_t + u_t \quad (1)$$

$EI_t$ ,  $SERV_t$  and  $EFF_t$  refer to Energy Intensity, Exergy Efficiency and the share of Service Sector to country's GDP respectively.  $U_t$  is an error term,  $a_1$  is a constant and  $a_2$   $a_3$  are coefficients to be estimated.

Energy intensity is defined as the Primary Energy Consumption to GDP ratio (Energy/GDP) representing the total energy required to produce one unit of GDP. Exergy efficiency represents technical progress and it is the ratio of Useful Exergy (or Useful Work) to Primary Exergy expressed in percentage. Primary Exergy is a term first introduced by Rant in 1956 and it is equivalent to available energy - the amount of energy that can be used up -. Exergy efficiency measure the energy quality in terms of the efficiency with which the exergy content of primary energy sources is converted to useful work (IIASA, 2014). A significant number of authors have applied exergy efficiency as a third economic production factor, beside capital and labor, in order to examine various patterns of economic growth (Ayres et. al., 2007; Warr & Ayres, 2010; Serrenho et. al., 2014; Voudouris et. al., 2015).

4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος,  
Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016

The contribution of services to country's total GDP is defined as the gross value added services divided by GDP (Services/GDP) expressed in a percentage. Services consists of three services subsectors: Finance, insurance, real estate and business services; Wholesale and retail trade, hotels and restaurants; Transport, storage, and communication.

Data on Primary Energy, Primary and Useful Exergy are all expressed in Terra Joules (TJ) and they have been derived from International Institute for Applied System Analysis (De Stercke, 2014). Data on GDP and the Gross Value Added of Services are expressed at constant 2005 US \$ (in millions) and they been collected from the Groningen Growth and Development Centre at University of Groningen (Timmer et. al., 2015).

### 3. Analysis and Empirical Results

#### 3.1. Energy consumption, population and economic growth

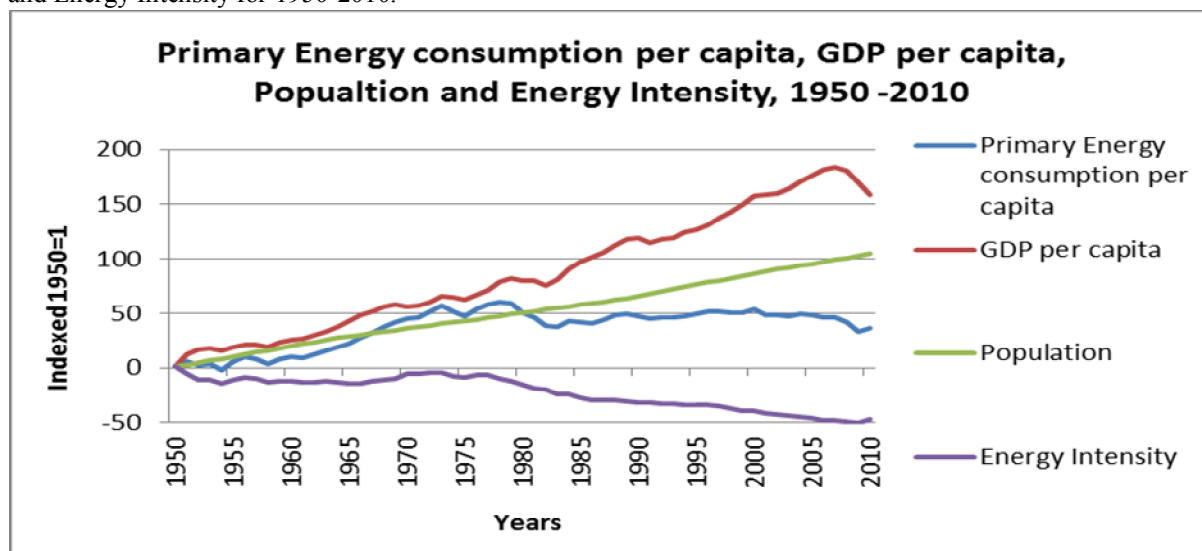
Table 1 summarizes and compares changes in population and energy consumption with the trends in GDP and GDP per capita. Between 1950 and 2010, US GDP per capita has grown consistency increasing by a growth rate of 157.34% (GDP growth at a rate of 423.84%). In 2007, GDP per capita reaches its highest peak so far accounting for 43.904 US \$. However, from 2007 up to 2010, GDP per capita follows a sharply downward trend as it depicted in figure 1 (a decrease of 9.1%) probably a result induced by the global financial crisis of 2008. During the period under examination (1950-2010), US population has been following a constant upward trajectory (figure 1) increased by 103.56%.

**Table 1:** Change Rates for population, GDP, Primary Energy Consumption and Energy Intensity for indicative periods.

Time Period	Change Rates (%)					
	Population	GDP	GDP per capita	Primary Energy Consumption	Primary Energy Consumption per capita	Energy Intensity
1950-2010	103.56	423.84	157.34	175.63	35.40	-47.38
1950-1980	49.55	167.68	78.99	123.72	49.59	-16.42
1980-2010	35.76	94.58	43.69	23.66	-9.77	-38.22

During 1950 – 2010, USA has significantly decreased the need for energy to fuel economic growth. US economy achieved a significant reduction to its energy intensity as it is illustrated in figure 1 though both total energy consumption and energy consumption per capita as well increased steadily. Energy Intensity decreased by 47.38% during 1950-2010, while at the same time period total energy consumption and energy consumption per capita increased moderately by 175.63% and 35.40% respectively. It is worth mentioning that from 1950 until 1980 GDP per capita has been severely increased by 167.68% while at the same time period energy consumption in per capita terms increased by 49.59% with the energy intensity resulted in a 16.42% reduction. On the other hand, from 1980 until 2010, GDP per capita has been moderately increased by 43.29% but this increment has been accompanied by a significant decrease of 9.77% concerning the per capita primary energy consumption with the energy intensity followed an intense decrement of 38.22%

**Figure 1:** Indexed (1950=1) Trends for Primary Energy Consumption per capita, GDP per capita, Population and Energy Intensity for 1950-2010.



**Figure 2:** Average share of Primary Energy Consumption by user sector during decades.

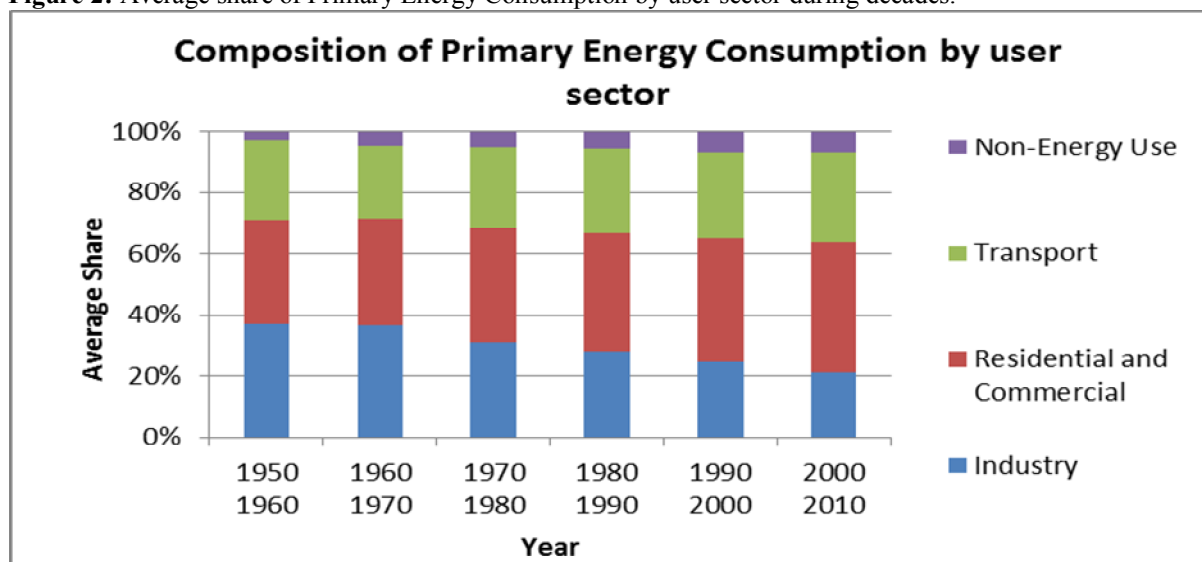


Figure 2 shows the average share of primary energy consumption by user sector during each decade since 1950 until 2010. All user sectors have been depicted a constantly increasing average share since the decade 1950 – 1960 until the decade 2000 – 2010 except for industry sector which its average decade share has been continuously reduced reaching in the decade 2000 – 2010 an average share of 21.1% significantly lower than the 36.9% over the decade 1950 – 1960.

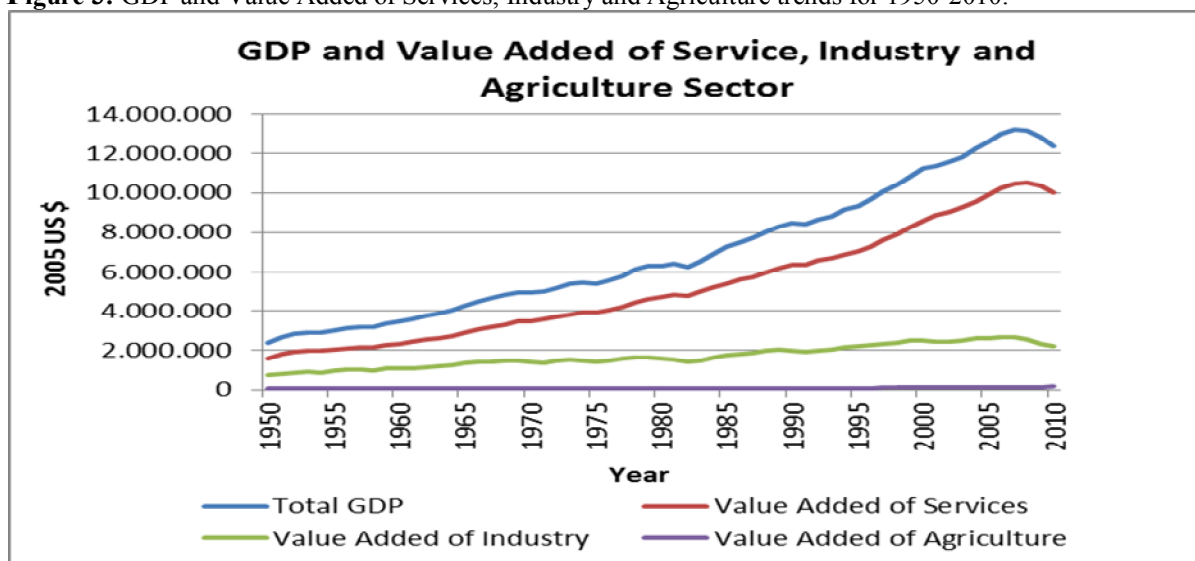
### 3.2 Sectorial composition of US GDP

Since 1950, US economy is followed an exponential growth in terms of GDP interrupted only by a sharply recession induced by the global financial crisis of 2008. During 1950-2010, GDP increased gradually reaching a peak in 2007 of 12.3 million US \$. As it is depicted in figure 3 service sector is by far the most important sector in US economy being one of the main drivers of the US economic growth. Value added of services to GDP has

constantly increased since 1950 accounted for 10.1 million US \$ in 2010. On the other hand, the value added of industry sector has moderately increased during the period 1950-2010 accounting for 2.2 million US \$ in 2010. The trend of value added of agriculture sector has remained relatively constant over the period 1950-2010.

Figure 4 illustrates the percentage contribution of economic sectors to US GDP for the time period 1950-2010. Service sector has substantially flourished throughout the years under investigation. In 2010 the share of the service sector amounted to 81% of US GDP. On the other hand, the share of industry sector to US GDP has followed a steep downward trend since 1950 accounting only for 17.9% of the total value added in 2010. Finally, agriculture sector represented only 1.1% of the US GDP in 2010.

**Figure 3:** GDP and Value Added of Services, Industry and Agriculture trends for 1950-2010.



**Figure 4:** Sectors percentage contribution to US GDP for 1950-2010.

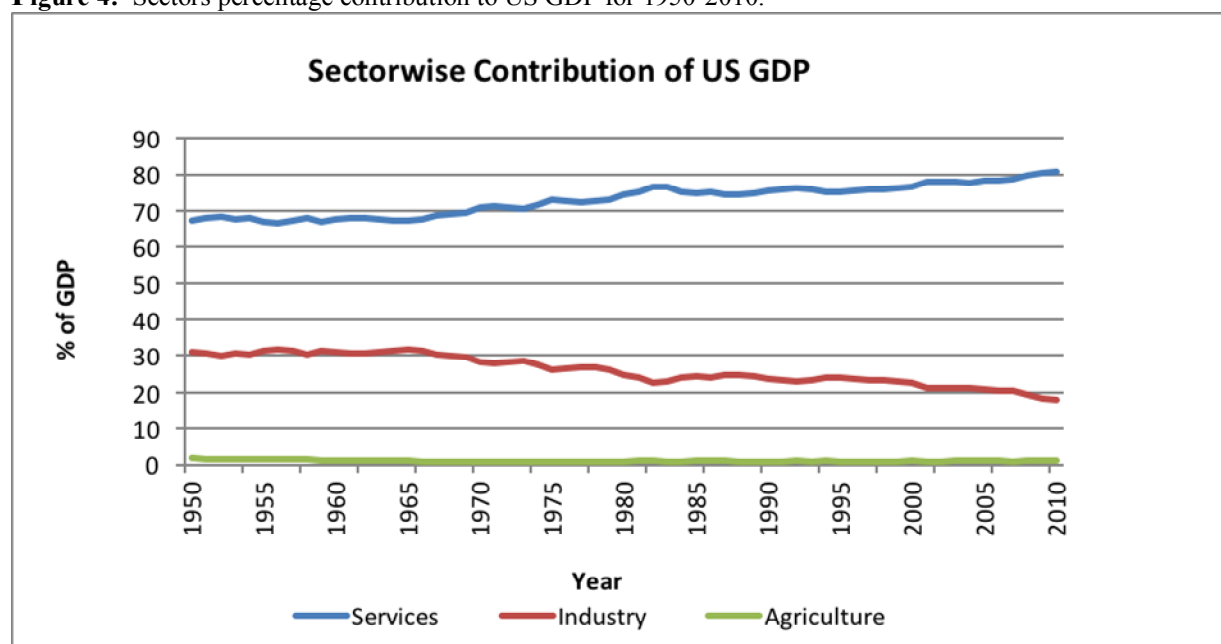
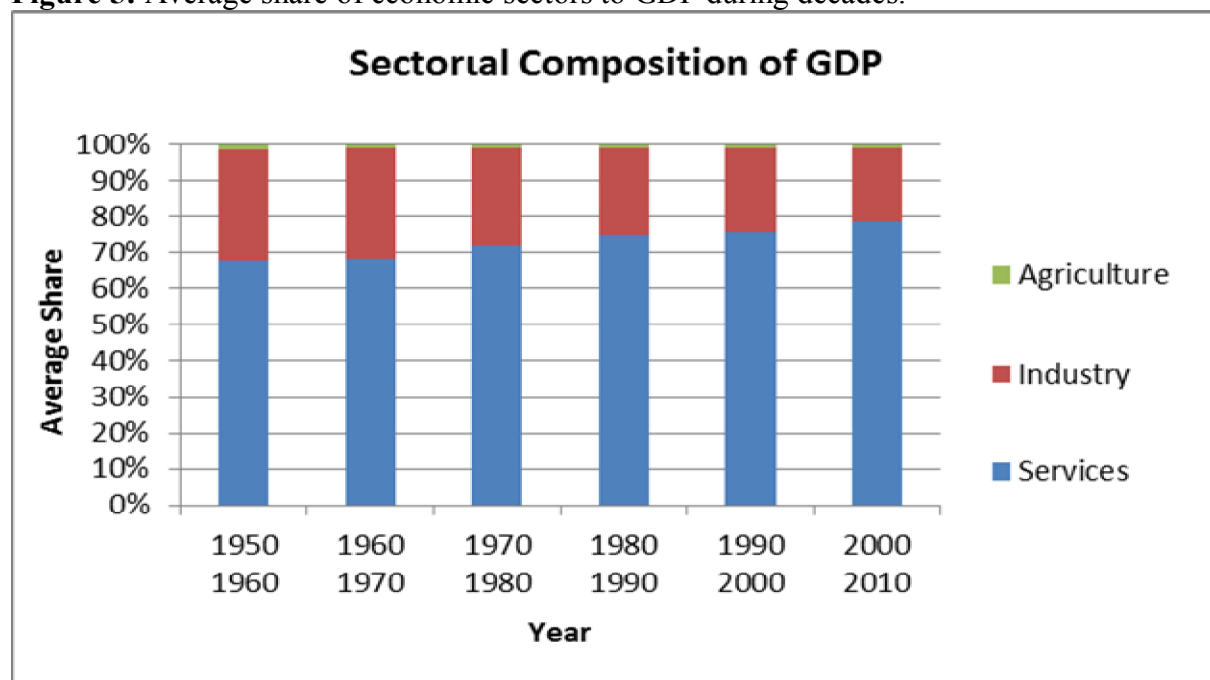




Figure 5 shows the average share of each economic sector to US GDP during each decade since 1950 until 2010. The average contribution of service sector to GDP has been increasing constantly reaching an average share of 75.57% in the decade 2000-2010 higher than the corresponding share of 67.65% in the decade 1950-1960. On the contrary, the average contribution of industry sector to US GDP has been following a declining trajectory throughout the whole decades. During the decade 2000-2010 the average share of industry sector recorded a rate of 20.45% much lower than the respective rate of 30.94% in the decade 1950-1960. It is worth mentioning the low average contribution of agriculture sector to US GDP throughout the years. During the decade 2000-2010 the average share of agriculture sector to US GDP accounting only for 0.98% while the corresponding share during the decade 1950-1960 amounting for 1.41%.

**Figure 5:** Average share of economic sectors to GDP during decades.



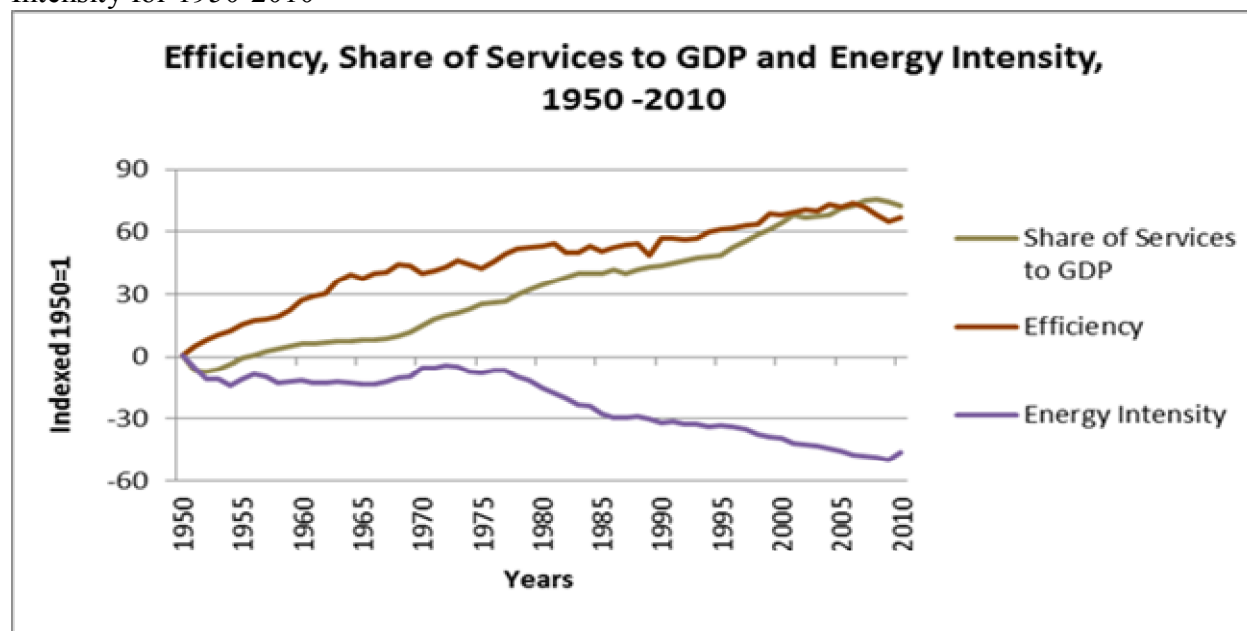
### 3.3 Technological Advances and Economic Restructuring – Econometric Results

Figure 6 illustrates the exergy efficiency, the share of services to US GDP and the energy intensity indexed trends for the time period 1950-2010. Since 1950 until 2010 energy intensity in USA has been recorded a significant decrease of 47.38% with the corresponding annual average rate during the same time period being 1.04% (table 2). During the period 1950-1970 the trend of energy intensity was almost flat with a slightly decrease of 6.70% (annual decrease of 0.31%). However, this course of changes totally shifted in the period 1970-2010 with the energy intensity trend following a sharply decline trajectory. Both the exergy efficiency and the share of services to GDP followed an upward indexed trend throughout the time period 1950-2010. Since 1970 until 2010 energy intensity has been decreased by a rate of 43.59% (annual decrease of 1.44%).

Since 1950 until the mid of 1970's exergy efficiency is considered as the main contributing factor for the decline of US energy intensity. In the period 1950-1970 exergy efficiency increased by 38.96% (annual increase of 1.67), while during that period the rate of

contribution of services to GDP accounting only for 13.95% (annual increase of 0.26%). On the contrary, since the mid of 1970's until 2010, it seems that exergy efficiency has modestly affected energy intensity and the share of services to US GDP has made substantial contributions to the decline of energy intensity. During the period 1970-2010, the share of services to GDP amounting for 48.99% (annual average rate of 1%) while in the same time period the rate of exergy efficiency accounting only for 18.82%

**Figure 6:** Indexed (1950=1) Trends for Efficiency, Share of Services to GDP and Energy Intensity for 1950-2010



**Table 2:** Change Rates and Average Annually Average Rates for Services to GDP ratio, Efficiency and Energy Intensity for indicative periods

Year	Change Rates (%)			Annual Average Change Rates (%)		
	Share of Services to GDP	Efficiency	Energy Intensity	Share of Services	Efficiency	Energy Intensity
1950 – 2010	71.25	65.46	-47.38	0.91	0.86	-1.04
1950 -1970	13.95	38.96	-6.70	0.26	1.67	-0.31
1970 - 2010	48.99	18.82	-43.59	1.05	0.46	-1.44

A multiple structural change linear regression model is used for the estimation of the factors that influence the dematerialization of US economy. The results of the impact of the changes of the economic structure and the technological advances on energy intensity along with the diagnostic tests used for the checking of the robustness of the estimated model are presented in table 3. In the linear regression model, three structural breaks are appeared. The regime breakpoints dates are 1960, 1974 and 1985. Thereafter, in those years an unexpected shift in time series is occurred. Estimated coefficients are mostly all statistically significant at 5% percent level. The coefficient of determination (R2) as well as the adjustment coefficient of determination (Adj. R2) accounted for 0.99 indicating that model fits the data well. Since, p-

value of the F-statistics is zero in the model we reject the null hypothesis that all slope coefficients in the regression are zero. Finally, results concerning the detection of autocorrelation, heteroscedasticity and the normality of residuals are promising indicating that model perform statistically well.

**Table 3:** Regression output results and model's diagnostic tests

Time Period	constant	SERV	EFF
1950 - 1959	15.54	0.32	-0.74
1960 - 1973	3.60	0.32	-0.10*
1974 - 1984	26.73	-0.55	0.42
1985 - 2010	20.35	-0.28	0.12*

R<sup>2</sup>: 0.99

Adj. R<sup>2</sup>: 0.99

F - statistic: 659.02 [0.00]

Durbin- Watson: 1.66

#### DIAGNOSTIC TESTS

**LM: 4.71 [0.09]**

**ARCH: 2.33 [0.12]**

**JB: 0.90 [0.63]**

Notes: The figures in [ ] are the probability values rejecting the null hypothesis of the diagnostic tests. LM denotes the Breusch-Godfrey Likelihood Maximum test. ARCH test is used for the detection of heteroscedasticity.

\* Statistical significance at 5%

During the period 1950-1973, the main contributing factor in the declining of US energy intensity was technological advances induced by the improvement in exergy efficiency. For the time period 1950-1959 the coefficient of exergy efficiency (EFF) had a negative value of -0.74 implying that if exergy efficiency increases by 1% the energy required producing one unit of GDP will be decreased by 0.74%. During the same time period (1950-1959), the value of the ratio of services to GDP (SERV) was positive (0.32) indicating that economic restructure has not made any contributions to the decline in energy intensity. During the period 1960-1973, exergy efficiency still remained the dominant factor of the declining in energy intensity but with a lower estimated coefficient value (-0.10) than the corresponding value of the period 1950-1959 (-0.74). In the same time period the value of the coefficient of services to GDP ratio (SERV) remained unchanged related to the corresponding value of the period 1950-1959 (0.32).

Similarly, in the period 1974-1984, the coefficient of the share of services to GDP had a negative estimated value (-0.55) implying that if services to GDP ratio increases by 1% the energy required producing one unit of GDP will be decreased by 0.55%. During the same time period (1974-1984) the estimated coefficient value of exergy efficiency was 0.42 indicating that technological advances induced by improvements in exergy efficiency had not affected the energy intensity. In the period 1985-2010, restructure of the economy towards services still remained the key factor to the dematerialization of the US economy (negative coefficient value of -0.28) while during the same time period (1985-2010) improvements in exergy efficiency had not affected the energy intensity (positive coefficient value of 0.12).

## 5. Conclusions

This paper attempts to empirically estimate the factors that contribute to the decoupling of the US economic growth from natural resources use. In this context, technological advances induced by the improvements in exergy efficiency as well as the services to GDP ratio as a proxy of the shift of the US economy towards the service sector have been chosen as the most prominent factors of the dematerialization of the US economy. Results show that from 1950 until the mid of 1970's the contributing factor of the dematerialization of the US economy was technological progress. On the contrary, since the mid of 1970's until now the driving force of the decoupling of economic growth from natural resources use was the restructure of the US economy towards the service sector. It seems that the potential for a more efficient use of resources prompting by the technological advances are very limited in the future for the dematerialization of the US economy. On the other hand, there is substantial scope for a further decoupling of economic growth in recent future from natural resources through the economic restructuring of the US economy towards the service sector.

These results are worrying about the less industrialized countries. According to the projections of the International Energy Outlook (EIA, 2016), developing economies are grown at a higher rate than the developed ones they will heavily rely on fossil fuels in recent future in order to feed their energy demand, becoming globally the most energy and consequently emitting countries. As a result, developing countries should adopt economic and environmental policies which they will contribute to the decline in energy intensity. These policies should include improvements in energy efficiency as well as economic structural changes emphasizing in the growth of service sector.

## References

- Ayres, R.U., Turton, H. & Casten, T., 2007. Energy efficiency, sustainability and economic growth. *Energy*, 32(5), pp.634–648.
- Bai, J. & Perron, P., 1998. Estimating and Testing Linear Models with Multiple Structural Changes. *Econometrica*, 66(1), pp.47–78.
- Behrens, A. et al., 2007. The material basis of the global economy: Worldwide patterns of natural resource extraction and their implications for sustainable resource use policies. *Ecological Economics*, 64(2), pp.444–453.
- Bithas, K. & Kalimeris, P., 2013. Re-estimating the decoupling effect: Is there an actual transition towards a less energy-intensive economy? *Energy*, 51, pp.78–84.
- Cornillie, J. & Fankhauser, S., 2004. The energy intensity of transition countries. *Energy Economics*, 26(3), pp.283–295.
- De Stercke, S., 2014. Dynamics of Energy Systems: a Useful Perspective (IIASA Interim Report No. IR-14-013). International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA), Laxenburg, Austria.
- European Environment Agency (EEA), 2015. The European environment state and outlook 2015. Available at: <http://www.eea.europa.eu/soer-2015/synthesis/report>
- Fiorito, G., 2013. Can we use the energy intensity indicator to study “decoupling” in modern economies? *Journal of Cleaner Production*, 47, pp.465–473
- Jackson, T., 2009. Prosperity without growth: Economics for a finite planet. UK: Routledge.
- Kallis, G., 2011. In defence of degrowth. *Ecological Economics*, 70(5), pp.873–880.
- Krausmann, F. et al., 2009. Growth in global materials use, GDP and population during the 20th century. *Ecological Economics*, 68(10), pp.2696–2705.

4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο *Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος*,  
Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016

- Rant, Z., (1956). "Exergie, ein neues Wort für "Technische Arbeitsfähigkeit" (Exergy, a new word for "technical available work)". *Forschung auf dem Gebiete des Ingenieurwesens*, 22, pp. 36–37.
- Recalde, M. & Ramos-Martin, J., 2012. Going beyond energy intensity to understand the energy metabolism of nations: The case of Argentina. *Energy*, 37(1), pp.122–132.
- Serrenho, A.C. et al., 2014. Decomposition of useful work intensity: The EU (European Union)-15 countries from 1960 to 2009. *Energy*, 76, pp.704–715.
- Schaffartzik, A. et al., 2014. The global metabolic transition: Regional patterns and trends of global material flows, 1950–2010. *Global Environmental Change*, 26, pp.87–97.
- Schneider, F., Kallis, G. & Martinez-Alier, J., 2010. Crisis or opportunity? Economic degrowth for social equity and ecological sustainability. Introduction to this special issue. *Journal of Cleaner Production*, 18(6), pp.511–518.
- Stern, D. I., 2011. The role of energy in economic growth. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1219(1): 26-51.
- Timmer, M. P., de Vries, G. J., & de Vries, K. (2015) . "Patterns of Structural Change in Developing Countries." In J. Weiss, & M. Tribe (Eds.), *Routledge Handbook of Industry and Development*. (pp. 65-83). Routledge.
- U.S Energy Information Administration (EIA), 2016. *International Energy Outlook 2016*. Available at: [http://www.eia.gov/forecasts/ieo/pdf/0484\(2016\).pdf](http://www.eia.gov/forecasts/ieo/pdf/0484(2016).pdf)
- Voudouris, V. et al., 2015. The economic growth enigma revisited: The EU-15 since the 1970s. *Energy Policy*, 86, pp.812–832.
- Warr, B.S. & Ayres, R.U., 2010. Evidence of causality between the quantity and quality of energy consumption and economic growth. *Energy*, 35(4), pp.1688–1693

## Δείκτες Αειφορίας: Προσαρμογή σε μία Λιγότερο Ευνοημένη Περιοχή της Ελλάδας

Στέφανος Τσιάρας<sup>1</sup> & Ιωάννης Σπανός<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Σχολή Γεωπονίας, Δασολογίας και Φυσιικού Περιβάλλοντος. Τμήμα Δασολογίας και Φυσιικού Περιβάλλοντος

Πανεπιστημιούπολη Θεσσαλονίκη 541 24

<sup>2</sup>Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός «Δήμητρα»

Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών Βασιλικά Θεσσαλονίκη 570 06

[stefanostsiaras@gmail.com](mailto:stefanostsiaras@gmail.com), [ispanos@fri.gr](mailto:ispanos@fri.gr)

### Περίληψη

Η αειφόρος ανάπτυξη είναι μία έννοια η οποία απέκτησε τεράστια δυναμική με τη δημοσιοποίηση της Έκθεσης Μπρούντλαντ. Τμήμα της επιστημονικής κοινότητας παγκοσμίως θεωρεί τον όρο ασαφή και δύσκολο μετρήσιμο, εντούτοις τα τελευταία χρόνια χρησιμοποιούνται οι δείκτες αειφορίας ως ένας τρόπος μέτρησης της αειφορικότητας. Ο σκοπός της εργασίας είναι να προσαρμόσει τους διεθνώς αναγνωρισμένους δείκτες στις ιδιαίτερες συνθήκες που επικρατούν σε μία λιγότερο ευνοημένη περιοχή της Ελλάδας. Αξιοποιήθηκε το υπάρχον πλαίσιο δεικτών αειφορίας το οποίο προέκυψε από κοινή ομάδα δράσης με τη συμμετοχή της Οικονομικής Επιτροπής για την Ευρώπη, την Ευρωπαϊκή Στατιστική Υπηρεσία και τον Οργανισμό Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης. Συγκεντρώθηκαν στοιχεία αναφορικά με τους τρεις πυλώνες της αειφορίας για την περιοχή έρευνας τα οποία ταξινομήθηκαν σε δώδεκα θεματικές ενότητες. Τελικά προέκυψαν δύο εκδοχές, μία εκτεταμένη με εικοσιένα δείκτες αειφορίας και μία απλοποιημένη με δώδεκα, έναν από κάθε θεματική ενότητα. Η σημασία της προσαρμογής των δεικτών αειφορίας στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά κάθε περιοχής έρευνας αποτελεί πρόκληση και συνάμα καινοτομία. Η παρούσα εργασία φιλοδοξεί να αποτελέσει τη βάση για την υιοθέτηση προσαρμοσμένων δεικτών αειφορίας στις ορεινές μειονεκτικές περιοχές της Ελλάδας.

**Λέξεις Κλειδιά:** Αειφόρος ανάπτυξη, δείκτες αειφορίας, Λιγότερο Ευνοημένες Περιοχές, Ελλάδα.

**JEL Κωδικοί:** Q01, Q56, R58, N54.

### 1. Εισαγωγή

Η συντριπτική πλειοψηφία των μελετητών σε διεθνές επίπεδο (Schubert et al. 2005, Sneddon et al. 2006) συμφωνούν ότι ο όρος *αειφόρος ανάπτυξη* απέκτησε την τεράστια δυναμική του με την περίφημη πλέον έκθεση Μπρούντλαντ (Brundtland 1987), η οποία κατέληγε στον ακόλουθο ορισμό: «Η αειφόρος ανάπτυξη είναι η ανάπτυξη η οποία ικανοποιεί τις ανάγκες του παρόντος χωρίς να θέτει σε κίνδυνο την ικανότητα των μελλοντικών γενεών να ικανοποιήσουν τις δικές τους ανάγκες». Από τότε, η έννοια της αειφόρου ανάπτυξης χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο για να προωθήσει διαφορετικές πρωτοβουλίες σε διαφορετικούς κύκλους (Hajer, 1997). Στους περισσότερους ορισμούς για την αειφόρο ανάπτυξη κυριαρχεί η πρόβλεψη για τις μελλοντικές γενιές (λ.χ. Tietenberg, 1992, Alanne και Saari, 2005). Πολλοί μελετητές (Figge et al. 2002, Pope et al. 2004, Gibson 2006) κάνουν αναφορά στους τρεις πυλώνες οι οποίοι οδηγούν στην αειφόρο ανάπτυξη: την οικονομική μεγέθυνση, την προστασία του περιβάλλοντος και την κοινωνική πρόοδο.

Καθώς άρχισε να επεκτείνεται η χρήση της έννοιας της αειφόρου ανάπτυξης, έγινε αντιληπτό ότι παραδοσιακοί δείκτες, όπως λχ το Α.Ε.Π., δεν μπορούσαν να ανταποκριθούν στην ανάγκη να συνεκτιμηθούν στη μέτρηση της ευημερίας και περιβαλλοντικές αλλά και κοινωνικές παράμετροι πέρα από τις οικονομικές. Οι δείκτες της αειφόρου ανάπτυξης αναπτύχθηκαν για να καλύψουν αυτό το κενό και σήμερα θεωρούνται το βασικότερο εργαλείο για τη μέτρηση της αειφόρου ανάπτυξης (Mowforth and Munt, 1998).

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να επιλεγούν οι πλέον κατάλληλοι αειφορικοί δείκτες για την περιοχή έρευνας και εν δυνάμει να αποτελέσουν έναν οδηγό για επιλογή δεικτών αειφορίας για ορεινές, λιγότερο ευνοημένες περιοχές.

## 2. Ανασκόπηση Βιβλιογραφίας

Ο όρος αειφόρος ανάπτυξη σημαίνει «διαφορετικά πράγματα για διαφορετικούς ανθρώπους σε διαφορετικά περιβάλλοντα» (Bebbington, 2001). Η ευρύτητα του όρου της αειφόρου ανάπτυξης, που επιτρέπει διαφορετικές ερμηνείες, αποτελεί μεν ιδιότητα που την καθιστά πιο εκτεταμένα αποδεκτή ως έννοια, δεν βοηθά όμως στον σαφή προσδιορισμό των αρχών της (Hartwick and Olewiler, 1998, Turner, 1993). Για ορισμένους μελετητές η αειφόρος ανάπτυξη αποτελεί πρότυπο μιας ασαφούς ιδέας, η οποία διαρκώς (ανα)κατασκευάζεται και (ανα)παράγεται διαμέσου ασυνάρτητων δράσεων (Livesey, 2002, Milne et al., 2004).

Σύμφωνα με τους Vogt et al. (1999) τα προβλήματα στην προσπάθεια ερμηνείας της αειφορίας οφείλονται στο ότι η ορολογία είναι ασαφής και δύσκολα μετρήσιμη, ενώ δεν υπάρχει κανένα «αειφόρο» πρόγραμμα το οποίο να μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως πρότυπο. Η έννοια είναι τόσο πρόσφατη και το χρονικό πλαίσιο αναφοράς τόσο μεγάλο, ώστε να είναι δύσκολο να εκτιμηθεί επαρκώς αν ένα σύστημα διαχείρισης είναι αειφόρο ή όχι. Κατά τον Mog (2004), ακριβώς επειδή η «αειφορία» είναι μια έμφυτα δυναμική, ασαφής και αμφισβητήσιμη έννοια, η «αειφόρος ανάπτυξη» θα πρέπει να αντιμετωπίζεται ως μια αέναη διαδικασία που δεν καθορίζεται από συγκεκριμένους στόχους ή από τα μέσα που χρησιμοποιούνται για την επίτευξή τους, αλλά από μια οπτική γωνία η οποία να δημιουργεί αλλαγές μέσα από συνεχή μάθηση και προσαρμογή. Σύμφωνα με τους Dale and Newman (2005), η αειφόρος ανάπτυξη αποτελεί έναν συνεχώς μετακινούμενο στόχο του οποίου τα όρια εξελίσσονται καθώς αλλάζουν οι δυναμικές μεταξύ των τριών κανόνων, οικολογικών, κοινωνικών και οικονομικών, γι' αυτό και πρέπει να αντιμετωπίζεται ως διαδικασία και όχι ως αυτοσκοπός. Πάντως, φαίνεται να υπάρχει μια γενικότερη συναίνεση ότι ο σημερινός τρόπος ζωής δεν προάγει της αρχές της αειφορίας (Ekins et al., 2003).

Στη συνδιάσκεψη του Ρίο για το περιβάλλον (United Nations Conference on Environment and Development (The Rio Summit), 1992), τέθηκε για πρώτη φορά το ζήτημα της ποσοτικοποίησης της έννοιας της αειφορίας και αποφασίστηκε η δημιουργία σύνθετων δεικτών αειφόρου ανάπτυξης. Το 1996 η Επιτροπή για την αειφόρο ανάπτυξη των Ηνωμένων Εθνών ανακοίνωσε τη διατύπωση ενός προσχεδίου που αφορούσε σε δείκτες αειφόρου ανάπτυξης, προκειμένου να εκτιμήσει και να συγκρίνει το μέγεθος της αειφόρου ανάπτυξης κάθε χώρας (United Nations Commission on Sustainable Development, 1996). Από τότε, οι δείκτες αειφόρου ανάπτυξης έχουν εξελιχθεί και εφαρμοστεί σε πολλές χώρες-μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Oh et al., 2005).

Ο καθορισμός των κατάλληλων δεικτών για την αειφόρο ανάπτυξη είναι εξαιρετικά δύσκολος (Bossel, 2001). Αν επιλεγούν πολύ λίγοι δείκτες, είναι πολύ πιθανόν να αγνοηθούν σημαντικές εξελίξεις όπως επίσης και η εξισορρόπηση όλων των παραγόντων (von Wirén-Lehr, 2001). Από την άλλη μεριά, αν επιλεγούν πάρα πολλοί δείκτες, είναι δύσκολη η συλλογή δεδομένων και το τελικό αποτέλεσμα είναι δύσκολο να γίνει κατανοητό (Van Cauwenbergh et al., 2007).

4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο *Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος*,  
Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016

Σε διεθνές επίπεδο χρησιμοποιούνται διάφοροι δείκτες αειφορίας. Σε μελέτη του UNECE (2013) παρουσιάζονται ενενήντα (90), εξήντα (60) και εικοσιτέσσερις δείκτες (24) αειφορίας για είκοσι θεματικές ενότητες. Υπάρχει επίσης πρόσφατη έκθεση της Eurostat (2013) με την οποία προτείνονται δείκτες για περιβαλλοντική αειφορία (environmental sustainability indicators). Η μελέτη καταλήγει σε ένδεκα θεματικές ενότητες και αναφέρει τους δείκτες οι οποίοι ήδη χρησιμοποιούνται από χώρες (πχ Γερμανία, Γαλλία, Ηνωμένο Βασίλειο) ή από υπηρεσίες (πχ Eurostat). Στην Ελλάδα, έχει εκπονηθεί από το Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης ερευνητικό πρόγραμμα με τίτλο: "Σύστημα δεικτών περιβάλλοντος και αειφορίας για τη Θεσσαλονίκη" (ΟΡΘ, 2008), η οποία κατέληξε σε δεκατρείς θεματικές (13) ενότητες και ογδόντα οκτώ (88) δείκτες αειφορίας.

Σύμφωνα με το πλαίσιο προτεινόμενων δεικτών για τη μέτρηση της αειφορίας που παρουσιάστηκε τον Μάιο 2013 από την κοινή ομάδα δράσης (Task Force), αποτελούμενη από την Οικονομική Επιτροπή για την Ευρώπη από τον Οργανισμό Ηνωμένων Εθνών (UNECE), την Ευρωπαϊκή Στατιστική Υπηρεσία (Eurostat) και τον Οργανισμό Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (OECD), οι δείκτες αειφορίας μπορούν να διακριθούν σε τρία υποσύνολα, ανάλογα με τον αριθμό δεικτών που περιλαμβάνουν (UNECE, 2013). Το πρώτο υποσύνολο περιλαμβάνει περίπου ενενήντα (90) δείκτες, το δεύτερο εξήντα (60) και το τρίτο παρουσιάζει μια πιο σύντομη εκδοχή με είκοσι τέσσερις (24) δείκτες.

Οι θεματικές ενότητες που έχουν επιλεγεί είναι οι ακόλουθες και είναι κοινές και στα τρία υποσύνολα δεικτών: 1) υποκειμενική ευημερία (subjective well-being), 2) κατανάλωση και εισόδημα (consumption and income), 3) διατροφή (nutrition), 4) υγεία (health), 5) εργασία (labour), 6) εκπαίδευση (education), 7) κατοικία (housing), 8) ελεύθερος χρόνος (leisure), 9) φυσική ασφάλεια (physical safety), 10) γη και οικοσυστήματα (land and ecosystems), 11) νερό (water), 12) ποιότητα αέρα (air quality), 13) κλίμα (climate), 14) ενεργειακοί φυσικοί πόροι (energy resources), 15) μη ενεργειακοί φυσικοί πόροι (non-energy resources), 16) εμπιστοσύνη (trust), 17) θεσμοί (institutions), 18) φυσικό κεφάλαιο (physical capital), 19) γνωστικό κεφάλαιο (knowledge capital), 20) οικονομικό κεφάλαιο (financial capital).

Η μελέτη της Eurostat χρησιμοποιεί ένδεκα θεματικές ενότητες: 1) Γη και χρήση γης (Land and land use), 2) Νερό (Water), 3) Ενέργεια (Energy), 4) Αέρας (Air), 5) Βιοποικιλότητα (Biodiversity), 6) Φυσικοί πόροι (Natural resources), 7) Απόβλητα (Waste), 8) Δάση (Forests), 9) Κλίμα (Climate), 10) Έδαφος (Soil), 11) Οικονομικά και νομισματικά εργαλεία (Financial and monetary instruments), ενώ η μελέτη του ΑΠΘ είχε καταλήξει σε δεκατρείς θεματικές ενότητες: 1) Οικονομία - Πληθυσμός, 2) Χωροταξία-Πολοδομία, 3) Ενέργεια, 4) Μεταφορές, 5) Γεωργία - Κτηνοτροφία - Αλιεία, 6) Βιομηχανία, 7) Τουρισμός, 8) Ατμοσφαιρική ρύπανση - Κλιματική Αλλαγή, 9) Υδατικοί Πόροι Θαλάσσιο Περιβάλλον, 10) Στερεά Απόβλητα, 11) Χλωρίδα - Πανίδα - Ποικιλότητα, 12) Υγεία, 13) Εκπαίδευση - Έρευνα και Τεχνολογία.

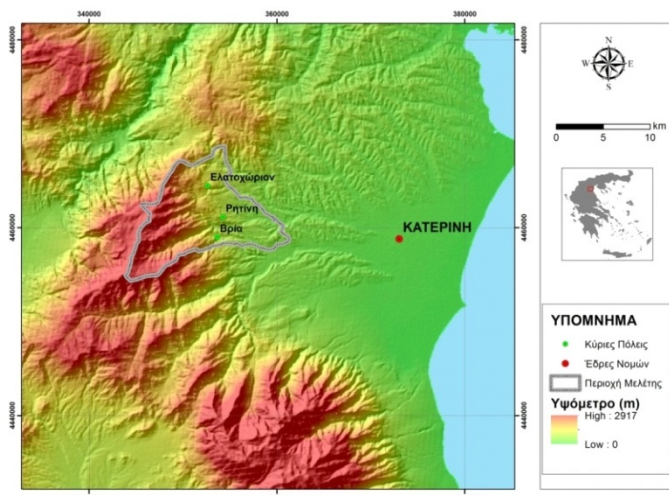
### 3. Μέθοδοι και Δεδομένα

Η περιοχή έρευνας είναι η Δημοτική Ενότητα Περίων η οποία αποτελείται από τρεις τοπικές κοινότητες: α) Βρίας, β) Ρητίνης, γ) Ελατοχωρίου (Εικόνα 1). Πρόκειται για μια λιγότερο ευνοημένη Περιοχή (ΛΕΠ)-ορεινή περιοχή, οι κάτοικοι της οποίας απασχολούνται κατά κύριο λόγο στον πρωτογενή τομέα παραγωγής (γεωργία, κτηνοτροφία), ενώ τα τελευταία δεκαπέντε περίπου χρόνια, με αφορμή την έναρξη λειτουργίας του χιονοδρομικού κέντρου Ελατοχωρίου, δραστηριοποιούνται επίσης στον τομέα του ορεινού τουρισμού (Tsiaras and Andreopoulou, 2015). Η σημασία των ορεινών, λιγότερο ευνοημένων περιοχών για την Ευρωπαϊκή Ένωση έχει επισημανθεί από ερευνητές (λχ Eliasson et al., 2010, Ruben et al., 2006).

4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο *Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος*,  
Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016



**Εικόνα 1:** Περιοχή Έρευνας, Δημοτική Ενότητα Περιών



Για την επιλογή των πλέον κατάλληλων δεικτών αιφορίας για την περιοχή έρευνας, χρησιμοποιήθηκε το υπάρχον θεωρητικό υπόβαθρο από τις πιο πρόσφατες μελέτες (του ΟΗΕ, της Eurostat και του ΑΠΘ) και έγινε κατάλληλη προσαρμογή στις τοπικές ιδιαιτερότητες. Αξιοποιήθηκαν επίσης διαθέσιμα δημογραφικά στοιχεία από την Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΛ. ΣΤΑΤ.), όπως επίσης και στοιχεία που αφορούν σε γεωργικές εκμεταλλεύσεις, αριθμό γεωργών, γεωργικών εκτάσεων, αριθμό στρεμμάτων, ζωικό κεφάλαιο, κλπ. Τα στοιχεία αυτά διασταυρώθηκαν με στοιχεία από τη Δημοτική Ενότητα Περιών. Χρησιμοποιήθηκαν επίσης στοιχεία που αφορούν στον ορεινό τουρισμό που μας παρείχε η Διεύθυνση του χιονοδρομικού κέντρου Ελατοχωρίου, τα οποία εμπλουτίστηκαν με προσωπική έρευνα μέσω συνεντεύξεων με ιδιοκτήτες ξενοδοχειακών μονάδων στην περιοχή. Στοιχεία για τα δάση, τη βιοποικιλότητα κλπ, αντλήθηκαν από τη Διεύθυνση Δασών Περίας. Τα στοιχεία που αφορούν στις κλιματικές συνθήκες προέρχονται από μετεωρολογικούς σταθμούς της ευρύτερης περιοχής.

#### 4. Αποτελέσματα-Συζήτηση

Η σημασία της προσαρμογής των δεικτών αιφορίας στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά κάθε χώρας και κατ' επέκταση κάθε περιοχής έρευνας έχει επισημανθεί από πρόσφατη μελέτη (Cornescu and Adam, 2014). Η χρήση δεικτών αιφορίας σε μια μικρή περιοχή έρευνας αποτελεί πρόκληση και συνάμα καινοτομία, καθώς μέχρι πρόσφατα οι δείκτες αιφορίας χρησιμοποιούνταν για χώρες ή μεγάλες πόλεις. Μόλις τα τελευταία χρόνια έχουν αρχίσει να χρησιμοποιούνται δείκτες αιφορίας και για μικρότερες περιοχές (Visvaldis et al., 2013). Για τη συγκεκριμένη περιοχή έρευνας προτείνονται είκοσι ένας δείκτες αιφορίας, οι οποίοι ταξινομήθηκαν σε δώδεκα θεματικές ενότητες (Πίνακας 1).

Οι ανωτέρω δείκτες αιφορίας προτείνονται για την περιοχή έρευνας, αλλά θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν και για οποιαδήποτε άλλη λιγότερο ευνοημένη περιοχή, ορεινή-ημιορεινή περιοχή. Οι θεματικές ενότητες δημιουργήθηκαν με σκοπό αφενός να σκιαγραφήσουν όσο το δυνατόν καλύτερα την περιοχή έρευνας και αφετέρου να αντικατοπτρίζουν το πνεύμα της έκθεσης Μπρούντλαντ και τους τρεις πυλώνες της αιφορίας. Έτσι, υπάρχουν σαφείς θεματικές ενότητες για την κοινωνία (πληθυσμός, εκπαίδευση), την οικονομία (οικονομία) και το περιβάλλον (κλίμα, βιοποικιλότητα, έδαφος, νερό, αέρας) και κάποιες οι οποίες είναι και οι πιο σημαντικές έχουν αλληλεπίδραση σε περισσότερο από έναν πυλώνα όπως για παράδειγμα οι θεματικές ενότητες: γεωργία,

κτηνοτροφία, ορεινός τουρισμός και δασοπονία οι οποίες επηρεάζουν πρωτίστως την οικονομία, αλλά εμμέσως τόσο την κοινωνία όσο και το περιβάλλον. Οι συνολικά είκοσι ένας δείκτες έχουν επιλεγεί: α) με γνώμονα τον ρόλο τους στην αιφόρο ανάπτυξη της περιοχής, β) την ευχέρεια στον υπολογισμό ή στην πρόσβαση των στοιχείων, γ) τη σαφήνειά τους. Για παράδειγμα, η συμβολή των δενδρωδών καλλιεργειών στην αιφορική ανάπτυξη των ορεινών λιγότερο ευνοημένων περιοχών αναδείχθηκε σε πρόσφατη δημοσίευση (Τσιάρας και Σπανός, 2015).

**Πίνακας 1:** Σύνολο Δεικτών αιφορίας στην περιοχή έρευνας ανά θεματική ενότητα

A/A	Θεματική Ενότητα	A/A	Δείκτης Αιφορίας
Θ1	Πληθυσμός	1.1	Μόνιμος Πληθυσμός
		1.2	Δείκτης Γήρανσης
		1.3	Δείκτης Εξάρτησης
Θ2	Εκπαίδευση	2.1	Ποσοστό αποφοίτων μέσης εκπαίδευσης ή ανώτερης εκπαίδευσης
Θ3	Οικονομία	3.1	Ποσοστό οικονομικά ενεργού πληθυσμού
		3.2	Ποσοστό Ανεργίας
		3.3	Ποσοστό εργαζομένων στον πρωτογενή τομέα παραγωγής
Θ4	Γεωργία	4.1	Ποσοστό καλλιεργούμενης γεωργικής έκτασης με καπνό
		4.2	Ποσοστό δενδρωδών καλλιεργειών
Θ5	Κτηνοτροφία	5.1	Αναλογία προβάτων / αιγών
		5.2	Ποσοστό σύγχρονων κτηνοτροφικών μονάδων
Θ6	Δασοπονία	6.1	Ευλαπόθεμα
		6.2	Ενεργά μέλη δασικού συνεταιρισμού
Θ7	Ορεινός Τουρισμός	7.1	Αριθμός τουριστικών κλινών
		7.2	Δείκτης Τουριστικής Λειτουργίας (Defert's Rate)
Θ8	Κλίμα	8.1	Μέση θερμοκρασία αέρα
		8.2	Μέση μέγιστη θερμοκρασία αέρα
Θ9	Έδαφος	9.1	Ποσοστό εδαφών που απειλούνται με διάβρωση
Θ10	Αέρας	10.1	Εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα
Θ11	Υδατικοί Πόροι	11.1	Ποσοστό αρδευόμενων εκμεταλλεύσεων
Θ12	Βιοποικιλότητα	12.1	Αριθμός απειλούμενων ειδών χλωρίδας και πανίδας

Κατά τα πρότυπα της έκθεσης της UNECE δημιουργήθηκε και μια πιο απλοποιημένη εκδοχή (version) των δεικτών αιφορίας, σύμφωνα με την οποία επιλέχθηκε ένας δείκτης από κάθε θεματική ενότητα ως πιο αντιπροσωπευτικός και οι δώδεκα τελικοί δείκτες παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.

Για να υπάρξει σύγκριση της εξέλιξης της αιφορίας στην περιοχή έρευνας ως έτος βάσης επιλέχθηκε το έτος 2001 για το οποίο υπήρχαν διαθέσιμα τα στοιχεία της απογραφής της ΕΣΥΕ, αλλά και στοιχεία από άλλες πηγές, καθώς και προσωπική έρευνα. Η σύγκριση γίνεται με την κατάσταση που επικρατεί σήμερα (2015) και παρουσιάζεται με εποπτικό τρόπο στον πίνακα, σύμφωνα με την απλοποιημένη εκδοχή των δώδεκα δεικτών αιφορίας. Επειδή πολλά από τα στοιχεία για το έτος 2015 βρίσκονται ακόμη στο στάδιο της επεξεργασίας, προτιμήθηκε η σύγκριση να αποτυπωθεί σχηματικά (Πίνακας 3).

**Πίνακας 2:** Σύντομη εκδοχή δεικτών αειφορίας

A/A	Θεματική Ενότητα	Δείκτης Αειφορίας
1	Πληθυσμός	Μόνιμος Πληθυσμός
2	Οικονομία	Ποσοστό Ανεργίας
3	Εκπαίδευση	Ποσοστό αποφοίτων λυκείου
4	Γεωργία	Ποσοστό δενδρωδών καλλιεργειών
5	Κτηνοτροφία	Ποσοστό σύγχρονων κτηνοτροφικών μονάδων
6	Δασοπονία	Ξυλαπόθεμα
7	Ορεινός Τουρισμός	Δείκτης Τουριστικής Λειτουργίας
8	Κλίμα	Μέση θερμοκρασία αέρα
9	Έδαφος	Ποσοστό εδαφών που απειλούνται με διάβρωση
10	Αέρας	Εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα
11	Υδατικοί Πόροι	Ποσοστό αρδευόμενων εκμεταλλεύσεων
12	Βιοποικιλότητα	Αριθμός απειλούμενων ειδών χλωρίδας και πανίδας

**Πίνακας 3:** Η αειφορική ανάπτυξη στην περιοχή όπως αποτυπώνεται σήμερα συγκριτικά με το έτος βάσης (2001)

A/A	Δείκτης Αειφορίας	Έτος βάσης (2001)	Σημερινή Κατάσταση (2015)
1	Μόνιμος Πληθυσμός	2.517	▼
2	Ποσοστό Ανεργίας	7%	▲
3	Ποσοστό αποφοίτων λυκείου	15%	▲
4	% Δενδρωδών καλλιεργειών	5%	▲
5	% σύγχρονων κτηνοτροφικών μονάδων	20%	▲
6	Ξυλαπόθεμα	12.000 m <sup>3</sup>	▼
7	Δείκτης Τουριστικής Λειτουργίας	0,25	▲
8	Μέση θερμοκρασία αέρα	16,4	▲
9	% εδαφών που απειλούνται με διάβρωση	10%	▼
10	Εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα	?	▲
11	% αρδευόμενων εκμεταλλεύσεων	90%	▲
12	Απειλούμενα είδη χλωρίδας και πανίδας	?	▲

Επεξήγηση συμβόλων Πίνακα 3

?	Δεν υπήρχαν διαθέσιμα στοιχεία
▲	Αύξηση του δείκτη σε σχέση με το έτος βάσης, θετική συνεισφορά στην αειφορία
▼	Μείωση του δείκτη σε σχέση με το έτος βάσης, θετική συνεισφορά στην αειφορία
▲	Αύξηση του δείκτη σε σχέση με το έτος βάσης, αρνητική συνεισφορά στην αειφορία
▼	Μείωση του δείκτη σε σχέση με το έτος βάσης, αρνητική συνεισφορά στην αειφορία

Από τους συνολικά 12 δείκτες παρατηρούμε ότι η σύγκριση μεταξύ του έτους βάσης (2001) και της σημερινής κατάστασης δίνει θετική αειφορική συνεισφορά σε πέντε δείκτες (επίπεδο εκπαίδευσης, δενδρώδεις καλλιέργειες, κτηνοτροφία, αρδευόμενες γεωργικές εκτάσεις και κίνδυνος από διάβρωση) και αρνητική αειφορική συνεισφορά σε επτά δείκτες

4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος,  
Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016

(μόνιμος πληθυσμός, ανεργία, ξυλαπόθεμα, δείκτης Defert, θερμοκρασία αέρα, απειλούμενα είδη και εκπομπές CO<sub>2</sub>). Για τη συνολικά αρνητική αειφορική εικόνα που παρουσιάζει η περιοχή έρευνας οι λόγοι είναι πολλοί. Όσον αφορά τη μείωση του πληθυσμού, αντίστοιχη ελάττωση παρατηρείται στο σύνολο της ελληνικής υπαίθρου για την ίδια περίοδο. Επίσης η αύξηση του ποσοστού ανεργίας είναι μια αυτονόητη εξέλιξη, δεδομένης της οικονομικής κρίσης. Το ξυλαπόθεμα μειώνεται κάθε χρόνο διότι δεν υπάρχει επαρκής αναγέννηση στο δάσος των Πιερίων.

Ο δείκτης τουριστικής λειτουργίας (Tourist Function Rate-Defert's Rate) χρησιμοποιήθηκε πρώτη φορά από τον Defert (1967) και υπολογίζεται από τον τύπο:  $\Delta.T.E. = (K \times 100) / \Pi$ , όπου K ο αριθμός των τουριστικών κλινών και  $\Pi$  ο πληθυσμός της περιοχής έρευνας. Η αύξηση του δείκτη τουριστικής λειτουργίας οφείλεται στη ραγδαία τουριστική ανάπτυξη της περιοχής ύστερα από την έναρξη λειτουργίας του χιονοδρομικού κέντρου Ελατοχωρίου (Τσιάρας, 2010), γεγονός που ναι μεν έχει σημαντικά οικονομικά οφέλη, από την άλλη μεριά όμως προκαλεί σημαντική περιβαλλοντική επιβάρυνση (Tsiaras, 2015). Η αύξηση της μέσης θερμοκρασίας αέρα μπορεί να αποδοθεί στην κλιματική αλλαγή. Η αύξηση του αριθμού των απειλούμενων ειδών οφείλεται στη μείωση των δασών, των δασικών εκτάσεων και κατ' επέκταση των ενδιαιτημάτων της άγριας πανίδας και ορνιθοπανίδας. Τέλος η αύξηση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα σχετίζεται επίσης με την αθρόα τουριστική προσέλευση στην περιοχή κυρίως με ιδιωτικής χρήσης αυτοκίνητα (Tsiaras, 2015).

## 5. Συμπεράσματα

Η χρήση δεικτών αειφορίας βοηθά στο να σχηματιστεί μια ποσοτικοποιημένη εικόνα για την αειφόρο ανάπτυξης μιας περιοχής, μιας έννοιας της οποίας το περιεχόμενο έχει χαρακτηριστεί ως αφηρημένο από πολλούς ερευνητές. Αξιοποιήθηκε η ήδη υπάρχουσα γνώση για τους δείκτες αειφόρου ανάπτυξης και έγινε προσπάθεια να επιλεγούν οι πλέον κατάλληλοι και αντιπροσωπευτικοί δείκτες αειφόρου ανάπτυξης για μια περιοχή με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά: ορεινή, λιγότερο ευνοημένη περιοχή. Οι συγκεκριμένοι δείκτες μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως οδηγός για περιοχές με παρόμοια χαρακτηριστικά, με τις κατάλληλες τροποποιήσεις.

Η οικονομική κρίση έχει επηρεάσει σημαντικά την αειφόρο ανάπτυξη της περιοχής έρευνας, δημιουργώντας πολλά προβλήματα καθώς πλήττει άμεσα τον πυλώνα της οικονομίας (Τσιάρας, 2013) και επηρεάζει έμμεσα τους άλλους δύο πυλώνες. Από την άλλη μεριά, λόγω των ιδιαίτερων συνθηκών που δημιουργούνται λόγω της οικονομικής κρίσης (μείωση αριθμού τουριστών, μείωση χρήσης ΙΧ αυτοκινήτων κλπ) μειώνεται η επιβάρυνση στο περιβάλλον που προκαλείται από την ανεξέλεγκτη οικονομική δραστηριότητα. Επομένως, η οικονομική κρίση προσφέρει μια ευκαιρία για επαναπροσδιορισμό της στάσης μας απέναντι στην αειφορική ανάπτυξη. Σε κάθε περίπτωση πάντως, η βελτίωση του αειφορικού προσήμου της περιοχής έρευνας θα εξαρτηθεί άμεσα από την αντιμετώπιση της οικονομικής κρίσης συνολικά για την Ελλάδα.

## Ευχαριστίες

Η εργασία αποτελεί τμήμα μεταδιδακτορικής έρευνας που υλοποιήθηκε στο ΙΔΕΘ (Πράξη ΑγροΕΤΑΚ, Νοέμβριος 2014-Νοέμβριος 2015, Υπεύθυνος Παρακολούθησης Δρ. Ι. Σπανός). Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού. Συγχρηματοδότηση ΕΚΤ-Εθνικοί πόροι (ΕΣΠΑ 2007-2014). ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ.

## Βιβλιογραφία

- Alanne, K. and Saari, A. (2005). Distributed energy generation and sustainable development. *Renewable and sustainable energy reviews*, 10 (6), 539-558.
- Bebbington, J. (2001). Sustainable development: A review of the international development, business and accounting literature. *Accounting Forum*, 25 (2), 128-157.
- Bossel, H. (2001). Assessing viability and sustainability: a systems-based approach for deriving comprehensive indicator sets. *Conservation Ecology*, 5 (2), <http://www.consecol.org/vol5/iss2/art12/>.
- Brundtland, G.H. (1987). *Our Common Future: World Commission on Environment and Development*. Oxford University Press, Oxford.
- Cornescu, V. and Adam, R. (2013). Considerations regarding the role of indicators used in the analysis and assessment of sustainable development in the E.U. *Procedia Economics and Finance*, 8, 10-16.
- Dale, A. and Newman, L. (2005). Sustainable development, education and literacy. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 6 (4), 351-362.
- Defert, P. (1967) Le taux de fonction touristique. Mise au point et critique. *Les Cahiers du Tourisme Serie-C*, 5, 110-122.
- Ekins, P., Folke, C., De Groot, R. (2003). Identifying critical natural capital. *Ecological Economics*, 44, 159–163.
- Elliason, Å, Jones, R.J.A., Nachtergaele, F., Terres, J.-M., Van Orshoven, J., van Velthuisen, H., Böttcher, K., Haastrup, P. and Le Bas, C. (2010). Common criteria for the redefinition of Intermediate Less Favoured Areas in the European Union. *Environmental Policy and Science*, 13, 766-777.
- Eurostat (2013). *2013 monitoring report of the EU sustainable development strategy*. Statistical Books, European Commission.
- Figge, F., Hahn, T., Schaltegger, S. and Wagner, M. (2002). The sustainability balanced scorecard-linking sustainability management to business strategy. *Business Strategy and the environment*, 11, 269-284.
- Gibson, R. (2006). Beyond the pillars: Sustainability as a framework for effective integration of social, economic and ecological considerations in significant decision making. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*. 8 (3), 259-280.
- Hajer, M. A. (1997). *The Politics of environmental discourse. Ecological modernization and the policy process*. Clarendon Press, Oxford.
- Hartwick, J. M. and Olewiler, N. D. (1998). *The Economics of Natural Resource Use*. Addison-Wesley, New York.
- Livesey, S. (2002). The discourse of the middle ground: Citizen shell commits to sustainable development. *Management Communication Quarterly*, 15 (3), 313-349.
- Milne, M. J., Tregidga, H. and Walton, S. (2004). *Playing with magic lanterns: The New Zealand Business Council for Sustainable Development and Corporate Triple Bottom Line Reporting*. Proceedings of Asia-Pacific Interdisciplinary Research in Accounting Conference, Singapore, 4-6 July.
- Mog, J. (2004). Struggling with Sustainability- A Comparative Framework for Evaluating Sustainable Development Programs. *World Development*, 32 (12), 2139-2160.
- Mowforth, M. and Munt, I. (1998). *Tourism and Sustainability: New tourism in the third world*. Routledge, London.
- Oh, K., Jeong, Y., Lee, D., Lee, W. and Choi, J. (2005). Determining development density using the Urban Carrying Capacity Assessment System. *Landscape and urban planning*, 73 (1), 1-15.

- Pope, J., Annandale, D. and Maurison-Saunders, A. (2004). Conceptualising sustainability assessment. *Environmental Impact Assessment Review*, 24 (6), 595-616.
- Ruben, R., Kuiper, M.H. and Pender, J.(2006). Searching development strategies for less-favoured areas. *Netherlands Journal of Agricultural Science*, 53 (3-4), 319-342.
- Schubert, A. and Lang, I. (2005). The literature aftermath of the Brundtland Report “Our Common Future”. A scientometric study based on citation in science and social sciences journals. *Environmental Development and Sustainability*, 7 (1), 1-8.
- Sneddon, C., Howarth, R.B and Norgaard, R.B. (2006). Sustainable Development in a post-Brundtland world. *Ecological Economics*, 57 (2), 253-268.
- Tietenberg, T. (1992). *Environmental and Natural resource Economics*. Harper Collins Publishers, New York.
- Tsiaras, S. and Andreopoulou, Z. (2015). Sustainable development perspectives in a less favoured area of Greece. *Journal of Environmental Protection and Ecology*, 16 (1), 164-172.
- Tsiaras, S. (2015). Assessing the environmental impact of mountain tourism. The case of Elatochori ski centre, Greece. in *HAICTA 2015: Proceedings of the 7th International Conference on Information and Communication Technologies in Agriculture, Food and Environment*, Kavala, Greece, 17-20 September (pp. 461-470)
- Turner, R.K. (1993). Sustainability: Principles and practice. In R.K. Turner (Ed.), *Sustainable environmental economics and management. Principles and practice*. Belhaven Press, London.
- UNECE/Eurostat/OECD (2013). Framework and suggested indicators to measure sustainable development. Joint Task Force on Measuring sustainable development.
- United Nations Commission on Sustainable Development (1996). *Indicators of Sustainable Development: Framework and Methodologies*. United Nations, New York.
- United Nations Conference on Environment and Development, The Rio Summit, (1992). *The Rio Declaration. Report of the United Nations Conference on Environment and Development*. Rio de Janeiro 3-14 June 1992. A/CONF.151/26 (Vol. I).
- Van Cauwenbergh, N., Biala, K., Biolders, C., Brouckaert, V., Franchois, L., Garcia Cid, V., Hermy, M., Mathijs, E., Muys, B., Reijnders, J., Sauvenier, X., Valckx, J., Vanclooster, M., Van der Veken, M., Wauters, E. and Peeters, A. (2007) ‘SAFE-a hierarchical framework for assessing the sustainability of agricultural systems’, *Agriculture, Ecosystem and Environment*, 120, 229-242.
- Visvaldis, V., Ainhoa, G. and Ralfs, P. (2013). Selecting indicators for sustainable development of small towns: The case of Valmiera municipality. *Procedia Computer Science*, 26, 21-32.
- Vogt, K. A., Larson, B. C., Gordon, J. C., Vogt, D. J. and Fanzeres, A. (1999). *Forest Certification: Roots, Challenges and Benefits*. CRC Press, Washington DC.
- von Wirén-Lehr, S. (2001). Sustainability in agriculture-an evaluation of principal goal-oriented concepts to close the gap between theory and practice. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 84 (2), 115-129.
- Οργανισμός Ρυθμιστικού Σχεδίου (ΟΡΘ) και Προστασίας Περιβάλλοντος Θεσσαλονίκης (2008). *Σύστημα Δεικτών Περιβάλλοντος και Αειφορίας για τη Θεσσαλονίκη*. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
- Τσιάρας Σ. και Σπανός, Ι. (2015). Η συμβολή των δενδρωδών καλλιεργειών στην αειφορική ανάπτυξη των ορεινών, λιγότερο ευνοημένων καλλιεργειών. *Πρακτικά 17<sup>ου</sup> Πανελληνίου Δασολογικού Συνεδρίου*, Κεφαλονιά 4-7 Οκτωβρίου 2015, σελ. 671-680.
- Τσιάρας, Σ. (2010). Προοπτικές για βιώσιμη ή αειφόρο ανάπτυξη στον Δήμο Πιεριών. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Σχολή Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος. Αδημοσίευτη Διδακτορική Διατριβή, σελ. 310.
- Τσιάρας, Σ. (2013). Αειφόρος ανάπτυξη στη δασοπονία κατά τη διάρκεια της οικονομικής κρίσης στην Ελλάδα. *Πρακτικά 16<sup>ου</sup> Πανελληνίου Δασολογικού Συνεδρίου*, Θεσσαλονίκη 6-9 Οκτωβρίου 2013, σελ. 988-995.

**4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος,**  
Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016

## Environmental Management Systems in SMEs under the Context of Financial Crisis

**Nikolaou E.Ioannis<sup>\*</sup>, Daktyla Maria<sup>\*</sup> and Evangelinos Konstantinos<sup>\*\*</sup>**

*<sup>\*</sup>Business Economics and Environmental Technology Lab, Department of Environmental Engineering, Democritus University of Thrace.*

*<sup>\*\*</sup>Department of Environmental Studies, University of the Aegean.*

[inikol@env.duth.gr](mailto:inikol@env.duth.gr), [mdakt@env.duth.gr](mailto:mdakt@env.duth.gr), [kevag@aegean.gr](mailto:kevag@aegean.gr)

### Abstract

This paper aims to re-evaluate some prior key research questions of environmental management systems (EMSs) literature within the present financial crisis. The research structure focuses on five core interrelated bodies of EMSs literature including driving forces, environmental aspects, environmental performance, challenges and barriers and institutional assistance. The findings indicate that even though the majority of the respondents agree that the present worsen economic condition might possibly lead firms to have a more reluctant attitude about EMSs adoption, nevertheless current environmental legislation could play a counterbalance role in maintaining a sensible level of EMSs.

**Keywords:** ISO 14001; SMEs; environmental regulations; sustainable development.

**JEL Codes:** M14; G01; M21.

## Συστήματα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης των ΜΜΕ υπό το πλαίσιο της Οικονομικής Κρίσης

**Ιωάννης Ε. Νικολάου<sup>1</sup>, Μαρία Δακτυλά<sup>1</sup> & Κωνσταντίνος Ευαγγελινός<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup>Εργαστήριο Οικονομικής των Επιχειρήσεων και της Περιβαλλοντικής Τεχνολογίας, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Ξάνθη, Ελλάδα.*

*<sup>2</sup>Τμήμα Περιβαλλοντικών Σπουδών, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Μυτιλήνη, Ελλάδα.*

[inikol@env.duth.gr](mailto:inikol@env.duth.gr), [mdakt@env.duth.gr](mailto:mdakt@env.duth.gr), [kevag@aegean.gr](mailto:kevag@aegean.gr)

### Περίληψη

Αυτό το άρθρο έχει στόχο να επαναξιολογήσει ορισμένες υποθέσεις εργασίας της διεθνούς βιβλιογραφίας που συνδέονται με τα συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης (ΣΠΔ) διαμέσου του οικονομικού πλαισίου που διαμορφώνεται ως αποτέλεσμα της πρόσφατης οικονομικής κρίσης. Η δομή της έρευνας διακρίθηκε σε πέντε βασικά και αλληλοσυνδεόμενα τμήματα της διεθνούς βιβλιογραφίας των ΣΠΔ όπως είναι οι περιβαλλοντικές πτυχές, η περιβαλλοντική επίδοση, οι περιβαλλοντικές ευκαιρίες και τα εμπόδια και η θεσμική αρωγή. Τα ευρήματα δείχνουν ότι αν και ένα μέρος των ερωτώμενων συμφωνούν ότι η σημερινή επιβαρυνόμενη οικονομική συνθήκη θα κάνουν διστακτικές τις επιχειρήσεις ως προς την εφαρμογή περιβαλλοντικών στρατηγικών, ωστόσο η τρέχουσα περιβαλλοντική νομοθεσία θα ασκήσει πιέσεις στις επιχειρήσεις ώστε να εφαρμόσουν τέτοια ΣΠΔ.

**Λέξεις Κλειδιά:** ISO 14001, ΜΜΕ, Περιβαλλοντικές ρυθμίσεις, αειφόρος ανάπτυξη.

**JEL Κωδικοί:** M14, G01, M21.

**4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος,**  
Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016

## 1. Introduction

Small and medium-sized Enterprises (SMEs) make up the large part of business community worldwide. Hillary (2004) observed that over 90% of the business community in the world consists of SMEs and they are responsible for over 70% of the total environmental pollution. To face such problems, many governments have instituted explicit environmental policies to establish a consistent system of rights and obligations to business community towards a high-quality natural environment. Some representative categories of environmental policy are command and control policies, market-based policies and government assistant policies (Tsireme *et al.*, 2012; Nikolaou *et al.*, 2013).

This paper aims to re-examine some of key research facets and findings of previous EMSs studies under the harsh financial crisis. Through a case study research methodology, an analysis of foregoing topics is conducted in a sample of EMSs certified Greek SMEs. The rest of the paper is classified into four sections. The second section includes literature review according to the present underline research topics of EMSs literature within the context of driving forces (why), EMSs practices and aspects (how), performance (outcomes), challenges and barriers (costs and benefits), stakeholders' involvement (institutional framework). The third section analyzes the case study methodology that includes research structure, coding system, sample selection and protocol development. The fourth section includes the results, while final section includes the conclusions and discussion.

## 2. Literature Review

A great body of literature of corporate environmental management has lately emphasized on topics pertain SMEs and EMSs (Biondiet *al.*, 2000; Zobel, 2007). EMS is a classical management tool that voluntarily adopted by firms in their effort to respond to various economic and environmental challenges (win-win situation). The most well-known EMSs are ISO 14001 and EMAS. EMS implementation also requires some standard and sequential steps such as the preparation of environmental policy, the implementation and operation, the auditing and corrective actions, and management review (Nikolaou *et al.*, 2012).

The first research goal of current studies was the exploration of key driving forces that justify the endeavors of SMEs to adopt voluntarily EMSs. Some important drivers that are usually discussed could be grouped in two general categories: the state-regulated and self-regulated incentives. The former category consists of “*command and control*” (CAC) and “*market-based*” (MB) instruments that are instituted by the governments either to encourage or indirectly pressure SMEs to participate in formal EMSs certification programs (Williamson *et al.*, 2006). The latter category construes the voluntary adoption of EMSs by SMEs either as result of potential financial earnings or ethical priorities of managers to protect natural resources (Miles *et al.*, 1999; Gadenne *et al.*, 2009).

Regardless the state- or self-regulated origin of drivers, they primarily affect the decision of SMEs to adopt a range of alternative environmental management practices. The respond of such issue initially presupposes a clear definition with regards to the concept of environmental management practices (Tsalis *et al.*, 2013). Montabon *et al.* (2007) defined environmental management practices as “*the techniques, policies and procedures a firm uses that are specifically aimed at monitoring and controlling the impact of its operations on the natural environment*” (p. 998). Some further categories of environmental management practices could make more comprehensible the concept such as (a) the multiple- or single-based emphasis (*e.g.* only water management or multiple environmental facets), and (b) the formal or informal form (Shaper, 2002).



The successful implementation of environmental management practices is mainly tested through performance measurements for a range of environmental targets. Many scholars classify environmental practices such as wastewater treatment, water conservations, solid waste management, chemical auditing, air emissions control, storm water pollution prevention, and spill prevention (Rondinelli and Vastag, 2000).

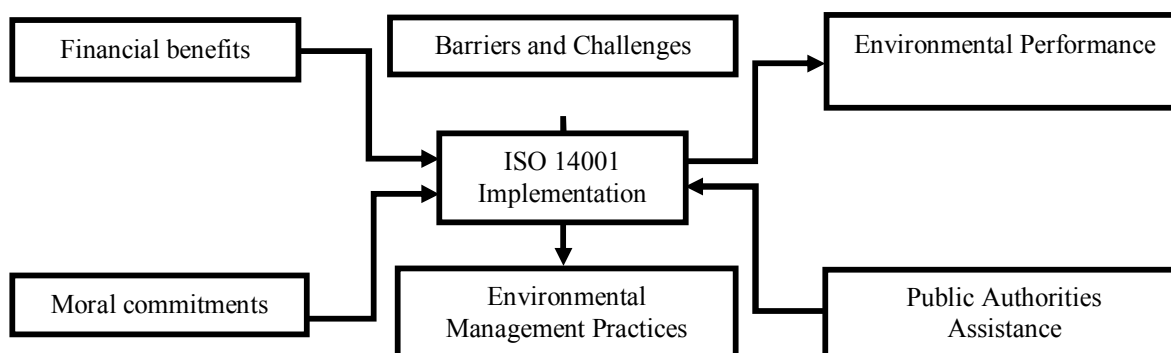
However, SMEs in their effort to adopt voluntarily EMSs have faced either barriers or challenges (Hillary, 1995; Revell and Rutherford, 2003). On the one side, Hodgson (1995) showed that some crucial barriers for SMEs to adopt EMSs are the limited financial resources and the lack of sufficient environmental trained human resources. On the other side, Miles *et al.* (1999) supported that the implementation of ISO 14001 environmental standards is expected to offer various benefits to SMEs such as better profile, insurance contracts cost cutting and acceptance within market.

Finally, an important part of literature examined the role of local authorities to support the efforts of SMEs to protect the natural environment (Peters and Turner, 2004). Combault and Versteeg (1999) focused on how local authorities can assist SMEs in eliminating their environmental impacts. Similarly, Clement and Hansen (2003) identified that various types of financial assistance are offered by European governments to facilitate SMEs to adopt environmental management practices.

### 3. Methods and Data

#### 3.1 Research questions

The research structure is illustrated in the Figure 1.



**Figure 1:** Research structure

Some important and interrelated questions stem from aforementioned discussion, which aiming to be addressed in this paper are as follows:

- a. *What are the drivers that play a critical role on SMEs' decision in maintaining EMSs through the current tight context of financial crisis?*
- b. *What are the practices and environmental aspects that are covered by EMSs through the current tight context of financial crisis?*
- c. *What is the level of environmental performance of SMEs under the current tight context of financial crisis?*
- d. *What are the barriers and challenges of SMEs from maintaining EMSs under the current tight context of financial crisis?*
- e. *Are there public authorities tools essential for encouraging SMEs to maintain EMSs;*

### 3.2 Methodology

This research based on the case study research methodology that considered appropriate for testing research questions, present theoretical assertions and building new theory (Yin, 1994, Eisenhardt and Graebner, 2007).

#### 3.2.1 Protocol development

The protocol includes 36 questions that are classified in five sections. The first section explores a range of key drivers that could play a crucial role on SMEs' decision in maintaining ISO 14001. The second section embraces questions for environmental management practices in the context of ISO 14001. In the third section, various questions for SMEs' environmental performance are examined such as the level of energy savings, the amount of recycle paper, the amount of wastewater treatment, and the number of accidents which have been happen in the past. The fourth section examines the potential barriers and challenges of SMEs to maintain ISO 14001 under current economic crisis. Some indicative questions are whether the improvement of staff' skills and working conditions through ISO 14001 are good reasons to maintain it. The final section examines the additional assistant that is necessary for SMEs to maintain ISO 14001.

### 3.3 Coding System

Data analysis was based on the coding system stem from the work of Pagell and Wu (2009). This system is a rigorous way to assess data and an important technique to reduce the high amount of data that usually arisen from the case study research method.

**Table 1:** Description of Symbols

Symbol	Description
Y	Yes this factor are important
N	No this factor are not important
L	Limited important of this factor

### 3.4 Data collection

*The protocol was distributed in the top managers and the responsible member of staff for environmental issues. The sample contains eight SMEs certified by ISO 14001 which are located in Northern Greece and operate in various industry sectors.*

*Table 2 also shows the characteristics of respondents. 80% of the sample was men and 20% women. The age of respondents ranges from 30 to 55 years old.*

**Table 2:** Age of respondents

Age	Respondents	%
27-30	3	37.5
31-40	2	25
41-50	2	25
51-55	1	12.5
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>100</b>

#### 4. Empirical Results

Table 3 illustrates the significance for various driving forces for sampled firm.

**Table 3:** Driving forces for maintaining EMSs

Questions*	The answers of respondents**							
	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub>	F <sub>5</sub>	F <sub>6</sub>	F <sub>7</sub>	F <sub>8</sub>
1	N	N	N	N	N	N	N	N
2	N	Y	N	N	Y	Y	Y	Y
3	N	Y	N	Y	Y	Y	N	Y
4	N	Y	N	N	Y	Y	N	Y
5	N	L	L	L	L	L	N	N
6	N	N	N	N	N	N	N	N
7	N	N	L	L	L	N	Y	L

\* Appendix A, \*\* Appendix B

Findings show that the majority of sampled firms considered less important the pressure of stakeholders (e.g. consumers and government) for maintaining EMSs in the future. The respondents supported that environmental regulation is yet remain a significant driving force for maintaining EMSs. Suppliers' pressure, corporate profile and local license to operate could be also good incentives for some sampled firms. All firms considered less important incentive the employees attracting for maintaining EMSs.

Table 4 indicates environmental management practices for which managers are willing to maintain under the emerging economic crisis such as energy savings, solid waste reduction, reuse of materials, water use savings, air pollution control, and environmental education of employees.

**Table 4:** Environmental management practices implementation through EMSs

Questions*	The answers of respondents**							
	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub>	F <sub>5</sub>	F <sub>6</sub>	F <sub>7</sub>	F <sub>8</sub>
8	L	Y	Y	L	L	N	L	L
9	Y	Y	Y	L	L	N	Y	L
10	Y	Y	Y	L	Y	L	Y	Y
11	N	Y	Y	L	N	Y	N	L
12	L	L	Y	L	N	N	Y	N
13	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y

\* Appendix A, \*\* Appendix B

Many of the respondents tend to maintain energy strategies. The majority declared that low energy light labs could be a good strategy. Only two respondents have considered very important for the future energy conservation, while three respondents aimed to install metal frames to keep heating and cooling. Other aim to transform older air-conditions with new inverter technology. Metallic construction firm plans to meet over of 30% of energy needs from renewable energy sources. Some simply and low costs practices are recycle containers for collecting different types of materials such as paper, plastic, and battery. Abrasive firm aims maintain the current strategy of reusing old paper (single-sided printed) for printing drafts, while furniture industry seeks for ways to reuse sawdust and wood residues for producing heat energy. The majority of respondents are willing to continue batteries and auto parts recycling. Finally, plastic firm have invested in transformation raw material residues to new products.

Table 5 illustrates a range of environmental performance issues.

**Table 5:** Environmental performance issues

Questions*	The answers of respondents**							
	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub>	F <sub>5</sub>	F <sub>6</sub>	F <sub>7</sub>	F <sub>8</sub>
14	N	Y	Y	L	N	N	Λ	O
15	L	L	N	L	Y	L	L	Y
16	N	N	N	N	N	Y	N	N
17	N	N	N	N	N	N	N	N

\* Appendix A, \*\* Appendix B

Only two respondents have provided specific information about energy performance. Metallic firm and window frame firm achieved correspondingly 25% and 30% energy savings on an annual basis, while they plan to improve these targets in the future. In spite of the fact that furniture and abrasive firms referred that energy conservation figures reached correspondingly 15% and 6%, nevertheless the consequences of economic crisis will play a critical role in maintaining current energy conservation endeavors. Regarding recycling practices, window frame firm has achieved 20% recycling paper and 90% raw materials recycling.

Table 6 shows barriers and challenges of EMSs adoption under the economic environment that shaped in the context of economic crisis.

**Table 6:** Challenges and barriers from EMSs adoption

Questions*	The answers of respondents**							
	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub>	F <sub>5</sub>	F <sub>6</sub>	F <sub>7</sub>	F <sub>8</sub>
<b>Challenges</b>								
18	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
19	L	Y	Y	Λ	Y	L	L	L
20	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N
21	L	Y	L	L	L	Y	N	N
22	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
23	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
24	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
25	N	L	Y	L	Y	Y	Y	L
26	N	N	N	N	N	L	N	N
<b>Barriers</b>								
27	Y	Y	Y	Y	L	L	Y	Y
28	N	N	N	N	L	N	N	N
29	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	Y
30	N	L	N	N	N	N	N	N
31	N	N	L	L	L	N	N	N
32	N	N	N	N	Λ	N	N	N

\* Appendix A, \*\* Appendix B

Respondents declared improvements in the health and safety of working conditions. Three of respondents have cost savings from energy, waste production strategies, while the others supported that the relationship between environmental management practices and financial performance is not clear. However, some of the respondents tend to interrupt some of recent environmental management programs practices as result of the unclear benefits and severe economic crisis effects. Many of respondents observed a progress in the dialogue with their employees, while two did not identify any improvement in this debate.

Finally, respondents considered the level of implementation and maintenance costs of ISO 14001 in the midst of economic crisis will be an important barrier. The majority of respondents considered that bureaucracy would also a hinder in the future for maintaining ISO 14001. In contrary, furniture firm and environmental services firm considered bureaucracy as non inhibitory factor for maintaining ISO 14001.

Table 7 shows types of external assistant that is suitable in order to encourage firms to maintain existing environmental practices.

**Table 7: Public assistant**

Questions*	The answers of respondents**							
	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub>	F <sub>5</sub>	F <sub>6</sub>	F <sub>7</sub>	F <sub>8</sub>
33	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
34	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y
35	Y	Y	L	L	L	Y	Y	Y
36	Y	Y	Y	Y	Y	Y	L	Y

\* Appendix A, \*\* Appendix B

The vast majority of respondents considered that subsidies are good incentives for supporting present environmental practices in the future. In contrary, window frames firm stated that subsidies are not play a critical role in continuing its environmental programs.

## 5. Conclusions

This paper aims to contribute to current literature by reexamining some common research questions of corporate environmental management literature under the current economic crisis. Indeed, findings show for the first research question that the most important driving force is the environmental legislations that would play a critical role for respondents in order to maintain EMSs. This is in line with the findings of many of the present studies that indicate a positive relationship between environmental legislation and managers' decisions to implement environmental management practices (Zorpas, 2009). Another critical factor that influences SMEs to maintain environmental management practice will be the improvement of their image and the progress of the relationships with local societies. Corresponding findings stem from Zutshi και Sohal's (2002) work that indicates progression in the communication process of firms with local communities could represent a good stimulus for SMEs to adopt environmental management practices.

## References

- Biondi V., Frey M. and Irarldo F., (2000). Environmental management systems and SMEs, *Greener Management International*, 29, 55-69.
- Chan K.-Y. and Li X.-D., (2001). A study of the implementation of ISO 14001 environmental management systems in Hong Kong, *Journal of Environmental Planning and Management*, 44 (5), 589-601.
- Clement K. and Hansen M., (2003). Financial incentives to improve environmental performance: a review of Nordic public sector support for SMEs, *European Environment*, 13, 34-47.
- Eisenhardt K.M. and Graebner M.E., (2007), Theory building form cases: opportunities and challenges, *Academy of Management Journal*, 50 (1), 25-32.

- Gadenne D.L., Kennedy J. and McKeiver C., (2009) An empirical study of environmental awareness and practices in SMEs, *Journal of Business Ethics*, 84, 45-63.
- Gombault M. and Versteeg S., (1999). Cleaner production in SMEs through a partnership with (local) authorities: successes from the Netherlands, *Journal of Cleaner Production*, 7, 249-261.
- Hillary R., (2004) Environmental management systems and the smaller enterprise, *Journal of Cleaner Production*, 12, 561-569.
- Hillary R., (1995). *Small Firms and the Environment: a Groundwork Status Report*. Groundwork: Birmingham.
- Hodgson S.B., (1995). SMEs and environmental management: the European experience, *Eco-Management and Auditing*, 2, 85-89.
- Lee K.-H., (2009). Why and how to adopt green management into business organizations? The case study of Korean SMEs in manufacturing industry, *Management Decision*, 47(7), 1101-1121.
- Miles M.P., Munilla L.S., and McClurg T., (1999). The impact of ISO 14000 environmental management standards on small and medium sized enterprises, *Journal of Quality Management*, 4 (1), 11-22.
- Montabon F., Sroufe R. and Narasimhan R., (2007) An examination of corporate reporting, environmental management practices and firms performance, *Journal of Operational Management*, 25, 998-1014.
- Nikolaou I.E., Evangelinos K., Danasis E. and Walter L., 2012. Voluntary versus mandatory EMS implementation: management awareness in EMS-certified firms, *Asia-Pacific Journal of Management Research and Innovation*, 8(1), 1-12.
- Nikolaou I.E., Evangelinos K.I. and Verigou E., 2013. Environmental management of manufacturing SMEs: evidence from Lesbos, Greece, *Environmental Engineering & Management Journal*, 12 (11), 2157-2167.
- Pagel M. and Wu Z., (2009). Building a more complete theory of sustainable supply chain management using case studies of 10 exemplars, *Journal of Supply Chain Management*, 45 (2), 37-56.
- Perez-Sanchez D., Barton J.R. and Bower D., (2003) Implementing environmental management in SMEs, *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 10, 67-77.
- Peters M. and Turner K.R., (2004) SME environmental attitudes and participation in local-scale voluntary initiatives: some practical applications, *Journal of Environmental Planning and Management*, 47 (3), 449-473.
- Revell A., and Rutherford R. (2003) UK environmental policy and the small firm: broadening the focus. *Business Strategy and the Environment*, 12: 26-35.
- Rondinaly D. and Vastag G., (2000) Panacea, common sense or just a label? The value of ISO 14001 environmental management systems, *European Management Journal*, 18 (5), 499-510.
- Schaper M., (2002). Small firms and environmental management: predictors of green purchasing in Western Australian pharmacies, *International Small Business Journal*, 20 (3), 235-251.
- Tan L.P., (2005) Implementing ISO 14001: is it beneficial for firms in newly industrialized Malaysia?, *Journal of Cleaner Production*, 13, 397-404.
- Tsalis T.A., Nikolaou I.E., Grigoroudis E. and Tsagarakis K.P., 2013. A framework development to evaluate the needs of SMEs in order to adopt sustainability-balanced scorecard, *Journal of Integrative Environmental Sciences*, 10(3-4), 179-197.

- Tsireme A.I., Nikolaou E.I., Georgantzis N. and Tsagarakis K.P., (2012). The influence of environmental policy on the decisions of managers to adopt G-SCM practices, *Clean Technologies and Environmental Policy*,
- Weber O., Scholz R.W. and Michalik G., (2010) Incorporating sustainability criteria into credit risk management, *Business Strategy and the Environment*, 19, 39-50.
- Williamson D., Lynch-Wood G. and Ramsay J., (2006). Drivers of environmental behavior in manufacturing SMEs and the implications for CSR, *Journal of Business Ethics*, 67 (3), 317-330.
- Yin, Robert K. (1994) Case study research: design and methods. SAGE Publications, CA, USA
- Zobel T., (2007) The ‘Pros’ and ‘Cons’ of joint EMS and group certification: a Swedish case study, *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 14, 152-166.
- Zopras A., (2010). Environmental management systems as sustainable tools in the way of life for the SMEs and VSMEs, *Bioresource*, 101, 1544-1557.
- Zutshi A. and Sohal A., (2004) Environmental management system adoption by Australian organizations: part 1: reasons, benefits and impediments, *Technovation*, 24, 335-357.

## Appendix A

---

### First Section: Driving forces

- 1 Stakeholders' pressures
- 2 Environmental legislation
- 3 Competitive advantage
- 4 Local community acceptance
- 5 Greening supply chain
- 6 Employees attracting
- 7 Environmental management commitments

---

### Second section: Environmental Aspects

- 8 Do you implement energy strategies?
- 9 Do you implement solid waste management?
- 10 Do you implement reuse strategies?
- 11 Do you implement water saving strategies?
- 12 Do you implement air pollution control strategies?
- 13 Do you implement environmental training programs?

---

### Third section: environmental performance (%)

- 14 Energy savings
- 15 Recycle materials
- 16 Tons of wastewater treatment
- 17 Environmental accidents

---

### Four Section: challenges and barriers

#### A. Challenges

- 18 Improved work conditions
- 19 Cost savings
- 20 Better dialogue among employees
- 21 Increase share market
- 22 Improved educational quality
- 23 New environmental friendly product
- 24 Better environmental awareness of employees
- 25 Competitive advantage
- 26 Improved image

#### B. Barriers

- 27 High cost of maintaining
- 28 Lack of staff' capabilities
- 29 High bureaucracy
- 30 Additional administration responsibilities
- 31 Lack of recognition among employees
- 32 Resistance of employees to new innovations

---

### Fifth Section: Public assistance

- 33 Subsidies
  - 34 Less bureaucracy
  - 35 Technical assistant
  - 36 Information assistant
- 

## Appendix B

Symbols	Description
F <sub>1</sub>	Furniture firm;
F <sub>2</sub>	Metallic construction firm;
F <sub>3</sub>	Aluminum windows frames firm;
F <sub>4</sub>	Abrasive firm;
F <sub>5</sub>	Packaging firm;
F <sub>6</sub>	Environmental services firm;
F <sub>7</sub>	Wood firm;
F <sub>8</sub>	Plastic firm.



## The Gender Environmentalism Gap in Germany and the Netherlands

Athina Economou and George Halkos

*Laboratory of Operations Research,*

*Department of Economics, University of Thessaly*

[aeconomou@econ.uth.gr](mailto:aeconomou@econ.uth.gr), [halkos@econ.uth.gr](mailto:halkos@econ.uth.gr)

### Abstract

This study examined the environmental attitudes gap between the two genders in Germany and the Netherlands. With the inclusion of a wide range of factors, that are predicted by theory to affect the higher pro-environmental behaviour of females, the paper utilises decomposition models to examine whether the gender gap in environmentalism stems from specific factors. The findings differentiate greatly with respect to the indicator of environmentalism examined and the country sample. The theory findings are supported only in the case of environmental values. In detail, the empirical results detect a higher pro-environmental stance of females in comparison to males, in line with previous studies. But the decomposition findings reveal, that if females were more supportive of economic growth policies and science advancement, they would hold similar opinions as those of men, thus supporting less environment-friendly actions.

**Keywords:** Environmental values and behaviour; statistical models of discrimination.

**JEL Codes:** J71; Q50.

### Το χάσμα στις περιβαλλοντικές πεποιθήσεις μεταξύ των δύο φύλων στη Γερμανία και την Ολλανδία

Αθηνά Οικονόμου & Γεώργιος Χάλκος

*Εργαστήριο Επιχειρησιακών Ερευνών*

*Τμήμα Οικονομικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας*

[aeconomou@uth.gr](mailto:aeconomou@uth.gr), [halkos@uth.gr](mailto:halkos@uth.gr)

### Περίληψη

Η εμπειρική έρευνα έχει καταδείξει ένα ισχυρό "χάσμα" στις περιβαλλοντικές απόψεις και συμπεριφορές μεταξύ των δύο φύλων, με τις γυναίκες να εμφανίζονται πιο ευαίσθητες στα σύγχρονα περιβαλλοντικά ζητήματα έναντι των ανδρών. Πολλές μελέτες επίσης εστιάζουν στους παράγοντες που προκαλούν αυτό το "χάσμα" αξιών μεταξύ των δύο φύλων. Η παρούσα μελέτη χρησιμοποιεί δεδομένα από την τελευταία έρευνα (2012-13) του World Values Survey για την Γερμανία και την Ολλανδία. Στο άρθρο χρησιμοποιούνται τα στατιστικά μοντέλα διακρίσεων των Blinder-Oaxaca, προκειμένου να εξετασθεί αν όντως παρατηρείται "χάσμα" στις περιβαλλοντικές αξίες και συμπεριφορές μεταξύ ανδρών και γυναικών, καθώς και τους παράγοντες που συνεισφέρουν σε αυτό. Τρεις διαφορετικοί δείκτες περιβαλλοντικών αξιών και στάσεων των συμμετεχόντων εξετάζονται ως συνάρτηση ενός ευρέος φάσματος ανεξάρτητων μεταβλητών (δημογραφικά και κοινωνικο-οικονομικά χαρακτηριστικά, απόψεις σχετικά με το περιβάλλον, κ.ό.κ.). Τα αποτελέσματα διαφέρουν σημαντικά ανάλογα με το δείκτη περιβαλλοντικών πεποιθήσεων και το δείγμα που κάθε φορά εξετάζεται. Σε κάποιες περιπτώσεις, οι υπάρχουσες θεωρητικές μελέτες επιβεβαιώνονται, με τους οικονομικούς παράγοντες αλλά και τις ατομικές αξίες σε ένα εύρος θεμάτων, να διευρύνουν το "χάσμα" στις περιβαλλοντικές πεποιθήσεις ανδρών και γυναικών. Παρόλα αυτά, ένα μεγάλο μέρος του "χάσματος" στις περιβαλλοντικές πεποιθήσεις φαίνεται να αποδίδεται σε συμπεριφορικούς παράγοντες που τα στατιστικά υποδείγματα δεν καταφέρνουν να αποτυπώσουν λόγω ανυπαρξίας σχετικής πληροφόρησης.

**Λέξεις κλειδιά:** Περιβαλλοντικές αξίες και συμπεριφορές, στατιστικά μοντέλα διακρίσεων.

**JEL Κωδικοί:** J71, Q50.

4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο *Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος*,  
Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016

## 1. Introduction

In the past three decades, an ongoing research focuses on the environmental differences between males and females and the underlying causes of this discrepancy in values. While there are evidence that, in general, females exhibit higher environmental concern the reasons behind this phenomenon are not quite clear. Considering the need to promote pro-environmental attitudes and values to the public, it is important for policy makers to understand the driving forces of gender differentials in environmentalism.

Blocker and Eckberg (1997) argue that the existing socialization and structural theories may provide an explanation for the observed gender gap in environmental concern. In detail, the authors argue that, based on socialization theory, the females are characterized by a stronger "caregiver" role due to their role inside family and therefore they tend to have more protective environmental attitudes and concerns. On the other hand, males are mainly focused to their role in the market and they are mainly concerned about economic growth and the state of the economy. On the same spirit, the structural theory, posits that the different economic and employment labour market roles of males and females are the underlying root for the increased environmental concern of females.

Based on the above, Blocker and Eckberg (1997) distinguish between five different factors that might explain the observed environmental values gender gap. The first factor is whether males indeed exhibit a stronger *economic growth orientation*, in expense of environment. The second is related to elevated concerns of females about *health and safety dangers*, that might induce increased environmental concern. Males are also found to have greater *knowledge about environmental matters*, that might help to diminish concerns. As explained above, the different gender roles in the family and in specific, *parenthood roles* might also induce differentiated environmental values. Finally, males tend to exhibit increased *trust levels towards science and technology* and this is inversely linked to environmental concerns. Xiao and McCright (2015) add to the above arguments the different levels of *institutional trust, political involvement* and *religiosity*.

Blocker and Eckberg (1997) examined the causes of the gender gap in five alternative environmental values, attitudes and action indices. While the evidence indicated an increase in environmental concern of females, none of the above mentioned factors seems to strongly drive these differentiated results. Lee *et al.* (2013) examined gender oriented attitudes towards energy efficient practices in the U.S. They find that females exhibit higher pro-environmental values than males and they attribute their findings to the different care giving status of women based on socialization theory. On the other hand, Xiao and McCright (2015) examined whether gender oriented differences in environmental values are rooted on the different levels of institutional trust that the two genders exhibit. However, no evidence were found to support this hypothesis, although significant gender environmental values differences are detected.

A detailed literature review is beyond the scope of this study. Still, based on the availability of information we examined whether (i) there exist a gender environmental gap, and (ii) whether five of the above mentioned factors (*economic growth orientation, parenthood roles, trust levels towards science and technology, institutional trust* and *religiosity*) contribute to this gender gap in two advance European Union countries, namely Germany and the Netherlands. Furthermore, it is possible that differentiated effects might exist for different types of pro-environmental types and actions (Lee et al., 2013). Toward this end, we examine the gender environmental values gap based on three alternative indicators, namely *environmental values, environmental support* and *environmental concern*.

The next Section presents the variables utilised and the methodological framework. Then Section III discusses and empirical findings and Section IV concludes.

4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος,  
Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016

## 2. Methodology

The paper utilises data from the sixth wave of the World Values Survey, that was conducted in 61 countries. Based on the availability of data and the fitness of the empirical models, the final sample is comprised from two countries, namely Germany and the Netherlands. Since the focus of the paper is on the gender environmental values gap, decomposition models are adopted as the most appropriate way of analysis.

The Blinder-Oaxaca decomposition model is one of the most widely used tool to model discrimination and it was recently extended for nonlinear models as well (Powers *et al.*, 2011). Following the description of Powers *et al.* (2011), the decomposition of the environmental values indicators (the  $Y$  variables) between the two groups of interest (males and females) can be displayed as follows:

$$\bar{Y}_M - \bar{Y}_F = \overline{F(X_M\beta_M)} - \overline{F(X_F\beta_F)} = \left( \overline{F(X_M\beta_M)} - \overline{F(X_F\beta_M)} \right) + \left( \overline{F(X_F\beta_M)} - \overline{F(X_F\beta_F)} \right) \quad (1)$$

Where the first term  $\left( \overline{F(X_M\beta_M)} - \overline{F(X_F\beta_M)} \right)$  is known as the *explained component* or the *characteristics effect*, since it is the part of the observed gap in the dependent variable that is attributed to the differences in the characteristics (or endowments) between the two groups.

The second term  $\left( \overline{F(X_F\beta_M)} - \overline{F(X_F\beta_F)} \right)$  is the *unexplained part* or *coefficients effect*, since it indicates the part of the observed gap in the dependent variable that is attributed to the differences in coefficients. While these models were originally developed to examine labour market gaps between groups of individuals (by gender, ethnicity, or nationality), other studies utilised them to examine observed gap in attitudes, namely to decompose between the *observed part of the gap* originated to the different socioeconomic characteristics of individuals and the *unobserved part* which is attributed to the different *effects* of these characteristics between the groups under study and on other variables that affect individual values (Malchow-Møller *et al.*, 2009).

Blocker and Eckberg (1997) underline that previous research focused on rather limited indicators of environmental attitudes. We hope to overcome this problem by examining three dependent variables, namely *environmental values*, *environmental support* and *environmental concern*. All variables are binary, therefore as a first step, logit decomposition models with heteroskedasticity-robust standard errors are estimated separately for each country and for each dependent variable.

The independent variables used are the demographic characteristics of the respondents (age, marital status), socio-economic characteristics (educational status, employment status, subjective social class and income category). In order to examine whether observed differences in pro-environmental values between the two genders can be justified by socialization and structural theories, we utilise six groups of indicators. In detail, we employ as independent indicators (i) a question of economic growth orientation, (ii) two indices of parenthood and family roles, (iii) one question of individual political involvement, (iv) two indices of institutional trust, namely towards the government and environmental organizations, (v) one composite indicator of whether the respondent is a supporter of technology and science advancement, and (vi) two indicators of religiosity.

In order to capture the multidimensional natures of the *gender-roles stereotype index* (an index as part family roles category who captures the respondent opinion about female role and status in society and family) and the *indicator of technology support* (an index incorporating various values of respondents towards science and technology), data reduction techniques are utilised. In detail, Polychoric Principal Component Analysis (P-PCA) is used,

based on the methodology suggested by Kolenikov and Angeles (2004, 2009). P-PCA has the advantage that it is appropriate for the dimensionality reduction of numerous variables by capturing the common variance of them and it also is more appropriate when one deals with categorical and discrete variables (Kolenikov and Angeles, 2004, 2009; Moser and Felton, 2007). The values of the two composite indices vary between 0 and 1, with 0 indicating less supportive views and 1 indicating higher supportive views. The First Principal Component is extracted and the eigenvalue of the first eigenvector is the only one exceeding unity in all cases. The detailed names and definitions of the variables used in this study are presented in Table 1. Table 2 presents the summary statistics of the variables included in the empirical analysis by country.

### 3. Results

Tables 3, 4 and 5 present the cross-country Logit estimates on the determinants of *environmental values*, *environmental support* and *environmental concern*, separately for males and females and for the two countries respectively. The estimates are calculated as marginal effects at the variables' means. Overall, the models have a satisfactory fit in all countries. Although our basic specifications are the Blinder-Oaxaca decomposition models, the Logit specifications reveal some interesting differences.

Regarding *environmental values*, we find that *trust to environmental organizations* is a significant determinant of the formation of pro-environmental values in all cases. Supporters of *economic growth versus environment protection* exhibit a lower probability of stating pro-environmental values. This finding is significant for all samples, with the exception of females in Germany. More religious respondents have a higher probability of supporting stances such as "looking after the environment and care for nature and save life resources" in comparison to less religious individuals. This is again evident in all samples with the exception of female German respondents. In general, more individual characteristics appear to affect the formation of environmental values in Germany than in the Netherlands. Similar patterns are observed in the models for *environmental support*. The probability of donating money to ecological organizations is adversely affected by values that support economic growth and positively affected by trust in environmental organizations. Those two determinants are also found to affect respondent concerns about global pollution levels, in the models of *environmental concern*.

Tables 6, 7 and 8 present the Blinder-Oaxaca decomposition findings on the gender environmental values gap and the contribution of each of the independent variables used in the study. The environmental gender gap is significant in the case of the *environmental values*, of *environmental support* (for Germany) and of *environmental concern* (for the Netherlands). In the case of *environmental values*, the estimated deviation in responses regarding environmental values between the two genders is about 7% in Germany, meaning that the probability of expressing values that are pro-environment is 7% higher for females than for males. The respective deviation in responses is 6% for the Dutch sample. In both cases, the unexplained part is statistically significant and accounts for 94% (for Germany) and 140% (for the Netherlands), meaning that the observed gender gap is mainly attributed to the differences in the effect of the independent indicators and to other behaviour related factors (not controlled in the study). The latter assumption is evident when we turn to the lower part of Table 6.

The *differences in effects* are quite limited and detected only for five indicators for Germany and one indicator for the Dutch. For example, if females and males in Germany were holding the same views about technological and science advancement, the observed gap in environmental values would be expected to decrease by approximately 296%. This finding

stems from the fact that German males are more supportive of science and technology progress than females (as depicted by the mean values in responses in Table 2). Similarly, if females and males in Germany were supporters of economic growth versus environmental protection to the same extent, the observed gap in environmental values would be expected to decrease by approximately 76%. Marital status and income class seem to contribute to the observed gap in Germany, while for the Netherlands only individuals opinions regarding science and faith seem to contribute to the gender environmental values gap. In detail, if Dutch females held more supporting opinions on the dilemma "science versus faith" as males, the expected environmental values gap would be decreased by 54%. Still, the unexplained part, mainly for the Netherlands samples, seems to be affected by behavioural responses not controlled in the analysis.

Regarding the *environmental support gender gap* (depicted in Table 7) the observed deviation in responses is about 5% for Germany but not significant for the Netherlands. The unexplained component of this gap contributes to the total gap by about 114% in Germany. Still, looking at the lower part of Table 7, the only indicator effect detecting is about the gender-roles indicator. In detail, the estimated coefficients says that if females held the same stereotype values about female position as males do, the expected gap would increase by about 383%. This implies that the social role of women as supported by the socialization theory is not supported in this case, since if females were also supporting a more traditional role of women (and the caregiving, altruistic actions following that) the gap would increase instead of decreasing. Once again, seems that other behavioural factors affect the observed gap in Germany, that are not included in the study (due to information limitations).

Regarding environmental concern, the opposite picture is revealed. In detail, the observed gap is about 4% in the Netherlands but not significant for Germany. In addition, it does not support the hypothesis of females being more pro-environmental than males, since the effect is negative, implying that males are more worried for pollution than females. Once again, the observed gap is not attributed to the observed characteristics of males and females (i.e. the explained part) but to differences in the effects of these characteristics and to other behavioral factors. The main factor contributing to the gap between the two genders seems to be employment status in this case

#### 4. Conclusions

This study finds significant environmental opinion differences between the two genders, but the findings differentiate substantially based on the indicator and the sample examined. This finding is also supported by previous studies. This non-uniform pattern is presented in Table 9.

In summary, in the case of the *environmental values* index, a significant gap is detected between the two genders with females being more pro-environmental in both Germany and the Netherlands. The main factors contributing to this gap is the differential effects of attitudes of females regarding support of economic growth and technology advancement, in line with the theory predictions. This is supported by the fact that if women were more supportive of economic growth and technological advancement the gap in environmental values would be decreased and females would hold more similar views with those held by men. Religion versus science seems to be the main driving factor of the gap observed in the Netherlands. The results differentiate substantially when we turn to the rest of the indicators. The gender gap is not significant for the *environmental support* in the Netherlands and the gap is not significant for *environmental concern* in Germany. All in all, a more thorough study of the behavioural factors affecting pro-environmental attitudes of the two genders is needed in the future, with the analysis of other important personal and behavioural confounders for which information is currently limited (for example, risk attitudes, psychological information, etc.).

## References

- Blocker, T. J. and Eckberg, D. L. (1997). Gender and Environmentalism: Results for the 1993 General Social Survey. *Social Science Quarterly*, 78(4): 841-858.
- Kolenikov, S. & Angeles, G. (2004). The Use of Discrete Data in Principal Component Analysis: Theory, Simulations, and Applications to Socioeconomic Indices. Working Paper of MEASURE/Evaluation project, No. WP-04-85, Chapel Hill, NC: Carolina Population Center, University of North Carolina.
- Kolenikov, S. & Angeles, G. (2009). Socioeconomic status measurement with discrete proxy variables: Is principal component analysis a reliable answer? *Review of Income and Wealth*, 55 (1): 128-165.
- Lee, E., Park, N.-K. & Han, J. H. (2013). Gender Difference in Environmental Attitude and Behaviors in Adoption of Energy-Efficient Lighting at Home. *Journal of Sustainable Development*, 6(9): 36-50.
- Malchow-Møller, N., Munch, J. R., Schroll, S. & Skaksen, J. R. (2009). Explaining cross-country differences in attitudes towards immigration in the EU-15. *Social Indicators Research*, 91 (3): 371-390.
- Moser, C. & Felton, A. (2007). The construction of an asset index measuring asset accumulation in Ecuador. Chronic Poverty Research Center, Working Paper No. 87, Washington, USA.
- Powers, D.A., Yoshioka, H. & Yun, M.S. (2011). mvdcmp: Multivariate decomposition for nonlinear response models. *The Stata Journal*, 11 (4): 556-576.
- Xiao, C. & McCright, A. M. (2015). Gender Differences in Environmental Concern: Revisiting the Institutional Trust Hypothesis in the USA. *Environment and Behavior*, 47(1): 17-37.

**Table 1:** Definition of variables

<b>Variable names</b>	<b>Definition</b>
<b><i>Grouping variable</i></b>	
Females	1: Respondent is female, 0: Respondent is male
<b><i>Dependent variables</i></b>	
Environmental values	Respondents are asked whether looking after the environment and care for nature and save life resources is important for them: 1: Respondent answering “very much like me / like me / somewhat like me”
Environment support	1: Respondents that have given money to ecological organizations the past two years, 0: Otherwise
Environmental concern	1: Respondent considers that environmental pollution is the most serious problem for the world, 0: Otherwise
<b><i>Independent variables</i></b>	
<b><i>Demographic Characteristics</i></b>	
Age	Age of the respondent (17-90 years)
Marital status	1: Respondent is married / living together as married, 0: Respondent is single / divorced / separated / widowed
<b><i>Economic Characteristics</i></b>	
High/middle educational status	1: Respondent completed university / secondary school, 0: otherwise
Employment status	1: Respondent is employed or self-employed, 0: Respondent is unemployed or inactive (student, housewife, retired)
Subjective social class	1: Respondent belongs to above-average-sample social class, 0: Otherwise Available classes are: “upper class / upper middle class / lower middle class / working class / lower class”
Income class	1: Respondent belongs to above-average-sample household income class, 0: Otherwise Income scales range from 1: “lowest income group” up to 10: “highest income group”
<b><i>Economic Growth Orientation</i></b>	
Economic growth related values	1: Respondent believes that “economic growth and creating jobs should be the top priority, even if the environment suffers to some extent”, 0: Respondent believes that “protecting the environment should be given priority, even if it causes slower economic growth and some loss of jobs”
<b><i>Parenthood / Homemaker Status Characteristics</i></b>	
Number of children	1: Respondent has one or more children, 0: Otherwise

Gender-roles stereotypes index	<p>A composite index, derived from P-PCA analysis, which incorporates respondents' views in seven stereotypes about the social role and the status of women. Higher values indicate that the respondent holds more "liberal" views about women's' role in the economy and society, while lower values indicate more "traditional" views. The questions used to construct the index are the following:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. When jobs are scarce, men should have more right to a job than women</li> <li>2. If a woman earns more money than her husband, it's almost certain to cause problems</li> <li>3. When a mother works for pay, the children suffer.</li> </ol>
<b>Political involvement</b>	
Interest in politics	1: Respondent is "very / somewhat" interested in politics, 0: Respondent is "not very / not at all" interested in politics
<b>Trust in Social Institutions</b>	
Trust in government	1: Respondent has "a great deal / quite a lot" confidence in government, 0: Respondent has "not very much / none at all" confidence in government
Trust in environmental organizations	1: Respondent has "a great deal / quite a lot" confidence in environmental organizations, 0: Respondent has "not very much / none at all" confidence in environmental organizations
<b>Trust in Science and Technology</b>	
Technology support	<p>With the use of P-PCA analysis, a composite index is constructed involving individual attitudes towards science a technology. Higher values of the index indicate that the respondent supports technology advancements, while lower values indicate more "skeptical" views towards technology. The questions used to derive the index:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. More emphasis on the development of technology in the future is a good thing.</li> <li>2. Science and technology are making our lives healthier, easier, and more comfortable.</li> <li>3. Because of science and technology, there will be more opportunities for the next generation.</li> </ol>
<b>Religious beliefs</b>	
Attitudes towards religion	1: Respondents "strongly agrees / agrees" that "whenever science and religion conflict, religion is always right, 0: Otherwise
Attitudes regarding faith	1: Respondents agrees with a score above-sample-average on the statement "we depend too much on science and not enough on faith", 0: Otherwise



**Table 2:** Summary statistics

<i>Variables</i>	<i>Countries</i>			
	<b>Germany</b>		<b>Netherlands</b>	
	<i>Males</i>	<i>Females</i>	<i>Males</i>	<i>Females</i>
Environmental values	0.658	0.730	0.598	0.659
Environment support	0.162	0.207	0.372	0.355
Environmental concern	0.115	0.099	0.133	0.092
Age	49.555	48.632	57.161	54.174
Marital status	0.658	0.593	0.708	0.630
High/middle educational status	0.587	0.669	0.699	0.604
Employment status	0.589	0.530	0.485	0.472
Subjective social class	0.658	0.716	0.761	0.727
Income class	0.355	0.341	0.359	0.326
Economic growth related values	0.521	0.426	0.517	0.580
Number of children	0.691	0.738	0.743	0.768
Gender-roles stereotypes index	0.637	0.726	0.686	0.762
Interest in politics	0.716	0.577	0.786	0.686
Trust in government	0.460	0.446	0.389	0.362
Trust in environmental organizations	0.640	0.689	0.483	0.500
Technology supporters	0.767	0.708	0.743	0.153
Attitudes towards religion	0.105	0.158	0.055	0.053
Attitudes regarding faith	0.416	0.511	0.310	0.470
<i>Observations</i>	705	707	435	414

*Note:* The data are drawn from the sixth wave (2010-2014) of the World Values Survey.

**Table 3:** The determinants of environmental values by gender

<i>Countries</i> <i>Variables</i>	<b>Logit regressions (marginal effects)</b>			
	<b>Germany</b>		<b>Netherlands</b>	
	<i>Males</i>	<i>Females</i>	<i>Males</i>	<i>Females</i>
Age	0.005 ***	0.003 ***	0.002	0.003
Marital status	-0.014	0.102 ***	0.105 *	-0.019
High/middle educational status	-0.015	0.016	-0.046	0.067
Employment status	0.004	-0.014	-0.087	-0.071
Subjective social class	0.010	-0.010	0.090	-0.023
Income class	-0.125 ***	-0.007	-0.104 *	-0.048
Economic growth related values	-0.166 ***	-0.045	-0.263 ***	-0.243 ***
Number of children	0.074	0.006	0.082	-0.059
Gender-roles stereotypes index	0.343 ***	0.200 **	0.195	0.139
Interest in politics	0.129 ***	0.082 **	0.034	0.050
Trust in government	-0.090 **	-0.089 **	0.048	-0.037
Trust in environmental organizations	0.186 ***	0.209 ***	0.145 ***	0.197 ***
Technology supporters	0.132	0.376 ***	0.256 *	0.344 ***
Attitudes towards religion	0.142 ***	0.049	0.202 **	0.208 ***
Attitudes regarding faith	0.166 ***	0.052	-0.025	0.100 **
Pseudo R <sup>2</sup>	0.15	0.11	0.13	0.15
Wald chi-square	104.09 ***	74.67 ***	63.93 ***	63.43 ***
<i>Observations</i>	705	707	435	414

*Note:* Robust standard errors are calculated. \* statistically significant at the 10 per cent level; \*\* statistically significant at the 5 per cent level; \*\*\* statistically significant at the 1% level.

**Table 4:** The determinants of environmental support by gender

<i>Countries</i> <i>Variables</i>	<b>Logit regressions (marginal effects)</b>			
	<b>Germany</b>		<b>Netherlands</b>	
	<i>Males</i>	<i>Females</i>	<i>Males</i>	<i>Females</i>
Age	0.002 *	0.003 ***	0.008 ***	0.005 ***
Marital status	-0.004	0.044	-0.002	-0.030
High/middle educational status	0.032	0.064 *	0.104 *	0.029
Employment status	0.016	0.041	0.009	-0.044
Subjective social class	0.023	0.031	0.001	0.036
Income class	0.035	0.058 *	0.056	0.191 ***
Economic growth related values	-0.065 **	-0.098 ***	-0.191 ***	-0.137 ***
Number of children	-0.011	-0.071	0.006	-0.036
Gender-roles stereotypes index	0.211 ***	-0.032	0.184	0.087
Interest in politics	0.048 *	0.114 ***	0.019	0.160 ***
Trust in government	-0.018	0.027	0.059	-0.012
Trust in environmental organizations	0.097 ***	0.076 ***	0.287 ***	0.258 ***
Technology supporters	-0.032	-0.024	0.009	0.059
Attitudes towards religion	-0.020	0.024	0.102	0.147
Attitudes regarding faith	0.052 *	0.013	-0.063	-0.026
Pseudo R <sup>2</sup>	0.11	0.11	0.18	0.16
Wald chi-square	66.91 ***	60.84 ***	85.16 ***	61.75 ***
<i>Observations</i>	705	707	435	414

*Note:* Robust standard errors are calculated. \* statistically significant at the 10 per cent level; \*\* statistically significant at the 5 per cent level; \*\*\* statistically significant at the 1% level.

**Table 5:** The determinants of environmental concern by gender

<i>Countries</i> <i>Variables</i>	<b>Logit regressions (marginal effects)</b>			
	<b>Germany</b>		<b>Netherlands</b>	
	<i>Males</i>	<i>Females</i>	<i>Males</i>	<i>Females</i>
Age	0.001	0.001	-0.002 *	0.001
Marital status	-0.004	0.025	0.019	-0.003
High/middle educational status	0.012	0.022	0.059 **	-0.007
Employment status	0.007	-0.008	-0.018	0.057 **
Subjective social class	0.006	-0.026	-0.007	-0.002
Income class	-0.054 **	0.018	-0.024	-0.035 *
Economic growth related values	-0.086 ***	-0.080 ***	-0.151 ***	-0.109 ***
Number of children	0.003	-0.015	0.032	-0.035
Gender-roles stereotypes index	0.001	0.121 **	-0.080	0.033
Interest in politics	0.021	0.019	-0.025	-0.043 *
Trust in government	-0.003	-0.043 **	-0.016	0.010
Trust in environmental organizations	0.040 *	0.038 ***	0.099 ***	0.030
Technology supporters	-0.085	0.376 ***	0.051	-0.018
Attitudes towards religion	-0.011	-0.074	-	-
Attitudes regarding faith	0.021	-0.031	-0.020	0.015
Pseudo R <sup>2</sup>	0.06	0.12	0.17	0.17
Wald chi-square	25.69 ***	41.39 ***	48.11 ***	45.33 ***
<i>Observations</i>	705	707	411	414

*Note:* Robust standard errors are calculated. \* statistically significant at the 10 per cent level; \*\* statistically significant at the 5 per cent level; \*\*\* statistically significant at the 1% level.

**Table 6:** Oaxaca decomposition of the gender environmental values gap

<i>Countries</i>	<b>Logit regressions (marginal effects)</b>	
	<b>Germany</b>	<b>Netherlands</b>
<i>Variables</i>		
Female-male gap	0.072 ***	0.062 **
Endowments (explained)	5.66	-40.43
Effects (unexplained difference)	94.34 ***	140.43 ***
<i>Due to differences in endowments</i>		
Age	27.45	-13.30
Marital status	57.89	2.33
High/middle educational status	-11.27	-9.96
Employment status	-9.03	1.57
Subjective social class	5.32	1.24
Income class	-0.81	2.46
Economic growth related values	-37.85	-25.58 ***
Number of children	-2.46	-2.48
Gender-roles stereotypes index	-157.5	18.47
Interest in politics	99.70	-7.90
Trust in government	-10.92	1.52
Trust in environmental	-83.58	11.48 ***
Technology supporters	196.9	-22.38 **
Attitudes towards religion	-24.49	-0.91 *
Attitudes regarding faith	-43.67	3.00 *
<i>Due to differences in effects</i>		
Age	-40.05	101.21
Marital status	108.01 **	-108.42
High/middle educational status	24.17	103.77
Employment status	-47.89	5.10
Subjective social class	-18.25	-107.47
Income class	51.03 *	21.98
Economic growth related values	75.87 *	-11.80
Number of children	-57.26	-136.69
Gender-roles stereotypes index	-87.35	-31.68
Interest in politics	-26.66	21.07
Trust in government	-7.65	-42.92
Trust in environmental	35.53	44.44
Technology supporters	296.27 **	111.83
Attitudes towards religion	-13.60	5.40
Attitudes regarding faith	-58.16 *	53.93 *

Note: \* statistically significant at the 10 per cent level; \*\* statistically significant at the 5 per cent level; \*\*\* statistically significant at the 1% level.

Note: All variables, except for the gender gap, are expressed in %.

**Table 7:** Oaxaca decomposition of the gender environmental support gap

<i>Countries</i>	<b>Logit regressions (marginal effects)</b>	
	<b>Germany</b>	<b>Netherlands</b>
<i>Variables</i>		
Female-male gap	0.045 **	-0.017
Endowments (explained)	-13.58	160.87 *
Effects (unexplained difference)	113.58 **	-60.87
<i>Due to differences in endowments</i>		
Age	-5.55 **	70.46 **
Marital status	-5.68	-10.73
High/middle educational status	10.68	12.81
Employment status	-4.64	-2.87
Subjective social class	3.60	5.75
Income class	-1.48	27.95 ***
Economic growth related values	18.65 **	39.32 ***
Number of children	-6.12	4.24
Gender-roles stereotypes index	-5.53	-33.98
Interest in politics	-31.93 **	79.69 ***
Trust in government	-0.74	-1.52
Trust in environmental	7.73 **	-45.11 ***
Technology supporters	2.72	11.32
Attitudes towards religion	2.37	1.29
Attitudes regarding faith	2.35	2.24
<i>Due to differences in effects</i>		
Age	69.45	624.47
Marital status	64.47	70.74
High/middle educational status	30.44	193.55
Employment status	24.05	93.49
Subjective social class	2.11	-99.76
Income class	8.26	-170.85
Economic growth related values	-20.14	-97.01
Number of children	-72.24	110.67
Gender-roles stereotypes index	-383.48 **	218.74
Interest in politics	74.09	-435.59
Trust in government	46.40	98.22
Trust in environmental	-69.96	33.91
Technology supporters	25.85	-128.53
Attitudes towards religion	10.33	-8.35
Attitudes regarding faith	-43.14	-40.94

Note: \* statistically significant at the 10 per cent level; \*\* statistically significant at the 5 per cent level; \*\*\* statistically significant at the 1% level.

Note: All variables, except for the gender gap, are expressed in %.

**Table 8:** Oaxaca decomposition of the gender environmental concern gap

<i>Countries</i>	<b>Logit regressions (marginal effects)</b>	
	<b>Germany</b>	<b>Netherlands</b>
<i>Variables</i>		
Female-male gap	-0.016	-0.042 **
Endowments (explained)	-110.05 ***	-4.90
Effects (unexplained difference)	210.05 **	104.90 **
<i>Due to differences in endowments</i>		
Age	1.93	0.69
Marital status	9.41	-0.36
High/middle educational status	-10.66	-1.03
Employment status	-2.64	1.20
Subjective social class	7.67	-0.13
Income class	1.31	-1.99
Economic growth related values	-43.72 ***	8.86
Number of children	3.80	1.22
Gender-roles stereotypes index	-59.46 **	-4.46
Interest in politics	14.64	-6.01
Trust in government	-3.39 **	0.42
Trust in environmental	-11.51	-1.73
Technology supporters	-24.12	-1.16
Attitudes towards religion	-9.74	-
Attitudes regarding faith	16.43	-0.42
<i>Due to differences in effects</i>		
Age	-1.41	-299.34
Marital status	-87.32	46.71
High/middle educational status	-39.72	125.86
Employment status	34.85	-119.17 *
Subjective social class	86.79	-18.88
Income class	-95.75 *	33.49
Economic growth related values	55.80	9.45
Number of children	52.00	134.00
Gender-roles stereotypes index	-352.02 *	-174.11
Interest in politics	-11.09	75.09
Trust in government	88.10	-34.72
Trust in environmental	-35.87	57.69
Technology supporters	44.77	117.79
Attitudes towards religion	-19.96	-
Attitudes regarding faith	87.10 *	195.81

**Table 9:** Summary of findings: Coefficient effects on the gender environmental attitudes gap

	<b>Gender gap in environmental values</b>	
	<b>Germany</b>	<b>Netherlands</b>
<i>Contributors</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Marital Status</li> <li>✓ Income class</li> <li>✓ Economic growth values</li> <li>✓ Technology support</li> <li>✓ Attitudes regarding faith</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Attitudes regarding faith</li> </ul>
	<b>Gender gap in environmental support</b>	
<i>Contributors</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Gender-roles stereotypes index</li> </ul>	n.s. gap
	<b>Gender gap in environmental concern</b>	
<i>Contributors</i>	n.s. gap	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Employment status</li> </ul>



## A Review of Eco- and CSR- Labels as Vehicles for Better Global Trade

Daktyla Maria<sup>1</sup>, Ioannis E. Nikolaou<sup>1</sup> & Konstantinos Evangelinos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratory of Business Economics and Environmental Technology, Department of Environmental Engineering, Democritus University of Thrace, Xanthi, Greece

<sup>2</sup>Department of Environmental Science, University of the Aegean, Mytilini, Greece

[mdakt@env.duth.gr](mailto:mdakt@env.duth.gr) [kevag@aegean.gr](mailto:kevag@aegean.gr) [inikol@env.duth.gr](mailto:inikol@env.duth.gr)

### Abstract

This paper aims to outline some critical points indicated in the current literature on the relationship between eco-labels, Corporate Social Responsibility (CSR) labels and international trade. A number of research questions emerge from this analysis allowing the formation of a suitable ground for future research perspectives. A literature review methodology is employed in order to highlight important trends such as aspects of demand and supply for eco-labels along with economic and entrepreneurship approaches. A key conclusion is that eco-labelling can assume the role of a key tool in assisting modern societies and economies in overcoming the results of economic and ecological crisis.

**Keywords:** Fair trade; environmental policy; sustainable development; corporate sustainability.

**JEL Codes:** O24; Q56; Q57.

## Συστήματα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης των ΜΜΕ υπό το πλαίσιο της Οικονομικής Κρίσης

Μαρία Δακτυλά<sup>1</sup>, Κωνσταντίνος Ευαγγελινός<sup>2</sup> & Ιωάννης Ε. Νικολάου<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Οικονομική των Επιχειρήσεων και της Περιβαλλοντικής Τεχνολογίας, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Ξάνθη, Ελλάδα.

<sup>2</sup>Τμήμα Περιβαλλοντικών Σπουδών, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Μυτιλήνη, Ελλάδα.

[mdakt@env.duth.gr](mailto:mdakt@env.duth.gr) [kevag@aegean.gr](mailto:kevag@aegean.gr) [inikol@env.duth.gr](mailto:inikol@env.duth.gr)

### Περίληψη

Αυτό το άρθρο έχει στόχο να σκιαγραφήσει ορισμένα κρίσιμα σημεία της τρέχουσας βιβλιογραφίας σχετικά μεταξύ της οικο-σήμανσης, τις ετικέτες εταιρικής κοινωνικής ευθύνης (ΕΚΕ) και το διεθνές εμπόριο. Ένας αριθμός επιστημονικών ερωτημάτων αναπτύσσεται, ο οποίος διαμορφώνει ένα κατάλληλο έδαφος για μελλοντική έρευνα. Ειδικότερα, στο άρθρο αυτό αναπτύσσεται μια μεθοδολογία βιβλιογραφικής επισκόπησης για να αναδείξει τις σημαντικές τάσεις της προσφοράς και της ζήτησης των σημάτων οικο-σήμανσης βασιζόμενες στην οικονομική επιστήμη και την επιστήμη της επιχειρηματικότητας. Ένα σημαντικό συμπέρασμα είναι ότι η οικο-σήμανση μπορεί να διαδραματίσει ένα σημαντικό ρόλο στις σύγχρονες κοινωνίες ώστε να ξεπεράσουν οικονομικές και περιβαλλοντικές κρίσεις

**Λέξεις Κλειδιά:** Δίκαιο Εμπόριο, περιβαλλοντική πολιτική, αειφόρος ανάπτυξη, αειφόρος επιχείρηση.

**JEL Κωδικοί:** O24, Q56, Q57.

4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος,  
Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016

## 1. Introduction

The actions undertaken by consumers and producers in confronting environmental problems have been taken from various perspectives. A body of literature shows a positive relationship between environmental policy and consumers' environmentally responsible behavior (Steg and Vlek, 2009) as well as producers' environmental operations (Nikolaou *et al.*, 2012; Tsalis *et al.*, 2013; Nikolaou *et al.*, 2013). Another stream in the literature reflects a negative relationship between environmental policy and consumer behavior.

The relationship between consumption and production is discussed along with the environmental and CSR labels (e.g. blues angel, fair trade) which provide information about environmentally friendly production processes, materials and social-ethical concerns. Eco- and CSR labels assist interested parties in obtaining essential information in relation to the social and environmental status of products.

This paper aims to outline the eco-label supply and demand from the perspective of three different bodies of literature: economics, entrepreneurship and sociology. In particular, an effort will be made to clarify the key factors that drive consumers to select eco-labeled products (demand).

The rest of this paper proceeds as follows: The next section refers to the methodology for analyzing key contributions pertaining to the literature relevant to our analysis. The second section analyzes consumers' and producers' behavior towards eco-labelling as well as trade. The third section presents a typology of green consumers, green suppliers and trade. The last section offers the chapter's concluding remarks.

## 2. Literature Review

A good strategy for the business community to address the necessary requirements arising from environmental policy is to successfully implement the environmental criteria of an eco-label (Nikolaou and Kazantzidis, 2016). A firm can adopt an eco-label either on a mandatory or voluntary basis. The mandatory character of an eco-label is mainly associated with a third-party certification which can legitimate its overall implementation procedures (Stein, 2009). In contrast, the voluntary character of an eco-label may leave room for firms to 'free ride' and consumers to react against firms due to the fact that under non-transparent procedures certified firms can be accused for "greenwashing" (Pederson and Neegraard, 2006). A number of other labels focus on social characteristics such as fair trade, CSR and ethical aspects (Carrero and Valor, 2012).

Table 1 presents some representative journals of economic and management literature. The selection of journals has been based on two main criteria a) the aims and scopes of the journals, and b) the impact factor of journals (Porter *et al.*, 2002).

**Table 1:** Journal of economic and social literature

Title	Number of papers*	Demand Side	Supply Side
Journal of Environmental Economics and Management	25	70%	30%
Ecological Economics	132	85%	15%
Environment and Resource Economics	42	60%	40%
Journal of Environmental Management	53	58%	32%
Corporate Social Responsibility and Environmental Management	25	75%	25%
Business Strategy and the Environment	91	80%	20%
Journal of Cleaner Production	347	85%	25%
Business and Society Review	3	100%	0%
Business Ethics: A European Review	3	100%	0%
Corporate Governance: The International Journal of Business to Society	7	100%	0%
Journal of Business Ethics	33	90%	10%
International Journal of Consumer Studies	3	100%	0%
Agriculture and Human Value	21	70%	30%
Economics and Society	6	80%	20%
Journal of International Consumer Marketing	6	70%	30%
Environment, Development and Sustainability	14	85%	15%
Journal of Rural Studies	37	75%	25%

\*Papers relevant to eco-labels

### 2.1 A classification and typology of eco-labels

The first component is the demand side which confirms the ability and the need or the preference of consumers to buy a product. This case illustrates only one side of the market mechanism; the other includes the supply side where producers offer their product according to their capability to produce. In this section, the analysis will demonstrate the current trends of literature regarding consumers' willingness to pay for environmentally certified products (demand side) and the suitable techniques to incorporate environmental criteria into the production procedures in order to make producers able to offer environmentally friendly products.

#### (a) Eco-labels: A demand side approach

Eco-label facilitates consumers willing to buy environmentally friendly products. Some authors consider eco-labels could be very important market-based tools which might lay a good foundation for a connection between consumers and suppliers (Vlosky *et al.*, 1999; Mason, 2011; Lundquist *et al.*, 2006). Table 2 shows some representative studies on consumer preferences for eco-certified products. Hallstein and Villas-Boas (2013) identified that there is a statistically significant decline (34.9%) of seafood sales mainly for products with the yellow label (e.g. listed in a mercury safe list). Similarly, Schollenger (2012) identified that Swedish consumers are willing to pay a considerable premium of 38% for Fair Trade labeled coffee.

Teisl *et al.* (2008) claimed that the personal norms and beliefs of consumers regarding social norms could be critical factors positively associated with the consumers' preference for environmentally friendly products. BreCARD *et al.* (2009) identified that green consumerism is positively associated with sufficient amounts of information (complete and clear information about the environmental attributes of products), intrinsic motivation (e.g. mimicry, competencies, autonomy) and the socio-economic status of households (e.g. young women,

well educated, and higher income). However, Srinivasan and Blomquist (2009) undermined the argument of a relationship between economic status and environmental preferences when they calculated that environmentally consciousness consumers have an inelastic demand for environmentally friendly products.

Table 2: Studies on Eco-labelling – A demand side approach

a.a	Authors	Methodology	Findings	Product
1	Breard <i>et al.</i> , 2006	Econometric Analysis – Research methodology	Although consumers are willing to pay for seafood, lack of income and essential information are important barriers for them.	Seafood
2	Loureiro and Lotade, 2005	Statistical analysis – Research methodology	Consumers prefer to pay higher premium for fair trade coffee in relation to organic coffee.	Coffee
3	O’ Brien and Teisl, 2004	Statistical analysis – Research methodology	Consumers are willing to pay a premium (from 34% to 60%) for wood products.	Wood products
4	Amacher <i>et al.</i> , 2004	Mathematical model	The decision of a firm to adopt an eco-label will be affected by the level of unit cost of investment of other firms for eco-labelling certification	General eco-label
5	Teisl <i>et al.</i> , 2008	Statistical analysis – Research methodology	Socio-economic factors (e.g. age, gender, education, income) could affect consumer preferences for environmentally friendly products.	General eco-label
6	Grankvist <i>et al.</i> , 2004	Statistical analysis – Research methodology	Environmentally aware consumers are affected by positive eco-labelling, while consumers with middling interest in environmental issues might be influenced by negative eco-labels.	General eco-label
7	Teisl <i>et al.</i> , 2002	Mathematical model and statistical analysis	Certification programs affect consumer behavior to buy tuna products	Seafood
8	Ball, 2002	Theoretical analysis	Eco-labels could affect the preferences of consumers regarding environmentally friendly products	Construction industry
9	Hamilton and Zilberman, 2006	Mathematical model	Although consumers pay a high premium for environmentally friendly products, nevertheless they cannot single out the environmental characteristics of goods	General eco-labels
10	Cai and Aguilar, 2013	Statistical analysis – Meta-analysis	Environmental certification schemes justify price premiums for frequently purchased wood products	Wood products

D’Souza *et al.* (2006) provided a classification of consumers following the conceptual dipoles of cognitive and non-cognitive perspectives (e.g. greater or less awareness of environmentally friendly products) and perceived product benefits (e.g. benefits of the consumption of environmentally friendly products) – product risks (e.g. distrust of environmentally friendly products). Based on these dipoles, the proposed type of consumers are: Environmentally green consumers who have high cognitive perspective for eco-labelling and its perceived benefits; Price sensitive green consumers who have high cognitive perspective and hesitate for product certification; Emerging green consumers who have less

cognitive perspective but perceive high product benefits; Conventional consumers who have less cognitive perspective and are highly doubtful about environmental certification programs.

## *2.2 Eco-labels: A supply side approach*

The majority of the current eco-label literature has focused on the demand side and relatively few studies have dealt with the supply side (Gollastegui, 2002). Mason (2011) pointed out that, although firms hope to benefit from greening their production procedures, they encounter the problem of asymmetric information which eliminates any prospective benefits. Schumacher (2010) suggested that eco-labelling assists in eliminating asymmetric information between firms and consumers as well as simultaneously allowing firms to differentiate their products. Similarly, there are many reasons which prompt producers to adopt an eco-labelling strategy in addition to the potential of future increased sales (demand pull approach); to improve their profile, to gain a competitive advantage and to enhance exports. Table III shows some academic work produced on eco-labelling and the supply side.

Upham *et al.* (2011) developed a generic framework for strategic sustainable development to outline some specific opportunities for firms such as to illustrate a concrete meaning of sustainable development and create accurate tools for supporting eco-labeling procedures. Other scholars have employed various mathematical models to recognize the potential benefits arising from eco-labels adoption for firms (Youssef and Lahmandi-Ayed, 2008). Youssef and Lanmandi-Ayed (2008) claimed that governments should avoid setting up an eco-certification scheme because of the high resistance costs of firms, the elimination of consumers' surplus and the ambiguity of environmental preservation through eco-labels. Although Dosi and Moretto (2001) are of a similar opinion regarding the additional costs of eco-labelling on firms' total costs, they differ on the low influence of eco-labelling on the protection of the natural environment since they proved that the adoption of eco-labelling is directly associated with investment in non-polluting technologies which reduce environmental pollution.

Konishi (2011) argued that a stand-alone eco-labeling strategy cannot achieve the optimal solution. This could only be achieved in the case where a well-developed technology standard and a complementary pollution tax are designed. Ayuso (2006) explained that firms adopt eco-labelling because they seek to gain a competitive advantage in the sector, to improve their relationship with stakeholders (e.g. local societies) and to identify new consumers. Jamalpuria (2012) determined that governments would enact tax rebates for the firms willing to adopt eco-labels and having a high value of social marginal damage for one unit of pollution.

## *2.3 Labels : A trade approach*

Trade is considered the engine of economic growth in modern economies. Several scholars have attempted to associate eco-labels with global or local trade presenting somewhat ambiguous findings either as a positive relationship or as a negative one (Engel, 2004). Brenton *et al.* (2009) maintained that there is concern about eco-labels being a barrier for trade since carbon-labels would create opportunities for firms in the overall supply chain procedures by reducing a range of operational and production costs (e.g. using low energy-intensive production techniques).

4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο *Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος*,  
Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016

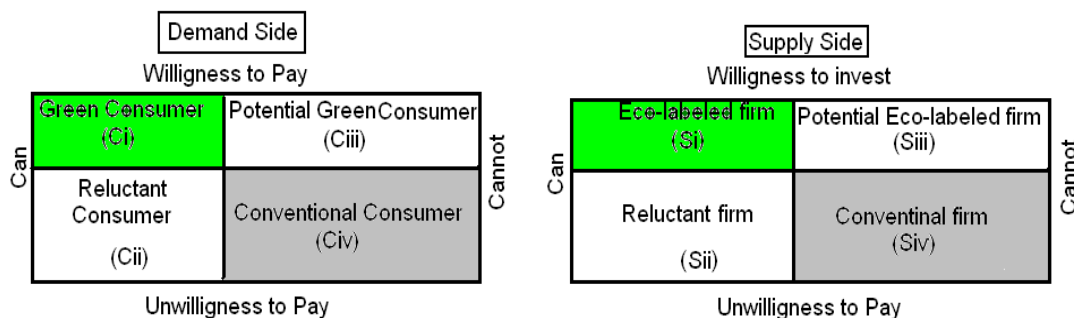
Basu *et al.* (2004) pointed out that some countries might adopt eco-labelling following other countries with positive results. Engel (2004) supported that a lack of eco-labels might increase the asymmetric information between consumers and firms and result in an increase of the costs of importing countries. Greker (2006) developed a mathematical model to analyze the prospect between the enactment of environmental standards and a voluntary eco-labelling scheme.

**Table 3:** Academic work produced on eco-labelling

a.a	Authors	Methodology	Findings	Product
1	Truffer <i>et al.</i> , 2001	Conceptual model	The first type of eco-label will provide an advantage to firms in the short-run.	Energy product
2	Karlsen <i>et al.</i> , 2012	Conceptual model	Some important criteria for harvesting are season, catch area, size of fishing vessel.	Seafood
3	Youssef and Lahmandi-Ayed, 2008	Mathematical model	Eco-label is not necessarily contribute to natural environment preservation	General eco-labels
4	Dosi and Moretto, 2001	Mathematical model	Eco-labelling increases the investment in clean technology	General Eco-labels
5	Banterle <i>et al.</i> , 2013	Case study research	Environmental certification causes changes in the supply chain relationships of supply chain agents	General Eco-labels
6	Konishi, 2011	Mathematical model	Eco-labelling does not ensure the optimal solution; some additional economic and technological conditions are necessary	General eco-label
7	Ayuso, 2006	Statistical analysis – Research methodology	Competitive advantage, stakeholders' influence and consumers demand affect firms' decision to adopt eco-labelling,	General eco-label
8	Jamalpuria, 2012	Mathematical model	Eco-label adoption by firms needs some fiscal incentives.	General eco-label
9	Bruce and Laroia, 2007	Mathematical model and statistical analysis	There are barriers for firms to adopting eco-labels such as increasing returns to scale and complexities in production.	General eco-label
10	van Amstel <i>et al.</i> , 2007	Statistical analysis – Research methodology	Multinational companies establish a product-specific eco-label to improve their profiles	General eco-label

#### 4. Empirical Results

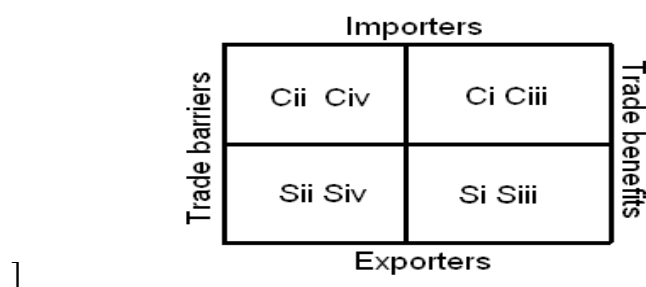
Figure 1 illustrates some types of green consumers and firms (suppliers). Based on the fundamental principles of a demand curve in which a person is capable (can) and wants to buy a product (willingness to pay), it is possible to identify four types of consumers. The first category includes green consumers ( $C_i$ ) where those who can buy eco-certified products are also willing to pay a premium to acquire them. In actual fact, a number of studies have confirmed that different groups of people are willing to pay for eco-certified products (Loureiro and Lotade, 2005; Teisl *et al.*, 2008).



**Figure 1:** A typology of green consumers and suppliers

The second category (*Cii*) includes consumers who have the economic means to get environmentally friendly products, however they buy conventional products either due to their skepticism of eco-certification and their perception that eco-labels have little effect on the preservation of the natural environment as well as their belief that environmentally friendly products are unjustifiably priced higher than conventional ones (Connel, 2010). The next category (*Ciii*) includes consumers who are willing to pay for eco-labeled products but are not able to buy them due to low income. However, the classification of potential green consumers needs further analysis of certain attitudinal characteristics such as liberalism and consumers’ altruism (Rowlands *et al.*, 2003). These consumers would be reluctant to buy environmentally friendly products as they feel that eco-labeled products do not contribute to environmental preservation. The last type of consumer is the conventional one (*Civ*) who is unwilling and cannot pay for eco-labeled products.

Similarly, the supply side is classified in four categories: eco-labeled firms (*Si*), reluctant firms (*Sii*), potential eco-labeled firms (*Siii*) and conventional firms (*Siv*). The first category includes firms that are willing to invest in adopting eco-labels. Thus, these types of businesses are named eco-labeled firms; they are looking to gain a competitive advantage over conventional firms. The second category encompasses the firms reluctant to certify their products with eco-labels.



**Figure 2:** A typology for trade and eco-labelling

Figure 2 shows four potential cases according to the basic findings of the previous analysis. In this way, four potential cases could be discussed. In the case where eco-labels are perceived as barriers to international trade, a number of reluctant consumers (*Cii*) and conventional ones (*Civ*) in importing countries could be identified. The consumers might be unwilling to buy imported eco-certified products due to their income limitations and their uncertainty about the reliability of foreign certification schemes. Similarly, firms in exporting countries will be reluctant (*Sii*) to adopt eco-labels and operate under conventional (*Siv*) production and operational systems. Eco-labels could limit their access to foreign markets. In

the case where eco-labels are deemed as benefits to international trade, exporting firms which have adopted eco-labels will be benefited ( $S_i$ ) and if they have no adopted eco-label it is likely that they will adopt the scheme in the future ( $S_{iii}$ ). In the importing countries similar types of consumers might be identified.

## 5. Conclusions

This paper endeavors to present a literature review and typology about eco-labels. The relevant literature is classified in three categories: the demand side, the supply side and trade. From the demand side, the findings indicate that eco-labels focus mainly on examining the willingness to pay of consumers for various products. From the supply side, the majority of firms are more reluctant to invest in environmentally friendly products due to the lack of explicit demand for these types of products. Managers/owners believe that additional costs would only increase the total costs of firms without clear benefits. Finally, trade procedures could be helped by eco-certified products and through a reliable global certification scheme.

Additionally, a typology is proposed. Consumers and suppliers are classified in four categories according to ability and willingness to pay for an eco-certified product. These categories indicate that under specific circumstances consumers could shift from conventional habits to environmental friendly ones.

## References

- Amacher G.S., Koskela E. and Ollikainen M., 2004. Environmental quality competition and eco-labeling, *Journal of Environmental Economics and Management*, 47, 284-3-6.
- Ayuso S., 2006. Adoption of voluntary environmental tools for sustainable tourism: analyzing the experience of Spanish, *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 13, 207-220.
- Ball J., 2002. Can ISO 14000 and eco-labelling turn the construction industry green? *Building and Environment*, 421-428.
- Banterle A., Cereda E. and Fitz M., 2013. Labelling and sustainability in food supply networks: a comparison between the German and Italian markets, *British Food Journal*, 115 (5), 769-783.
- Basu A.K., Chau N.H. and Grote U., 2004. On export rivalry and greening of agriculture – the role of eco-labels, *Agricultural Economics*, 31, 135-147.
- Breard D., Hlaimi B., Lucas S., Perraudeau Y. and Salladarre F., 2009. Determinants of demand for green products: an application of eco-label demand for fish in Europe, *Ecological Economics*, 69, 115-125.
- Brenton P., Edwards-Jones G., and Jensen M.F., 2009. Carbon labeling and low-income country exports: a review of the development issues, *Development Policy Review*, 27(3), 243-267.
- Bruce C. and Laroiya A., 2007. The production of eco-labels, *Environmental & Resource Economics*, 36, 275-293.
- Carrero I. and Valor C., 2012. CSR-labelled products in retailers' assortment a comparative study of British and Spanish retailers, *International Journal of Retail & Distribution Management*, 40 (8), 629-652,
- Connell K.Y.H., 2010. Internal and external barriers to eco-conscious apparel acquisition, *International Journal of Consumers Studies*, 34, 279-286.



- D'Souza C., Taghian M. and Lamb P., 2006. An empirical study on the influence of environmental labels on consumers, *Corporate Communications: An International Journal*, 11 (2), 162-173.
- Dosi C. and Moretto M., 2001. Is ecolabelling a reliable environmental policy measures, *Environmental and Resource Economics*, 18, 113-127.
- Engel S., 2004. Achieving environmental goals in a world of trade and hidden action: the role of trade policies and eco-labeling, *Journal of Environmental Economics and Management*, 48, 1122-1145.
- Grankvist G., Dahlstrand U. and Biel A., 2004. The impact of environmental labeling on consumer preference: negative vs positive labels, *Journal of Consumer Policy*, 27, 213-230.
- Hallstein E. and Villas-Boas S.F., 2013. Can household consumers save the wild fish? Lessons from a sustainable seafood advisory, *Journal of Environmental Economics and Management*, 66, 52-71.
- Hamilton S.F. and Zilberman D., 2006. Green markets, eco-certification, and equilibrium fraud, *Journal of Environmental Economics and Management*, 52, 627-644.
- Jamalpuria A., 2012. On voluntary eco-labeling and fiscal incentives, *Economic Letters*, 117, 110-114.
- Karlsen K.M., Hermansen O. and Dreyer B.M., 2012. Eco-labeling of seafood: does it affect the harvesting patterns of Norwegian fishermen?, *Marine Policy*, 36, 1123-1130.
- Konishi Y., 2011. Efficiency properties of binary ecolabelling, *Resource & Energy Economics*, 33, 789-819.
- Loureiro M.L. and Lotade J., 2005. Do fair trade and eco-labels in coffee wake up consumers conscience?, *Ecological Economics*, 53, 129-138.
- Mason C.F., 2011. Eco-labelling and market equilibria with noisy certification test, *Environmental & Resource Economics*, 48, 537-560.
- Nikolaou I.E., Evangelinos K., Danasis E. and Walter L., 2012. Voluntary versus mandatory EMS implementation: management awareness in EMS-certified firms, *Asia-Pacific Journal of Management Research and Innovation*, 8(1), 1-12.
- Nikolaou I.E., Evangelinos K.I. and Verigou E., 2013. Environmental management of manufacturing SMEs: evidence from Lesvos, Greece, *Environmental Engineering & Management Journal*, 12 (11), 2157-2167.
- Nikolaou I.E. and Kazantzidis L., 2016. A sustainable consumption index/label to reduce information asymmetry among consumers and producers, *Sustainable Production and Consumption*, 6, 51-61.
- Noblet L.C., Teisl M.F., and Rubin J., 2006. Factors affecting consumer assessment of eco-labeled vehicles, *Transportation Research Part D*, 11, 422-431.
- O' Brien K.A. and Teisl M.F., 2004. Eco-information and its effect on consumer values for environmentally certified forest products, *Journal of Forest Economics*, 10, 75-96.
- Porter A.L., Kongthon A. and Lu J.-C., 2002. Research profiling: improving the literature review, *Scientometrics*, 53 (3), 351-370.
- Rowlands I.H., Scott D. and Parker P., 2003. Consumers and green electricity: profiling potential purchasers, *Business Strategy and the Environment*, 12, 36-48.
- Schollenberg L., 2012. Estimating the hedonic price for Fair Trade coffee in Sweden, *British Food Journal*, 111 (3), 428-446.
- Shumacher I., 2010. Eco-labeling consumers' preference and taxation, *Ecological Economics*, 69, 2202-2212.
- Srinivasan A.K. and Blomquist G.C., 2009. Eco-labeled paper towels: consumer valuation and expenditure analysis, *Journal of Environmental Management*, 90, 314-320.
- 4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος,  
Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016

- Steg L. and Vlek C., 2009. Encouraging pro-environmental behaviour: An integrative review and research agenda, *Journal of Environmental Psychology*, 29 (3), 309–317.
- Stein J., 2009. The legal status of eco-labels and product and process methods in the World Trade Organization, *American Journal of Economics and Business Administration*, 1 (4), 285-295.
- Teisl M.F., Roe B. and Hicks R.L., 2002. Can eco-labels tune a market? Evidence from dolphin-safe labeling, *Journal of Environmental Economics and Management*, 43, 399-359.
- Teisl M.F., Rubin J. and Noblet C.L., 2008. Non-dirty dancing? Interactions between eco-labels and consumers, *Journal of Economic Psychology*, 29, 140-159.
- Tsalis T.A., Nikolaou I.E., Grigoroudis E. and Tsagarakis K.P., 2013. A framework development to evaluate the needs of SMEs in order to adopt sustainability-balanced scorecard, *Journal of Integrative Environmental Sciences*, 10(3-4), 179-197.
- UNEP and IISD (2005). *Environment and Trade: A handbook*, Geneva, Switzerland.
- Upham P., Dendler L. and Bleda M., 2011. Carbon labeling of grocery products: public perceptions and potential emissions reduction, *Journal of Cleaner Production*, 348-355.
- Van Amstel M., de Brauw C., Driessen P. and Glasbergen P., 2007. The reliability of product-specific eco-labels as an agrobiodiversity management instrument, *Biodiversity Conservations*, 16, 4109-4129.
- Vlosky R.P., Ozanne L.K. and Fontenot R.J., 1999. A conceptual model of US consumer willingness-to-pay for environmentally certified wood products, *Journal of Consumer Marketing*, 16(2), 122-136.
- Youssef A.B. and Lahmandi-Ayed R., 2008. Eco-labeling, competition and environment: endogenization of labeling criteria, *Environmental Resource Economics*, 41, 133-154.

## **Περιβαλλοντικοί Μετανάστες-Πρόσφυγες: Πολιτικές Διαχείρισης της Διαφορετικότητας στην Εργασία**

**Μαρία Βλαχάδη & Κωνσταντίνος Σφακιωτάκης**

*Τμήμα Πολιτικής Επιστήμης, Πανεπιστήμιο Κρήτης*

[mvlahadi@yahoo.gr](mailto:mvlahadi@yahoo.gr), [ntinossfak@gmail.com](mailto:ntinossfak@gmail.com)

### **Περίληψη**

Η παρούσα εργασία σκοπό έχει να προσεγγίσει το ζήτημα της διαφορετικότητας και τις πολιτικές διαχείρισης στον χώρο της εργασίας ξεκινώντας από το φαινόμενο περιβαλλοντικών-κλιματικών νέων αλλαγών αναδύοντας το ζήτημα των περιβαλλοντικών μεταναστών-προσφύγων λόγω αποδάσωσης, παγκόσμιας υπερθέρμανσης, φυσικών καταστροφών, πυρηνικών και βιομηχανικών ατυχημάτων. Η Σύμβαση της Γενεύης που υιοθετήθηκε από τα Ηνωμένα Έθνη το 1951 δεν καλύπτει τους περιβαλλοντικούς πρόσφυγες. Η Διακυβερνητική Ομάδα για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC), το σώμα που έχει επιφορτιστεί από τα ΗΕ να μελετά τις αιτίες και τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής, προβλέπει 150 εκατομμύρια περιβαλλοντικούς πρόσφυγες μέχρι το 2050! Οι φτωχοί του αναπτυσσόμενου κόσμου είναι οι πιο ευάλωτοι στις κλιματικές αλλαγές, παρατηρείται μείωση της αγροτικής παραγωγής καθώς από την άλλη ξεετάζονται μεμονωμένα ως ομάδα εγκατάλειψης μιας χώρας διότι προσεγγίζουν έντονα τον εθελοντή μετανάστη. Η συγκεκριμένη μελέτη ασχολείται με την ιστορική εξέλιξη της κατοχύρωσης ατομικών και κοινωνικών δικαιωμάτων και πιο αναλυτικά, ό,τι αφορά το Διεθνές Δίκαιο, τις Αιτίες εμφάνισης περιβαλλοντικών μεταναστών-προσφύγων, Το νομικό Πρόβλημα και τις πρόσφατες νομικές διατάξεις ως θύματα διεθνών αλλαγών, το δικαίωμα στην εργασία, τη Διαφορετικότητα, την πολλαπλή Διάκριση, τη διαχείριση της Διαφορετικότητας, Πρακτική διάσταση των διακρίσεων στους χώρους εργασίας, Διαφορετικότητα και περιβαλλοντική-οικολογική μετανάστευση με έμφαση στις επιπτώσεις της οικονομικής κρίσης στην κοινωνική και οικονομική ζωή, με τη συγκέντρωση υπερβολικού πληθυσμού σε κέντρα που δεν έχουν αλλοιωθεί από φυσικές και μη καταστροφές, και πώς έχει επηρεάσει την Επιχειρηματικότητα σε Ελλάδα και Ευρώπη, καθώς και Προτάσεις πρακτικής εφαρμογής της αρχής της ίσης μεταχείρισης πραγματοποιώντας επιτυχείς προληπτικές Δράσεις σε νέες Πολιτικές.

**Λέξεις-Κλειδιά:** Περιβαλλοντικοί Μετανάστες-Πρόσφυγες, Χώρος Εργασίας, Διαχείριση Διαφορετικότητας.

**JEL Κωδικοί:** J01, J02, J60, Q01, Q50.

## **Environmental Migrants-Refugees. Management Policies Concerning Diversity in Employment**

**Maria Vlachadi and Konstantinos Sfakiotakis**

*Department of Political Science, University of Crete*

[mvlahadi@yahoo.gr](mailto:mvlahadi@yahoo.gr) [ntinossfak@gmail.com](mailto:ntinossfak@gmail.com)

### **Abstract**

The present paper is addressing the issue of diversity and the management policies in the employment sector starting from the phenomenon of the environmental-climatic new changes with the emergence of the issue of the environmental migrants-refugees due to deforestation, global warming, natural disasters and nuclear and industrial accidents. The Geneva Convention which was adopted by the United Nations in 1951 does not include environmental refugees. The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), the vehicle appointed by the UN and responsible to study the causes and repercussions of climate change, predicts 150 million environmental refugees until 2050. The poor of the developing world are the most vulnerable to climate changes, due to the reduction of agricultural production they are studied separately as the fleeing group from the country because they resemble dramatically to the volunteer migrant. This particular study deals with the historical evolution of the consolidation of individual and social rights and more specifically, what concerns International Law, the causes of appearance of environmental migrants-refugees, the legal problem and the recent legal provisions as victims of international changes, the right to labor, Diversity, multiple Distinction, management of Diversity, Practical dimension of discriminations in the employment sector, Diversity and environmental-ecological migration focusing on the repercussions of the economic crisis on social and economic life gathering excessive population in centers yet unharmed from natural or not disasters and how this has affected Entrepreneurship in Greece and in Europe as well as Proposals for practical implementation of the right of equal treatment fulfilling successful precautionary Actions on new Policies.

**Keywords:** Environmental Migrants-Refugees; Employment Sector; Management of Diversity; New Policies.

**JEL Codes:** J01, J02, J60, Q01, Q50.

4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο *Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος*,  
Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016

## 1. Κατοχύρωση Δικαιωμάτων – Διεθνές Δίκαιο

Μετά το τέλος του Δευτέρου Παγκοσμίου Πολέμου εμφανίσθηκαν μια σειρά διεθνών νομικών κειμένων για την προστασία των ανθρωπίνων δικαιωμάτων, ενώ ιδρύθηκαν και δικαιοδοτικά όργανα επιφορτισμένα με την τήρηση των εγγυήσεων αυτών (Καταστατικός Χάρτης του ΟΗΕ της 26.6.1945, κυρώθηκε με τον α.ν.585/1945, και η Οικουμενική Διακήρυξη των Δικαιωμάτων του Ανθρώπου της 10.12.1948) {βλ. Κούφα,(επιμ), 50 χρόνια της Οικουμενικής Διακήρυξης, 1999}. Συναφή διεθνή όργανα είναι η Επιτροπή Ανθρωπίνων Δικαιωμάτων του ΟΗΕ. Ωστόσο σε σχέση με όσα θεσπίστηκαν τη μεγαλύτερη πρακτική ισχύ έχουν οι πολυάριθμες Διεθνείς Συμβάσεις Εργασίας, που έχει υιοθετήσει η Διεθνής Οργάνωση Εργασίας από το 1919 έως και σήμερα. Αξίζει να σημειωθεί ότι ακόμη και όταν τα εθνικά δικαστήρια διακηρύσσουν ως θέση αρχής, ότι μπορεί να ελεγχθεί η τυχόν αντίθεση διατάξεων του κοινοτικού δικαίου προς συνταγματικές διατάξεις που κατοχυρώνουν ατομικά δικαιώματα, οι διακηρύξεις αυτές παραμένουν ανενεργές (Χρυσόγονος Κ., 2006).

Πρόδρομος των ιστορικών αυτών εξελίξεων υπήρξε η Αγγλία από τον 17ο αιώνα, με κείμενα όπως το Habeus Corpus του 1679 (εγγυήσεις της προσωπικής ασφάλειας έναντι αυθαίρετης κράτησης) και το Bill of Rights του 1688 (ισότητα στην εφαρμογή των νόμων κ.ά.). Καμπή ωστόσο στην πορεία αυτή αποτέλεσε η Γαλλική Επανάσταση του 1789 και η Διακήρυξη των Δικαιωμάτων του Ανθρώπου και του Πολίτη, την οποία υιοθέτησε η Συντακτική Συνέλευση τον Αύγουστο του ίδιου έτους (Δουζίνας Κ., 2006).

Το Σύνταγμα του 1975 που ισχύει μέχρι και σήμερα, περιέχει πληρέστερο κατάλογο ατομικών και κοινωνικών δικαιωμάτων σε σύγκριση με όλα τα προηγούμενα (Μαυριάς Κ., 1981). Σκέψεις πάνω στα δικαιώματα του ανθρώπου κατά το Σύνταγμα του 1975, σε: Πέντε χρόνια εφαρμογής του Συντάγματος του 1975, 1981, 154 επ., Ι.ΚΑΜΤΣΙΔΟΥ, Επιλογές και Εφαρμογή του Συντάγματος του 1975, σε: Μ.Τσαπόγα/Δ.Χριστόπουλου(επιμ.), Τα δικαιώματα στην Ελλάδα, 2004, 48 επ.)

Παρ' ό,τι η διακύμανση και η αμφισβήτηση των προβλέψεων είναι μεγάλη, μια διαδεδομένη πρόβλεψη η οποία συχνά υιοθετείται τόσο από τον Διεθνή Οργανισμό Μετανάστευσης (ΙΟΜ) και τη Διακυβερνητική Επιτροπή των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC), όσο και από έρευνες της Υπατης Αρμοστείας του ΟΗΕ για τους Πρόσφυγες (UNHCR), εκτιμά ότι ο αριθμός των «περιβαλλοντικών προσφύγων» θα ανέλθει στα 200 εκατομμύρια μέχρι το 2050, με τις σημερινές τάσεις εξέλιξης της κλιματικής αλλαγής. Αυτό σημαίνει ότι ένας στους 45 ανθρώπους, παγκοσμίως, θα αντιμετωπίσει βίαιο εκτοπισμό σχετιζόμενο με την κλιματική αλλαγή με βάση έναν πρόσφατο ορισμό του Παγκόσμιου Οργανισμού για τη Μετανάστευση (εφεξής ΙΟΜ), προτείνεται ο όρος 'περιβαλλοντικός μετανάστης', ενώ παράλληλα στον προτεινόμενο ορισμό εντοπίζονται όλα τα στοιχεία που αναφέρονται στους παραπάνω ορισμούς. Οι 'περιβαλλοντικοί μετανάστες' είναι: «Άτομα ή ομάδες ατόμων οι οποίοι, εξαιτίας επιτακτικών λόγων από ξαφνικές ή σταδιακές αλλαγές στο περιβάλλον που δυσμενώς επηρεάζουν τις ζωές τους ή τις συνθήκες διαβίωσης τους, είναι αναγκασμένοι ή κατ' επιλογήν να εγκαταλείψουν τον τόπο διαβίωσής τους, προσωρινά ή μόνιμα, και οι οποίοι εκτοπίζονται είτε ενδοσυνοριακά ή διασυνοριακά».<sup>3</sup>

Μεταξύ 2000 και 2004 καταγράφηκαν (ετησίως) 326 γεγονότα κλιματικών καταστροφών, τα οποία έπληξαν σε ετήσια βάση 262 εκατ. ανθρώπων, επίπεδα υπερδιπλάσια από τη δεκαετία του '80. Πάνω από το 98% αυτών ανήκουν στις λεγόμενες «αναπτυσσόμενες» και φτωχές χώρες, όπου ένας/μια στους/στις 19 κατοίκους βίωσε τις επιπτώσεις κλιματικών καταστροφών, σε αντίθεση με τις χώρες του ΟΟΣΑ που η αναλογία είναι ένας/μια προς 1500. Συγκεκριμένα, οι πλημμύρες μόνο, έπληξαν 68 εκατ. στην

<sup>3</sup> [http://eprints.soton.ac.uk/363660/1/CLIMATE%20CHANGE%20AND%20ENVIRONMENTAL%20REFUGEES%20\[in%20Greek](http://eprints.soton.ac.uk/363660/1/CLIMATE%20CHANGE%20AND%20ENVIRONMENTAL%20REFUGEES%20[in%20Greek)

ανατολική και 40 εκατ. στη νότια Ασία. Επίσης, οι συνέπειες της κλιματικής αλλαγής έχουν σημαντικά αρνητικές επιπτώσεις στη γεωργική παραγωγή και ιδιαίτερα στην Αφρική, στη νότια Ασία και στην Λατινική Αμερική εκτινάσσοντας τη φτώχεια στις αγροτικές περιοχές (25% του παγκόσμιου πληθυσμού είναι σήμερα αγρότες, με μεγάλα ποσοστά στις φτωχές χώρες), με άμεση συνέπεια την εκτίμηση ότι επιπρόσθετα 600 εκατ. θα αντιμετωπίσουν το φάσμα του υποσιτισμού και 1,8 δις της λειψυδρίας μέχρι το 2080.

Το 2001 για πρώτη φορά εκτιμήθηκε ότι ο αριθμός των «περιβαλλοντικών προσφύγων» ξεπέρασε τον αριθμό των ανθρώπων που εκτοπίστηκαν λόγω πολέμου, ενώ η Ύπατη Αρμοστέα του ΟΗΕ για τους Πρόσφυγες δήλωσε ότι 36 εκατ. εκτοπίστηκαν το 2009 λόγω φυσικών καταστροφών, με τα 20 εξ' αυτών να συνδέονται με την κλιματική αλλαγή. Επίσης, σύμφωνα με το Περιβαλλοντικό Πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών (UNEP) 50 εκατ. «περιβαλλοντικοί πρόσφυγες» ενδέχεται να προέρχονται μόνο από την Αφρική έως το 2060.

## 2. Το δικαίωμα για εργασία

Το κοινωνικό δικαίωμα για εργασία (άρθρο 22 παρ.1 Συντ.) χαρακτηρίζεται στη θεωρία ως το «αρχέτυπο των δικαιωμάτων του εργαζομένου» (Τραυλός -Τζανετάτος, 1975) ή η «μήτρα όλων των άλλων κοινωνικών δικαιωμάτων» (Κατρούγκαλος Γ., 1998). Αξίζει να σημειωθεί ότι το δικαίωμα αυτό δεν μεταφράζεται σε αξίωση κανενός να του εξασφαλίσει το κράτος συγκεκριμένη αμειβόμενη θέση εργασίας (Κοντιάδη Ξ., 1997) αλλά μόνο σε μια γενικής φύσεως υποχρέωση του κράτους για τη δημιουργία συνθηκών απασχόλησης για όσους επιθυμούν και είναι σε θέση να εργασθούν.

Ειδικότερα το δικαίωμα για εργασία θεμελιώνει ένα κοινωνικό κεκτημένο. Υποστηρίχθηκε μάλιστα η άποψη ότι «μετά το νέο Σύνταγμα σταθεροποιήθηκε όλη η εργατική και κοινωνική νομοθεσία που ίσχυε, καθ' όσον αφορά τις προβλεπόμενες διαδικασίες για διευκόλυνση των εργαζομένων να βρίσκουν αμέσως κενές εργατικές θέσεις ή να λαμβάνουν επίδομα ανεργίας ή να εργάζονται με υγιείς και ασφαλείς συνθήκες εργασίας, ώστε ο μελλοντικός νόμος που θα περιόριζε τα δικαιώματα αυτά θα ήταν οπωσδήποτε αντισυνταγματικός» (Παραράς Π., 1979).

Το δικαίωμα για εργασία μπορεί εξάλλου να αποτελέσει το κριτήριο μιας σύμφωνης με το Σύνταγμα ερμηνείας διατάξεων της κοινής νομοθεσίας σχετικών π.χ. με την καταγγελία συμβάσεων εξαρτημένης εργασίας. Αυτό σημαίνει ότι η στέρηση από τον εργαζόμενο της θέσης εργασίας είναι θεμιτή μόνο εάν συντρέχει ιδιαίτερος λόγος, σχετικός είτε με το πρόσωπο και τη συμπεριφορά του είτε με οικονομοτεχνικές ανάγκες της επιχείρησης, οπότε όμως πρέπει να υπάρξει ορθή επιλογή του απολυόμενου (Ζερδελή Δ., 1995).

Αν και η μεταναστευτική πολιτική έχει αρχίσει να αποτελεί αντικείμενο διερεύνησης, όπως ήδη αναφέρθηκε, εντούτοις, μέχρι στιγμής, δεν φαίνεται να έχουν απασχολήσει την υπάρχουσα έρευνα η εφαρμογή των πολιτικών για τη μετανάστευση και η αξιολόγηση των σχετικών προγραμμάτων υπό το πρίσμα των καλών πρακτικών και σε συνάρτηση με το φύλο, ούτε καν σε περιορισμένη κλίμακα, όπως έχει γίνει σε άλλες περιπτώσεις όπως στην περίπτωση της απασχόλησης των γυναικών γενικά (Πουλοπούλου Η., 1986, Τζωρτζοπούλου Μ., 2002). Μάλιστα, οι τοπικές κυβερνήσεις ανά χώρα χρησιμοποιούν διαφορετικούς όρους για την περιγραφή των μεταναστών: αλλοδαποί, αλλογενείς, ξένοι (CLIP Network, 2008). Τον μεγαλύτερο αποκλεισμό και την μεγαλύτερη περιστολή των δικαιωμάτων τους αντιμετωπίζουν τα περιθωριοποιημένα άτομα, όταν επιχειρούν να αποκτήσουν πρόσβαση στη στέγαση, την τροφή, την ιατροφαρμακευτική περίθαλψη και την εκπαίδευση<sup>4</sup>.

Οι διακρίσεις αυτές μπορούν να εκδηλωθούν κυρίως στην αναζήτηση της εργασίας, στη σχέση εργασίας, όπου εμφανίζεται η απασχόληση, ο μισθός, οι συνθήκες εργασίας, η

<sup>4</sup> [www.britishcouncil.gr](http://www.britishcouncil.gr)

επαγγελματική εκπαίδευση, η επαγγελματική εξέλιξη, αλλά και η λήξη σχέσεων μεταξύ εργοδότη-εργαζομένου μετά το τέλος της εργασίας. (Eclass.uoa.gr στοιχεία από εργασία με θέμα: Η Εργασία ως Συνταγματικό Δικαίωμα» του Σκανδαλή Γεώργιου)

Η έννοια της Διαχείρισης της Διαφορετικότητας έγινε ευρέως γνωστή στις αρχές της δεκαετίας του 1990, όταν άρχισε να αναγνωρίζεται η πολυπολιτισμικότητα της κοινωνίας και η αντανάκλασή της στις επιχειρήσεις. Ο εμπνευστής της έννοιας Thomas Roosevelt ήταν αυτός που πρώτος επεσήμανε ότι, αντί να προσπαθούν να αλλάξουν την κουλτούρα του πολυμορφικού προσωπικού τους, οι ίδιες οι επιχειρήσεις θα έπρεπε να αλλάξουν την δική τους κουλτούρα. Οι ήδη υπάρχουσες εφαρμογές φάνηκαν να μην είναι αρκετά "ανοιχτές" για να δεχτούν το εργαζόμενο άτομο όπως είναι, να επενδύσουν στην διαφορετικότητα του, να το εντάξουν ουσιαστικά και τελικά να εισπράξουν τα οφέλη που προσφέρει αυτή η διαφορετικότητα όταν εντάσσεται στο κοινό εργασιακό περιβάλλον. (Anatolikisympraxi.gr/DIAFORETIKOTHTA)

Ένας διαφορετικός όρος που χρησιμοποιείται για περιγράψει αυτή τη μορφή διακρίσεων είναι η «επιπρόσθετη διάκριση».<sup>5</sup> Για την καταπολέμηση του φαινομένου της πολλαπλής διάκρισης το Υπουργείο Δικαιοσύνης της Ιρλανδίας συνέστησε την Ομάδα Εργασίας για τον Έλεγχο Ισότητας (Equality Proofing), η οποία περιλαμβάνει εκπροσώπους Κυβερνητικών Τμημάτων και Υπηρεσιών και εκπροσώπους κοινωνικών εταίρων.

Το 2003 το Ινστιτούτο της Δανίας για τα Ανθρώπινα Δικαιώματα καθιέρωσε την Επιτροπή Ίσης Μεταχείρισης, που αποτελείται από την κοινωνία των πολιτών, κυβερνητικές οργανώσεις και ανεξάρτητους εμπειρογνώμονες που εκπροσωπούν τους έξι βασικούς λόγους διακρίσεων: φυλετική και εθνοτική καταγωγή, φύλο, θρησκεία και άλλες πεποιθήσεις, ηλικία, αναπηρία και γενετήσιο προσανατολισμό. Το 2006, μετά από μια μελέτη χαρτογράφησης της κατάστασης της ίσης μεταχείρισης στη Δανία, η Επιτροπή ξεκίνησε ένα σχέδιο δράσης για μια κοινωνία χωρίς αποκλεισμούς. Ο στόχος του σχεδίου δράσης ήταν η προώθηση της ίσης μεταχείρισης για όλους και η καταπολέμηση των διακρίσεων για όλα τα τμήματα της κοινωνίας.

Η Διακήρυξη για μια Κοινωνία Χωρίς Αποκλεισμούς υπεγράφη από 22 διαφορετικές ΜΚΟ και οδήγησε σε ένα νέο σχέδιο δράσης (2007-2010) για την εκπλήρωση των στόχων της και για να καταστεί εφαρμόσιμη.<sup>6</sup>

Στην Ελλάδα οι διακρίσεις στους χώρους εργασίας, –ιδιαίτερα σε συνθήκες οικονομικής κρίσης– είναι εμφανείς. Σ' αυτό το πλαίσιο διαμορφώνονται οι προϋποθέσεις για αύξηση των διακρίσεων σε βάρος συγκεκριμένων κατηγοριών εργαζομένων, όπως είναι οι μετανάστες, οι εργαζόμενοι με διαφορετική εθνοτική καταγωγή ή πεποιθήσεις, οι εργαζόμενοι με αναπηρίες, οι γυναίκες και οι εργαζόμενοι μεγαλύτερης ηλικίας. Αυτοί οι εργαζόμενοι δεν είναι ασήμαντοι αριθμητικά. Αντιθέτως, αποτελούν μεγάλο μερίδιο του εργατικού δυναμικού της χώρας μας<sup>7</sup>. Παρά τις όποιες νομοθετικές ρυθμίσεις, στην πράξη τα άτομα μεγαλύτερης ηλικίας φαίνεται ότι αντιμετωπίζουν σε μεγάλο βαθμό φαινόμενα διάκρισης, έχοντας μειωμένες ευκαιρίες απασχόλησης, αντιμετωπίζοντας δυσκολία επανένταξής τους στην αγορά εργασίας και ιδιαίτερα στο προ συμβατικό στάδιο, καθώς, εφόσον δεν υπάρχει ειδική προστασία, απορρίπτονται μόνο λόγω ηλικίας<sup>8</sup>. Επίσης τα άτομα με πολιτισμικές διαφορές αντιμετωπίζονται ως τρίτης και τέταρτης κατηγορίας εργαζόμενοι και πολύ σπάνια προσλαμβάνονται σε θέσεις σταθερής και πλήρους απασχόλησης.<sup>9</sup> Αλλά

<sup>5</sup> [www.swn.gr/index](http://www.swn.gr/index)

<sup>6</sup> <http://ekke.gr/ocd/wp-content/uploads/2014>

<sup>7</sup> [www.hiifl.gr](http://www.hiifl.gr)

<sup>8</sup> [www.ekdd.gr/1292.pdf](http://www.ekdd.gr/1292.pdf)

<sup>9</sup> [www.ekdd.gr/1292.pdf](http://www.ekdd.gr/1292.pdf)

και τα εκκαθαριστικά σημειώματα μισθοδοσίας τους είναι επίσης μόνο στα ελληνικά με ό,τι κινδύνους αυτό ενέχει για τα εργασιακά τους δικαιώματα. Εξάλλου, και στα εργοτάξια οι πινακίδες ασφαλείας δεν είναι γραμμένες σε γλώσσα κατανοητή για τους αλλοδαπούς εργαζομένους, με κίνδυνο για την υγιεινή και την ασφάλειά τους.<sup>10</sup>

Το 2010 ο αριθμός των αναφορών για διακρίσεις λόγω φύλου σημείωσε περαιτέρω αύξηση, επιβεβαιώνοντας την ανοδική τάση που είχε αρχίσει να διαφαίνεται τις προηγούμενες χρονιές. Το 78,5% των καταγγελιών αυτών προήλθε από γυναίκες και το 21,5% από άνδρες. Αναφορικά με το είδος της διάκρισης, παρατηρούνται ανακατατάξεις σε σχέση με το 2009.<sup>11</sup> ΕΚΘΕΣΗ ΤΟΥ ΣΥΝΗΓΟΡΟΥ ΤΟΥ ΠΟΛΙΤΗ 2011).

Αυτές οι δράσεις, συχνά απλώνονται σε ένα σύνολο πολιτικών που κυμαίνεται από τις συνεκτικές και αποτελεσματικές νομικές ρυθμίσεις και τα θεσμικά πλαίσια μέχρι την κατάλληλη εκπαίδευση και τις πολιτικές απασχόλησης.<sup>12</sup> ΕΚΘΕΣΗ ΤΟΥ ΣΥΝΗΓΟΡΟΥ ΤΟΥ ΠΟΛΙΤΗ 2011).

Το δικαίωμα των ατόμων να μην αποτελούν αντικείμενο αυθαίρετης διάκρισης είτε υπό την αυτόνομη μορφή του, είτε συνδυασμένο με την άσκηση άλλων θεμελιωδών δικαιωμάτων έχει αναγνωριστεί τόσο σε διεθνές (ΟΗΕ, ΔΟΕ, Συμβούλιο Ευρώπης, Ευρωπαϊκή Ένωση) όσο και σε εθνικό επίπεδο. Η δυσμενής αυτή μεταχείριση μπορεί να εντοπίζεται σε οποιοδήποτε στάδιο της εργασιακής σχέσης, δηλαδή να συναρτάται με την πρόσληψη, τη λειτουργία ή τη λύση της εργασιακής σχέσης.(eke.gr/uploads2014/pdf Καταπολέμηση των διακρίσεων στην Ελλάδα).

Το άρθρο 13 παρ. 1 Συνθ. ΕΚ, το οποίο εντάσσεται στο κεφάλαιο των γενικών αρχών της Συνθήκης ορίζει ότι: «Με την επιφύλαξη των άλλων διατάξεων της παρούσας Συνθήκης και εντός των ορίων των αρμοδιοτήτων που παρέχει αυτή η Κοινότητα, το Συμβούλιο αποφασίζοντας ομόφωνα, μετά από πρόταση της Επιτροπής και διαβούλευση με το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, μπορεί να αναλάβει κατάλληλη δράση για την καταπολέμηση των διακρίσεων λόγω φύλου, φυλετικής ή εθνοτικής καταγωγής, ή θρησκείας ή πεποιθήσεων, αναπηρίας, ηλικίας ή γενετήσιου προσανατολισμού». Βάσει του άρθρου 13, το Συμβούλιο εξέδωσε τις Οδηγίες 2000/43 και 2000/78, εκ των οποίων η πρώτη έχει στόχο την καταπολέμηση των διακρίσεων λόγω φυλετικής ή εθνοτικής καταγωγής και η δεύτερη την καταπολέμηση των διακρίσεων λόγω θρησκευτικών ή άλλων πεποιθήσεων, αναπηρίας, ηλικίας ή γενετήσιου προσανατολισμού στον τομέα της απασχόλησης και της εργασίας. (europa.eu/sites Εγχειρίδιο σχετικά με την ευρωπαϊκή νομοθεσία κατά των διακρίσεων)

Για την προστασία έναντι των διακρίσεων λόγω φύλου στην απασχόληση και την εργασία είχε ήδη εκδοθεί η Οδηγία 76/207, η οποία στη συνέχεια τροποποιήθηκε με την Οδηγία 2002/73. Ένας δε από τους λόγους που επέβαλαν την αναθεώρηση της Οδηγίας 76/207 ήταν και η ανάγκη εναρμόνισής της με τις Οδηγίες 2000/43 και 2000/78. Ειδικά η ισότητα αμοιβής μεταξύ ανδρών και γυναικών για όμοια εργασία ή για εργασία της ίδιας αξίας θεσπίζεται από το άρθρο 141 της Συνθήκης, ενώ η Οδηγία 97/80 ρυθμίζει ζητήματα σχετικά με το βάρος απόδειξης σε περιπτώσεις διακριτικής μεταχείρισης λόγω φύλου. (European Commission, 2007, Talking Multiple Discrimination-Practices, Policies and Laws, Luxembourg, περιεδιάβηκε ο ιστότοπος που αναφέρει τα παραπάνω στοιχεία στις 25/04/2016)

Επίσης, η Σύμβαση της Διεθνούς Οργάνωσης Εργασίας αρ. 111 απαγορεύει τις διακρίσεις στον τομέα της απασχόλησης και της εργασίας. Κοινός στόχος των Οδηγιών κατά των διακρίσεων είναι η δημιουργία μιας αγοράς εργασίας που θα ευνοεί και θα προωθεί την

<sup>10</sup> [www.synigoros.gr](http://www.synigoros.gr)

<sup>11</sup> [www.synigoros.gr](http://www.synigoros.gr)

<sup>12</sup> [www.synigoros.gr](http://www.synigoros.gr)

κοινωνική ένταξη. Προς την κατεύθυνση αυτή εξάλλου επιβάλλεται κοινή ευρωπαϊκή στρατηγική απασχόλησης, κάτι που σε νομικό επίπεδο καθίσταται σαφές με τις μεταβολές στα άρθρα 13, 136 και 137 που επέφερε η Συνθήκη του Άμστερνταμ (europa.eu/sites Εγχειρίδιο σχετικά με την ευρωπαϊκή νομοθεσία κατά των διακρίσεων). Η παρενόχληση και στις δύο οδηγίες συνδέεται με την έννοια της διάκρισης, εξομοιώνεται με αυτή και θα μπορούσε να συνδεθεί με την αξιοπρέπεια στο χώρο εργασίας (European Commission, 2007, Taliking Multiple Discrimination-Practises, Policies and Laws, Luxebourg, περιεδιάβηκε ο ιστότοπος που αναφέρει τα παραπάνω στοιχεία στις 25/04/2016)

Οι ρυθμίσεις του Νόμου 3304/2005 με τίτλο «Εφαρμογή της αρχής της ίσης μεταχείρισης και εξάλειψη των διακρίσεων στους χώρους εργασίας» επιχείρησαν την ενσωμάτωση στην ελληνική έννομη τάξη των Κοινοτικών Οδηγιών 43/2000ΕΚ και 78/2000ΕΚ, έτσι ώστε να διασφαλίζεται η αρχή της ίσης μεταχείρισης και ο περιορισμός των διακρίσεων στον εργασιακό χώρο, όπως άλλωστε επιτάσσει και σε επίπεδο εθνικού δικαίου το ισχύον Σύνταγμα. Οι ρυθμίσεις του εν λόγω νόμου επιδιώκουν να καταπολεμήσουν τα φαινόμενα τόσο της άμεσης όσο και της έμμεσης διάκρισης (άρθρα 3 και 7). Επίσης, παρέχουν ειδική αυτοτελή προστασία έναντι της παρενόχλησης (άρθρο 2, παρ. 2) και έναντι της εντολής για διακριτική μεταχείριση (άρθρο 2, παρ. 3). (europa.eu/sites Εγχειρίδιο σχετικά με την ευρωπαϊκή νομοθεσία κατά των διακρίσεων). Είναι μάλιστα κατοχυρωμένη στο άρθρο 22 παρ.1 του Συντάγματος, όπου κατοχυρώνεται δικαίωμα ίσης αμοιβής για εργασία ίσης αξίας ανεξάρτητα από το φύλο ή άλλη διάκριση. Η γενική συνταγματική επιταγή για ισότητα του άρθρου 4 του ισχύοντος Συντάγματος συμπληρώνεται –αναφορικά με τις σχέσεις των δύο φύλων– με τη ρητή μνεία στην παρ. 2 αυτού για την ισότητα των Ελλήνων και των Ελληνίδων ως προς τα δικαιώματα και τις υποχρεώσεις τους. (European Commission, 2007, Taliking Multiple Discrimination-Practises, Policies and Laws, Luxebourg, περιεδιάβηκε ο ιστότοπος που αναφέρει τα παραπάνω στοιχεία στις 25/04/2016)

Αλλά και στο άρθρο 116 του Συντάγματος, προβλέπεται ότι «δεν αποτελεί διάκριση λόγω φύλου η λήψη θετικών μέτρων για την προώθηση της ισότητας μεταξύ ανδρών και γυναικών, και ότι το κράτος οφείλει να μεριμνά για την άρση των ανισοτήτων που υφίστανται στην πράξη, ιδίως σε βάρος των γυναικών». Σύμφωνα με τα παραπάνω, η διαφορά φύλου δεν αποτελεί νόμιμο κριτήριο για την πλήρωση θέσεων εργασίας. Γι' αυτό η διάκριση των εργασιών σε γυναικείες και ανδρικές είναι ευθέως αντισυνταγματική. (europa.eu/sites Εγχειρίδιο σχετικά με την ευρωπαϊκή νομοθεσία κατά των διακρίσεων)

Ο Έλληνας νομοθέτης στην προσπάθειά του να εξειδικεύσει τις συνταγματικές διατάξεις αλλά και τις κοινοτικές επιταγές προχώρησε στην ψήφιση του Νόμου 1414/1984, με τίτλο «Εφαρμογή της αρχής της ισότητας των φύλων στις εργασιακές σχέσεις». Ο Νόμος 1414/1984 ουσιαστικά αντικαταστάθηκε (με εξαίρεση κάποιες διατάξεις του) με το άρθρο 1 εδ. 2 του Νόμου 3488/2006 «Εφαρμογή της αρχής της ίσης μεταχείρισης ανδρών και γυναικών όσον αφορά την πρόσβαση στην απασχόληση, στην επαγγελματική εκπαίδευση και ανέλιξη, στους όρους και τις συνθήκες εργασίας και άλλες διατάξεις»· ο νόμος αυτός εκδόθηκε για την προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας στις διατάξεις της Οδηγίας 2002/73/ΕΚ. (europa.eu/sites Εγχειρίδιο σχετικά με την ευρωπαϊκή νομοθεσία κατά των διακρίσεων). Εξάλλου, σύμφωνα με τις διατάξεις του ανωτέρω νόμου, απαγορεύεται κάθε μορφή άμεσης ή έμμεσης διάκρισης λόγω φύλου ή οικογενειακής κατάστασης ως προς τους όρους πρόσβασης στην απασχόληση, τις συνθήκες εργασίας, την επαγγελματική εξέλιξη και γενικά την εξέλιξη της εργασιακής σχέσης. (europa.eu/sites Εγχειρίδιο σχετικά με την ευρωπαϊκή νομοθεσία κατά των διακρίσεων)

Η εντολή που ενέχει διάκριση εις βάρος ενός προσώπου λόγω φύλου συνιστά διάκριση κατά την έννοια της νομοθεσίας. (European Commission, 2007, Taliking Multiple



Discrimination-Practices, Policies and Laws, Luxembourg, περιεδιάβηκε ο ιστότοπος που αναφέρει τα παραπάνω στοιχεία στις 25/04/2016)

Η έλευση της μαζικής μετανάστευσης την δεκαετία του 1990 κυρίως από την Αλβανία και άλλες πρώην σοσιαλιστικές χώρες της Ανατολικής και Νότιο-ανατολικής Ευρώπης αποτέλεσε την σανίδα σωτηρίας για τις κοινωνικές και επαγγελματικές προσδοκίες των ελληνικών νοικοκυριών στις παραπάνω ασταθείς δημοσιονομικές συνθήκες. (Λυμπεράκη, 2009). Όταν διεκδικούνται, αυτό πολλές φορές γίνεται μέσα σε ένα πλαίσιο άτυπων διαπραγματεύσεων με τις κοινωνικές συσσωματώσεις που διαμορφώνουν την πρόσβαση σε αυτά (Jordan, Strath & Triandafyllidou 2003).

Σε συνδυασμό μάλιστα με τις αυξημένες ανάγκες των προσφύγων σε επαγγελματική εκπαίδευση και κατάρτιση, οι εργοδότες τελικώς αποθαρρύνονται να απασχολήσουν τις συγκεκριμένες κοινωνικές ομάδες.<sup>13</sup> εθνικό κέντρο κοινωνικών ερευνών –ιστιτούτο κοινωνικής πολιτικής).

Ακόμη, η παρατήρηση ότι πολιτικά κόμματα ακραίας ρατσιστικής ρητορικής αποκτούν ισχυρή παρουσία στα πολιτικά δρώμενα<sup>14</sup> (Συνήγορος του Πολίτη, 2013)είναι άλλο ένα γεγονός που μας κινητοποίησε να ερευνήσουμε το παρόν θέμα. Ειδικότερα εστιάζουμε στην ύπαιθρο του Νομού Ηρακλείου, μια περιοχή με συγκεκριμένα δημογραφικά χαρακτηριστικά και πληθυσμιακή κινητικότητα. Με αφετηρία αυτούς τους προβληματισμούς, αποφασίσαμε να ερευνήσουμε έναν από τους παράγοντες που διαμορφώνουν τις στάσεις του ντόπιου πληθυσμού σε σχέση με τη μετανάστευση. Αυτός ο παράγοντας είναι το Κοινωνικό Κεφάλαιο, στον οποίο θα γίνει αναφορά στη συνέχεια.

Αξιοποιώντας την κοινοτική εργασία ως μια διαμεθοδική, διεπιστημονική, σύγχρονη προσέγγιση της κοινωνικής εργασίας, επιχειρείται η συστηματική επίλυση των προβλημάτων που αντιμετωπίζουν τα μέλη μιας κοινότητας, αναπτύσσοντας κοινωνική αλληλεγγύη και συναισθηματικούς δεσμούς ανάμεσά τους (Σταθόπουλος, 2001). Ο Ζαϊμάκης (2010) συγκεκριμενοποιεί τις κοινοτικές παρεμβάσεις που σχεδιάζει και υλοποιεί η κοινωνική εργασία αναφερόμενος στις πολυεπίπεδες πρακτικές μέσα από τις οποίες επιδιώκεται τόσο η κοινωνική και πολιτισμική ανάπτυξη όσο και η απάντηση σε καταστάσεις κρίσεις στην τοπική κοινωνία.

### **3. Οικονομική Κρίση-Επιπτώσεις στην κοινωνική ζωή και οικονομική ζωή**

Ο βασικότερος δείκτης οικονομικής δραστηριότητας είναι οι επενδύσεις, οι οποίες, όταν αυξομειώνονται, συμπαρασύρουν μαζί τους και όλα τα υπόλοιπα οικονομικά μεγέθη (Κουφάρης, 2010). Η οικονομική κρίση αποτελεί τη μία από τις δύο φάσεις των οικονομικών διακυμάνσεων και συγκεκριμένα τη φάση της καθόδου, όταν δηλαδή η οικονομική δραστηριότητα βρίσκεται σε μια συνεχή συρρίκνωση (European Commission, 2009). Η σημερινή κρίση ξεκίνησε από την ταυτόχρονη συνύπαρξη των ακόλουθων τριών παραγόντων (INE-ΓΣΕΕ, 2008) από τις ψευδείς ανακοινώσεις στις τιμές των ακινήτων σε πολλές περιοχές των ΗΠΑ, η οποία διευκόλυνε την υπέρ-κατανάλωση, με αποτέλεσμα την υπέρ-θέρμανση της οικονομίας και την αύξηση του ελλείμματος τρεχουσών συναλλαγών, όπως πολλές φορές συμβαίνει σε παρόμοιες κρίσεις.

Η ραγδαία εξάπλωση στεγαστικών δανείων υψηλού κινδύνου, από 9% των συνολικών στεγαστικών το 2003 σε 24% το 2007, δηλαδή μια αχαλίνωτη πιστωτική επέκταση σε κατηγορίες νοικοκυριών που υπό κανονικές συνθήκες δεν θα έπρεπε να έχουν δανειοδοτηθεί. Η μεταφορά αυτή του ρίσκου επέτρεπε στις τράπεζες να δανείζουν άφοβα σε μη φερέγγυους δανειολήπτες και στη συνέχεια να αποκτούν ρευστότητα για επιπλέον δανειοδοτήσεις, χωρίς

<sup>13</sup> [www.eif.gov.cu.framework\\_el.pdf](http://www.eif.gov.cu.framework_el.pdf)

<sup>14</sup> [www.synigoros.gr](http://www.synigoros.gr)

να χρειάζεται να βρουν νέους καταθέτες<sup>15</sup> εθνικό κέντρο κοινωνικών ερευνών –ινστιτούτο κοινωνικής πολιτικής). Οι χειρώνακτες εργάτες και τα άτομα με χαμηλή εκπαίδευση να υφίστανται τις πλέον δυσμενείς επιπτώσεις σε σχέση με τα άτομα υψηλής εκπαίδευσης της μεσαίας και ανώτερης τάξης (Stiglitz, 2006).

Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Εμπορίου (World Trade Organization, WTO 2009), της ζήτησης εισαγωγών είχε ήδη παρατηρηθεί από το 2007. Ωστόσο, οι προβλέψεις για το 2012 είναι ιδιαίτερα δυσοίωνες, καθώς προβλέπεται πτώση 10% σε ποσοτικούς όρους. Η παγκόσμια οικονομία αναμένεται να συρρικνωθεί το 2012 σύμφωνα με την Παγκόσμια Τράπεζα. Το ακαθάριστο εγχώριο προϊόν (ΑΕΠ) προβλέπεται να μειωθεί στις χώρες του Οργανισμού Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ, 2010). Ειδικότερα η φτώχεια σχετίζεται με την εμφάνιση ασθενειών καθώς τα άτομα αναγκάζονται να διαβιώνουν σε υποβαθμισμένο περιβάλλον, να τρέφονται ανεπαρκώς και να εργάζονται σε επικίνδυνα και ανθυγιεινά περιβάλλοντα (Λιαρόπουλος, 2010). Τα αποτελέσματα της οικονομικής κρίσης ήταν ορατά ήδη από το 2008. Κατά το 2008, οι καθαρές συνολικές επενδύσεις υποχώρησαν στο 8% περίπου του ΑΕΠ, δηλαδή κατά 4,5 εκατοστιαίες μονάδες έναντι του 2007.<sup>16</sup> Στην Ελλάδα διατέθηκαν συνολικά 28 δις ευρώ για την άμεση στήριξη του τραπεζικού συστήματος και για εγγυήσεις. Τα περιθώρια επιτοκίων στους δείκτες Libor και Euribor παρέμειναν σε πολύ υψηλά επίπεδα, υπογραμμίζοντας την έλλειψη εμπιστοσύνης μεταξύ των τραπεζών. Τα μεγαλύτερα χρηματιστήρια του πλανήτη γνώρισαν δραματικές απώλειες το 2008, κοντά ή και άνω του 50% (Κουφάρης, 2010).

#### 4. Κρίση και Ελληνική Επιχειρηματικότητα

Κάθε άτομο εμφανίζει στάσεις που κατευθύνουν την συμπεριφορά του για τα φαινόμενα και τους φορείς της κοινωνίας, τους ανθρώπους που έρχεται σε καθημερινή τριβή, τον συναισθηματικό του κόσμο και τις επιλογές του (Miles&Wolfgang,2007, Κοκκινάκη, 2005, Γεώργας,1986).

Λιγότερο δεκτικές σε ό,τι αφορά στη διαφορετικότητα και την ποικιλομορφία στον χώρο εργασίας εμφανίζονται οι ελληνικές επιχειρήσεις, σύμφωνα με τα ευρήματα της έρευνας Workmonitor της Randstad για το 3ο τρίμηνο του 2015.. Μάλιστα, σύμφωνα με το Workmonitor, η ποικιλομορφία στο εσωτερικό των επιχειρήσεων έχει σαν συνέπεια την αύξηση στην αποδοτικότητα και την εργασιακή συμμετοχή<sup>17</sup>.

Ανάμεσα στις χώρες που αποδέχονται την ποικιλομορφία είναι η Χιλή (96%), το Μεξικό (94%), η Αυστρία (92%), το Λουξεμβούργο (91%) και η Πορτογαλία (91%). Σε παγκόσμιο επίπεδο, το ποσοστό των ανθρώπων που διάκεινται θετικά απέναντι στην ποικιλομορφία αγγίζει το 87%, ενώ στην Ελλάδα το ποσοστό αυτό φτάνει το 85%. Ωστόσο, το 66% των Ελλήνων ερωτηθέντων δήλωσε ότι η κουλτούρα της εταιρείας του κάνει αποδεκτή τη διαφορετικότητα, ενώ σε παγκόσμια κλίμακα, το ποσοστό αυτό φτάνει το 77%. Σύμφωνα μάλιστα με την έρευνα, η ελληνική εταιρική κουλτούρα εμφανίζεται ως μία από τις λιγότερο δεκτικές παγκοσμίως μετά την ιαπωνική, στο θέμα της διαφορετικότητας. Οι χώρες των οποίων η εταιρική κουλτούρα αποδέχεται τη διαφορετικότητα είναι η Ινδία, με ποσοστό 89%, η Κίνα (86%), η Νορβηγία (82%) και η Δανία με ποσοστό 81%<sup>18</sup>. Το 11% των Ελλήνων εργαζομένων δήλωσε ότι έχει υποστεί θρησκευτική διάκριση στην εργασία, ενώ σε παγκόσμιο επίπεδο ο μέσος όρος φτάνει το 16%. Επίσης, το 17% των Ελλήνων ερωτηθέντων δήλωσε ότι έχει υποστεί φυλετική διάκριση στον εργασιακό χώρο, ποσοστό που συμπίπτει με

<sup>15</sup> [www.eif.gov.cu.framework\\_el.pdf](http://www.eif.gov.cu/framework_el.pdf)

<sup>16</sup> [www.pressreader.com](http://www.pressreader.com)

<sup>17</sup> [www.randstad.gr](http://www.randstad.gr)

<sup>18</sup> [www.randstad.gr](http://www.randstad.gr)

την παγκόσμια τιμή, ενώ το 24% των Ελλήνων εργαζομένων δηλώνει επίσης ότι έχει υποστεί διακρίσεις λόγω φύλου στον εργασιακό χώρο, ποσοστό που για μια ακόμη φορά συμπίπτει με την παγκόσμια τιμή. Τα αποτελέσματα της έρευνας Workmonitor αποκαλύπτουν, ωστόσο, ότι η Ελλάδα κατατάσσεται δεύτερη ανάμεσα σε όλες τις χώρες σχετικά με την ηλικιακή διάκριση, με την Ινδία να καταλαμβάνει την πρώτη θέση. Ο μέσος όρος σε παγκόσμιο επίπεδο σχετικά με την ηλικιακή διάκριση είναι 26%. Επιπλέον, το 91% των Ελλήνων εργαζομένων δήλωσε ότι εξετάζει τη φήμη μιας εταιρείας κατά τη διαδικασία αναζήτησης εργασίας και το 81% δήλωσε ότι θέλει να γνωρίζει αν ταιριάζει με την κουλτούρα μιας εταιρείας<sup>19</sup>. (τάσεις για μισθούς και προσλήψεις).

Ο «Δείκτης Κινητικότητας», που βασίζεται στην υπάρχουσα εργασιακή ικανοποίηση, στον φόβο απόλυσης, στην ανάγκη των εργαζομένων για νέες προσωπικές προκλήσεις και στο επίπεδο αισιοδοξίας ότι θα βρουν δουλειά αλλού, σημείωσε μείωση από 103 στο 2ο τρίμηνο σε 99 στο τρέχον τρίμηνο, δηλώνοντας ότι λιγότεροι Έλληνες εργαζόμενοι προσδοκούν ότι θα εργάζονται κάπου αλλού κατά το επόμενο έμνηο. Ο Δείκτης Κινητικότητας μειώθηκε επίσης στον Καναδά (-7), στη Βραζιλία (-6) αλλά και στην Ελβετία (-4). Ο Δείκτης Παγκόσμιας Κινητικότητας παρέμεινε στα ίδια επίπεδα (110). Αύξηση στο δείκτη κινητικότητας παρατηρήθηκε στη Γαλλία (+7), στη Γερμανία, στην Ισπανία, στην Ινδία (όλες +6) και στην Ουγγαρία (+5). Ωστόσο, στην ερώτηση πόσο πιθανή θεωρείτε την απώλεια εργασίας σας ή τη μη ανανέωση του συμβολαίου σας μέσα σε διάστημα 6 μηνών, το 40% των ερωτηθέντων στην Ελλάδα απάντησε ότι είναι πολύ πιθανό, πράγμα που δείχνει μείωση της τάξης του 4% από το 2ο τρίμηνο του 2015. Οι γυναίκες έχουν το υψηλότερο ποσοστό φόβου απώλειας εργασίας (45%), ενώ όσον αφορά στους άνδρες το ποσοστό αγγίζει το 35%<sup>20</sup>.

Από την άλλη βέβαια, σύμφωνα με τα ευρήματα της έρευνας, η εργασιακή ικανοποίηση στην Ελλάδα αυξήθηκε κατά 4% από το προηγούμενο τρίμηνο, φτάνοντας το 67%. Οι εργαζόμενοι που ανήκουν στο ηλικιακό γκρουπ 35-44 εμφανίζονται, σύμφωνα με την έρευνα, ως οι πιο ικανοποιημένοι, ενώ το 73% των ανδρών εμφανίζεται πιο ικανοποιημένο, έναντι του 57% των γυναικών. Σε ό,τι αφορά στην έρευνα, σημειώνεται ότι διεξάγεται μέσω online ερωτηματολογίου και το δείγμα αποτελείται από άτομα ηλικίας 18-65 ετών, που εργάζονται τουλάχιστον 24 ώρες την εβδομάδα σε μία αμειβόμενη εργασία (όχι αυτοαπασχολούμενοι). Το εύρος δείγματος στην Ελλάδα ήταν 405 συνεντεύξεις, οι οποίες διεξήχθησαν από τη Survey Sampling International. Παρακάτω διαφαίνονται αναλυτικά υπό τη μορφή πινάκων τα στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν παραπάνω<sup>21</sup>.



<http://www.ekirikas.com/randstad>, ο συγκεκριμένος ιστότοπος περιδιάβηκε στις 30/4/2016)

<sup>19</sup> [www.pressreader.com](http://www.pressreader.com)

<sup>20</sup> [www.randstad.gr](http://www.randstad.gr)

<sup>21</sup> [www.randstad.gr](http://www.randstad.gr)



<http://www.ekirikas.com/randstad>, ο συγκεκριμένος ιστότοπος περιδιάβηκε στις 30/4/2016)

### Οι μισθοί στην Ελλάδα

#### Πωλήσεις & Μάρκετινγκ

##### Τίτλος θέσης

	χαμηλότερη τιμή	υψηλότερη τιμή
brand manager	1300	2000
business development manager	2000	3500
franchising director	3000	4000
B2B sales representative	1300	2000
key account manager (including commercial, sales representative)	2000	2800
marketing & communications manager	2500	3000
marketing manager	3000	4000
media manager	2000	2500
merchandiser	1000	1200
online marketing manager	2000	2500
product manager	1800	2000

<http://www.ekirikas.com/randstad>, ο συγκεκριμένος ιστότοπος περιδιάβηκε στις 30/4/2016)

Η ετήσια έρευνα τάσεων HR και μισθών διεξήχθη από τη Randstad από τον Νοέμβριο του 2015 έως και τον Φεβρουάριο του 2016 με τη συμμετοχή 340 στελεχών υπεύθυνων για τη λήψη αποφάσεων από εταιρείες διαφόρων κλάδων στην Ελλάδα. Ο σκοπός της έρευνας είναι να αποτυπώσει τις τάσεις Ανθρώπινου Δυναμικού· πιο συγκεκριμένα, να αποτυπώσει στρατηγικές ανθρώπινου δυναμικού, τρόπους προσέλκυσης ταλέντων, αποτελεσματικές πηγές στελέχωσης, σχετικές πρακτικές στελέχωσης και στρατηγικές παροχών και προνομιών. Η έρευνα επιβεβαιώνει ότι πάνω από το 80% των εταιρειών που συμμετείχαν επηρεάστηκε από την οικονομική κατάσταση το 2015. Ωστόσο, η έρευνα εντοπίζει πιθανά σημάδια οικονομικής ανάκαμψης, με τις περισσότερες εταιρείες να σχεδιάζουν να προχωρήσουν σε προσλήψεις το 2016, με την πλειοψηφία των νέων προσλήψεων να απορροφάται από το τμήμα πωλήσεων.<sup>22</sup>

Άλλα τμήματα που ενδεχομένως να δουν αυξήσεις στο εργατικό δυναμικό περιλαμβάνουν το τμήμα IT/Πληροφορικής και το τμήμα Μάρκετινγκ/Επικοινωνιών. Οι δύο κύριοι λόγοι για τις νέες προσλήψεις είναι η ανάγκη για νέες δεξιότητες και το λανσάρισμα νέων προϊόντων, μεταξύ άλλων. Πάντως, η έρευνα αποκαλύπτει ότι η ελληνική αγορά αλλάζει διαρκώς και αυτό δεν οφείλεται μόνο στις συνεχείς μεταβολές της οικονομίας. Οι προκλήσεις στον τομέα του HR για το 2016 σχετίζονται με την αύξηση της αποδοτικότητας και της παραγωγικότητας, την προσέλκυση ταλέντων για το επόμενο στάδιο ανάπτυξης της εταιρείας, τη δημιουργία ενός καλού εργασιακού περιβάλλοντος και με τη διατήρηση των πιο αποδοτικών υπαλλήλων. Αν και το 15% των εταιρειών που έλαβαν μέρος στην έρευνα δήλωσε ότι δεν θα επηρεαστεί από την έλλειψη δεξιοτήτων που παρατηρείται, η μεγάλη πλειοψηφία θα επηρεαστεί και είναι προετοιμασμένη για να αντιμετωπίσει αυτές τις

<sup>22</sup> (<http://www.ekirikas.com/randstad>, ο συγκεκριμένος ιστότοπος περιδιάβηκε στις 30/4/2016)

ελλείψεις, με μέτρα όπως εκπαιδευτικά προγράμματα και αυξήσεις μισθών και παροχών, ώστε να διατηρήσουν ή/και να προσελκύσουν ταλέντα<sup>23</sup>.

Οι λόγοι που τείνουν να δίνουν οι εργαζόμενοι για την αποχώρησή τους συχνά σχετίζονται με μια καλύτερη προσφορά που έλαβαν, την επιθυμία τους να ακολουθήσουν μια διαφορετική κατεύθυνση στην καριέρα τους, ή καλύτερες ευκαιρίες επαγγελματικής εξέλιξης αλλού<sup>24</sup>.

Οι προσωπικές συνεντεύξεις και η αξιολόγηση βιογραφικών είναι οι πιο σημαντικές πρακτικές στελέχωσης ενώ τα τεστ και οι πιστοποιήσεις θεωρούνται υποστηρικτικά εργαλεία. Κατά μέσο όρο, η κάλυψη μιας μόνιμης θέσης για τις περισσότερες εταιρείες διαρκεί 1 με 3 μήνες, αν και υπάρχει και ένα ποσοστό 25% που δηλώνει ότι επιτυγχάνει να καλύψει μια θέση εντός 1 μήνα<sup>25</sup>.

#### Πωλήσεις & Μάρκετινγκ

Τίτλος θέσης	χαμηλότερη τιμή	υψηλότερη τιμή
brand manager	1300	2000
business development manager	2000	3500
franchising director	3000	4000
B2B sales representative	1300	2000
key account manager (including commercial, sales representative)	2000	2800
marketing & communications manager	2500	3000
marketing manager	3000	4000
media manager	2000	2500
merchandise	1000	1200
online marketing manager	2000	2500
product manager	1800	2000
regional sales manager	2500	3000
country sales manager	4000	5500
retail sales manager	2500	3000
sales analyst	1500	1800
sales director	4500	6000
store manager	1000	1500
trade marketing manager	2000	2500
digital marketing manager	2500	3000

Βασικός μισθός σε Ευρώ (14 μισθοί το χρόνο)

<http://www.ekirikas.com/randstad>, ο συγκεκριμένος ιστότοπος περιδιάβηκε στις 30/4/2016)

#### Χρηματοοικονομικά & Λογιστικά

Τίτλος θέσης	χαμηλότερη τιμή	υψηλότερη τιμή
finance clerk (including invoicing, accounting, collecting, bookkeeping, etc.)	1500	5000
chief accountant	2000	5000
accountant	1500	2500
budget & reporting manager	2500	4500
cost accountant	1500	3500
credit analyst	850	1500
credit/collections manager	2000	4000
finance analyst	1300	2500
finance clerk (including invoicing, accounting, collecting, bookkeeping, etc.)	800	1500
finance controller	2500	4000
finance manager or director, for example: CFO, vice president of finance, director of finance, director of audit, etc.	4000	7000
internal audit officer	2000	3500
treasurer	1700	2500
assistant accountant	900	1600
internal audit manager	2500	4500

<http://www.ekirikas.com/randstad>, ο συγκεκριμένος ιστότοπος περιδιάβηκε στις 30/4/2016)

<sup>23</sup> [www.randstad.gr](http://www.randstad.gr)

<sup>24</sup> [www.randstad.gr](http://www.randstad.gr)

<sup>25</sup> [www.randstad.gr](http://www.randstad.gr)

## Τεχνολογία

Τίτλος θέσης	χαμηλότερη τιμή	υψηλότερη τιμή
administrator (database, security, etc.)	1000	1600
analyst programmer	1600	3200
analyst, including: functional analyst, test analyst, system analyst, business analyst, database analyst, etc.	1800	2700
architect (solutions, enterprise, etc.), including: architect, applications architect, enterprise architect, etc.	2700	3500
developer, including: .NET, software, Java, PHP, C, C++, etc.	1000	2600
IT consultant including: business intell, ERP, SAP, Siebel, Linux, Java, etc.	1800	3000
it director (including CIO, development director)	3500	5000
it support (helpdesk)	800	1500
pre- sales consultant	1700	3000
project manager	2200	3200
security engineer	1100	2800
system tester	1300	2200
web developer	1000	3200
devops engineer	1800	2800
SAP professional	1500	3000
mobile developer	1400	2500
system engineer	1600	2400

<http://www.ekirikas.com/randstad>, ο συγκεκριμένος ιστότοπος περιδιάβηκε στις 30/4/2016)

## Υποστηρικτικοί Υπάλληλοι

Τίτλος θέσης	χαμηλότερη τιμή	υψηλότερη τιμή
office manager	2000	5500
call center manager	2300	2600
compliance officer	1800	2500
customer services administrator	1100	1350
data processing administrator	900	1500
executive / personal assistant	1400	2600
company secretary	900	1600
office manager	1200	2000
receptionist	800	1400
exports coordinator	1200	1600

Βασικός μισθός σε Ευρώ (14 μισθοί το χρόνο)

## Ανθρώπινο Δυναμικό

Τίτλος θέσης	χαμηλότερη τιμή	υψηλότερη τιμή
HR assistant	1150	1600
HR director	2500	5000
HR generalist	1200	2200
HR manager	1600	4000
recruiter	1000	1350

<http://www.ekirikas.com/randstad>, ο συγκεκριμένος ιστότοπος περιδιάβηκε στις 30/4/2016)

## Φαρμακευτικός Κλάδος

Τίτλος θέσης	χαμηλότερη τιμή	υψηλότερη τιμή
clinical research associate	1650	2200
quality assurance officer (pharma industry)	1700	2200
regulatory affairs	2000	2500
R&D analyst	1500	2500

Βασικός μισθός σε Ευρώ (14 μισθοί το χρόνο)

## Νομικές Υπηρεσίες

Τίτλος θέσης	χαμηλότερη τιμή	υψηλότερη τιμή
lawyer	1500	2500
legal administrator	900	2200
legal assistant	900	2200

<http://www.ekirikas.com/randstad>, ο συγκεκριμένος ιστότοπος περιδιάβηκε στις 30/4/2016)

## 5. Κρίση σε Ευρώπη-Προληπτικές δράσεις

Η Lehman Brothers, τέταρτη μεγαλύτερη επενδυτική τράπεζα της Αμερικής, κατέρρευσε υπό το βάρος των κακών επενδύσεων, προκαλώντας την έντονη ανησυχία άλλων τραπεζών και επενδυτών με τους οποίους είχε συναλλαγές. Ο φόβος ότι περισσότερες τράπεζες θα μπορούσαν να χρεοκοπήσουν ώθησε τους επενδυτές και τις τράπεζες να λάβουν ιδιαίτερες προφυλάξεις<sup>26</sup>.

Οι ευρωπαϊκές τράπεζες που είχαν επενδύσει σε μεγάλο βαθμό στην αμερικανική αγορά ενυπόθηκων δανείων δέχθηκαν ισχυρό πλήγμα. Σε μια προσπάθεια να αποτρέψουν τη χρεοκοπία ορισμένων τραπεζών, οι κυβερνήσεις πολλών χωρών της ΕΕ, όπως της Γερμανίας, της Γαλλίας, του Ηνωμένου Βασιλείου, της Ιρλανδίας, της Δανίας, των Κάτω Χωρών και του Βελγίου έσπευσαν σε βοήθεια. Αλλά το κόστος της διάσωσης των τραπεζών απεδείχθη πολύ υψηλό. Στην Ιρλανδία, το κράτος κινδύνευσε να χρεοκοπήσει, παρενέβησαν, όμως, άλλες χώρες της ΕΕ και χορήγησαν χρηματοδοτική βοήθεια. Το 2009, καθώς η Ευρώπη βυθιζόταν στην ύφεση, το πρόβλημα που έπληξε αρχικά τις τράπεζες άρχισε να πλήττει όλο και περισσότερο τα κράτη, δεδομένου ότι οι αγορές ανησύχησαν ότι ορισμένες χώρες δεν θα μπορούσαν να διασώσουν τις τράπεζες που αντιμετώπιζαν προβλήματα<sup>27</sup>. Τα κράτη που είχαν συνηθίσει να δανείζονται μεγάλα ποσά κάθε χρόνο, προκειμένου να χρηματοδοτήσουν τον προϋπολογισμό τους και είχαν συσσωρεύσει έτσι τεράστια χρέη, διαπίστωσαν ξαφνικά ότι οι αγορές ήταν λιγότερο πρόθυμες να συνεχίσουν να τα δανείζουν<sup>28</sup>.

Από την εποχή της παρουσίασης του ευρώ μέχρι την εμφάνιση της κρίσης, υπήρχαν μεγάλες κινήσεις κεφαλαίων από τις χώρες του σκληρού πυρήνα της Ευρώπης όπως η Γερμανία, η Γαλλία και η Ολλανδία, σε χώρες τις περιφέρειας όπως η Πορτογαλία, η Ισπανία και η Ελλάδα. Η Ιρλανδία και η Ισπανία, με ποσοστά κάτω του 40% χρειάστηκαν και αυτές σημαντικά προγράμματα διάσωσης. Οι πραγματικοί ένοχοι είναι οι μεγάλες ροές κεφαλαίων μέσα στην Ευρωζώνη που έγιναν κατά ολόκληρη την δεκαετία πριν την εμφάνιση της κρίσης. Όλα τα κράτη που επλήγησαν από την κρίση παρουσίαζαν ελλείμματα του ισοζυγίου τρεχουσών συναλλαγών. Ενώ όσα παρουσίαζαν πλεονάσματα στο ισοζύγιο, δεν χτυπήθηκαν από την κρίση<sup>29</sup>. Το απότομο τέλος των ροών κεφαλαίων έφερε στην επιφάνεια ανησυχίες σχετικά με την βιωσιμότητα των τραπεζών και των κυβερνήσεων σε χώρες που είχαν μεγάλη εξάρτηση από τον ξένο δανεισμό, δηλαδή εκείνες που είχαν τα μεγαλύτερα ελλείμματα του ισοζυγίου τρεχουσών συναλλαγών. Η επιβράδυνση της ανάπτυξης παρήγαγε μεγάλα ελλείμματα και πολύ γρήγορα αυξανόμενο ποσοστό του δημοσίου χρέους ως προς το ΑΕΠ. Με αυτό τον τρόπο έχουμε την μετατροπή μιας κρίσης στο ισοζύγιο πληρωμών σε κρίση δημόσιου χρέους<sup>30</sup>.

Το σημείο καμπής ήρθε το καλοκαίρι του 2012 με την δημιουργία μιας τραπεζικής ένωσης από τον πρόεδρο της ΕΚΤ Μάριο Ντράγκι, και την απόφασή του να γίνει «ό,τι χρειάζεται» για να ξεπεραστεί η κρίση.<sup>31</sup>

Έναν βασικό στόχο δράσης για την ένταξη της δεύτερης γενιάς μεταναστών αποτελεί, φυσικά, η εκπαίδευση, η οποία διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση του χαρακτήρα των παιδιών, και πάνω απ' όλα, η εκμάθηση των μητρικών γλωσσών των μεταναστών και των γλωσσών. Γνώμη 234: «Εφαρμογή της αρχής των ίσων ευκαιριών και της ίσης μεταχείρισης ανδρών και γυναικών σε θέματα εργασίας και απασχόλησης -

<sup>26</sup> [www.transform-network.net](http://www.transform-network.net)

<sup>27</sup> [www.transform-network.net](http://www.transform-network.net)

<sup>28</sup> ([http://ec.europa.eu/economy\\_finance](http://ec.europa.eu/economy_finance), ο ιστότοπος αυτός περιδιάβηκε στις 22/05/2016).

<sup>29</sup> ([http://ec.europa.eu/economy\\_finance](http://ec.europa.eu/economy_finance), ο ιστότοπος αυτός περιδιάβηκε στις 22/05/2016)

<sup>30</sup> (<http://www.protothema.gr>, ο ιστότοπος αυτός περιδιάβηκε στις 30/05/2016)

<sup>31</sup> (<http://www.protothema.gr>, ο ιστότοπος αυτός περιδιάβηκε στις 30/05/2016).

Εναρμόνιση της ισχύουσας νομοθεσίας με την Οδηγία 2006/54/Ε του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 5ης Ιουλίου 2006 και άλλες συναφείς διατάξεις»(Σχέδιο Νόμου), Μάρτιος 2010.Πρόσφατα, Γνώμη 198: «Εθνική Έκθεση Στρατηγικής για την Κοινωνική Προστασία και την Κοινωνική Ένταξη 2008-2010»-(Κυβερνητική Πρόταση), Ιούλιος 2008, της χώρας υποδοχής. (ec.europa.eu/social)

Αν και ζωτικής σημασίας, αυτός δεν είναι ο μοναδικός ρόλος που διαδραματίζουν οι κοινωνικοί εταίροι: εκτός από τη δράση τους ως εκπαιδευόμενοι, επηρεάζουν επίσης την πολιτική που εφαρμόζεται σε εθνικό και ευρωπαϊκό επίπεδο, δεδομένου ότι οι προτάσεις και η κριτική τους συχνά απευθύνονται σε εθνικές και ευρωπαϊκές αρχές (ec.europa.eu/social).

Η καταπολέμηση των διακρίσεων θεωρείται ότι φέρνει οφέλη, αφού συνεπάγεται μια αγορά εργασίας χωρίς αποκλεισμούς, καλύτερο εργασιακό περιβάλλον, μεγαλύτερη παραγωγικότητα και κοινωνική συνοχή<sup>32</sup>.

Υπέρ είναι οι εργαζόμενοι, δηλ. η ΕΣΣΟ, κατά είναι οι εργοδότες (ΒΕ, EuroCommerce, ΕΕΒΜΜΕ και ΚΕΕΔ), οι οποίοι επικαλούνται το επιχείρημα τους «κόστους»: περαιτέρω νομοθεσία σημαίνει περισσότερες και νέες υποχρεώσεις για τις επιχειρήσεις, πράγμα που καθιστά τη νομοθετική πρόοδο αντιπαραγωγική και αντι-ανταγωνιστική<sup>33</sup>.

Παραδείγματα τέτοιων δράσεων είναι οι εξής: το ΠΔ για τη γονική άδεια, το οποίο καθορίζει μεθόδους πρόσληψης για άρση των εμποδίων κατά την είσοδο στην αγορά εργασίας, για τα άτομα που μπορεί να υφίστανται διακρίσεις, το ΠΔ για την Ισότητα των Φύλων έθεσε συγκεκριμένες προτεραιότητες και διατύπωσε συγκεκριμένες προτάσεις, οι οποίες οδήγησαν σε ορατές βελτιώσεις (π.χ. ευέλικτες ρυθμίσεις εργασίας), η Επίτομη Συλλογή της ΕΕΒΜΜΕ περιλαμβάνει μια σειρά καλών πρακτικών που αναπτύχθηκαν από τους εθνικούς κοινωνικούς εταίρους: μπορούν να αναπτυχθούν μέθοδοι πρόσληψης για την καταπολέμηση των διακρίσεων Το ΠΔ για την Ισότητα των Φύλων, προσέγγισε τους εθνικούς κοινωνικούς εταίρους, οι οποίοι ανέλαβαν δράση προς την κατεύθυνση που έδειξαν οι ΒΕ, ΕΕΒΜΜΕ, ΚΕΕΔ και ΕΣΣΟ. Ειδικά η Επίτομη Συλλογή της ΕΕΒΜΜΕ περιλαμβάνει πρωτοβουλίες εθνικών επιχειρήσεων, επίσης σε τοπικό επίπεδο<sup>34</sup>.(εισαγωγή στη δημόσια διοίκηση και δημόσια πολιτική)

Οι κοινωνικοί εταίροι συχνά κατορθώνουν να ακουστούν από εθνικούς και ευρωπαϊκούς φορείς χάραξης πολιτικής. Μερικά παραδείγματα αποτελούν το ΠΔ για την Ισότητα των Φύλων, το οποίο επηρέασε την πολιτική της ΕΕ, και το έργο της ΟΚΕ στις προαναφερόμενες Προπαρασκευαστικές Επιτροπές Νομοθεσίας (ε) Μελλοντικές προκλήσεις. Παρά το γεγονός ότι οι κοινωνικοί εταίροι ενεργούν υπέρ της ίσης μεταχείρισης, φαίνεται ότι υπάρχουν ακόμα πολλά που μπορούν να κάνουν<sup>35</sup>. Οι καλές πρακτικές αξίζουν να μεταφέρονται και να αξιοποιούνται σε διαφορετικές συνθήκες και περιβάλλοντα από νέους χρήστες ή οργανισμούς. Το κάθε κράτος μέλος έχει τη δυνατότητα να αναπροσαρμόσει και να διαμορφώσει την εθνική κοινωνική του πολιτική, σε συνάρτηση, αφενός με το ευρωπαϊκό νομοθετικό πλαίσιο, αφετέρου με τις ιδιαιτερότητες, τις ανάγκες και τις λειτουργίες της εθνικής αγοράς εργασίας(www.oed-network.eu )

(Καλές πρακτικές όπως ορίζονται στο πλαίσιο της Κοινοτικής Πρωτοβουλίας Equal, κυρίως όπως αναφέρονται στα «Εγχειρίδια σχετικά με την ένταξη για υπεύθυνους χάραξης πολιτικής και ειδικούς επαγγελματίες (2004, 2007, 2009)», στο Δίκτυο Πόλεων για την Τοπική Ενσωμάτωση (CLIP Network)και στη διαδικτυακή πύλη της ΕΕ για την ενσωμάτωση.

<sup>32</sup> [www.oed-network.eu](http://www.oed-network.eu)

<sup>33</sup> [www.oed-network.eu](http://www.oed-network.eu)

<sup>34</sup> <https://eclass.unipi.gr/pdf>

<sup>35</sup> <http://www.oke.gr>



Συνολικά 9 από τις πόλεις του Δικτύου προχώρησαν πέρα από τη λήψη μέτρων κατά των διακρίσεων εφάρμοσαν και μέτρα για την αντιμετώπιση των παραγόντων που δυσχεραίνουν την πρόσβαση των μεταναστών στην απασχόληση. (Βλ. CLIP Network, 2008, Equality and diversity in jobs and services. City policies for migrants in Europe. Eurofound. Εθνικό Κέντρο Κοινωνικών Ερευνών Έρευνα Καλών Πρακτικών για τις μετανάστριες στον Τομέα της Απασχόλησης)

Η γαλλική εμπειρία στον τομέα της απασχόλησης μεταναστών που καταγράφεται εδώ, προέρχεται τόσο από το επίπεδο της οργάνωσης εθνικών δομών για μετανάστες, όσο και από το επίπεδο της υλοποίησης προγραμμάτων Equal. Οι εκπαιδευτές είναι εθελοντές, αλλά τους παρέχεται κατάρτιση από τις κρατικές αρμόδιες υπηρεσίες ([http://ec.europa.eu/employment\\_social/](http://ec.europa.eu/employment_social/)). Το 2008 οι εκπαιδευτές παρείχαν συμβουλές σε 18.000 νέους και ο γενικός στόχος είναι να στηρίζουν 20.000 νέους. Δεύτερον, στο πλαίσιο ενεργειών της Equal για τη διάχυση και μεταφορά προσεγγίσεων που θα βοηθήσουν στην καταπολέμηση των διακρίσεων, το 2003 συγκροτήθηκε ένα Εθνικό Θεματικό Δίκτυο, το οποίο συντονίστηκε από μια αναπτυξιακή σύμπραξη<sup>36</sup>. Ο στόχος του δικτύου ήταν να κινητοποιήσει τους κοινωνικούς εταίρους και τους σχεδιαστές πολιτικής του δημόσιου τομέα σε διάλογο έτσι ώστε να επηρεάσει τις υπάρχουσες πρακτικές με άμεσα αποτελέσματα στις πρακτικές πρόσληψης και απασχόλησης μεταναστών. (Συνεργάστηκαν 18 Αναπτυξιακές Σύμπραξεις (ΑΣ) από τις 22 που συγκροτήθηκαν αρχικά, στον α, κύκλο της Equal, θεματική ενότητα Β’.

Περισσότερες από 300 εταιρείες έχουν υπογράψει το «Χάρτη της πολυμορφίας στην επιχείρηση», ο οποίος άρχισε να εφαρμόζεται το 2004. Όπως υποστηρίζει η Marie Christine Palicot από την οργάνωση Racine, την Εθνική Δομή Στήριξης του προγράμματος Equal στη Γαλλία, και η οποία συντόνισε το έργο του Εθνικού Θεματικού Δικτύου στο European Commission, xxx, Tackling Racial Discrimination in France: Equa Shows a Way Forward.<sup>37</sup> Παράλληλα, οι συμμετέχοντες παρακολούθησαν εισαγωγικά μαθήματα διαχείρισης του οικογενειακού προϋπολογισμού, υπολογισμού των εσόδων και εξόδων, εκτίμησης των κινδύνων και των πλεονεκτημάτων της επισημοποίησης της δραστηριότητάς τους κ.λπ. (βλ. Equal Success stories, 2005, “Changing perceptions of immigration: from threat to opportunity”,<sup>38</sup>.

Εκτιμάται ότι το 84% των μεταναστριών έχουν εκπληρώσει τους επαγγελματικούς στόχους τους. (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2007, «Εγχειρίδιο σχετικά με την ένταξη για υπεύθυνους χάραξης πολιτικής και ειδικούς επαγγελματίες», 2η έκδοση,<sup>39</sup>).

Στο πλαίσιο των αρχών της ελευθερίας, της δημοκρατίας, του σεβασμού των ανθρωπίνων δικαιωμάτων και των θεμελιωδών ελευθεριών, καθώς και του κράτους δικαίου, αρχές κοινές σε όλα τα κράτη-μέλη, και με βάση τις αρχές της ισότητας και της δικαιοσύνης, στις 27 Νοεμβρίου 2000 το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο αποφάσισε τη θέσπιση του Κοινοτικού Προγράμματος Δράσης για την Καταπολέμηση των Διακρίσεων, πενταετούς διάρκειας (2001-2006). Στις 10 Ιουνίου 2002 το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο θέσπισαν μια σειρά κοινοτικών δραστηριοτήτων διάρκειας έως το 2006 με την υπ’ αριθμό 1145/2002/ΕΚ απόφαση περί κοινοτικών μέτρων ενθάρρυνσης στον τομέα της απασχόλησης<sup>40</sup>. (εγχειρίδιο κατάρτισης καταπολέμησης των διακρίσεων). Ακόμη δημιουργήθηκε για τη διασφάλιση της ουσιαστικής εφαρμογής της αρχής της μη διακριτικής

<sup>36</sup> [http://ec.europa.eu/employment\\_social/](http://ec.europa.eu/employment_social/)

<sup>37</sup> [http://ec.europa.eu/employment\\_social/](http://ec.europa.eu/employment_social/)

<sup>38</sup> <http://europa.eu.int>

<sup>39</sup> <http://www.inegsee.gr>

<sup>40</sup> [www.humanconsultancy.com](http://www.humanconsultancy.com)

μεταχείρισης και της ισότητας των φύλων, όπως και για την ενσωμάτωση της διάστασης αυτής σε όλες τις πολιτικές της ΕΕ<sup>41</sup>.

Η κατάρτιση στα πράσινα επαγγέλματα, μέσω της Ε.Υ.Ε.(Ειδικής Υπηρεσίας Εφαρμογής) Περιλαμβάνει ενέργειες Συνεχιζόμενης Επαγγελματικής Κατάρτισης από πιστοποιημένα Κέντρα Επαγγελματικής Κατάρτισης εστιασμένες σε εκπαιδευτικά αντικείμενα που ενσωματώνουν τη διάσταση της αειφόρου περιβαλλοντικής ανάπτυξης, παρέχοντας στο εργατικό δυναμικό εξειδίκευση σε δεξιότητες απαραίτητες για την απασχόληση σε «πράσινες θέσειςεργασίας».([http://www.eyekt.gr/\(S\(hcieobunbhcwdvaizime3g55\)\)/EYE/StaticPage.aspx?pagenb=52000](http://www.eyekt.gr/(S(hcieobunbhcwdvaizime3g55))/EYE/StaticPage.aspx?pagenb=52000))

Αρχικά, σύμφωνα με την «Agenda 21» της Οικουμενικής Διακήρυξης του Ρίο για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη (1992), στο Τμήμα 2 παράγραφο 12 με τίτλο “Combating desertification and drought”, αναφέρεται ότι “[...] for inhabitants whose perilously adapted livelihoods are threatened or erased, resettlement and adaptation to new life ways must be assisted”. Με βάση την παραπάνω φράση, αν και τονίζεται το ζήτημα των περιβαλλοντικών προσφύγων αλλά και γενικότερα των μεταναστεύσεων που ενδέχεται να προκύψουν από την κλιματική αλλαγή, δεν υπάρχει κάποια συγκεκριμένη αναφορά στη φύση αυτών των «κατοίκων», στο είδος της εκτόπισης, ενδοσυνοριακή ή διασυνοριακή. Ωστόσο, σε γενικές γραμμές προτείνεται η υποχρεωτική διάθεση των κρατών να μεριμνήσουν ως προς «τη μετεγκατάσταση και την προσαρμογή αυτών των κατοίκων»<sup>42</sup>.

Εντούτοις, στην εν λόγω διακήρυξη παρέχονται στοιχεία και αποδείξεις από διεθνή φόρα («Διακήρυξη των Η.Ε. για τα δικαιώματα των ιθαγενών πληθυσμών», «4η Αναφορά Αξιολόγησης του IPCC, 2007») σχετικά με τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής πάνω σε αυτά τα πρόσωπα, ενώ ταυτόχρονα θίγονται δυνητικά ζητήματα ασφάλειας που θα έχουν αντίκτυπο σε χώρες υποδοχής (“climate migrations are in line with climatic and geopolitical regional problems”)<sup>43</sup>

Τέλος, με βάση την τρέχουσα επικαιρότητα σε διεθνείς οργανισμούς το ζήτημα προωθείται μέσω εξαγγελιών( Report of the UN Secretary-General Ban KiMoon, Climate change and its possible security implications, 64th Session of the UN General Assembly, A/64/350, September 11th, 2009.)

] ή μέσω προτάσεων πολιτικής από διεθνή φόρα (π.χ. IOM[47]) στην Ad Hoc Ομάδα Εργασίας για τη Μακροπρόθεσμη Κοινή Δράση υπό την αιγίδα της Σύμβασης-Πλαισίου(AWG-LCA) τόσο στη 14η όσο και κατά τη 15η Συνέλευση των Μερών.<sup>44</sup>

## 6. Συμπεράσματα

Σε διεθνές επίπεδο, με το Ψήφισμα 124 της Γενικής Συνέλευσης των Η.Ε. ο Οργανισμός προτείνει τα εξής: “UN calls upon the Office of the High Commissioner [...] to address European Parliament Greens/EFA Group, Declaration on climate migrations, Brussels, June 11th, 2008, σ. 1 (Παρ. 8). Στο κείμενο γίνεται η εξής αναφορά: “these displaced persons might remain within their country, but might also be forced immediately or in the long term to leave it, depending upon the nature and the magnitude of the environmental

<sup>41</sup> [www.ekke.gr](http://www.ekke.gr)

<sup>42</sup> [http://eprints.soton.ac.uk/363660/1/CLIMATE%20CHANGE%20AND%20ENVIRONMENTAL%20REFUGEEES%20\[in%20Greek\].pdf,p.13](http://eprints.soton.ac.uk/363660/1/CLIMATE%20CHANGE%20AND%20ENVIRONMENTAL%20REFUGEEES%20[in%20Greek].pdf,p.13)

<sup>43</sup> [http://eprints.soton.ac.uk/363660/1/CLIMATE%20CHANGE%20AND%20ENVIRONMENTAL%20REFUGEEES%20\[in%20Greek\].pdf,p.15](http://eprints.soton.ac.uk/363660/1/CLIMATE%20CHANGE%20AND%20ENVIRONMENTAL%20REFUGEEES%20[in%20Greek].pdf,p.15)

<sup>44</sup> <http://unfccc.int/resource/docs/2008/smsn/igo/031.pdf> και [http://ftp.iom.int/jahia/webdav/shared/shared/mainsite/activities/env\\_degradation/speakingpts\\_swing.pdf](http://ftp.iom.int/jahia/webdav/shared/shared/mainsite/activities/env_degradation/speakingpts_swing.pdf)

degradation”<sup>45</sup>. Η παραπάνω πρόταση είναι ιδιαίτερης σημασίας, καθώς για πρώτη φορά αναφέρεται σε κείμενο διεθνούς οργανισμού η παράμετρος ‘περιβαλλοντική επίδραση’ πάνω σε προσφυγικούς πληθυσμούς. Η παραπάνω εξέλιξη στοιχειοθετεί ένα ελάχιστο επίπεδο αναγνώρισης σε σχέση με το ζήτημα των κλιματικών μεταναστεύσεων, διότι δημιουργείται συνεκτικός δεσμός ανάμεσα στους πρόσφυγες και την κλιματική αλλαγή.

Το δικαίωμα κάθε πολίτη στην ίση μεταχείριση στην απασχόληση πρέπει να αντιμετωπίζεται ισότιμα, ανεξάρτητα από ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και συνθήκες. Τα τελευταία χρόνια και με τη συμβολή της Ευρωπαϊκής Ένωσης νέες νομοθεσίες ήρθαν να ενισχύσουν και να εξειδικεύσουν αυτή την αρχή, εισάγοντας την αρχή της μη διάκρισης στην εργασία λόγω φυλής, φύλου, εθνοτικής και κοινοτικής καταγωγής, αναπηρίας, θρησκείας, ηλικίας, γενετήσιου προσανατολισμού<sup>46</sup> (εγχειρίδιο κατάρτισης καταπολέμησης των διακρίσεων).

Η έλλειψη μεταρρυθμίσεων είναι ιδιαίτερα οδυνηρή για τη νέα γενιά. Η παιδεία που παρέχεται στους νέους υστερεί σε σύγκριση με τα διεθνή πρότυπα. Αν η Ελλάδα δεν μεταρρυθμίσει άμεσα την οικονομία της, υπάρχει κίνδυνος ένα μεγάλο μέρος της νέας γενιάς να μεταναστεύσουν στο εξωτερικό (Βαγιανός, Βέττας και Μεγήρ, 2010). Σε κάθε περίπτωση, αρκετές από τις διαστάσεις του θέματος βρίσκονται ακόμη υπό διερεύνηση, γι’ αυτό κάθε κίνηση προς την κατεύθυνση της εφαρμογής των σχετικών ιδεών στην πράξη μπορεί να φέρει αναπάντεχες συνέπειες<sup>47</sup> (εγχειρίδιο κατάρτισης καταπολέμησης των διακρίσεων).

Αναμένεται ότι μέχρι το 2050 θα μετακινηθούν εξαιτίας των περιβαλλοντικών μεταβολών περίπου 135 εκατ. άνθρωποι.<sup>48</sup> Μια από αυτές αντιληφθήκαμε όταν κατά την διάρκεια εκπαιδευτικού ταξιδιού στην Γερμανία επισκεφτήκαμε μαζί με συναδέλφους το εργοστάσιο της Ford στο Saarlouis. Εκεί είχαμε την τύχη να συναντηθούμε με την Υπεύθυνη Ευρώπης (ναι, έχουν και τέτοια θέση!) για τα θέματα της Διαχείρισης της Διαφορετικότητας. Οι υπεύθυνοι δηλαδή της εφαρμογής παρατήρησαν ότι τελικά είχε δημιουργηθεί μια έμμεση διαφοροποίηση που «αποκλείει» κατά κάποιο τρόπο τον «μη διαφορετικό» από διάφορες δράσεις, οι οποίες στοχεύουν μόνο τη «διαφορετικότητα». Έτσι, οι δράσεις επαναπροσανατολίζονται προς την ανάμειξη και τη συμβίωση όλων με όλους. (capital.gr Έρευνα Nielsen)

Η εξέλιξη αυτή φέρνει πιο κοντά στην πραγματικότητα τη θεωρητική μέχρι τώρα επισήμανση, ότι δηλαδή η διαχείριση της διαφορετικότητας δεν μπορεί παρά να στηρίζεται στην αλληλεπίδραση μεταξύ ισότιμων ατόμων και επομένως δεν μπορεί παρά να ενθαρρύνει τη δυνατότητα του εργαζομένου να αναπτύξει την προσωπικότητά του στο πλαίσιο του εργασιακού του ρόλου.

«Είναι επιτακτική η ανάγκη να σφυρηλατήσουμε ένα νέο σύστημα που αποκαθιστά την αρμονία με τη φύση αλλά και ανάμεσα στους ανθρώπους. Και για να υπάρξει ισορροπία με τη φύση, απαιτείται προηγουμένως η ισότητα ανάμεσα στους ανθρώπους»<sup>49</sup>.

<sup>45</sup> [41] European Parliament –Greens/EFA Group, Declaration on climate migrations, Brussels, June 11th, 2008, σ. 1 (Παρ. 12). Ibid., σ. 4.the root causes as well as the economic, environmental and social impact of large-scale refugee populations in developing countries [[http://www.iom.int/jahia/webdav/shared/shared/mainsite/policy\\_and\\_research/un/62/A\\_RES\\_62\\_124\\_EN.pdf](http://www.iom.int/jahia/webdav/shared/shared/mainsite/policy_and_research/un/62/A_RES_62_124_EN.pdf)].

<sup>46</sup> [www.humanconsultancy.com](http://www.humanconsultancy.com)

<sup>47</sup> [www.humanconsultancy.com](http://www.humanconsultancy.com)

<sup>48</sup> [www.ncu.org.cy/MSc/projects/poverty/](http://www.ncu.org.cy/MSc/projects/poverty/)

<sup>49</sup> <http://pwecc.wordpress.com/support/>

## Βιβλιογραφία

- Βαγενά-Παλαιολόγου Ε., (2006). *Ρατσισμός και Ξενοφοβία*, Νομική Βιβλιοθήκη, Αθήνα
- Βαγιανός Δ., Βέττας Ν., Μεγύρ Κ., (2010). *Η Οικονομική Κρίση στην Ελλάδα, Μεταρρυθμίσεις και ευκαιρίες σε μια Κρίσιμη Συγκυρία*, [www.greekeconomistsforreform.com](http://www.greekeconomistsforreform.com)
- Γεώργας Δ. (1986). *Κοινωνική ψυχολογία : Δυναμική της ομάδας, συμμόρφωση, συνεργασία και ανταγωνισμός, ηγετικός ρόλος, ψυχολογία του περιβάλλοντος / Δ. Γεώργας*. - 4η έκδ. - Αθήνα : Ελληνικά Γράμματα, 1995
- Διαμαντούρος Ν., (2004). *Η Ευρωπαϊκή Σύμβαση για τα Δικαιώματα του Ανθρώπου*, Εκδόσεις Σάκκουλα, Αθήνα
- Δουζίνας Κ., (2006). *Το τέλος των ανθρώπινων δικαιωμάτων*, Εκδόσεις Παπαζήση, 131 επ., Αθήνα.
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2007, «Εγχειρίδιο σχετικά με την ένταξη για υπεύθυνους χάραξης πολιτικής και ειδικούς επαγγελματίες», 2<sup>η</sup> έκδοση, <http://www.inegsee.gr>
- Ζαϊμάκης Γ., (2010). *Η Ελληνική Νεολαία στον 20<sup>ο</sup> Αιώνα*, Εκδόσεις Θεμέλιο, Αθήνα
- Ζερδελέ Δ, (επιμ.), (1995). *Το δίκαιο της καταγγελίας της σύμβασης της εξαρτημένης εργασίας*, Εκδόσεις Σάκκουλα, σελ. 317, Αθήνα
- Κατρούγκαλος Γ., (1998). *Το κοινωνικό κράτος της μεταβιομηχανικής εποχής*, Εκδόσεις Σάκκουλα, σελ. 672, Αθήνα
- Κοκκινάκη, Φ. (2005). *Κοινωνική Ψυχολογία*, Εκδόσεις Τυπωθήτω, Αθήνα
- Κοντιάδης Ξ., (επιμ.), (2007). *Η μεταρρύθμιση της Μεταναστευτικής Πολιτικής*, Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα
- Κοντιάδης Ξ., (1997). *Κράτος Πρόνοιας και Κοινωνικά Δικαιώματα*, Εκδόσεις Παπαζήση, σελ. 448, Αθήνα
- Κούφα Κ., (επιμ.) (1999). *50 χρόνια της Οικουμενικής Διακήρυξης των Δικαιωμάτων του Ανθρώπου*, Ινστιτούτο Διεθνούς Δημοσίου Δικαίου και Διεθνών Σχέσεων, Εκδόσεις Σάκκουλα, Θεσσαλονίκη
- Κουφάρης Γ., (2010). *Η παγκόσμια οικονομική κρίση και οι χρηματιστηριακές αγορές*, Περιοδικό Χρήμα, Ιανουάριος-Φεβρουάριος 2010
- Λιαρόπουλος Λ., (2010). *Οργάνωση Υπηρεσιών και Συστημάτων Υγείας*, Βήτα Ιατρικές Εκδόσεις, Αθήνα
- Λυμπεράκη Α., (2009). *Ζωή 50+ υγεία, οικογένεια, σύνταξη και γήρανση στην Ελλάδα και στην Ευρώπη*, σε συνεργασία Πλ. Τήνιο και Τ. Φιλαλήθη, Εκδόσεις Σταμούλη, Αθήνα
- Μαυριάς Κ., (1981). *Σκέψεις πάνω στα δικαιώματα του ανθρώπου κατά το Σύνταγμα του 1975*, σε: *Πέντε χρόνια εφαρμογής του Συντάγματος του 1975*, 1981, 154 επ., Καμτσίδου Ι., *Επιλογές και Εφαρμογή του Συντάγματος του 1975*, σε: Μ.Τσαπόγα / Δ.Χριστόπουλου(επιμ.), *Τα δικαιώματα στην Ελλάδα*, 2004
- Παραράς Π., (1979). *Η ελευθερία της εργασίας και το δικαίωμα προς εργασία του άρθρου 22 παρ.1 του Συντάγματος*, (ΣτΕ 458/79), ΤοΣ 1979, σ. 259-280
- Πουλοπούλου Η., (1986). *Προβλήματα μετανάστευσης-παλιννόστησης*, ΙΜΕΟ/ΕΔΗΜ, σελ. 20, Αθήνα
- Σκανδαλής Γ., (2009). *Η Εργασία ως Συνταγματικό Δικαίωμα*, Σχολή Νομικών Οικονομικών και Πολιτικών Επιστημών, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, [Eclass.uoa.gr](http://Eclass.uoa.gr) στοιχεία από εργασία
- Τζωρτζοπούλου Μ., (2002). *Η Θέση των Μεταναστών στην Ελλάδα*, στο Μουρίκη Α., Ναούμη Μ., και Παπαπέτρου Γ., επ. *Το Κοινωνικό Πορτραίτο της Ελλάδας 2001*, Αθήνα: ΕΚΚΕ, σελ. 45-62
- Τραυλός -Τζανετάτος, (1975). *Το δικαίωμα εργασίας στο πεδίο έντασης μεταξύ Συντάγματος και κοινωνικής πραγματικότητας*, ΤοΣ 1975, 729, Αθήνα
- 4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος**, Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016

- Χρυσογόνος Κ., (2006). *Ατομικά και Κοινωνικά Δικαιώματα*, Νομική Βιβλιοθήκη, Αθήνα
- Jordan, B., Stráth, B. and Triandafyllidou, A., (2003). *Immigration Control Practice in Four E.U. Member States*, in: Journal of Ethnic and Migration Studies
- Miles, H. & Wolfgang, S., (2007). Εισαγωγή στην Κοινωνική Ψυχολογία, (*Introduction to Social Psychology*), Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα
- Stiglitz, Joseph E., (2006). *Making Globalization Work* New York: W.W. Norton & Company.
- CLIP Network, (2008). Equality and diversity in jobs and services: City policies for migrants in Europe. European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditionuro found. [europa.eu/publications/htmlfiles/ef0871.htm](http://europa.eu/publications/htmlfiles/ef0871.htm)

### **Ιστοσελίδες**

- [Anatolikisympraxi.gr/DIAFORETIKOTHTA](http://Anatolikisympraxi.gr/DIAFORETIKOTHTA)
- [http://eprints.soton.ac.uk/363660/1/CLIMATE%20CHANGE%20AND%20ENVIRONMENTAL%20REFUGEES%20\[in%20Greek](http://eprints.soton.ac.uk/363660/1/CLIMATE%20CHANGE%20AND%20ENVIRONMENTAL%20REFUGEES%20[in%20Greek)
- [www.britishcouncil.gr](http://www.britishcouncil.gr)
- [www.hiifl.gr](http://www.hiifl.gr)
- [www.ekdd.gr/1292.pdf](http://www.ekdd.gr/1292.pdf)
- [www.synigoros.gr](http://www.synigoros.gr) Έκθεση του Συνηγού του Πολίτη, 2011
- [www.eif.gov.cy/framework\\_el.pdf](http://www.eif.gov.cy/framework_el.pdf) Εθνικό Κέντρο Κοινωνικών Ερευνών –Ινστιτούτο Κοινωνικής Πολιτικής
- <http://www.idm-diversity.org>
- [www.oed-network.eu](http://www.oed-network.eu)
- [www.humanconsultancy.com](http://www.humanconsultancy.com) Εγχειρίδιο Κατάρτισης Καταπολέμησης των Διακρίσεων
- [www.swn.gr/index](http://www.swn.gr/index)
- <http://ekke.gr/ocd/wp-content/uploads/2014/04/ekke.gr/uploads2014/pdf> Καταπολέμηση των διακρίσεων στην Ελλάδα
- [europa.eu/sites](http://europa.eu/sites) Εγχειρίδιο σχετικά με την ευρωπαϊκή νομοθεσία κατά των διακρίσεων
- European Commission, 2007, *Talking Multiple Discrimination-Practises, Policies and Laws*, Luxembourg, περιεδιάβηκε ο ιστότοπος που αναφέρει τα παραπάνω στοιχεία στις 25/04/2016
- [www.eif.gov.cy/framework\\_el.pdf](http://www.eif.gov.cy/framework_el.pdf)
- [www.pressreader.com](http://www.pressreader.com)
- [www.randstad.gr](http://www.randstad.gr)
- [www.transform-network.net](http://www.transform-network.net)
- [http://ec.europa.eu/economy\\_finance](http://ec.europa.eu/economy_finance), ο ιστότοπος αυτός περιδιάβηκε στις 22/05/2016)
- <http://www.protothema.gr>, ο ιστότοπος αυτός περιδιάβηκε στις 30/05/2016
- [www.oed-network.eu](http://www.oed-network.eu)
- [ec.europa.eu/social](http://ec.europa.eu/social)
- <https://eclass.unipi.gr/pdf> Εισαγωγή στη δημόσια διοίκηση και δημόσια πολιτική
- <http://www.oke.gr>
- [http://ec.europa.eu/employment\\_social/](http://ec.europa.eu/employment_social/)
- [http://eprints.soton.ac.uk/363660/1/CLIMATE%20CHANGE%20AND%20ENVIRONMENTAL%20REFUGEES%20\[in%20Greek\].pdf.p.13](http://eprints.soton.ac.uk/363660/1/CLIMATE%20CHANGE%20AND%20ENVIRONMENTAL%20REFUGEES%20[in%20Greek].pdf.p.13)
- [www.ncu.org.cy/MSc/projects/poverty/](http://www.ncu.org.cy/MSc/projects/poverty/)
- <http://pwccc.wordpress.com/support/>.

## Προθυμία πληρωμής των ελληνικών επιχειρήσεων για αγορά δασικών αντισταθμισμάτων άνθρακα

Δήμητρα Λαζαρίδου<sup>1</sup>, Κωνσταντίνος Γ. Παπασπυρόπουλος<sup>1</sup>, Ιωάννης Α. Παππάς<sup>1</sup>,  
Χρήστος Ν. Καραχρήστος<sup>2</sup> & Δημήτριος Καραμανώλης<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Εργαστήριο Δασικής Οικονομικής, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος,  
ΑΠΘ, ΤΘ 242, 54124

<sup>2</sup>Υλωρική Ε.Ε., Εταιρία Μελετών, Θεσσαλονίκη

[dimitral@for.auth.gr](mailto:dimitral@for.auth.gr), [kodafype@for.auth.gr](mailto:kodafype@for.auth.gr), [ipappas04@yahoo.gr](mailto:ipappas04@yahoo.gr), [chrtun@gmail.com](mailto:chrtun@gmail.com),  
[karam@for.auth.gr](mailto:karam@for.auth.gr)

### Περίληψη

Με την υπογραφή του πρωτοκόλλου του Κιότο δημιουργήθηκαν διάφοροι μηχανισμοί που ωθούν παγκοσμίως την επένδυση σε δασικά έργα, τα οποία θα μετριάσουν το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής μέσω της φωτοσυνθετικής λειτουργίας των δασικών δέντρων. Η πρόσφατη επικύρωση της συνθήκης των Παρισίων (και στην Ελλάδα με το Νόμο 4426/2016) αναμένεται να αυξήσει τη ζήτηση για τέτοια έργα. Διεθνώς οι Εθελοντικές Αγορές Αντισταθμισμάτων Άνθρακα (Voluntary Carbon Offsets Markets) έχουν επιδείξει ιδιαίτερο ζήλο στην πώληση δασικών αντισταθμισμάτων που προέρχονται από έργα Δασώσεων/Αναδασώσεων και βελτιωμένης Δασικής Διαχείρισης. Πολλές ευρωπαϊκές χώρες διαθέτουν τέτοιες αγορές και επιχειρήσεις και μεμονωμένοι καταναλωτές προτιμούν τα δασικά αντισταθμίματα. Στην Ελλάδα δεν υφίσταται τέτοια αγορά. Σε αυτές τις περιπτώσεις, για να διαπιστωθεί το ενδιαφέρον για ένα προϊόν ή υπηρεσία που δεν εμπορεύεται στην αγορά χρησιμοποιούνται διάφορες μέθοδοι οικονομικής αποτίμησης αγαθών. Στην παρούσα έρευνα χρησιμοποιείται η μέθοδος Εξαρτημένης Αξιολόγησης (CVM) για να εξεταστεί η προθυμία των μεγαλύτερων ελληνικών επιχειρήσεων να πληρώσουν για την εθελοντική αγορά αντισταθμισμάτων που θα προέρχονται από δασικά έργα. Με τη χρήση ερωτηματολογίου και του μοντέλου λογιστικής παλινδρόμησης εκτιμάται η μέση προθυμία πληρωμής και προσδιορίζονται οι παράγοντες που καθορίζουν την απόφαση των επιχειρήσεων να αντισταθμίσουν εθελοντικά μέσω αγοράς δασικών αντισταθμισμάτων άνθρακα τις εκπομπές αερίων ρύπων της παραγωγικής τους δραστηριότητας.

**Λέξεις Κλειδιά:** Εθελοντική αντιστάθμιση, δασικά αντισταθμίματα άνθρακα, μέθοδος εξαρτημένης αξιολόγησης, προθυμία πληρωμής, λογιστική παλινδρόμηση.

**JEL Κωδικοί:** Q23, Q52, Q54, Q57.

### 1. Εισαγωγή

Τα μέτρα για την εκπλήρωση των στόχων που τέθηκαν το 1997 με την υπογραφή του πρωτοκόλλου του Κιότο για τη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα περιλάμβαναν μεταξύ άλλων και τη δημιουργία μιας αγοράς δασικών αντισταθμισμάτων άνθρακα. Μια τέτοια αγορά είχε ως σκοπό την διαχείριση των εκπομπών CO<sub>2</sub> μέσω δασικών έργων. Η αγορά αυτή αναδύθηκε εντός των χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης και επεκτάθηκε σταδιακά στις Η.Π.Α (Sridhar, 2010). Τα αντισταθμίματα που προέρχονται από δασικά έργα (δασώσεις, αναδασώσεις, αποφυγή αποδάσωσης) εμπορεύονται τόσο στις υποχρεωτικές όσο και στις εθελοντικές αγορές άνθρακα (VCM). Στις τελευταίες απευθύνονται ιδιώτες, επιχειρήσεις, υπηρεσίες και άλλοι οργανισμοί που αποφασίζουν να αντισταθμίσουν οικειοθελώς το ανθρακικό τους αποτύπωμα (carbon footprint) χωρίς να υποχρεούνται από τη νομοθεσία να προβούν σε μια τέτοια κίνηση (Kollmuss κ.α. 2008). Μάλιστα, τα δασικά αντισταθμίματα άνθρακα (forestry carbon offsets FCO) εμφανίζονται τα τελευταία χρόνια περισσότερο δημοφιλή στις εθελοντικές έναντι των υποχρεωτικών αγορών (Παπασπυρόπουλος κ.ά. 2013, FAO 2016).

4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος,  
Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016

Οι VCM αγορές γνώρισαν ιδιαίτερα μεγάλη αποδοχή και παρά το γεγονός ότι επηρεάστηκαν, ως ένα βαθμό, από το δυσμενές κλίμα στην παγκόσμια οικονομία παραμένουν δημοφιλείς και συνεχίζουν να πουλούν τις πιστώσεις άνθρακα υψηλότερα σε σχέση με την τρέχουσα τιμή των υποχρεωτικών αγορών (το 2013 η σταθμισμένη μέση τιμή στις VCM αγορές ήταν 4,9\$/τόνο CO<sub>2</sub>, ενώ στις υποχρεωτικές κινήθηκε και κάτω του 1 \$/τόνο) (Peters-Stanley and Gonzalez, 2014).

Στην Ελλάδα δεν υπάρχει ανάλογη αγορά και προηγούμενες έρευνες (Παπασυρόπουλος κ.ά. 2013) έχουν δείξει ότι είναι άγνωστο πώς συμπεριφέρονται οι Έλληνες καταναλωτές και επιχειρήσεις σε σχέση με αυτό το θέμα. Για το λόγο αυτό, σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να εκτιμηθεί η προθυμία πληρωμής των ελληνικών επιχειρήσεων να προμηθευτούν εθελοντικά δασικά αντισταθμίσιμα άνθρακα. Παράλληλα, επιχειρείται η ανάδειξη των κινήτρων που ωθούν τις επιχειρήσεις σε μια τέτοια ενέργεια και η αξιολόγηση των παραγόντων που καθορίζουν την επιλογή τους για εθελοντική αντιστάθμιση παρά το γεγονός ότι δεν διατηρούν την υποχρέωση να προβούν σε μια τέτοια αγορά και παρότι οι VCM αγορές δεν αναγνωρίζονται από Σύστημα Εμπορίας Εκπομπών της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Για την υλοποίηση του σκοπού της έρευνας χρησιμοποιείται η μέθοδος της εξαρτημένης αξιολόγησης (contingent valuation method) στην εκδοχή του απλά ορισμένου μοντέλου (single-bounded dichotomous choice approach).

## 2. Ανασκόπηση Βιβλιογραφίας

Η μέθοδος της εξαρτημένης αξιολόγησης θεωρείται η πλέον επικρατούσα μεταξύ των μεθόδων αποκαλυπτόμενης προτίμησης και έχει εφαρμοστεί ευρέως για την οικονομική αποτίμηση περιβαλλοντικών αγαθών και υπηρεσιών. Προτάθηκε το 1947 από τον Ciriacy-Wantrup και έκτοτε έχουν καταγραφεί πολυάριθμες έρευνες εφαρμογής της μεθόδου. Ενδεικτικά το 1999 ο Carson σημείωνε πως περισσότερες από 900 έρευνες είχαν διενεργηθεί παγκοσμίως (Carson, 1999) αριθμός ο οποίος αδιαμφισβήτητα έχει αυξηθεί κατά πολύ έως σήμερα. Η εν λόγω μέθοδος τυγχάνει ιδιαίτερης αναγνώρισης και στον ελλαδικό χώρο, γεγονός που αποδεικνύεται από τη ραγδαία αύξηση των καταγραφών ελληνικών δημοσιευμένων εργασιών σχετικού περιεχομένου κυρίως από το 2006 και εκ τότε (Latinopoulos, 2015).

Ανατρέχοντας στη διεθνή βιβλιογραφία διαπιστώνεται ένα εκτενέστατο εύρος από επιστημονικές έρευνες όπου εφαρμόστηκε η μέθοδος της εξαρτημένης αξιολόγησης προκειμένου να εκτιμηθεί η οικονομική αξία για τη διατήρηση ενδιαιτημάτων, προστατευόμενων περιοχών, απειλούμενων ειδών χλωρίδας και πανίδας, όπως επίσης για την προστασία τεχνητών λιμνών, για την βελτίωση της ποιότητας και της ποσότητας του πόσιμου και του αρδευτικού νερού καθώς και των παράκτιων ζωνών (Duffield and Paterson 1991; Jordan και Elnagheeb, 1993; Loomis et al., 2000; Mallios and Latinopoulos, 2001; Birol et al., 2006; Papaspyropoulos and Pappas, 2008 Genius κ.α., 2008; Halkos and Matsiori, 2012, 2015).

Η μέθοδος έχει ακόμα εφαρμοστεί για τη διερεύνηση της διάθεσης πληρωμής για μείωση των αερίων του θερμοκηπίου και αποφυγή των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής, με το σύνολο ωστόσο των ερευνών αυτών να έχουν πραγματοποιηθεί εκτός του ελλαδικού χώρου. Πιο συγκεκριμένα οι περισσότερες εργασίες εστιάζουν στην προθυμία των μεμονωμένων ατόμων, κυρίως επιβάτες των αεροπορικών εταιρειών (Brouwer et al., 2008; Akter et al., 2009; Gossling et al., 2011; Jou and Chen, 2015) ή σε μικρότερο βαθμό μετακινούμενοι με σιδηροδρομικές μεταφορές (Lim and Yoo, 2014), να πληρώσουν για τον μετριασμό του ανθρακικού τους αποτυπώματος που προκαλείται κατά τη διάρκεια των μετακινήσεών τους. Κάποιες δε εξ αυτών αφορούν ειδικότερα στην προθυμία αγοράς αντισταθμισμάτων που προέρχονται από δασικά έργα (MacKerron et al., 2009).

**4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος,**  
Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016

Παρά ωστόσο τον αξιοσημείωτο αριθμό ερευνών που έχουν διενεργηθεί με σκοπό την απόσπαση της προθυμίας πληρωμής πολιτών για εθελοντική αντιστάθμιση, ερευνητικό κενό διαπιστώνεται στη διερεύνηση των απόψεων και στάσεων των μεγαλύτερων ρυπαντών απέναντι στην εθελοντική μείωση του ανθρακικού αποτυπώματος που προκύπτει από την επιχειρηματική τους δραστηριότητα. Απαντήσεις στο πεδίο αυτό επιχείρησαν να διατυπώσουν οι Koellner et al., (2010) οι οποίοι εκτίμησαν τη διάθεση για πληρωμή, διεθνών και εγχώριων επιχειρήσεων της Costa Rica, για τη διατήρηση τεσσάρων βασικών υπηρεσιών του οικοσυστήματος των τροπικών δασών μεταξύ των οποίων και η δέσμευση CO<sub>2</sub>. Αντίστοιχα, μερικά χρόνια μετέπειτα εξετάστηκε από τους Roh et al., (2014) η στάση των εταιρειών της Νότιας Κορέας απέναντι στην αγορά FCO. Αναφορικά με την Ελλάδα, μια σχετικά ανάλογη εργασία είναι των Drichoutis et al. (2016) η οποία, όμως, περιορίζεται στη διερεύνηση της προθυμίας αποδοχής και πληρωμής των καταναλωτών για αγορά ανθρακικά ουδέτερων καταναλωτικών προϊόντων.

### 3. Μέθοδοι και Δεδομένα

Η μέθοδος της Εξαρτημένης Αξιολόγησης στοχεύει στην οικονομική αποτίμηση περιβαλλοντικών αγαθών και υπηρεσιών που δεν εντάσσονται στους μηχανισμούς της αγοράς, γεγονός που εξηγεί και τον εξ ορισμού υποθετικό της χαρακτήρα. Η υλοποίησή της στηρίζεται σε έρευνα ερωτηματολογίου, κεντρικός πυρήνας της οποίας θεωρείται το σενάριο υποθετικής αγοράς. Το χαρακτηριστικό αυτό αποτέλεσε και το λόγο επιλογής της συγκεκριμένης μεθόδου για την διεξαγωγή της παρούσας έρευνας, δεδομένου ότι οι ερωτώμενοι καλούνται να απαντήσουν για την πιθανή στήριξη που προτίθενται να παρέχουν στο υποθετικό σενάριο δημιουργίας μια εθελοντικής αγοράς αντισταθμισμάτων άνθρακα στην Ελλάδα. Το σενάριο που παρατέθηκε στους ερωτώμενους αναφερόταν στην ίδρυση ενός οργανισμού πώλησης δασικών αντισταθμισμάτων άνθρακα, ο οποίος θα ιδρύοταν στην Ελλάδα και θα διέθετε το σύνολο των εισφορών που θα λάμβανε στη δημιουργία δασικών έργων (έργα δάσωσης, έργα αναδάσωσης, καλλιέργεια λιβαδικών φυτών κ.α.). Τα έργα αυτά, όπως επισημαίνεται, θα υλοποιούνταν εντός της ελληνικής επικράτειας συνεισφέροντας με τον τρόπο αυτό στη χώρα τόσο οικονομικά (με τη δημιουργία νέων θέσεων απασχόλησης, τη δημογραφική ενδυνάμωση ορεινών και γεωγραφικά μειονεκτικών περιοχών, τη διαφοροποίηση της τοπικής αγροτικής οικονομίας, την ενίσχυση του εγχώριου ΑΕΠ) όσο και οικολογικά (μέσα από την προστασία του εδάφους από τη διάβρωση, την προστασία και ενίσχυση της βιοποικιλότητας).

Την επεξήγηση του σεναρίου διαδεχόταν μια ερώτηση στην οποία οι ερωτώμενοι καλούνταν να απαντήσουν για το κατά πόσο θα ήταν διατεθειμένοι να στηρίξουν χρηματικά την περιγραφόμενη κατά το σενάριο πρωτοβουλία. Η ερώτηση αυτή, η οποία υπερβαίνει την τυπική μορφή μιας CV μεθόδου, χαρακτηρίζεται ως «ερώτηση συμμετοχής» ή «payment principle question» (Kontogianni et al., 2001; Horton et al., 2003; Latinopoulos et al., 2016) και υπήρξε διχοτομικής μορφής. Εντάχθηκε στο ερωτηματολόγιο προκειμένου να υπάρξει ένας διαχωρισμός των απαντήσεων σε εκείνες όπου υπάρχει μια καταρχήν διάθεση για συμμετοχή και άρνηση της προσφερόμενης τιμής από τις απαντήσεις διαμαρτυρίας που αντιστοιχούν σε καθολική απόρριψη του προτεινόμενου σεναρίου. Η άρνησή της οδηγούσε σε μια τελευταία διευκρινιστική ερώτηση που είχε ως στόχο να αναδείξει τους λόγους απόρριψης της πρότασης. Στον αντίποδα, για όσους απαντούσαν θετικά στην ερώτηση συμμετοχής ακολουθούσε μια δεύτερη, ομοίως διχοτομική, για το κατά πόσο είναι διατεθειμένοι να αγοράσουν δασικά αντισταθμίματα σε μια συγκεκριμένη προσφερόμενη τιμή που τους δηλώνονταν. Η ερώτηση για την απόσπαση της διάθεσης πληρωμής επιλέχθηκε να είναι διχοτομικής μορφής, μέθοδος η οποία αναφέρεται στη βιβλιογραφία ως single-bounded dichotomous choice και προτάθηκε πρώτα από τους Bishop and Heberlein (1979).

4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος,  
Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016



Η έρευνα πραγματοποιήθηκε το χρονικό διάστημα Φεβρουάριος–Σεπτέμβριος 2015 ανάμεσα στις 500 καλύτερες επιχειρήσεις της Ελλάδας με βάση τον κύκλο εργασιών τους κατά το 2013. Η εν λόγω αξιολόγησή έγινε από τον φορέα Direction Business Reports (2014), έναν από τους λίγους διαθέσιμους για χρήση καταλόγους, ο οποίος χρησιμοποιήθηκε για τον καθορισμό του πληθυσμού προς έρευνα. Τα ερωτηματολόγια δημιουργήθηκαν στην πλατφόρμα Google Docs, η οποία επιτρέπει δωρεάν τη δημιουργία ηλεκτρονικών ερωτηματολογίων. Αυτά προωθήθηκαν στη συνέχεια μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου στις συμμετέχουσες επιχειρήσεις, καθώς όπως διαπιστώθηκε από τις τηλεφωνικές επαφές μας όλες εξέφρασαν την επιθυμία να συμπληρώσουν το ερωτηματολόγιο ηλεκτρονικά. Συνεπώς, στο πλαίσιο της έρευνας εστάλησαν 500 διαφορετικά ηλεκτρονικά μηνύματα με αποδέκτες κυρίως τα τμήματα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης και Εταιρικής Κοινωνικής Ευθύνης των επιχειρήσεων ή σε ξεχωριστές περιπτώσεις σε κάποιο άλλο στέλεχος που μας δηλώνονταν κατά την τηλεφωνική επικοινωνία. Η στόχευση αυτή έγινε προκειμένου να διασφαλιστεί η συμπλήρωσή των ερωτηματολογίων από στελέχη που είναι γνώστες του υπό έρευνα αντικείμενου. Οι αποδέκτες των μηνυμάτων πέραν των ηλεκτρονικών ερωτηματολογίων λάμβαναν πλήρη ενημέρωση, μέσα από ένα εισαγωγικό σημείωμα, για το σκοπό και το πλαίσιο υλοποίησης της έρευνας. Επιπλέον, της κύριας έρευνας προηγήθηκε πιλοτική, σε πέντε (5) επιχειρήσεις, για τον έλεγχο της αξιοπιστίας του ερωτηματολογίου. Σε όλες τις εταιρίες εστάλησαν τέσσερις φορές ηλεκτρονικά μηνύματα υπενθύμισης, λόγω του αρχικά χαμηλού ρυθμού απόκρισης, ενώ υπήρξε και τηλεφωνική υπενθύμιση σε ορισμένες εξ αυτών.

Ως τιμές προσφοράς υπήρξαν πέντε (1€, 6€, 11€, 16€, 21€), η κάθε μια εκ των οποίων αντιστοιχούσε σε διαφορετική κατηγορία ερωτηματολογίων. Η κατανομή των ερωτηματολογίων έγινε ισόποσα και τυχαία στις 500 συμμετέχουσες επιχειρήσεις με τη χρήση κώδικα που γράψαμε στην R (R Core Team 2015), προκειμένου να διασφαλιστεί ότι δε θα υπάρξει κάποια μεροληψία. Σημειώνεται ακόμα πως ο καθορισμός των παραπάνω τιμών έγινε με γνώμονα τις μέγιστες και ελάχιστες τιμές εμπορίας δασικών αντισταθμισμάτων άνθρακα στην εθελοντική αγορά παγκοσμίως κατά το 2013 (Peters-Stanley et al., 2014).

Τα συμπληρωμένα από τις εταιρίες ερωτηματολόγια εξήχθησαν σε αρχείο \*.csv και έγινε εισαγωγή και επεξεργασία τους στο λογισμικό IBM SPSS Statistics 22.0 (Gray and Kinnear 2012) και στην R με το πακέτο DCchoice (Nakatani et al., 2016). Με το SPSS χρησιμοποιήθηκε η διωνυμική λογιστική παλινδρόμηση (binary logistic regression), δεδομένου ότι η εξαρτημένη μεταβλητή ήταν διχοτομικής μορφής (Bateman and Turner 1992). Η εκτίμηση της προθυμίας πληρωμής έγινε με την εφαρμογή του μικτού πρότυπο, όπως αυτό ορίζεται από τους Reiser and Shechter (1999), για την κατασκευή του οποίου συμπεριελήφθησαν μόνο οι θετικές απαντήσεις της ερώτησης συμμετοχής. Όμως κατά την εφαρμογή του μικτού προτύπου για τον υπολογισμό της εκτιμώμενης τιμής που προτίθενται να πληρώσουν οι επιχειρήσεις λαμβάνεται υπόψη και το ποσοστό απόρριψης  $p$  της ερώτησης συμμετοχής. Για τη λογιστική παλινδρόμηση, η μέση τιμή της διάθεσης για πληρωμή  $C^+$  δίνεται από την παρακάτω σχέση (Hanemann et al, 1991; Balistrelly et al, 2001).

$$C^+ = (1 - p) \frac{1}{|\beta_1|} \ln(1 + e^{B_0}) \quad (1)$$

όπου  $\beta_1$  ο συντελεστής που υπολογίστηκε για το ποσό που προσφέρεται στους ερωτώμενους για τη συμμετοχή τους στο σενάριο πληρωμής και  $B_0$  το άθροισμα του σταθερού όρου του προτύπου, συν το γινόμενο των συντελεστών των υπόλοιπων ανεξάρτητων μεταβλητών επί

τους αντίστοιχες μέσες τιμές της κάθε μεταβλητής από τις απαντήσεις του δείγματος. Όσον αφορά το πακέτο DCchoice στην R, χρησιμοποιήθηκαν οι εντολές που δίνουν την παραμετρική εκτίμηση της WTP με τα διαστήματα εμπιστοσύνης, καθώς και αυτές που δίνουν τη μη παραμετρική εκτίμηση της τιμής. Έγιναν δύο εκτιμήσεις, η πρώτη συμπεριλαμβάνοντας και τις 38 επιχειρήσεις (θέτοντας ως μηδενική προθυμία πληρωμής την απόρριψη της ερώτησης συνεισφοράς), και η δεύτερη λαμβάνοντας υπόψη μόνο τις 18 επιχειρήσεις που απάντησαν θετικά στην ερώτηση συνεισφοράς, καθώς δεν υπάρχει στο πακέτο αυτό πρόβλεψη για ερώτηση συνεισφοράς. Στην παραμετρική περίπτωση η εκτίμηση της μέσης τιμής γίνεται από τη σχέση

$$\text{meanWTP} = \int_0^{t_{\max}} [1 - F(t)]dt \quad (2)$$

όπου  $F(t)$  είναι η αθροιστική συνάρτηση κατανομής της προθυμίας πληρωμής. Με βάση την παραπάνω σχέση εκτιμάται η αποκομμένη μέση τιμή, η οποία αποκόπτεται στην μέγιστη προσφορά  $t_{\max}$  ώστε να αποφευχθεί η απόκλιση από την κλασική οικονομική θεωρία στην οποία ορίζεται ότι κανείς δεν μπορεί να πληρώσει περισσότερο από το εισόδημά του (Aizaki et al., 2014). Τέλος, χρησιμοποιήθηκαν μέθοδοι περιγραφικής στατιστικής, ενώ τα ερωτηματολόγια ελέγχθηκαν και ως προς την εγκυρότητά τους με τον δείκτη Cronbach's alpha.

#### 4. Εμπειρικά Αποτελέσματα

Κατά το διάστημα διεξαγωγής της έρευνας (έως Νοέμβριο 2015) συλλέχθηκαν 38 ερωτηματολόγια τα οποία συμπεριελήφθησαν στο σύνολό τους στα αποτελέσματα της έρευνας καθώς υπήρξαν πλήρως συμπληρωμένα και περιλάμβαναν έγκυρες απαντήσεις (Cronbach's alpha > 0,7). Το ποσοστό απόκρισης ανήλθε στο 7,6%, το οποίο παρότι δεν εμφανίζεται ιδιαίτερα υψηλό κρίνεται αναμενόμενο συγκρινόμενο και με προγενέστερα δημοσιευμένες εργασίες ίδιου ερευνητικού αντικείμενου ανάμεσα σε επιχειρήσεις (Koellner et al. 2010, Poudyal et al. 2015). Πάντως γεγονός αποτελεί πως το θέμα το οποίο πραγματεύεται η παρούσα έρευνα είναι μη συνήθης για τις επιχειρήσεις (Koellner et al., 2010), οι οποίες ειδικότερα στην Ελλάδα παρατηρείται πως έχουν μικρή ενασχόληση με περιβαλλοντικά θέματα (Paraspygourou κ.α. 2010, Skouloudis κ.α. 2014). Εξάλλου, από τις δοθείσες απαντήσεις προκύπτει πως καμία από τις συμμετέχουσες επιχειρήσεις δεν έχει προβεί στο παρελθόν σε εθελοντική αγορά αντισταθμίσιμα άνθρακα. Επίσης, σχετικά περιορισμένη αποδεικνύεται και η γνώση των εταιρειών για την ύπαρξη οργανισμών πώλησης εθελοντικών αντισταθμισμάτων άνθρακα, καθώς ποσοστό 23,7% αθροιστικά δηλώνει μερική και πλήρη άγνοια της ύπαρξης τέτοιου είδους οργανισμών. Επισημαίνεται παρ' όλα αυτά πως υπήρχε οικειότητα των επιχειρήσεων με το αγαθό το οποίο καλούνταν να αποτιμήσουν δεδομένου ότι οι μισές περίπου επιχειρήσεις (47,37%) εξέφρασαν πλήρη γνώση για την έννοια της αντιστάθμισης του ανθρακικού αποτυπώματος.

Από την περαιτέρω ανάλυση των αποτελεσμάτων προκύπτει ότι ποσοστό 47,37% των εταιρειών (18 εταιρίες) αποδέχονται την πρόταση συμμετοχής ( $p=52,63\%$  ποσοστό απόρριψης), καταδεικνύοντας πως περίπου οι μισές από τις συμμετέχουσες ελληνικές επιχειρήσεις δηλώνουν μια καταρχήν προθυμία να αγοράσουν δασικά αντισταθμίσιμα άνθρακα προκειμένου να μειώσουν το ανθρακικό τους αποτύπωμα.

Όσοι αρνήθηκαν να συνεισφέρουν οικονομικά στον προτεινόμενο οργανισμό κλήθηκαν να αναφέρουν τους λόγους απόρριψης. Όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα 1 οι περισσότερες επιχειρήσεις δηλώνουν πως δίνουν προτεραιότητα σε άλλου είδους περιβαλλοντικές δράσεις ενώ καταγράφονται, σε όμοιο ποσοστό, απαντήσεις αμφισβήτησης του περιβαλλοντικού οφέλους από την αντιστάθμιση και δυσπιστίας απέναντι στην μόνιμη παρουσία των δασικών έργων.

**Πίνακας 1:** Λόγοι απόρριψης της πρότασης συνεισφοράς στην εθελοντική αγορά αντισταθμισμάτων άνθρακα.

Λόγοι απόρριψης του προτεινόμενου σεναρίου	Ποσοστό απόρριψης (%)
Προτεραιότητα σε άλλες περιβαλλοντικές δράσεις.	48,29
Αβεβαιότητα μόνιμης παρουσίας των δασικών έργων.	20,68
Αμφισβήτηση περιβαλλοντικού οφέλους αντιστάθμισης.	20,68
Δεν έχει εξεταστεί το θέμα.	3,45
Επένδυση στη στρατηγική μείωσης των εκπομπών CO <sub>2</sub>	3,45
Αδυναμία πληρωμής.	3,45

Στην αντίθετη περίπτωση, για όσους αποδέχθηκαν την πρόταση συνεισφοράς στην εθελοντική αγορά, ακολουθούσε όπως προαναφέρθηκε η ερώτηση αποδοχής ή απόρριψης της προτεινόμενης τιμής. Έξι από τις 18 εταιρείες δήλωσαν πρόθυμες να πληρώσουν για την αγορά δασικών αντισταθμισμάτων άνθρακα, με το ποσοστό αποδοχής πληρωμής να διαμορφώνεται σε 15,8%. Ο Πίνακας 2 παρουσιάζει τη μοντελοποίηση της μέσης προθυμίας πληρωμής, ανάλογα με τις μεθόδους που αναφέρθηκαν στην ενότητα της μεθοδολογίας.

**Πίνακας 2:** Μοντελοποίηση της προθυμίας πληρωμής για δασικά αντισταθμίματα

	Μοντέλο SPSS	Παραμετρικό μοντέλο (DCchoice)		Μη παραμετρικό μοντέλο (DCchoice)	
		18 εταιρίες	38 εταιρίες	18 εταιρίες	38 εταιρίες
Μεταβλητές	18 εταιρίες	18 εταιρίες	38 εταιρίες	18 εταιρίες	38 εταιρίες
Σταθερός όρος	2,076	-8,806	-16,454*		
Προσφορά <sup>#</sup>	0,011	-0,349	-0,708		
Κύκλος Εργασιών 2013 <sup>#</sup>	0,553	0,059	0,404		
Ουδετερότητα σε άνθρακα	3,354	3,101	4,439*		
Αντιστάθμισμα	1,647	-1,393	-2,321		
Λογαριθμο-πιθανοφάνεια	13,858	-7,428	-11,23		
Μέση WTP	4,26 €/τόνο	1,71 €/τόνο	0,19 €/τόνο	4,25 €/τόνο	1,96 €/τόνο

<sup>#</sup>σε λογαριθμικές τιμές \*σημαντικότητα στο 10%

Το πρότυπο με το οποίο εκτιμήθηκε η μέση τιμή στο SPSS κρίνεται ικανοποιητικό καθώς το ποσοστό των συνολικά σωστών προβλέψεων που προκύπτουν από αυτό είναι 77,8%. Αναφορικά με τις ανεξάρτητες μεταβλητές που επηρεάζουν την εξαρτημένη, την ερώτηση δηλαδή για την πληρωμή συγκεκριμένου ποσού, αποδεικνύεται πως είναι μόνο μία και αφορά τη γνώση των επιχειρήσεων για την έννοια των ανθρακικά ουδέτερων προϊόντων/οργανισμών (carbon neutral), κάτι που κρίνεται μάλλον τυχαίο. Διαπιστώνεται ότι τα διάφορα μοντέλα, αν και ανόμοια στον τρόπο που εκτιμούν τη μέση προθυμία πληρωμής, επιβεβαιώνουν για την αβεβαιότητα της αγοράς για το προϊόν των δασικών αντισταθμισμάτων. Σε όλες τις περιπτώσεις της παραμετρικής εκτίμησης η μέση προθυμία

ήταν ανεξάρτητη της προσφερόμενης τιμής, κάτι που δεν επιβεβαιώνει την οικονομική θεωρία, ενώ ήταν ανεξάρτητη και του κύκλου εργασιών της εκάστοτε εταιρίας.

Οι εταιρείες που δηλώνουν προθυμία πληρωμής ιεραρχούν ιδιαίτερα υψηλά τη διαφύλαξη της ενδημικής βιοποικιλότητας της χώρας μας (περισσότερο από 80% οι θετικές απαντήσεις), την προστασία του εδάφους από τη διάβρωση, την αποκατάσταση των υποβαθμισμένων περιβαλλοντικά περιοχών, την αισθητική του τοπίου καθώς και τον εμπλουτισμό των υπόγειων υδροφορέων, οφέλη που θα πραγματοποιθούν από τα δασικά έργα. Πέραν όμως των οικολογικών παραγόντων, με το μεγαλύτερο ποσοστό σημαντικότητας αξιολογείται η οικονομική ενίσχυση που θα παρέχεται στις τοπικές κοινωνίες από μια τέτοια πρωτοβουλία και κατ' επέκταση στην ίδια τη χώρα. Το τελευταίο εύρημα επιβεβαιώνεται και από μια επιπλέον ερώτηση όπου οι συμμετέχουσες επιχειρήσεις που αποδέχθηκαν το υποθετικό σενάριο απαντούν στην πλειοψηφία τους (64%) πως επιθυμούν να χρηματοδοτήσουν δασικά έργα που θα υλοποιηθούν εντός της Ελλάδας και όχι σε κάποια τρίτη χώρα.

## 5. Συμπεράσματα

Η παρούσα έρευνα επιβεβαίωσε την ανωριμότητα των επιχειρήσεων στην Ελλάδα όσον αφορά την εθελοντική αντιστάθμιση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου της δραστηριότητάς τους. Η ανωριμότητα αυτή αποδείχτηκε από διάφορα ευρήματα: α) τη μικρή σχετικά συμμετοχή τους στην έρευνα, β) την κάτω του μισού αποδοχή συνεισφοράς τους στην αγορά, γ) την κατά μόλις στο 1/3 αποδοχή πληρωμής του προσφερόμενου ποσού, δ) τη μη εξάρτηση της μέσης προθυμίας πληρωμής από την προσφερόμενη τιμή, ε) τη μη εξάρτησή της από τον κύκλο εργασιών των εταιριών, και στ) την ανομοιογένεια των εκτιμώμενων μέσω τιμών. Τα ευρήματα αυτά πρέπει να κατευθύνουν τις πολιτικές προς την καλύτερη ενημέρωση των εταιριών για τα οφέλη και την αναγκαιότητα συνεισφοράς τους σε μια εθελοντική αγορά δασικών αντισταθμισμάτων άνθρακα.

## Ευχαριστίες

Η παρούσα έρευνα πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο του ερευνητικού έργου «Σχεδιασμός και Εφαρμογή μιας Εθελοντικής Αγοράς Αντισταθμισμάτων Άνθρακα στην Ελλάδα», που υλοποιήθηκε υπό τη Δράση ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ 2011 της Γενικής Γραμματείας Έρευνας και Τεχνολογίας (ΓΓΕΤ) και συγχρηματοδοτήθηκε από ευρωπαϊκούς και εθνικούς πόρους.

## Βιβλιογραφία

- Aizaki H., Nakatani T. and Sato K. (2014). Stated preference methods using R. CRC Press.
- Akter S., Brouwer R., Brander L. and van Beukering P. (2009). Respondent Uncertainty in a Contingent Market for Carbon Offsets. *Ecol. Economics*, 6, 1858–1863.
- Arrow K, Solow R, Portney P.R, Leamer E.E, Radner R. and Schuman H. (1993). Report of the NOAA Panel on Contingent Valuation, *Federal Register* 58(10), 4601-4614.
- Balistreri E., G. McClelland G. Poe and W. Schulze (2001). Can Hypothetical Questions Reveal True Values? A Laboratory Comparison of Dichotomous Choice and Open-Ended Contingent Values with Auction Values, *Environmental and Resource Economics*, 18, 275-292.
- Bateman I. and Turner K. (1992). Evaluation of the Environment: The Contingent Valuation Method, GEC Working Paper 92-18, Centre for Social and Economic Research on the Global Environment (CSERGE), University of East Anglia, Norwich and University College London.
- Birol E., Karousakis K. and Koundouri P. (2006). Using economic valuation techniques to inform water resources management: a survey and critical appraisal of available techniques and an application, *Science of Total Environment*, 365: 105–122.
- Bishop R. C. and Heberlein T. A. (1979). Measuring values of extramarket goods: Are indirect measures biased?. *American journal of agricultural economics*, 61(5), 926-930.
- Brouwer R., Brander L. and Van Beukering P. (2008). A convenient truth: air travel passengers' willingness to pay to offset their CO2 emissions. *Climatic Change*, 90, 299–313.
- Cameron T. A. and Quiggin J. (1994). Estimation using contingent valuation data from a "Dichotomous choice with follow up" questionnaire. *Journal of Environmental Economics and Management* 27, 3, 218–34.
- Carson R. T. (1999). *Contingent Valuation: A User's Guide*. UC San Diego: Department of Economics, UCSD.
- Direction Business Reports. (2014). *Οι ισχυροί της ελληνικής οικονομίας*. Αθήνα.
- Drichoutis A., Lusk J. and Pappa V. (2014). Elicitation formats and the WTA/WTP gap: A study of climate neutral foods. *AUA Working Paper Series No. 2014-1*.
- Duffield J.W. and Paterson D.A. (1991). Inference and optimal design for a welfare measure in dichotomous choice contingent valuation. *Land Economics* 67: 225-39.
- FAO (2016). *Forestry for a low-carbon future: Integrating forests and wood products in climate change strategies*. FAO Forestry Paper 177, Rome.
- Genius M., Hatzaki E., Kouromichelaki E.M., Kouvakis G., Nikiforaki S. and Tsagarakis K.P. (2008). Evaluating consumers' willingness to pay for improved potable water quality and quantity. *Water Resources Management*, 22, 1825–1834.
- Gossling S., Haglund L., Kallgren H., Revhal M. and Hultman J. (2011) Swedish air travelers and voluntary carbon offsets: towards the co-creation of environmental value?, *Current Issues in Tourism*, Vol. 12, No. 1, 1–19.
- Gray C. D. and Kinnear P. R. (2012). *IBM SPSS statistics 19 made simple*. Psychology Press.
- Halkos G.E. and Matsiori S. (2012). Determinants of willingness to pay for coastal zone quality improvement, *The Journal of Socio-Economics*, 41, 391–399.
- Halkos G. and Matsiori S. (2015). Determining public attitudes and willingness-to-pay for artificial lakes protection. *Water resources and Economics*, 15, 15-27.
- Haneman M., Loomis, J. and Kanninen B. (1991). Statistical efficiency of double-bounded dichotomous choice contingent valuation, *American Journal of Agricultural Economics* 73, 1255-1263.
- Horton B., Colarullo, G., Bateman I.J. and Peres C.A. (2003). Evaluating non-user willingness to pay for a large-scale conservation program in Amazonia: a UK/Italian contingent valuation study. *Environmental Conservation*. 30 (2), 139–146.
- Johansson P. (1993). *Cost-benefit analysis of Environmental change*. Cambridge University Press. Cambridge.
- Jordan J. L. and Elnagheeb A. H. (1993). Willingness to pay for improvements in drinking water quality. *Water Resources Research*, 29: 237– 245.

- Jou R.C. and Chen T.Y. (2015). Willingness to Pay of Air Passengers for Carbon-Offset. *Sustainability*, 3, 3071-3085.
- Koellner T., Sell, J. and Navarro G. (2010). Why and how much are firms willing to invest in ecosystem services from tropical forest? A comparison of international and Costa Rican firms. *Ecological Economics* 69, 2127–2139.
- Kollmuss A., Zink H. and Polycarp C. (2008). Making sense of the voluntary carbon market: A comparison of carbon offset standards. WWF Germany, 1-23.
- Kontogianni A., Skourtos M., Langford I., Bateman I. and Georgiou, S. (2001). Integrating Stakeholder Analysis in non-market valuation of environmental assets. *Ecological Economics*, 37: 123-138.
- Latinopoulos D., Mallios Z. and Latinopoulos P. (2016) Valuing the benefits of an urban park project: A contingent valuation study in Thessaloniki, Greece. *Land Use Policy* 55, 130–141.
- Latinopoulos D. (2015). Environmental valuation in Greece: a review and analysis of contingent valuation studies, *Interdisciplinary Environmental Review*, 77-93.
- Lim H.J. and Yoo S.H. (2014). Train travel passengers' willingness to pay to offset their CO<sub>2</sub> emissions in Korea. *Renew. Sustain. Energy Rev.*, 32, 526–531.
- Loomis J., Kent P., Strange L., Fausch K. and Covich A. (2000). Measuring the total economic value of restoring ecosystem services in an impaired river basin: results from a contingent valuation survey. *Ecological Economics* 33: 103–117.
- MacKerron G. J., Egerton C., Gaskell C., Parpia A. and Mourato S. (2009). Willingness to pay for carbon offset certification and co-benefits among high flying young adults in the UK. *Energy Policy*, 37, 1372-1381.
- Mallios Z., Latinopoulos P. (2001). Willingness to pay for irrigation water: a case study in Chalkidiki, International Conference on Environmental Science and Technology, 3–6 September, Ermoupolis, Syros Island, Greece, 566–573.
- Nakatani T., Aizaki H. and Sato K. (2016). DCchoice: An R Package for Analyzing Dichotomous Choice Contingent Valuation Data. R package version 0.0.15.
- Παπασπυρόπουλος Κ.Γ., Καραχρήστος Χ.Ν., Ιωάννου Κ., Παππάς Ι.Α., Γούναρης Ν., Μανδάνα Β., Θεοχάρης Ν., Λεφάκης Π. και Χριστοδούλου Α.Σ. (2013). Λειτουργία των εθελοντικών αγορών πώλησης αντισταθμισμάτων άνθρακα μέσω έργων φυσικής και τεχνητής δασοπονίας. Τόμος πρακτικών 16ου Πανελληνίου Δασολογικού Συνεδρίου, Θεσσαλονίκη, σελ. 939-946.
- Papaspypopoulos K.G., Blioumis V. and Christodoulou A.S. (2010). Environmental reporting in Greece: The Athens stock exchange. *African Journal of Business Management*, 4(13), 2693-2704.
- Papaspypopoulos K.G. and Pappas I.A. (2008). Visitors' profile and their perception of the aesthetic forest Kouri of Almyros, Greece, Conference proceedings of 6th European Conference on Ecological Restoration, 8–12 September, Ghent, Belgium.
- Peters-Stanley M. and Gonzalez G. (2014). Sharing the stage: State of the voluntary carbon markets 2014, Forest Trends' Ecosystem Marketplace, Washington.
- Poudyal N.C., Bowker J.M. and Siry J.P. (2015). Factors influencing buyers' willingness to offer price premiums for carbon credits sourced from urban forests. *International Journal. Sustainable Society*, 7, 205–220.
- R Core Team (2015). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- Reiser B. and Shechter M. (1999). Incorporating zero values in the economic valuation of environmental program benefits. *Environmetrics* 10 (1), 87–101.
- Roh T., Koo J.C., Cho D.S. and Youn Y.C. (2014). Contingent feasibility for forest carbon credit: Evidence from South Korean firms. *Journal of Environmental Management*, 144: 297-303.
- Sridhar K. (2010). The emerging issue of the emissions trading schemes in Europe and Australia, *International Journal of Sustainable Society*, 2 (2), 105–120.
- Skouloudis A., Jones N., Malesios C. and Evangelinos K. (2014). Trends and determinants of corporate non-financial disclosure in Greece. *Journal of Cleaner Production*, 68, 174-188.

## Αξιολόγηση οικοσυστημικών υπηρεσιών των ροών θρεπτικών και βακτηρίων για την αποδόμησή τους από λεκάνες απορροής με μεγάλη έκταση βοσκοτόπων

Θ. Χάλαζας<sup>1</sup>, Ο. Τζωράκη<sup>1</sup>, <sup>2</sup>D. Cooper, Α. Ευστρατίου<sup>1</sup>, Β. Μπακόπουλος<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Τμήμα Επιστημών της Θάλασσας, Λόφος Πανεπιστημίου, 81100, Μυτιλήνη, Λέσβος, Ελλάδα.

<sup>2</sup>Centre for Ecology and Hydrology, ECW Building, Deiniol Rd, Bangor, Gwynedd, UK.

[chalazasthodoros@gmail.com](mailto:chalazasthodoros@gmail.com), [rania.tzoraki@aegean.gr](mailto:rania.tzoraki@aegean.gr), [cooper@ceh.ac.uk](mailto:cooper@ceh.ac.uk), [efstratiou@aegean.gr](mailto:efstratiou@aegean.gr), [v.bakopoulos@marine.aegean.gr](mailto:v.bakopoulos@marine.aegean.gr)

### Περίληψη

Η σημασία της αειφόρου ανάπτυξης ποτάμιων συστημάτων σε οικολογικό και κοινωνικο-οικονομικό επίπεδο, είναι ευρέως αναγνωρισμένη. Το μοντέλο “Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs” (InVEST) είναι ένα μοντέλο βασισμένο στο οικοσύστημα, το οποίο συνδυάζει βιοφυσικά και οικονομικά μοντέλα. Στην παρούσα εργασία χρησιμοποιείται η υπορουτίνα “Water Purification: Nutrient Retention” για να εξετάσει τις διαδικασίες μετριασμού των θρεπτικών συστατικών και βακτηρίων μιας λεκάνης με μεγάλη έκταση βοσκοτόπων, τη λεκάνη απορροής Καλλονής, Λέσβος, Ελλάδα. Η λεκάνη χαρακτηρίζεται από ποτάμια διαλείπουσας ροής, των οποίων η ετήσια εκροή στον κόλπο εκτιμάται ότι φτάνει τα 101.1 hm<sup>3</sup> ετησίως. Η εκροή θρεπτικών υπερβαίνει το οικολογικό όριο σε τέσσερις υπολεκάνες με το κόστος αποδόμησης να φτάνει τα 20 εκ δολάρια σε περίοδο 20ετίας. Οι σημειακές πηγές και τα μη σημειακά φορτία από τους βοσκοτόπους δεν λαμβάνονται υπόψη στο μοντέλο InVEST και για αυτό το λόγο, προστέθηκαν στο μοντέλο επιπλέον όροι. Συγκεκριμένα το μοντέλο τροποποιήθηκε για να προσομοιώσει την εκροή βακτηρίων από τους βοσκοτόπους και τις αστικές περιοχές της λεκάνης.

**Λέξεις κλειδιά:** Θρεπτικά, Βακτήρια, InVEST, Φορτία βοσκοτόπων, Κόστος αποδόμησης.

**JEL Κωδικοί:** O44, Q01, Q51, Q53, Q56, Q57.

### 1. Εισαγωγή

Η σημασία της αειφόρου ανάπτυξης των ποτάμιων συστημάτων σε οικολογικό και κοινωνικο-οικονομικό επίπεδο είναι ευρέως αναγνωρισμένη. Οι εκάστοτε φορείς ανέκαθεν χρησιμοποιούσαν θεωρητικά μοντέλα για την εκτίμηση των πιέσεων από τις ανθρωπογενείς δραστηριότητες και την αξιολόγηση των επιπτώσεών τους στην ποιότητα του οικοσυστήματος. Η έννοια της διαχείρισης με βάση το οικοσύστημα ακολουθεί μια ολιστική προσέγγιση που αναγνωρίζει τον πολιτιστικό, τροφοδοτικό και ρυθμιστικό τους ρόλο (UNEP-MAP, 2010). Ο ρυθμιστικός ρόλος καλύπτει ένα ευρύ φάσμα σχετικά με τον μετριασμό των περιβαλλοντικών κινδύνων, της επεξεργασίας των αποβλήτων, τη ρύθμιση του κλίματος και των βιολογικών αλληλεπιδράσεων (Kelble et al. 2013). Οι υπηρεσίες “ρύθμισης” είναι απαραίτητες για τη διατήρηση των λεκανών απορροής ποταμών σε μια υγιή κατάσταση και η σημασία τους μπορεί να εκφραστεί με χρηματικούς όρους με τρόπο τέτοιο ώστε να εξασφαλιστεί ότι κάθε τιμή αντιστοιχεί σε κάθε ένα από τα οφέλη (Boithias et al. 2016). Ωστόσο, οι περισσότερες από τις κοινώς αναγνωρισμένες μελέτες περιγράφουν αναλυτικά μόνο λίγες υπηρεσίες ρύθμισης, ή μερικά από τα οφέλη ανά υπηρεσία (Cross et al. 2011, Eskew et al. 2012, Webb et al. 2012, Gido et al. 2013, Bea et al. 2013, Laflen et al. 1985, Bernal et al. 2013) ή χρησιμοποιούν πολύπλοκα συστήματα παρακολούθησης και μοντελοποίησης για να ενημερώσουν τους φορείς λήψης αποφάσεων (Tzoraki et al. 2014, McCorquodale 2007).

4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος,  
Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016

Σε μια προσπάθεια να δώσει τη δυνατότητα απλοποίησης, το Natural Capital Project (NatCap) ανέπτυξε το “Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs” (Invest) μοντέλο, το οποίο είναι μια ελεύθερη και ανοικτή εργαλειοθήκη μοντελοποίησης που επιτρέπει στους χρήστες να αξιολογήσουν τα τρέχοντα και τα μελλοντικά οφέλη των περιβαλλοντικών υπηρεσιών, με σύζευξη βιοφυσικών και οικονομικών μοντέλων. Το υπομοντέλο “Water Purification: Nutrient Retention” που χρησιμοποιείται στη παρούσα εργασία αξιολογεί τη διεργασία καθαρισμού των υδάτων για τον περιορισμό των φορτίων των θρεπτικών ουσιών από την επιφανειακή απορροή του νερού. Επιπλέον προτείνεται να εφαρμοστεί για τον υπολογισμό και μετρίασμό των βακτηρίων που μεταφέρονται μέσω της λεκάνης απορροής στο παράκτιο περιβάλλον προκαλώντας επιβάρυνση του παράκτιου θαλάσσιου οικοσυστήματος με μικροοργανισμούς κοπρανόδους προέλευσης που μπορεί να οδηγήσει σε απαγόρευση της κολύμβησης και/ή της αλιείας οστράκων.

Το μοντέλο InVEST εφαρμόζεται στον ημι-κλειστό ρηχό κόλπο της Καλλονής, Λέσβου, Ελλάδα, ως μελέτη περίπτωσης για το πώς μπορεί να καθοδηγήσει διαχειριστικές αποφάσεις. Ο κόλπος Καλλονής έχει υψηλή κοινωνικο-οικονομική, πολιτιστική και τροφοδοτική αξία, ενώ κατά την περίοδο των υψηλών βροχοπτώσεων, ο κόλπος αντιμετωπίζει φαινόμενα ευτροφισμού καθώς και πώλησης οστρακοειδών λόγω μικροβιολογικής μόλυνσης, με άμεση επίπτωση στην αλιευτική οικονομία. Σε αυτή τη μελέτη το μοντέλο InVEST εφαρμόστηκε με επίκεντρο την αξιολόγηση και την οικονομική αποτίμηση των οικοσυστημικών υπηρεσιών (μετρίασμό θρεπτικών ουσιών και βακτηρίων) των διαφόρων λεκανών απορροής ποταμών που εκβάλλουν στον ίδιο παράκτιο σύστημα. Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε βασίστηκε σε (α) την οριοθέτηση της περιοχής μελέτης σε ζώνες που αντιστοιχούν στις βασικές λεκάνες απορροής του κόλπου, (β) συλλογή δεδομένων από την περιοχή μελέτης συμπεριλαμβανομένης της επιτόπιας έρευνας, (γ) υδρολογική ανάλυση του συστήματος και (δ) την επεξεργασία της οικοσυστημικής ανάλυσης με την εφαρμογή του λογισμικού InVEST. Στην Ελλάδα, πολλές περιοχές ενώ έχουν καταταχθεί ως χαμηλής βλάστησης (grassland), στην πραγματικότητα λόγω της ελευθέρως βοσκής λειτουργούν ως βοσκότοποι που δεν λαμβάνονται υπόψη ως σημαντικές μη-σημειακές πηγές ρύπανσης (θρεπτικών φορτίων και βακτηρίων) κατά τη χρήση περιβαλλοντικών μοντέλων. Στην παρούσα εργασία προτείνεται να μετρηθούν να κατανεμηθούν, και να βαθμονομηθούν αντίστοιχα μέσω του μοντέλου InVEST οι βοσκότοποι και οι καλλιεργήσιμες εκτάσεις της λεκάνης απορροής του κόλπου Καλλονής. Ο στόχος είναι να προταθεί ένα γενικό πλαίσιο αξιολόγησης των οικοσυστημικών υπηρεσιών και τα αντίστοιχα οφέλη από τον περιορισμό θρεπτικών ουσιών και βακτηρίων της λεκάνης απορροής, με περιορισμένα δεδομένα, σε περιοχές όπου η κτηνοτροφία και η γεωργία είναι η κύρια απασχόληση.

## 2. Υλικά και μέθοδοι

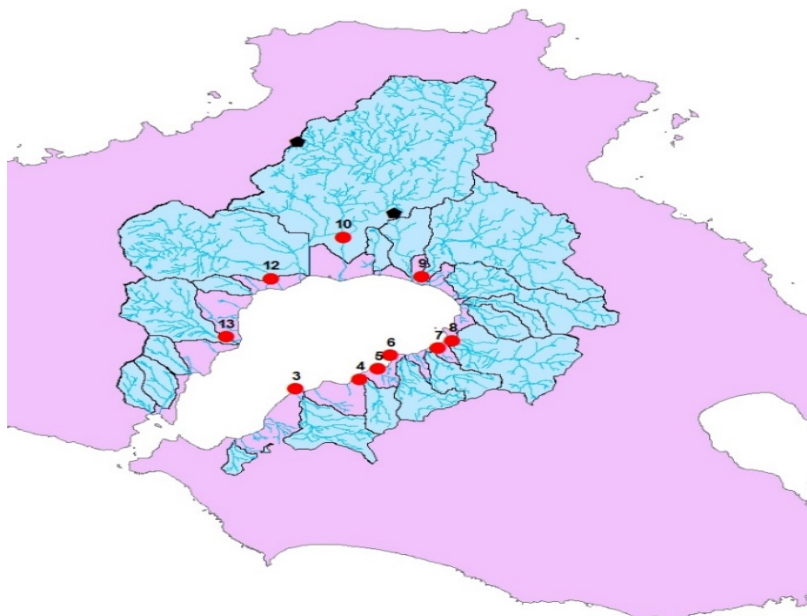
### 2.1 Περιοχή μελέτης

Ο κόλπος της Καλλονής παρουσιάζει ευτροφικά επεισόδια εξαιτίας τόσο εγχώριων όσο και ανθρωπογενών αιτιών. Μεταξύ των ανθρώπινων παραγόντων, συμπεριλαμβάνονται η γεωργία και η κτηνοτροφία, η αστικοποίηση και ο τουρισμός. Τα ποτάμια μεταφέρουν στη θάλασσα οργανική ύλη, θρεπτικές ενώσεις και άλλους ρύπους, ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια έντονων πλημμυρών (Tzoraki et al., 2014). Η επιφάνεια των λεκανών απορροής που στραγγίζεται στον Κόλπο της Καλλονής (Εικόνα 1) είναι 406 km<sup>2</sup>, ουσιαστικά το ένα τέταρτο (24,5%) της συνολικής έκτασης του νησιού (συνολική έκταση 1.633,6 km<sup>2</sup>). Τα πιο σημαντικά ποτάμια είναι του Τσικνιά (84,6 km<sup>2</sup>) και του Μυλοποτάμου (50 km<sup>2</sup>) στο βόρειο τμήμα του κόλπου, της Ποταμιάς (48,6 km<sup>2</sup>) στα δυτικά και του Βούβαρη (24,3 km<sup>2</sup>) στην ανατολική πλευρά. Η λεκάνη απορροής του ποταμού Τσικνιά καλύπτει το μεγαλύτερο μέρος του βόρειου και κεντρικού νησιού. Οι γεωλογικοί σχηματισμοί της λεκάνης είναι κυρίως ηφαιστειακοί (δακίτες,



λατίτες και ανδεσίτες), ενώ προς την ακτή εμφανίζονται ποταμοχειμάρριες πλειστοκαινικές αποθέσεις.

**Εικόνα 1:** Λεκάνη απορροής κόλπου Καλλονής, Σημεία δειγματοληψίας (κόκκινο), μετεωρολογικοί Σταθμοί (μαύρο)



## 2.2 Ποτάμια απορροή

Για την εκτίμηση του όγκου γλυκού νερού που εισέρχεται στον κόλπο, οι μετρήσεις της ροής του νερού πραγματοποιήθηκαν σε τρεις διαφορετικές εποχές (άνοιξη, χειμώνα και νωρίς το καλοκαίρι) για την περίοδο 2013 έως 2014 σε 13 τοποθεσίες κατά μήκος της ακτής (Εικόνα 1). Δύο μετεωρολογικοί σταθμοί λειτουργούν στη λεκάνη (α) Στύψη (υψόμετρο 396m) με ετήσιο μέσο όρο 870 mm βροχής και (β) Αγία Παρασκευή (υψόμετρο 95μ), με ετήσιο μέσο όρο 664 mm βροχής. Από το 2014, λειτουργεί ένας τηλεμετρικός σταθμός (Πρίνης) στο κύριο κανάλι του ποταμού Τσικνιά που παρέχει δεδομένα στάθμης των υδάτων ανά διάστημα 15 λεπτών. Οι μετρήσεις μηνιαίας ροής (2014-2016) χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση της «καμπύλης βαθμονόμησης», η οποία συνδέει τη στάθμη του νερού με τη ροή. Δειγματοληψία νερού για την εκτίμηση των νιτρικών ιόντων και φωσφορικών έλαβε χώρα κατά τη διάρκεια του υδρολογικού έτους 2014-2015 από την έξοδο του ποταμού Τσικνιά (σημείο δειγματοληψίας 10).

## 2.3 Μικροβιακό φορτίο

Για τον εντοπισμό του μικροβιακού φορτίου κοπρανόδους προέλευσης που εισρέει στον Κόλπο Καλλονής εξετάστηκε η περιεκτικότητα του νερού στο κολοβακτηρίδιο (*Escherichia coli*), που αποτελεί δείκτη κοπρανόδους μόλυνσης σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία (Εικόνα 1). Κατά τις επιτόπιες επισκέψεις γύρω από τον Κόλπο Καλλονής πάρθηκαν άσηπτα από τους χειμάρρους δείγματα νερού με αποστειρωμένες φιάλες δειγματοληψίας. Τα δείγματα

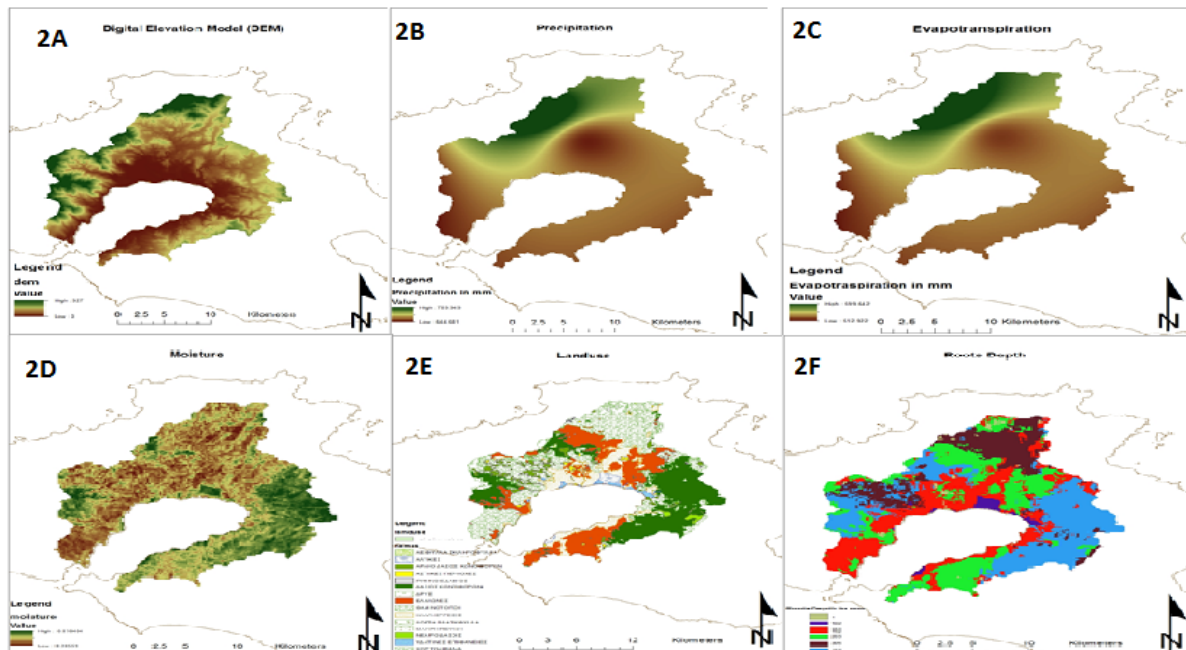
μεταφέρθηκαν υπό ψύξη στο Εργαστήριο Μικροβιολογίας του Τμήματος Επιστημών της Θάλασσας του Πανεπιστημίου Αιγαίου. Η θερμοκρασία του νερού ήταν από 15 – 17 °C τον Απρίλιο, 8 έως 11 βαθμούς τον Δεκέμβριο, 7,5 έως 13,5 βαθμούς τον Φεβρουάριο. Η θερμοκρασία του αέρα ήταν 17 βαθμούς τον Απρίλιο, 13 βαθμούς τον Δεκέμβριο, 12 βαθμούς τον Φεβρουάριο. Οι θερμοκρασίες ήταν εντός των συνήθων ορίων για την εποχή του έτους. Στο Εργαστήριο έγινε μικροβιολογική εξέταση για προσδιορισμό της συγκέντρωσης *Escherichia coli* ανά μονάδα όγκου, σύμφωνα με τη μέθοδο ISO 9308-1:2000 (προσδιορισμός *Escherichia coli* από νερό με την μέθοδο των φίλτρων). Έγινε διήθηση ποσότητας νερού δια μέσου φίλτρων νιτροκυτταρίνης διαμέτρου πόρων 0,45 μm και το κάθε φίλτρο τοποθετήθηκε σε κατάλληλο θρεπτικό υπόστρωμα, επωάστηκε σε επωαστικό κλίβανο, έγινε επιβεβαίωση της παρουσίας *E.coli* και καταμετρήθηκαν οι θετικές αποικίες.

#### 2.4 Μοντέλο InVEST

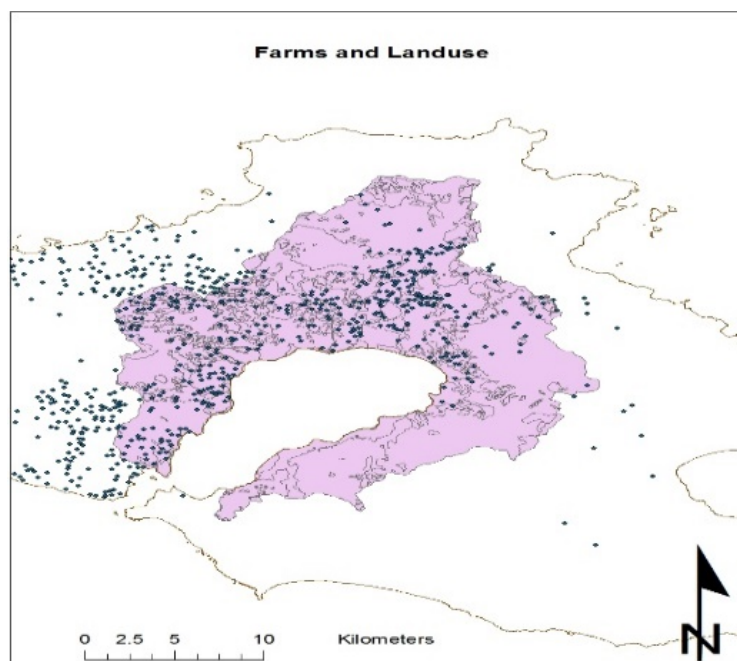
Ο καθαρισμός του νερού είναι μια θεμελιώδης οικοσυστημική υπηρεσία. Το μοντέλο "Water Purification: Nutrient Retention" InVEST υπολογίζει την ποσότητα των θρεπτικών συστατικών που διατηρούνται σε κάθε κελί (pixel) που διαιρείται η περιοχή μελέτης, τα μακροοικονομικά μεγέθη των εξαγωγών και τη διατήρηση των θρεπτικών συστατικών ανά λεκάνη απορροής. Οι υπολογισμοί ανά pixel μπορούν να εκπροσωπούν την ετερογένεια στην απορροή, όπως ο τύπος του εδάφους, η καθίζηση και το είδος της βλάστησης. Αρχεία rasters απαραίτητα για το μοντέλο:

- **Digital elevation model (DEM).** Ένα αρχείο GIS raster, με τιμή υψομέτρου για κάθε pixel. Το DEM πρέπει να έχει επικάλυψη με τα υπόλοιπα raster. (εικόνα 2A)
- **Root restricting layer depth.** Ένα αρχείο GIS raster με το μέσο βάθος ριζών για κάθε κελί. Το βάθος ριζών πρέπει να εκφράζεται σε mm. (εικόνα 2F)
- **Precipitation.** Ένα αρχείο GIS raster με τη μέση ετήσια τιμή βροχόπτωσης σε κάθε κελί. Η βροχόπτωση πρέπει να εκφράζεται σε mm. (εικόνα 2B)
- **Plant Available Water Content.** Ένα αρχείο GIS raster με τιμές υγρασίας του εδάφους σε κάθε κελί. (εικόνα 2D)
- **Average Annual Potential Evapotranspiration.** Ένα αρχείο GIS raster, με την μέση ετήσια εξατμισοδιαπνοή σε κάθε κελί. Η εξατμισοδιαπνοή πρέπει να εκφράζεται σε mm. (εικόνα 2C)
- **Land use/land cover.** Ένα αρχείο GIS raster, με ακέραιο αριθμό σε κάθε κελί που εκφράζει το κωδικό χρήσης γης που ανήκει. (εικόνα 2E)
- **Watersheds.** Ένα αρχείο shapefile πολυγώνων που εκφράζει το υδρογραφικό δίκτυο της υπό μελέτης περιοχής. (εικόνα 1)
- **Biophysical Table.** Ένα αρχείο csv που περιέχει πληροφορίες για κάθε χρήση γης που αφορούν το κώδικό της, το συνολικό φορτίο της και τη δυνατότητα απορρόφησής της.
- **Water Purification threshold table.** Ένα αρχείο csv που περιέχει το κρίσιμο φορτίο θρεπτικών ανά υπολεκάνη.

**Εικόνα 2:** Χάρτες απαραίτητων αρχείων για την εκτέλεση του μοντέλου



**Εικόνα 3:** Βοσκότοποι στη λεκάνη απορροής σε σχέση με τις διαχωρισμένες χρήσεις γης



Τα αποτελέσματα του μοντέλου έχουν άμεση σχέση με τη βαθμονόμηση που έχει προηγηθεί στο biophysical table όσον αναφορά στα φορτία θρεπτικών της εκάστοτε χρήσης γης. Η βαθμονόμηση με βάση βιβλιογραφικά δεδομένα δεν προσφέρει επαρκή αποτελέσματα, καθώς η επιβάρυνση με θρεπτικά που υπολογίζει για τον Κόλπο είναι κατά πολύ μικρότερη του αναμενόμενου από τις μετρήσεις. Κύριος

λόγος για αυτό το λάθος είναι το γεγονός πως το μοντέλο δεν λαμβάνει υπόψη τους ελευθέρους βοσκότοπους στην περιοχή της λεκάνης απορροής. Στην παρούσα εργασία αφού καταγράφηκαν οι εγκαταστάσεις εκτροφής βοοειδών και αιγοπροβάτων σε κάθε περιοχή (εικόνα 3) έγινε μια προσπάθεια για σωστή βαθμονόμηση. Ανάλογα με τον αριθμό εκτρεφόμενων ζώων ανά χρήση γης σε σχέση με την έκτασή τους, προέκυψε ένας ξεχωριστός συντελεστής ρύπανσης για κάθε μία χρήση γης με παρουσία κτηνοτροφικής δραστηριότητας.

Έτσι προστέθηκαν στο biophysical table 71 καινούργιες χρήσεις γης με διαφορετική βαθμονόμηση ανάλογα με τον παραπάνω συντελεστή ρύπανσης. Οι καινούργιες χρήσεις γης βαθμονομήθηκαν πολλές φορές πάντα ανάλογα με τον συντελεστή τους μέχρι το αποτέλεσμα του μοντέλου να πλησιάζει τη πραγματικότητα. Έτσι από το τελικό αποτέλεσμα του μοντέλου, μπορεί να υπολογιστεί η άμεση σχέση φορτίων θρεπτικών με τον αριθμό των εκτρεφόμενων ζώων ανά περιοχή. Επιπλέον αποτυπώνεται μια πιο ρεαλιστική χωροταξική εικόνα για το ποιες λεκάνες εξάγουν θρεπτικά στο κόλπο παίρνοντας υπόψη και την κτηνοτροφία. Αντίστοιχη μεθοδολογία ακολουθήθηκε και για τη βαθμονόμηση εκροής βακτηρίων από τους βοσκότοπους.

### 3. Αποτελέσματα

#### 3.1 Ποτάμια απορροή

Λαμβάνοντας υπόψη τις τέσσερις (4) δειγματοληψίες που έλαβαν χώρα στα πλαίσια αυτής της μελέτης και λόγω έλλειψης περισσότερων στοιχείων έγινε ο υπολογισμός του συνολικού όγκου του γλυκού νερού που εκρέει στον κόλπο της Καλλονής από τις λεκάνες απορροής των ποταμών ετησίως (Πίνακας 1). Η λήψη του μέσου όρου μόνο τεσσάρων μετρήσεων ροής οδηγεί συνήθως σε σημαντικό σφάλμα. Για παράδειγμα για τον ποταμό Τσικνιά (σημείο δειγματοληψίας 10) προκύπτει από τις τέσσερις μετρήσεις παροχής μια συνολική ετήσια παροχή ίση με  $21.4 \text{ hm}^3$  που είναι λίγο μεγαλύτερη από την προσομοιωμένη μέση ετήσια απορροή εικοσαετίας των  $18.6 \text{ hm}^3$  και περίπου ίση με την παροχή  $20.75 \text{ hm}^3$  που προέκυψε από την επεξεργασία των 15λεπτων τιμών μέτρησης της στάθμης για το διάστημα 09/11/2014 μέχρι 9/03/2015. Πρέπει να ληφθεί υπ' όψιν ότι το τελευταίο υδρολογικό έτος 2014-2015 είναι ένα από τα πιο υγρά των τελευταίων σαράντα ετών, οπότε δικαιολογεί και την μέτρηση αυξημένων τιμών απορροών. Επίσης η μετρημένη ετήσια εκροή του Μυλοπόταμου, Τσικνιά, Χριστού και Ποταμιάς συγκρίθηκε με αυτή από το «Προσχέδιο Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Νήσων Αιγαίου GR14» όπως φαίνεται στον Πίνακα 1 (τιμή με αστερίσκο στην τελευταία στήλη). Συνολικά η εισροή γλυκού νερού υπολογίστηκε στα  $101.1 \text{ hm}^3$ . Πρέπει να σημειωθεί ότι η αναγωγή από  $L/sec$  σε  $\text{hm}^3$  έγινε με την παραδοχή ροής για **365 ημέρες** το χρόνο, που δεν ισχύει για όλα τα ρέματα του κόλπου.

**Πίνακας 1:** Ποτάμια ροή σε 13 σημεία της Λεκάνης

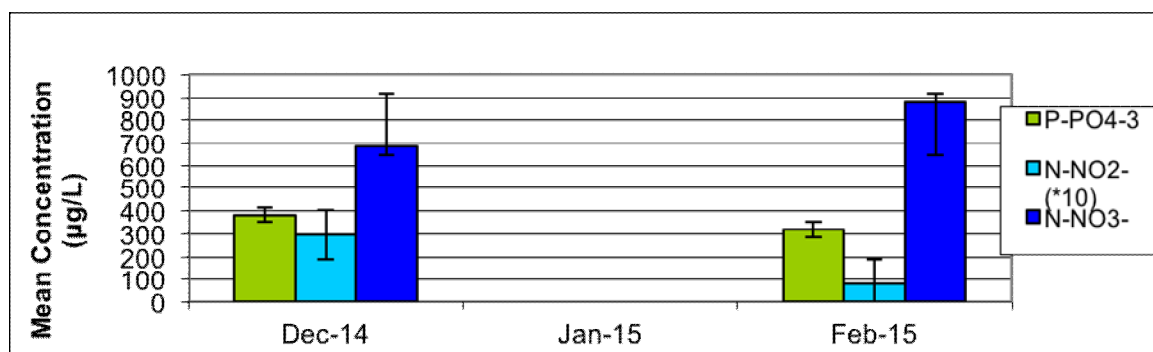
id	Όνομα	Ροή, L/sec				Μέση τιμή	Ροή, hm <sup>3</sup> /yr
		1/12/2013	6/4/2014	7/6/2014	4/3/2015		
1	Παραλία Νυφίδα -	0	0	0	0	0	-
2	Παραλία Νυφίδα -	0	0	0	0	0	-
3	Γλάρος	31.3	59.8	Στάσιμο νερό	770	287	9.1
4	Λούτσας	43.4	68.9	0	197	77	2.4
5	Άγιος Παύλος	54	60.8	Στάσιμο νερό	102	72	2.3
5a	Αλιευτικός λιμένας	28.5	Στάσιμο νερό	Στάσιμο νερό	Στάσιμο νερό	29	0.9
6	Μάκρης	182	303.6	13.3	323	205	6.5
7	Αχλαδερή	59.4	147.1	7.14	24	59	1.9
8	Βούβαρης	981	266.6	49.8	1427	681	21.5
9	Μυλοπόταμος	142.7	294	26.6	714	294	9.3 (14.6*)
10	Τσικνιάς	76.1	0	188.3	2450	679	21.4 (23.9*)
11	Χρήστου	0	0	Στάσιμο νερό	Στάσιμο νερό	0	0.0 (11.9*)
12	Ποταμιά	43.9	400.7	0.5	2273	680	21.4 (12.5*)
13	Παράκοιλα	125.6	40.1	32.9	372	143	4.5
							101.1

4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος,  
Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016

### 3.2 Θρεπτικά

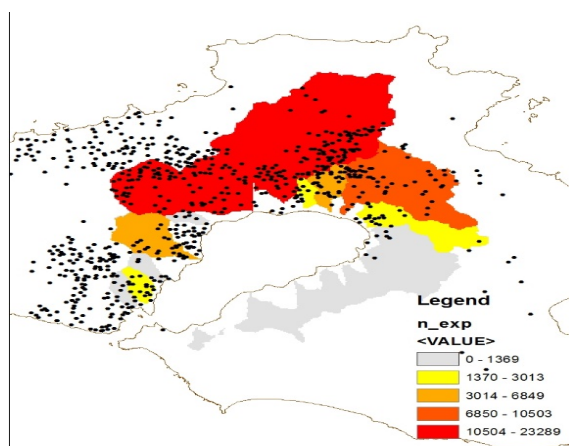
Στα επιφανειακά ύδατα τη χρονική περίοδο 12/2014-02/2015 παρατηρήθηκαν χαμηλές συγκεντρώσεις νιτρικών και φωσφορικών θρεπτικών αλάτων ( $\text{NO}_3^-$ -N,  $0.8 \text{ mgL}^{-1}$ ;  $\text{NO}_2^-$ -N,  $21 \text{ }\mu\text{gL}^{-1}$ ;  $\text{PO}_4^{3-}$ -P,  $497 \text{ }\mu\text{gL}^{-1}$ ), παρόμοιες με αυτές που προέκυψαν από τη μελέτη των Polatidou et al. (2013) ( $\text{NO}_3^-$ -N,  $0.2 \text{ mgL}^{-1}$ ;  $\text{NO}_2^-$ -N,  $1,5 \text{ }\mu\text{gL}^{-1}$ ;  $\text{PO}_4^{3-}$ -P,  $82 \text{ }\mu\text{gL}^{-1}$ ). Στον υπόγειο υδροφόρα προσδιορίστηκαν επίσης χαμηλές τιμές των θρεπτικών ( $\text{NO}_3^-$ -N,  $0.9 \text{ mgL}^{-1}$ ,  $\text{NO}_2^-$ -N,  $7 \text{ }\mu\text{gL}^{-1}$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ -P,  $214 \text{ }\mu\text{gL}^{-1}$ ), εντός του επιτρεπόμενου ορίου για το πόσιμο νερό.

**Εικόνα 4:** Συγκεντρώσεις Phosphate-P, Nitrite-N and Nitrate-N

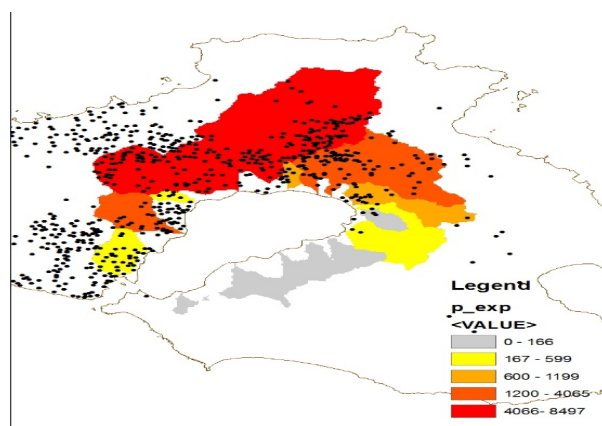


Λαμβάνοντας υπόψη τη μέση τιμή της παροχής του Τσικνιά για το διάστημα μελέτης (12/2014-02/2015) ίση με  $1.65 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$  προκύπτει ότι τα ετήσια φορτία αζώτου και φωσφόρου που καταλήγουν στον κόλπο της Καλλονής από το Τσικνιά είναι ίσα περίπου με 23 tn N και 8.5tn P. Βαθμονομώντας στο biophysical table τις 71 διαφορετικές χρήσεις γης με βοσκοτόπους με βάση τον αριθμό των βοσκοτόπων ανά την έκτασή τους μέχρι να πλησιάσει το μοντέλο τις πραγματικές τιμές στην υπολεκάνη του Τσικνιά, προκύπτει μια σχετικά ακριβής εικόνα για το συνολικό φορτίο θρεπτικών που καταλήγει στον Κόλπο και την συνολική κατανομή από τις υπόλοιπες υπολεκάνες και μια άμεση σύνδεση μεταξύ των αριθμών βοσκοτόπων και του φορτίου των θρεπτικών. Το σύνολο εξαγωγής θρεπτικών όλων των λεκανών στον κόλπο πλησιάζει τους 60 tn N και 22 tn P (εικόνες 5 και 6).

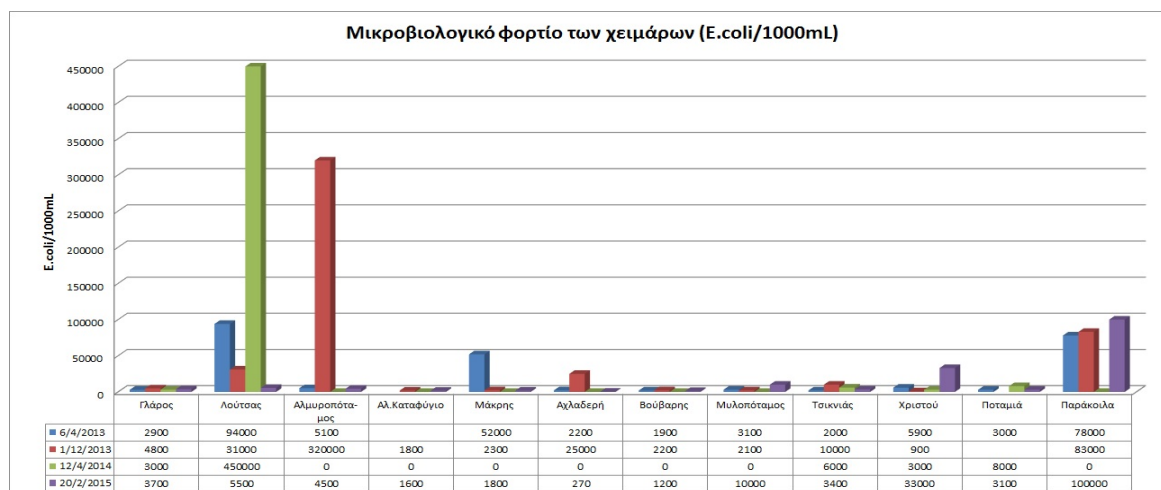
**Εικόνα 5:** Συνολικό N που καταλήγει στο κόλπο ανά υπολεκάνη



**Εικόνα 6:** Συνολικό P που καταλήγει στο κόλπο ανά υπολεκάνη



**Εικόνα 7:** Μικροβιολογικό φορτίο των χειμάρρων [E.coli/1000ml]

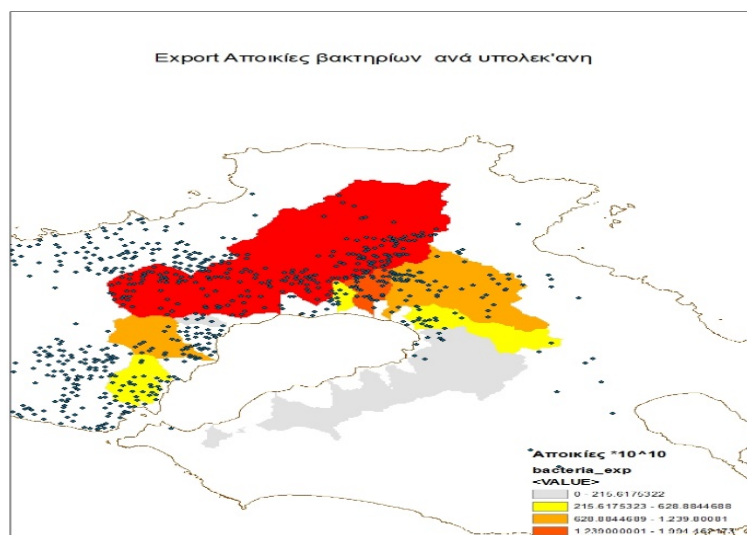


Παρατηρήθηκε ότι το νερό των χειμάρρων και ποταμοχειμάρρων που εκβάλλουν στον Κόλπο Καλλονής, κατά την διετία των δειγματοληψιών, δεν έφεραν ιδιαίτερα μεγάλο μικροβιακό φορτίο (εικόνα 7). Οι τιμές του κολοβακτηριδίου *Escherichia coli*, που είναι ο δείκτης της κοπρανώδους μόλυνσης των νερών, ήταν σε σχετικά χαμηλά επίπεδα. Χαμηλές και μηδενικές συγκεντρώσεις παρατηρήθηκαν μόνο την Άνοιξη (δειγματοληψία Απριλίου 2014) μετά από έντονες βροχοπτώσεις. Αυτό είναι αναμενόμενο, διότι προς το τέλος της συνήθους περιόδου των βροχών τα εδάφη της λεκάνης απορροής του κάθε χειμάρρου ή ποταμοχειμάρρου έχουν κατά κανόνα εκπλυθεί από τις προηγούμενες βροχές και δεν κατεβάζουν υλικό κοπρανώδους προέλευσης. Η περίπτωση υψηλού βακτηριακού φορτίου (ποταμός Παρακοίλων - θέση 13) οφείλεται στο γεγονός ότι στον ποταμό αυτόν ρίπτονται τα λύματα του χωριού Παρακοίλα, υπάρχει δηλαδή μια συνεχής προσθήκη κοπρανώδους υλικού ανθρώπινης προέλευσης. Ο ποταμός εκβάλλει στην δυτική ακτή του Κόλπου Καλλονής, εκτός των περιοχών ανάπτυξης - και αλιείας - του χάβαρου, οστράκων που αποτελούν σημαντική πηγή εισοδήματος για τους αλιείς της περιοχής. Δεν επιδρά ως εκ τούτου στην μικροβιακή ποιότητα των οστράκων που αλιεύονται για εμπορία.

Το μοντέλο 'water purification' InVEST χρησιμοποιήθηκε και για τα βακτήρια. Έγιναν αλλαγές στο biophysical table με βαθμονόμηση που λαμβάνει υπόψη μόνο τις αστικές

περιοχές και τις χρήσεις γης με βοσκοτόπους (αριθμός εκτροφών ανά έκταση) με σκοπό την απεικόνιση της κατανομής της προέλευσης των βακτηρίων κοπρανόδους προέλευσης στη λεκάνη απορροής, αλλά και για να βρεθεί μια άμεση σύνδεση μεταξύ βακτηρίων και βοσκοτόπων. Αφού υπολογίστηκε ένας ετήσιος μέσος όρος του κολοβακτηριδίου *Escherichia coli* που καταλήγουν στον κόλπο ( $12880 \cdot 10^{10}$  E.coli/1000ml), οι χρήσεις γης που περιέχουν βοσκοτόπους βαθμονομήθηκαν πολλές φορές πάντα ανάλογα με τον συντελεστή τους μέχρι το αποτέλεσμα του μοντέλου να πλησιάζει τη πραγματικότητα.

**Εικόνα 8:** Αριθμός αποικιών *Escherichia coli* ανά υπολεκάνη που καταλήγουν στον κόλπο



**Πίνακας 2:** Συνολικό φορτίο, επιτρεπόμενα όρια, σύνολο θρεπτικών που χρειάζεται να αφαιρεθούν

	Τσικνιάς	Ποταμιά	Παράκουλια	Μυλοπόταμος	Βούβαρης	Αχλαδερή	Μάκρης	Λούτσας	Γλάρος
Ροή (hm <sup>3</sup> /yr)	21.4	21.4	4.5	9.3	21.5	1.9	6.5	2.4	9.1
Συνολικό φορτίο N(kg/yr)	23289	10519	3098	6917	1244	323	410.2	456	995
Συνολικό φορτίο P(kg/yr)	8500	4000	1200	2500	283	57	64	53	122
Επιτρεπόμενο φορτίο N(kg/yr)	20508	20508	4239	8761	20253	1790	6123	2261	8572
Επιτρεπόμενο φορτίο P(kg/yr)	2504	2504	526.5	1088	2515	222.3	760.5	280.8	1064.7
Σύνολο N(kg/yr) για αποδόμηση	2781	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο P(kg/yr) για αποδόμηση	5996	1496	673.5	1412	0	0	0	0	0

### Συμπεράσματα

Για να βρεθούν τα επιτρεπόμενα όρια φωσφόρου και αζώτου ανά υπολεκάνη για καλή υδρολογική κατάσταση χρησιμοποιήθηκε το σύστημα ταξινόμησης ποταμών σε επίπεδο χώρας στη γεωγραφική ζώνη 2 με ανώτατο όριο για μια καλή οικολογική κατάσταση τα  $0.942 \text{ mgL}^{-1}$  για τα νιτρικά (N) και  $0.117 \text{ mgL}^{-1}$  για τα φωσφορικά άλατα (P) (Greek River Nutrient Classification System GR-NCS) (Laschou, 2010). Ο Πίνακας 2 παρουσιάζει στους πιο σημαντικούς ποταμούς της λεκάνης απορροής το συνολικό φορτίο θρεπτικών που καταλήγει στο κόλπο, τα επιτρεπόμενα όρια φορτίου εξαγωγής για τον καθένα και το σύνολο των θρεπτικών που χρειάζεται να αφαιρεθεί έτσι ώστε η υδρολογική κατάσταση να γίνει καλή. Το σύνολο των θρεπτικών που χρειάζεται να αφαιρεθούν πλησιάζει τους 3 tn για τα N και τους 10 tn για τα P.

Για την αποδόμηση των θρεπτικών προτείνεται η κατασκευή βελτιωμένων συστημάτων επεξεργασίας υγροτόπων. Δηλαδή εγκαταστάσεις που εκτρέποντας τον ποταμό μπορούν να

**4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος,**

Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016

αφαιρέσουν ρυπαντικές ουσίες όπως τα θρεπτικά χρησιμοποιώντας φυσικές λειτουργίες της βλάστησης, του εδάφους και οργανισμών. Η ετήσια δυνατότητα κατακράτησής τους εξαρτάται από την επιλογή των παραμέτρων και φτάνει περίπου τους 2 tn P και 1.3 tn N το χρόνο. Το κόστος κατασκευής ανέρχεται σε 2 εκατομμύρια δολάρια και το κόστος συντήρησης σε 75 χιλιάδες δολάρια το χρόνο (Jeff Herr, 2016). Μια πρόταση διαχείρισης για την αποδόμηση των θρεπτικών συστατικών πρέπει να προβλέπει τρεις εγκαταστάσεις σε διαφορετικές περιοχές στη λεκάνη απορροής του Τσικνιά και από μία στη Ποταμιά, τα Παράκοιλα και τον Μυλοπόταμο. Τα συνολικά ενδεικτικά κόστη κατασκευής ανέρχεται σε 12 εκατομμύρια δολάρια ενώ το ετήσιο κόστος συντήρησης στις 450 χιλιάδες δολάρια.

Ενδιαφέρον από πλευράς μόλυνσης των αλιευμένων οστράκων παρουσιάζουν οι αυξημένες συγκεντρώσεις *E. coli* στον χείμαρρο Λούτσα, και στον χείμαρρο που εκβάλλει στον Αγ. Παύλο. Είναι δυο χείμαρροι που εκβάλλουν σε περιοχή που γίνεται εντατική αλιεία οστράκων. Η υψηλή συγκέντρωση κοπρανώνδους προέλευσης βακτηριακού φορτίου στο νερό του ποταμοχειμάρρου Λούτσα οφείλεται στο ότι εκεί χύνονται τα μη επεξεργασμένα αστικά απόβλητα του χωριού Βασιλικά, τα οποία περιέχουν και λύματα. Η υψηλή συγκέντρωση κολοβακτηριδίων στον χείμαρρο που εκβάλλει στον Άγιο Παύλο δεν ήταν συστηματική, πράγμα που μπορεί να αποδοθεί σε ευκαιριακή ύπαρξη περιττωματικού υλικού την ημέρα της δειγματοληψίας.

Για την αδρανοποίηση των μικροοργανισμών κοπρανώνδους προέλευσης προτείνεται η κατασκευή δεξαμενών επαφής χλωρίου με ανακλαστήρες. Το κόστος κατασκευής κάθε δεξαμενής ανέρχεται σε 200.000 ευρώ. Το ετήσιο κόστος λειτουργίας ανέρχεται σε 5.000 ευρώ (US EPA, 1986, White 2010).

## 5. Συζήτηση

Οι κτηνοτροφικές μονάδες σε όλο το κόλπο Καλλονής φαίνεται πως έχουν μεγάλη επίπτωση σαν σημειακές πηγές ρύπανσης στο σύνολο των φορτίων N και P που καταλήγουν στον κόλπο. Τα P φαίνεται να επηρεάζονται παραπάνω από τα N με μεγαλύτερες τιμές προς αποδόμηση στον Κόλπο. Η χρήση δεικτών για την αξιολόγηση της θαλάσσιας οικολογικής κατάστασης θα παρουσιάσει μια καλύτερη εικόνα για το επιτρεπτό όριο των θρεπτικών που καταλήγουν στον Κόλπο. Με τις τιμές θρεπτικών που υπολογίστηκαν στην παρούσα εργασία και δεδομένα για τη χλωροφύλλη και το διαλυμένο οξυγόνο μπορεί να υπολογιστεί μια πιο αξιόπιστη ανάλυση για την οικολογική κατάσταση όλου του κόλπου.

Το κομμάτι της κοστολόγησης μπορεί να γίνει σε πολλαπλά σενάρια διαφορετικών εγκαταστάσεων εξηγώντας πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα αντιστοίχως, παρουσιάζοντας ένα μεγαλύτερο εύρος επιλογών. Το μοντέλο σε συνδυασμό με την βαθμονόμηση βάση των κτηνοτροφικών μονάδων εκτιμάται πως είναι αποτελεσματικό καθώς μπορεί και παράγει δεδομένα εκεί που δεν υπάρχουν και να έχει έναν εποπτικό ρόλο αναγνώρισης προβλημάτων. Περαιτέρω προτείνεται η ενσωμάτωση των εμπειρικών εξισώσεων για τη ρύπανση από τη διάβρωση, την αστική απορροή και την ατμοσφαιρική εναπόθεση που χρησιμοποιούνται σε συμβατικά μοντέλα συντελεστών εξαγωγής, όπως τα MONERIS και LOICZ και που μπορούν να βελτιώσουν την απόδοση του υπόμοντέλου InVEST.



## Βιβλιογραφία

- Bea, S., A., et al. 2013. Identifying key controls on the behavior of an acidic-U(VI) plume in the Savannah River Site using reactive transport modeling. *Journal of Contaminant Hydrology*, 151, 34-54.
- Bernal, S., et al. 2013. Hydrological extremes modulate nutrient dynamics in mediterranean climate streams across different spatial scales. *Hydrobiologia*, **719(1)**, 31-42.
- Boithias, L., et al. 2016. Analysis of the uncertainty in the monetary valuation of ecosystem services — A case study at the river basin scale. *Science of the Total Environment*, 543, Part A, 683-690.
- Cross, W., F., et al. 2011. Ecosystem ecology meets adaptive management: Food web response to a controlled flood on the Colorado River, Glen Canyon. *Ecological Applications*, **21(6)**, 2016-2033.
- Eskew, E., A., Price, S., J. and Dorcas, M. E. 2012. Effects of River-Flow Regulation on Anuran Occupancy and Abundance in Riparian Zones. *Conservation Biology*, **26(3)**, 504-512.
- Gido, K., B., et al. 2013. Multidecadal responses of native and introduced fishes to natural and altered flow regimes in the American Southwest. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, **70(4)**, 554-564.
- Jeff herr 2016. Selecting the most cost effective bmps for the removal of specific no point source pollutants. NEWWE annual conference.
- Kelble, C., R., et al. 2013. The EBM-DPSIR Conceptual Model: Integrating Ecosystem Services into the DPSIR Framework. PLoS ONE, **8(8)**.
- Laflen, J., M., Foster, G., R. and Onstad, C. A. 1985. Simulation of individual- storm soil loss for modeling the impact of soil erosion on crop productivity. *Soil erosion and conservation*, 285-295.
- Laschou S. 2010. Identifying Reference Conditions and Classification System Development of Nutrient for Assessment of Chemical-physico- chemical state of the Greek rivers. Master Thesis, University of Athens-HCMR, Athens.
- Li, Y., et al. 2013. Effects of land use change on ecosystem services: A case study in Miyun reservoir watershed. *Shengtai Xuebao/ Acta Ecologica Sinica*, **33(3)**, 726-736.
- McCorquodale, J., A. 2007. Storm-water jets and plumes in rivers and estuaries. *Canadian Journal of Civil Engineering*, **34(6)**, 691-702.
- Tzoraki, O., et al. 2014. Nutrient mitigation in a temporary river basin. *Environmental Monitoring and Assessment*, **186(4)**, 2243-2257.
- UNEP-MAP, 2010. Chapter 2 Ecosystem and their services in Ecosystems and Human Well-being: A Framework for Assessment.
- US EPA, 1986. Design Manual. U.S. Environment Protection Agency, EPA/625/1-86/021, Cincinnati, OH.
- Wang, D., S., et al. 2014. Ecosystem services' spatial characteristics and their relationships with residents' well-being in Miyun Reservoir watershed. *Shengtai Xuebao/ Acta Ecologica Sinica*, **34(1)**, 70-81.
- Webb, J., A., et al. 2012. Ecological Responses to Flow Alteration: Assessing Causal Relationships with Eco Evidence. *Wetlands*, **32(2)**, 203-213.
- White, G., C. 2010. Handbook of Chlorination and Alternative Disinfectants, 5<sup>th</sup> ed, Wiley-Interscience Publication, N.Y.

## The environmental footprint in units of carbon dioxide: The Municipality of Pefkon Thessalonikis paradigm

**Papadopoulos Demetrios**

*University of Patras, Department of Environmental and Natural Resources Management*

*Environmental Ethics Study Group*

*Seferi 2, Agrinio 30100*

[env1586@upnet.gr](mailto:env1586@upnet.gr)

### Abstract

Because of global climate change, the construction industry is invited to contribute to reducing emissions of greenhouse gases, especially of carbon dioxide (CO<sup>2</sup>). In the present study the environmental footprint of cement in CO<sup>2</sup> units was analyzed as a total process that impacts the environment. The contribution of urban green areas in reducing these emissions has also been estimated. To manage this problem, a map of the study area was plotted and the surface of green spaces and buildings was calculated, while the buildings titrated knowing that the study area consists only of two-storey buildings. Given that each cubic meter of cement corresponds to 400 kg of CO<sup>2</sup> released, the built space is expected to emit 1,741,340,736.008 kg of CO<sup>2</sup>. Taking into account the example of Parnitha where the burned area caused a defined increase in carbon dioxide surcharge, a relationship was found that connects the green spaces with CO<sup>2</sup> absorption. Thus, the absorption of the green spaces of the study area corresponds to 289.85 tons of CO<sup>2</sup> per year. Therefore it needs 6007.73 years for CO<sup>2</sup> produced to come to zero.

**Keywords:** Environmental footprint; cement; green areas; CO<sub>2</sub> equilibrium; CO<sub>2</sub> trading

**JEL Codes:** Q32; Q53; Q54; R11.

## Το περιβαλλοντικό αποτύπωμα του τσιμέντου σε μονάδες διοξειδίου του άνθρακα: Η περίπτωση της κοινότητας Πεύκων Θεσσαλονίκης

**Παπαδόπουλος Δημήτριος**

*Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων*

*Σπουδαστήριο Περιβαλλοντικής Ηθικής*

*Σεφέρη 2, Αγρίνιο 30100*

[env1586@upnet.gr](mailto:env1586@upnet.gr)

### Περίληψη

Ένεκα της παγκόσμιας κλιματικής αλλαγής ο κατασκευαστικός κλάδος καλείται να συνδράμει στη μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου και κυρίως του διοξειδίου του άνθρακα (CO<sup>2</sup>). Στην παρούσα εργασία αναλύεται το περιβαλλοντικό αποτύπωμα του τσιμέντου σε μονάδες CO<sup>2</sup> σαν μια ολική διαδικασία που βλάπτει το περιβάλλον. Επίσης εκτιμήθηκε η συμβολή του αστικού πρασίνου στην μείωση αυτών των εκπομπών. Για να αντιμετωπιστεί το παρόν πρόβλημα πάρθηκε χάρτης της περιοχής μελέτης και εμβαδομετρήθηκαν οι χώροι πράσινου και τα κτίρια, ενώ παράλληλα ογκομετρήθηκαν τα κτήρια γνωρίζοντας ότι η περιοχή μελέτης αποτελείται μόνο από διώροφα κτίσματα. Με δεδομένο ότι για κάθε κυβικό μέτρο τσιμέντου εκλύονται 400 κιλά CO<sup>2</sup>, ο δεδομένος δομημένος χώρος υπολογίζεται να εκλύει σε 1.741.340.736,008 κιλά CO<sup>2</sup>. Λαμβάνοντας υπόψη το παράδειγμα της Πάρνηθας όπου η καμένη περιοχή προκάλεσε μια προσαύξηση του διοξειδίου του άνθρακα, δηλαδή βρέθηκε μια σχέση που να συνδέει την επιφάνεια με την απορρόφηση του CO<sup>2</sup>, καταδεικνύοντας ότι η απορρόφηση των χώρων πράσινου της περιοχής μελέτης είναι 289,85 τόνοι CO<sup>2</sup> ανά έτος. Συνεπώς θα χρειαστούν 6007,73 χρόνια ώστε το CO<sup>2</sup> που παράχθηκε, από τη δόμηση της συγκεκριμένης περιοχής, να μηδενιστεί.

**Λέξεις Κλειδιά:** Περιβαλλοντικό αποτύπωμα, τσιμέντο, χώροι πράσινου, ισοζύγιο CO<sub>2</sub>, εμπορία CO<sub>2</sub>.

**JEL Κωδικοί:** Q32, Q53, Q54, R11.

4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο *Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος*,  
Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016

## 1. Εισαγωγή

Η παγκόσμια κλιματική αλλαγή που προκαλείται από τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κυρίως διοξειδίου του άνθρακα(CO<sup>2</sup>) έχει γίνει ένα από τα πιο σημαντικά παγκόσμια προβλήματα που κρούουν τον κώδωνα του κινδύνου για την ανθρωπότητα, τα τελευταία χρόνια. Ο κατασκευαστικός κλάδος αντιμετωπίζει κάποιες προκλήσεις που πρέπει να υπερνικήσει όπως η παγκόσμια υπερθέρμανση του πλανήτη. Επομένως η μείωση, όσο το δυνατόν, των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου αποτελεί έναν από τους κυριότερους του στόχους. Η συνεισφορά του κατασκευαστικού κλάδου είναι μια από τις επτά κυριότερες αίτιες αύξησης των αερίων του θερμοκηπίου (Glen P. Peters, 2008) Το CO<sup>2</sup> παράγεται από την βιομηχανία κατά την διαδικασία παραγωγής του τσιμέντου, κατά την μεταφορά των δομικών υλικών στο σημείο κατασκευής καθώς και από την διαδικασία κατασκευής. Η μείωση του CO<sup>2</sup> σε όλα αυτά τα στάδια κρίνεται απαραίτητη, αλλά στην παρούσα εργασία θα αναλυθεί το περιβαλλοντικό αποτύπωμα του τσιμέντου σε μονάδες διοξειδίου του άνθρακα σαν μια ολική διαδικασία που βλάπτει το περιβάλλον. Το τσιμέντο είναι ένα αναντικατάστατο υλικό το οποίο χρησιμοποιείται σε πληθώρα δραστηριοτήτων, όμως με ένα περιβαλλοντικό τίμημα (Περυσινάκη, 2012). Ταυτόχρονα όμως η υψηλή του ζήτηση οδηγεί τις τσιμεντοβιομηχανίες σε όλο και μεγαλύτερη παραγωγή του.

Εκτιμάται ότι μέχρι το 2025 θα χρειάζονται 43,57 τόνοι τσιμέντου, ενισχύοντας την οικονομία, αλλά μειώνοντας την ποιότητα του περιβάλλοντος (Hermawan et al., 2015) Την αντιστάθμιση σε αυτό το πρόβλημα έφερε το πρωτόκολλο του Κυότο έτσι ώστε να υπάρξει μια παγκόσμια ισορροπία στο πρόβλημα της αέριας ρύπανσης. Σύμφωνα με το οποίο οι βιομηχανίες στις ανεπτυγμένες χώρες θα έπρεπε να εκλύουν τόσους αέριους ρύπους, όσους μπορούν να απορροφήσουν οι αναπτυσσόμενες χώρες αγοράζοντας τα δικαιώματα εκπομπής (IPCC, 1996 & Janssen J., 2003). Στην παρούσα εργασία θα εκτιμηθεί με την μέθοδο καταγραφής των αερίων με την υπαιτιότητα του καταναλωτή (Drunkmam A., Jackson P. 2009 & Huijuan et al., 2014), το ποσό του διοξειδίου του άνθρακα που παράχθηκε ώστε να φτάσει στην παρούσα του κτιριακή κατάσταση, η δημοτική ενότητα Πεύκων. Επίσης θα εκτιμηθεί κατά πόσο συμβάλει το αστικό πράσινο στην μείωση αυτών των εκπομπών.

## 2. IPCC και τρόποι καταγραφής αερίων του θερμοκηπίου

Η παγκόσμια σύμβαση -πλαίσιο για την κλιματική αλλαγή(UNFCCC), που εγκρίθηκε στο συμβούλιο Ηνωμένων εθνών (UN), σαν απάντηση για την παγκόσμια υπερθέρμανση του πλανήτη, καταδεικνύει στην ετήσια και εθνική καταγραφή εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου καθώς και παραθαλάσσιων περιοχών (offshore) όπου η εκάστοτε χώρα έχει δικαιοδοσία (Glen P. Peters, 2008).Η καταγραφή μπορεί να γίνει βάση περιοχής, δηλαδή στην καταγραφή αερίων του θερμοκηπίου που λαμβάνουν χώρα σε εθνικό επίπεδο (territory-based inventory) (IPCC. II 1996) Η συγκεκριμένη καταγραφή βασίζεται στη μεθοδολογία που έχει θεσπιστεί από το διακυβερνητικό συμβούλιο κλιματικής αλλαγής (IPCC) και είναι επί του παρόντος η πιο διαδεδομένη αρχή για τον υπολογισμό των εθνικών εκπομπών CO<sub>2</sub> που θα πρέπει να αναφέρονται στο UNFCCC. Αρκετές μελέτες έχουν διεξαχθεί εφαρμόζοντας τη συγκεκριμένη μέθοδο(Fengming et al., 2011 & G.Q. Chen, Bo Zhang, 2010) Όμως με τη καταγραφή βάση περιοχής μπορεί να οδηγηθεί σε «διαρροές» CO<sub>2</sub> από την μια χώρα στην άλλη (Glen P. Peters, 2008 & Mustafa H.B., 2005 & Xie L., Chen Y.,2007), αγνοώντας επίσης τα οφέλη που παρέχονται στους καταναλωτές μέσω του διεθνούς εμπορίου (Steven J.D., Ken C., 2010 & Soimakaallio S. Saikku L., 2012). Αυτό προκαλεί άδικες κατανομές ευθυνών και εμποδίζει την παγκόσμια μείωση των εκπομπών θερμοκηπίου. Αναγνωρίζοντας αυτά τα μειονεκτήματα κάποιοι επιστήμονες προτείνουν την καταγραφή εκπομπών βάση της κατανάλωσης (consumption-based perspective) (Munksgaard et al., 2009 & Munksgaard J. Klaus A.P., 2001 & Manfred L. et al. ,2007 ),

4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος,

Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016

λαμβάνοντας υπόψη όλες τις εκπομπές από την κατανάλωση αγαθών ανεξαρτήτου του τόπου παραγωγής τους (Yanli D. et al., 2009 & Drunckman A. Jackson P., 2009). Επίσης μαζί με αυτή τη προσέγγιση για τον τρόπο καταγραφής εκπομπών προτάθηκε και η καταγραφή βάσει της παραγωγής (production-based perspective) όπου συμπεριλαμβάνει τις εκπομπές από την παραγωγή αγαθών που λαμβάνουν χώρα σε εθνικό επίπεδο ανεξάρτητα από το τόπο κατανάλωσης τους (Drunckman A. Jackson P., 2009). Παρακάτω δίνονται συνοπτικά οι τρόποι καταγραφής αερίων (πίνακας 1), από πού προέρχεται ο υπολογισμός, πώς ορίζεται, ποιος ευθύνεται για τις εκπομπές και ποιες εκπομπές εμπεριέχονται σε αυτές τις καταγραφές

Από τον παραπάνω πίνακα, η καταγραφή εκπομπών βάσει περιοχής είναι ίση με την άμεση εκπομπή CO<sub>2</sub> μιας περιοχής. Σε προηγούμενες μελέτες λήφθηκαν υπόψη μόνο οι εκπομπές από κατανάλωση καυσίμων σαν άμεση εκπομπή ρύπων. Όμως οι εκπομπές από βιομηχανικές δραστηριότητες είναι επίσης σημαντικές, κυρίως η παραγωγή τσιμέντου, σίδηρου και ατσαλιού (Chen, 2009). Στη παρούσα εργασία η βιομηχανική δραστηριότητα είναι μηδενική αφού δεν υπάρχει βιομηχανική περιοχή στο συγκεκριμένο δήμο. Όμως η εκπομπή CO<sub>2</sub> από την παραγωγή τσιμέντου από τον κτιριακό τομέα παραμένει Ως εκ τούτου θα γίνει καταγραφή με υπαιτιότητα του καταναλωτή.

**Πίνακας 1:** Σύγκριση τρόπων καταγραφής αερίων του θερμοκηπίου (Huijuan et al., 2014)

Καταγραφή αερίων	Υπολογισμός	Ορισμός	Υπαιτιότητα	Εμπεριέχονται
Βάσει περιοχής	Μέθοδο της IPCC	Γεωγραφικό	Του παραγωγού	Εκπομπές από παραγωγή ενέργειας, βιομηχανίες, χρήσεις γης, αγροτική χρήση και διαχείριση αποβλήτων
Βάσει κατανάλωσης	ΕΕ-IOA (environmental input output analysis)	Οικονομικό	Του παραγωγού	Εκπομπές από τοπική παραγωγή και κατανάλωση + εξαγωγές
Βάσει παραγωγής	ΕΕ-IOA	Οικονομικό	Του καταναλωτή	Εκπομπές από τοπική παραγωγή και κατανάλωση + εισαγωγές

## 2. Εργαλεία καταπολέμησης των εκπομπών

Το πρωτόκολλο του Κιότο εισήγαγε τρία διεθνή μέσα που βασίζονται στην ελεύθερη αγορά, μέσω των οποίων θα μπορούσε να επιτευχθεί μείωση στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου: Πρώτο ο μηχανισμός καθαρής ανάπτυξης (CDM- clean development mechanism), δεύτερο η κοινή εφαρμογή (JI- joint implementation), και τρίτο, οι συναλλαγές εκπομπών (ET- emissions trading) (UNFCCC, 2003). Επιτρέποντας την εμπορία των δικαιωμάτων των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου σε παγκόσμιο επίπεδο, επιτρέπεται

4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος,  
Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016

στις χώρες να μειώσουν τις εκπομπές ή να ενισχύσουν της «καταβόθρες άνθρακα» με χαμηλότερο κόστος..

### 2.1 Η εμπορία εκπομπών

Χώρες του παραρτήματος I που είναι σε θέση να μειώσουν τις εκπομπές σε χαμηλότερο κόστος μπορούν να πραγματοποιούν εμπόριο των εκχωρημένων μονάδων τους (μονάδες AAU-assigned amount units) με άλλες χώρες του παραρτήματος I οι οποίες έχουν υψηλότερο κόστος μείωσης των εκπομπών. Η εμπορία των εκπομπών αυτών, καλύπτεται από το άρθρο 17 του πρωτοκόλλου και έχει σχεδιαστεί για τη μείωση του συνολικού κόστους της αλλαγής του κλίματος (UNFCCC, 2003). Ωστόσο, κάθε χώρα του παραρτήματος I είναι υποχρεωμένη να κατέχει το 90% των μονάδων-AAU τους πάντα, έτσι ώστε καμία χώρα να μην είναι σε θέση να καλύψει τους δικούς της στόχους με «υπερπούλημα» των μονάδων-AAU τους. Επομένως οι κυβερνήσεις που υπέγραψαν το πρωτόκολλο θα πρέπει να εκπληρώσουν τους στόχους για τους οποίους δεσμεύτηκαν να φέρουν εις πέρας. Οι κυβερνήσεις με τη σειρά τους θα θέσουν όρια σε εκπομπές CO<sup>2</sup> στις ενεργοβόρες εταιρείες τους.. Επομένως η συμμετοχή στους μηχανισμούς του πρωτοκόλλου μπορεί να είναι σε κυβερνητικό επίπεδο αλλά και σε επίπεδο επιχειρήσεων (για την εκπλήρωση των στόχων που έχουν τεθεί από τις κυβερνήσεις τους). Πριν κιάλας το Πρωτόκολλο του Κιότο τεθεί σε ισχύ, η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει προχωρήσει στην ίδρυση του πρώτου συστήματος εμπορίας εκπομπών CO<sup>2</sup> στο κόσμο. Αυτό το ευρωπαϊκό σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών (ETS -European Emission Trading Scheme) αρχίσε να λειτουργεί τον Ιανουάριο του 2005 και καλύπτει συνολικά πάνω από 12.000 βιομηχανικές εγκαταστάσεις, συμπεριλαμβανομένης της μεταποιητικής βιομηχανίας τσιμέντου και άλλων(με δεδομένα του 2005).

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, ο στόχος μείωσης των εκπομπών για την ΕΕ στο πλαίσιο του Πρωτοκόλλου του Κιότο είναι 8% κάτω από τα επίπεδα του 1990. Αυτός ο συνολικός στόχος για την ΕΕ έχει περαιτέρω καταναμηθεί μεταξύ των κρατών μελών στο πλαίσιο μιας συμφωνίας επιμερισμού των βαρών, με διαφορές που κυμαίνονται από μια καθορισμένη μείωση, κατά 21% εκπομπές για τη Γερμανία , σε μια αύξηση 27% για εκπομπές στην Πορτογαλία (Vesterdal M.Gert T.S, 2004). Το σύστημα εμπορίας προτείνει στα κράτη μέλη να διανέμουν τα δικαιώματα των εκπομπών στις βιομηχανικές εγκαταστάσεις τους, διασφαλίζοντας παράλληλα ότι αυτή η χορήγηση θα τους επιτρέψει να επιτύχουν τους στόχους του Κιότο. Τα δικαιώματα αυτά μπορούν στη συνέχεια να πωληθούν ή να αγοραστούν. Τα δικαιώματα θα διαπραγματεύονται σε ένα περιβάλλον ελεύθερης αγοράς επιτρέποντας τις τιμές να καθορίζονται από τη ζήτηση και την προσφορά

### 3. Το περιβαλλοντικό αποτύπωμα του τσιμέντου

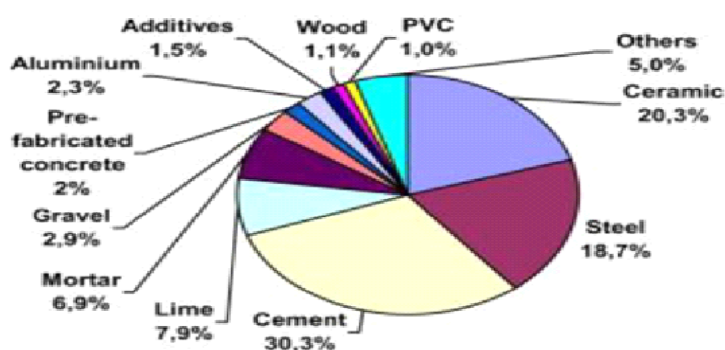
Το τσιμέντο δημιουργεί πληθώρα προβλημάτων. Η ρύπανση των υδάτων είναι ένα από αυτά Υπολογίζεται ότι χρειάζονται περίπου 2 m<sup>3</sup> νερού ανά φορτηγό (μπετονιέρα) ανά ημέρα για έκπλυση και το pH του νερού που προκύπτει είναι περίπου 12. Η ισχυρή αλκαλικότητά του, το καθιστά ιδιαίτερα τοξικό για τους υδρόβιους οργανισμούς. Επίσης η κατανάλωση ενέργειας για την εξόρυξη προέρχεται από καύσιμα υλικά τα οποία και αυτά προκαλούν μια αέρια ρύπανση. Επίσης το πρόβλημα των λατομείων είναι υπαρκτό και μεγάλο διότι μετά το κλείσιμο τους συνήθως δεν αποκαθίστανται οι περιοχές περιβαλλοντικά .Η ρύπανση επίσης μπορεί να είναι και θερμική (Περυσινάκη, 2012).Π.χ. το φαινόμενο της αστικής θερμικής νησίδας όπου το τσιμέντο απορροφά την ηλιακή ακτινοβολία θερμαίνεται και λόγω της κοντινής απόστασης από τα γειτονικά κτίσματα γίνεται μια παγίδα υπέρυθρης ακτινοβολίας. Όμως στην παρούσα εργασία θα εστιάσουμε στις εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα οι οποίες όπως εμφανίζεται παρακάτω (εικόνα 1) είναι το κύριο δομικό υλικό και ο

4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος,

Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016

κύριος ρυπαντής που παράγει το 30,3% του CO<sup>2</sup> στον κατασκευαστικό τομέα. Σύμφωνα με τη μελέτη των Worrel et al.(2001) για κάθε τόνο τσιμέντου πόρτλαντ παράγεται σχεδόν 1 τόνος διοξειδίου του άνθρακα. Στην παρούσα εργασία θα χρησιμοποιείται, για λόγους ευκολίας, το πόρισμα των Takayuki et al.(2014) όπου η ποσότητα του CO<sup>2</sup> που παράγεται από το τσιμέντο είναι περίπου 400 κιλά ανά κυβικό μέτρο τσιμέντου.

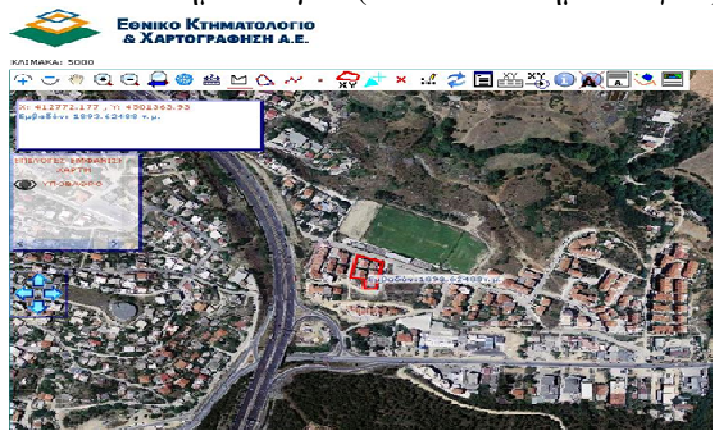
**Εικόνα 1:** Συνεισφορά σε διοξείδιο του άνθρακα από διάφορα δομικά υλικά (Bribián et al., 2011).



#### 4. Μεθοδολογία

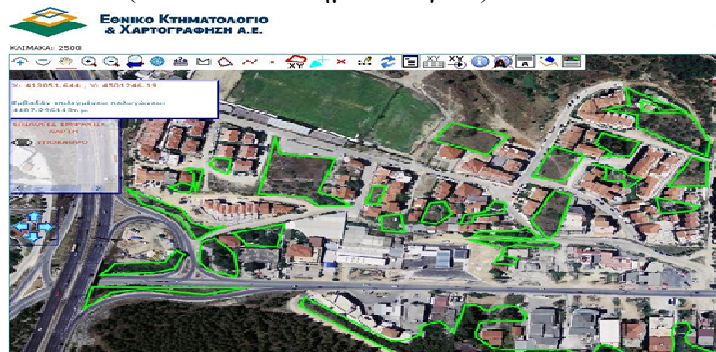
Για να βρεθεί το ισοζύγιο του CO<sub>2</sub> που παράγεται από την αστική μάζα στην δημοτική ενότητα Πεύκων θα πρέπει να εμβαδομετρηθεί καταρχήν η αστική επιφάνεια, δηλαδή πόση έκταση καταλαμβάνουν τα κτίρια και σε δεύτερη φάση να εμβαδομετρηθούν οι χώροι πρασίνου της περιοχής σαν καταβόθρες του διοξειδίου του άνθρακα. Για να βρεθεί η έκταση που καταλαμβάνουν οι χώροι πρασίνου και ο αστικός όγκος, γίνεται χρήση ενός χάρτη όπου αναγράφονται τα αριθμημένα οικοδομικά τετράγωνα του δήμου. Επίσης γίνεται χρήση της υπηρεσίας παροχής ορθοφωτογραφιών του εθνικού κτηματολογίου, όπου οριοθετώντας μια περιοχή βγαίνει άμεσα η επιφάνεια σε τετραγωνικά μέτρα (εικόνα1). Έπειτα γίνεται η σύγκριση των οικοδομικών τετραγώνων του χάρτη και των πολυγώνων του κτηματολογίου έτσι ώστε, το κάθε εν λόγω πολύγωνο να αναπαριστά ένα αριθμημένο οικοδομικό τετράγωνο του χάρτη.(Εικόνες 3-4-5)

**Εικόνα 2:** Μέθοδο εμβαδομέτρησης με πολύγωνο σε ορθοφωτογραφία του κτηματολογίου (ιστοσελίδα κτηματολογίου)



Στη συνέχεια συμπληρώνεται στο λογιστικό φύλλο των δεδομένων οι ακόλουθες στήλες : ο αριθμός των οικοδομικών τετραγώνων, η αστική έκταση που καταλαμβάνεται ανά οικοδομικό τετράγωνο, η έκταση των ιδιοκτητών χώρων πρασίνου που καταλαμβάνεται ανά οικοδομικό τετράγωνο και η έκταση των δημοτικών χωρών πράσινου. Στις παρακάτω εικόνες φαίνεται πως έγινε η εμβαδομέτρηση και τι αναπαριστά η κάθε πολυγωνική έκταση.

**Εικόνα 3:** Τα πολύγωνα των ιδιοκτητών χώρων πρασίνου (ιστοσελίδα κτηματολογίου)



**Εικόνα 4:** Τα πολύγωνα των δημοτικών χώρων πρασίνου (ιστοσελίδα κτηματολογίου)



**Εικόνα 5:** Τα πολύγωνα της αστικής μάζας (ιστοσελίδα κτηματολογίου)



Υπό την παραδοχή ότι πως όλα τα κτίσματα στην δημοτική ενότητα είναι διώροφα και ο όροφος έχει ύψος 2,5m υπολογίζεται ο αστικός όγκος, αφού είναι ήδη γνώστη η αστική έκταση. Από βιβλιογραφική αναζήτηση, βρέθηκαν τα κιλά του CO<sub>2</sub> που παράγονται ανά ένα δεδομένο αριθμό κυβικών μέτρων τσιμέντου, (Takayuki et al., 2014) και αθροίζοντας τις στήλες, δηλαδή όλα τα οικοδομικά τετράγωνα, βγαίνει το πόρισμα για όλο τον δήμο. Ομοίως από βιβλιογραφική αναζήτηση πάνω στους χώρους πρασίνου και δασικές εκτάσεις βρίσκεται το ποσό του CO<sub>2</sub> που απορροφάται ανά τετραγωνικό μέτρο βγάζοντας το ανάλογο ισοζύγιο για την περιοχή. Η εκτίμηση που γίνεται για την ποσότητα του διοξειδίου του άνθρακα που απορροφάται από μια δεδομένη περιοχή μπορεί να βρεθεί από την διαφορά που βρίσκουμε

4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος,  
Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016

στην προσαύξηση των ποσοτήτων πριν και μετά από μια διαταραχή στο οικοσύστημα. Θα παρουσιαστεί το παράδειγμα των πυρκαγιών του 2007 στην περιοχή του εθνικού δρυμού Πάρνηθας σαν ένα παράδειγμα που ταιριάζει στα ελληνικά δεδομένα.

## 5. Αποτελέσματα

Από την εμβαδομέτρηση τα οικοδομικά τετράγωνα, βρέθηκαν να είναι ίσα με 893.354,1632 m<sup>2</sup>. Οι χώροι πρασίνου υπολογίζεται ότι κατέχουν έκταση ίση με 513.885,85 m<sup>2</sup>. Ο κτιριακός όγκος της δημοτικής ενότητας Πεύκων υπολογίζεται στα 4.353.351,84002 m<sup>3</sup>. Οι ιδιωτικοί χώροι πρασίνου, υπολογίζονται στα 513.954,35 m<sup>2</sup>. Με δεδομένο ότι για κάθε κυβικό μέτρο τσιμέντου εκλύονται 400 κιλά CO<sub>2</sub>, τότε έχουν εκλύθει συνολικά 1.741.340.736,008 κιλά CO<sub>2</sub> (1.741.340,736 τόνοι) στην δημοτική ενότητα Πεύκων. Όσον αφορά τα αποτελέσματα των ποσοτήτων που απορροφούνται από την ενότητα πεύκων λαμβάνουμε υπόψη το παράδειγμα της Πάρνηθας, όπου με την πυρκαγιά του 2007 κάηκε μια έκταση 36.338 στρεμμάτων. Υπήρξε μια ετήσια προσαύξηση του διοξειδίου του άνθρακα της τάξης των 10.248,5 τόνων (ιστοσελίδα δασαρχείου Πάρνηθας). Τα στρέμματα αυτά απορροφούσαν το προσαυξημένο ετήσιο ποσό διοξειδίου του άνθρακα. Με γνώμονα αυτό υπολογίζεται η ποσότητα που απορροφάται από τους χώρους πράσινου του δήμου. Άρα τα 36.338.000 m<sup>2</sup> απορροφούν 10.248,5 τόνους CO<sub>2</sub> τον χρόνο. Συνεπώς 1 m<sup>2</sup> πράσινου απορροφά 0,000282 τόνους CO<sub>2</sub> τον χρόνο. Επομένως από τους χώρους δημοτικού πράσινου απορροφούνται 144,9158 τόνοι CO<sub>2</sub> ανά έτος και συνολικά από όλους τους χώρους πράσινου του δήμου, ιδιωτικούς και δημόσιους, απορροφούνται 289,85 τόνοι CO<sub>2</sub> ανά έτος.

### 5.1 Συζήτηση

Συνολικά μετρήθηκαν 300 οικοδομικά τετράγωνα από τα οποία μόνο τα 17 δεν είχαν καθόλου πράσινο εντός του οικοδομικού τετραγώνου, δηλαδή ένα ποσοστό 5,67% ενώ τα υπόλοιπα 283, δηλαδή το 94,33% είχαν τουλάχιστον 78 τετραγωνικά πρασίνου εντός του οικοδομικού τετραγώνου. Αξίζει να σημειωθεί επίσης ότι, σε 70 οικοδομικά τετράγωνα, δηλαδή το 23,33 % έχουν περισσότερα τετραγωνικά πρασίνου απ' ότι τετραγωνικά οικίας. Επίσης, εάν θεωρήσουμε ότι οι κάτοικοι είναι 13052 σύμφωνα με την απογραφή του 2011, η αναλογία, δημοτικών τετραγωνικών μέτρων πρασίνου που αντιστοιχούν ανά δημότη είναι 39,37 m<sup>2</sup> και 78,75 m<sup>2</sup> εάν στους δημοτικούς χώρους πρασίνου προσθέσουμε και τους ιδιωτικούς χώρους πρασίνου της εν λόγω δημοτικής ενότητας. καταδεικνύοντας επίσης το υψηλό επίπεδο διαβίωσης στον εν λόγω δήμο.

Άξιο αναφοράς θα ήταν τα χρόνια που χρειάζονται για να μηδενιστεί το περιβαλλοντικό αποτύπωμα. Το ποσό του CO<sub>2</sub> που έχει εκλυθεί από τον αστικό όγκο είναι 1.741.340,736 τόνοι και οι χώροι πρασίνου απορροφούν 289,85 τόνους CO<sub>2</sub> ανά έτος επομένως θα χρειαστούν 6007,73 χρόνια ώστε το CO<sub>2</sub> που παράχθηκε από την κατασκευή της δημοτικής ενότητας πεύκων να μηδενιστεί, παρατηρώντας την τεράστια περιβαλλοντική ζημιά που προκαλεί η ανθρώπινη παρέμβαση από τον κτιριακό τομέα, το μόνο σχόλιο που μπορεί να γίνει είναι πως ο άνθρωπος μπορεί και ποτέ να μην καταφέρει να εκμηδενίσει την ζημιά που έχει κάνει στο ευρύ του περιβάλλον, παρά μόνο να την ελαχιστοποιήσει.

Ένα άλλο αντικείμενο συζήτησης είναι η περίπτωση στην οποία ο δήμος δοκίμαζε να πουλήσει τα δικαιώματα εκπομπής των δημοτικών χώρων πρασίνου. Βάση ιστορικών στοιχείων των τιμών εξαγοράς δικαιωμάτων CO<sub>2</sub> της αγοράς της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ακολουθούνται τρία σενάρια. Στο πρώτο, το χαμηλότερο σενάριο η τιμή του CO<sub>2</sub> είναι 8,24 €

4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος,

Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016



τον τόνο. Στο δεύτερο σενάριο η τιμή είναι στα 16,70€ και στο τρίτο σενάριο, το υψηλότερο, είναι 28,73 € (David McNamara, Caulfield B., 2013) Εάν θεωρήσουμε ότι από τους δημοτικούς χώρους πρασίνου απορροφούνται 144,9158 τόνοι CO<sub>2</sub> το έτος τότε τα κέρδη του δήμου ανέρχονται στα 1194.10 €/χρόνο για το πρώτο σενάριο, 2420,09 €/χρόνο για το δεύτερο σενάριο και 4163,43 €/χρόνο για το τρίτο σενάριο. Επίσης εάν ο δήμος ήταν σε θέση να εισάγει στην αγορά όλο το ποσό των απορροφούμενων τόνων, δηλαδή ιδιωτικών και δημοτικών χώρων πρασίνου, τότε η απορρόφηση θα ήταν 289,85 τόνοι CO<sub>2</sub> το έτος και θα είχε 2388,36, 4840,49 και 8327,39 €/χρόνο κέρδη ανάλογα το σενάριο. Μέρος αυτών των κερδών θα μπορούσαν να αποτελούν ελαφρύνσεις στα δημοτικά τέλη αφού στο σύνολο συνεισφέρουν και οι ιδιωτικοί χώροι πρασίνου.

## Βιβλιογραφία

- Bribián Ignacio Zabalza, Antonio Valero Capilla, Alfonso Aranda Usón. (2011). Life cycle assessment of building materials: comparative analysis of energy and environmental impacts and evaluation of the eco-efficiency improvement potential. *Building and Environment*, σσ. 1133-1140.
- Chen HongMin. (2009). Analysis on embodied CO<sub>2</sub> emissions including industrial process emission. *China Popul. Resour. Environ*, σσ. 25-30.
- David McNamara, Brian Caulfield. (n.d.). Examining the impact of carbon price changes under a personalised carbon trading scheme for transport. *Transport Policy*, 30, σσ. 238-253.
- Druckman Angela, Jackson Tim. (2009). The carbon footprint of UK households 1990-2004 : a socio-economically disaggregated , quasi-multi-regional input-output model. *Ecological economics*(68), σσ. 2066-77.
- Fengming Xi, Yong Geng, Xudong Chen, Yunsong Zhang, Xinbei Wang, Bing Xue, Huijuan Dong, Zhu Liu, Wanxia Ren, Tsuyoshi Fujita, Qinghua Zhu. (n.d.). Contributing to local policy making on GHG emission reduction through inventorying and attribution: a case study of Shenyang, China. *Energy policy*(39), σσ. 5999-6010.
- G.Q. Chen, Bo Zhang. (2010). Greenhouse gas emissions in China 2007: inventory and input-output analysis. *Energy policy*(38), σσ. 6180-93.
- Glen P. Peters. (2008). From production-based to consumption-based national emissions inventories. *Ecological Economics*, σσ. 13-23.
- Hermawan, Puti F Marzuki, Muhamad Abduh, R Driejana. (2015). Identification of source factors of carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) emissions in concreting of reinforced concrete. *Procedia Engineering*, σσ. 692 – 698.
- Huijuan Dong, Yong Geng, Tsuyoshi Fujita, David A. Jacques. (2014). Three accounts for regional carbon emissions from both fossil energy consumption and industrial process. *Energy*, σσ. 276-283.
- IPCC (1996). Climate Change 1995- The Science of Climate Change : Contribution of Working Group I to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press.
- IPCC II. (1996). IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories. Intergovernmental Panel on Climate Change. 3.
- Janssen J. (2003). Kyoto flexible mechanisms : opportunities and barriers for industry and financial institutions. *Firms Governments and Climate Policy*, σσ. 161-221.

- Manfred Lenzen, Joy Murray, Fabian Sack, Thomas Wiedmann. (2007). Shared producer and consumer responsibility - theory and practice. *Ecological economics*(61), σσ. 27-42.
- Munksgaard Jesper , Klaus Alsted Pedersen. (2001). CO2 accounts for open economies : producer or consumer responsibility ? *Energy policy*(29), σσ. 327-34.
- Munksgaard Jesper, Jan Christoph Minx, Line Block Christoffersen, Lise-Lotte Pade. (2009). *Models for national CO2 accounting .Handbook of input-output economics in industrial ecology*. Saint Paul : Springer,.
- Mustafa H. Babiker. (2005). Climate change policy , market structure and carbon leakage. *Econ*(65), σσ. 421-45.
- Soimakaallio Sampo, Saikku Laura. (2012). CO2 emissions attributed to annual average electricity consumption in OECD(the Organisation for Economic Co-operation and Development) countries. *Energy*(38), σσ. 13-20.
- Steven J.Davis, Caldeira K. (n.d.). Consumption-based accounting of CO2 emissions. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*(vol 107), σσ. 5687-5692.
- Takayuki Higuchi, Minoru Morioka, Ichiro Yoshioka, Kosuke Yokozeki. (2014). Development of a new ecological concrete with CO2 emissions below zero. *Construction and Building Materials*, σσ. 338-343.
- UNFCCC. (2003). Caring for climate-A guide to climate change Conversion and the Kyoto Protocol. Ανάκτηση από [http://unfccc.int/resource/cfc\\_guide.pdf](http://unfccc.int/resource/cfc_guide.pdf)
- Vesterdal Morten, Gert Tinggaard Svendsen. (2004). How should greenhouse gas permits be allocated in the EU? *Energy Policy*(32), σσ. 961-968.
- Worrell E, Prince L, Martin N, Hendricks C, Meida L.O. (2001). Carbon dioxide emissions from the global cement industry. *Annu.Rev.Energy Environ*(26), σσ. 303-329.
- Xie Laihui, Chen Ying. (n.d.). A review and analysis on carbon leakage. *ADv Clim Change Res*(3), σσ. 214-9.
- Yanli Dong , Masanobu Ishikawa , Xianbing Liu , Can Wang. (n.d.). Analysis of CO2 emissions embodied in Japan-China trade. *Energy Policy*(38), σσ. 1510-8.
- Δασαρχείο Πάρνηθας. (n.d.). Ανάκτηση από [www.parnitha-np.gr](http://www.parnitha-np.gr) (Προσπελάστηκε: 22/8/2016).
- Περυσινάκη Δ.Παρασκευή . (2012). *Διερεύνηση των οικολογικών ιδιοτήτων του σκυροδέματος*. Αθίνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο-Σχολή πολιτικών μηχανικών. Εθνικό κτηματολόγιο υπηρεσία αεροφωτογραφιών. Ανάκτηση από <http://gis.ktimanet.gr/wms/ktbasemap/default.aspx> (Προσπελάστηκε: 12/8/2016)

## Περιβαλλοντικές στάσεις και προθυμία πληρωμής για την προστασία των απειλούμενων ειδών

Αναστασία Γκαργκαβούζη<sup>1</sup>, Σοφοκλής Ε. Δρίτσας<sup>2</sup> & Στεριανή Ματσιώρη<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Εργαστήριο Ωκεανογραφίας, Τμήμα Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Οδός Φυτόκου Νέα Ιωνία Ν. Μαγνησίας 38446

<sup>2</sup> Université Montesquieu - Bordeaux IV - Centre de droit comparé du travail et de la sécurité sociale (COMPTRASEC) Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, ΤΜΧΠΠΑ, Εργαστήριο Δημογραφικών και Κοινωνικών Αναλύσεων (ΕΔΚΑ)

[agkargkavouzi@uth.gr](mailto:agkargkavouzi@uth.gr), [dritsas@uth.gr](mailto:dritsas@uth.gr), [steriani@uth.gr](mailto:steriani@uth.gr)

### Περίληψη

Σκοπό της παρούσας εργασίας αποτελεί η διερεύνηση της προθυμίας πληρωμής για την προστασία των απειλούμενων ειδών *Caretta caretta* και *Posidonia oceanica*. Ως ειδικοί στόχοι τέθηκαν αφενός η αποτύπωση των περιβαλλοντικών στάσεων απέναντι στη θαλάσσια βιοποικιλότητα και η απόδοση ή μη οικονομικής αξίας σε αυτή, και αφετέρου, η καταγραφή των κινήτρων/λόγων που ωθούν τα άτομα να καταβάλουν ή όχι ένα χρηματικό ποσό για την προστασία των υπό εξαφάνιση ειδών. Η έρευνα διενεργήθηκε με τη χρήση δομημένων ερωτηματολογίων αυτοδιαχείρισης σε τυχαίο δείγμα 200 πολιτών της πόλης του Βόλου. Η έρευνα δομήθηκε σύμφωνα με τις αρχές των ερευνών της μεθόδου υποθετικής αξιολόγησης (CVM), ενώ για τη διερεύνηση των γενικών περιβαλλοντικών στάσεων των πολιτών χρησιμοποιήθηκε η διεθνώς αναγνωρισμένη κλίμακα NEP. Με τη βοήθεια της λογιστικής παλινδρόμησης εντοπίστηκαν οι παράγοντες που επηρεάζουν του πολίτες στο να πληρώσουν για την προστασία των απειλούμενων ειδών, ενώ για την αποτύπωση των διαστάσεων της οικολογικής συνείδησης των πολιτών εφαρμόστηκε στα δεδομένα της κλίμακας NEP Ανάλυση σε Κύριες Συνιστώσες (PCA) και έλεγχος αξιοπιστίας μέσω του συντελεστή α Cronbach. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας υπάρχει διαφοροποίηση των ποσοστών των ατόμων που επιθυμούν να καταβάλουν ένα χρηματικό ποσό για την προστασία των απειλούμενων ειδών, των κοινωνικοοικονομικών ή άλλων (περιβαλλοντικές στάσεις) παραγόντων που συμβάλουν στην παραπάνω συμπεριφορά αλλά και του ίδιου του ποσού της προθυμίας πληρωμής.

**Λέξεις Κλειδιά:** Προθυμία πληρωμής πολιτών, βιοποικιλότητα, οικονομική αξία, κλίμακα NEP.

**JEL Κωδικοί:** Q50, Q58, Q57, I29.

## Environmental attitude and peoples' willingness to pay for endangered species protection

Anastasia Gkargkavouzi<sup>1</sup>, Sophoclis E. Dritsas<sup>2</sup>, Steriani Matsiori<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Oceanography Laboratory, Department of Ichthyology and Aquatic Environment, School of Agricultural Sciences, University of Thessaly, Street Fytokou Nea Ionia Pref. 38446

<sup>2</sup> Université Montesquieu - Bordeaux IV - Centre de droit comparé du travail et de la sécurité sociale (COMPTRASEC) University of Thessaly, DPRD, Demographic and Social Analysis Laboratory

[agkargkavouzi@uth.gr](mailto:agkargkavouzi@uth.gr), [dritsas@uth.gr](mailto:dritsas@uth.gr), [steriani@uth.gr](mailto:steriani@uth.gr)

### Abstract

The aim of present study was to investigate peoples' willingness to pay (WTP) for the protection of two endangered species (*Caretta caretta* and *Posidonia oceanica*). Specific goals were first to profile peoples' environmental attitudes toward marine biodiversity and second to identify the reasons that make people to pay an amount of money to protect endangered species. The research was conducted using self-structured questionnaire in a randomly selected sample of 200 persons. The research constructed according to the principles of contingent valuation method, while in the survey questionnaire was included a hypothetical scenario in which respondents expressed preferences for species protection. For measuring peoples' environmental attitudes we used the NEP scale. According to the survey results peoples' WTP differentiate according their socioeconomic characteristics, ecological profile and knowledge about biodiversity utility.

**Keywords:** Willingness to pay; marine biodiversity; economic value; NEP scale.

**JEL Codes:** Q50; Q58; Q57; I29.

4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος,  
Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016

## 1. Εισαγωγή

Τις τελευταίες δεκαετίες σημαντικός αριθμός ερευνητών προσπάθησε να αναδείξει τη σημαντική οικονομική αξία της βιοποικιλότητας (Pearce & Moran, 1994; Barbier et al., 1994; Nunes et al., 2003; Turpie et al., 2003) κυρίως γιατί: α) προσφέρει μια μεγάλη ποικιλία αγαθών και υπηρεσιών συμβάλλοντας έτσι στην ευημερία των πολιτών (MA, 2003) και β) πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι προτιμήσεις των πολιτών) στη λήψη απόφασης διαχειριστικών μέτρων (Norton, 1986).

Η απόδοση οικονομικής αξίας στη βιοποικιλότητα απαιτεί μεθόδους στις οποίες αντανακλώνται τα οικονομικά και μη κίνητρα που ωθούν τους πολίτες σε αυτή τους την απόφαση. Η ένταξη των απόψεων των πολιτών σε σχέση με τη διατήρηση της βιοποικιλότητας και γενικότερα της στάσης τους απέναντι στα μη ανθρώπινα όντα μπορεί να βοηθήσει σημαντικά στη διατύπωση αποτελεσματικών πολιτικών για τη διατήρησή της (Miller & McGee, 2001). Για το σκοπό αυτό πολλοί ερευνητές (Spash, 2000; Kotchen & Reiling, 2000) χρησιμοποίησαν τεχνικές της κοινωνικής ψυχολογίας κατά την εφαρμογή της μεθόδου της υποθετικής αξιολόγησης (Contingent Valuation Method – CVM), γεγονός που κρίνεται απαραίτητο όταν τα αποτελέσματα των ερευνών αυτών χρησιμοποιούνται για τη χάραξη πολιτικών (Tisdell et al., 2005).

Η παρούσα έρευνα είχε ως σκοπό τη διερεύνηση της υπόθεσης ότι η στάση των πολιτών απέναντι στη θαλάσσια βιοποικιλότητα αποτελεί βασικό παράγοντα στη λήψη αποφάσεων με οικονομικό περιεχόμενο για τη διατήρησή της. Στη συνέχεια εξετάστηκε ο βαθμός που η παραπάνω απόφαση εξαρτάται από το είδος της θαλάσσιας βιοποικιλότητας και το πώς οι πολίτες αντιλαμβάνονται τη χρήση της. Στόχος της παρούσας έρευνας δεν ήταν τόσο να υπολογίσει μια οικονομική αξία για τα υπό εκτίμηση είδη (*Caretta caretta* και *Posidonia oceanica*), όσο να διερευνήσει τις προτιμήσεις των πολιτών όπως εκφράζονται στο πλαίσιο μιας CVM έρευνας. Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας συμβάλλουν στην κατανόηση του «μηχανισμού» που οδηγεί τους πολίτες να λαμβάνουν μέτρα και να συμμετέχουν ενεργά σε δράσεις για την προστασία της βιοποικιλότητας.

## 2. Ανασκόπηση Βιβλιογραφίας

Οι ερευνητές και οι δρώντες που λαμβάνουν αποφάσεις για τη διαχείριση του περιβάλλοντος ενδιαφέρονται για τη στάση των πολιτών σε σχέση με την άγρια ζωή. Σε πολλές έρευνες (Kellert & Berry, 1980; Serpell, 1986; Serpell, 2004) διατυπώθηκε η άποψη ότι τα κίνητρα που επηρεάζουν τη στάση των πολιτών κατατάσσονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες: α) η αγάπη και η συμπάθειά τους προς τα ζώα και β) το οικονομικό ενδιαφέρον που πηγάζει από αυτά. Παρόλα αυτά, η στάση των ανθρώπων απέναντι στα ζώα εκδηλώνεται σε συνάρτηση με πλήθος παραγόντων που τροποποιούν το παραπάνω γενικό μοντέλο (Kellert, 1996). Οι παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν τη συμπεριφορά τους είναι η σχέση των πολιτών με τα ζώα (ζώα που αναπαράγονται και ζουν κοντά στον άνθρωπο), η μορφολογία τους, η κουλτούρα και τα κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά των ανθρώπων και τέλος, οι γνώσεις τους για τα ζώα (Kellert, 1985; Kellert & Berry, 1987; Mankin et al., 1999; Berta Martín-López et al., 2007).

Στη χώρα μας είναι πολύ λίγες οι έρευνες σε αυτόν τον τομέα παρόλο που η θαλάσσια βιοποικιλότητα αποτελεί σημαντικό οικονομικό, κοινωνικό, και πολιτιστικό παράγοντα. Όλες, σχεδόν, οι έρευνες είχαν ως στόχο τον υπολογισμό της οικονομικής αξίας ενός είδους θαλάσσιας βιοποικιλότητας (Langford et al. 1998; Langford et al. 2001; Halkos and Jones 2011; Matsiori et al. 2012, 2013). Οι Halkos & Matsiori (2015) στο πλαίσιο μιας CVM έρευνας συνέδεσαν την προθυμία πληρωμής των πολιτών για την προστασία της θαλάσσιας βιοποικιλότητας εν γένει με τα κοινωνικοοικονομικά τους χαρακτηριστικά και την περιβαλλοντική τους στάση. Στην ίδια κατεύθυνση κινήθηκαν οι Ματσιώρη και συν. (2014)

4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος,

Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016

και οι Ματσιώρη και συν. (2015) οι οποίοι προσπάθησαν να συνδέσουν τη συνολική οικονομική αξία της θαλάσσιας βιοποικιλότητας με τις απόψεις και γνώσεις των πολιτών για αυτή.

### 3. Μέθοδοι και Δεδομένα

Για την υλοποίηση των στόχων της έρευνας διενεργήθηκε πρωτογενής έρευνα με τη χρήση δομημένου ερωτηματολογίου σε ένα τυχαίο δείγμα 200 ατόμων. Η έρευνα δομήθηκε σύμφωνα με τις αρχές των ερευνών της CVM και το δείγμα επιλέχθηκε με τυχαίο τρόπο με προσωπικές συνεντεύξεις και με τη βοήθεια ενός ερωτηματολογίου που δομήθηκε, συντάχθηκε και δοκιμάστηκε, για τις ανάγκες της έρευνας, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας Ωκεανών και Ατμόσφαιρας (NOAA panel) για τη βελτίωση της αξιοπιστίας των αποτελεσμάτων της (Argow et al., 1993). Στο πλαίσιο της εφαρμογής της CVM δομήθηκε μια υποθετική αγορά, με τη βοήθεια της οποίας οι συμμετέχοντες στην έρευνα εξέφραζαν την προθυμία πληρωμής τους για την προστασία δύο ειδών που, σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, απειλούνται με εξαφάνιση.

Το ερωτηματολόγιο της έρευνας δομήθηκε με τέτοιο τρόπο ώστε να περιλαμβάνει τέσσερα (4) τμήματα: α) Το πρώτο τμήμα περιλαμβάνει ερωτήσεις που σκοπό είχαν να σκιαγραφήσουν το κοινωνικοοικονομικό και οικολογικό προφίλ των συμμετεχόντων σε αυτή. β) Στο δεύτερο τμήμα συμπεριελήφθησαν ερωτήσεις για τη διερεύνηση της στάσης των πολιτών απέναντι στη θαλάσσια βιοποικιλότητα, γενικά. γ) Στα επόμενα δύο τμήματα συμπεριελήφθησαν τα υποθετικά σενάρια οικονομικής αξιολόγησης των υπό εκτίμηση ειδών, τα οποία δομήθηκαν σύμφωνα με τα όσα ορίζει η διεθνής βιβλιογραφία για την εφαρμογή της μεθόδου CVM.

Η δομή της υποθετικής αγοράς περιελάμβανε: α) Μια σύντομη περιγραφή των μέτρων που υποθετικά θα πρέπει να ληφθούν για την προστασία των υπό εκτίμηση ειδών, στο πλαίσιο ενός υποθετικού προγράμματος προστασίας τους. β) Το μέσο και τις συνθήκες πληρωμής, που απαιτεί η συμμετοχή των ερωτώμενων στο πρόγραμμα προστασίας των εκτιμώμενων ειδών. γ) Την ερώτηση απόσπασης της προθυμίας πληρωμής των ερωτώμενων. Στην παρούσα έρευνα η ερώτηση της επιθυμίας χρηματικής συνεισφοράς αποφασίστηκε να είναι διχοτομικής επιλογής (dichotomous choice). Πριν από την ερώτηση της διχοτομικής επιλογής προηγήθηκε μια ερώτηση που διερευνούσε την πρόθεση για συμμετοχή των ερωτώμενων σε ένα υποθετικό πρόγραμμα για την προστασία των ειδών, το οποίο θα λαμβάνονταν προς υλοποίηση από την πολιτεία. Η συμμετοχή στο πρόγραμμα αυτό θα σήμαινε την καταβολή από αυτούς ενός χρηματικού ποσού.

Η Ποσειδωνία (*Posidonia oceanica*) και η χελώνα *Caretta caretta* έχουν χαρακτηριστεί είδη προς εξαφάνιση και έχουν τεθεί υπό καθεστώς ειδικής προστασίας. Τα υποθαλάσσια λιβάδια Ποσειδωνίας είναι ένα από τα πιο σημαντικά και το πιο χαρακτηριστικό οικοσύστημα των βυθών της Μεσογείου. Συναντώνται σε όλες τις παράκτιες ζώνες παγκοσμίως και καταλαμβάνουν περίπου το 1/10 της επιφάνειας των μαλακών υποστρωμάτων. Τα λιβάδια συμβάλλουν ουσιαστικά στη διατήρηση της ποιότητας των θαλασσών, παράγοντας οξυγόνο, αποτελώντας ενδιαίτημα για πολλά είδη και προστατεύοντας την παράκτια ζώνη. Αυτός είναι και ο κύριος λόγος για τον οποίο τα υποθαλάσσια λιβάδια ανήκουν στην «κόκκινη λίστα» της Διεθνούς Ένωσης για την Διατήρηση της Φύσης (IUCN).

Από την άλλη πλευρά, η χελώνα *Caretta caretta* είναι ένα από τα τρία είδη χελώνας που ζουν ακόμη στη Μεσόγειο και το μόνο είδος θαλάσσιας χελώνας που ζει και αναπαράγεται στην Ελλάδα, όπου βρίσκονται οι πιο σημαντικοί βιότοποι της στη Μεσόγειο. Η θαλάσσια χελώνα *Caretta caretta* είναι είδος υπό εξαφάνιση, σύμφωνα με το Κόκκινο Βιβλίο των Απειλούμενων Ζώων της Ελλάδας.

4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος,  
Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016

#### 4. Εμπειρικά Αποτελέσματα

##### 4.1 Κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά συμμετεχόντων στην έρευνα

Στον Πίνακα 1 δίνονται τα κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων στην έρευνα. Η αντιπροσωπευτικότητα του δείγματος σε σχέση με το φύλο και την ηλικία είναι ιδιαίτερα ικανοποιητική, ενώ το προσωπικό και το οικογενειακό εισόδημα βρίσκεται σε σχετικά υψηλότερο επίπεδο από το μέσο όρο της περιοχής αναφοράς.

**Πίνακας 1:** Κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά συμμετεχόντων

Μεταβλητές	Μέσος Όρος	Τυπική Απόκλιση	Μη απαντήσεις
Φύλο	52,5% (Γυναίκες)		
Οικογενειακή κατάσταση	52,5% (Έγγαμος/η)		
Επίπεδο Σπουδών	13,05 (έτη) (Απόφοιτος Λυκείου)	2,48	1
Επάγγελμα	35,1% (Ιδ. υπάλληλος)		6
Τόπος μόνιμης κατοικίας	87,4% (Π.Ε. Μαγνησίας)		1
Ηλικία	41	15,64	
Μέσο μηνιαίο προσωπικό εισόδημα (€)	794,87	507,874	56
Μέσο μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα	1.685,80	1.036,295	33
Μέλη οικογενείας	3,80	1,027	

##### 4.2 Περιβαλλοντική συνείδηση πολιτών

Οι περιβαλλοντικές στάσεις των συμμετεχόντων στην έρευνα σκιαγραφήθηκαν με τη χρήση της κλίμακας NEP. Η εξαγωγή των συνιστωσών/διαστάσεων οι οποίοι περιγράφουν την οικολογική συνείδηση των ερωτώμενων, έγινε με τη βοήθεια της Παραγοντικής Ανάλυσης. Συγκεκριμένα, εφαρμόστηκε η Ανάλυση Κυρίων Συνιστωσών (PCA) μέσω της μεθόδου της ορθογωνικής περιστροφής (orthogonal rotation) ή περιστροφής της μέγιστης διακύμανσης (Varimax). Η μέθοδος αυτή επιτρέπει την καλύτερη ανάγνωση του περιεχομένου των παραγόντων. Τα αποτελέσματα μετά την περιστροφή των αξόνων δίνονται στον Πίνακα 2 που ακολουθεί. Τέσσερις είναι οι κύριες συνιστώσες που συνοψίζουν τις περιβαλλοντικές στάσεις των συμμετεχόντων και οι οποίες αντανακλούν περίπου το 60% της αρχικής πληροφορίας. Ο δείκτης K.M.O. (0,777) επιβεβαιώνει την πολύ καλή συνοχή των αρχικών μεταβλητών και την καταλληλότητα των δεδομένων για την εφαρμογή Παραγοντικής Ανάλυσης.

Παράγοντες	Ποσοστό διακύμανσης %	Χαρακτηριστική ρίζα Eigenvalues	$\alpha$ Cronbach
<b>(F1) Κυριαρχία ανθρώπου στη φύση</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ο άνθρωπος έχει το δικαίωμα να τροποποιεί το φυσικό περιβάλλον προς όφελος των αναγκών του.</li> <li>Η φύση μπορεί να ανταπεξέλθει στις επιπτώσεις των σύγχρονων βιομηχανικών χωρών.</li> <li>Η “περιβαλλοντική κρίση” που αντιμετωπίζει ο άνθρωπος είναι υπερβολή.</li> <li>Ο άνθρωπος προορίζεται να κυριαρχήσει επί όλης της φύσης.</li> <li>Ο άνθρωπος θα μάθει, εν τέλει, πώς λειτουργεί η φύση ώστε να μπορεί να την ελέγξει.</li> <li>Η ανθρώπινη εφευρετικότητα θα εξασφαλίσει τη βιωσιμότητα της γης.</li> </ul>	17,115	3,829	0,743
<b>(F2) Σχέση ανθρώπου και φύσης</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Όταν ο άνθρωπος επεμβαίνει στη φύση έχει πολλές φορές καταστροφικές συνέπειες.</li> <li>Ο άνθρωπος καταγράφει σημαντικά το περιβάλλον.</li> <li>Η γη έχει αρκετούς φυσικούς πόρους, αρκεί να μάθουμε να τους αξιοποιούμε σωστά.</li> </ul>	15,063	2,448	0,627
<b>(F3) Αντι-ανθρωποκεντρισμός</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Τα φυτά και τα ζώα έχουν το ίδιο δικαίωμα στη ζωή όπως ο άνθρωπος.</li> <li>Η γη είναι σαν ένα σκάφος με λιγοστό χώρο και προμήθειες.</li> <li>Παρά τις ικανότητές του, ο άνθρωπος υπόκειται ακόμα στους νόμους της φύσης.</li> </ul>	14,125	1,496	0,649
<b>(F4) Όρια φύσης</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Η ισορροπία της φύσης είναι πολύ ευαίσθητη και διαταράσσεται εύκολα.</li> <li>Φτάνουμε το όριο των κατοίκων που μπορεί να συντηρήσει ο πλανήτης μας.</li> <li>Αν τα πράγματα συνεχίσουν όπως είναι, σύντομα θα ζήσουμε μία μεγάλη φυσική καταστροφή.</li> </ul>	12,404	1,032	0,592
<b>Total <math>\alpha</math> Cronbach</b>	<b>0,780</b>		
<b>K.M.O.</b>	<b>0,777</b>		
<b>Bartlett's Test of Sphericity</b>	<b>Approx. <math>\chi^2=8445.443</math> <math>df=105</math> Sig=.000</b>		

## Πίνακας 2: Παράγοντες οικολογικής συνείδησης συμμετεχόντων στην έρευνα

Όπως προκύπτει από τον παραπάνω Πίνακα, οι τρεις πρώτες συνιστώσες παρουσιάζουν πολύ ικανοποιητικό βαθμό συνοχής ( $\alpha$  Cronbach) ενώ η τελευταία είναι σχετικά πιο αδύνατη.

### 4.3 Εκτίμηση της μέσης προθυμίας πληρωμής για την προστασία των ειδών *Caretta caretta* και *Posidonia oceanida*

Ο υπολογισμός της διάθεσης για πληρωμή των ερωτώμενων, όπως αναφέρθηκε και νωρίτερα, έγινε με την εκτίμηση δύο προτύπων λογιστικής παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή την απάντηση των ερωτώμενων στην ερώτηση προθυμίας πληρωμής, και ως ανεξάρτητες μεταβλητές τα κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων στην έρευνα, τα αποτελέσματα της εφαρμογής της κλίμακας NEP, τα οποία βοηθούν στην κατανόηση της οικολογικής συνείδησης του δείγματος, και τους παράγοντες που ωθούν τους πολίτες να αποδώσουν αξία στα υπό εκτίμηση είδη και σχετίζονται με τον τρόπο που αντιλαμβάνονται τη χρησιμότητά τους και τις απώλειες που θα επιφέρει στην ευημερία τους και στην κοινωνία γενικότερα. Ειδικότερα, το αρχικό μοντέλο ήταν:

$$\text{logit}[\text{Pr}(Y=1)] = \beta_0 + \beta_1 \text{BID}_i + \beta_2 \text{GEN} + \beta_3 \text{AGE} + \beta_4 \text{INC} + \beta_5 \text{EDU} + \beta_6 \text{PAST\_PAY} + \beta_7 \text{PART} + \beta_i \text{Fecol}_i + \beta_i \text{Util}_i + \beta_i \text{Loss}_i$$

Όπου: 1) Y, η διχοτομική εξαρτημένη μεταβλητή, η οποία έχει την τιμή 1 όταν οι ερωτώμενοι δέχονται να καταβάλουν ένα συγκεκριμένο χρηματικό ποσό και 0 όταν αρνούνται. 2) BID, το χρηματικό ποσό που πρέπει να δεχθεί να καταβάλει ο κάθε

ερωτώμενος ή να απορρίψει. 3) GEN, το φύλο των συμμετεχόντων. 4) AGE, η ηλικία τους. 5) EDU, το επίπεδο μόρφωσής τους. 6) INC, το μέσο μηνιαίο εισόδημα των ερωτώμενων. 7) PAST\_PAY, το αν είχαν καταβάλει ένα χρηματικό ποσό στο παρελθόν για τη προστασία του περιβάλλοντος. 8) PART, η ενεργός συμμετοχή σε δραστηριότητες προστασίας του περιβάλλοντος. 9) Fecoli, οι διαστάσεις της περιβαλλοντικής συνείδησης των πολιτών. 10) Utili, οι απόψεις των πολιτών για τη χρησιμότητα των υπό εκτίμηση ειδών. 11) Lossi, οι απόψεις των πολιτών για το μέγεθος των συνεπειών από την απώλεια των υπό εκτίμηση ειδών.

Το τελικό μοντέλο για κάθε είδος περιελάμβανε μόνο τις προσδιοριστικές μεταβλητές που είναι στατιστικά σημαντικές (**Πίνακας 3**). Στον ίδιο **Πίνακα 3** δίνεται και η υπολογιζόμενη μέση προθυμία πληρωμής (ανά έτος) για κάθε είδος και η διάμεσος αυτής. Η διάμεσος αποτελεί μέτρο της προθυμίας πληρωμής που καταβάλει το 50% του πληθυσμού.

Στον Πίνακα 4 αποτυπώνονται οι αποκρίσεις των συμμετεχόντων αναφορικά με τους λόγους που τους οδήγησαν να αποδεχθούν την πληρωμή ενός συγκεκριμένου χρηματικού ποσού για την προστασία των απειλούμενων ειδών *Caretta caretta* και *Posidonia oceanica*. Οι απαντήσεις έχουν δοθεί σε κλίμακα Likert από το 1 (Διαφωνώ απόλυτα) έως το 5 (Συμφωνώ Απόλυτα), ενώ η αξιοπιστία της πολυθεματικής ερώτησης για κάθε είδος υπολογίστηκε με τη βοήθεια του συντελεστή Cronbach's  $\alpha$ .

## 5. Συμπεράσματα - Συζήτηση αποτελεσμάτων

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας η προθυμία πληρωμής των πολιτών για την προστασία των δύο υπό εξαφάνιση ειδών δεν σχετίζεται με τα κοινωνικοοικονομικά τους χαρακτηριστικά αλλά επηρεάζεται κυρίως από τις γνώσεις τους για τη σημασία της βιοποικιλότητας και τις συνέπειες από την απώλειά της. Από τα κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά των ερωτώμενων μόνο το φύλο επηρέασε την απόφαση των πολιτών να καταβάλουν ένα χρηματικό ποσό για την προστασία της χελώνας *Caretta caretta*, ενώ δεν ισχύει το ίδιο στην περίπτωση της *Posidonia oceanica*. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας προκύπτει ότι οι άνδρες είναι περισσότερο πρόθυμοι (Cameron & Englin, 1997) να καταβάλλουν ένα χρηματικό ποσό για την προστασία της χελώνας *Caretta caretta* (Odds Ratio = 3,9), παρόλο που στη διεθνή βιβλιογραφία, ορισμένες φορές, οι γυναίκες δείχνουν να είναι περισσότερο ευαίσθητες για τα είδη που απειλούνται (Kellert and Berry, 1980).

Η συμμετοχή των πολιτών σε δράσεις για την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος διαδραματίζει αρνητικό ρόλο στην απόφασή τους να προσφέρουν ένα ποσό για την προστασία της Ποσειδωνίας. Ίσως τα άτομα που είναι περισσότερο ευαισθητοποιημένα να μην θεωρούν ότι αυτός είναι ο πιο ενδεδειγμένος τρόπος για την προστασία του υπό εξαφάνιση είδους.

Από την άλλη πλευρά, η αναγνώριση ορίων στη φύση καθώς και οι γνώσεις και η στάση των συμμετεχόντων στην έρευνα διαδραμάτισαν σημαντικό ρόλο για την καταβολή ενός χρηματικού ποσού (Bandara & Tisdell, 2003; Tisdell & Wilson, 2006). Τα αποτελέσματα της εφαρμογής της CVM για την Ποσειδωνία ενισχύουν την άποψη ότι τα άτομα, που αναγνωρίζουν τα όρια της φύσης, τη σημασία της οικολογικής ισορροπίας στη θαλάσσια βιοποικιλότητα και τη σημασία αυτής για την ευημερία των επόμενων γενεών, πληρώνουν περισσότερο.

Η εφαρμογή του κριτηρίου Kruskal-Wallis για τον έλεγχο της ύπαρξης σχέσης μεταξύ της προθυμίας πληρωμής των πολιτών και της χρησιμότητας που για αυτούς έχουν τα λιβάδια Ποσειδωνίας και η χελώνα *caretta caretta*, δείχνουν ότι η τουριστική αξιοποίηση των ειδών (τουριστικός πόλος έλξης και δημιουργία οικονομιών) αυξάνει την προθυμία πληρωμής των πολιτών. Επίσης η συμβολή της χελώνας *caretta caretta* στην οικολογική ισορροπία αυξάνει και πάλι την προθυμία πληρωμής των πολιτών για την προστασία τους.

4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος,

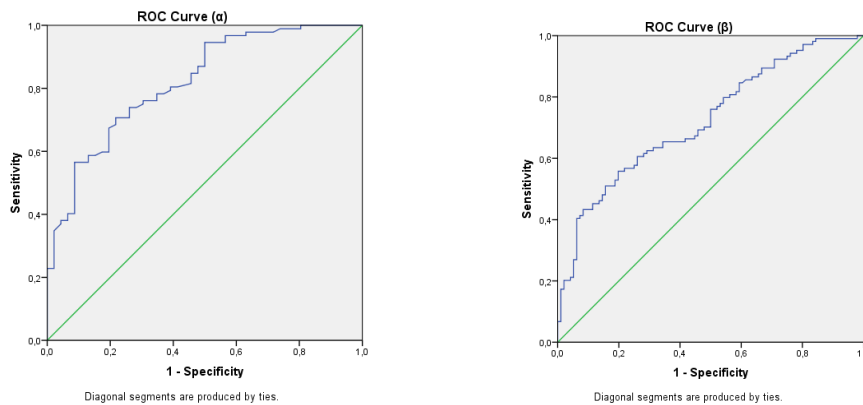
Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016



**Πίνακας 3:** Αποτελέσματα λογιστικής παλινδρόμησης

Είδος	Μεταβλητές	Περιγραφή	b	Wald	Odds Ratios
<i>Caretta caretta</i>	Σταθερά		-2,381	1,620	
	BID	Προσφερόμενη προθυμία πληρωμής	-0,091 [0,000]	17,941	0,092
	GEN	Φύλο	1,370 [0,004]	8,398	3,937
	Loss <sub>i</sub>	Απώλεια φαρμακευτικών ιδιοτήτων	1,542 [0,000]	12,902	4,674
	Util <sub>i</sub>	Συμβολή στην παραγωγή προϊόντων	-1,383 [0,004]	8,314	0,251
	Loss <sub>i</sub>	Απώλεια ποιότητα ζωής των επόμενων γενεών	-0,815 [0,016]	5,848	0,443
	<b>Nagelkerke R<sup>2</sup></b>		0,385	<b>LR χ<sup>2</sup></b>	
<b>Hosmer Lemeshow</b>			15,498 (df=8)	[0,06]	
<b>Μέση WTP</b>			<b>31,07 €</b>		<b>Διάμεσος WTP 30,40 €</b>
Είδος	Μεταβλητές	Περιγραφή	b	Wald	Odds Ratios
<i>Posidonia oceanica</i>	Σταθερά		2,631 [0,009]	2,804	13,886
	BID	Προσφερόμενη προθυμία πληρωμής	-0,045 [0,001]	10,643	0,956
	PART	Συμμετοχή σε δράσεις για προστασία περιβάλλοντος	-1,286 [0,003]	8,696	0,276
	Util <sub>i</sub>	Συμβολή στον τουρισμό	-0,623 [0,017]	5,681	0,536
	Loss <sub>i</sub>	Απώλεια βιοποικιλότητας για τις επόμενες γενιές	0,717 [0,010]	6,659	2,048
	Fecol <sub>i</sub>	Όρια φύσης	0,381 [0,027]	4,886	1,464
	Util <sub>i</sub>	Συμβολή στη οικολογική ισορροπία	0,564 [0,009]	2,883	1,758
<b>Nagelkerke R<sup>2</sup></b>		0,219	<b>LR χ<sup>2</sup></b>		241,094
<b>Hosmer Lemeshow</b>			7,424 (df=8)	[0,492]	
<b>Μέση WTP</b>		<b>29,29 €</b>	<b>Διάμεσος WTP 22,22 €</b>		

Στην Εικόνα 1 δίνονται τα διαγράμματα ROC για κάθε ανάλυση. Η περιοχή κάτω από τη ROC καμπύλη είναι ίση με 0,819 (p 0,000) για την χελώνα *Caretta caretta* και 0,723 (p 0,000) για την Ποσειδωνία.



**Εικόνα 1:** ROC καμπύλες των προθυμιών πληρωμής για τη χελώνα *Caretta caretta* (α) και την Ποσειδωνία (β)

Τα αποτελέσματα της έρευνας οδηγούν στο συμπέρασμα ότι η προσπάθεια για την προστασία της θαλάσσιας βιοποικιλότητας θα ενισχυθεί με την αύξηση των γνώσεων των πολιτών για τη χρησιμότητα και την ανάδειξη των λειτουργικών της ωφελειών. Η αναγνώριση της έμμεσης αξίας της θαλάσσιας βιοποικιλότητας στη συνείδηση των πολιτών θα ενισχύσει τη δράση τους για την προστασία της. Κατά συνέπεια, στοχευμένα προγράμματα για την ευαισθητοποίηση του κοινού και την περιβαλλοντική του εκπαίδευση, που απολαμβάνουν την αποδοχή και την ενεργό συμμετοχή των τοπικών κοινωνιών, θα συνηγορήσουν προς την κατεύθυνση αυτή.

Πίνακας 4: Λόγοι αποδοχής πληρωμής για τα δύο είδη

Μεταβλητές	Κριτήριο Kruskal-Wallis					
	Mean		S.D		<i>Caretta caretta</i>	<i>Posidonia oceanica</i>
	<i>Caretta caretta</i>	<i>Posidonia oceanica</i>	<i>Caretta caretta</i>	<i>Posidonia oceanica</i>	ρ	ρ
Για να έχετε τη δυνατότητα στο μέλλον να μπορείτε να επισκεψτε περιοχές στις οποίες κατοικεί	3,13	2,83	1,577	1,783	0,036	0,015
Θέλετε να προστατευτεί ακόμα και αν δεν πρόκειται να επισκεφτείτε ποτέ περιοχές που κατοικεί	3,76	3,29	1,427	1,847	0,597	0,710
Θέλετε να προστατευτεί, ώστε να διατηρηθεί και να υπάρξει για τις μελλοντικές γενιές	3,85	3,39	1,409	1,867	0,192	0,269
Θέλετε να προστατευτεί γιατί έχει σημαντική οικολογική σημασία	3,91	3,44	1,402	1,883	0,285	0,538
Θέλετε να προστατευτεί γιατί όλοι οι ζωντανοί οργανισμοί έχουν δικαίωμα ύπαρξης	3,87	3,44	1,410	1,874	0,352	0,522
Όλα τα απειλούμενα υπό εξαφάνιση είδη έχουν το δικαίωμα να υπάρξουν	3,60	3,81	1,843	1,413	0,392	0,504
Με αυτόν τον τρόπο πιστεύω ότι προσφέρω στην κοινωνία	3,21	3,41	1,806	1,457	0,020	0,051
Η ύπαρξη του είδους ακόμα κι αν κανένας δεν επισκεφτεί τις περιοχές που κατοικεί	3,50	3,70	1,832	1,425	0,734	0,890
Θέλετε να προστατευτεί γιατί μπορεί στο μέλλον να αποκτήσει ιδιαίτερη αξία π.χ. στην αντιμετώπιση μιας ασθένειας	3,29	3,58	1,787	1,461	0,795	0,493
Cronbach's a ( <i>Caretta caretta</i> )	0,977					
Cronbach's a ( <i>Posidonia oceanica</i> )	0,979					

## Βιβλιογραφία

- Arrow K. Solow R. Portney P.R. Leamer E.E. Radner R. and Schuman H. (1993). Report of the NOAA Panel on Contingent Valuation. *Federal Register* 58 (10), 4601-4614.
- Bandara, R., Tisdell, C., 2003. Comparison of rural and urban attitudes to the conservation of Asian elephants in Sri Lanka: Empirical evidence. *Biological Conservation* 110, 327–342.
- Barbier E.B., Burgess J.C. and Folke C. (1994). *Paradise Lost? The ecological economics of biodiversity*. Earthscan, Londres.
- Cameron T.A. and Englin J. (1997). Respondent experience and contingent valuation of environmental goods. *Journal of Environmental Economics and Management* 33, 296–313.
- Halkos G. and Matsiori S. (2015). Environmental attitude, motivations and values for marine biodiversity protection, MPRA Paper 63947, University Library of Munich, Germany. <https://ideas.repec.org/p/pramprapa/63947.html>.
- Halkos G. and J. Nikoleta (2012). "Modeling the effect of social factors on improving biodiversity protection," *Ecological Economics*, Elsevier, vol. 78(C), 90-99.
- Kellert S.R. (1985). Bird watching in American Society. *Leisure Sciences* 7: 343-360.
- Kellert S.R. (1996). *The Value of Life: Biological Diversity and Human Society*. Island Press, Washington, DC.
- Kellert S.R. and Berry J.K. (1987). Attitudes, Knowledge, and Behaviors Toward Wildlife as affected by Gender. *Wildlife Society B* 15(3): 363-371.
- Kellert, S.R. and Berry J.K. (1980). Phase III: Knowledge, Affection and Basic Attitudes Toward Animals in American Society. United States Government Printing Office, Washington, DC.
- Kotchen M.J., and Reiling S.D. (2000). Environmental attitudes, motivations, and contingent valuation of nonuse values: A case study involving endangered species. *Ecological Economics* 32, 93–107.
- Langford I.H. Kontogianni A. Skourtos M.S. Georgiou S. and Bateman I.J. (1998). Multivariate mixed models for openended contingent valuation data: willingness to pay for conservation of monk seals, *Environmental and Resource Economics* 12, 443–456.
- Langford I.H. Skourtos M.S. Kontogianni A. Day R.J. Georgiou S. and Bateman I.J. (2001). Use and nonuse values for conserving endangered species: the case of the Mediterranean Monk Seal. In: Turner RK, Bateman IJ, Adger N, editors. *Economics of coastal and water resources: Valuing environmental functions*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Mankin, P.C., Warner, R.E., Anderson, W.L. 1999. Wildlife and the Illinois public: a benchmark study of attitudes and perceptions. *Wildlife Society B* 27(2): 465-472.
- Martín-López B., Montes C. and Benayas J. (2007). The non-economic motives behind the willingness to pay for biodiversity conservation. *Biological Conservation* 139, 67–82.
- Matsiori S. Aggelopoulos S, Tsoutsou A. Neofitou Ch. Soutsas K. and Vafidis D. (2012). Economic value of conservation: The case of the Edible Sea Urchin *Paracentrotus lividus*. *Journal of Environmental Protection and Ecology* 13, (1), 269–274
- Matsiori S. Stamkopoulos Z. Aggelopoulos S. Soutsas K. Neofitou Ch. And Vafidis D. (2013). Social Values of Biodiversity Conservation for Mediterranean monk seal (*Monachus monachus*). *African Journal of Agricultural Research*, 8(18), 2022-2026.
- Ματσιώρη Σ., Δρίτσας Ε.Σ., Εξαδάκτυλος Α., Κοτσίρη Ζ. και Βαφεΐδης Δ. (2015). Μεταβολή της στάσης των πολιτών σε σχέση με τη σημασία της βιοποικιλότητας 4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος, Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016

- ανάλογα με το κοινωνικοοικονομικό προφίλ των πολιτών. Πρακτικά 3<sup>ου</sup> Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο στην Οικονομική των Φυσικών Πόρων και του Περιβάλλοντος. Βόλος, 30 - 31 Οκτωβρίου 2015, 310 -319.
- Ματσιώρη Σ., Βαρσαμούδη Π., Α. Εξαδάκτυλος, Δ. Βαφειδής. (2013) Προσδιορισμός των παραγόντων απόδοσης οικονομικής αξίας στη θαλάσσια βιοποικιλότητα. Πρακτικά 1<sup>ου</sup> Πανελλήνιου Επιστημονικού Συνεδρίου στην Οικονομική των Φυσικών Πόρων και του Περιβάλλοντος: Κλιματική Αλλαγή. Βόλος, 26 – 27 Μαρτίου 2014.
- Millennium Ecosystem Assessment (MA), 2003. Ecosystems and human well-being. A Framework for Assessment. Island Press, Washington, D.C.
- Miller K.M. and McGee T.K. (2001). Toward incorporating human dimensions information into wildlife management decisionmaking. *Human Dimensions of Wildlife* 6, 205–221.
- Norton B.G. (1986). *The Preservation of Species: The Value of Biological Diversity*. Princeton University Press, Princeton, USA.
- Nunes P.A.L.D., van der Bergh J.C.J.M., Nijkamp P. (2003). *The ecological economics of biodiversity: Methods and policy applications*. Edward Elgar, Cheltenham.
- Pearce D.W. and Moran D. (1994). *The economic value of biodiversity*. Earthscan, London.
- Serpell J.A. (2004). Factors influencing human attitudes to animals and their welfare. *Animal Welfare* 13, 145–151.
- Serpell, J.A. (1986). *In the Company of Animals*. Basil Blackwell, Oxford.
- Spash C.L. (2000). Ethical motives and charitable contributions in contingent valuation: Empirical evidence from social psychology and economics. *Environmental Value* 9, 453–479.
- Tisdell C., Wilson C. and Swarna Nantha H. (2005). Policies for saving a rare Australian glider: Economics and ecology. *Biological Conservation* 123, 237–248.
- Tisdell, C., Wilson, C., Swarna Nantha, H., 2005. Policies for saving a rare Australian glider: Economics and ecology. *Biological Conservation* 123, 237–248.
- Turpie J.K., Heydenrych B.J. and Lamberth S.J. (2003). Economic value of terrestrial and marine biodiversity in the Cape Floristic region: Implications for defining effective and socially optimal conservation strategies. *Biological Conservation* 112, 233–251

## Πρώμη αποτίμηση της υφιστάμενης κατάστασης επίγνωσης αναφορικά με την ρύπανση του θαλάσσιου περιβάλλοντος από την χρήση πλαστικών σακουλών μεταφοράς προϊόντων στην Ελλάδα.

Χαράλαμπος Μέντης

*Πάντειο Πανεπιστήμιο Κοινωνικών και Πολιτικών Επιστημών, Τμήμα Οικονομικής και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Ινστιτούτο Αστικού Περιβάλλοντος και Ανθρώπινου Δυναμικού (ΙΑΠΑΔ), Ερευνητική Ομάδα Οικονομικών του Περιβάλλοντος και Βιώσιμης Ανάπτυξης, Αριστοτέλους 29, Καλλιθέα, Αθήνα 17671*

[x.mentis@eesd.gr](mailto:x.mentis@eesd.gr)

### Περίληψη

Οι πλαστικές σακούλες κατέχουν κυρίαρχη θέση όσον αφορά τις δυσμενείς περιβαλλοντικές επιπτώσεις σε επίπεδο θαλάσσιων οικοσυστημάτων. Η διεθνής και εγχώρια επιστημονική έρευνα έχει αποδείξει ότι οι πλαστικές σακούλες αποτελούν ένα εκ των συνηθέστερων απορριμμάτων στις ακτές, στον θαλάσσιο πυθμένα και στην υδάτινη στήλη, με πολυάριθμες αρνητικές περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές συνέπειες. Άτομα από τουλάχιστον 267 διαφορετικά είδη έχουν καταπιεί ή εμπλακεί σε θαλάσσια απορρίμματα, συμπεριλαμβανομένων θαλάσσιων πουλιών, χελωνών και ψαριών. Στο πλαίσιο αυτό, κρίνεται απολύτως δικαιολογημένη η αναβάθμισή τους στην περιβαλλοντική ατζέντα και ο αυξανόμενος αριθμός υποστηρικτών του περιορισμού της χρήσης τους. Η παρούσα εργασία επιχειρεί την αποτίμηση, σε αρχικό στάδιο, της υφιστάμενης κατάστασης επίγνωσης, αναφορικά με την υποβάθμιση του θαλάσσιου περιβάλλοντος από την χρήση πλαστικών σακουλών μεταφοράς προϊόντων στην Ελλάδα. Για το σκοπό αυτό συλλέχθηκε, στο πλαίσιο διαδικτυακού ερωτηματολογίου του Ευρωπαϊκού Προγράμματος LIFE DEBAG «Ολοκληρωμένη Εκστρατεία Ενημέρωσης & Ευαισθητοποίησης για τη Μείωση της Πλαστικής Σακούλας στο Θαλάσσιο Περιβάλλον», δείγμα 389 ατόμων στην Ελλάδα κατά τους τέσσερις πρώτους μήνες του έτους 2016. Στη συνέχεια, αποτυπώθηκαν τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου και διαμορφώθηκε μια πρώτη προσέγγιση ως προς την στάση των πολιτών σχετικά με την μείωση σε επίπεδο χρήσης πλαστικής σακούλας, καθώς και την χρήση εναλλακτικών προς αυτή επιλογών.

**Λέξεις Κλειδιά:** Περιβαλλοντική υποβάθμιση, θαλάσσια βιοποικιλότητα, πλαστικές σακούλες, κατάσταση επίγνωσης, παράκτιες περιοχές

**JEL Κωδικοί:** Q51, Q53, Q57.

### 1. Εισαγωγή

Οι πλαστικές σακούλες μεταφοράς προϊόντων συνιστούν ένα εκ των συνηθέστερων απορριμμάτων τα οποία εντοπίζονται σε ακτές, στον θαλάσσιο πυθμένα και στην υδάτινη στήλη και σχετίζονται με πολυάριθμες αρνητικές περιβαλλοντικές, οικονομικές, κοινωνικές επιπτώσεις, καθώς επίσης και επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία.

Οι πλαστικές σακούλες, σε συνδυασμό με τα αλιευτικά εργαλεία, τα μπουκάλια-κουτάκια νερού / αναψυκτικών / ποτών και τροφίμων συγκαταλέγονται μεταξύ των πλέον "κοινών" απορριμμάτων στις ακτές, με ποσοστό που υπερβαίνει το 80% των συνολικών απορριμμάτων (Torcu et al. 2013, Thiel et al. 2013). Σε επίπεδο περιβαλλοντικής επιβάρυνσης, συμβάλουν ενεργά στη σπατάλη φυσικών πόρων και στην αύξηση της παραγωγής στερεών αποβλήτων, δεδομένων των κατασκευαστικών ιδιοτεροτήτων τους όπως είναι το μικρό βάρος και η κοιλότητα, που χαρακτηρίζει τις πλαστικές σακούλες μεταφοράς προϊόντων. Επιπροσθέτως, διαφεύγουν εύκολα από τους εκάστοτε Χ.Υ.Τ.Α. ακόμα και όταν απορριφθούν σωστά, καταλήγοντας πολύ συχνά σε θαλάσσια ύδατα,

4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος,  
Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016

μεταφερόμενες από ποταμούς, τον άνεμο και τη βροχή. Στον θαλάσσιο πυθμένα της Μεσογείου, οι πλαστικές σακούλες εντάσσονται στα 3 επικρατέστερα απορρίμματα, σύμφωνα με πληθώρα μελετών (Galil et al. 1995, Galgani et al. 1995, Ramirez-Llodra et al. 2013).

Κατ' αντιστοιχία με την πλειονότητα των πλαστικών απορριμμάτων, οι πλαστικές σακούλες δεν βιοδιασπώνται αποτελεσματικά και πλήρως, αλλά κατακερματίζονται σε μεσο- (5 - 2,5 εκατοστά) και μικρο- (<5 χιλιοστά) σωματίδια. Ως εκ τούτου και μέσω της πλεύσης τους στην υδάτινη στήλη, δύνανται να διανύσουν μεγάλες αποστάσεις υποβοηθούμενες από τους ανέμους και τα ρεύματα (Barnes et al. 2009).

Οι πλαστικές σακούλες κατέχουν ιδιαίτερος αυξημένο μερίδιο αναφορικά με τις δυσμενείς επιπτώσεις στη θαλάσσια άγρια πανίδα, μέσω διαδικασιών όπως η κατάποση, η εμπλοκή και η χημική επιμόλυνση της θαλάσσιας άγριας ζωής (UNEP 2006, Schuyler et al. 2014, Waluda et al. 2013, Hardesty et al. 2015). Κρίνεται πλέον επιτακτική η άμεση καταπολέμηση του δυσχερούς φαινομένου της περιβαλλοντικής υποβάθμισης των θαλάσσιων οικοσυστημάτων, που συνδέεται με την υπέρμετρη και αλόγιστη χρήση πλαστικών σακουλών (Wilcox et al., 2016).

## 2. Βιβλιογραφική ανασκόπηση

Σύμφωνα με ευρήματα διεθνών μελετών παρατηρούμε ότι έμβιοι οργανισμοί προερχόμενοι από τουλάχιστον 267 διαφορετικά είδη έχουν καταπιεί θαλάσσια απορρίμματα ή έχουν εμπλακεί σε αυτά, συμπεριλαμβανομένων θαλάσσιων πουλιών, χελωνών, φωκών, θαλάσσιων λεόντων, φαλαινών και ψαριών (UNEP, 2006).

Στην περίπτωση των θαλάσσιων χελωνών πραγματοποιείται πολύ συχνά κατανάλωση πλαστικών σακουλών, καθώς δεδομένης της ουδέτερης πλευστότητας των πλαστικών σακουλών σε σύνηθες επίπεδο, όταν τις συναντούν στην υδάτινη στήλη, λανθασμένα της αντιλαμβάνονται ως μέδουσες, οι οποίες συνιστούν βασικό στοιχείο της διατροφής τους (Carr 1987, Lutz 1990, Mrosovsky et al. 2009, Tourinho et al. 2010, Townsend 2011, Campani et al. 2013, Schuyler et al. 2014). Υφίσταται πληθώρα ερευνών αναφορικά με περιπτώσεις θνησιμότητας θαλάσσιων χελωνών (Bjorndal et al. 1994, Mrosovsky et al. 2009, Tourinho et al. 2010).

Οι πλαστικές σακούλες συνιστούν σημαντικό κίνδυνο εμπλοκής των θαλάσσιων ειδών. Χαρακτηριστικά τους όπως οι λαβές μεταφοράς καθώς και η τρισδιάστατη δομή τους, θέτουν σε σοβαρό κίνδυνο θαλάσσια ζώα, τα οποία τυχάνει να εμπλακούν ολικά ή μερικά. Σε βιβλιογραφικό επίπεδο έχουν καταγραφεί αρκετές περιπτώσεις εμπλοκής περυγιόποδων (όπως φώκιες και θαλάσσιοι ίπποι) σε πλαστικές σακούλες (Wilcox et al. 2016, Page et al. 2004, Waluda et al. 2013).

Εν συνεχεία, η χημική επιμόλυνση (chemical contamination) προερχόμενη από τις πλαστικές σακούλες βασίζεται άμεσα την κατάποση τους από θαλάσσια ζώα. Παρόλο που η κατανόηση της οικοτοξικολογίας της ρύπανσης που συνδέεται με το πλαστικό είναι σχετικά περιορισμένη και αναπτύσσεται τα τελευταία έτη, έρευνες συνηγορούν στο ότι τα πλαστικά δύνανται να συσσωρεύουν χημικές ουσίες από το περιβάλλον (Teuten et al., 2007, Mato et al. 2001, Rochman et al. 2013a). Οι εν λόγω συγκεντρώσεις σε είδη όπως τα θαλασσοπούλια συσχετίζονται κατά άμεσο τρόπο με πλαστικό το οποίο είναι συσσωρευμένο στα πεπτικά όργανα των θαλάσσιων αυτών ζώων (Hardesty et al. 2015).

Τα θαλάσσια απορρίμματα, συμπεριλαμβανομένων και των πλαστικών σακουλών, που συγκεντρώνονται στον πυθμένα έχουν δυσμενείς επιπτώσεις στη χλωρίδα και πανίδα που αναπτύσσεται σε αυτές τις περιοχές. Η διαδικασία αυτή περιγράφεται ως "ασφυξία"

(smothering). Έχει καταγραφεί η ύπαρξη ανοξικών ιζημάτων, με περιεκτικότητα οξυγόνου που προσεγγίζει το μηδέν κάτω από τις πλαστικές σακούλες, στο βαθύ θαλάσσιο πυθμένα της Τάφρου της Ναζαρέ, που γεωγραφικά χωροθετείται δυτικά της Πορτογαλίας (Mordecai et al., 2011). Επιπροσθέτως, όταν οι πλαστικές σακούλες παρασύρονται στην επιφάνεια του θαλάσσιου πυθμένα καθίσταται δυνατό να επιφέρουν περαιτέρω βλάβες στη μηχανική εύθραυστων ενδαιτημάτων, όπως κοράλλια και θαλάσσια φυτά και συχνά διαφοροποιούν τις βιογεωχημικές ιδιότητες των ιζημάτων (Kuhn et al. 2015).

Επιπλέον, οι πλαστικές σακούλες συμβάλλουν στην ανεπιθύμητη διασπορά ή μετανάστευση (hitch-hiking) διάφορων ειδών στον παγκόσμιο ωκεανό. Οι πλαστικές σακούλες συνιστούν ελαφριά και ιδιαίτερος ανθεκτικά θαλάσσια απορρίμματα υψηλής πλευστότητας, στα οποία οργανισμοί δύνανται να αποικίσουν και να διανύσουν τοιουτοτρόπως μεγάλες αποστάσεις, υποβοηθούμενοι από τα θαλάσσια ρεύματα και τους ανέμους. Ως εκ τούτου, η ενδεχόμενη εγκατάστασή τους σε ένα νέο ενδιαίτημα μπορεί να οδηγήσει σε μαζική αύξηση του πληθυσμού των ξενικών ή και παρασιτικών ειδών, εκτοπίζοντας σε αρκετές περιπτώσεις τα ενδημικά είδη των οικοσυστημάτων (Kiessling et al. 2015).

Η κατάποση πλαστικών από εκπροσώπους της θαλάσσιας ζωής, όπως ψάρια και οστρακοειδή, και οι ενδεχόμενες επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία, χαρακτηρίζονται από αυξημένο ερευνητικό ενδιαφέρον εκ μέρους της διεθνούς επιστημονικής κοινότητας (Engler 2012, Rochman et al. 2013a, Rochman et al. 2013b). Υφίσταται σοβαρές ενδείξεις ότι οι τοξίνες που συσσωρεύονται στην επιφάνειά πλαστικών όπως οι πλαστικές σακούλες, συσσωρεύονται εν συνεχεία στα ψάρια, εφόσον έχουν καταποθεί, με αποτέλεσμα πιθανότατα να βιο-μεγεθύνονται διαδοχικά μέσω της τροφικής αλυσίδας σε μεγαλύτερα ψάρια-θηρευτές και εν τέλει να καταλήξουν να καταναλωθούν από τον άνθρωπο, με επακόλουθες δυσχερείς επιπτώσεις για την ανθρώπινη υγεία (Rochman et al. 2013).

### 3. Μέθοδοι και δεδομένα

Στην παρούσα εργασία η εφαρμογή έρευνας συμπεριφοράς καταναλωτών αποσκοπεί σε πρώιμης μορφής αποτίμηση της υφιστάμενης κατάστασης, όσον αφορά το επίπεδο επίγνωσης των πολιτών σε σχέση με την ρύπανση του θαλάσσιου περιβάλλοντος από την χρήση πλαστικών σακουλών μεταφοράς προϊόντων στην Ελλάδα. Επιπροσθέτως, επιχειρούμε σε ένα πολύ αρχικό στάδιο μια έμμεση εκτίμηση της επιθυμίας πληρωμής των πολιτών, προκειμένου να συνεχιστεί η υπάρχουσα κατάσταση αναφορικά με την χρήση-παροχή πλαστικών σακουλών μεταφοράς προϊόντων σε επίπεδο καθημερινών εμπορικών συναλλαγών.

Η χρήση πλαστικής σακούλας στη σύγχρονη κοινωνία, σε καθημερινό επίπεδο στις αγορές και συναλλαγές των πολιτών, δημιουργεί εξωτερικότητα αρνητικής μορφής σε περιβαλλοντικό επίπεδο, η οποία συνδέεται με αυξημένο κοινωνικό-οικονομικό κόστος. Η συγκεκριμένη μορφή κόστους είναι κατά βάση μη-αγοραίας φύσεως και δεν προσδιορίζεται μέσω νομισματικών μονάδων. Ως εκ τούτου, η έλλειψη νομισματικής αποτίμησης αναφορικά με τις συγκεκριμένες περιβαλλοντικές μορφής αρνητικές εξωτερικότητες επιφέρει ισχυρούς περιορισμούς, στο πλαίσιο σχεδιασμού σαφούς και τεκμηριωμένης περιβαλλοντικής πολιτικής, όπως επίσης και αξιολόγησης προγραμμάτων και επενδύσεων.

Η διεξαγωγή της διαδικτυακής έρευνας (web based survey) συμπεριφοράς καταναλωτών με συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο αποσκοπεί στην αποτίμηση, βάσει ενός δείγματος, της υφιστάμενης κατάστασης επίγνωσης του εν λόγω περιβαλλοντικού προβλήματος από το ευρύ κοινό. Η εν λόγω διαδικτυακή έρευνα πραγματοποιήθηκε στο



πλαίσιο του Ευρωπαϊκού Προγράμματος LIFE DEBAG "Ολοκληρωμένη Εκστρατεία Ενημέρωσης & Ευαισθητοποίησης για τη Μείωση της Πλαστικής Σακούλας στο Θαλάσσιο Περιβάλλον" (LIFE14 GIE/GR/001127). Ο κύριος στόχος του έργου LIFE DEBAG είναι η ευαισθητοποίηση των πολιτών για την πρόληψη και τη μείωση της ρύπανσης από τις πλαστικές σακούλες στο θαλάσσιο περιβάλλον, με ιδιαίτερη έμφαση στην αλλαγή της συμπεριφοράς τους για την μείωση της χρήσης τους.

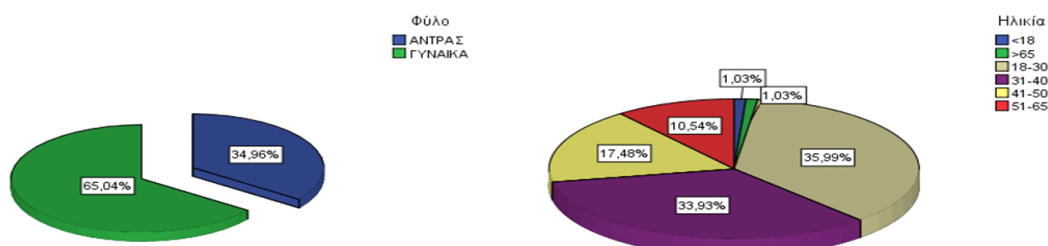
Στο πλαίσιο αυτό δημιουργήθηκε ερωτηματολόγιο αποτελούμενο από έξι διακριτές ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, καθώς και τρεις ερωτήσεις αναφορικά με το φύλο, την ηλικιακή ομάδα και την περιφέρεια κατοικίας του/της εκάστοτε ερωτώμενου/ης. Στόχος του ερωτηματολογίου ήταν η καταγραφή των απόψεων των συμμετεχόντων σχετικά με τη χρήση της πλαστικής σακούλας μεταφοράς προϊόντων («μιας χρήσης»). Η συμμετοχή στη διαδικτυακή έρευνα ήταν εθελοντικής μορφής, τα δεδομένα που συλλέχθηκαν ανώνυμα και οι απαντήσεις των συμμετεχόντων χρησιμοποιήθηκαν αποκλειστικά για τους σκοπούς της έρευνας. Το ερωτηματολόγιο αυτό δημοσιεύτηκε διαδικτυακά στη διεύθυνση <http://goo.gl/forms/L49oPrvnaq> με τίτλο "Απόψεις των Πολιτών σχετικά με τις Πλαστικές Σακούλες Μεταφοράς Προϊόντων" (Παράρτημα 1). Εν συνεχεία, πραγματοποιήθηκε προώθηση του ερωτηματολογίου εκ μέρους των 5 φορέων του έργου LIFE DEBAG στις εκάστοτε λίστες επαφών τους (contact lists).

Τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης έρευνας αφορούν δείγμα 389 ατόμων για το χρονικό διάστημα 19/01/2016 - 07/04/2016. Το web based ερωτηματολόγιο δεν εξασφαλίζει τις προϋποθέσεις αντιπροσωπευτικότητας του ελληνικού πληθυσμού, ωστόσο συμβάλλει στον καθορισμό συγκεκριμένων μεταβλητών και ενδεχομένως τιμών, οι οποίες θέτουν τις βάσεις και εξυπηρετούν τους στόχους της διεξαγωγής μιας αντιπροσωπευτικής και εκτεταμένης έρευνας σε μεταγενέστερο επίπεδο.

#### 4. Αποτελέσματα

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα στο Διάγραμμα 1, οι γυναίκες υπερτερούν με ποσοστό 60,30% έναντι των αντρών με ποσοστό 39,70%, όσον αφορά το ποσοστό συμμετοχής βάσει φύλου, ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό συμμετοχής κατέχει η ηλικιακή ομάδα 18-30 (41,57%) και ακολουθούν κατά φθίνουσα σειρά η ηλικιακή ομάδα 31-40 (32,58%), η 41-50 (12,73%), η 51-65 (11,99%), η >65 (0,75%) και τελευταία η ηλικιακή ομάδα <18 (0,37%).

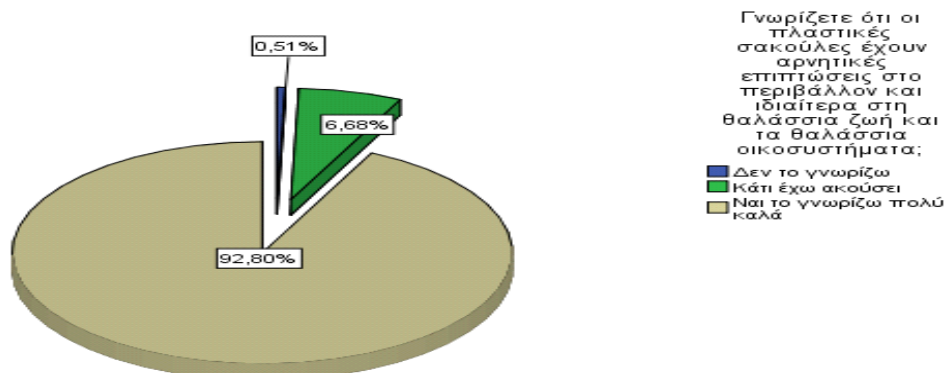
**Διάγραμμα 1:** Συλλογή δεδομένων (ποσοστά συμμετοχής) βάσει φύλου και ηλικιακής Ομάδας



Η συντριπτική πλειονότητα των συμμετεχόντων της διαδικτυακής έρευνας παρουσιάζει αυξημένη επίγνωση του περιβαλλοντικού προβλήματος, το οποίο προξενείται σε επίπεδο θαλάσσιας ζωής και θαλάσσιων οικοσυστημάτων από την υπέρμετρη και αναποτελεσματικής μορφής χρήση πλαστικών σακουλών, δεδομένου του υψηλού ποσοστού

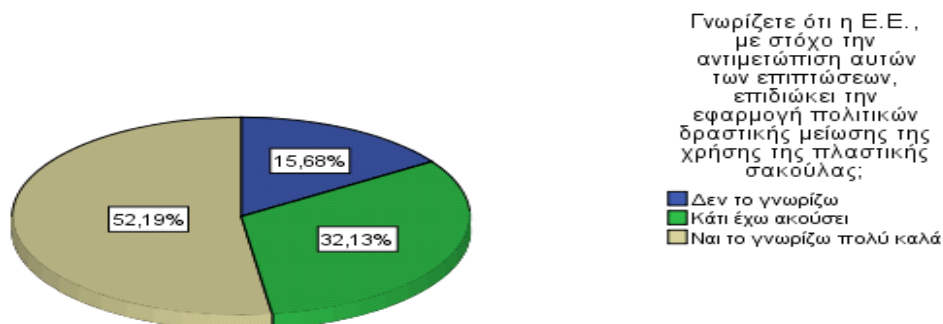
της τάξης του 92,80%. Εν αντιθέσει, μόλις το 0,51% των ερωτώμενων εμφανίζει άγνοια περί του συγκεκριμένου θέματος. Ωστόσο, το ιδιαίτερος αυξημένο ποσοστό επίγνωσης του εν λόγω περιβαλλοντικού προβλήματος, οφείλεται πιθανώς σε κάποιο βαθμό στο γεγονός ότι το δείγμα του ερωτηματολογίου συνίσταται κυρίως από λίστες αποδεκτών (mailing lists) των πέντε φορέων υλοποίησης του έργου LIFE DEBAG, με αποτέλεσμα να σχετίζεται με πολίτες που διακατέχονται από σχετική επίγνωση περί περιβαλλοντικών θεμάτων και προβλημάτων (Διάγραμμα 2).

**Διάγραμμα 2:** Αρνητικές επιπτώσεις πλαστικών σακουλών στο περιβάλλον - θαλάσσια ζωή/θαλάσσια οικοσυστήματα



Το 52,19% των ερωτώμενων χαρακτηρίζεται από υψηλό επίπεδο επίγνωσης αναφορικά με τους στόχους και τις επιδιώξεις της Ε.Ε. προς μείωση σε επίπεδο χρήσης πλαστικής σακούλας, ενώ η κατάσταση σχετικής επίγνωσης αντιστοιχεί σε ποσοστό της τάξης του 29,59% (Διάγραμμα 3). Αξίζει να σημειωθεί ότι, όπως και στην περίπτωση του Διαγράμματος 2, το δείγμα ενδεχομένως συγκαταλέγεται στην κατηγορία των ευαισθητοποιημένων πολιτών όσον αφορά περιβαλλοντικά ζητήματα, καθότι σε μεγάλο βαθμό συνιστούν μέρος των λιστών αποδεκτών (mailing lists) των πέντε φορέων υλοποίησης του έργου LIFE DEBAG.

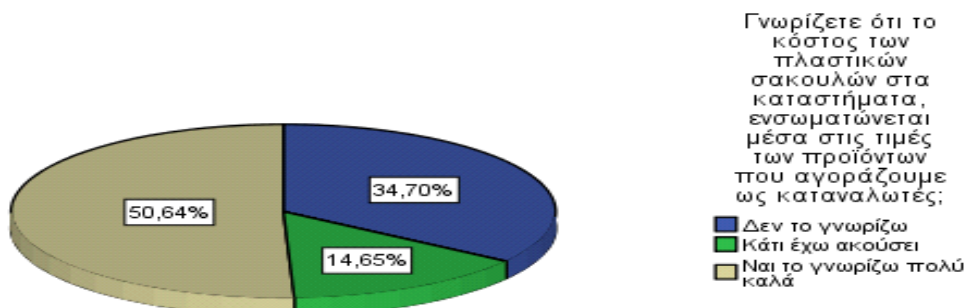
**Διάγραμμα 3:** Εφαρμογή πολιτικών από την Ε.Ε. για την δραστική μείωση της χρήσης πλαστικής σακούλας – αντιμετώπιση δυσμενών περιβαλλοντικών επιπτώσεων



Εν συνεχεία, το μεγαλύτερο εκ του μισού οριακά των συμμετεχόντων στο διαδικτυακό ερωτηματολόγιο έχει υψηλή επίγνωση, όσον αφορά την ενσωμάτωση του κόστους των πλαστικών σακουλών των καταστημάτων στις τιμές των προϊόντων, τα

οποία αγοράζουν οι πολίτες/καταναλωτές με ποσοστό 50,64%. Το 34,70% των ερωτώμενων χαρακτηρίζεται από άγνοια περί του συγκεκριμένου θέματος, ενώ ακολουθεί η κατάσταση σχετικής επίγνωσης με 14,65% (Διάγραμμα 4).

**Διάγραμμα 4:** Ενσωμάτωση κόστους πλαστικών σακουλών καταστημάτων στις τιμές των προϊόντων



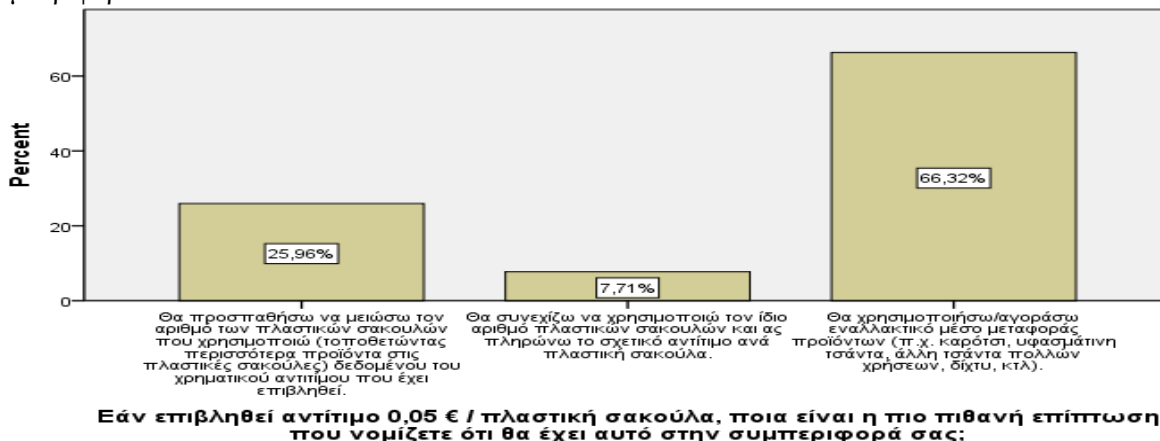
Στο πλαίσιο της ερώτησης όσον αφορά την καταλληλότερη επιλογή σε επίπεδο δραστηκής μείωσης της χρήσης και επικινδυνότητας των πλαστικών σακουλών, η χρήση εναλλακτικού μέσου μεταφοράς εκ μέρους των πολιτών συγκέντρωσε το υψηλότερο ποσοστό με 65,98%. Στη συνέχεια, με ποσοστό της τάξης του 31,96% ακολουθεί η αγορά μέσου μεταφοράς προϊόντων από τα εκάστοτε καταστήματα με και τέλος μόλις το 2,06% επιλέγει την διατήρηση της υπάρχουσας κατάστασης με τα περιβαλλοντικά προβλήματα που επιφέρει αυτή (Διάγραμμα 5).

**Διάγραμμα 5:** Καταλληλότερη επιλογή δραστηκής μείωσης χρήσης και επικινδυνότητας των πλαστικών σακουλών



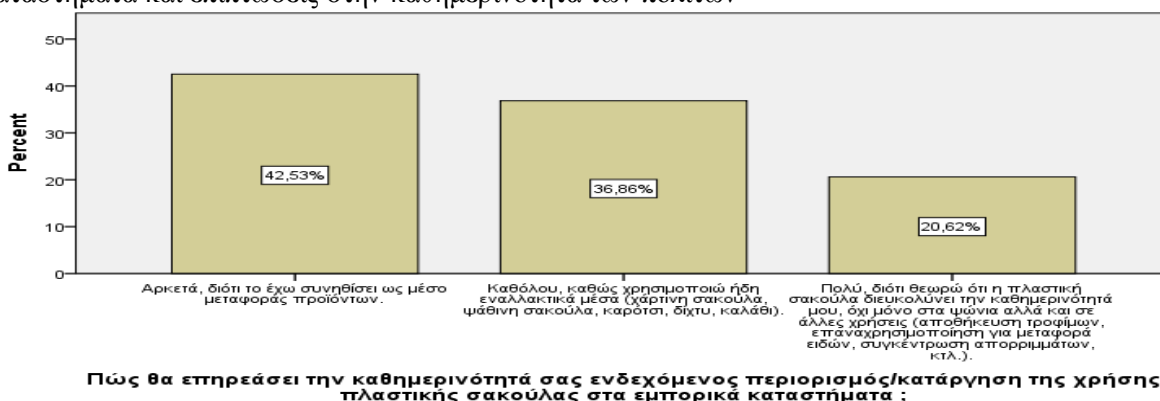
Στην ενδεχόμενη περίπτωση επιβολής χρηματικού αντιτίμου ύψους 0,05 € / πλαστική σακούλα και των πιθανών επιπτώσεων στη συμπεριφορά των πολιτών, η πλειονότητα των ερωτηθέντων επέλεξε τη χρήση εναλλακτικών μέσων μεταφοράς προϊόντων με ποσοστό 66,32%. Κατόπιν, ακολουθεί η μείωση του αριθμού πλαστικών σακουλών με ποσοστό της τάξης του 26,22% και τέλος η διατήρηση της υφισταμένης κατάστασης με 7,71% (Διάγραμμα 6).

**Διάγραμμα 6:** Επιβολή αντιτίμου 0,05€ / πλαστική σακούλα και πιθανές επιπτώσεις στην συμπεριφορά των πολιτών



Ο ενδεχόμενος περιορισμός/ κατάργηση της χρήσης πλαστικής σακούλας σε επίπεδο εμπορικών καταστημάτων και οι πιθανές επιπτώσεις του στην καθημερινότητα των ερωτηθέντων πολιτών είναι αξιοσημείωτες, λαμβάνοντας υπόψη το ποσοστό 42,53% της επιλογής "Αρκετά". Με σχετικά μικρή ποσοστιαία διαφορά ακολουθεί η επιλογή "Καθόλου", έχοντας ποσοστό 36,86%. Το μικρότερο ποσοστό κατέχει η επιλογή "Πολύ" με 20,62% (Διάγραμμα 7).

**Διάγραμμα 7:** Ενδεχόμενος περιορισμός/κατάργηση της χρήσης πλαστικής σακούλας στα εμπορικά καταστήματα και επιπτώσεις στην καθημερινότητα των πολιτών



## 5. Συμπεράσματα

Οι πλαστικές σακούλες συνδέονται με πολυάριθμες δυσμενείς επιπτώσεις στη θαλάσσια άγρια πανίδα. Ως εκ τούτου, κρίνεται δικαιολογημένη, από πλευράς περιβαλλοντικών επιπτώσεων, η αναβάθμισή τους στην περιβαλλοντική ατζέντα και ο περιορισμός της μη ορθολογικής χρήσης τους. Δεδομένης της κατασκευής τους (μικρό βάρος, κοιλότητα), ακόμα και όταν απορρίπτονται σωστά, διαφεύγουν εύκολα από τους εκάστοτε κάδους και Χ.Υ.Τ.Α. υποβοηθούμενες από ανέμους, την βροχή και, κατά βάση, τους ποταμούς, καταλήγοντας συχνά στο θαλάσσιο περιβάλλον.

Οι πλαστικές σακούλες συνιστούν ένα από τα τρία πιο συνηθισμένα απορρίμματα στον πυθμένα των θαλασσών και ένα από τα 5 πιο συνηθισμένα απορρίμματα στις ακτές, καθώς πολλές εξ αυτών επιπλέουν στην επιφάνεια της θάλασσας ή/και στα μεσόνερα (μεταξύ της επιφάνειας του νερού και του πυθμένα). Επιπροσθέτως, συμβάλουν στη κατασπατάληση φυσικών πόρων και στην αύξηση της παραγωγής στερεών αποβλήτων.

Το δείγμα το οποίο απάντησε το διαδικτυακό ερωτηματολόγιο κρίνεται ως περισσότερο ευαισθητοποιημένο περιβαλλοντικά σε σχέση με το μέσο όρο των καταναλωτών στην Ελλάδα. Ωστόσο, το εν λόγω δείγμα δεν είναι απόλυτα σταθμισμένο με βάση την πληθυσμιακή κατανομή της Ελλάδας δεδομένου του μικρού μεγέθους του. Το επίπεδο περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης και συνειδητοποίησης ως καταναλωτές του δείγματος, είναι σαφώς άνω του μέσου όρου των πολιτών – καταναλωτών της Ελλάδας.

Η διάθεση των καταναλωτών στην Ελλάδα είναι αρκετά ώριμη και διατεθειμένη να δεχθεί σημαντικές αλλαγές στην κατεύθυνση της δραστικής μείωσης των πλαστικών σακουλών. Η επιβολή αντιτίμου ανά πλαστική σακούλα φαίνεται ότι θα συμβάλει αποφασιστικά στην αλλαγή συμπεριφοράς των καταναλωτών στην Ελλάδα, προς μια κατεύθυνση δραστικής μείωσης πλαστικών σακουλών. Η επιβολή περιορισμών/κατάργησης σε επίπεδο χρήσης πλαστικής σακούλας αποτυπώνεται ως "δύσκολο" μέτρο, όσον αφορά την διαμόρφωση της συμπεριφοράς των καταναλωτών. Ωστόσο, κρίνεται σκόπιμο να διερευνηθεί κατά πόσο και υπό ποιές προϋποθέσεις το συγκεκριμένο μέτρο δύναται να τύχει ευρύτερης κοινωνικής αποδοχής και συμμόρφωσης. Σε κάθε περίπτωση, τα ιδιαιτέρως αυξημένα ποσοστά επίγνωσης, αναφορικά με το υπό διερεύνηση περιβαλλοντικό πρόβλημα εν γένει, αιτιολογούνται πιθανώς σε κάποιο βαθμό, στο γεγονός ότι το δείγμα του ερωτηματολογίου συνίσταται ως επί το πλείστον από λίστες αποδεκτών (mailing lists) των πέντε φορέων υλοποίησης του έργου LIFE DEBAG και ως εκ τούτου σχετίζεται με πολίτες, οι οποίοι χαρακτηρίζονται από σχετική επίγνωση στο πλαίσιο περιβαλλοντικών θεμάτων και προβλημάτων.

### Βιβλιογραφία

- Barnes, D.K.A., Galgani, F., Thompson, R.C. and Barlaz, M. (2009) Accumulation and fragmentation of plastic debris in global environments. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 364(1526):1985-1998.
- Bjorndal, K.A., Bolten, A.B., Lagueux, C.J., (1994). Ingestion of marine debris by juvenile sea turtle in coastal Florida habitats. *Mar. Pollut. Bull.* 28, 154–158.
- Campani, T., Baini, M., Giannetti, M., Cancelli, F., Mancusi, C., Serena, F., et al. (2013). Presence of plastic debris in loggerhead turtle stranded along the Tuscany coasts of the Pelagos Sanctuary for Mediterranean Marine Mammals (Italy). *Marine Pollution Bulletin*, 74, 225–230.
- Carr, A. (1987). Impact of nondegradable marine debris on the ecology and survival outlook of sea turtles. *Marine Pollution Bulletin*, 18, 352–356.
- Engler R.E. (2012) The complex interaction between marine debris and toxic chemicals in the ocean, *Environ. Sci. Technol.* 46(2012)12302–12315.
- Galgani, F., Burgeot, T., Bocquene, G., Vincent, F., Leaute, J., Labastie, J., et al. (1995). Distribution and abundance of debris on the continental shelf of the Bay of Biscay and in Seine Bay. *Marine Pollution Bulletin*, 30, 58–62.
- Galil, B. S., Golik, A., & Türkay, M. (1995). Litter at the bottom of the sea: A sea bed survey in the eastern Mediterranean. *Marine Pollution Bulletin*, 30, 22–24.
- Hardesty B.D., D. Holdsworth, A. T. Revill, C. Wilcox, (2015) A biochemical approach for identifying plastics exposure in live wildlife, *Methods Ecol. Evol.* 6(1)92–98.
- Kiessling T., Gutow L. & Thiel M. (2015). Marine litter as a habitat and dispersal vector. In M. Bergmann, L. Gutow & M. Klages (Eds.), *Marine anthropogenic litter* (pp. 141–181). Berlin: Springer.
- Kuhn et al. (2015). Deleterious Effects of Litter on Marine Life. In: Bergmann M., Gutow L., Klages M. (Eds.) (2015). *Marine Anthropogenic Litter* (pp. 75–116). Berlin: Springer.

4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο *Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος*,  
Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016

- Lutz, P. L. (1990). Studies on ingestion of plastic and latex by sea turtles. In R. S. Shomura & M. L. Godfrey (Eds.), *Proceedings of the Second International Conference of Marine Debris* (pp. 719–735). Honolulu, Hawaii: U.S. Department of Commerce, NOAA Tech Memo, NMFS.
- Mato Y., T. Isobe, H. Takada, H. Kanehiro, C. Ohtake, T. Kaminuma (2001). Plastics in pellets as a transport medium for toxic chemicals in the marine environment, *Environ. Sci. Technol.* 35(2001) 318–324.
- Mordecai Gideon, Tyler Paul A., Masso Douglas G., Huvenne Veerle A.I. (2011). Litter in submarine canyons off the west coast of Portugal, *Deep-Sea Research II* 58, 2489–2496.
- Mrosovsky, N., Ryan, G. D., & James, M. C. (2009). Leatherback turtles: The menace of plastic. *Marine Pollution Bulletin*, 58, 287–289.
- Page B., J. Mc Kenzie, R. Mc Intosh, A. Baylis, A. Morrissey, N. Calvert, S. D. Goldsworthy, (2004). Entanglement of Australian sealions and New Zealand furseals in lost fishing gear and other marine debris before and after Government and industry attempts to reduce the problem, *Mar. Pollut. Bull.* 49(2004) 33–42.
- Ramirez-Llodra, E., De Mol, B., Company, J. B., Coll, M., & Sardà, F. (2013). Effects of natural and anthropogenic processes in the distribution of marine litter in the deep Mediterranean Sea. *Progress in Oceanography*, 118, 273–287.
- Rochman C., Hoh E., Kurobe T. & Teh S. (2013a). Ingested plastic transfers hazardous chemicals to fish and induces hepatic stress. *Scientific Reports*. 3: 3263. DOI: 10.1038/srep03263
- Rochman C. M., M. A. Browne, B. S. Halpern, B. T. Hentschel, E. Hoh, H. K. Karapanagioti, R. C. Thompson (2013b). Policy: Classify plastic waste as hazardous, *Nature* 494 (7436) 169–171.
- Schuyler, Q. A., Wilcox, C., Townsend, K., Hardesty, B. D., & Marshall, N. (2014). Mistaken identity? Visual similarities of marine debris to natural prey items of sea turtles. *BMC Ecology*, 14(14), 7.
- Teuten E.L., S. J. Rowland, T. S. Galloway, R. C. Thompson (2007). Potential for plastics to transport hydrophobic contaminants. *Environ. Sci. Technol.* 41(22)7759–7764
- Thiel, M., Hinojosa, I. A., Miranda, L., Pantoja, J. F., Rivadeneira, M. M., & Vásquez, N. (2013). Anthropogenic marine debris in the coastal environment: A multi-year comparison between coastal waters and local shores. *Marine Pollution Bulletin*, 71, 307–316.
- Topçu, E. N., Tonay, A. M., Dede, A., Öztürk, A. A., & Öztürk, B. (2013). Origin and abundance of marine litter along sandy beaches of the Turkish Western Black Sea Coast. *Marine Environmental Research*, 85, 21–28.
- Tourinho, P. S., Ivar do Sul, J. A., & Fillmann, G. (2010). Is Marine debris ingestion still a problem for the coastal marine biota of southern Brazil? *Marine Pollution Bulletin*, 60, 396–401.
- Townsend, S.E. (2011). Impact of ingested marine debris on sea turtles of eastern Australia: Life history stage susceptibility, pathological implications and plastic bag preference. In *Fifth International Marine Debris Conference* (pp. 136–140). Honolulu, Hawaii.
- Waluda C.M., Staniland I.J. (2013). Entanglement of Antarctic fur seals at Bird Island, South Georgia, *Mar. Pollut. Bull.* 74(2013)244–252.
- Wilcox et al., (2016). Using expert elicitation to estimate the impacts of plastic pollution on marine wildlife. *Marine Policy*. 65(2016)107–114
- UNEP (2006) - Allsopp M., Walters A., Santillo D., and Johnston P., *Plastic Debris in the World's Oceans Report*.

## Παράγοντες που επηρεάζουν την προθυμία πληρωμής για την παραγωγή υπηρεσιών του οικοσυστήματος που ευνοούν την αύξηση ειδών της πανίδας

Κωνσταντίνος Γ. Παπασπυρόπουλος<sup>1,2</sup>, Χρήστος Κ. Σώκος<sup>2,3</sup> & Περικλής Κ. Μπίρτσας<sup>2,4</sup>

<sup>1</sup>Εργαστήριο Δασικής Οικονομικής, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, ΑΠΘ, ΤΘ 242, 54124

<sup>2</sup>Διεύθυνση Έρευνας και Τεκμηρίωσης, Κυνηγετική Ομοσπονδία Μακεδονίας Θράκης  
<sup>3</sup>Γενική Διεύθυνση Ανάπτυξης και Προστασίας Δασών και Αγροπεριβάλλοντος, Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας

<sup>4</sup>Εργαστήριο Αγρίας Πανίδας, Τμήμα Δασοπονίας και Διαχείρισης Φυσικού Περιβάλλοντος, ΤΕΙ Θεσσαλίας

[kodafype@for.auth.gr](mailto:kodafype@for.auth.gr) [thiramatologos@hotmail.com](mailto:thiramatologos@hotmail.com) [birtsas@teilar.gr](mailto:birtsas@teilar.gr)

### Περίληψη

Οι πληρωμές για υπηρεσίες του οικοσυστήματος (Payments for Ecosystem Services) είναι ένα διαδομένο οικονομικό εργαλείο για τη διαχείριση των οικοσυστημάτων. Η έννοια αυτή έχει βρει εφαρμογή και στη διαχείριση της άγριας πανίδας. Στη βιβλιογραφία εμφανίζονται παραδείγματα μέσω των οποίων οι πληρωμές για υπηρεσίες των οικοσυστημάτων συνέβαλαν στη διατήρηση και την αύξηση πληθυσμών ειδών της άγριας πανίδας τόσο για οικο-περιηγητική παρατήρηση, όσο και για την άσκηση θήρας. Το 2006 κυνηγετικές οργανώσεις της Μακεδονίας αγόρασαν το δικαίωμα βοσκής από τον Αγροτικό Συνεταιρισμό Δοξάτου και πληρώνουν ετησίως 2.000 € ώστε να διατηρείται η καλαμιά, να προσφέρεται έτσι τροφή και κάλυψη στα είδη της άγριας πανίδας και να μπορεί να φιλοξενήσει η περιοχή περισσότερα θηράματα. Στην παρούσα εργασία μελετώνται οι παράγοντες που επηρεάζουν την προθυμία πληρωμής των χρηστών του αγροτικού αυτού οικοσυστήματος για τη συνέχιση αυτής της πρακτικής. Με τη μέθοδο ερωτηματολογίων, χρήση της λογιστικής παλινδρόμησης και της παραγοντικής ανάλυσης αντιστοιχιών συμπεραίνεται ότι το οικονομικό εργαλείο των υπηρεσιών οικοσυστήματος μπορεί να αποτελέσει τη λύση για τη διατήρηση των ειδών της άγριας πανίδας.

**Λέξεις Κλειδιά:** Οικονομικά εργαλεία, περιβαλλοντική διαχείριση, άγρια πανίδα, μέθοδος εξαρτώμενης αποτίμησης.

**JEL Κωδικοί:** Q23, Q26, Q51, Q57.

## Factors affecting the willingness to pay for ecosystem services favoring the increase of wildlife populations

Konstantinos G. Papaspyropoulos<sup>1,2</sup>, Christos K. Sokos<sup>2,3</sup> & Periklis K. Birtsas<sup>2,4</sup>

<sup>1</sup>Laboratory of Forest Economics, Department of Forestry and Natural Environment, ATh, PO Box 242, 54124

<sup>2</sup>Research Division of Hunting Federation of Macedonia and Thrace

<sup>3</sup>General Secretariat for Forest and Agro Environment Development and Conservation, Ministry of Environment and Energy

<sup>4</sup>Laboratory of Wildlife, Department of Forestry and Natural Environment Management, Technological Educational Institute of Thessaly

[kodafype@for.auth.gr](mailto:kodafype@for.auth.gr) [thiramatologos@hotmail.com](mailto:thiramatologos@hotmail.com) [birtsas@teilar.gr](mailto:birtsas@teilar.gr)

### Abstract

Payments for Ecosystem Services are a popular economic tool for the management of ecosystems. This tool has been applied in wildlife management. The literature presents several examples where the payments for ecosystem services contributed to the conservation and increase of wildlife population, either for bird-watching, or for hunting reasons. In 2006 hunting organizations of Macedonia purchased the grazing permit from the Agricultural Cooperative of Doxato and since then they pay annually the amount of 2.000 € for the maintenance of the stubble of cereals. Using this way, they offer feed and cover to wildlife, so the area is a habitat for more hunted species. The present paper scopes in understanding the factors that affect the willingness to pay that the users of this agroecosystem pose for the continuation of this practice. Using questionnaires, logistic regression and correspondence analysis, it is concluded that the economic tool of payments for ecosystem services can solve the problem of wildlife species conservation.

**Keywords:** Environmental management; wildlife; contingent valuation

**JEL Codes:** Q23; Q26; Q51; Q57.

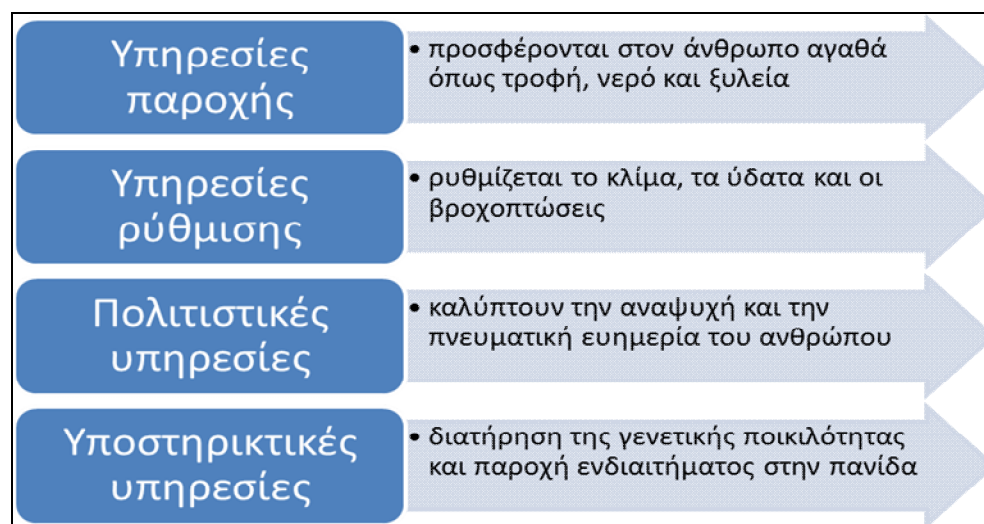
4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος, Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016

## 1. Εισαγωγή

Η διαχείριση της άγριας πανίδας είναι ένα σημαντικό επιστημονικό πεδίο στο χώρο της Δασολογικής επιστήμης λόγω και των αλληλεπιδράσεών της με τον άνθρωπο. Η κοινωνικοοικονομική διάσταση του επιστημονικού αυτού πεδίου έχει διερευνηθεί με ποικίλους τρόπους στη βιβλιογραφία (Fulton et al., 1996), αλλά τα τελευταία χρόνια διακρίνεται μια τάση σύνδεσης της διαχείρισης της άγριας πανίδας με την προσφορά των υπηρεσιών οικοσυστήματος (ecosystem services) που έχουν άμεσο αντίκτυπο στο κοινωνικό περιβάλλον (Kleijn et al. 2011, Sokos et al. 2013). Υπηρεσίες οικοσυστήματος ονομάζονται εκείνα τα οφέλη που παρέχονται από τη φύση και τα οποία ικανοποιούν ανθρώπινες ανάγκες και ταυτόχρονα εκπληρώνουν τις απαιτήσεις και άλλων ειδών της φύσης (Millennium Ecosystem Assessment, 2005). Η έκδοση *The Economics of Ecosystems and Biodiversity* (2010) κατηγοριοποίησε τις υπηρεσίες οικοσυστήματος σε τέσσερις μεγάλες ομάδες, όπως φαίνεται στο Σχήμα 1.

Τα τελευταία χρόνια αναπτύχθηκε το οικονομικό εργαλείο των πληρωμών για οικοσυστημικές υπηρεσίες (Payments for Ecosystem Services, PES), το οποίο είναι πια πολύ διαδεδομένο για τη διαχείριση και προστασία των οικοσυστημάτων (Farley and Costanza, 2010). Ως PES ορίζονται ως εκείνες οι συμβάσεις στις οποίες οι ιδιοκτήτες γης αμείβονται για την παραγωγή μίας ή περισσότερων υπηρεσιών (Wunder 2008). Πρόκειται για ένα μέτρο αγρο-περιβαλλοντικής πολιτικής, που προήλθε από την ανάγκη διατήρησης των υπηρεσιών που προσφέρουν τα αγροτικά οικοσυστήματα, τα οποία, όμως, υποβαθμίζονται σταδιακά. Μέσω αυτού του μέτρου, οι ιδιοκτήτες γης, οι οποίοι σπανίως παρακινούνται για να προστατεύσουν το φυσικό περιβάλλον στην ιδιοκτησία τους, αμείβονται από «αγοραστές» υπηρεσιών του οικοσυστήματος ώστε να καλύψουν τουλάχιστον το κόστος ευκαιρίας από μια πιο φιλική προς το περιβάλλον χρήση της γης τους (Van Hecken and Bastiaensen 2010). Επιπρόσθετα, το μέτρο αυτό μπορεί να εξαλείψει μέρος της φτώχειας των μικροϊδιοκτητών – παρόχων των υπηρεσιών του οικοσυστήματος (Wunder 2008).

**Σχήμα 1:** Κατηγοριοποίηση υπηρεσιών οικοσυστήματος





Η έννοια των PES έχει βρει εφαρμογή και στη διαχείριση της άγριας πανίδας (Huntsinger & Oviedo 2014, Plieninger et al. 2012). Οι Ingram et al. (2014) αναφέρουν παραδείγματα μέσω των οποίων οι πληρωμές για υπηρεσίες των οικοσυστημάτων συνέβαλαν στη διατήρηση και τη βελτίωση ειδών της άγριας πανίδας τόσο για οικο-περιηγητική παρατήρηση, όσο και για την άσκηση θήρας. Η παρούσα εργασία επικεντρώνεται στη σχέση των PES με την κυνηγετική δραστηριότητα και στο πως διαμέσου μιας πληρωμής προς έναν αγροτικό συνεταιρισμό για διατήρηση της καλαμιά επηρεάζεται θετικά τόσο ο πληθυσμός των ειδών άγριας πανίδας, όσο και η ποιότητα της θήρας.

Οι κυνηγοί, όσον αφορά τις υπηρεσίες του οικοσυστήματος, επηρεάζονται άμεσα από τις υπηρεσίες παροχής και από τις πολιτιστικές υπηρεσίες (Sokos et al. 2014, Paraspyrogiorgos et al. 2015). Από την άλλη, όμως, ο κυνηγός δαπανά χρήματα και εθελοντική εργασία για να βοηθήσει τα οικοσυστήματα να ανακάμψουν και να μπορούν προσφέρουν αειφορικά τις υπηρεσίες τους. Έτσι, με τη δράση της βελτίωσης ενδιακτημάτων επιδρά στις υπηρεσίες ρύθμισης καθώς και στις υποστηρικτικές υπηρεσίες (Paraspyrogiorgos et al., 2012).

Λαμβάνοντας υπόψη την τελευταία επίδραση, η παρούσα έρευνα εξετάζει την περίπτωση μιας τέτοιας δράσης που λαμβάνει χώρα σε περιοχή της Περιφερειακής Ενότητας Δράμας από το 2006. Συγκεκριμένα, οι κυνηγετικές οργανώσεις πληρώνουν το ποσό των 2.000 ευρώ ετησίως στον αγροτικό συνεταιρισμό Δοξάτου για να διατηρηθεί η καλαμιά των σιτηρών σε έκταση 7,5 km<sup>2</sup> μην επιτρέποντας τη βόσκηση των αγροτικών ζώων. Σκοπός, λοιπόν, της έρευνας είναι να διερευνήσει ποιοι είναι εκείνοι οι παράγοντες για τους οποίους η παρούσα εφαρμογή των PES βρίσκει πρόθυμους τους κυνηγούς να πληρώσουν μέσω της άδειας θήρας ένα ποσό για να συνεχίσουν να αποκομίζουν τα οφέλη της στην άγρια πανίδα και στη θήρα.

## 2. Πληρωμές για υπηρεσίες του οικοσυστήματος

Σύμφωνα με το Ecosystem Marketplace (2016) και τους Mercer et al. (2011) υπάρχουν έξι διαφορετικά οικονομικά εργαλεία για τις πληρωμές για υπηρεσίες του οικοσυστήματος. Τα εργαλεία αυτά είναι:

1. Οι άμεσες δημόσιες πληρωμές, στις οποίες η κυβέρνηση πληρώνει άμεσα τους παρόχους των οικοσυστημικών υπηρεσιών. Παράδειγμα τέτοιου εργαλείου είναι η νέα Κοινή Αγροτική Πολιτική
2. Οι άμεσες ιδιωτικές πληρωμές, στις οποίες μη κερδοσκοπικές οργανώσεις, ή εταιρίες παίρνουν τη θέση της κυβέρνησης και πληρώνουν άμεσα τους παρόχους.
3. Φορολογικά κίνητρα, τα οποία αποτελούν έμμεσες κυβερνητικές παρεμβάσεις σύμφωνα με τις οποίες οι πάροχοι λαμβάνουν φορολογικές ελαφρύνσεις για παρέχουν τα οικοσυστήματα.
4. Επιβολή ανώτατου ορίου και εμπορίας, μέσω των οποίων επιβάλλεται περιορισμός σε μια περιβαλλοντική υποβάθμιση.
5. Εθελοντικές αγορές, οι οποίες είναι αγορές στις οποίες οι αγοραστές και οι πωλητές συναλλάσσονται σε εθελοντική βάση (για παράδειγμα αντισταθμίσιμα βιοποικιλότητας)
6. Προγράμματα πιστοποίησης, με τα οποία πιστοποιείται η περιβαλλοντική προέλευση του προϊόντος και βελτιώνεται ο τρόπος παραγωγής του.

Η παρούσα έρευνα σχετίζεται με τη δεύτερη περίπτωση, αυτή δηλαδή των άμεσων ιδιωτικών πληρωμών, μιας που οι κυνηγετικές οργανώσεις είναι μη κερδοσκοπικές οργανώσεις.

### 3. Μέθοδοι και Δεδομένα

#### 3.1 Εφαρμογή άμεσης ιδιωτικής πληρωμής για αύξηση ειδών της πανίδας

Οι κυνηγετικές οργανώσεις αγόρασαν το 2006 το δικαίωμα βοσκής από τον Αγροτικό Συνεταιρισμό Δοξάτου στην περιοχή Ντερί Τσεσμέ της Περιφεριακής Ενότητας Δράμας. Ο στόχος ήταν η διατήρηση της δράσης των καλαμιώνων. Η βόσκηση της καλαμιάς μετά τη συγκομιδή των σιτηρών είναι μια κοινή πρακτική στην ελληνική ύπαιθρο (Yiakoulaki and Papanastasis 2005) και προτείνεται ως εναλλακτική της καύσης της καλαμιάς. Η βόσκηση εφαρμόζεται αμέσως μετά τη συγκομιδή και σε αρκετές περιπτώσεις εφαρμόζεται σε τέτοια ένταση όπου περιορίζεται σοβαρά η χλωρή αλλά και ξηρή ύλη του αγρού. Η απώλεια αυτή της βλάστησης αναμένεται να έχει επιπτώσεις στην άγρια πανίδα λόγω απώλειας τροφής και κάλυψης. Για το λόγο αυτό οι κυνηγετικές οργανώσεις πληρώνουν, με τη μορφή της άμεσης ιδιωτικής πληρωμής, ετησίως 2.000 € ώστε να διατηρείται η καλαμιά και η πράσινη βλάστηση που φυτρώνει στα θερισμένα σιταροχώραφα το καλοκαίρι. Με αυτό τον τρόπο προσφέρεται τροφή και κάλυψη στα είδη της άγριας πανίδας ώστε να μπορεί να φιλοξενήσει η περιοχή περισσότερα θηράματα.

#### 3.2 Μέθοδος έρευνας

Η έρευνα διεξήχθη με τη μορφή ερωτηματολογίων. Τα ερωτηματολόγια χρησιμοποιούνται ευρέως στην κοινωνική έρευνα για την εξέταση της συμπεριφοράς πολιτών σε σχέση με τους φυσικούς πόρους (Papaspργopoulos et al. 2012). Τα ερωτηματολόγια συμπληρώθηκαν με τη μέθοδο των τηλεφωνικών συνεντεύξεων (Papaspργopoulos et al. 2015) σε κυνηγούς τριών Κυνηγετικών Συλλόγων που επηρεάζονται από τη δράση: α) της Δράμας, β) του Δοξάτου και γ) της Καβάλας. Οι κυνηγοί επιλέχθηκαν με απλή τυχαία δειγματοληψία (Fowler et al. 1998) από τους καταλόγους αδειών θήρας που είχαν εκδοθεί κατά την κυνηγετική περίοδο 2012-2013 με μήτρα τυχαίων αριθμών που δίνει μέσω εντολής το SPSS 20.0 (Gray and Kinneer 2012). Το μέγεθος του δείγματος καθορίστηκε με τη χρήση του λογισμικού G\*Power 3.1.9 (Faul et al. 2007) θέτοντας ως σφάλμα Τύπου I  $\alpha = 0,05$ , ισχύ του ελέγχου  $P = 0,95$ , μέγεθος της επίδρασης του χειρισμού το  $d_z = 0,5$  και ως στατιστικό έλεγχο τη εξέταση διαφορών σε εξαρτημένα δείγματα. Το λογισμικό εκτίμησε τον αριθμό σε 57 άτομα. Τελικά, συνολικά το δείγμα αποτέλεσαν 61 κυνηγοί.

Οι ερωτήσεις ήταν κλειστές και αφορούσαν κατά κύριο λόγο την εκτίμηση των κυνηγών για την επιτυχία της δράσης, όσον αφορά την αφθονία του ορτυκιού (*Coturnix coturnix*) στην περιοχή μετά την έναρξη εφαρμογής της, καθώς και όσον αφορά την ποιότητα της θήρας, όπως αυτή βιώνεται μετά τη δράση. Στα ερωτηματολόγια συμπεριλήφθηκαν και γενικότερα ερωτήματα που αφορούσαν την εμπειρία των κυνηγών, την ηλικία τους και τις προτιμήσεις τους όσον αφορά τη θηρευτική δραστηριότητα.

#### 3.2.1. Μέθοδος εξαρτώμενης αποτίμησης

Η μέθοδος της εξαρτώμενης αποτίμησης (ή εξαρτημένης αξιολόγησης) είναι μεταξύ των πιο διαδεδομένων μεθόδων αποκαλυπτόμενης προτίμησης και έχει εφαρμοστεί ευρέως για την οικονομική αποτίμηση περιβαλλοντικών αγαθών και υπηρεσιών (Carson 1999, Venkatachalam 2004). Η έρευνα εφαρμόζεται με τη μέθοδο των ερωτηματολογίων, θέτοντας ένα υποθετικό σενάριο στους ερωτώμενους για να δηλώσουν την προθυμία πληρωμής (Willingness to Pay, WTP) για να βελτιώσουν χρησιμότητά τους ως προς την αξιοποίηση

4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος,

Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016

ενός φυσικού πόρου, τα προϊόντα ή υπηρεσίες του οποίου δεν εμπορεύονται στην αγορά. Στην παρούσα έρευνα, η αγορά εν μέρει υφίσταται, αφού είναι η πληρωμή που κάνουν οι κυνηγετικές οργανώσεις στον Αγροτικό Συνεταιρισμό για τη διατήρηση της καλαμιάς. Το σενάριο, όμως, που τέθηκε στους χρήστες του φυσικού πόρου, ήταν η προθυμία τους να πληρώσουν ένα ποσό μέσω της ετήσιας κυνηγετικής άδειας, για να διατηρηθεί αυτή η πληρωμή και να μπορούν να αποκομίσουν τα περιβαλλοντικά οφέλη. Η ερώτηση της πληρωμής τέθηκε αρχικά με την ερώτηση συμμετοχής, στην οποία οι ερωτώμενοι απαντούσαν αρχικά στη δίτιμη ερώτηση, εάν θα επιθυμούσαν να συμμετέχουν σε μια τέτοια αγορά (Horton et al. 2003, Togridou et al. 2006). Στη συνέχεια οι θετικές απαντήσεις οδηγούσαν στην κάρτα πληρωμής, μέθοδος που επιλέχθηκε για την αποκάλυψη της προθυμίας πληρωμής (Hackl & Pruckner 1999, Doctorman & Boman 2016). Σε αυτήν οι ερωτώμενοι που συμφώνησαν στην προηγούμενη ερώτηση, επέλεξαν ένα από τα παρακάτω ποσά α) Δίνω ήδη αρκετά, β) 5-10 €, γ) 10-20 €, δ) 20-50 €, ε) >50 €.

Αν και η ύπαρξη της ερώτησης συμμετοχής, κάνει ίσως περιττή την ύπαρξη της επιλογής «Δίνω ήδη αρκετά», οι παρακάτω δύο λόγοι υπερθεματίζουν την αναγκαιότητά της: α) διαπιστώνεται κατά πόσο κατανόησαν καλά την ερώτηση συμμετοχής και δίνεται μια δεύτερη ευκαιρία για μη συμμετοχή στην πληρωμή της υπηρεσίας και β) δίνεται η ευκαιρία για διαμαρτυρία, με την έννοια ότι επιλέγοντας κάποιος αυτή την απάντηση δείχνει ότι θεωρεί πως τα χρήματα που δίνει ήδη μέσω της άδειας θήρας αρκούν για να συνεχιστεί η συγκεκριμένη δράση.

### 3.2.2. Στατιστική επεξεργασία

Η στατιστική επεξεργασία των ερωτηματολογίων έγινε με μεθόδους περιγραφικής και εφαρμοσμένης στατιστικής (Bradley 2007). Οι περισσότερες μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν στη στατιστική ανάλυση ήταν ποιοτικές διάταξης. Για την βασική εξέταση των παραγόντων που επηρεάζουν την προθυμία πληρωμής για τη διατήρηση της καλαμιάς, χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο της διατεταγμένης λογιστικής παλινδρόμησης (ordinal logistic regression) (Agresti 2002, Hilbe 2009), αφού η εξαρτημένη μεταβλητή ήταν ποιοτική μεταβλητή διάταξης (δηλαδή η κάρτα πληρωμής WTP). Ως ανεξάρτητες μεταβλητές χρησιμοποιήθηκαν οι α) εισόδημα, β) εκπαίδευση, γ) εμπειρία ως κυνηγός, δ) ευχαρίστηση στο κυνήγι. Όλες οι μεταβλητές ήταν ποιοτικές ονομαστικές, εκτός από την εμπειρία που μετριόταν σε έτη. Για την αποφυγή της πολυσυγγραμμικότητας, δεν χρησιμοποιήθηκε στο μοντέλο η μεταβλητή «εξορμήσεις» η οποία συσχετιζόταν με την ευχαρίστηση, καθώς και η ηλικία, που συσχετιζόταν με την εμπειρία. Το μοντέλο ήταν της μορφής

$$\text{logit}[P(Y \leq j | \mathbf{x})] = a_j + \boldsymbol{\beta}' \mathbf{x}, \quad j = 1, \dots, J - 1 \quad (1)$$

όπου  $Y$  η ανεξάρτητη μεταβλητή διάταξης με  $J$  κατηγορίες σε διάταξη,  $\mathbf{x}$  το διάνυσμα των ανεξάρτητων μεταβλητών (ονομαστικές και ποσοτικές),  $\boldsymbol{\beta}'$  διάνυσμα των συντελεστών της παλινδρόμησης, και  $a_j$  οι  $J - 1$  σταθερές τιμές του μοντέλου. Στο συγκεκριμένο μοντέλο κάθε logit έχει την ίδια επίδραση  $\beta$  και αυτό ελέγχεται με το τεστ των παράλληλων ευθειών (Agresti, 2002). Σε δεύτερο επίπεδο, χρησιμοποιήθηκε και η διωνυμική λογιστική παλινδρόμηση για να εξεταστεί η επίδραση των ανεξάρτητων μεταβλητών στην ερώτηση συμμετοχής για πρόθεση στην προθυμία πληρωμής.

Τέλος, έγινε εφαρμογή της μεθόδου της πολυμεταβλητής στατιστικής μεθόδου Παραγοντική Ανάλυση Αντιστοιχιών (Correspondence Analysis). Σύμφωνα με τους Markos et al. (2010), η μέθοδος αυτή είναι κατάλληλη για τη γραφική απεικόνιση των σχέσεων μεταξύ δύο ή περισσότερων κατηγορικών μεταβλητών, η οποία δεν απαιτεί την πρότερη

**4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος,**

**Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016**

δημιουργία υποθέσεων για τα δεδομένα. Η στατιστική επεξεργασία έγινε με τη χρήση του λογισμικού πακέτου IBM SPSS 23.0 (Gray and Kinnear 2012).

#### 4. Εμπειρικά Αποτελέσματα

Ο Πίνακας 1 παρουσιάζει τα διάφορα κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων στην έρευνα.

**Πίνακας 1:** Χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων στην έρευνα

Μεταβλητές	Κατηγορία	Μέση τιμή (τυπική απόκλιση) ή Ποσοστό
Ηλικία	-	46,2 έτη (10,3 έτη)
Εκπαίδευση	Μέση	68,9%
Εισόδημα	Μέσο	45,9 %
Εμπειρία στη θήρα	-	25,2 έτη (9,4 έτη)

Διαφαίνεται μια αντιπροσωπευτικότητα στο δείγμα που έχει διαπιστωθεί και σε άλλες έρευνες με Έλληνες κυνηγούς (Paraspygourou et al., 2015). Όσον αφορά την επίδραση της εφαρμογής της PES στην περιοχή, ο Πίνακας 2 φανερώνει τις απόψεις των χρηστών.

Οι χρήστες της περιοχής διαπιστώνουν ότι ο στόχος της εφαρμογής της PES είχε το επιθυμητό αποτέλεσμα, δηλαδή την αύξηση του ορτυκιού. Περίπου το 80% των ερωτώμενων θεωρούν ότι υπήρξε αύξηση στον πληθυσμό του είδους. Αυτό εκφράστηκε και μέσα από τον αριθμό των επισκέψεων που έκαναν στην περιοχή μετά την έναρξη της δράσης. Οι πολλές επισκέψεις, ίσες και περισσότερες των τριών ανά εβδομάδα, διπλασιάστηκαν και αφορούσαν περισσότερο από το 60% του δείγματος.

**Πίνακας 2:** Απόψεις των χρηστών του ενδιαφέροντος για την εφαρμογή της PES

Μεταβλητές	Κατάσταση	Ποσοστό
Πληθυσμός ορτυκιού	Αυξήθηκε ο πληθυσμός	78,7 %
Ευχαρίστηση από την ποιότητα της θήρας	Βελτιώθηκε η ποιότητα	91,8%
Επισκέψεις πριν την PES	$\geq 3$ /βδομάδα	31,3%
Επισκέψεις μετά την PES	$\geq 3$ /βδομάδα	62,3%

Επειδή η παρούσα εργασία δεν είχε σκοπό να εκτιμήσει τη μέση προθυμία για πληρωμή, αλλά τους παράγοντες που επηρεάζουν αυτή, δίνεται μόνο η κατανομή των απαντήσεων στα διάφορα επίπεδα τη μεταβλητής. Αρχικά διαπιστώνεται ότι στην ερώτηση συμμετοχής απάντησε θετικά το 82% των χρηστών της περιοχής, κάτι που καταδεικνύει τη σημαντικότητα για αυτούς από την εφαρμογή της PES. Η κατανομή των θετικών αυτών απαντήσεων στα διάφορα επίπεδα της προθυμίας πληρωμής έχει ως εξής α) Δίνω ήδη αρκετά χρήματα: 6%, β) 5-10 €: 58%, γ) 10-20 €: 26%, δ) 20-50 €: 8% και ε) >50 €: 2%. Διαπιστώνεται ότι οι χρήστες στο 84% των περιπτώσεων είναι διατεθειμένοι να πληρώσουν από 5 έως 20 € επιπλέον στην άδεια θήρας που ανανεώνουν ετησίως για να μπορούν να απολαμβάνουν τις θετικές επιδράσεις της εφαρμογής της PES στην περιοχή.

Επειδή η μοντελοποίηση δεν ήταν εφικτή με όλα τα παραπάνω επίπεδα της κάρτας πληρωμής, ενώθηκαν οι κατηγορίες της έτσι ώστε να υπάρχουν 3, ήτοι α) Δίνω ήδη αρκετά χρήματα, β) 5-10 €, γ)  $\geq 20$  €. Ο Πίνακας 3 δίνει αποτελέσματα από τη βασική εφαρμογή της διατεταγμένης λογιστικής παλινδρόμησης στα επίπεδα της κάρτας πληρωμής. Το Μοντέλο 1 αφορά την εξαρτημένη μεταβλητή χωρίς την συμπερίληψη των αρνήσεων της ερώτησης συμμετοχής. Το Μοντέλο 2 αφορά τη συμπερίληψή τους και συνένωσή τους με την απάντηση «Δίνω ήδη αρκετά χρήματα». Τέλος, το Μοντέλο 3 αφορά την εφαρμογή της διωνυμικής λογιστικής παλινδρόμησης στα επίπεδα της ερώτησης συμμετοχής. Σημειώνεται ότι τόσο στο Μοντέλο 1, όσο και στο Μοντέλο 2 το τεστ των παράλληλων γραμμών οδήγησε στη μη απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης, άρα καλώς χρησιμοποιήθηκε η διατεταγμένη παλινδρόμηση και όχι η πολυμεταβλητή λογιστική παλινδρόμηση, στην οποία η εξαρτημένη μεταβλητή θα χειριζόταν ως ονομαστική.

**Πίνακας 3:** Εκτίμηση συντελεστών παλινδρόμησης

	<b>Μοντέλο 1</b>	<b>Μοντέλο 2</b>	<b>Μοντέλο 3</b>
<b>Μεταβλητές</b>	Ordinal regression (n=50)	Ordinal regression (n=61)	Binary regression (n=61)
Ευχαρίστηση (Χαμηλή)	0,751	-1,605*	-3,183**
Ευχαρίστηση (Αρκετή)	-0,608	-0,960*	-1,686
Εισόδημα (Χαμηλό)	-1,211	-0,506	-0,039
Εισόδημα (Μέσο)	-0,338	-0,089	0,075
Εκπαίδευση (Κατώτερη)	-0,529	0,145	0,793
Εκπαίδευση (Μέση)	0,530	0,671	0,696
Εμπειρία	-0,026	-0,009	0,009
Σταθερός όρος	-	-	2,253

\*σημαντικότητα στο 10%

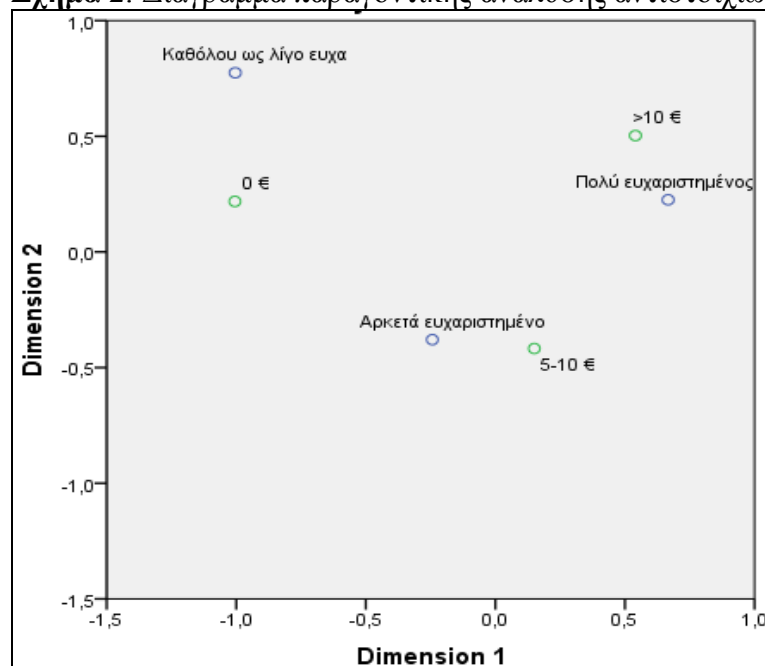
\*\*σημαντικότητα στο 5%

Ο Πίνακας 3 δείχνει ότι μόνο μια μεταβλητή, η Ευχαρίστηση από τη θήρα, έχει στατιστικά σημαντική επίδραση στην προθυμία πληρωμής. Η επίδραση διακρίνεται μόνο στα Μοντέλα 2 και 3 και όχι στο Μοντέλο 1. Αυτό κρίνεται λογικό, διότι στο Μοντέλο 1 συμμετέχουν λογικά μόνο αυτοί που είναι πραγματικά ευχαριστημένοι από τη δράση και έτσι δεν έχει επίδραση στη διάκρισή τους η συγκεκριμένη μεταβλητή. Στα άλλα δύο μοντέλα, όμως, φαίνεται ότι σαφώς οι περισσότερο ευχαριστημένοι από την ποιότητα της θήρας χρήστες είναι αυτοί που είναι πρόθυμοι να δώσουν περισσότερα χρήματα. Μάλιστα, τα (-) μπροστά από τους συντελεστές δείχνουν ότι αυτοί που είναι πολύ ευχαριστημένοι δίνουν και το μεγαλύτερο ποσό στην προθυμία πληρωμής. Επειδή οι κοινωνικοοικονομικοί παράγοντες δεν φαίνεται να παίζουν κάποιο ρόλο στην εξαρτημένη μεταβλητή, ξανατρέξαμε όλα τα μοντέλα με ανεξάρτητη μεταβλητή μόνο την «Ευχαρίστηση» και διαπιστώσαμε ότι στο Μοντέλο 2 ισχυροποιείται η σημαντικότητά του ( $p = 0,042$ ) και οι συντελεστές της μεταβλητής γίνονται σημαντικοί σε επίπεδο 5% πια.

Αφού λοιπόν διαπιστώθηκε η εξάρτηση της προθυμίας πληρωμής από την ευχαρίστηση από την ποιότητα της θήρας, έγινε η γραφική απεικόνιση της σχέσης μέσω της παραγοντικής ανάλυσης αντιστοιχιών. Η ανάλυση έδειξε ότι το 79,2 % της συνολικής πληροφορίας της σχέσης επεξηγείται από τον πρώτο παράγοντα (Dimension 1). Όπως φαίνεται, στον πρώτο παράγοντα η σχέση είναι σημαντικά διαφορετική. Οι χρήστες που έχουν εκλάβει καθόλου ως λίγη ευχαρίστηση συμπίπτουν στον άξονα των X με τη μηδενική τιμή προσφοράς. Το ίδιο περίπου συμβαίνει και με τη σχέση των πολύ ευχαριστημένων με

την τιμή >10 €. Οι αρκετά ευχαριστημένοι έχουν μια μικρή απόκλιση με την τιμή 5-10 € κι αυτό γιατί είναι η κατηγορία με τις περισσότερες απώλειες και στα άλλα δύο επίπεδα τιμών.

**Σχήμα 2:** Διάγραμμα παραγοντικής ανάλυσης αντιστοιχιών



## 5. Συμπεράσματα

Η παρούσα έρευνα μελέτησε μια εφαρμογή των υπηρεσιών του οικοσυστήματος στην Ελλάδα, η οποία πραγματοποιείται από τις κυνηγετικές οργανώσεις για την αύξηση των ειδών της πανίδας και την βελτίωση της ευχαρίστησης των χρηστών του πόρου. Μέσω της μεθόδου της εξαρτώμενης αποτίμησης και κατάλληλης μοντελοποίησης, διαπιστώθηκε ότι η εφαρμογή των PES είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση της αφθονίας του θηράματος και παράλληλα τη βελτίωση της ποιότητας θήρας και την επισκεψιμότητα στην περιοχή. Οι χρήστες στην συντριπτική τους πλειοψηφία είναι πρόθυμοι να συνεισφέρουν ένα σημαντικό ποσό ετησίως για τη διατήρηση του PES στην περιοχή. Βασικός παράγοντας που παίζει ρόλο στο ύψος του ποσού που είναι έτοιμοι να διαθέσουν είναι η ευχαρίστησή τους από την ποιότητα της θήρας. Λοιποί κοινωνικοοικονομικοί παράγοντες δεν φαίνεται να παίζουν κάποιο ρόλο. Αυτό το στοιχείο μπορεί να αποτελέσει οδηγό για μελλοντικές εφαρμογές των πληρωμών για υπηρεσίες του οικοσυστήματος στην Ελλάδα.

## Βιβλιογραφία

- Agresti A. (2002). *Categorical Data Analysis*. New York, NY: John Wiley & Sons Inc.
- Bradley, T. (2007). *Essential statistics for economics, business and management*. John Wiley and Sons, Chichester, UK, 653p.
- Carson R. T. (1999). *Contingent Valuation: A User's Guide*. UC San Diego: Department of Economics, UCSD.
- Doctorman, L., & Boman, M. (2016). Perceived health state and willingness to pay for outdoor recreation: an analysis of forest recreationists and hunters. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 1-7.
- Ecosystem Marketplace, (2016). <http://www.ecosystemmarketplace.com/payments-ecosystem-services/> (πρόσβαση στις 30/10/2016)
- Farley, J. and R. Costanza. (2010). Payments for ecosystem services: from local to global. *Ecological Economics*, 69(11): 2060-2068.
- Faul, F., E. Erdfelder, A.-G. Lang and A. Buchner (2007). G\*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods*, 39, 175-191.
- Fowler, J., L. Cohen and P. Jarvis. (2013). *Practical statistics for field biology*. John Wiley & Sons. 272p.
- Fulton, D. C., Manfredo, M. J., & Lipscomb, J. (1996). Wildlife value orientations: A conceptual and measurement approach. *Human dimensions of wildlife*, 1(2), 24-47.
- Gray C.D. and P.R. Kinnear. (2012). *IBM SPSS 19 Statistics made simple*. Psychology Press, East Sussex, UK, 688p.
- Hackl, F., & Pruckner, G. J. (1999). On the gap between payment card and closed-ended CVM-answers. *Applied Economics*, 31(6), 733-742.
- Hilbe JM. (2009). *Logistic regression models*. CRC Press.
- Horton B., Colarullo, G., Bateman I.J. and Peres C.A. (2003). Evaluating non-user willingness to pay for a large-scale conservation program in Amazonia: a UK/Italian contingent valuation study. *Environmental Conservation*. 30 (2), 139–146.
- Huntsinger, L., & Oviedo, J. L. (2014). Ecosystem services are social-ecological services in a traditional pastoral system: the case of California's Mediterranean rangelands. *Ecology and Society*, 19(1), 8.
- Ingram, J. C., D. Wilkie, T. Clements, R.B. McNab, F. Nelson, E.H Baur et al. (2014). Evidence of Payments for Ecosystem Services as a mechanism for supporting biodiversity conservation and rural livelihoods. *Ecosystem Services*, 7: 10-21.
- Kleijn, D., Rundlöf, M., Scheper, J., Smith, H. G., & Tscharntke, T. (2011). Does conservation on farmland contribute to halting the biodiversity decline?. *Trends in Ecology & Evolution*, 26(9), 474-481.
- Markos, A., Menexes, G. & Papadimitriou, I. (2010). The CHIC Analysis Software v1.0, in H. Loracek-Junge & C. Weihs (eds.), *Classification as a Tool for Research*, Proceedings of the 11th IFCS Conference. Berlin: Springer, 409-416.
- Mercer, D. E., Cooley, D., & Hamilton, K. (2011). Taking stock: Payments for forest ecosystem services in the United States. *Ecosystem Marketplace*.
- Millennium Ecosystem Assessment (MEA). (2005). *Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Wellbeing*. Island Press, Washington, D.C., 64p.
- Papaspyropoulos, K. G., Sokos, C. K., & Birtsas, P. K. (2015). The impacts of a wildfire on hunting demand: a case study of a Mediterranean ecosystem. *iForest-Biogeosciences and Forestry*, 8(1), 95-100.

- Papaspyropoulos K.G., J. Koufis, L. Tournida and A. Georgakopoulou. (2012). Estimating the economic impact of a long-term hunting ban on local businesses in rural areas in Greece: a hypothetical scenario. *Animal Biodiversity and Conservation*, 35(2): 163–170.
- Papaspyropoulos, K. G., Blioumis, V., Christodoulou, A. S., Birtsas, P. K., & Skordas, K. E. (2012). Challenges in implementing environmental management accounting tools: the case of a nonprofit forestry organization. *Journal of Cleaner Production*, 29, 132-143.
- Plieninger, T., Ferranto, S., Huntsinger, L., Kelly, M., & Getz, C. (2012). Appreciation, use, and management of biodiversity and ecosystem services in California's working landscapes. *Environmental Management*, 50(3), 427-440.
- Sokos, C. K., Mamolos, A. P., Kalburtji, K. L., & Birtsas, P. K. (2013). Farming and wildlife in Mediterranean agroecosystems. *Journal for Nature Conservation*, 21(2), 81-92.
- Sokos, C. K., Peterson, M. N., Birtsas, P. K., & Hasanagas, N. D. (2014). Insights for contemporary hunting from ancient Hellenic culture. *Wildlife Society Bulletin*, 38(3), 451-457.
- TEEB. (2010). *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature: A synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB*. 39p.
- Togridou, A., Hovardas, T., & Pantis, J. D. (2006). Determinants of visitors' willingness to pay for the National Marine Park of Zakynthos, Greece. *Ecological Economics*, 60(1), 308-319.
- Van Hecken, G., & Bastiaensen, J. (2010). Payments for ecosystem services: justified or not? A political view. *Environmental Science & Policy*, 13(8), 785-792.
- Venkatachalam L. (2004). The contingent valuation method: a review. *Environmental Impact Assessment Review*, 24: 89–124
- Wunder, S. (2008). Payments for environmental services and the poor: concepts and preliminary evidence. *Environment and development economics*, 13(3): 279-297.
- Yiakoulaki, M.D. and V.P. Papanastasis. (2005). Diet selection of sheep and goats grazing on cereal stubble in northern Greece. *Options Méditerranéennes. Série A: Séminaires Méditerranéens*.



## **Fishery in the island of Kalymnos (SE Aegean), Dodecanese (set longlines): Landings, potential métiers, market price**

**Kyriakoula Roditi, Steriani Matsiori & Dimitrios Vafidis**

*Oceanography laboratory, Department of Ichthyology & Aquatic Environment, University of Thessaly, Fytoko Street, Nea Ionia Magnisia, 38445, Volos, Greece*

[roditi@uth.gr](mailto:roditi@uth.gr)

[steriani@uth.gr](mailto:steriani@uth.gr)

[dvafidis@uth.gr](mailto:dvafidis@uth.gr)

### **Abstract**

The aim of this study was to identify potential métiers based on simple landing records from set longlines in Kalymnos island. Landings data were recorded from set longlines between February 2013 and May 2014, 3 times per month during unloading to collect catch per effort data. A Total of 359 fishing were recorded. The landings profiles were grouped using a two-step procedure, the first involving Principal Component Analysis and the second Hierarchical Cluster Analysis. In all, 18 métiers were identified. The most important target-species were Common pandora (*Pagellus erythrinus* L.), Common seabream (*Pagrus pagrus* L.), White seabream (*Diplodus sargus* L.) Common two-banded seabream (*Diplodus vulgaris* G.) and Gilthead seabream (*Sparus aurata* L.). Seasonal patterns were evident for the métiers identified, indicating that fisher motivation to engage in a specific métier varied temporally. Moreover, another incentive to choose a particular métier the fishers of Kalymnos was the market price (€/kg).

**Keywords:** Small-scale fishery; target-species; fishers; Mediterranean.

**JEL Codes:** Q22; Q20; Q29.

## **Η αλιεία στο νησί της Καλύμνου (ΝΑ Αιγαίο), Δωδεκάνησα (στάσιμα παραγάδια): Εκφορτώσεις, πιθανές ενασχολήσεις, τιμή πώλησης**

**Κυριακούλα Ροδίτη, Στεριανή Ματσίωρη & Δημήτριος Βαφείδης**

*Εργαστήριο Ωκεανογραφίας, Τμήμα Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Οδός Φυτόκου, Νέα Ιωνία, 38446, Βόλος, Ελλάδα*

[roditi@uth.gr](mailto:roditi@uth.gr)

[steriani@uth.gr](mailto:steriani@uth.gr)

[dvafidis@uth.gr](mailto:dvafidis@uth.gr)

### **Περίληψη**

Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν ο προσδιορισμός των πιθανών ενασχολήσεων από αλιευτικές δραστηριότητες με τη χρήση του αλιευτικού εργαλείου στάσιμα παραγάδια που βασίζεται σε εκφορτώσεις από το νησί της Καλύμνου. Η συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκε κατά την περίοδο Φεβρουάριος 2013 έως Μάιο 2014, κατά τη διάρκεια των εκφορτώσεων, 3 φορές το μήνα. Συγκεντρώθηκαν συνολικά 359 αλιευτικά ταξίδια. Για την ομαδοποίηση των εκφορτώσεων πραγματοποιήθηκε μια διαδικασία δυο σταδίων. Το πρώτο περιελάμβανε την Ανάλυση Κύριων Συνιστωσών και το δεύτερο την Ανάλυση Ιεραρχημένης Ομαδοποίησης. Συνολικά εντοπίστηκαν 18 ενασχολήσεις με είδη στόχου το Λυθρίνι (*Pagellus erythrinus* L.), το Φαγγρί (*Pagrus pagrus* L.), το σαργό (*Diplodus sargus* L.) και το Κακαρέλο (*Diplodus vulgaris* G.) και τη τσιπούρα (*S. aurata* L.). Η εποχή ήταν ένας από τους παράγοντες για τον εντοπισμό των πιθανών ενασχολήσεων αποδεικνύοντας ότι το κίνητρο των αλιέων για να επιλέξουν μια συγκεκριμένη ενασχόληση διαφέρει χρονικά. Επίσης, ένα ακόμα κίνητρο για να επιλέξουν μια συγκεκριμένη ενασχόληση οι αλιείς της Καλύμνου ήταν η τιμή πώλησης (€/kg).

**Λέξεις Κλειδιά:** Μικρή παράκτια αλιεία, είδη-στόχου, αλιείς, Μεσόγειος.

**JEL Κωδικοί:** Q22, Q20, Q29.

## 1. Εισαγωγή

Η μικρή παράκτια αλιεία έχει σημαντική κοινωνικοοικονομική αξία για τις παράκτιες περιοχές και ιδιαίτερα τα νησιά, προσφέροντας ευκαιρίες απασχόλησης και ζωτικής σημασίας στήριξη της τοπικής οικονομίας (Farrugio et al., 1993). Η υψηλή διαφοροποίηση των αλιευτικών εργαλείων και των τεχνικών, οι μεταβαλλόμενες συνήθειες στο χώρο και το χρόνο και ο διαφορετικός βαθμός εξάρτησης των αλιέων από την αλιεία και η απευθείας τροφοδότηση των εκφορτώσεων στη τοπική αγορά καθιστά περίπλοκο το σχεδιασμό ενός αμερόληπτου και ακριβές συστήματος (Tzanatos et al., 2005, Battaglia et al., 2010, Guyader et al., 2013).

Η αποτελεσματική δειγματοληψία σε ένα τόσο περίπλοκο και ταυτόχρονα σχετικά άγνωστο κλάδο είναι εκ των πραγμάτων δύσκολο έργο. Ένα πρώτο βήμα για την κατανόηση της μικρής παράκτιας αλιείας είναι ο καθορισμός των αλιευτικών δραστηριοτήτων. Η ταυτοποίηση των ενασχολήσεων βασίζεται στην ανάλυση της σύνθεσης των ειδών σε μεγάλο όγκο δεδομένων που είναι διαθέσιμα από τα ημερολόγια αλιείας ή από τη συλλογή δεδομένων κατά την εκφόρτωση.

Ένα σημαντικό εργαλείο για την περιγραφή της αλιευτικής δραστηριότητας αλλά και την κατανόηση της πολυπλοκότητας της αλιείας είναι η αναγνώριση ενασχολήσεων. Κάθε ενασχόληση αποτελεί μια ομάδα αλιευτικών εξορμήσεων που καθορίζονται από τον συνδυασμό του αλιευτικού εργαλείου, των ειδών-στόχων της αλιείας, την περιοχή και την εποχή (Palletier & Ferraris, 2000, Ulrich & Anderson, 2004, Forcata et al., 2010, Maynou et al., 2011, Deporte et al., 2012, Leleu et al., 2014).

Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν η καταγραφή των εκφορτώσεων και ο εντοπισμός πιθανών ενασχολήσεων, για το αλιευτικό εργαλείο στάσιμα παραγάδια με βάση τις εκφορτώσεις στο νησί της Καλύμνου. Η αναγνώριση των ενασχολήσεων παρέχει μια σύνθετη περιγραφή των αλιευτικών δραστηριοτήτων οι οποίες είναι χρήσιμες για την κατανόηση των χώρο-χρονικών προτύπων κατανομής και τη στρατηγική σχεδίασης δειγματοληψίας της μικρής παράκτιας αλιείας.

## 2. Ανασκόπηση Βιβλιογραφίας

Στη Μεσόγειο έχουν πραγματοποιηθεί μελέτες για τη μικρή παράκτια αλιεία στην Ισπανία (Garcia-Rodriguez et al., 2006, Forcada et al., 2010, Castro et al., 2011, Garcia-de-la-Fuente et al., 2013), στη Γαλλία (Leleu et al., 2014) και στην Ιταλία (Russo et al., 2016). Μια πρώτη προσπάθεια εντοπισμού των πιο σημαντικών ενασχολήσεων στη δραστηριότητα της μικρής παράκτιας αλιείας στην Ελλάδα πραγματοποιήθηκε από τους Tzanatos et al., (2005), με τη χρήση ερωτηματολογίου στους αλιείς. Η καταγραφή του προφίλ εκφορτώσεων και η ταυτοποίηση των πιθανών ενασχολήσεων για τρία διαφορετικά αλιευτικά εργαλεία πραγματοποιήθηκε από τους Katsanevakis et al., (2009), Katsanevakis et al., (2010)a και Katsanevakis et al., (2010)b. Τοπικά, έγινε ταυτοποίηση των κυριότερων ενασχολήσεων για την μικρή παράκτια αλιεία στον Πατραϊκό Κόλπο (Tzanatos et al., 2006) με δεδομένα από 116 ημερήσια ταξίδια, ενώ ταυτοποίηση των αλιευτικών δραστηριοτήτων με τη χρήση στάσιμων και παρασυρόμενων παραγαδιών στο νησί της Καλύμνου έγινε από τους Ροδίτη και συν. 2015 και Roditi et al., 2015 αντίστοιχα.

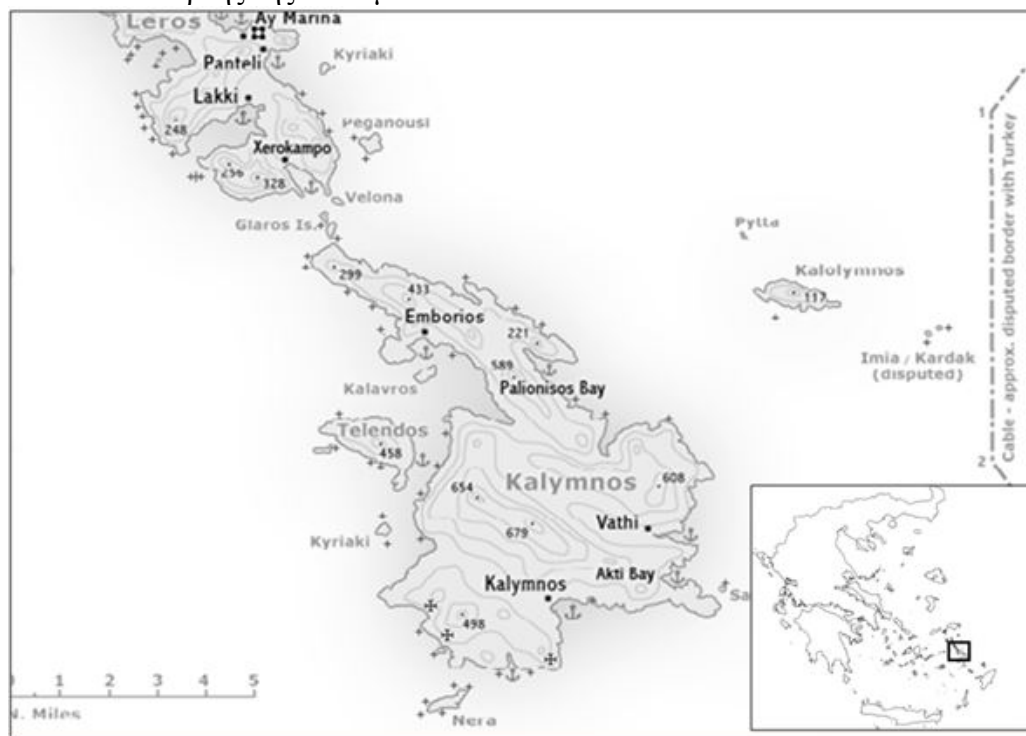
## 3. Μέθοδοι και Δεδομένα

### 3.1 Περιοχή μελέτης

Η Κάλυμνος είναι το τέταρτο μεγαλύτερο νησί των Δωδεκανήσων, είναι γνωστό ως "το νησί των σφουγγαράδων". Στην Κάλυμνο παραδοσιακά ασχολούνται με επαγγέλματα που σχετίζονται με τη θάλασσα. Ιδιαίτερα η σπογγαλιεία έκανε το νησί διάσημο σε όλο τον κόσμο. Σήμερα η αλιεία αποτελεί για το νησί σημαντικό οικονομικό παράγοντα (Σχήμα 1).

4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος,  
Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016

**Εικόνα 1:** Χάρτης της Καλύμνου



### 3.2. Δειγματοληψία-συλλογή δεδομένων

Τα δεδομένα αλιευμάτων και αλιευτικής προσπάθειας συλλέχθηκαν την περίοδο Φεβρουάριος 2013-Μάιος 2014 στο λιμάνι της Καλύμνου (Δωδεκάνησα, ΝΑ Αιγαίο, Ελλάδα). Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου καταγράφονταν δεδομένα από 24 ενεργά αλιευτικά σκάφη όπου πραγματοποιούσαν αλιευτική δραστηριότητα γύρω από το νησί της Καλύμνου. Πραγματοποιήθηκαν 3 δειγματοληψίες ανά μήνα κατά τη διάρκεια των εκφορτώσεων στα κεντρικά λιμάνια του νησιού (Battaglia *et al.* 2010, Μαγνου *et al.* 2011, Leleu και συν. 2014).

Για κάθε αλιευτική δραστηριότητα, η συλλογή δεδομένων περιελάμβανε τον τύπο του αλιευτικού εργαλείου και των τεχνικών χαρακτηριστικών του (αριθμός και νούμερο αγκιστριού), το βάθος (m), την ποσότητα ανά είδος (kg) και τη τιμή πώληση (€/kg). Πραγματοποιήθηκε καταγραφή του μήκους του σκάφους με διαχωρισμό σε σκάφη μικρότερα από 12 m και σκάφη μεγαλύτερα από 12 m (Τζανάτος 2006) και ο αριθμός των μελών του πληρώματος (Guyader *et al.*, 2013). Καταγράφηκαν συνολικά 359 αλιευτικά ταξίδια με κύριο αλιευτικό εργαλείο τα στάσιμα παραγάδια.

### 3.3. Ανάλυση δεδομένων

Δημιουργήθηκε ένας πίνακας παρουσίας-απουσίας (1 και 0) αλιευτικό εργαλείο και είδη ανά αλιεία για κάθε εποχή του έτους. Ο πίνακας αυτός υποβλήθηκε σε Ανάλυση Κύριων Συνιστωσών (PCA) με σκοπό τη μείωση της πολυπλοκότητας των δεδομένων καθώς και την απλούστερη απεικόνιση τους για την καλύτερη κατανόηση. Η ανάλυση πραγματοποιήθηκε για τις αλιευτικές εξορμήσεις με τη χρήση του αλιευτικού εργαλείου στάσιμα παραγάδια, ενώ τα είδη που απευθύνονταν μόνο σε μια ή δυο εξορμήσεις εξαιρέθηκαν από την ανάλυση. Στη συνέχεια, με τη χρήση του απλοποιημένου πίνακα δεδομένων εφαρμόστηκε Ανάλυση Ιεραρχημένης Ομαδοποίησης (HCA) με βάση το κριτήριο Ward (Ward, 1963), που

ενδείκνυται για το συγκεκριμένο τύπο δεδομένων (Katsanevakis *et al.* 2009). Η Ανάλυση Ιεραρχημένης Ομαδοποίησης των ταξιδιών οδήγησε σε ομοιογενείς ομάδες που εκπροσωπούν διαφορετικά προφίλ εκφορτώσεων. Κάθε ομάδα θεωρήθηκε ότι αντιπροσωπεύει μια πιθανή ενασχόληση (*métier*) (Katsanevakis *et al.*, 2009, Μαγνου *et al.* 2011, Leleu *et al.* 2014). Το επίπεδο 10 % επιλέχθηκε για να εξασφαλιστεί ότι όλα τα είδη που αναφέρθηκαν ήταν τα σημαντικότερα είδη κάθε ενασχόλησης.

#### 4. Εμπειρικά Αποτελέσματα

Η συνολική ποσότητα των αλιευμάτων για τις εκφορτώσεις κατά την περίοδο 2013-2014 για το αλιευτικό εργαλείο στάσιμα παραγάδια ανέρχονταν στα 5.948,9 Kg. Συνολικά 36 είδη καταγράφηκαν (34 είδη ψαριών, 1 καρκινοειδές και 1 κεφαλόποδα). Η σύνθεση των ειδών στο σύνολο των 359 αλιευτικών εξορμήσεων για την περίοδο Φεβρουάριος 2013 έως Μάιος 2014 παρουσιάζονται στον Πίνακα 1. Για το 96,4 % των αλιευτικών δραστηριοτήτων το ολικό μήκος των σκαφών ήταν <12 m και ένα πολύ μικρό ποσοστό (3,3 %) ήταν >12 m. Τα μέλη του πληρώματος κυμάνθηκαν από 1 έως 4 ( $1,75 \pm 0,85$ ) άτομα.

**Πίνακας 1:** Σύνθεση των ειδών στο σύνολο των 359 ταξιδιών για την περίοδο Φεβρουάριος 2013-Μάιος 2014 στο νησί της Καλύμνου.

No	Οικογένεια/Είδη (Επιστημονική Ονομασία)	Αριθμός εξορμήσεων που αλιεύθηκε	Συνολικό Βάρος (Kg)	Μέση τιμή πώλησης (€/Kg)
	<b>Congridae</b>			
1	<i>Conger conger</i>	18	29,5	3,00
	<b>Merluccidae</b>			
2	<i>Merluccius merluccius</i>	2	35	9,00
	<b>Myliobatidae</b>			
3	<i>Myliobatis aquila</i>	7	57	4,00
	<b>Muraenidae</b>			
4	<i>Muraena helena</i>	13	47	3,00
	<b>Mullidae</b>			
5	<i>Mullus surmuletus</i>	1	2	13,33±3,78
	<b>Phycidae</b>			
6	<i>Phycis blennoidae</i>	1	2,5	3,00
	<b>Polyprionidae</b>			
7	<i>Polyprion americanus</i>	1	50	8,50±2,12
	<b>Scaridae</b>			
8	<i>Sparisoma cretense</i>	2	9,5	9,33±0,57
	<b>Sciaenidae</b>			
9	<i>Sciaena umbra</i>	1	2	25,00
	<b>Scyliorchinidae</b>			
10	<i>Scyliorhinus canicula</i>	2	2	5,00
	<b>Scrombridae</b>			
11	<i>Katsuwonus pelamis</i>	4	56	4,33±0,57
	<b>Scorpaenidae</b>			
12	<i>Scorpaena porcus</i>	7	12	8,44±1,33
13	<i>Scorpaena scrofa</i>	3	3	7,00
14	<b>Scophthalmidae</b>			
15	<i>Scophthalmus maximus</i>	3	4	
	<b>Serranidae</b>			
16	<i>Epinephelus aeneus</i>	3	19	18,00

17	<i>Epinephelus magrinatus</i>	3	8	22,00±1,73
18	<i>Epinephelus fasciatus</i>	15	60	17,41±2,62
19	<i>Serranus cabrilla</i>	99	644,9	3,10±0,57
20	<i>Serranus scriba</i>	4	5	3,00
	<b>Sparidae</b>			
21	<i>Boops boops</i>	2	25	2,25±0,50
22	<i>Dentex dentex</i>	21	112	21,05±2,85
23	<i>Dentex macrophthalmus</i>	22	378,5	5,77±1,85
24	<i>Diplodus vulgaris</i>	102	453,8	11,28±4,85
25	<i>Diplodus sargus sargus</i>	124	606,8	14,38±4,64
26	<i>Pagellus erythrinus</i>	139	888,9	10,53±3,12
27	<i>Pagrus pagrus</i>	105	795,8	19,35±4,96
28	<i>Oblada melanura</i>	7	35,5	8,00±2,88
29	<i>Sparus aurata</i>	101	994,7	14,16±4,65
30	<i>Spondylisoma cantharus</i>	16	51,5	21,88±2,06
	<b>Trachinidae</b>			
31	<i>Trachinus draco</i>	1	4	8,00
	<b>Triakidae</b>			
32	<i>Mustelus mustelus</i>	6	337	6,00
	<b>Uranoscopidae</b>			
33	<i>Uranoscopus scaber</i>	1	14,5	2,00
	<b>Zeidae</b>			
34	<i>Zeus faber</i>	8	20,5	10,50±1,69
	<b>Octopodinae</b>			
35	<i>Octopus vulgaris</i>	38	175	5,00
	<b>Palinuridae</b>			
36	<i>Palinurus elephas</i>	4	7	25,00

Η ανάλυση της Ιεραρχημένης Ομαδοποίησης εμφάνισε 18 ομάδες, κάποιες από τις οποίες διέφεραν μεταξύ τους ως προς την ομοιομορφία και την ποικιλότητα των ειδών του αλιεύματος (Πίνακας 2).

Δυο ομάδες (D και O) θεωρήθηκαν ως μια ενασχόληση. Εμφάνιζαν πολλά κοινά είδη (με διαφορετική ποσότητα εκφόρτωσης), και για τις δυο ομάδες ενασχολήσεως το λυθρίνι (*P. erythrinus* L.), με μέση τιμή πώλησης 10,53±3,12 €/kg, ο σαργό (*D.sargus* L.) με μέση τιμή πώλησης 14,38±4,64 €/kg, το φαγγρί (*P. Pagrus* L.) 19,35±4,96 €/kg, ο κακαρέλος (*D. vulgaris* G.) με μέση τιμή πώλησης 11,28±4,85 €/kg και η τσιπούρα με μέση τιμή πώλησης 14,16±4,65 €/kg αποτελούσαν είδη-στόχου. Ο χάνος (*S. cabrilla* L.) αλιεύονταν σε μεγάλη ποσότητα με τιμή πώλησης 3,10±0,57 €/kg και δεν αποτελούσε είδη-στόχος για τους αλιείς. Οι δυο αυτές ομάδες ενασχολήσεως εμφάνιζαν έντονη αλιευτική δραστηριότητα τον Απρίλιο, σε βαθυμετρικό φάσμα από 35-54 m και νούμερο αγκιστριού 14.

Οι ομάδες N και L είχαν ως είδος-στόχου το λυθρίνι (*P.erythrinus* L.), με μέση τιμή πώλησης 10,53±3,12 και το φαγγρί (*P.pagrus* L.), με μέση τιμή πώλησης 19,35±4,96 €/kg. Εμφάνιζαν έντονη αλιευτική δραστηριότητα μεταξύ Ιουνίου και Σεπτεμβρίου, στο βαθυμετρικό φάσμα 27-55 m και νούμερο αγκιστριού 10. Γι 'αυτό το λόγο θεωρήθηκαν ως μια ενασχόληση. Επίσης, οι ομάδες ενασχολήσεως H και K θεωρήθηκαν ως μια ενασχόληση με κύρια είδη-στόχου το λυθρίνι (*P. erythrinus* L.), το σαργό (*D. sargus* L.) και το κακαρέλο (*D. vulgaris* G.), με αλιευτική δραστηριότητα τον Φεβρουάριο έως Μάιο, σε βάθος από 91-128 m και νούμερο αγκιστριού 13 και 14. Μεγάλη ποσότητα χάνου (*S.cabrilla* L.) εμφανίζετε και σε αυτή την ομάδα παρόλο που δεν αποτελούσε είδος-στόχος για τους αλιείς.



Η ομάδα R αποτελούσε μια ενασχόληση με είδη-στόχου το λυθρίνι (*P.erythrinus* L.) και το φαγγρί (*P.pagrus* L.) με έντονη αλιευτική δραστηριότητα τον Απρίλιο, βάθος 108 m και νούμερο αγκιστριού 14. Τα κυριότερα είδη-στόχου για την ομάδα P και Q ήταν το λυθρίνι (*P.erythrinus* L.), το φαγγρί (*P. pagrus* L.), ο σκορπιός (*S. rocrus* L.) και το χριστόψαρο (*Z.faber* L.) αλλά η ομάδα Q είχε επίσης ως κύριο είδος-στόχου το μπαλά (*D.macrophthalmus* B.), με μέση τιμή πώλησης  $5,77 \pm 1,85$  €/kg, το οποίο απουσίαζε από την ομάδα P. Στην ομάδα Q πραγματοποιούνταν έντονη αλιευτική δραστηριότητα το Φεβρουάριο, σε βάθος <150 m και αριθμό αγκιστριού 14. Στην ομάδα P πραγματοποιούνταν έντονη αλιευτική δραστηριότητα τον Σεπτέμβριο, σε βάθος <128 m και αριθμό αγκίστρου 14. Θεωρήθηκαν ως δυο διαφορετικές ενασχολήσεις γιατί διέφεραν στην εποχή που πραγματοποιούσαν αλιευτική δραστηριότητα. Ο χάνος (*S.cabrilla* L.) αποτελούσε είδος που αλιεύτηκε σε μεγάλη ποσότητα και για την ομάδα P, παρόλο που δεν ήταν είδος-στόχου.

Τα κυριότερα είδη-στόχου για τις ομάδες C και E ήταν ο σαργός (*D.sargus* L.), το φαγγρί (*P.pagrus* L.), ο κακαρέλος (*D.vulgaris* G.) και η τσιπούρα (*S.aurata* L.) αλλά η ομάδα E εμφάνιζε επίσης και το ροφό (*E. marginatus* L.), με μέση τιμή πώλησης  $22,00 \pm 1,73$  €/kg, ως είδος-στόχου το οποίο απουσίαζε από την ομάδα C. Η ομάδα C παρουσίαζε έντονη αλιευτική δραστηριότητα το Σεπτέμβριο και Ιούλιο, σε βάθος <80 m και αριθμό αγκιστριού 14. Η ομάδα E εμφάνιζε έντονη αλιευτική δραστηριότητα το Φεβρουάριο, τον Ιούνιο και το Ιούλιο, με αριθμό αγκιστριού 14. Οι δυο αυτές ομάδες θεωρήθηκαν ως δυο διαφορετικές ενασχολήσεις.

Τα κύρια είδη-στόχου για τις ομάδες I και M ήταν ο σαργός (*D.sargus* L.), ο κακαρέλος (*D.vulgaris* G.) και η τσιπούρα (*S.aurata* L.) αλλά η ομάδα I εμφάνιζε επίσης ως είδος-στόχου το μελανούρι (*O.melanura* L.) με μέση τιμή πώλησης  $8,00 \pm 2,88$  €/kg, το οποίο απουσίαζε από την ομάδα M. Η ομάδα I εμφάνιζε έντονη αλιευτική δραστηριότητα το Σεπτέμβριο, σε βάθος <30 m και νούμερο αγκιστριού 14. Η ομάδα M εμφάνιζε αλιευτική δραστηριότητα μεταξύ Ιουνίου-Αυγούστου και αριθμό αγκιστριού 14. Οι δυο αυτές ομάδες θεωρήθηκαν ως δυο διαφορετικές ενασχολήσεις. Σε μεγάλη ποσότητα εμφανίζετε και ο χάνος (*S.canrilla* L.) για την ομάδα M, παρόλο που δεν αποτελούσε είδος-στόχου για του αλιείς.

Το λυθρίνι (*P.erythrinus* L.) και η τσιπούρα (*S.aurata* L.) αποτελούσαν είδη-στόχου για τις ομάδες F και G αλλά η ομάδα F εμφάνιζε επίσης ως είδος-στόχου και το μπαλά (*D.macrophthalmus* B.), το οποίο απουσίαζε εντελώς από την ομάδα G. Η ομάδα F είχε έντονη αλιευτική δραστηριότητα το Μάιο-Αύγουστο, σε βάθος <128 m και αριθμό αγκιστριού 14. Η ομάδα G εμφάνιζε αλιευτική δραστηριότητα μεταξύ Δεκέμβριο-Φεβρουάριο και τον Ιούνιο, σε βάθος <90 m και αριθμό αγκιστριού 14. Στην ομάδα G εμφανίζετε μεγάλη ποσότητα χάνου (*S.cabrilla* L.). Το λυθρίνι (*P.erythrinus* L.), ο σαργός (*D.sargus* L.) και κακαρέλος (*D.vulgaris* G.) αποτελούσε είδη-στόχου για την ομάδα A με έντονη αλιευτική δραστηριότητα το Σεπτέμβριο, το Νοέμβριο και Μάιο, σε βάθος <85 m και αριθμό αγκιστριού 14. Ο σαργός (*D.sargus* L.), ο κακαρέλος (*D.vulgaris* G.), η τσιπούρα (*S.aurata* L.), λυθρίνι (*P.erythrinus* L.) αποτελούσαν είδη-στόχου για την ομάδα B, με έντονη αλιευτική δραστηριότητα μεταξύ Απρίλιο-Αυγούστου, σε βάθος <73 m και νούμερο αγκιστριού 14. Η τσιπούρα (*S.aurata* L.) αποτελούσε είδος-στόχο για την ομάδα J, με έντονη αλιευτική δραστηριότητα Νοέμβριο-Ιανουάριο, σε βάθος <90 m και νούμερο αγκιστριού 14.

## 5. Συμπεράσματα

Τα αποτελέσματα της έρευνας αρχικά επιβεβαιώνουν την πολύ-ειδική φύση της παράκτιας αλιείας στην Ελλάδα, και η παρουσία των αλιευμένων ειδών βρίσκεται σε συμφωνία με αυτά άλλων εργασιών, που εντοπίστηκαν 67 είδη στην ευρύτερη περιοχή του

4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος,

Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016

Αιγαίου και του Ιονίου (Katsanevakis et al., 2009), 46 είδη με ίδιο αλιευτικό εργαλείο στάσιμα παραγάδια στην ευρύτερη περιοχή των Κυκλάδων (Stergiou et al., 2002), αλλά και στον Πατραϊκό Κόλπο (Tzanatos et al., 2006).

Στην παρούσα έρευνα εντοπίστηκε έντονη εποχικότητα σε ορισμένες ενασχολήσεις (Katsanevakis et al. 2009). Για τη χρονική περίοδο Νοεμβρίου-Ιανουαρίου η τσιπούρα (*S.aurata* L.) αποτελούσε είδος-στόχου για τους αλιείς της Καλύμνου, με νούμερο αγκιστριού 14, κάτι που αποδεικνύεται και από τους Katsanevakis et al. (2009) στο Αιγαίο. Το λυθρίνι (*P.erythrinus* L.) αποτελούσε είδος-στόχου τη χρονική περίοδο Δεκεμβρίου-Φεβρουάριο, με νούμερο αγκιστριού 13 και 14. Επίσης, κατά τη χρονική περίοδο Απριλίου-Αυγούστου το λυθρίνι (*P. erythrinus* L.) και η τσιπούρα (*S.aurata* L.) αποτελούσα είδη-στόχου για τους αλιείς, με νούμερο αγκιστριού 14.

Τα κυριότερα είδη-στόχου για που εμφάνισαν οι ενασχολήσεις που ταυτοποιήθηκαν στην παρούσα εργασία ήταν το λυθρίνι (*P.erythrinus* L.), με μέση τιμή πώλησης 10,53±3,12 €/kg, το φαγγρί (*P.pagrus* L.), με μέση τιμή πώλησης 19,35±4,65 €/kg, ο σαργός (*D.sargus* L.), με μέση τιμή πώλησης 14,38±4,64 €/kg, ο κακαρέλος (*D.vulgaris* G.) 11,28±4,85 €/kg και η τσιπούρα (*S.aurata* L.) 14,16±4,65 €/kg. Συμπεραίνουμε, λοιπόν, ότι οι αλιείς της Καλύμνου κατά τη διάρκεια του έτους στοχεύουν σε είδη με υψηλή τιμή πώλησης, με κύριο εργαλείο τα στάσιμα παραγάδια.

Αναφορικά με την ομαδοποίηση των ενασχολήσεων ο Tzanatos et al. (2006) εντόπισε τρεις αλιευτικές ενασχολήσεις με τα στάσιμα παραγάδια στον Πατραϊκό Κόλπο με είδη-στόχου τον μπακαλιάρο (*Merluccius merluccius* L.), τη συναγρίδα (*Dentex dentex* L.) και το μαγιάτικο (*Serioloa dumerili* R.). Ο Μαγνου et al. (2011) στη Δυτική Μεσόγειο εντόπισε μια ενασχολήση με τα στάσιμα παραγάδια, με είδος-στόχου τον μπακαλιάρο (*Merluccius merluccius* L.). Ενώ σε μια μελέτη στην Ισπανία εμφανίζεται ενασχολήση με το αλιευτικό εργαλείο στάσιμα παραγάδια και είδη-στόχου από την οικογένεια Sparidae τον Σεπτέμβριο έως Ιανουάριο (Forcada et al., 2010). Ο Castro et al. (2010) στην Ισπανία εντόπισε ενασχολήσεις με κύρια είδη-στόχου τον μπακαλιάρο (*Merluccius merluccius* L.).

Παρατηρούμε ότι σύμφωνα με τη βιβλιογραφία δεν εμφανίζονται σημαντικές ομοιότητες με τις ενασχολήσεις που ταυτοποιήθηκαν στο νησί της Καλύμνου. Η παράκτια αλιεία χαρακτηρίζεται από την πολυπλοκότητα της (Farrugio et al., 1993) και υπάρχουν σημαντικές διαφορές στην τακτική που εφαρμόζουν οι αλιείς σε διάφορες περιοχές της Ελλάδος. Για παράδειγμα, στην παράκτια αλιεία της Καλύμνου δεν εμφανίζεται ως είδος-στόχου ο μπακαλιάρος (*M. merluccius* L.) που εντοπίζεται έντονα σε παρόμοιες μελέτες. (Tzanatos et al., 2006, Μαγνου et al., 2011). Αυτό χαρακτηρίζει την αλιευτική τακτική που ακολουθούν οι αλιείας της Καλύμνου, η οποία διαφέρει από άλλες περιοχές της Ελλάδας (Τζανάτος 2006).

Ο χάνος (*S.cabrilla* L.), δεν αποτελεί είδος στόχου για καμία από τις ομάδες ενασχολήσεων, παρόλα αυτά εμφανίζεται σε μεγάλη ποσότητα και συχνότητα και με μέση τιμή πώλησης 3,10±0,57 €/kg. Το συγκεκριμένο είδος εκφορτώνεται στο λιμάνι της Καλύμνου, πιθανών λοιπόν να υπάρχει σε αφθονία και να συνεισφέρει στο εισόδημα του αλιέα αφού διοχετεύεται στην τοπική αγορά.

Από τα αποτελέσματα της έρευνας συμπεραίνουμε ότι οι αλιείς της Καλύμνου στοχεύουν σε είδη με υψηλή τιμή πώλησης, όλη τη διάρκεια του έτους. Η στρατηγική των αλιείων της Καλύμνου διαφέρει σημαντικά από άλλες περιοχές της Ελλάδος (Τζανάτος 2006). Γενικά, έρευνες που αφορούν στοιχεία που παρουσιάζουν το προφίλ των εκφορτώσεων και τη τιμή πώλησης, συμβάλλουν σημαντικά στη δημιουργία διαχειριστικών μέτρων, για τη διατήρηση της μικρής παράκτιας αλιείας, την προστασία των αλιευτικών αποθεμάτων, σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά που εμφανίζει κάθε περιοχή. Καθώς επίσης και την οικονομική αποτίμηση της (Aheto et al., 2012, Μαγνου et al., 2013).

**4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος,**  
Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016



## Βιβλιογραφία

- Ροδίτη Κ., Ματσιώρη Σ., Βάφειδης Δ. (2015). Αποτίμηση των αλιευτικών δραστηριοτήτων με τη χρήση του αλιευτικού εργαλείου παραγάδια στο νησί της Καλύμνου, ΝΑ Αιγαίο, Δωδεκάνησα. 11<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συμπόσιο Ωκεανογραφίας & Αλιείας, Μυτιλήνη, Λέσβος, Ελλάδα, σελ. 157.
- Τζανάτος Ε. (2006). Δομή, Χαρακτηριστικά και Διαχείριση της Μικρής Παράκτιας Αλιείας στην Ελλάδα. Διδακτορική διατριβή. Πάτρα 2006.
- Aheto D.W, Asare K.N, Quaynor B, Tenkorang Y.E, Asare C, Okyere I. (2012). Profitability of small-scale fisheries in Elmina, Ghana. *Sustainability*, 4(11), pp.2785–2794.
- Farrugio H, Oliver P, Biagi F. (1993). An overview of the history, knowledge, recent and future research trends in Mediterranean fisheries. *Science Marina* 57, 105-119.
- Battaglia P, Romeo T., Consoli P, Scotti G, Andaloro F. (2010). Characterization of the artisanal fishery and its socio-economic aspects in the central Mediterranean Sea (Aeolian Islands, Italy). *Fisheries Research* 102, 87-97.
- Castro J, Marin M, Pierce J.G, Punzon A. (2011). Identification of metiers of the Spanish set-longline fleet operating in non-Spanish European waters. *Fisheries Research*, 107(1–3), pp.100–111.
- Deporte N, Ulrich C, Mahevas S, Demaneche S, Bastardie F. Regional metiers definition: a comparative investigation of statistical methods using a workflow applied to international otter trawl fisheries in the North Sea. *ICES Journal of Marine Science*, doi:10.1093/icesjms/fsr197.
- Forcada A., Valle C., Sanches-Lizaso J.L., Bayle-Sempere J.L., Corsi F. (2010). Structure and spatio-temporal dynamics of artisanal fisheries around a Mediterranean marine protected area. *ICES Journal of Marine Science* 67, 191-203.
- García-de-la-Fuente L, Gonzalez-Alvarez J, Garcia-Florez L, Fernandez-Rueda P, Alcazar-Alvarez J. (2013). Relevance of socioeconomic information for the sustainable management of artisanal fisheries in South Europe. A characterization study of the Asturian artisanal fleet (northern Spain). *Ocean and Coastal Management*, 86, pp.61–71.
- Garcia-Rodriguez M, Fernandez M.A, Esteban A. (2006). Characterisation, analysis and catch rates of the small-scale fisheries of the Alicante Gulf (SE Spain) over a 10 years time series. *Fisheries Research*, 77, 226-238.
- Guyader O, Berthou P, Koutsikopoulos C, Alban F, De maneche S, Gaspare M.B, Eschbaum R, Fahy E, Tully O, Reynal L, Curtil O, Frangoudes K, Maynou F.(2013). Small scale fisheries in Europe: A comparative analysis based on a selection of case studies. *Fisheries Research*, 140, pp.1–13.
- Katsanevakis S, Maravelias C.D, Kell L.T. (2009). Landings profiles and potential métiers in Greek set longliners. *ICES Journal of Marine Science*, 67(4), pp.646–656.
- Katsanevakis S, Maravelias C.D, Vassilopoulou V, Haralabous J. (2010)a. Boat seines in Greece: Landings profiles and identification of potential métiers. *Scientia Marina*, 74(March), pp.65–76.
- Katsanevaki S, Maravelias C.D, Vassilopoulou V.(2010). Otter trawls in Greece: Landing profiles and potential metiers. *Mediterranean Marine Science*, 11(1), pp.43–59.
- Leleu K, Dominique P, Charbonnel E, Letourneur Y, Alban F, Bachet F, Boudouresque F.C. (2014). Métiers, effort and catches of a Mediterranean small-scale coastal fishery: The case of the Cote Blue Marine Park. *Fishery Research* 154, 93-101.
- Maynou F, Recasens L, Lombarte A. (2011). Fishing tactics dynamics of a Mediterranean small-scale coastal fishery. *Aquatic Living Resources*, 24(2), pp.149–159.
- 4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος, Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016

- Maynou F, Morales-Nin B, Cabanellas-Reboredo M, Palmer M, Garcia E, Maria Grau A. (2013). Small-scale fishery in the Balearic Islands (W Mediterranean): A socio-economic approach. *Fisheries Research* 139(2013)11-17.
- Palletier D and Ferraris J. (2000). A multivariate approach for defining fishing tactics from commercial catch and effort data. *Can.J.Fish. Aquat.Sci.*57, 51-65.
- Roditi K, Matsiori S, Vafidis D. (2015). Valuation of drifting longlines fishing operations in the fleet of Kalymnos (Dodecanese, SE Aegean). 13th ICZEGAR, 7-11 October, Irakleio, Crete.
- Stergiou K.I, Moutopoulos D.K, Erzini K. (2002). Gill net and longlines fisheries in Cyclades waters (Aegean Sea): Species composition and gear competition. *Fisheries Research*, 57(1), pp.25–37.
- Tzanatos E, Dimitriou E, Katselis G, Georgiadis M, Koutsikopoulos C. (2005). Composition, temporal dynamics and regional characteristics of small-scale fisheries in Greece *Fish. Res.* 73, 147-158.
- Tzanatos E, Somarakis S, Tserpes G, Koutsikopoulos C. (2006). Identifying and classifying small-scale fisheries métiers in the Mediterranean: A case study in the Patraikos Gulf, Greece. *Fisheries Resources* 81, 158-168.
- Ulrich C and Andersen B.S. (2004). Dynamics of fisheries, and the flexibility of vessel activity in Denmark between 1989 and 2001. *ICES Journal of Marine Science*, 61(3), pp.308–322.
- Ward J.H. (1963). Hierarchical grouping to optimize an objective function. *Journal of the American Statistical Association*, 58(301), pp.236–244.

## An Assessment Framework of Environmental Management Practices of EMAS Certified Firms

Ioannis E. Nikolaou<sup>1</sup> & Konstantinos Evangelinos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratory of Business Economics and Environmental Technology, Department of Environmental Engineering, Democritus University of Thrace, Xanthi, Greece

<sup>2</sup>Department of Environmental Science, University of the Aegean, Mytilini, Greece

[mdakt@env.duth.gr](mailto:mdakt@env.duth.gr); [kevag@aegean.gr](mailto:kevag@aegean.gr), [inikol@env.duth.gr](mailto:inikol@env.duth.gr)

### Abstract

Environmental Management and Audit Scheme (EMAS) is considered a very valuable means for firms in order to address various environmental challenges such as wastewater treatment, solid waste management, recycling practices and air emissions control. This paper aims at contributing to this academic field by analyzing the type of environmental issues addressed by EMAS certified firms. The method of analysis is based on the scoring/ benchmarking techniques for analyzing environmental statements published by EMAS certified firms. An application will be made in a sample of EMAS certified firms.

**Keywords:** Environmental Management Systems (EMS); proactive strategies; environmental performance; environmental statement; environmental accounting; sustainable development.

**JEL Codes:** Q56; Q57.

### Ένα πλαίσιο Αξιολόγησης των Πρακτικών Περιβαλλοντικού Μάνατζμεντ των Επιχειρήσεων που είναι Πιστοποιημένες με EMAS

Ιωάννης Ε. Νικολάου<sup>1</sup> & Κωνσταντίνος Ευαγγελινός<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Οικονομική των Επιχειρήσεων και της Περιβαλλοντικής Τεχνολογίας, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Ξάνθη, Ελλάδα.

<sup>2</sup>Τμήμα Περιβαλλοντικών Σπουδών, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Μυτιλήνη, Ελλάδα.

[mdakt@env.duth.gr](mailto:mdakt@env.duth.gr); [kevag@aegean.gr](mailto:kevag@aegean.gr), [inikol@env.duth.gr](mailto:inikol@env.duth.gr)

### Περίληψη

Τα συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης EMAS θεωρούνται πολύ σημαντικά εργαλεία για τις επιχειρήσεις προκειμένου να απαντήσουν διάφορες περιβαλλοντικές προκλήσεις όπως είναι τα υγρά απόβλητα, τα στερεά απόβλητα, η ανακύκλωση και οι αέριοι ρύποι. Η μέθοδος που χρησιμοποιείται βασίζεται στα σκορινγκ και της συγκριτικής ανάλυσης τεχνικές για να αναλυθούν οι εκθέσεις EMAS. Η εφαρμογή αυτής της μεθοδολογίας πραγματοποιήθηκε σε ένα δείγμα ελληνικών επιχειρήσεων που είναι πιστοποιημένες με EMAS. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι επιχειρήσεις που εξετάστηκαν έχουν εφαρμόσει μια μεγάλη σειρά τεχνικών για την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος και ως εκ τούτου έχουν επιτύχει καλή περιβαλλοντική επίδοση.

**Λέξεις Κλειδιά:** Συστήματα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης, ενεργητικές στρατηγικές περιβαλλοντικής διαχείρισης, περιβαλλοντική επίδοση επιχειρήσεων, αειφόρος ανάπτυξη.

**JEL Κωδικοί:** Q56, Q57.

4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος,  
Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016

## 1. Introduction

EMAS has lately been considered an efficient tool which assists firms in reducing their impacts on the natural environment for which they are considered responsible. For the sufficient achievement of corporate environmental goals, the EMAS guidelines offer some certain and essential steps: environmental policy, environmental review, environmental programs, environmental audit, environmental management system, and environmental statement (Strachan, 1999; Jirillo *et al.*, 2003). However, the adoption of an EMAS is associated with various costs and benefits. The costs might be the lack of skilled employees and the financial inability to adopt essential technology (Freimann and Schwedes, 2000), while some significant benefits are energy costs savings, improved corporate image and new innovations (Hoffmann *et al.*, 2006).

Many of current studies of EMAS have mainly focused on identifying economic and institutional factors which explain the reasons why firms tend to implement EMAS (Kolln and Prakash, 2002). On the one hand, Bracke *et al.* (2008) have identified a positive relationship between some financial variables and the decisions of managers to adopt EMAS such as solvency ratio, the share of non-current liabilities, the average labour costs and the absolute company size. On the other hand, a number of authors are convinced that the diverse diffusion level of EMAS among member states of the EU is a consequence of institutional context (Franke, 1995; Streger *et al.*, 2002).

Freimann and Schwedes (2000) identify that German EMAS certified firms have focused on issues such as energy savings, waste reduction and wastewater treatment. Prieago and Palacios (2008) show that a sample of Spanish hotels improves their environmental status by making progress in various environmental indicators. Drawing information from EMAS reports, Erkkö *et al.* (2005) aim to evaluate the level of eco-efficiency of a sample of Finnish firms and Abeliotis (2006) examine, through a questionnaire survey, some important aspects of environmental performance (e.g. waste water and solid waste) of some EMAS-certified Greek firms.

Several classical methodologies are employed to analyze EMAS reports which may be classified in two categories: a) questionnaire-based and interview-based studies as well as content analysis of EMAS environmental statements. On the one hand, the questionnaire survey and interview study methodologies draw information from managers/ owners of firms. They have been criticized because the information drawn is the result of *'the individual perceptions of the respondents and often their answers are weak and do not rest on hard facts or data'* (Freimann and Schwedes, 2000: p. 103). On the other hand, there are methodologies which provide scoring and benchmarking systems to evaluate EMAS environmental statements. This paper aims at developing a new methodology to evaluate EMAS environmental statements. Specifically, it aims to overcome the above weaknesses by proposing a new scoring/benchmarking methodology. The methodology proposed is based on GRI guidelines and the sense of current scoring/benchmarking systems. An application will be made in a sample of EMAS certified Greek firms of various sectors.

The rest of the paper is structured as follows. The first section includes the literature review of EMAS. The second section describes the methodology including a scoring method, indicators and sample selection. The third section includes results and discussion and, finally, the fourth section presents the conclusion.

## 2. Literature Review

The business community addresses its responsibilities to the natural environment by adopting environmental practices which focus on operation or production processes (Evangelinos *et al.*, 2014). Through EMAS adoption, firms should comply with standard procedures as follows: a) initial environmental analysis, b) environmental policy, c) environmental management systems, d) the audit, the environmental declaration, e) validation, and f) registration (Jirillo *et al.*, 2003).

The concentration of corporate environmental initiatives (like EMAS) in Northern Europe may be the result of the will and pressure from the government (decision makers and national regulators), within these countries on firms to shift from conventional operations to environmental friendly practices (Glachant *et al.*, 2002). Kahler and Rotheroe (1999) identify that some institutional characteristics are very significant in explaining the vast amount of German firms which are certified by EMAS in relation to the limited number of UK firms. Similarly, Steger *et al.* (2002) highlight that diverse national culture characteristics ultimately play a critical role in the decision of firms to participate in an EMAS project. Watzold (2009) supports that various behaviors of firms to adopt EMAS may be associated with the degree of formality in the relevant institutions in each country.

Bracke *et al.* (2008) identify a positive relationship between EMAS adoption and control variables such as decrease of solvency ratio, share of non-current liabilities, elimination of average labor costs and the absolute company size (e.g. with large firms). However, it is worth noting that the participation of firms in EMAS projects is accompanied by various financial costs as the initial costs of implementation can range from €5.000 to €250.000 depending on the size of the firm (Freimann and Schwedes, 2000).

The findings in the literature not only highlight economic benefits, but also identify benefits associated with several environmental aspects (Priego and Palacios, 2008; Freimann, 1997; Morrow and Rondinelli, 2002). The first category focuses on drawing essential data from environmental statements of EMAS-certified firms. Priego and Palacios (2008) analyze certain environmental information of 115 EMAS-certified Spanish hotels through environmental statements of EMAS. Similarly, Freimann (1997) processes 37 EMAS environmental statements in Germany. The most important findings show that the German firms examined pay greater attention to managing materials consumption and protecting water pollutants. Biondi and Frey (1995) identified that some common practices of 30 EMAS-certified Italian firms were the protection of human life, the reduction of their impact on the natural environment, compliance with environmental legislation and improvement in the relationship between them and society. Erkko *et al.* (2005) employ the information of environmental statements of 40 EMAS-certified Finnish firms to identify their eco-efficiency (economic and environmental performance) status and Hoffmann *et al.* (2006) identify the relationship between the content of EMAS environmental statements and innovation. On this issue,

The second category includes studies which drew information from EMAS-certified firms through questionnaire-based surveys. Based on this methodology, Freiman and Schwedes (2000) report that German managers highlight a range of environmental indicators, achieved via the adoption of EMAS, which improve company performance namely environmental aspects such as solid waste, wastewater, emission and energy consumption. Similarly, Rennings *et al.* (2006) identify a

ENVECON

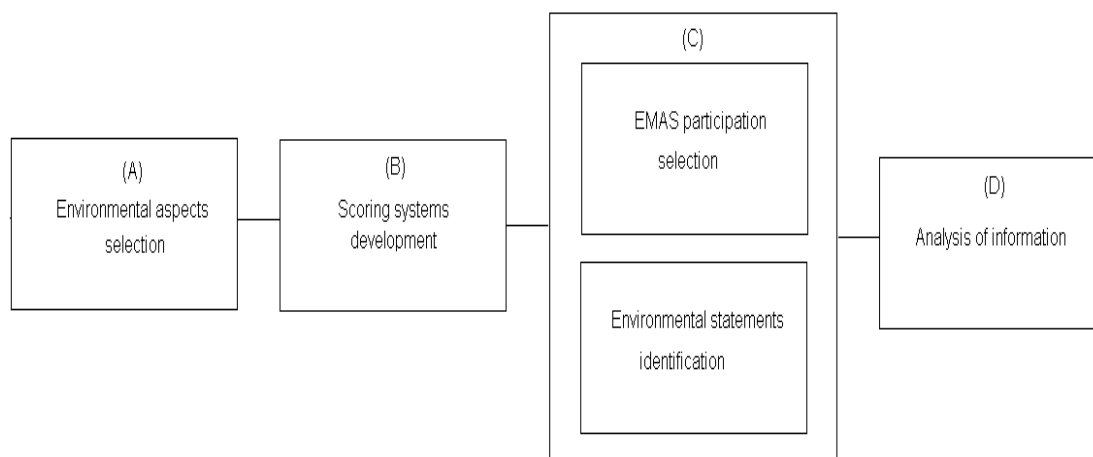
positive relationship between EMAS participation of German firms and environmental process innovations. In a sample of 20 EMAS certified French companies, Schucht (2000) identified that many of them believe their participation in an EMAS project is significant mainly for their environmental status, while they recognized a positive relationship between environmental projects and cost savings.

...

### 3. Methodology

Figure 1 shows the research structure of the model proposed. The first step focuses on selecting some core and common environmental aspects functional for each company (Figure 1: box A). The second step presents a scoring/ benchmarking technique to facilitate the evaluation of the methods firms use to address each responsibility to natural environment (Figure 1: box B). The third step includes certain procedures for selecting EMAS-certified firms and collecting their available published environmental statements (Figure 1: box C). The final step includes the scoring method proposed in order to facilitate the evaluation of EMAS environmental statements (Figure 1: box D).

**Figure 1:** Research structure



#### 3.1 Environmental aspects/ indicators selection

Additionally, some representative examples of scholarly works that provide a set of environmental indicators and environmental aspects for measuring corporate environmental performance are proposed by Olsthoorn *et al.* (2001) and Jach (2000). These works offer certain frameworks and guidelines for developing environmental indicators. Some common categories of environmental indicators could be as follows (Perotto *et al.*, 2008): (a) Environmental Performance Indicators (EPI) that include indicators regarding management procedures (Management Performance Indicators - MPI) and Operational Performance Indicators (OPI) and (b) Environmental Conditions Indicators (ECI).

Juch (2000) points out that the scope of environmental indicators is to assist firms in evaluating their environmental performance in a reliable and verifiable manner on an ongoing basis. To strengthen the reliability and transparency of corporate

## ENVECON

environmental information, scholars propose methodologies to select environmental indicators either for the overall business sectors or certain industries (Tahir and Darton, 2010). A great part of present studies have employed the guidelines of Global Reporting Initiative (GRI) for designing composite, integrated and single sustainability indicators. Krajnc and Glavic (2005) present a composite sustainability index using GRI guidelines for measuring corporate sustainability performance.

**Table 1:** Environmental Indicators (GRI, 2002)

General environmental aspect	Number of indicators	Environmental Indicators
Materials	2	EN1, EN2
Energy	5	EN3, EN4, EN17, EN18, EN19
Water	4	EN5, EN20, EN21, EN22
Biodiversity	9	EN6, EN7, EN23, EN24, EN25, EN26, EN27, EN28, EN29
Emissions, effluents and waste	7	EN8, EN9, EN10, EN11, EN12, EN13, EN30
Products and Services	2	EN14, EN15
Compliance	1	EN16
<b>Total Number</b>	<b>30</b>	

Table I describes 30 codes of environmental indicators per environmental aspect (e.g. water, energy, materials, biodiversity) as given by GRI guidelines. In particular, they are classified in 7 sub-categories which includes 2 indicators for material use, 5 indicators for energy use, 4 indicators for water use, 9 indicators for biodiversity protection, 7 indicators for emissions control, effluents and waste situation, 2 indicators for products and services, and 1 indicator to evaluate the degree of a firm's compliance with environmental law.

### 3.2 Scoring system development

Lober *et al.* (1997) have shown that existing environmental and sustainability reports varied among sectors for various features: the scope of the individual firm, the problems of geographical region and the level and pressure of environmental legislation. As aforementioned, another significant reason that explains the variations in environmental information is that is that the recording and disclosure of information is a voluntary initiative rather than a mandatory one. previous experience has shown that non standardized environmental information had been published by different sectors through either environmental/ sustainability reports or EMAS environmental statements (Kolk, 2003).

In order for this information to be convenient and useful for managers/ owners and other stakeholders of firms, many scholars have suggested scoring/benchmarking and content analysis techniques. Beck *et al.* (2003) classify the studies that used content analysis methods in two additional categories: those that measure the volume of different types of information by counts, percentage, sentences and pages (mechanistic studies) and: and those that identify the types of information and how they are communicated. A main critique for using these techniques focus mainly on

## ENVECON

the fact that some of the measurement techniques (e.g. counts) do not include pictures, graphics and different typeface sizes which are sources of interesting and significant environmental information (Unerman, 2000). Skouloudis *et al.* (2009) design a scoring method based on GRI guidelines using a scale from 0: not mentioned to 4: environmental information is fully disclosed. Mordhardt *et al.* (2002) compare various scale-point scoring systems through various indicators contexts such as Davis-Walling & Batterman, SustainAbility/ UNEP, Deloitte Touche Tohmatsu, GRI and ISO 14031.

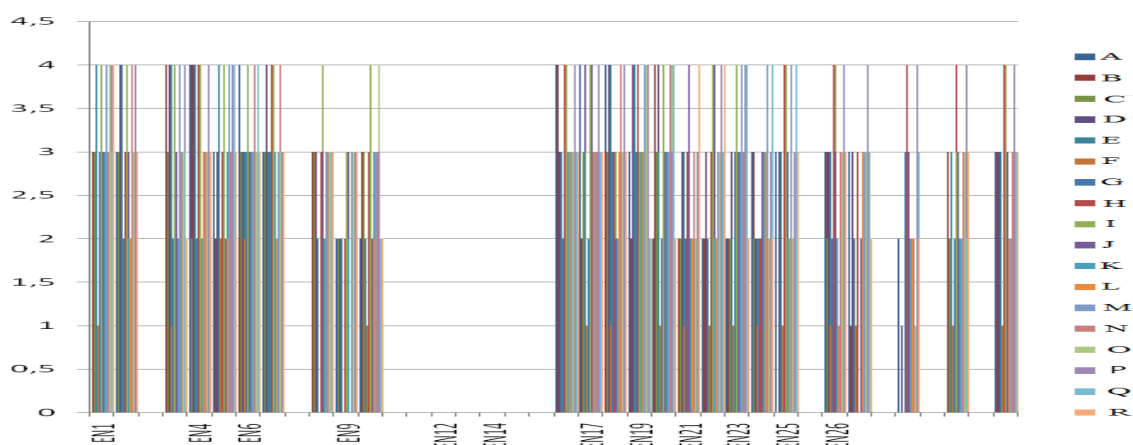
This paper is based on techniques of the second category to examine the type and quality of environmental issues from EMAS environmental statements. The measured scale proposed is a 4- point scale, as follows: 0 when no information is mentioned; 1 when a general statement is made; 2 when incomplete information has been given; 3 when the recording and disclosing of information is done with clarity, and 4 when relevant information is recorded in a systematic manner. The total maximum score that a firm could attain per year is 120 points (30 indicators x 4points =120).

### 3.3 Sample selection – Environmental statements identification

The sample includes 30 Greek firms from different industry sectors, which publish stand-alone environmental statements in the context of EMAS. For competitive reasons, the names of firms have been omitted.

## 4. Empirical Results

Figure 2 shows the scoring of sample firms in 2009. Specifically, the oil industry attained the highest score in energy issues. Firms I and H have suggested and implemented more strategies in energy issues in comparison to the other firms examined. This finding is confirmed by the analysis of Jung *et al.* (2001), who identify high scores for the oil industry with regards to energy issues. An important finding is that the highest total environmental score for 2009 (91 points) is achieved by P that (operates in the environmental service sector).



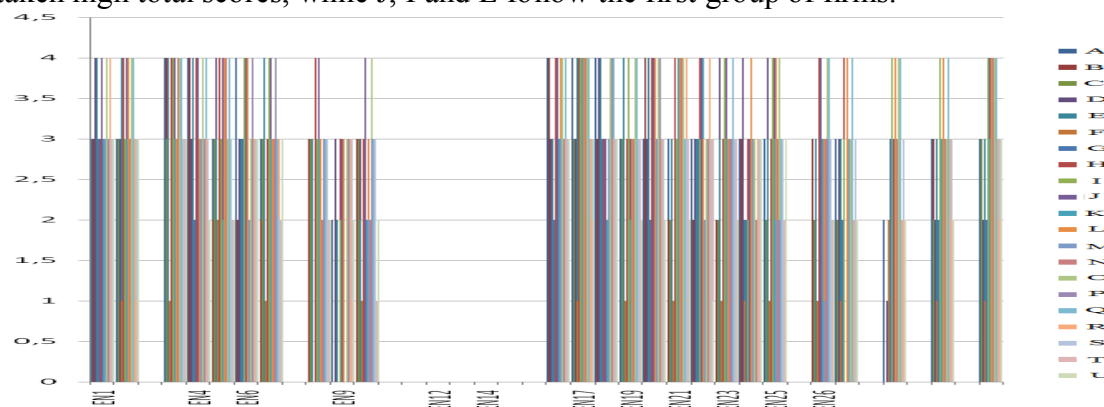
**Figure 2:** Total environmental indicator scoring in 2009

Similarly, the results of environmental scoring for year 2010 are presented in Figure 3. It seems that some of the sampled firms which operate in the metal sector



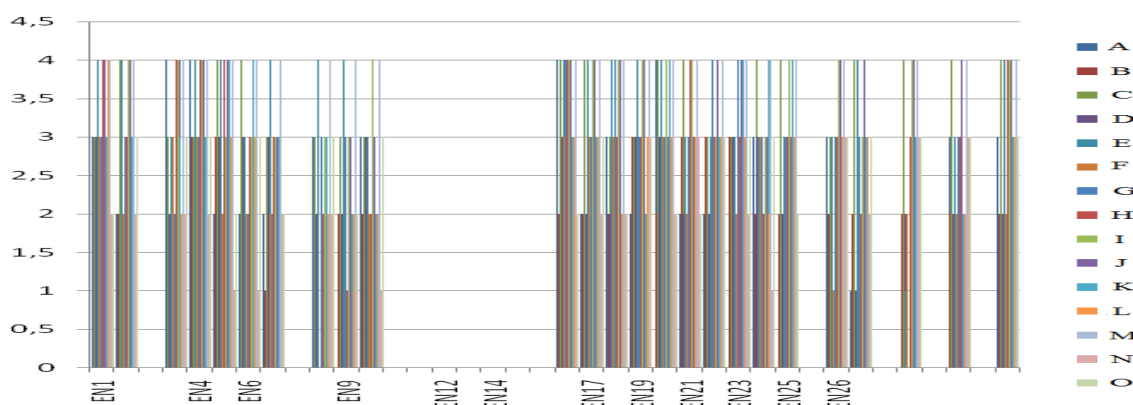
## ENVECON

and oil sector achieved a higher total environmental score. Specifically, Q and O have taken high total scores, while J, I and L follow the first group of firms.



**Figure 3:** Total environmental indicator scoring in 2010

In 2011, the majority of the sampled firms exceeded the average point score (60 points). In particular, 10 firms from the total sample of 14 firms (71%) exceeded the average score. Taking into account the score of each section of environmental indicators (as proposed by GRI 2002 Guidelines) it seems that firms with a high score operate in the oil sector, metal sector and environmental service sector. Figure 4 shows the environmental score of such firms for 2008.



**Figure 4:** Total environmental indicator scoring in 2011

The findings show that for the last three years (2009, 2010 and 2011) the ranking of firms remains constant. For example, firm I is classified in first place in the ranking classification for years 2008 and 2010 and in (second place in 2011 (Appendix A). Similarly, L S.A. is in second place in 2008, and in third place in 2010 and then in first place in 2011.

## 5. Conclusions

This paper reveals another significant source for identifying environmental information regarding the profile of firms in environmental aspects. Many of the current studies have mainly employed statistical or econometric methods to examine how EMAS certified firms improve simultaneously their environmental and economic performance. This paper contributes to a limited number of studies which focus on scoring/ benchmarking methods to analyze such EMAS environmental information.

## ENVECON

The analysis of environmental information, through scoring systems, faces some criticisms by scholars (Morhardt, 2001; Skouloudis *et al.*, 2009). However, several scholars are convinced of the positive effects of scoring systems on effective evaluation of environmental reports. Morhardt (2001) points out that scoring systems contribute to the improvement of our comprehension and Skouloudis *et al.* (2009) state that scoring systems evaluate the completeness of environmental reports according a common environmental or sustainability guideline (e.g. GRI).

This paper also contributes by proposing ways to overcome some additional weaknesses of the present techniques and methods used to evaluate EMAS environmental statements. On the one hand, the questionnaire-based survey and interview-based protocol studies provide results that are associated with individual perceptions of managers/ owners who participate in questionnaire-based research which may lead to biased information (Freimann and Schwedes, 2000). On the other hand, the scoring/ benchmarking techniques and methods that focus on evaluating environmental statements have not clearly presented standard ways for selecting and evaluating the various environmental indicators of industries (Erkko *et al.*, 2005; Priego and Palacios, 2008).

## References

- Abeliotis K., 2006. A review of EMAS in Greece: is it effective?, *Journal of Cleaner Production*, 1644-1647.
- Beck A.C., Cambell D. and Shrives P.J., 2010. Content analysis in environmental reporting research: enrichment and rehearsal of the method in a British-German context, *The British Accounting Review*, 42, 207-222.
- Bracke R., Verbeke T. and Dejonckheere V., 2008. What determines the decision to implement EMAS? a European firm level study, *Environmental Resource Economics*, 41, 499-518.
- Davis-Walling P. and Batterman S.A., 1997. Environmental reporting by the fortune 50 firms, *Environmental Management*, 21 (6), 865-875.
- Erkko S., Melanen M. and Mickwitz P., 2005. Eco-efficiency in the Finnish EMAS reports – a buzz word?, *Journal of Cleaner Production*, 13, 799-813.
- Evangelinou K.I., Allan S., Jones K., and Nikolaou I.E., 2014. [Environmental management practices and engineering science: A review and typology for future research](#), *Integrated environmental assessment and Management*, 10, (2), 153–162.
- Franke J., 1995. Political evolution of EMAS: perspectives from the EU, national governments and industrial groups, *European Environment*, 5, 155-159.
- Freimann J. and Schwedes R., 2000. EMAS experiences in German companies: a survey on empirical studies, *Eco-Management and Auditing*, 7, 99-105.
- Freimann J., 1997. Environmental statements: valid instruments for measuring the environmental management success of a company?, *Eco-Management and Auditing*, Vol. 4, 109-115.
- Gerbens-Leenes P.W., Moll H.C., Uiterkamp A.J.M.S., 2003. Design and development of a measuring method for environmental sustainability in food production systems, *Ecological Economics*, 46, 231-248.

- Glachant M., Shucht S., Bultmann A. and Watzold F., 2002. Companies' participation in EMAS: the influence of the public regulator, *Business Strategy and the Environment*, 11, 2544-266.
- Hoffmann E., Ankele K., Nill J. and Rennings K., 2003. Product innovation impacts of EMAS: results of case studies and a survey of German firms validated according to the EU environmental management auditing scheme, *The Journal of Sustainable Product Design*, 3, 93-100.
- Hoffmann E., Ankele K., Nill J. and Rennings K., 2006. Product innovation impacts of EMAS: results of case studies and a survey of German firms validated according to the EU environmental management and auditing scheme, *The Journal of Sustainable Product Design*, 3, 93-100.
- Jach C., 2000. Environmental performance evaluation and indicators, *Journal of Cleaner Production*, 8, 79-88.
- Jirillo R., Rocchi A. and Martucci O., 2003. EMAS and its local diffusion in Italy, *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 10, 40-49.
- Jung E.J., Kim J.S. and Rhee S.K., 2001. The measurement of corporate environmental performance and its application to the analysis of efficient in oil industry, *Journal of Cleaner Production*, 9, 551-563.
- Kahler M. and Rotheroe N.C., 1999. Comparison of the British and German approach towards the European Eco-Management and Audit Scheme (EMAS), *Eco-Management and Auditing*, 6, 115-127.
- Kolk A., 1999. Evaluating corporate environmental reporting, *Business Strategy and the Environment*, 8, 225-237.
- Kolk A., 2003. Trends in sustainability reporting by the fortune global 250, *Business Strategy and the Environment*, 12, 279-291.
- Kolln K. and Prakash A., 2002. EMS-based Environmental Regimes as Club Goods: Examining Variations in Firm-level Adoption of ISO 14001 and EMAS in U.K., U.S. and Germany, *Policy Sciences*, 35 (1), 43-67.
- Krajnc D. and Glavic P., 2005. How to compare companies on relevant dimensions of sustainability, *Ecological Economics*, 55, 551-563.
- Lober D.J., Bunum D., Cambell E. and Mary J., 1997. The 100 plus corporate environmental report study: a survey of an evolving environmental management tool, *Business Strategy and the Environment*, 6, 57-73.
- Mordhardt J.E., Baird S. and Freeman K., 2002. Scoring corporate environmental and sustainability reports, using GRI 2000, ISO 14031, and other criteria, *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 9, 215-233.
- Morhardt J.E., 2001. Scoring corporate environmental reports for comprehensiveness: a comparison of three systems, *Environmental Management*, 27 (6), 881-892.
- Morrow D. and Rondinelli D., 2002. Adopting corporate environmental management systems: motivation and results of ISO 14001 and EMAS certification, *European Management Journal*, 20 (2), 159-171.
- Nikolaou I.E., Evangelinos K., Danasis E. and Walter L., 2012. Voluntary versus mandatory EMS implementation: management awareness in EMS-certified firms, *Asia-Pacific Journal of Management Research and Innovation*, 8(1), 1-12.
- Nikolaou I.E., Evangelinos K.I. and Verigou E., 2013. Environmental management of manufacturing SMEs: evidence from Lesvos, Greece, *Environmental Engineering & Management Journal*, 12 (11), 2157-2167.

ENVECON

- Perotto E., Canziani R., Marchesi R. and Butelli P., 2008. Environmental performance indicators and measurement uncertainty in EMS context: a case study, *Journal of Cleaner Production*, 16, 517-530.
- Priego M.J.B. and Palacios C.A., 2008. Analysis of environmental statements issued by EMAS-certified Spanish hotels, *Cornell Hospitality Quarterly*, 49 (4), 381-394.
- Rennings K., Ziegler A., Ankele K. and Hoffman E., 2006. The influence of different characteristics of the EU environmental management and auditing scheme on technical environmental innovations and economic performance, *Ecological Economics*, 57, 45-59.
- Schucht S., The implementation of the Environmental Management Eco-Audit Scheme (EMAS) regulation in France, Research Paper, 2000-B-2, 2000: Paris.
- Skoloudis A., Evangelinos K. and Kourmousis F., 2009. Development of an evaluation methodology for triple bottom line reports using international standards on reporting, *Environmental Management*, 44 (2), 298-311.
- Steger U., Schindel C. and Krapp H., 2002. The experience of EMAS in three European countries: a cultural and competitive analysis, *Business Strategy and the Environment*, 11, 32-42.
- Strachan P.A., 1999. Is the eco-management and audit scheme (EMAS) regulation an effective strategic marketing industrial tool for implementing industrial organizations?, *Eco-Management and Auditing*, 6, 42-51.
- Tahir A.C. and Darton R.C., 2010. The process analysis method of selecting indicators of selecting indicators to quantify the sustainability performance of a business operation, *Journal of Cleaner Production*, 18, 1598-1607.
- Tsalis T.A., Nikolaou I.E., Grigoroudis E. and Tsagarakis K.P., 2013. A framework development to evaluate the needs of SMEs in order to adopt sustainability-balanced scorecard, *Journal of Integrative Environmental Sciences*, 10(3-4), 179-197.
- Unerman J., 2000. Methodological issues reflecting on quantification in corporate social reporting content analysis, *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 13 (5), 667-680.

## A comparative analysis of Corporate Social Responsibility reports published by European Banks

Aikaterini Begina<sup>1</sup>, Konstantinos Evangelinos<sup>2</sup>, Ioannis Nikolaou<sup>3</sup>  
& Antonis Skouloudis<sup>4</sup>

<sup>1</sup>School of Economics, Business Administration & Legal Studies, International Hellenic University, <sup>2</sup> Department of Environment, University of the Aegean, <sup>3</sup> Business and Environmental Technology Economics Lab, Democritus University of Thrace, <sup>4</sup> Henley Business School, University of Reading

[katia.begina@gmail.com](mailto:katia.begina@gmail.com), [kevag@aegean.gr](mailto:kevag@aegean.gr), [inikol@env.duth.gr](mailto:inikol@env.duth.gr),  
[a.skouloudis@henley.ac.uk](mailto:a.skouloudis@henley.ac.uk)

### Abstract

The present study analyses the quality of CSR/sustainability disclosure in the Greek banking sector. The research approach relies on a rating system based on the reporting principles suggested by the GRI G4 Guidelines and focuses on the stand-alone reports published by Greek banks vis-à-vis ten of the largest European banks. The research findings indicate that the Greek banks are far from laggards in nonfinancial disclosure which enables stakeholders to draw a meaningful outlook of the organization's performance and empowers their decision-making processes.

**Keywords:** Corporate social responsibility (CSR)/sustainability reporting; nonfinancial accountability; banking sector; Global Reporting Initiative; rating system.

**JEL Codes:** M14; Q01; Q56.

## Μια συγκριτική Ανάλυση Εκθέσεων Εταιρικής Κοινωνικής Ευθύνης Ευρωπαϊκών Τραπεζικών Ιδρυμάτων

Αικατερίνη Μπεγκίνα<sup>1</sup>, Κων/ος Ευαγγελινός<sup>2</sup>, Ιωάννης Νικολάου<sup>3</sup> & Αντώνης Σκουλούδης<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Σχολή Οικονομικών, Διοίκηση Επιχειρήσεων & Νομικών Σπουδών, Διεθνές Πανεπιστήμιο, <sup>2</sup>Τμήμα Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, <sup>3</sup> Εργαστήριο Οικονομικών των Επιχειρήσεων και Περιβαλλοντικής Τεχνολογίας, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, <sup>4</sup> Henley Business School, University of Reading

[katia.begina@gmail.com](mailto:katia.begina@gmail.com), [kevag@aegean.gr](mailto:kevag@aegean.gr), [inikol@env.duth.gr](mailto:inikol@env.duth.gr),  
[a.skouloudis@henley.ac.uk](mailto:a.skouloudis@henley.ac.uk)

### Περίληψη

Η παρούσα εργασία εξετάζει την ποιότητα των πληροφοριών ΕΚΕ/αειφορίας που δημοσιεύονται από τραπεζικά ιδρύματα. Η μεθοδολογική προσέγγιση στηρίζεται σε ένα βαθμολογικό σύστημα βάσει των αρχών εταιρικής λογοδοσίας που προτείνονται από το πλαίσιο οδηγιών GRI G4 και εστιάζει στις εκθέσεις που δημοσιεύουν ελληνικές και μεγάλες ευρωπαϊκές τράπεζες. Τα ευρήματα της εργασίας υποδεικνύουν ότι οι πρακτικές που ακολουθούν οι ελληνικές τράπεζες βρίσκονται σε καλό επίπεδο κάτι που δυνητικά επιτρέπει στους κοινωνικούς τους εταίρους να εκτιμήσουν σφαιρικά την επίδοσή τους και να ενισχύσει τη διαδικασία λήψης αποφάσεων των τελευταίων.

**Λέξεις Κλειδιά:** Εκθέσεις Εταιρικής Κοινωνικής Ευθύνης (CSR)/αειφορίας, μη-χρηματοοικονομική λογοδοσία, τραπεζικός κλάδος, Global Reporting Initiative, βαθμολογικό σύστημα αξιολόγησης .

**JEL Κωδικοί:** M14, Q01, Q56.

4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος,  
Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016

## 1. Introduction

It is widely observed that there has been a shift from traditional reporting of financial figures to sustainability-oriented non-financial reporting, also known as nonfinancial, Triple Bottom Line (TBL) or sustainability reporting (SR). This upward trend in corporate reporting is mainly due to increased pressures from internal and external stakeholders on organizations to disclose information on their environmental and social performance, apart from the ‘traditional’ financial indicators (Bonsón et al., 2015; Siew, 2015). Recent discourse on CSR indicates a “worldwide recognition of SR as the basic tool for its communication” (Fernandez-Feijoo et al., 2014). There are currently two types of CSR reports: stand-alone reports and integrated reports (i.e. CSR disclosures and financial information integrated in a single publication) (Sethi et al., 2015). A global survey conducted by KPMG in 2015 demonstrated some interesting facts regarding the worldwide adoption of sustainability reporting practices by companies. Sustainability reporting is currently implemented by 73% of the 4100 companies surveyed by KPMG and by 92% of the world’s largest 250 companies (KPMG, 2015).

Several publications have appeared in recent years documenting the benefits entailed for businesses in non-financial reporting. According to Perez (2015), CSR reporting is highly effective in generating corporate reputation. A firm publishing a sustainability report can also utilize it internally, as an employee awareness and engagement tool (Searcy and Buslovich, 2014) and inform its risk analysis strategy (GRI, 2013). Apart from the competitive advantage for firms when it comes to attracting investment, sustainability reporting enhances transparency; can help markets function more efficiently towards a healthy economy; and drive progress towards a smart, sustainable and inclusive growth (GRI, 2013).

Numerous reporting frameworks and standards have been established, in order to safeguard quality of disclosure and ensure that sustainability reporting will not be exploited by the business world for marketing purposes. The most widely-accepted framework is the guidelines set forth by the Global Reporting Initiative, “an international independent organization that helps businesses, governments and other organizations understand and communicate the impact of business on critical sustainability issues such as climate change, human rights, corruption and many others”<sup>50</sup>. The primary and widely acknowledged element of GRI’s contribution to businesses is its reporting guidelines, a “global framework for comprehensive sustainability reporting”, currently used by thousands of reporting organizations in 90 countries, by 72% of companies publishing stand-alone reports and by 74% of the world’s largest 250 organizations (KPMG, 2015). Its framework is a reporting system that consists of metrics and themes aiming to facilitate the measuring and reporting of sustainability-related impacts and performance of organizations<sup>51</sup>. In 2000, GRI launched the first version of its Guidelines which have evolved through the years into the latest version of the GRI G4 Guidelines (released in 2013).

Previous research has clearly demonstrated GRI’s predominance when it comes to reporting standards. As indicated by Skouloudis et al. (2014) and Skouloudis and Evangelinos (2012), GRI Guidelines are the “global de facto standard on corporate non-financial reporting”, offering a standardized approach in preparing sustainability

<sup>50</sup> <https://www.globalreporting.org/information/about-gri/Pages/default.aspx>

<sup>51</sup> Ibid.

## ENVECON

reports, while also promoting comparability of CSR performance and materiality of reported information (Skouloudis and Evangelinos, 2012). Brown et al. (2009) point out that GRI is the most widely-acknowledged framework worldwide in the field of voluntary reporting of environmental and social performance by organizations; attributing its increased legitimacy to the fact that it was modeled under the scope and rationale of the financial reporting standards. These scholars also underline GRI's superiority with regard to rate of adoption, comprehensiveness, visibility, and prestige, since its inception in 1999. It is actually documented that in certain countries such as Brazil, Finland, South Africa, Spain as well as Sweden, local regulatory reporting requirements either make specific reference to the GRI framework or explicitly require-recommend that firms employ the GRI guidance for reporting purposes (KPMG, 2015).

The objective of this study is to analyze the level and quality of sustainability disclosure in the Greek banking sector. A constituent part of the analysis is the comparison with the quality of disclosure by the largest European banks. Out of the available reporting tools, we have selected the sustainability reports, published annually by banks as a means of disclosing their strategies and performance on corporate responsibility. Sustainability reports were preferred due to their ability to facilitate comparison among the financial institutions. At this point it is crucial to clarify that the scope of this study is strictly limited to evaluating how the banks report and what they mention in their reports, rather than measure their performance in the field of corporate responsibility.

## 2. Background - Evaluation methods of CSR reporting

Evaluation and benchmarking of sustainability reports proves to be an important process for the evolution of CSR disclosures for a number of reasons (Skouloudis et al., 2010). Stakeholders can be informed on the reporting organization's efforts for disclosure, while companies receive evaluation on their reporting performance and are facilitated in identifying possible strengths and weaknesses compared to peers' reporting practices. In the current section we are going to explore some of the various methodologies developed in international literature for the assessment of sustainability reports.

A pioneering research on the sustainability reports' evaluation domain has been conducted by Morhardt et al. (2002) back at a time when nonfinancial reporting had started emerging as a global trend. These researchers evaluated the TBL reports of 40 of the largest global industrial companies, using five different scoring systems. Among those, two systems were developed according to the GRI 2000 and ISO 14031 guidelines. The GRI-based system, covered general organizational features, environmental performance metrics, economic performance metrics, and social performance metrics, while the ISO-based system covered general topics, management performance indicators, operational performance indicators and environmental performance indicators.

Having identified certain methodological problems in the already existing evaluation systems for non-financial reports, Daub (2007) attempted to establish an alternative methodological approach, based on the Global Reporting Initiative Guidelines, to conduct a quantitative and qualitative analysis of CSR reporting by Swiss firms. The researcher developed a system of 33 criteria under four main clusters (Context and Coverage; Policies, Management Systems and Stakeholders Relations;

## ENVECON

Dimensions of Performance and Transparency and General View), while each criterion would consist of various indicators.

In the work of Scholtens (2009), a framework for the assessment of CR of internationally operating banks is set forth. Scholtens establishes four clusters of indicators to measure social responsibility of financial institutions, namely the codes of ethics, sustainability reporting, and environmental management systems; the environmental management; the responsible financial products; and the social conduct.

### 3. CSR in the banking sector

Financial institutions through the services they provide can significantly influence the allocation of resources towards sustainable growth (Jain et al., 2015). For banks, environmental issues are not perceived as an operational risk, but rather as “an opportunity to gain financial benefits or to foresee potential future financial risks that should be avoided” (Evangelinos et al., 2009). As reported by Evangelinos et al., in an attempt to capitalize on the potential benefits connected to environmental issues, banks developed new financial tools and products-services to support cleaner technology, namely the ‘green’ lending, ‘green’ funds, ‘green’ bonds and other ‘green’ financial products. Therefore, the aforementioned tools additionally act as motivators for business entities associated with banks, to adopt and actively engage in environmentally and socially responsible strategies.

Some of the institutions operating the banking sector are the biggest investors in CSR worldwide, while also participating in some of the most influential international social initiatives (Perez et al., 2012). In this respect, due to the increased interest demonstrated by the banking sector for systematic measurement and reporting of corporate responsibility, GRI issued in 2008 specific guidelines for companies offering financial services (Carnevale et al., 2012).

When it comes to documenting the evolution of social responsibility of banks at an international level, two publications have appeared in recent years covering the period from 2000 to 2013. In his study, Scholtens (2009) developed a scoring system for the evaluation of sustainability reports of 32 international financial institutions, which is described in the previous section. He then uses this system to assess reports of 2000 and 2005 in order to observe the way disclosure has evolved in years. The researcher suggests a general improvement in social responsibility performance for international banks, since in 2005 he presents a noticeable rise in the number of banks adopting a certified environmental management system, the number of codes of which banks have become signatories, the number and the type of responsible financial products financial institutions are providing, the internal and external social commitment of banks and the extent of transparency in terms of social responsibility. In a similar vein, a recent paper by Laidroo et al. (2015) appears as a response to Scholtens’ work, as it utilizes the scoring system he established in 2009 in order to examine the changes in disclosure patterns of 35 international banks, between 2005 and 2013. The results obtained suggest that by 2013 international financial institutions achieved increased sustainability disclosure levels, which could be linked to the legitimacy gap that arose after the 2008 financial crisis erupted. However, the researchers suggest that this increase is in some cases related to instrumental stakeholder management attempts, rather than improved CSR awareness.



## ENVECON

An interesting approach to the issue of CSR reporting by banks can be found in the work of Branco and Rodrigues (2006), developed around the ‘lens’ of legitimacy theory. As illustrated by this theoretical perspective, firms are disclosing information on social responsibility to enhance their socially responsible image and, thus, legitimize their actions to their stakeholders. The theory describes a “social contract” between society and firms, which requires that the latter satisfy societal expectations in order to obtain the so-called “license to operate”. The above theory also suggests that firms operating in “high visibility” industries are expected to be more meticulous in building their corporate reputation. The researchers examined disclosure patterns of Portuguese banks in 2004, to arrive at the conclusion that banks with a higher visibility among consumers perform better in CSR disclosure, as a means of improving corporate image.

In a recent paper by Sethi et al. (2015), we witness an attempt to analyze the role of firm characteristics, legal tradition and CSR tradition of the country of origin on SR quality for the largest financial institutions at an international level. The study included two levels of analysis; analysis in terms of company size, national state of CSR environment in a country, legal tradition of a firm’s home country, and other exogenous factors, and analysis in terms of overall quality and the quality of information disclosed. Among other significant findings, the study arrives at the conclusion that financial institutions are making use of sustainability reports as a “pro-company” communication tool, rather than a vehicle for objectively presenting corporate views and performance to stakeholders interested.

The aforementioned issue has attracted great attention from researchers in recent years. Much research on the approach of banks towards corporate responsibility and sustainability reporting has been done and several publications have appeared examining CSR in the banking sector for specific countries such as India (Fatma et al., 2015; Hadfield-Hill, 2014), Turkey (Kiliç et al., 2015), Poland (Krasodomska, 2015), Pakistan (Sharif and Rashid, 2014), Malaysia and Bahrain (Atan et al., 2014), Italy (Pesci and Costa, 2014), Bangladesh (Khan et al., 2011), Greece (Evangelinos et al., 2009), Portugal (Branco and Rodrigues, 2006) and Malaysia (Hamid, 2004) or specific regions such as Europe (Carnevale et al., 2012), Asia Pacific (Jain et al., 2015), Islamic countries (Maali et al., 2006; Mallin et al., 2014; Jusoh et al., 2015), East Asia and America (Bouvain et al., 2013).

Non-financial reporting might still be a practice voluntarily implemented by European companies, however, the European Union has initiated a process of diminishing its voluntary nature. Directive 2014/95/EU of the European Parliament and of the Council (amending Directive 2013/34/EU) as regards disclosure of non-financial and diversity information by certain large undertakings and groups requires that large public-interest entities (including banks) numbering more than 500 employees “disclose in their management report relevant and useful information on their policies, main risks and outcomes relating to at least environmental matters, social and employee aspects, respect for human rights, anticorruption and bribery issues, and diversity in their board of directors”. There is no restriction regarding the means (i.e. stand-alone report) or the reporting frameworks and guidelines used (e.g. the UN Global Compact, the OECD Guidelines for Multinational Enterprises, ISO 26000, etc.). The Member States should incorporate the rules on non-financial reporting into national legislation by the end of 2016, while the Commission will

## ENVECON

publish, at the same period, non-binding guidelines on certain principles and methods for non-financial reporting.

As highlighted by the KPMG Survey of Corporate Responsibility Reporting 2015, the Directive is expected to significantly boost Europe's performance in CSR reporting (74% of companies reporting on CSR), after losing its primacy to Asia Pacific (79%) and the Americas (77%). Europe's position in the global ranking is actually a result of the gap in reporting rates between Western European (79%) and Eastern European companies (61%).

### 4. Sample Identification

The Greek banks that were selected to form part of the research sample (Table 1) all shared a common feature: a recently published sustainability report. Therefore, the sample includes Piraeus Bank and Alpha Bank, which have both published a CSR report for 2014, as well as the National Bank of Greece, with its last published CSR report covering its corporate responsibility performance during 2013. Due to lack of a recently published CSR report, Eurobank was not included in the sample.

FINANCIAL INSTITUTION	Market capitalisation (in billions)	Employees	Countries	Customers (in millions)
National Bank of Greece SA	2.918 EUR	34554	12	6
Piraeus Bank SA	2.384 EUR	19800	9	5.7
Alpha Bank	3.535 EUR	15193	8	4

**Table 1:** The Greek banks included in the assessment – basic information.

As presented in Table 2, all three reports have been drafted in accordance with the GRI Guidelines, while it can also be observed that Piraeus and Alpha Bank's report have used the latest version of the Guidelines (i.e. GRI G4).

FINANCIAL INSTITUTION	REPORT TYPE	YEAR	GRI version	LEVEL OF COMPLIANCE
National Bank of Greece SA	CSR report	2013	GRI G3.1	A (Self-declared)
Piraeus Bank SA	CSR report	2014	GRI G4	In accordance - Core
Alpha Bank	CSR report	2014	GRI G4	In accordance - Core

**Table 2:** Information regarding the reports published by Greek banks

For the assessment of sustainability disclosure in the banking sector at a European level, we have selected the sustainability reports of the largest European banks by total assets in 2014<sup>52</sup>. The sample consists of 10 banks from the following European countries: UK (4), France (4), Germany (1) and Spain (1) (Table 3). As in the case of Greek banks, we have analyzed the most recently published CSR reports, therefore we have eight banks (BNP Paribas, Deutsche Bank, Credit Agricole Group, Royal Bank of Scotland, Societe General, Banco Santander, Groupe BPCE, Lloyds Banking Group) reporting on their corporate responsibility activities in 2014. Out of the aforementioned reports, we have seven stand-alone sustainability reports and one integrated report by Group BPCE, since BPCE has never published a stand-alone report. In the case of HSBC Holdings and Barclays Bank we have examined the stand-alone sustainability reports for their activities in 2013 (the last published). Both

<sup>52</sup> Source for ranking: SNL Financial, <http://www.snl.com/>

## ENVECON

banks have integrated CSR information in their financial reports for 2014, nevertheless, for comparability reasons we chose to assess the most recently published stand-alone reports. On the subject of compliance with the GRI Guidelines, as illustrated in Table 3, the sample includes five banks that implemented the latest version of the GRI Guidelines (G4), one bank using the GRI G3.1 and one using the GRI G3 version, one report that is GRI referenced, and two reports that were not based on the GRI Guidelines.

FINANCIAL INSTITUTION	COUNTRY	Market capitalisation (in billions)	Employees	Countries	Customers (in millions)
HSBC Holdings Plc	UK	182 \$	266000	73	51m
BNP Paribas SA	France	61.4 EUR	185000	75	40m
Barclays Bank Plc	UK	37.775 GBP	140000	50	48m
Deutsche Bank AG	Germany	32.767 EUR	98138	70	29m
Credit Agricole Group	France	29.528 EUR	140000	54	50m
Royal Bank of Scotland Plc	UK	35.682 GBP	108700	30	30m
Societe Generale SA	France	36.360 EUR	148300	76	30m
Banco Santander SA	Spain	88.041 EUR	185405	24	117m
Groupe BPCE	France	66.671 EUR	108000	46	36m
Lloyds Banking Group Plc	UK	50.883 GBP	88000	6	30m

**Table 3:** The European banks included in the assessment – basic information.

FINANCIAL INSTITUTION	REPORT TYPE	YEAR	GRI version	LEVEL OF COMPLIANCE
HSBC Holdings Plc	Sustainability report	2013	GRI G3.1	A (Self-declared)
BNP Paribas SA	CSR report	2014	Non-GRI	-
Barclays Bank Plc	Citizenship report	2013	GRI G3	B (Self-declared)
Deutsche Bank AG	CR report	2014	GRI G4	In accordance - Core
Credit Agricole Group	CSR report	2014	Non-GRI	-
Royal Bank of Scotland Plc	Sustainability report	2014	GRI G4	In accordance - Core
Societe Generale SA	CSR report	2014-2015	GRI G4	Undeclared
Banco Santander SA	Sustainability report	2014	GRI G4	In accordance - Core
Groupe BPCE	Financial report (integrated)	2014	GRI referenced	-
Lloyds Banking Group Plc	Responsible Business review	2014	GRI G4	Undeclared

**Table 4:** Information regarding the reports published by European banks

## 5. Assessment Methodology

The evaluation tool is a scoring system, largely based on the GRI G4 Guidelines. The use of the latest version of the GRI Guidelines is actually the point that distinguishes the assessment method from other methods found in international literature. The two main pillars of sustainability reporting according to the GRI G4 Guidelines are the Reporting Principles and the Standard Disclosures. The Reporting Principles are described as the “fundamentals to achieving transparency in sustainability reporting” and should be applied by organizations when drafting their reports. The Principles are grouped under two categories: Principles for Defining Report Content and Principles for Defining Report Quality. The first outline the process that should be followed by the reporting organization to determine the report’s content based on the organization’s activities, impacts, and stakeholders’ expectations. The second offer guidance to guarantee quality of information and proper presentation of reported data (GRI, 2013). The feature that differentiates G4 from previous versions of the GRI Guidelines is that of “materiality”. In practical terms this means that organizations are encouraged and guided through focusing on material aspects, namely the ones that are critical to their business and stakeholders. It

## ENVECON

is also essential that the identification of material aspects is comprehensive, and includes a justification of the aspect's materiality, a listing of the impacts that make this aspect material and an explanation of the boundaries of where these material topics occur (GRI, 2013). The materiality factor decisively influenced the formation of the assessment tool used for the present study. Previously established assessment methods based on the GRI Guidelines would evaluate the extent of coverage of all the indicators included in the Guidelines. Nevertheless, the GRI G4 guides organizations through the disclosure of management approaches and indicators of the material aspects of its performance, thus leading to different organizations reporting on different topics. It is, therefore, evident that the establishment of a tool based on the GRI performance indicators, common for all reporting organizations, would be highly complicated and would undermine comparability.

The above limitation actually led us to a novel approach towards the development of a sustainability reporting assessment tool based on the GRI Guidelines; we converted the reporting principles into criteria for the evaluation of the reports. Specifically, we utilized some online tests provided by the GRI for reporting organizations, offering guidance for the implementation of the Reporting Principles. After analyzing the points outlined by the aforementioned tests, we established a number of criteria for each of the Reporting Principles that would become our assessment criteria.

The Reporting Principles for Defining Report Content are:

1. Stakeholder Inclusiveness: The organization should identify its stakeholders, and explain how it has responded to their reasonable expectations and interests. 41
2. Sustainability Context: The report should present the organization's performance in the wider context of sustainability.
3. Materiality: The report should cover Aspects that: a) Reflect the organization's significant economic, environmental and social impacts; or b) Substantively influence the assessments and decisions of stakeholders.
4. Completeness: The report should include coverage of material Aspects and their Boundaries, sufficient to reflect significant economic, environmental and social impacts, and to enable stakeholders to assess the organization's performance in the reporting period.

The Reporting Principles for Defining Report Quality are:

5. Balance: The report should reflect positive and negative aspects of the organization's performance to enable a reasoned assessment of overall performance.
6. Comparability: The organization should select, compile and report information consistently. The reported information should be presented in a manner that enables stakeholders to analyze changes in the organization's performance over time, and that could support analysis relative to other organizations.
7. Accuracy: The reported information should be sufficiently accurate and detailed for stakeholders to assess the organization's performance.
8. Timeliness: The organization should report on a regular schedule so that information is available in time for stakeholders to make informed decisions.
9. Clarity: The organization should make information available in a manner that is understandable and accessible to stakeholders using the report.
10. Reliability: The organization should gather, record, compile, analyze and disclose information and processes used in the preparation of a report in a way that they

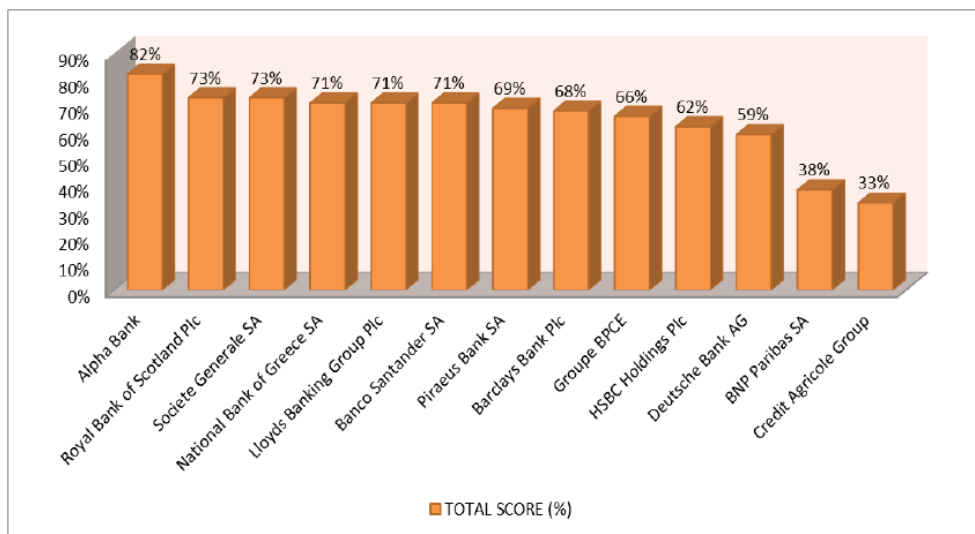
## ENVECON

can be subject to examination and that establishes the quality and materiality of the information.

The development of specific criteria to determine the extent of implementation of the ten reporting principles has led to the final assessment tool, consisting of a total of 45 criteria. For evaluation purposes we developed a five-point scale scoring system, according to which each criterion received a score between 0 and 4, with “0” indicating zero coverage and “4” indicating full and systematic coverage of the relevant criterion.

## 6. Results

The data obtained from the assessment were analyzed in order to enable the comparative examination of banks’ adoption of reporting principles.



**Figure 1:** Overall results – ranking of assessed reports

The results obtained (Figure 1) could be described as favorable for the Greek banking sector, since the three Greek banks, Alpha Bank, National Bank of Greece and Piraeus Bank, respectively occupy the first, fourth and seventh place in the ranking, outperforming some of the largest European banks.

As observed in the above graph, most of the banks achieved a comparatively high score, ten of them scoring between 59% and 73%. The scores that actually stand out and differentiate from others are the surprisingly high score of Alpha Bank and the significantly low scores of BNP Paribas and Credit Agricole Group.

It comes as no surprise that the banks receiving the lowest score are BNP Paribas and Credit Agricole Group, since the assessment tool was based on the GRI Guidelines and their reports were the only non-GRI reports. What could also be expected is that the banks achieving the highest scores would be the ones to have used the GRI G4 Guidelines, with the exception of the National Bank of Greece which had used the GRI G3.1 version. However, our assessment found that Greek banks, along with the largest European banks, didn’t manage to draw a balanced picture of their performance, since they focused on the positive aspects and bypassed disclosing any negative aspects.

## 7. Discussion of Findings

The current study has attempted to examine sustainability disclosure in the Greek banking sector, based on the evaluation of stand-alone CSR reports published by financial institutions of the Greek and European banking industry. Our research methodology was

#### ENVECON

based on the assessment of sustainability reports, published annually by banks as a means of disclosing their strategies and performance on corporate responsibility. For evaluation purposes we have developed an assessment tool widely based on the reporting principles suggested by the GRI G4 Guidelines. The study solely addresses the extent and quality of disclosure, namely “what they report”, rather than investigating banks’ actual sustainability performance. The aforementioned tool has great potential for application in evaluation of reports across different countries and sectors. Moreover, it constitutes one of the scarce studies attempting to evaluate sustainability disclosure of Greek banks and the only study with a comparative focus vis-à-vis the largest European banks.

The findings of our research were quite unexpected, are a positive indication for the future of sustainability disclosure in the Greek banking sector, and suggest that the level of quality (in terms of the incorporation of fundamental reporting principles) of sustainability disclosure of Greek banks is considerably high, actually higher than many of the banks classified as the largest European ones.

An interesting development in sustainability reporting that future research could concentrate on is the emergence of integrated reports. It would be intriguing to examine sustainability disclosure in the Greek banking sector, following the eventual adoption of integrated reporting. Besides that, it would be interesting to revisit the evaluation of sustainability disclosure in the Greek banking sector in comparison with other European banks, after the incorporation of the rules on non-financial reporting into national legislation by the end of 2016.

From the outcome of our investigation it is safe to suggest that financial institutions in Greece could be CSR reporting pace-setters in the domestic business sector, taking also into consideration that the Greek economy is dominated by micro-companies and self-employed individuals, among which implementation of CSR policies is considerably low (European Commission, 2013). Greek banks, being subjected to increased pressure for enhanced accountability in the light of the circumstances linked to the debt crisis (Skouloudis et al., 2014), can potentially pave the way to the incorporation of nonfinancial concerns into business strategy. Mimetic tendencies and pressures within the industry of financial services could also be a driver for Greek banks to thrive in related comprehensive accountability strategies and should be further investigated.

## References

- Atan, R., Dullah, S.S., Zainon, S., 2014, Corporate social responsibility reporting: A comparison between Malaysian and Bahrain Islamic and commercial financial institutions, *Recent Trends in Social and Behaviour Sciences - Proceedings of the 2nd International Congress on Interdisciplinary Behavior and Social Sciences 2013*, ICIBSoS 2013, p. 529-534.
- Bonsón, E., Bednárová, M., 2015. CSR reporting practices of Eurozone companies, *Revista de Contabilidad-Spanish Accounting Review*, 18 (2), p. 182-193.
- Branco, M.C., Rodrigues, L. L., 2006. Communication of corporate social responsibility by Portuguese banks. A legitimacy theory perspective, *Corporate Communications: An International Journal*, Vol. 11, No. 3, p. 232-248.
- Brown, H., De Jong, M., Levy, D.L., 2009. Building institutions based on information disclosure: lessons from GRI's sustainability reporting, *Journal of Cleaner Production*, 17, p. 571-580.
- Bouvain, P., Baumann, C., Lundmark, E., 2013, Corporate social responsibility in financial services, *International Journal of Bank Marketing*, Vol. 31 Iss 6, p. 420-439.
- Carnevale, C., Mazzuca, M., Venturini, S., 2012. Corporate Social Reporting in European Banks: The Effects on a Firm's Market Value, *Corp. Soc. Responsib. Environ. Mgmt.*, 19, p. 159-177.
- Daub, K.-H., 2007. Assessing the quality of sustainability reporting: an alternative methodological approach, *Journal of Cleaner Production*, 15, p. 75-85.
- European Commission, 2013. Peer Review on Corporate Social Responsibility, Post Event Report, Helsinki (Finland) - 7 November 2013.
- Evangelinos, K.I., Skouloudis, A., Nikolaou, I.E., Leal Filho, W., 2009. An Analysis of Corporate Social Responsibility (CSR) and Sustainability Reporting Assessment in the Greek Banking Sector, in Professionals' Perspectives of Corporate Social Responsibility, Idowu, S.O., Filho, W.L. (eds.), Springer-Verlag Berlin Heidelberg, p. 157-173.
- Fatma, M., Rahman, Z., 2015. Consumer responses to CSR in Indian banking sector, *Int Rev Public Nonprofit Mark.*, p. 1-20.
- Fernandez-Feijoo, B., Romero, S., Ruiz, S., 2014. Commitment to Corporate social responsibility measured through global reporting initiative reporting: factors affecting the behavior of companies, *Journal of Cleaner Production*, 81, p. 244-254.
- Global Reporting Initiative, 2013. The benefits of sustainability reporting, available at: <https://www.globalreporting.org/resourcelibrary/The-benefits-of-sustainability-reporting.pdf>
- Hadfield-Hill, S., 2014, CSR in India: reflections from the banking sector, *Social Responsibility Journal*, Vol. 10 Iss. 1, p. 21-37.
- Hahn, R., Kühnen, M., 2013. Determinants of sustainability reporting: a review of results, trends, theory, and opportunities in an expanding field of research, *Journal of Cleaner Production*, 59, p. 5-21.
- Hamid, F.Z.A., 2004. Corporate social disclosure by banks and finance companies: Malaysian evidence, *Corporate Ownership and Control*, Vol. 1, No. 4, p. 118-130.

ENVECON

- Jain, A., Keneley, M., Thomson, D., 2015, Voluntary CSR disclosure works! Evidence from Asia-Pacific banks, *Social Responsibility Journal*, Vol. 11 Issue 1, p. 2-18.
- Jusoh, W.N.H.W., Ibrahim, U., Napiah, M.D.M., 2015. An Islamic Perspective on Corporate Social Responsibility of Islamic Banks, *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 6, p. 308-315.
- Khan, H.-U.-Z., Islam M.A., Ahmed., K., 2011. Corporate sustainability reporting of major commercial banks in line with GRI: Bangladesh evidence, *Social Responsibility Journal*, 08/2011, p. 347-362.
- Kiliç, M., Kuzey, C., Uyar, A., 2015. The impact of ownership and board structure on Corporate Social Responsibility (CSR) reporting in the Turkish banking industry, *Corporate Governance*, Vol. 15 Issue 3, p. 357-374.
- KPMG International, 2015. Currents of change. The KPMG Survey of Corporate Responsibility Reporting 2015, available at: <https://www.kpmg.com/CN/en/IssuesAndInsights/ArticlesPublications/Documents/kpmg-survey-of-corporate-responsibility-reporting-2015-O-201511.pdf>
- Krasodomska, J., 2015. CSR disclosures in the banking industry. Empirical evidence from Poland, *Social Responsibility Journal*, Vol. 11 Issue 3, p. 406-423.
- Laidroo, L., Sokolova, M., 2015. International banks' CSR disclosures after the 2008 crisis, *Baltic Journal of Management*, Vol. 10 No. 3, p. 270-294.
- Maali, B., Casson, P., Napier, C., 2006. Social Reporting by Islamic banks, *Abacus*, Vol. 42 Iss. 2, p. 266-289.
- Mallin, C., Farag, H., Ow-Yong, K., 2014. Corporate social responsibility and financial performance in Islamic banks, *Journal of Economic Behavior & Organisation*, 103, p. 21-38.
- Morhardt, J.E., Baird, S., Freeman K., 2002. Scoring corporate environmental and sustainability reports using GRI 2000, ISO 14031 and other criteria, *Corp. Soc. Responsib. Environ. Mgmt*, 9, p. 215-233.
- Pesci, C., Costa, E., 2014, Content Analysis of Social and Environmental Reports of Italian Cooperative Banks: Methodological Issues, *Social and Environmental Accountability Journal*, Vol. 34 Iss. 3, p. 157-171.
- Scholtens, B., 2009. Corporate Social Responsibility in the International Banking Industry, *Journal of Business Ethics*, 86, p. 159-175.
- Searcy, C., Buslovich, R., 2014. Corporate Perspectives on the Development and Use of Sustainability Reports, *J Bus Ethics*, 121, p. 149-169.
- Sethi, S.P., Martell, T.F., Demir, M., 2015, An Evaluation of the Quality of Corporate Social Responsibility Reports by Some of the World's Largest Financial Institutions, *J Bus Ethics*.
- Sharif, M., Rashid, K., Corporate governance and corporate social responsibility (CSR) reporting: an empirical evidence from commercial banks (CB) of Pakistan, *Qual Quant*, 48, p. 2501-2521.
- Siew, R. Y. J., 2015. A review of corporate sustainability reporting tools (SRTs), *Journal of Environmental Management*, 164, p. 180-195.
- Skouloudis, A., Evangelinos, K., 2012. A research design for mapping national CSR terrains, *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 19:2, p. 130-143.
- Skouloudis, A., Jones, N., Malesios, C., Evangelinos, K., 2014. Trends and determinants of corporate non-financial disclosure in Greece, *Journal of Cleaner Production*, 68, p. 174-188.



## Environmental Management Systems in Military Sector: A Pilot Study for the Hellenic Armed Forces

**Lazaros Rizopoulos<sup>1</sup>, Konstantinos Evangelinos<sup>2</sup> & Ioannis E. Nikolaou<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*MSc Sustainable Development, School of Economics, Business Administration & Legal Studies, International Hellenic University, Thessaloniki, Greece*

<sup>2</sup>*Department of Environmental Science, University of the Aegean, Mytilini, Greece*

*Laboratory of Business Economics and Environmental Technology, Department of*

<sup>3</sup>*Environmental Engineering, Democritus University of Thrace, Xanthi, Greece*

[lrizopoulos@uop.gr](mailto:lrizopoulos@uop.gr), [kevag@aegean.gr](mailto:kevag@aegean.gr), [inikol@env.duth.gr](mailto:inikol@env.duth.gr)

### Abstract

This paper aims at examining international legislative regime regarding Environmental Management Systems in military sector. Particularly, a study will provide a review on environmental management issues related to the military activities, as also as their assessment and standardization procedures in international military sector. Furthermore, it will provide a pilot project to develop, implement and study potential costs and benefits of undertaking an EMS in a selected Greek military unit. Finally, the findings of the literature review, appropriate recommendations will be presented, which may contribute to the EMS considerations as the most important tool for effective management framework and most importantly to evaluate its effectiveness as a structure for the complex Defence sector's activities.

**Keywords:** Corporate Environmental Strategy; Military sector and environmental management.

**JEL Codes:** K33; O28; Q58.

## Περιβαλλοντικά Συστήματα Διαχείρισης στον Τομέα της Στρατιωτικής Άμυνας: Μια Πιλοτική Εφαρμογή στις Ελληνικές Ένοπλες Δυνάμεις

**Λάζαρος Ριζόπουλος<sup>1</sup>, Κωνσταντίνος Ευαγγελινός<sup>2</sup> & Ιωάννης Ε. Νικολάου<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*MSc στην Αειφόρο Ανάπτυξη, Σχολή Οικονομικών, Διοίκηση Επιχειρήσεων & Νομικών Σπουδών, Διεθνές Πανεπιστήμιο, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα.*

<sup>2</sup>*Τμήμα Περιβαλλοντικών Σπουδών, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Μυτιλήνη, Ελλάδα.*

<sup>3</sup>*Εργαστήριο Οικονομική των Επιχειρήσεων και της Περιβαλλοντικής Τεχνολογίας, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Ξάνθη, Ελλάδα.*

[lrizopoulos@uop.gr](mailto:lrizopoulos@uop.gr), [kevag@aegean.gr](mailto:kevag@aegean.gr), [inikol@env.duth.gr](mailto:inikol@env.duth.gr)

### Περίληψη

Αυτό το άρθρο έχει στόχο να καταγράψει το διεθνές νομοθετικό πλαίσιο σχετικά με την περιβαλλοντική διαχείριση των ενόπλων δυνάμεων. Ειδικότερα, θα διεξαχθεί εκτενής και ενδελεχής έρευνα για την καταγραφή των θεμάτων περιβαλλοντικού μάλιστα που αφορούν τον τομέα των ενόπλων δυνάμεων καθώς και θα καταγραφούν οι καλές πρακτικές εφαρμογής συστημάτων περιβαλλοντικής διαχείρισης στον εν λόγω τομέα. Επιπρόσθετα, θα αναπτυχθεί μια πιλοτική εφαρμογή για την ανάπτυξη, το σχεδιασμό και τον υπολογισμό του ενδεχόμενου κόστους υλοποίησης των συστημάτων περιβαλλοντικής διαχείρισης στον τομέα των ενόπλων δυνάμεων. Τέλος, τα ευρήματα της βιβλιογραφικής επισκόπησης θα χρησιμοποιηθούν για τη διαμόρφωση κατάλληλων προϋποθέσεων εφαρμογής των συστημάτων περιβαλλοντικής διαχείρισης στις ελληνικές ένοπλες δυνάμεις.

**Λέξεις Κλειδιά:** Επιχειρηματική περιβαλλοντική στρατηγική, Ένοπλες δυνάμεις και περιβαλλοντική διαχείριση.

**JEL Κωδικοί:** K33, O28, Q58.

4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο *Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος*,  
Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016

## 1. Introduction

It is generally accepted that in recent years, there is a growing concern regarding the environmental management, resulting in a growing added value internationally, while relevant frameworks and tools appear (Tsireme *et al.*, 2012). The public concern for environmental management in a holistic way has constantly gained power due to various domains, such as increasingly complex and uncertain environmental situations, introduction of relevant legislation, growing environmental movement and request for more effective management of the non-renewable resources and reduced burden (Rao, 2005; Nikolaou *et al.*, 2013).

Environmental management has complex characteristics and includes variety of domains, such as operations, technologies, products, services, strategies and management tools. It is considered to be a framework for effectively managing the activities of an organization in order to secure their performance in a responsible manner concerning the environment. Additionally, it can be used as a structure for management of resources in a cost-effective way and reduced environmental burden. Nowadays, EMS among other tools like EIA (environmental impact assessment), CBA (cost-benefit analysis) and LCA (life-cycle assessment) ensures public environmental performance information while helping the organization's boards to be eco-friendly (Wang and Wu, 2013; Evangelinos *et al.*, 2014.).

The environmental management of the Armed Forces' activities looks to be a growing concern for military forces and Defence sector worldwide, so this study will try to review the implementation levels of EMS' as well as to evaluate its effectiveness in the military activities (Ramos and Melos, 2006). Military sector and the Armed Forces are an essential and sensitive part of any nation with multitasking and complex characteristics and their equipment, infrastructure and actions are constantly correlated with the environment. The military authorities all over the world recognize nowadays that the effective environmental management is a key factor in order to ensure operations in the long run.

This paper focuses on the environmental management of military activities using the tool of EMS. From the literature review, it is clear that there are few studies of the EMS results and performance during military activities. More research is, therefore, needed. Sustainable environmental management is a social responsibility, and Defense is not exempt (Ramos and Melos, 2005). So, the integration of EMS frameworks into military actions should be a priority goal (Wang and Wu, 2013). This research has significance for contributing the conduct of environmentally responsible military training and the improvement of environmental management among Hellenic Armed Forces. Hopefully, it will produce systematic research results for day-to-day environmental management; this study may also help in the management of military sites in the future. The research, therefore, can support the Hellenic Ministry of Defense (MoD) to achieve its "Defense Environmental Vision".

## 2. Literature Review

The aforementioned NATO Alliance's guidelines were intended to help Defence sector implementation of an EMS. The appropriate steps were described and each stage was also illustrated with examples. It does not, though, just only represent the standards. Instead, it takes a unique perspective for bodies and governments organizations which are primarily concerned with other rather than environmental

## ENVECON

issues. In the beginning, the military authorities should take into account both Defence and environment demands and the way these to interact. This relationship will strongly influence the view while developing an EMS, thus affecting the successful implementation of it. The primary role of military sector is the military Defence; thus the primary consideration is to serve and protect the security and global peace. Therefore, other priorities like environmental will always hold less important attention. Moreover, the military activities are unavoidably multitasking and while the primary consideration of them is security and defence, the military organizations are continually increasingly have to comply with regulatory boundaries in order to protect and preserve the environmental resources.

Moreover, the Defence sector should act in a more sustainable way for the following: a) Sustainable approaches will ensure the long run of the military activities; b) Eco-friendly approaches will improve the image of the Armed Forces to the public and enhance their bounds; c) Reduced costs will be the outcome of the effective resources management.

The aforementioned approaches and management should be considered as a tool. The key authorities' officials should try to address these concepts to the personnel before and not only after adopting an EMS. Decision-making process of everyday operations can include integrated methods into all levels. So, it should be considered as chance to reduce costs and gain benefits and finally save money (Nikolaou *et al.*, 2012).

But to shift the perspectives, military sector should be able to watch tangible savings. Just then, effective practices will take place in everyday military life. The actions as well the commitment of top level members have a substantial role to play. Armed Forces' activities may have serious environmental impacts, including for instance of waste pollution, water pollution, soil erosion and many others which impact the ecosystem and / or the human health.<sup>38</sup> The activities and training actions conducted result in the considerably variety and the intense of the impacts

A number of researches have been conducted regarding the Defence sector's correlation with the environmental ecosystem and its impacts, which have used several techniques and methods (Ramos and Melo, 2005). It is necessary for the military officials to take proactive action to understand in depth the environmental impacts of the military activities. So, the aforementioned studies have resulted in establishing several management frameworks, such as the ITAM – (Integrated Training Area Management) in the USA<sup>40</sup> and the CATT – (Combined Arms Tactical Trainer) and ILMP – (Integrated Land Management Plan) in the UK (Wang and Wu, 2013).

### 3. Methodology

Previous studies have been used variety of methods to review and evaluate the implementation of EMS in the Defence sector, both quantitative and qualitative. Quantitative research involves the measurement of environmental performance and this is recognized by many researchers as the biggest challenge concerning the environmental management assessment as well as the EMS implementation process (Hertin *et al.*, 2008). Qualitative methods may include surveys, interviews, case studies and theoretical analyses using relevant data. The value of a qualitative approach depends largely on the quality of the questionnaires, the response rates and the cooperation of the participants.

## ENVECON

However, advantages and disadvantages can be noted in both the aforementioned methods, thus, different research methods might bring different conclusions. It is, therefore, crucial to choose the research instrument cautiously and appropriately, with respect to its features, research aims, required data type, data methods and quality.

Both methods are applicable to the present study. However, it is recognized that there are inherent difficulties in data collection of quantitative and timeline data<sup>78</sup> while there are not sufficient quantitative environmental data available for the Defence sector for analysis. This research, therefore, mainly uses qualitative methods, while combines qualitative and quantitative methods for data processing and analysis. These methods have been used frequently in other studies, particularly in complex military environments (Ramos and Melos, 2005).

In addition, in order to identify the significant factors that are concerned with successful implementation of EMS in several countries' Armed Forces, a desk based review of literature has been used and questionnaires as well as telephone or personal interviews were taken place to evaluate the factors and collect quantitative data from different key authorities. The aforementioned methods are considered appropriate and were adopted for the present study. The combined results were used to provide recommendations.

### *3.1 Design and methodology*

First of all, an initial review of existing documentation was performed as well as of existing legislation and relevant policies, programs and projects in international level. The number and range of countries and particular policies or programs which were reviewed were determined only after the initial survey in order to gather the approximate number and types of programs in conjunction with the accessibility to review, thus resulting in a representative sample.

A desk-based review of literatures was employed in order to identify the significant factors concerned with the successful development and implementation of EMS in the international military sector. Countries that have already implemented such systems in their Defence policy and activities were reviewed and assessed as case studies, in order to evaluate the effectiveness level of the EMS implementation.

In addition, survey questionnaires as also as telephone structured interviews took place to evaluate the factors and collect quantitative data from the DoD's and key authorities officials in the respective countries, following an initial stakeholder analysis to answer aforementioned research questions. The combined results were used to provide evaluation and recommendations to an EMS implementation framework used by the military sector.

Finally, structured questionnaires and interviews to key authority officials and military personnel, of the Greek Armed Forces were carried out, in order to evaluate the present sustainability awareness level, ensure the top management commitment level and assess the possibilities of effective implementation regarding an EMS. Furthermore, observation and document / record review methods were used to build the existing level (baseline) of the EMS's relevant areas, establish a comprehensive review of the existing environmental issues, impact, performance and footprint of the Greek site activities.

ENVECON

### 3.2 Questionnaire Design

The present study used two (2) questionnaires: the first one concerned the key authorities of different countries and organizations while the second the environmental awareness of the Greek Armed Forces' personnel. The first four part questionnaire, concerning the details of EMS implementation practice and experiences in the Military/ Defence sector, includes closed-ended and open-ended questions and questions with scales to choose as well. For the multiple choice questions the participants could pick the answers from the given choices. The "other" option had been included, and spaces for the potential to get additional answers and offer the needed flexibility level to the responses. Part one was designed to get information regarding the respondent's general Environmental Concerns, while the second part was designed to get general information regarding the particular organization. Parts 3 and 4 were divided for organizations certified or not to an EMS.

The second questionnaire, concerning the level of the environmental awareness and concerns among the Military/ Defence employees, had been included five parts, containing the same as aforementioned type of questions. This questionnaire is initiated with questions to provide information concerning several environmental issues which may have general impacts and may affect almost everyone and continues with questions to provide answers regarding the concerns and views about global environmental problems. The fifth part was about the respondent's personal information.

### 3.3 Sampling

The primary boundary of the sampling was that there are no particular databases which could provide the EMS-certified Armed Forces in the international Defence sector. A list of key authority employees regarding the first questionnaire was derived from a NATO document, which proved to be without updated contact information. Since the list did not provide the required contract information, the survey started with an internet-based search for the DoD's profiles and the corresponding contact person. During the internet searching, the list of adequate countries' were found to be helpful for the research, and the selected DoDs were contacted by e-mail to solicit information on names and contact details of those who are responsible for the environmental management system.

However it should be noted that this does not reflect the actual number of DoDs that are certified or use an EMS. Additionally, besides the research for updated information and the update of some of the information, the limited data bases, was found to be very difficult to extract information of targeted respondents. As a result, they did not provide representative answers and the response rate was very low (4%). Specifically, for the first questionnaire, only 2 out of 50 of the DoDs officials returned their questionnaires. The response rate was exemplary low (4%); therefore, follow-up telephone interviews were carried out in order to acquire acceptable amount of information. As a result, it did not provide representative answers and the response rate remained low. Concluding, the first questionnaire cannot provide any useful results in the present study, and the desk based review results will be discussed in the next chapter.

On the contrary, the response rate of the second questionnaire was relatively high (96%), mainly because of the follow up personal or telephone interview. For the second questionnaire, 53 out of 55 participants returned their questionnaires. The

## ENVECON

response rate was exemplary great (96%). The rationalization of each question and the data from the questionnaires, analyzed using statistical measures, will be discussed in the next chapter.

### 4. Empirical Results

#### 4.1 Socio-Demographic characteristics of participants

In Table 2, the Socio- Demographic characteristics of the second questionnaire's participants are presented thoroughly. From the 55 participants, 24 (43, 6 %) were aviators, 21 (38, 2 %) administrative personnel and 8 (14,5 %) were maintenance, while 2 (3,6 %) did respond partially the questions.

**Table 2:** Socio- Demographic elements

Socio- Demographic Characteristics	Participants (n= 55)
Mean	
Age (years)	33,6
Experience (years)	16,1
n (%)	
<b>Sex</b>	
Male	39 (70,9%)
Female	16 (29,1%)
<b>Marital Status</b>	
Single	28 (50,9%)
Married	25 (45,5%)
Divorced	1 (2%)
Widowed	1 (2%)
<b>Number of Children</b>	
None	30 (54,5%)
One	8 (14,5%)
Two	11 (20%)
Three	4 (7,3%)
Four	1 (2%)
No response	1 (2%)
<b>Education Level</b>	
High School (HS)	1 (2%)
Technical Institution (TI)	14 (25,5%)
Undergraduate (UG)	35 (63,6%)
No response	5 (9,1%)
<b>Major</b>	
Aviators	24 (43,6%)
Administrative personnel	21 (38,2%)
Maintenance personnel	8 (14,5)
No response	2 (4%)
<b>Income</b>	
<= 1000€	7 (12,7%)
1000€ - 1500€	19 (34,5%)
1500 € - 2000 €	13 (23,6%)
=> 2000€	11 (20,0)

## ENVECON

### 4.2 Data Analysis

The average results of the scores in the first two parts of the questionnaire concerning the Environmental Awareness and Sustainability Initiatives of the participants are presented in the Table 3. The results for the level of Environmental Awareness can be interpreted as following:

□ **Score of 19-30:** There are systems and procedures in place that enable personnel to be in compliance, identify opportunities to reduce or avoid costs, and promote sustainability. There is potential need for new ideas to keep the programs on track.

□ **Score of 10-18:** There are some systems and procedures in place, but improvements could be made. There need to improve the current programs and achieve the goals.

□ **A score of <10:** An Environmental Management System is needed.

In addition, concerning how sustainable are the relevant initiatives, the assessment of the results included the following hypothesis: if you would found yourself starting with a lot of points because your unit / camp has a lot of environmental or sustainability projects, but then found you subtracted points because of a lack of identified responsibilities, goals, measures, and methods, you don't have a system in place to keep the Sustainability Initiative going. Individual projects and initiatives are high, but they are most effective when they are connected with operations, have documented procedures, use measures and are checked to see how they are working.

**Table 3:** Average of Environmental Awareness and Sustainability Initiatives

Environmental Awareness	Sustainability Initiatives Starting Point	Sustainability Initiatives End Point
20,15 (3,1)	3,63 (4,6)	3,21 (4,1)

The results showed an exemplary adequate level of Awareness, since the average price was above 19 (20,15).

Table 4 presents the levels of the Environmental Awareness and Sustainability Initiatives among the different categories of the participants and Table 5 presents the participants' general Environmental concerns for several issues.

**Table 4:** Average of Environmental Awareness and Sustainability Initiatives

Personnel categories	Environmental Awareness	Sustainability Initiatives Starting Point	Sustainability Initiatives End Point
Average			
Aviators	22,2	3,91	3,71
Maintenance	17,44	2,68	2,47
Administrative	20,81	3,31	3,45
P value	0,302	0,003	0,001

**Table 5:** General Environmental Concerns

<b>Participants (n=55)</b>			
<b>Yes</b>	<b>No</b>		<b>Do not Know</b>
<b>General Environmental Concerns</b>		<b>n (%)</b>	
In your personal view, has air pollution ever affected your health?	33 (60,0%)	12 (21,8%)	9 (16,3%)
Apart from effects on people's health, are you aware of any other effects of air pollution?	27 (49,0%)	9 (16,3%)	15 (27,3%)
Have you heard of "climate change"?	54 (98,2%)	1 (1,8%)	0 (0%)
Is the issue of climate change important to you personally?	36 (65,4%)	1 (1,7%)	18 (32,7%)

## 5. Conclusions

An EMS is a holistic approach which allows for environmental considerations to be integrated and incorporated into the everyday life and decisions of an Organization. It establishes the proper framework of an environmental program and provides the directions for the planning, doing, checking, monitoring, evaluation, communication and updating of the environmental program. It should be the component of the overall management system that integrates environmental aspects in its processes.

The environmental footprint of the military sector will need to be examined holistically. This will provide relevant feedback and potentially will generate information that forms the basis for environmental policies and adequate protection measures. However, the most common officials' misunderstanding is the thought that the needed environmental measures are part of the management system, and not an integrated result of the implementation of it.

Taking expensive but inappropriate measures, like for instance the Hellenic MoD does, to protect the environment and reduce the energy costs without those measures being part of the overall EMS system, is the most effective reaction. Taking the appropriate measures in an integrative model has to be a consequence and the result of the effective implementation of an EMS. The management system usually unveils their necessity early enough, so that the particular decisions on submitting proactive effective action can be made by the Defence authority itself instead of reacting to external interference at unexpected time. In addition, the expected results of the measures must be known to the top level officials and the top management, therefore, should present commitment and offer the proper strategic planning as well as effective control and measure mechanisms which are more than required. And this is exactly the core value and the main goal of the environmental management systems.



## ENVECON

In the beginning, the military authorities should take into account both Defence and environment demands and the way these to interact. This relationship will strongly influence the view while developing an EMS, thus affecting the successful implementation of it. The primary role of military sector is the military Defence; thus the primary consideration is to serve and protect the security and global peace. Therefore, other priorities like environmental will always hold less important attention. Moreover, the military activities are unavoidably multitasking and while the primary consideration of them is security and defence, the military organizations are continually increasingly have to comply with regulatory boundaries in order to protect and preserve the environmental resources.

## References

- Evangelinos K.I., Allan S., Jones K., and Nikolaou I.E., 2014. Environmental management practices and engineering science: A review and typology for future research, *Integrated environmental assessment and Management*, 10, (2), 153–162.
- Hertin, J., Berkhout, F., Wagner, M. & Tyteca, D., (2008), “*Are EMS environmentally effective? The link between environmental management systems and environmental performance in European companies*”, *Journal of Environmental Planning and Management*, 51(2), p. 259-283
- Nikolaou I.E., Evangelinos K., Danasis E. and Walter L., 2012. Voluntary versus mandatory EMS implementation: management awareness in EMS-certified firms, *Asia-Pacific Journal of Management Research and Innovation*, 8(1), 1-12.
- Nikolaou I.E., Evangelinos K.I. and Verigou E., 2013. Environmental management of manufacturing SMEs: evidence from Lesbos, Greece, *Environmental Engineering & Management Journal*, 12 (11), 2157-2167.
- Ramos, T.B. and J.J. Melo, (2005), Environmental management practices in the defence sector: Assessment of the Portuguese military’s environmental profile. *J. Cleaner Product.*, 13: 1117-1130.
- Ramos, T.B. and J.J. Melo, (2006), Developing and implementing an environmental performance index for the Portuguese military. *Bus. Strategy Environ.*, 15: 71-86.
- Rao, N.H., (2005), Environmental management: Relevance and implications for management of defence installations for sustainability. *Curr. Sci.*, 88: 1753-1758.
- Tsalis T.A., Nikolaou I.E., Grigoroudis E. and Tsagarakis K.P., 2013. A framework development to evaluate the needs of SMEs in order to adopt sustainability-balanced scorecard, *Journal of Integrative Environmental Sciences*, 10(3-4), 179-197.
- Wang X.H. and W. Wu, (2013) "A review of Environmental management Systems in global defence sectors", *American Journal of Environmental Sciences*

## CC Corporate Disclosure –Advances and Critical Reflection

Benjamin Karatzoglou

*Department of Economics, University of Macedonia, Thessaloniki.*

[venos@uom.edu.gr](mailto:venos@uom.edu.gr)

### Abstract

International agreements on climate have repeatedly stressed the need for an increasing role of the private sector in tackling Climate Change (CC) and recently the role of climate change disclosure in this effort. To keep authorities to an arm's length major corporations have been proactively and voluntarily reporting on their CC activities and performance for almost a decade and have organized or participated in relevant collective industry efforts. Public reporting and voluntary disclosure efforts have become increasingly important in providing transparency to investors, stakeholders, and customers. Yet the multiplicity of engaging actors and addressed audiences has led to lack of common evaluation and reporting framework, undermining the quality and credibility of the outcome. Thus, supra-State organizations such as the OECD or EU, and State governments, all of which should partner with, and assist, the private sector on climate risk and resilience initiatives, intervene and enforce the advances in CC reporting turning its current voluntary nature to mandatory. This paper historically reviews demands for corporate CC-disclosure from the perspective of international accords, industry, and States, identifies similarities and differences in the building blocks of corporate CC reporting in terms of scope, content, target audience, and verification, and critically reflects on the current trends for CC reporting, co-shaped by the need to comply with legal requirements and reveal corporate CC-awareness and commitment.

**Keywords:** Climate change disclosure; corporate climate change reporting; Voluntary vs. mandatory company reporting.

**JEL Codes:** Q48; Q54; Q56; M14.

### Τάσεις στην αποκάλυψη πληροφοριών σχετικά με την κλιματική αλλαγή στις ετήσιες εκθέσεις των επιχειρήσεων

Βενιαμίν Καρατζόγλου

*Τμήμα Οικονομικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας*

[venos@uom.edu.gr](mailto:venos@uom.edu.gr)

### Περίληψη

Διεθνείς συμφωνίες για το κλίμα έχουν κατ'επανάληψη υποδείξει την ανάγκη για την ανάληψη ενός αυξημένου ρόλου από τον ιδιωτικό τομέα στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής (ΚΑ) και πιο πρόσφατα έχουν επισημάνει τον ρόλο των επιχειρηματικών κλιματικών εκθέσεων σε αυτή την προσπάθεια. Για να κρατήσουν τις αρχές σε απόσταση ασφαλείας, πολλές μεγάλες επιχειρήσεις την τελευταία δεκαετία έχουν προληπτικά προχωρήσει στην έκδοση αναφορών για τις κλιματικές δράσεις και επιδόσεις τους ή/και έχουν συμμετάσχει σε σχετικές συλλογικές κλαδικές πρωτοβουλίες. Οι εκθέσεις αυτές βαθμιαία απολαμβάνουν αυξημένη σημαντικότητα παρέχοντας διαφάνεια για τις δράσεις κάθε επιχείρησης σε σημαντικούς κοινωνικούς εταίρους της όπως μετόχους, πελάτες, και άλλα ενδιαφερόμενα μέρη. Ωστόσο, η πολλαπλότητα των εμπλεκόμενων φορέων, τόσο στην έκδοση όσο και στην αξιοποίηση των παραγομένων εκθέσεων, έχει οδηγήσει σε έλλειψη ενός κοινού πλαισίου αναφοράς και αξιολόγησης του περιεχομένου τους υποβαθμίζοντας την ποιότητα και αξιοπιστία τους. Ως αποτέλεσμα διεθνείς φορείς, όπως ο ΟΟΣΑ και η Ευρωπαϊκή Ένωση, και εθνικές κυβερνήσεις αντί να συνεργάζονται και υποβοηθούν τον ιδιωτικό τομέα στην ανάπτυξη και επιτυχή ολοκλήρωση πρωτοβουλιών για τη διαχείριση της ΚΑ, πρωτοβουλιών όπως η έκδοση των περιβαλλοντικών εκθέσεων, παρεμβαίνουν και διοικητικά επιβάλλουν τα χαρακτηριστικά και το περιεχόμενο τους, μετατρέποντας την όλη διαδικασία από εθελούσια σε υποχρεωτική. Η παρούσα εργασία ανασκοπεί ιστορικά τις απαιτήσεις για εταιρικές αποκαλύψεις σχετικές με την ΚΑ από την οπτική των διεθνών συμφωνιών για το κλίμα, των επιχειρηματικών οργανισμών και των Κρατών, εντοπίζει ομοιότητες και διαφορές στα δομικά στοιχεία των εταιρικών εκθέσεων σε όρους περιεχόμενου, σκοπούμενου ακροατηρίου, και επαληθευσσιμότητας, και στοχάζεται κριτικά για τις τρέχουσες εξελίξεις στον χώρο των κλιματικών εκθέσεων όπως αυτές συνδιαμορφώνονται από την ανάγκη συμμόρφωσης με διοικητικές επιβολές και ανάδειξης του εταιρικού ενδιαφέροντος και δέσμευσης.

**Λέξεις-κλειδιά:** Αποκαλύψεις για κλιματική αλλαγή, Εταιρικές εκθέσεις για κλιματική αλλαγή, Εθελούσιες, υποχρεωτικές, εταιρικές εκθέσεις.

**JEL Codes:** Q48, Q54, Q56, M14.

4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο *Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος*,  
Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016

## 1. Introduction: conceptual framework and methodology

In the business domain, disclosure is the act of releasing to external parties all relevant information pertaining to a company that may influence its market value. For instance, financial disclosure entails the publication of documents or statements providing financial details about the company to interested stakeholders such as governments, investors, banks, etc. The *full disclosure principle* requires that companies provide all critical information, necessary to knowledgeable stakeholders to make informed decisions concerning the company. The required disclosures can be found in the company's annual report, financial statements, management's discussion and analysis, interim or auditor reports, press releases, and other communications. Disclosure can be mandatory, in which case various regulations and laws specify the time, content, and format of the disclosed information. In the case of voluntary disclosure, when companies provide information beyond formal requirements, rational judgment and cost-benefit analysis are used in deciding the amount and quality of the information revealed. Reporting on business transactions, operations, and performance may take place at a corporate, facility, or segment level, the *reporting unit*, and may involve a certain span of time named the *reporting period*. Businesses and the private sector inflict an impact on, and can be heavily influenced by CC. Tackling related risks and capitalizing on opportunities call for a seamless integration of climate into the core corporate decision-making processes. Disclosure of pertinent information to interested stakeholders is a significant part of this process, aiding all parties to consolidate CC mitigation and adaptation plans in corporate strategies. Though no global definition applies, CC reporting includes details on a number of issues such as:

- the mitigation and adaptation ,strategic and operating CC policies applied by companies
- resource consumption, with emphasis on energy consumption, that affects CC
- produced solid and liquid waste and emitted pollutants, especially GHG gases
- major risks and opportunities anticipated by management because of CC
- the monetary (budgeted) expression of all the aforementioned actions and omissions

A wide range of *audiences* is addressed by CC reporting, including governments and regional authorities, current and potential investors, NGOs and environmental pressure groups, chambers and business advocacy groups, employees, consumers, and civil societies, with each audience having different information needs and using this information for multiple purposes. The only feature that all these groups have in common is the pressure they exercise on companies for increasing availability, quantity, quality, and verifiability of the disclosed information. Demand from those stakeholders, coupled with the recent introduction of regulatory requirements for the provision of information, has urged the need for organizational CC-related disclosures and the development of pertinent standards (CDSB, 2012). There seems to be an ongoing competition between international or State authorities and business

## ENVECON

organizations to configure these standards and dictate or recommend specific characteristics for CC reporting.

Diverse audiences and varying requirements have also led to multiple *voluntary* and *mandatory* reporting schemes, challenging the credibility, comparability, and usefulness of reports to both reporting entities and end-users. Voluntary disclosure is carried out by many companies but the extent and type of the reports' content differ by factors such as geographic region, industry, ownership, culture, corporate governance policies, or company size. However, selective or biased disclosures produce an asymmetry of accessed information and place certain -mostly external-stakeholders to a disadvantage. The need for standardization of disclosure requirements has been raised to ensure adequate and homogenous dissemination of corporate information to all stakeholders. The significant impact and critical nature of sustainability issues for society, CC being among the gravest ones, favor mandatory reporting, while proactive voluntary reporting might be more complete and successful in motivating and creating lasting organizational change. There are plenty of reasons for and against adopting each type of reporting, an effective summary of which is presented in Table 1.

**Table 1:** Benefits and drawbacks of mandatory vs. voluntary reporting

	Reasons for	Reasons against
Mandatory approaches to reporting	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Changing the corporate culture – leaders will continue to innovate above minimum requirements</li> <li>• Incompleteness of voluntary reports</li> <li>• Comparability</li> <li>• Non-disclosure of negative performance</li> <li>• Legal certainty</li> <li>• Market failures – theory of regulation</li> <li>• Reduction of non-diversifiable market risk free rider problem</li> <li>• Cost savings</li> <li>• Standardisation</li> <li>• Equal treatment of investors</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Knowledge gap between regulators and industry</li> <li>• One size does not fit all</li> <li>• Inflexibility in the face of change and complexity</li> <li>• Lack of incentive for innovation</li> <li>• Constraints on efficiency and competitiveness</li> </ul>
Voluntary approaches to reporting	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexibility</li> <li>• Proximity</li> <li>• Compliance</li> <li>• Collective interest of industry</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conflicts of interest</li> <li>• Inadequate sanctions</li> <li>• Under-enforcement</li> <li>• Global competition</li> <li>• Insufficient resources</li> </ul>

Source: UNEP, KPMG, and GRI (2010)

Chapter 2 employs content analysis of the proceedings published upon completion of major Sustainability and Climate Change conventions and conferences with the aim to track the origins and evolution of CC disclosure practices along the last 25 years. Chapter 3 applies content analysis on the most recent advances, those of the last five years, in the corporate CC reporting domain with the aim to identify the

## ENVECON

main actors as well as reported similarities, differences, trends, and pending issues in their communication documents, attributes sufficient to allow trustworthy inferences and contextualized interpretations. In both cases the content analysis was literally manual in the sense that no special computer-assisted technique or software was used but the text search of Acrobat Reader ® and the Multi-fcompare v.1 freeware to find differences and overlaps between researched files. However, in Chapter 2, content analysis was *conceptual*, establishing the existence and frequency of pre-defined (coded) concepts most often represented by words or phrases in a text (CSU, 2016). The coded terms researched included: ‘disclosure’, ‘reporting’, ‘report’, ‘business’, ‘companies’, ‘entities’, ‘organizations’ and ‘corporate’. In Chapter 3, content analysis was *relational*, expanding beyond mere identification of concepts to find meaningful relationships between the occurrences of multiple key concepts (ibid). Chapter 4 introduces a recent key player in CC reporting, supra-State or State authorities, whose interventions swing from simple admonitions to comprehensive legislation or litigation. Finally, Chapter 5 discusses the dynamics and interactions among all those actors, anticipating evolutions and trends that might optimize CC reporting for the wider society.

## 2. Climate Change disclosure in International climate change accords and agreements

Climate Change was first recognized as a major global problem at the Rio Earth Summit, June 1992. Agenda 21 (UNSD, 1992), issued upon the completion of the summit, summarized the most critical environmental and development problems and introduced a framework for action aimed at stabilizing atmospheric concentrations of greenhouse gases (GHGs) to avoid ‘dangerous anthropogenic interference with the climate system.’ The convention attempted to poise CC with national and corporate interests, recognizing in Chapter 9 that ‘activities that may be undertaken in pursuit of the objectives defined therein should be coordinated with social and economic development in an integrated manner...’. No suggestion was made on the engagement modes of the various entities with CC management efforts or the need to report on related issues.

Global political response to CC was manifested by the adoption of the UN Framework on CC (UNFCCC, 1992) which came into force in 1994, has become the key instrument for addressing CC, and today boasts a literally universal membership of 195 climate-concerned countries. UNFCCC produced guidelines on reporting annual national GHG inventories in 2006 and revised them in 2013 (UNFCCC, 2013). However, these guidelines focus on State rather than entity reporting. On the contrary they suggest that ‘...a minimum level of aggregation of each GHG source/sink category may be required to protect confidential business ...information’ (p.12).

The Kyoto Protocol came into force in 2005 to set binding emission reduction targets for industrialized countries for specified commitment periods. It includes a set of monitoring and compliance procedures to enforce its rules and avoid errors in calculating emissions data and on accounting for transactions under its three mechanisms (emissions trading, clean development mechanism and joint implementation) at a State level. Although studies have found that firms domiciled in

## ENVECON

countries that ratified the Protocol have higher GHG disclosure indexes than firms in other countries (Friedman and Jaggi, 2005), the Kyoto Protocol itself does not provide any directions on GHG disclosure at an entity level.

The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) has published five comprehensive assessment reports reviewing the latest climate science. In these reports IPCC warned of changing weather patterns and rising sea levels due to accelerating GHG emissions from human activities and highlighted the links between CC and sustainable development. In its most recent 5th report, IPCC refers repeatedly to measurement, reporting, and verification (MRV) activities, but at a State level (IPCC, 2015). Only once does the report refer explicitly to industry voluntary reporting (p.135) and the need for national regulatory approaches on ‘...policies to support REDD+ including monitoring, reporting and verification’ in the agricultural sector (p.97)

Recently, the UN Assembly unanimously approved its new Sustainable Development Goals (SDGs) to drive global, national, and regional policymaking towards sustainability (UN, 2015). A long debate followed the establishment of the 17 SDGs and 169 Targets regarding the development of appropriate indicators and disclosure practices. SDG #13 identifies CC as ‘one of the greatest challenges of our time’ and suggests ‘urgent action to combat CC and its impact’ while target #67 calls ‘...upon businesses to apply their creativity and innovation to solving sustainable development challenges’. Target #48 suggests that ‘...Data and information from existing reporting mechanisms (should) be used where possible’ to produce indicators and support Governments in pursuing the SDG goals...’ but refrains from advising on any specific reporting means and practices. Through a multi-step consultation process, participants came to an agreement regarding a suggested set of indicators to assess progress towards sustainable development and presented these indicators at the 47<sup>th</sup> session of the UN Statistical Commission (UNESC, 2016). Again, the produced statement emphasizes the need for ‘well-established’ and ‘improving reporting mechanisms’ (p.8) and addresses the periodicity of reporting (p.9) but not its content. In Annex III ‘List of proposed SDG indicators’, Goal 12.6 reads: ‘Encourage companies, especially large and transnational companies, to adopt sustainable practices and to integrate sustainability information into their reporting cycle’ but provides no guidelines on the encouragement means.

In December 2015, the 21<sup>st</sup> Session of the Conference of the Parties (COP21/CMP1) convened in Paris, France, and adopted the universal Paris Agreement to enter into force on the 4<sup>th</sup> of November, 2016, with the aim to keep a global temperature rise for this century below 2° Celsius above pre-industrial levels. Signatory States committed to reduce the pace of climate change and to accelerate and intensify the actions and investments needed for a sustainable low-carbon future. A side event to COP21 focused on ways to enhance corporate climate disclosure frameworks and upgrade the use of pertinent information. The event, eventually, addressed significant questions involving incentives for companies to report, the scale, content and meaningfulness of the reports, and the appropriate voluntary or mandatory nature of disclosure to foster change in corporate management.

## ENVECON

This brief historical review makes evident that for two decades international conventions on sustainability or Climate Change emphasized the need for gathering information on GHG producing activities of entities at a State level but avoided prescriptions on the monitoring, reporting and verification mechanisms that would allow State authorities to pursue that goal. It was only the last five years that CC disclosure was recognized in these agreements as an individual topic, relevant guidelines were introduced and crucial details discussed.

### **3. The role of Business related Organizations in Climate Change disclosure**

The Climate Disclosure Standards Board (CDSB) is a consortium of business and environmental organizations formed at the World Economic Forum annual meeting in 2007. CDSB's mission is to expand the global mainstream corporate reporting model to disclose environmental information with the same rigor as with financial information. CDSB developed a Framework for reporting environmental information and aligned it with the content of mainstream financial reports to provide investors with decision supporting information. The Framework draws on existing reporting frameworks, standards and related requests that specify the principles and expected characteristics of the reporting outcomes. It is designed to aid entities in preparing and presenting environmental information in mainstream reports for the benefit of investors by connecting environmental matters with the organizational strategy, performance and prospects. The first CDSB Climate Change Reporting Framework was released in 2010 and focused on the opportunities and risks that climate change presents to an organization's strategy, financial performance and condition. In response to developments in environmental and corporate reporting, including the adoption of the EU Non-Financial Reporting Directive, the CDSB Framework was updated in 2015 to provide guidance on reporting environmental information and natural capital.

CDP is a non-profit entity registered in England. The organization issued (CDP, 2016) an analytical guidance for companies reporting on CC, responding to requests for information on CC on behalf of investors. The document was forwarded to, and used by, companies representing all economic sectors and major economies globally, companies committed to the solutions package reached in Paris at the UN Climate Change Conference. Companies endorsing the CDP agree to set an emissions reduction target aligned with the Paris 'below 2°C' limitation target and report regularly and fully on their efforts. A specific scoring methodology was developed and provided on the CDP website while engaged parties were assisted via seminars, workshops, and guidance documents including a discloser roadmap and a Response Check-er. Interested entities can be supported in the collection, measurement, management, and reporting of their climate and sustainability data by accredited partners cooperating with CDP, such as consultants, trainers, software developers and verifiers. Given that an essential way that investors utilize data is through mainstream financial reports, CDP endorses the use of the CDSB Framework by reporting companies to provide natural capital information to investors through their mainstream financial report.

## ENVECON

Large companies such as those enlisted in S&P500 are those that have pioneered and provide the highest quality CC disclosures. Regardless of the industry they are active in, those companies face both the greatest risks and opportunities and by voluntarily reporting they expect to help investors in better evaluating climate issues in their portfolios. To the extent that they are listed, these same corporations must meet the mandatory SEC requirements described before. Ceres, a non-profit organization with strong ties with investor networks, conducted a survey of the CC reporting practices of S&P500 companies (2014). The major findings were that most S&P500 companies provide significantly more detailed information in voluntary climate reporting via the CDP framework compared to mandatory SEC (10-K) filings. Further, the quality of information provided voluntarily appears to be more consistent and following an upward trend, contrary to that provided via SEC filings. A large number of companies fail to say anything about the role of CC on their physical and economic activities in their annual SEC filings and those that do, do not quantify impacts or risks but provide a brief inadequate discussion of material issues.

The 2°Investing Initiative [2°ii] is a multi-stakeholder association founded in 2012 and working to align the financial sector with the 2°C climate goals. Their research work seeks to align investment processes of financial institutions with climate goals; develop the metrics and tools to measure the climate friendliness of financial institutions; mobilize regulatory and policy incentives to shift capital to energy transition financing; and participate in a number of disclosure partnerships, including those with the Swiss and French Environment Ministry. The policies promoted by 2°ii respond to two key-objectives: reporting on the alignment of financial flows with climate goals as agreed in the Paris Agreement and on financial transition risks drawing on the G20 Green Finance Study Group and on national and industry research initiatives. The 2°ii has introduced a reporting award for the climate reports produced by candidate companies in 2016 with the aim to enable monitoring of current endeavors on CC reporting and identify potential and best practices for further advances of the existing reporting frameworks (2°Investing Initiative, 2016).

The GHG Protocol was developed by the World Business Council on Sustainable development (WBCSD) and the World Resources Institute (WRI). The Protocol focuses on providing guidance to companies on how to prepare a GHG emissions inventory and to produce -at a reduced cost- comprehensive reports complying with standardized approaches and principles. The standard includes a discussion of the reporting company's strategy and goals for GHG accounting, particular challenges or tradeoffs met, the context of decisions on firm boundaries and other accounting parameters, and an analysis of emissions inventory and trends. The standard was first published in 2001 and revised in 2004, enjoys global acceptance and wide adoption and has increased consistency and transparency in GHG accounting and reporting among various companies participating in voluntary and mandatory GHG programs and GHG markets. Expanding the traditional reporting practices which focus on the GHG impact of in-company activities, the GHG Protocol Corporate Value Chain (Scope 3) Standard (WBCSD and WRI, 2011), introduced an internationally accepted method to proactively enable effective GHG management of corporate *full value chains*, capturing the impacts of corporate upstream inflows (resources used) and downstream outflows (products/services sold).

4° Πανελλήνιο Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος,  
Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016



## ENVECON

In October 2016 the Global Reporting Initiative (GRI), the oldest structured effort to standardize sustainability indicators and reporting, published after a long multi-stakeholder process its new Global Standards for Sustainability Reporting (GRI, 2016). The Standards are based on (and by the end of 2018 will replace) the GRI G4 Guidelines, the world's most widely used sustainability reporting standards; they feature an improved format and new modular structure made up of 3 generic and 36 modular standards, which makes them more straightforward and user-friendly. The new topic-specific Standards are made up of 3 series: the 200 series with Economic topics, the 300 series with environmental, and the 400 series addressing social aspects. 'GRI 305: Emissions' addresses direct and indirect emissions into air, i.e. the discharge of substances such as GHGs, ozone-depleting substances (ODS), nitrogen (NO<sub>x</sub>) and sulfur oxides (SO<sub>x</sub>) from a company source into the atmosphere. GRI has engaged with UNFCCC to commonly enable smart policies on CC issues and has worked with CDP to ensure alignment of their indicators on climate change and energy, improving the consistency and comparability of environmental data, and making corporate reporting less expensive and more efficient and effective. Further, GRI supports the work of the FSB climate disclosure task force, an industry-led group of experts set up to develop voluntary, consistent climate-related financial risk disclosures for use by companies in providing information to lenders, insurers, investors and other stakeholders.

Far from providing an exhaustive list of relevant organizations and initiatives, this chapter makes evident the existence of horizontal relationships among the major actors active in producing reporting frameworks and guidelines for companies. It also demonstrates the mediating role of all these organizations between the imperatives for climate management action set by international agreements and the defence of the financial interests of the private sector by optimizing the operations and environment mix. Moreover, the analysis exhibits that the disclosing approach chosen, primarily safeguards the interests of the major investors by repositioning the companies as socially responsible actors and thus by maximizing the market value of their ventures. Finally, the outcome of the efforts of all those agencies prepares and avails convenient optional tools to be used as compasses and as yardsticks by the new but powerful players in the CC disclosure arena: the national governments.

#### **4. Climate Change disclosure and the State Intervention**

In its 2015 report, OECD noted that corporate CC-related reporting requirements are introduced through various policy and legislative routes ranging from broader environmental, sustainability, or corporate governance laws to specific legislation and litigation on CC disclosure (OECD and CDSB2015). An increasing number of governments perceive pertinent requirements and guidance as an integral mechanism in implementing national climate or sustainability policies. The composite nature of CC and the extensive range of areas affecting, and being affected by, it has led to a wide palette of measures and policy routes to address the CC issue. Such State policies include embedding disclosure requirements in corporate laws, environmental laws, corporate governance laws, sustainability or CSR (corporate social responsibility) initiatives, stock exchange requirements, and other market-based mechanisms.

*4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος,  
Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016*

In the USA, the Securities and Exchange Act of 1934 required that publicly traded companies report certain information to the public periodically to promote full and complete disclosure of material facts necessary for informed decision made by investors. Disclosure requirements with respect to environmental matters became effective in the early 1980s but lack of specific regulations addressing the applicability of these requirements created uncertainty in the marketplace regarding the interpretation and implementation of disclosure obligations, and inconsistency in public reports. Thus, in 2010, SEC (the U.S. Securities and Exchange Commission) eliminated this uncertainty by issuing the Climate Disclosure Release (CDR), an interpretive release on disclosure requirements relating to climate change. The CDR reaffirmed that reporting control procedures are essential to substantiate disclosure of matters such as the climate footprint and the potential effects of GHG emissions on the financial performance and risk undertaken by each company and should be contained in SEC filings and published individually or in sustainability or similar voluntary reports (Morreale, 2014)

In Russia, the Greenhouse Gas Emission Reduction (Presidential Decree 752) issued on September 2013 set out the national domestic target for reducing emissions by 2020 to 25% below the 1990 levels. In April 2014, the Ministry of Economic Development published an action plan to deliver the 2020 goal and in November 2014 the government presented a general concept for a measuring, reporting and verification (MRV) system for businesses as a decisive measure to help attain the 2020 goal. The action plan consisted of three parts the first of which called for the development of a GHG emissions accounting and reporting system at regional and private corporate level. As the action plan remains an abstract framework document, it does not identify specific types of measures but rather calls for elaboration of long-term scenarios and for carbon-regulation aimed at providing financial incentives and support for GHG emissions reduction projects.

In Australia, pursuant to the Corporations Act (2001), a more specific reporting mechanism was introduced via the National Greenhouse and Energy Reporting Act (NGER Act) in 2008, making registration and reporting mandatory for corporations whose energy production, energy consumption, or GHG emissions meet preset thresholds. Responsibility for reporting is assigned at the top of a corporation hierarchy while increased disclosure requirements will inflate liability risks for businesses. With litigation becoming more austere, CEOs should be increasingly complying with reporting obligations under the NGER Act to take advantage of any reasonable due diligence defense and Boards will be challenged to adequately identify CC risks, prepare for them appropriately, make the necessary disclosures and actively implement suitable procedures and governance arrangements (Murphy and Lau, 2009).

With the 2014/95/EU Directive, EU Institutions (EU, 2014) mandated that large public-interest entities produce non-financial statements disclosing information on their policies, operations, and risks, reporting -among other- on their greenhouse gas emissions for ‘...managing change towards a sustainable global economy by combining long-term profitability with social justice and environmental protection...’.

## ENVECON

The Directive requires that Member States ensure that effective national procedures are in place to enforce compliance with the obligations laid down by it and that, to facilitate the disclosure, the Commission prepare non-binding guidelines, including general and sectoral non-financial key performance indicators. The Commission is advised to carry out appropriate consultations with relevant stakeholders and take into account current business best practices, international developments and the results of related available Union initiatives.

Member States may apply regulations in excess of those set by EU. For instance, in 2013, the UK launched its National Adaptation Programme (NAP), to formulate government's response to CC related risks. The NAP looks at a number of areas including business and local government and requests that entities primarily in the energy, transport and water sectors report on their current and future predicted impacts of CC on their organizations and on their proposals for adaptation to CC. Further, an Amendment to the UK's Companies Act (2006), effective in October 2013, introduced the requirement for quoted companies to disclose their GHG emissions in their Director or Strategic reports. UK DEFRA issued guidance suggesting that the CDSB reporting framework be used to help reporting entities comply with the amendment (CDSB, 2015). The French Government recently voted Article (L533-22-1, CMF, 2015) demanding that major capital management entities disclose in their annual reports standardized information on their environmental, social and governance objectives in their investment policy, including their exposure to climate risks and the measurement of their greenhouse gas emissions. The Decree No. 1850 (December 2015), adopted pursuant to Article L533-22-1, specifies the information that may be provided for climate-related aspects and explains and standardizes the reporting methods for presenting this information.

In 2015, OECD produced an overview of corporate CC reporting schemes among the G20 countries (OECD & CDSB, 2015). The major findings were that 15 G20 countries had in place a mandatory corporate CC reporting scheme, with all 15 requiring reporting of Scope1 but only 6 of them of Scope2 GHG emissions and 9 encouraging disclosure of corporate risks and strategies. Twelve schemes were more austere in the sense that they demanded audited verification of information and provided penalties for non-compliance. Another 12 schemes provided reporting guidance and 14 specified methods for GHG emissions calculation; literally all of them used GHG calculation mechanisms and reporting practices which combined elements from international guidelines with those developed by business initiatives. An overwhelming number of State initiatives seem to have emerged the last few years to address the CC issue, sometimes capitalizing and others ignoring the work of the business-related organizations as part of the national mitigation and adaptation endeavor.

## 5. Discussion and Conclusions

The global, wide and ongoing discourse about the management and impacts of CC is gradually expanding to include the disclosure of climate-related information by the private sector. For two decades, international agreements and accords focused on describing and detailing the CC problem at a global or national long-term level. Potential solutions were abstractly tackled; rather, the exact measures, mechanisms,

#### ENVECON

and actors involved in CC management were assigned to signatory States. The latter proved effective in suggesting or requiring strategic, long-term, aggregate measures but failed to prompt immediate, short-term, specific actions. The role of corporations as both active and passive stakeholders in CC is undisputable and objectively reporting on that role at a company or sector level has become an inevitable condition of successfully managing CC. Concerned to secure the interests of investors by minimizing the perceived risk and keeping away imposed State regulations, businesses established nonprofit organizations to proactively work on CC management and produce voluntary frameworks for disclosure. The preceding review presents a number of such schemes which currently dominate the reporting domain. Although developed against different policy backgrounds, emerging or established, mandatory or voluntary schemes share some fundamental characteristics. It merits further research then why, since all these schemes respond to the same climate-management priorities described in international agreements and defending the interests of the private sector, they do not unify, consolidate and complement, rather than unnecessarily duplicate the efforts made to standardize CC-related disclosures and turn them into mainstream reports.

The dilemma of whether such schemes should be *voluntary* or *mandatory* is ostensible. Reporting processes should apparently combine the comparative advantages of the reporting partners in a joined effort. Governments have the obligation to apply their international commitments at a national level; they also have the strategic perception and the executive power to impose those measures that will optimize their sustainability mix for the civil society. Thus, governments must place the minimum reporting requirements on CC issues. On the other hand, businesses should be left to develop voluntary approaches in excess of mere compliance. They have both the interest and -through the organizations they have established - the expertise to develop and capitalize on best reporting practices if offered the flexibility, and scope for innovation. The recent hasty government intervention in the CC reporting field should be confined on identifying the ideal balance between compliance and proactive reporting on an ad hoc basis, on suggesting, rather than imposing, the mechanisms, indicators and disclosure formats, on verifying or auditing the overall process, and intervening when corporate reporting performance lags behind State commitments or social expectations. The wide osmosis among all actors dissipates knowledge of the best practices and it is to the common interest of all actors to capitalize on this knowledge. Then, the fragmentation and diversity of reporting requirements and practices can only be explained by the different technical challenges, access to information, monitoring and enforcement mechanisms, subsidies and costs involved in relevant efforts. This is the best allocation of tasks that will allow the integration of climate considerations in the analyses of all actors, align business practices with national adaptation and mitigation plans, and those plans with the international binding commitments of the States.

## References

- 2°Investing Initiative. (2016). International Award on Investor Climate-Related Disclosures: Evaluation Criteria. [Available from: [http://www.2degrees-investing.org/IMG/pdf/160725-cdaward\\_criteriaguidelines-v\\_finale.pdf](http://www.2degrees-investing.org/IMG/pdf/160725-cdaward_criteriaguidelines-v_finale.pdf) ]
- CDP. (2016) Guidance for companies reporting on climate change on behalf of investors & supply chain members. [Available from: <http://www.cdp.net> ]
- CDSB. (Climate Disclosure Standards Board). (2012) CC Reporting Framework, Ed1.1 [Available from: <http://www.cdsb.net/ccrf> ]
- CDSB. (2015) Guidance on UK mandatory GHG emissions reporting. London, UK.
- Ceres. (2014). Cool Response: The SEC and Climate Change Reporting. Boston, MA, USA [Available from: <https://www.ceres.org/resources/reports/cool-response-the-sec-corporate-climate-change-reporting> ]
- CMF (French Monetary and Financial Code) (2015), Official Journal of the French Republic 80/401.[Available from: <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000031740341&categorieLien=id> ]
- CSU. (Colorado State University). (2016) Writing@CSU Guide: Content Analysis. [Available from: <http://writing.colostate.edu/guides/guide.cfm?guideid=61> ]
- EU (European Parliament and the Council of EU) (2014) Directive 2014/95/EU. Official Journal of the European Union. L330/1, 15-11-2014.
- Freedman M. and Jaggi B. (2005). Global warming, commitment to the Kyoto protocol, and accounting disclosures by the largest global public firms from polluting industries, *International Journal of Accounting*, 40(3): 215-232
- GRI (2016) GRI 305: Emissions [Available from: <https://www.globalreporting.org/standards> ]
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). (2015) Climate Change - Mitigation of Climate Change [Available from: [https://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/publications\\_and\\_data.shtml](https://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_and_data.shtml) ]
- Kauffmann, C.C. Tébar L. and Teichmann D. (2012) “Corporate Greenhouse Gas Emission Reporting: A Stocktaking of Government Schemes”, *OECD Working Papers on International Investment*, 2012/01, OECD Publishing
- Morreale M. (2014) Chapter 7 to the *Global Climate Change and the U.S. Law (2nd ed.)*, American Bar Association, USA [Available from: [https://www.cravath.com/files/Uploads/Documents/Publications/3493086\\_1.pdf](https://www.cravath.com/files/Uploads/Documents/Publications/3493086_1.pdf) ]
- Murphy L. and Lau L. (2009) Climate change: the next wave of corporate liability. [Available from: <http://www.cbp.com.au/portals/0/climate%20change%20article.pdf> ]
- OECD and CDSB (2015). Climate change disclosures in G20 countries. [Available from: <https://www.oecd.org/daf/inv/mne/Report-on-Climate-changedisclosure-in-G20-countries.pdf> ]
- UN (2015). Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. A/RES/70/1. [Available from: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf> ]
- UNFCCC (2013). Decision 24/CP.19 Revision of the UNFCCC reporting guidelines on annual inventories for Parties included in Annex I to the Convention

ENVECON

[Available from:

<http://unfccc.int/resource/docs/2013/cop19/eng/10a03.pdf> ]

UNEP, KPMG, and GRI. (2010). Carrots and Sticks - Promoting Transparency and Sustainability. [Available from:

<https://www.globalreporting.org/resource/library/Carrots-And-Sticks-Promoting-Transparency-And-Sustainability.pdf> ]

UNESCO (United Nations Economic and Social Council) Statistical Commission. (2016). Report of the Inter-Agency and Expert Group on Sustainable Development Goal Indicators. E/CN.3/2016/2

UNSD (United Nations Sustainable Development). (1992). United Nations Conference on Environment & Development: Agenda 21. Brazil [Available from:

<https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf> ]

WBCSD and WRI. (2004) The Greenhouse Gas Protocol A Corporate Accounting and Reporting Standard. Revised Edition. [Available from:

<http://www.ghgprotocol.org/files/ghgp/public/ghg-protocol-revised.pdf> ]

WBCSD and WRI. (2011) The Greenhouse Gas Protocol A Corporate Accounting and Reporting Standard. Revised Edition. [Available from:

[http://www.ghgprotocol.org/files/ghgp/public/Corporate-Value-Chain-Accounting-Reporting-Standard\\_041613.pdf](http://www.ghgprotocol.org/files/ghgp/public/Corporate-Value-Chain-Accounting-Reporting-Standard_041613.pdf) ]

### Investigating barriers to SMEs' resilience to extreme weather events

Antonis Skouloudis<sup>1</sup>, George Halkos<sup>2</sup>, Valantis Malesios<sup>3</sup> & Konstantinos Evangelinos<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Henley Business School, University of Reading, Greenlands campus, Henley-on-Thames, RG9 3AU, UK, <sup>2</sup>Laboratory of Operations Research, University of Thessaly, Volos, 38333, <sup>3</sup>Department of Agricultural Development, Democritus University of Thrace, Orestiada, 68200, <sup>4</sup>Centre for Environmental Policy & Strategic Environmental Management, University of the Aegean, Lesvos Island, 81100

[a.skouloudis@henley.ac.uk](mailto:a.skouloudis@henley.ac.uk), [halkos@econ.uth.gr](mailto:halkos@econ.uth.gr), [malesios@agro.duth.gr](mailto:malesios@agro.duth.gr), [kevag@aegean.gr](mailto:kevag@aegean.gr)

#### Abstract

Extreme Weather Events (EWEs) pose unprecedented threats to modern societies and represent a much-debated issue strongly interlinked with current development policies. Small and medium-sized enterprises (SMEs) that constitute a driving force of economic growth, employment and total value-added remain highly vulnerable to and ill-prepared for such environmental perturbations. This study assesses barriers to SMEs' resilience to EWEs in an attempt to shed light on enabling factors which can define effective SMEs responses to nonlinear environmental stimuli. Relying on an exploratory quantitative survey, the assessment offers essential research findings for practitioners on SME management and sets forth linkages with current mechanisms for policy interventions towards an appropriate resilience agenda for SMEs.

**Keywords:** Organizational resilience; extreme weather events; SMEs, climate change; nonlinear environmental changes.

**JEL Codes:** Q01; Q50; Q54; Q56; Q59.

### Διερεύνηση παραγόντων ανθεκτικότητας μικρών και μεσάιων επιχειρήσεων έναντι ακραίων καιρικών φαινομένων

Αντώνης Σκουλούδης<sup>1</sup>, Γεώργιος Χάλκος<sup>2</sup>, Βαλάντης Μαλέσιος<sup>3</sup> & Κωνσταντίνος Ευαγγελινός<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Henley Business School, University of Reading, Greenlands, Henley-on-Thames, RG9 3AU, United Kingdom, <sup>2</sup>Εργαστήριο Επιχειρησιακών Ερευνών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος, 38333, <sup>3</sup>Τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Ορεστιάδα, 68200, <sup>4</sup>Εργαστήριο Επιχειρησιακής Περιβαλλοντικής Πολιτικής και Διαχείρισης, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Λόφος Πανεπιστημίου, Λέσβος, 81100

[a.skouloudis@henley.ac.uk](mailto:a.skouloudis@henley.ac.uk), [halkos@econ.uth.gr](mailto:halkos@econ.uth.gr), [malesios@agro.duth.gr](mailto:malesios@agro.duth.gr), [kevag@aegean.gr](mailto:kevag@aegean.gr)

#### Περίληψη

Η εκδήλωση ακραίων καιρικών φαινομένων εγκυμονεί σημαντικούς κινδύνους για τις σύγχρονες κοινωνίες και αντανακλά ένα αναδυόμενο θέμα στη δημόσια συζήτηση αναφορικά με το σχεδιασμό αναπτυξιακής πολιτικής. Οι μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις (ΜΜΕ) που αποτελούν κινητήρια δύναμη της οικονομικής μεγέθυνσης, της απασχόλησης και της δημιουργίας προστιθέμενης αξίας παραμένουν ιδιαίτερα ευάλωτες και απροετοίμαστες απέναντι σε τέτοιες περιβαλλοντικές διαταραχές. Η παρούσα εργασία εξετάζει ανασταλτικούς παράγοντες στην ανθεκτικότητα ΜΜΕ σε ακραία καιρικά φαινόμενα σε μια προσπάθεια επισήμανσης ικανών παραγόντων στη διαμόρφωση αποτελεσματικών δράσεων αντιμετώπισης τέτοιων εξωτερικών διαταραχών. Στηριζόμενη σε ποσοτικά δεδομένα, η έρευνα προσφέρει γόνιμα στοιχεία για την αναπροσαρμογή διοικητικών πρακτικών αλλά και για το σχεδιασμό πολιτικής με άξονα ένα 'ανθεκτικό' κλάδο ΜΜΕ σε μη-αναμενόμενες περιβαλλοντικές διαταραχές.

**Λέξεις Κλειδιά:** Οργανωσιακή ανθεκτικότητα, ακραία καιρικά φαινόμενα, ΜΜΕ, κλιματική αλλαγή, μη-γραμμικές περιβαλλοντικές αλλαγές.

**JEL Κωδικός:** Q01, Q50, Q54, Q56, Q59.

4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος, Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016

## 1. Introduction

Scientific evidence suggests that climate change (CC) is expected to further affect the carrying capacity of ecosystems, generate large-scale environmental changes and increase the occurrence of extreme weather events (IPCC, 2013; Munich Re, 2013; Stern, 2007). Owing to a massive scale as well as scope, irreversibility, destructiveness and high uncertainty, such impacts can be highly discontinuous. In Europe, recent years have witnessed severe heat waves, major floods, heavy precipitation and extreme storms (e.g. Dlugolecki, 2009; Poumadère *et al.*, 2005) while the frequency and intensity of such impacts are projected to escalate (Beniston *et al.*, 2007; Forzieri *et al.*, 2016).

Unexpected changes and disruptive events have always been a major challenge for business planning (Weick and Sutcliffe, 2001). However, very few environmental problems exhibit as much uncertainty as that associated with CC and related extreme weather events (EWEs) (Barnett, 2001). Such environmental perturbations incur abrupt changes to business organizations in terms of asset damages, operational interruptions, increased costs as well as declining revenue and growth (Winn *et al.*, 2011; Linnenluecke *et al.*, 2011). It is therefore critical for businesses to identify such risks, to reduce their vulnerability to EWE threats and, ultimately, to effectively build their *resilience* to climate-induced physical challenges. Resilience indicates the ability to withstand, to adapt, and to quickly recover from stresses and shocks (European Commission, 2012) while organizational resilience signifies a blend of cognitive, behavioural, and contextual properties that allow a business entity to effectively absorb, develop situation-specific responses to, and ultimately engage in transformative activities to capitalize on disruptive surprises that potentially threaten its very survival (Lengnick-Hall *et al.*, 2011). Fostering the resilience capacity of a firm enables it to overcome survival threats and actually secure its longevity and prosperity under a complicated, uncertain, and volatile environment (Sutcliffe and Vogus, 2003; Seville *et al.*, 2008).

In its attempt to move towards higher levels of resilience to EWEs a firm may face an array of barriers. As such barriers are addressed the firm will achieve interventions and improvements endorsing business continuity planning. Likewise, when business entities experience extensive barriers to building resilience any intentions to foster disaster risk management will rarely be translated into actions. Such obstacles to managing environmental challenges can be either internal or external (Hillary, 2004; Chan, 2008; Shi *et al.*, 2008). Barriers not pertaining within the firm (i.e. external barriers) refer to parameters which are out of the direct control or influence of the organization. Internal barriers are on the other hand dependent upon parameters that may be directly controlled by the business entity, indicating intrinsic characteristics-attributes, resources and/or capabilities.

In this context, this study presents preliminary findings of a quantitative assessment on barriers to SMEs resilience to EWEs and contributes to an emerging body of literature aiming to respond to questions such as: i) how can businesses become robustly prepared and resilient towards the challenging conditions that CC introduces?, and, ii) what are the enabling conditions which facilitate the resilience of a business entity against EWEs? Responding to such pressing issues offers a discerning approach for addressing key aspects of sustainable development since equipping these companies to confront the climatic turbulence and extreme weather



ENVECON

improves the development options of future generations (Sheffi, 2007; Moore and Manning, 2009).

## 2. Background and motivation for the study

SMEs are more vulnerable and ill-prepared to face extreme weather conditions compared to their larger counterparts, so they are disproportionately affected by EWEs (Crichton, 2009). This is due to limited resources, and a tendency towards short-term planning, reacting to circumstances as they arise and focussing on survival (Smith and Smith, 2007). Likewise, they share less formalised structures and codified policies while they are most usually owner-managed resulting in a command-and-control management culture (Ates *et al.*, 2013). These characteristics result in SMEs having limited opportunities to recover from adverse weather extremes or quickly turnaround their operation from a loss making to a profit making one (Ingirige and Wedawatta, 2011).

EWEs can disrupt the efficiency of supply chain networks where many SMEs are embedded and incur infrastructure and facility damages as well as inventory cost and downtime losses (Snyder and Shen, 2006). Considering that they play a major role in business-to-business markets and a large number of SMEs is embedded in large-scale production chains, increasing their resilience capacity to EWEs represents a matter that warrants considerable attention. This is also because these enterprises are strongly embedded in their local community (Spence, 2007) and, therefore, they can play a pivotal role in mobilizing society to adopt anticipatory adjustments to the physical impacts of CC (Linnenluecke *et al.*, 2013) and act as a useful stakeholder in relief and disaster recovery (Johnson *et al.*, 2011). Hence, SMEs can contribute to the swift and successful recovery of local communities in which they are established (McManus *et al.*, 2008), while the collective loss of a considerable number of SMEs due to weather extremes may devastate a local economy (Yoshida and Deyle, 2005).

For instance, in Europe, SMEs account for 99% of all enterprises, they contribute to more than 50% of the total value-added created by the EU business sector and drive employment by providing more than 60% of the private-sector jobs (European Commission, 2015). Moreover, taking into account that EWEs-related economic damages have reached record-levels over the past decade (Munich Re, 2013), addressing the barriers SMEs face in building their resilience capacity becomes a sheer necessity.

Nevertheless, current literature on business responses to climate change stimuli (e.g. Linnenluecke and Griffiths, 2010) is mostly fuelled by normative arguments on how organizational resilience can be developed while empirical findings on measurement and appraisal of organizational resilience to climate change are thin on the ground. Indeed, despite the fact that small and medium business entities potentially face greater losses from the effects of CC and EWEs (Runyan, 2006) and their role within supply chains and local sustainability is vital (Hong and Jeong, 2006), the organizational literature seldom concentrates on SMEs' resilience potential to such risks, with the exception of very few studies (Kuruppu *et al.*, 2013; Wedawatta and Ingirige, 2012).

### 3. Material and methods

Our assessment seeks to identify associations between the various observed items forming the individual internal/external latent constructs, as well as the associations between these individual latent constructs with the more general concepts of internal-external barriers in a holistic manner. To achieve this, we utilize recently collected data (from an ongoing research project) gathered through structured questionnaires administered to owners-managers of SMEs located in the Attica prefecture of Greece (n=109). The data collection instrument relies on 25 items measuring the level of agreement over a series of internal and external barriers (observed items) to resilience to EWEs, measured on a 1-5 Likert scale. A full description of the observed variables used as an initial input for constructing the latent factors described above can be found in Table 1.

To test the proposed methodological framework (Figure 1) we have followed a statistical modeling view. Specifically, we have fitted a structural equation model (SEM) (Bollen, 1989) in order to test the conceptual model that we have hypothesized. The hypothesized modeling scheme is a 2-level conceptual model. Indeed, we first explore the direct connections between the observed items forming the individual internal/external barriers and the corresponding constructs, whereas at the second layer of our model we added a testing of the two-layer SEM model, by allowing for the individual latent factors of internal and external barriers to directly affect the two general latter structures of internal/external barriers. The results of the analysis showed that the specific model conceptualization provided a moderate to good fit to the data. The SEM model was estimated through the AMOS software (Arbuckle, 2006).

In order to test the influence of the 25 items on the latent constructs that contribute to the SMEs' barriers, we performed our analysis, deriving results for the collected data sample which included the total sample of 109 SMEs. The sample size meets the absolute minimum requirement of 50 respondents for the SEM modeling to provide valid inferences (Hair *et al.*, 2006), although the recommended size is 100 or above.

#### *Items utilized for the SEM modeling*

An analytical description of the observed items from the questionnaire that were utilized for the construction of the individual latent factors of internal/external barriers is provided in Table 1. In particular, a total number of 25 observed variables were selected – measured in an ordinal Likert scale - which was included into four factors to form the more general factors of internal and the external barriers, respectively. Analytically, the 8 individual factors utilized for the current analysis are described below, along with the Cronbach's  $\alpha$  values (Bollen, 1989) and the percentage of variance of the selected items explained by each of the latent factors:

*Internal barriers*

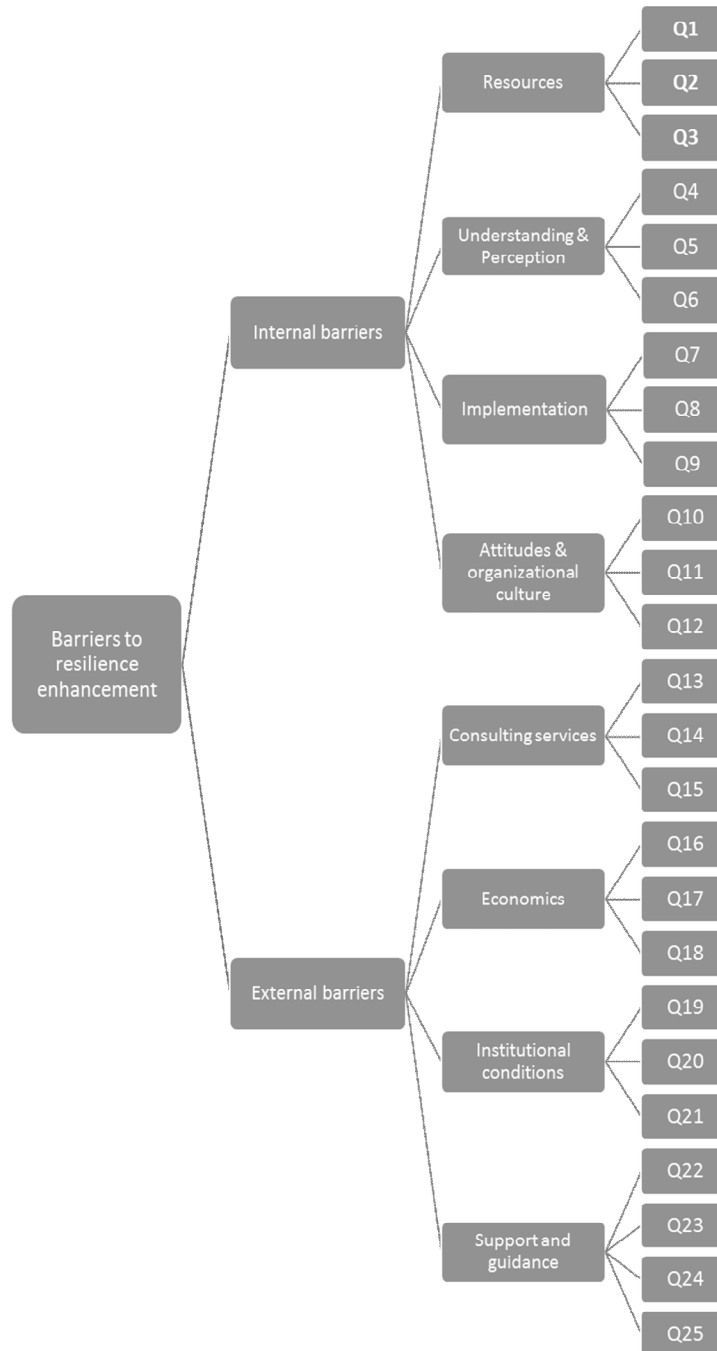
1. 3-item scale factor (Cronbach's  $\alpha$ : 0.809; % of explained variance: 72.4) measuring Resources barriers.
2. 3-item scale factor (Cronbach's  $\alpha$ : 0.458; % of explained variance: 49.63) measuring Understanding and Perception barriers.
3. 3-item scale factor (Cronbach's  $\alpha$ : 0.66; % of explained variance: 72.18) measuring Implementation barriers.
4. 3-item scale factor (Cronbach's  $\alpha$ : 0.097; % of explained variance: 36.01) measuring Attitudes and company culture barriers.

*External barriers*

1. 3-item scale factor (Cronbach's  $\alpha$ : 0.351; % of explained variance: 43.6) measuring Operational/adaptation consultants barriers.
2. 3-item scale factor (Cronbach's  $\alpha$ : 0.157; % of explained variance: 39.22) measuring Economics barriers.
3. 3-item scale factor (Cronbach's  $\alpha$ : 0.553; % of explained variance: 53.17) measuring Institutional weaknesses barriers.
4. 4-item scale factor (Cronbach's  $\alpha$ : 0.385; % of explained variance: 64.64) measuring Support and guidance barriers.

Please indicate your level of agreement with the following statements:						
n/n	<b>A critical inhibitory factor in building the resilience of my enterprise towards extreme weather events is:</b>	Strongly disagree	Disagree	Neutral	Agree	Strongly agree
Q1	Lack of time to design, implement and monitor such resilience measures	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Q2	Lack of relevant training and expertise by members of the staff	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Q3	Financial constraints	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Q4	Absence of clear benefits for the firm	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Q5	The relevant management cost is high	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Q6	It incurs additional, bureaucratic, internal procedures	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Q7	It may interrupt other (important) operational processes within the firm	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Q8	Doubts about the effectiveness of such actions and their objectives	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Q9	Difficulties in evaluating comprehensively related environmental risks	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Q10	Previous experience with nonfinancial management systems proved they are inefficient within my enterprise	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Q11	They may bring forward drastic and unwanted changes to my enterprise	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Q12	I have more critical-important issues to engage with	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Q13	The costs of consulting on business continuity planning is high	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Q14	Business continuity consultants serve their intrinsic interests which exceed their role in improving business operation and performance	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Q15	Business continuity consultants will offer low quality as well as largely prescriptive and/or bureaucratic services to the firm	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Q16	The volatile economic environment influences the importance attached to resilience measures against EWEs	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Q17	There are no economic incentives to motivate engagement in resilience measures	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Q18	The implementation of resilience measures to EWEs has no value in the market place my enterprise operates in	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Q19	Lack of related promotion activities by apposite governmental bodies	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Q20	Inadequate information provision by the authorities on the design and implementation of resilience measures to EWEs	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Q21	The regulatory framework is complex and strict and undermines any attempts to endorse resilience-related modifications within the enterprise	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Q22	Mechanisms of external support are of low quality and inconsistent	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Q23	Mechanisms of external support lack knowledge of the intrinsic characteristics of the sector my enterprise operates in	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Q24	The trade associations/business chambers my enterprise pertains to offer inadequate support to resilience enhancement	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Q25	Absence of clear guidance, information provision to increase awareness as well as assistance by other primary stakeholders of the firm on how to enhance resilience to EWEs	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Table 1:** The data collection instrument



**Figure 1:** The proposed methodological framework

#### 4. Results

The path diagram obtained by the fit of the SEM model is shown in the following Figure (Figure 2), summarizing the most important findings. The single-headed arrows in the path diagram are used to imply a direction of assumed causal influence while the numerical values next to each arrow denote the (standardised) regression weights ( $\beta$ 's) of the corresponding item on the latent variables as well as the weights from the four internal/external barriers to the general factors of external and internal barriers. The statistical significance of each association is also indicated in the graph

## ENVECON

with the use of asterisks. The loadings of non-statistically significant paths are not reported for space saving. Instead, we have marked the corresponding arrow of causality with a dashed line in the case of the non-significant associations.

Fit statistics for the SEM model show that the path analysis structure tested provided a moderate to good fit, since that most of the values are at the borderlines of acceptable limits.

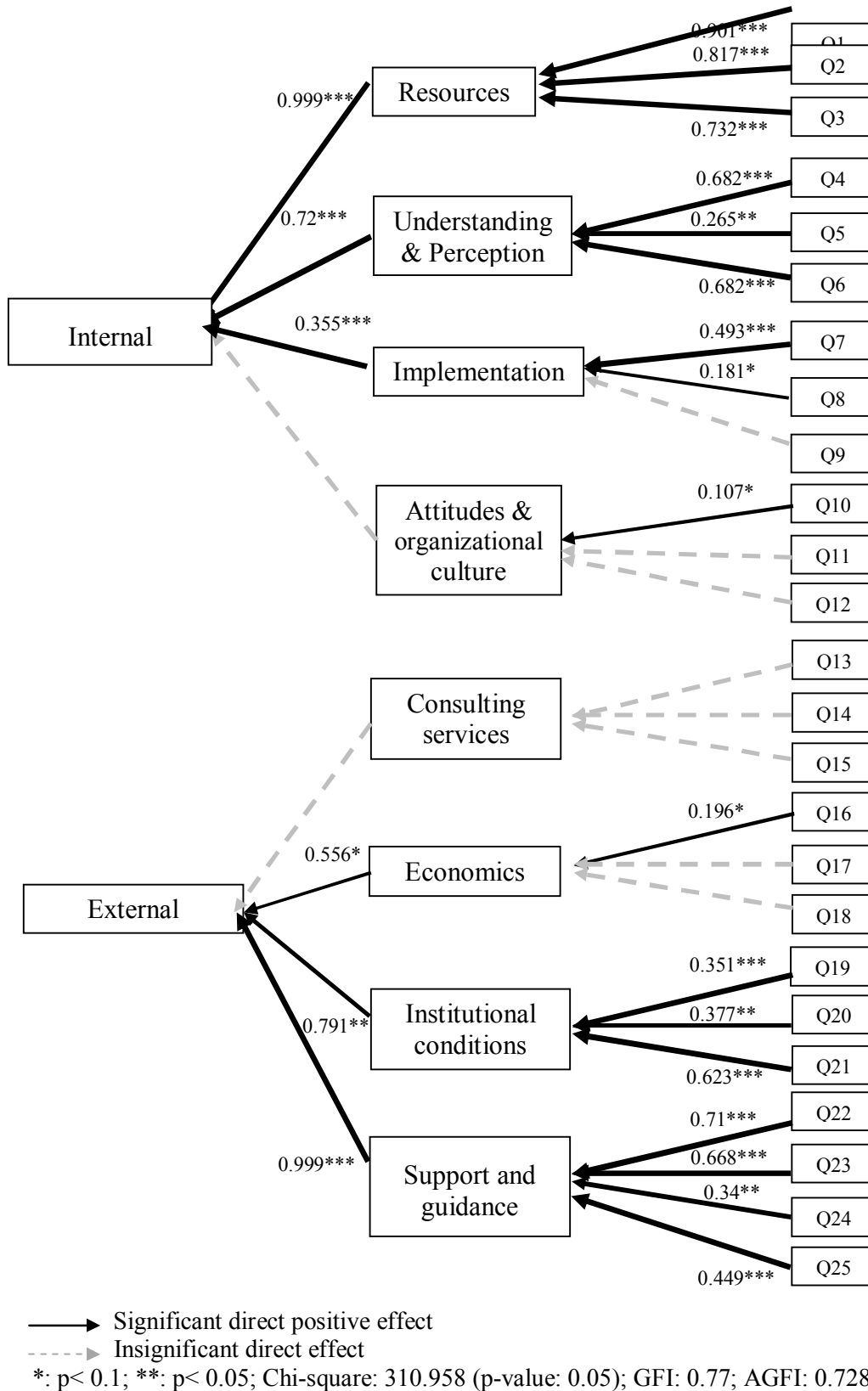
As regards the results, as we see, most of the observed items of internal barriers to SMEs' resilience to EWEs (questionnaire items Q1 to Q12) have a significant effect on the assigned corresponding factor, with the exception of the attitudes and company culture internal barriers to SMEs' resilience. The most dominant factors were found to be those of resources (regression weight  $\beta$ : 0.999; p-value<0.001) and understanding & perception barriers ( $\beta$ : 0.72; p-value<0.001). A marginal significance is also observed for the implementation barriers factor ( $\beta$ : 0.355; p-value<0.001).

For the external barriers of SMEs, we observe that the most important barrier factors are those of institutional weaknesses external barriers to SMEs' resilience to EWEs ( $\beta$ : 0.791; p-value<0.001) and support & guidance barriers ( $\beta$ : 0.999; p-value<0.001). The economic barriers are also contributing – marginally though – to the external barriers ( $\beta$ : 0.556; p-value<0.1). Finally, on behalf of the external barrier factors only the effects of the operational adaptation consultants factor was found to be non-important for the external barriers.

It would be also of interest to examine the importance of the various observed variables that contribute to the individual latent constructs of external and internal barriers, respectively. As regards the resources barrier construct, we observe that all three observed variables of [Q1], [Q2] and [Q3] barriers are important for its construction. The same is also true for the latent construct of the understanding & perception barrier, since that all three tested items load strongly on the specific factor. On the other hand, the implementation barrier construct is mainly affected by the [Q7] observed variable ( $\beta$ : 0.493; p-value<0.001), whereas it is also marginally affected by the variable of [Q8] ( $\beta$ : 0.181; p-value<0.1).

As regards the items that comprise the important latent constructs of external barriers referring to institutional weaknesses and support and guidance, it was observed that all individual observed items load strongly on the latter constructs. The economic-related barrier, that contributes only marginally to the overall latent construct of external barrier, is mainly affected by the [Q16] observed variable ( $\beta$ : 0.196; p-value<0.1).

Our SEM modeling tests failed to obtain a stable model convergence, by retaining the associations between the two general latent constructs of internal-external barriers with the 4th-layer factor of barriers to resilience, as hypothesized in Figure 1. While this is a task of ongoing research, this finding is indicative of the diversity between the internal and external barriers to building resilience as a general concept and their differences as regards their responses from the SMEs' owners-managers viewpoint.



**Figure 2:** Estimated SEM Model for the internal-external barrier constructs

## 5. Concluding remarks

A key issue in decision-making towards fostering business resilience to EWEs is to identify barriers that undermine the ability of firms to respond in a timely and effective manner to environmental stimuli and disruptive events, such as EWEs. Assessing barriers to resilience is a promising avenue of fruitful evidence for policy implementation towards CC adaptation that will stimulate SMEs to upgrade their ability to withstand EWE phenomena. Reliance on a single set of inhibitory factors may not allow the enhancement of organizational resilience if other clusters of barriers which can offset desirable outcomes are isolated. Therefore, all barrier groups should be identified and considered and by devising relevant schemes and incentives under the scope of a 'climate-proof' SME sector.

These preliminary findings suggest that certain elements of external and internal barriers have a significant positive effect on building SME resilience to EWEs while other hypothesized associations were not found to be important. Internal barriers pertaining to resources as well as managerial perceptions are most critical as suggested by the statistical analysis of gathered data. In relation to external barriers, those referring to institutional conditions and to mechanisms of external support and guidance are equally critical in shaping resilience. Nevertheless, the central outcome of the study is that the hypothesized model of SMEs' barriers can be a valid instrument for linking the various individual latent constructs of barriers with the general concepts of internal and external inhibitory factors.

## References

- Arbuckle J.L. (2006). *Amos 7.0 User's Guide*. Chicago: SPSS.
- Ates A., Garengo P., Cocca P. and Bititci U. (2013). The development of SME managerial practice for effective performance management. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 20(1), 28-54.
- Barnett J. (2001). Adapting to climate change in Pacific Island countries: the problem of uncertainty. *World Development*, 29(6), 977-993.
- Beniston M., *et al.* (2007). Future extreme events in European climate: an exploration of regional climate model projections. *Climatic change*, 81(1), 71-95.
- Bollen K.A. (1989). *Structural equations with latent variables*. New York: Wiley-Interscience.
- Chan E. (2008). Barriers to EMS in the hotel industry. *Hospitality Management*, 27, 187-196.
- Crichton D. 2009. *The Climate Change Report - Coping with climate change: risks and opportunities for Insurers*. London: The Chartered Insurance Institute.
- Dlugolecki A. (2009). *Coping with Climate Change: Risks and Opportunities for Insurers*. London: The Chartered Insurance Institute.
- European Commission (EC) 2012. *The EU approach to resilience: Learning from food security crises*. Brussels: European Commission.
- European Commission. 2015. *Annual Report on European SMEs 2014/2015*. Brussels: European Commission.
- Forzieri G. *et al.* (2016) Multi-hazard assessment in Europe under climate change. *Climatic Change*, doi: 10.1007/s10584-016-1661-x.



ENVECON

- Hair J.F., Black W.C., Babin B.J., Anderson, R.E. and Tatham L.R. (2006). *Multivariate Data Analysis*. New Jersey: Pearson International Edition.
- Hillary R. (2004). Environmental management systems and the smaller enterprise, *Journal of Cleaner Production*, 12, 561-569.
- Hong P. and Jeong J. (2006). Supply chain management practices of SMEs: from a business growth perspective. *Journal of Enterprise Information Management*, 19(3), 292-302.
- Ingirige B. and Wedawatta G. (2011). SME Resilience to Extreme Weather Events: Important initiatives for informing policy making in the area. International Conference on Building Resilience, Sri Lanka.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) 2013. *Fifth Assessment report*. Cambridge University Press.
- Johnson B.R., Connolly E. and Carter T.S. (2011) Corporate social responsibility: The role of fortune 100 companies in domestic and international natural disasters. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 18(6), 352-369.
- Kuruppu N., Murta J., Mukheibir P., Chong J. and Brennan T. (2013) *Understanding the adaptive capacity of Australian small-to-medium enterprises to climate change and variability*. Gold Coast: National Climate Change Adaptation Research Facility (NCCARF).
- Lengnick-Hall C.A., Beck T.E. and Lengnick-Hall M.L. (2011) Developing a capacity for organizational resilience through strategic human resource management. *Human Resource Management Review*, 21(3), 243-255.
- Linnenluecke M. and Griffiths A. (2010) Beyond adaptation: resilience for business in light of climate change and weather extremes. *Business & Society*, 49(3), 477-511.
- Linnenluecke M.K., Stathakis A. and Griffiths A. (2011) Firm relocation as adaptive response to climate change and weather extremes. *Global Environmental Change*, 21(1), 123-133.
- Linnenluecke M.K., Griffiths A. and Winn M.I. (2013) Firm and industry adaptation to climate change: a review of climate adaptation studies in the business and management field. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 4(5), 397-416.
- McManus S., Seville E., Vargo J. and Brunson D. (2008) Facilitated process for improving organizational resilience. *Natural Hazards Review*, 9(2), 81-90.
- Moore S.B. and Manring S.L. (2009) Strategy development in small and medium sized enterprises for sustainability and increased value creation. *Journal of cleaner production*, 17(2), 276-282.
- Munich Re (2013). *2012 Natural Catastrophe Year in Review*. Munich: Munich Re.
- Poumadere M., Mays C., Le Mer S. and Blong R. (2005) The 2003 heat wave in France: dangerous climate change here and now. *Risk analysis*, 25(6), 1483-1494.
- Runyan R.C. (2006) Small business in the face of crisis: identifying barriers to recovery from a Natural Disaster. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 14(1), 12-26.
- Seville E., Brunson D., Dantas A., Le Masurier J., Wilkinson S. and Vargo J. (2008) Organisational resilience: Researching the reality of New Zealand organisations. *Journal of business continuity & emergency planning*, 2(3), 258-266.

ENVECON

- Sheffi Y. 2007. *The resilient enterprise: overcoming vulnerability for competitive advantage*. MIT Press.
- Shi H., Peng S.Z., Liu Y. and Zhong P. (2008) Barriers to the implementation of cleaner production in Chinese SMEs: government, industry and expert stakeholders' perspectives, *Journal of Cleaner Production*, 16, 842-852.
- Smith M.H. and Smith D. (2007) Implementing strategically aligned performance measurement in small firms. *Int. Journal of Production Economics*, 106(2), 393-408.
- Snyder L.V. and Shen Z.J.M. (2006) Supply chain management under the threat of disruptions. *The Bridge*, 36, 39-45.
- SPSS Inc. (1999) *SPSS Base 10.0 for Windows User's Guide*. Chicago: SPSS Inc.
- Spence L.J. (2007) CSR and small business in a European policy context: the five "C" s of CSR and small business research agenda. *Business and society review*, 112(4), 533-552.
- Stern N.H. (2007) *The economics of climate change: the Stern review*. Cambridge University press.
- Sutcliffe K.M. and Vogus T.J. (2003) Organizing for Resilience. *Positive Organizational Scholarship: Foundations of a New Discipline*. K.S. Cameron, J.E. Dutton and R.E. Quinn. San Francisco: Berrett-Koehler, 94-110.
- Wedawatta, G., & Ingirige, B. (2012). Resilience and adaptation of small and medium-sized enterprises to flood risk. *Disaster Prevention and Management: An International Journal*, 21(4), 474-488.
- Weick, K., & Sutcliffe, K. (2001). Managing the unexpected: Assuring high performance in an age of uncertainty. *San Francisco: Wiley*, 1(3), 5.
- Winn M., Kirchgeorg M., Griffiths A., Linnenluecke M.K. and Günther E. (2011). Impacts from climate change on organizations: a conceptual foundation. *Business Strategy and the Environment*, 20(3), 157-173.
- Yoshida K. and Deyle R.E. (2005) Determinants of small business hazard mitigation. *Natural Hazards Review*, 6(1), 1-12.

## Decoupling of economic activity from energy consumption for transport

**Vassilios Profillidis, George Botzoris & Athanasios Galanis**

<sup>1</sup>*Democritus Thrace University, Department of Civil Engineering,  
Campus Xanthi – Kimmeria, 67100 Xanthi, Greece*

<sup>2</sup>*Department of Civil Engineering, University of Thessaly,  
Pedion Areos, 38334 Volos, Greece*

[vprofill@civil.duth.gr](mailto:vprofill@civil.duth.gr), [gbotzori@civil.duth.gr](mailto:gbotzori@civil.duth.gr), [atgalanis@uth.gr](mailto:atgalanis@uth.gr)

### Abstract

For many years it has been considered that the evolution of transport activity as a whole, and thus of transport-related energy consumption, was at approximately the same rate as the evolution of the Gross Domestic Product. In the present paper decoupling of economic activity from energy consumption for transport as an efficient measure to reduce CO<sub>2</sub> emissions is analyzed. The whole analysis applies for the 28 EU countries and for the last 25 years (1990÷2015). First, the appropriate indices, which can testify the existence or not of coupling or decoupling are identified. Based on this finding, periods with a coupling or decoupling between economic activity and transport are explored. For many European countries, a clear decoupling is evident since 2010, after the economic crisis of 2008. Conditions to achieve decoupling and maintain it in a sustainable way are investigated. Transformation of these conditions into a legal frame to be adopted is also examined. However, it is studied whether even an extreme decoupling is sufficient to achieve goals of the Paris 2015 Summit.

**Keywords:** Coupling; Decoupling; Economic activity; Transportation; Energy consumption; European Union

**JEL Codes:** H23; O44; R4; Q53

### Αποσύνδεση της οικονομικής δραστηριότητας από την ενεργειακή κατανάλωση των μεταφορών Βασίλειος Προφυλλίδης<sup>1</sup>, Γεώργιος Μποτζώρης<sup>1</sup> και Αθανάσιος Γαλάνης<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών,  
Πανεπιστημιούπολη Ξάνθης – Κιμμέρια, 67100 Ξάνθη, Ελλάδα*

<sup>2</sup>*Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών,  
Πεδίον Αρεως, 38334 Βόλος, Ελλάδα*

[vprofill@civil.duth.gr](mailto:vprofill@civil.duth.gr), [gbotzori@civil.duth.gr](mailto:gbotzori@civil.duth.gr), [atgalanis@uth.gr](mailto:atgalanis@uth.gr)

### Περίληψη

Επί πολλές δεκαετίες οι ρυθμοί ανάπτυξης των μεταφορών, και συνεπώς και της τομεακής ενεργειακής κατανάλωσης, ήταν σχεδόν παράλληλοι με τους ρυθμούς εξέλιξης του Ακαθάριστου Εγχώριου Προϊόντος (ΑΕΠ), φαινόμενο που χαρακτηρίστηκε ως διασύνδεση μεταφορών – ΑΕΠ. Στην παρούσα εργασία αναλύεται η αποσύνδεση της οικονομικής δραστηριότητας από την ενεργειακή κατανάλωση της μεταφορικής δραστηριότητας, ως ένα αποτελεσματικό μέτρο μείωσης των εκπομπών CO<sub>2</sub> στις 28 χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ-28), για την περίοδο 1990÷2015. Προσδιορίζονται καταρχήν οι κατάλληλοι δείκτες για τη διαπίστωση της διασύνδεσης ή αποσύνδεσης μεταξύ οικονομικής δραστηριότητας και ενεργειακής κατανάλωσης του τομέα των μεταφορών και διερευνώνται οι χρονικές περιόδους στις οποίες διαπιστώνεται διασύνδεση ή αποσύνδεση. Από την ανάλυση προκύπτει ότι για τις περισσότερες χώρες της ΕΕ-28 η περίοδος 1990÷2000 χαρακτηρίζεται από έντονη διασύνδεση σε αντίθεση με την περίοδο μετά την οικονομική κρίση (2008) όπου κυριαρχεί η αποσύνδεση. Στη συνέχεια διερευνώνται οι συνθήκες επίτευξης και διατήρησης της επιθυμητής αποσύνδεσης μεταξύ οικονομικής ανάπτυξης και ενεργειακής κατανάλωσης του τομέα των μεταφορών και αποτιμάται κατά πόσο η αποσύνδεση αυτή μπορεί να είναι επαρκής για την επίτευξη των στόχων της Διάσκεψης του Παρισιού (2015) για την κλιματική αλλαγή και το περιβάλλον.

**Λέξεις Κλειδιά:** Διασύνδεση, Αποσύνδεση, Οικονομική δραστηριότητα, Μεταφορές, Ενεργειακή κατανάλωση.

**JEL Κωδικοί:** H23, O44, R4, Q53.

4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος,  
Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016

## 1. Introduction

Every human activity has a minor or major effect on the environment. Up to a certain level of industrial production, the environment may absorb the effects of human activities through a natural procedure. However, beyond this level, climate change may appear; this change is understood as a significant and lasting change in the statistical distribution of weather patterns over periods from some decades to centuries or even millions of years. The origins of climate change can be traced to human activities but also to factors exogenous to the human being, such as oceanic processes, solar radiation, plate tectonics, and volcanic activity. The question is whether at this point we have reached a level of human impact on the environment, beyond which climate change becomes irreversible (Profillidis, 2014).

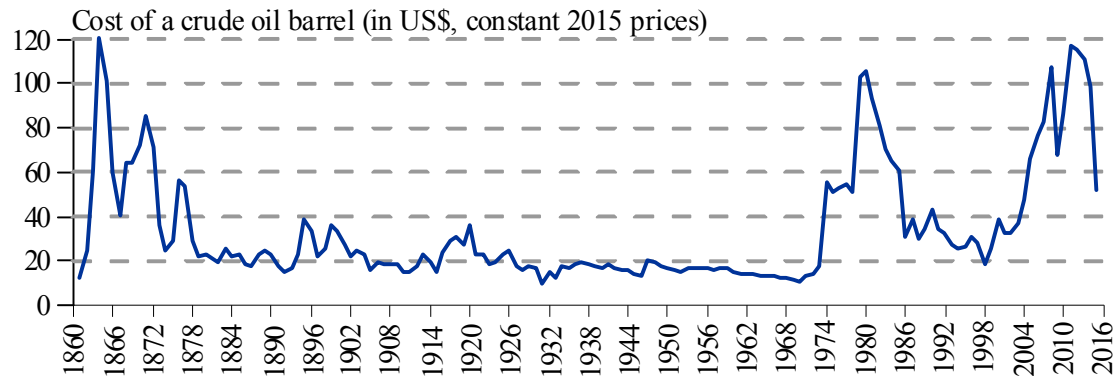
Awareness of the shortage of natural resources and of the effects of human activities on the environment has led world institutions and most governments to the adoption of the term ‘sustainable development’, which is understood as the kind of economic and social development in which resource use aims to meet human needs while preserving the environment, so that future generations can satisfy their needs and enjoy a level of prosperity not very different of that of generations between 1950 and 2016. Principal factors for the achievement of sustainable development are economic efficiency, environmental responsibility and social equity (Profillidis et al., 2014).

The rapid growth of the transport sector results in significant environmental impacts. The excessive consumption of energy resources, the excessively high levels of pollutants and noise in the environment attenuate the importance of transport growth in order to raise standards of living. The increase of passenger and freight mobility could not have been achieved without environmental implications. However, these repercussions could have been minimized, if in the early stages the necessity had been realized that the transport system should be developed in a rational manner. It must be provided that the properly developed various transport infrastructure networks and transport systems would cooperate efficiently in order to serve any emerging demand. They should be organized in an environmental-friendly way, securing better environmental conditions, lower energy consumption and less congestion and traffic accidents (Tricker, 2007; Vehmas et al., 2007; Li et al., 2011; Profillidis et al., 2014; Isa et al., 2015).

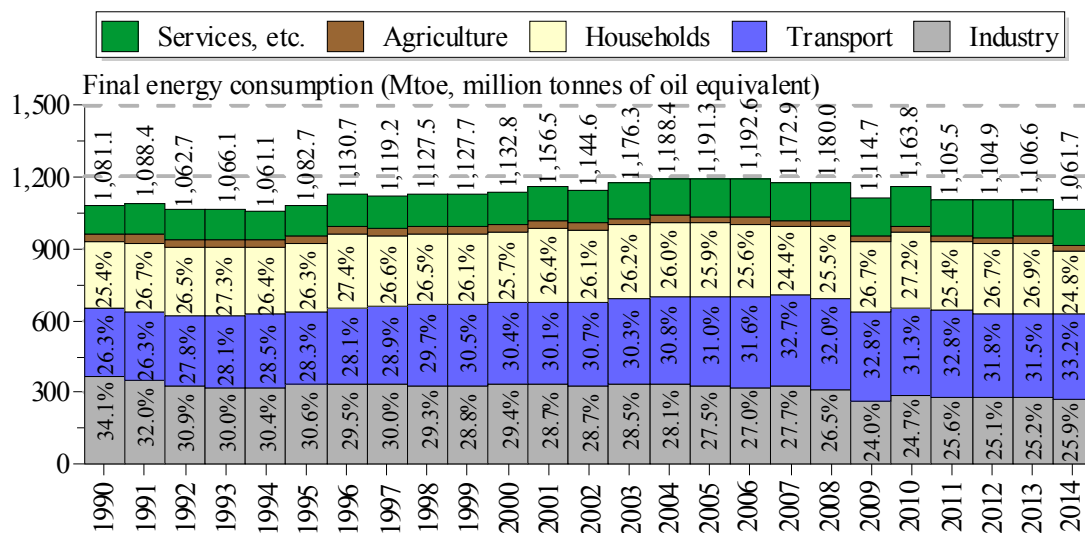
Transport is strongly dependent on energy and it cannot exist without energy feeding. Energy costs represent 15%÷35% of air passenger and 35%÷45% of air freight transport costs, 5%÷10% of rail passenger and 15%÷25% of rail freight transport costs, 15%÷25% of road passenger and 20%÷30% of road freight transport costs, and 50%÷70% of ocean shipping operating costs (Profillidis, 2016; Profillidis et al., 2014), depending on the price of a barrel of crude oil, which has significant fluctuations over time (Figure 1).

Transport absorbs 27.6% of the energy consumption worldwide for the year 2013 (23.2% in 1973, 27.5% in 2000, 27.3% in 2008), a percentage almost equal to industry (29.0% in 2013), (Profillidis, 2016). For the 28 European Union countries (EU-28), consumption of energy was, for the year 2014, as follows: transport 33.2%, households 24.8%, industry 25.9%, agriculture 2.3%, services and other activities 13.8% (Figure 2). Within the transport sector, road and air transport are the most consuming modes (Figure 3, next page).

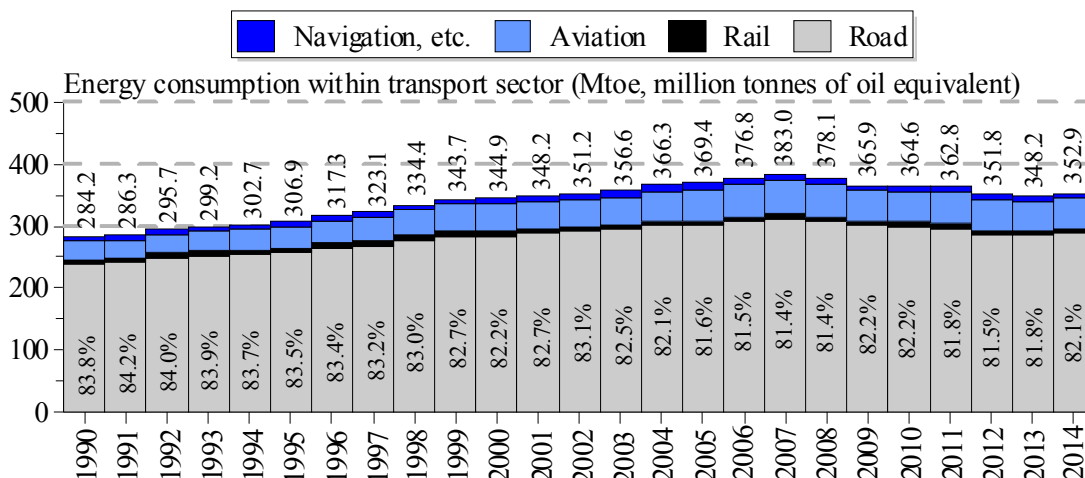
**Figure 1:** Evolution of the cost of a crude oil barrel. Compiled by the authors, based on data of (BP, 2016).



**Figure 2:** Evolution of the final energy consumption by sector for the EU-28 countries. Compiled by the authors, based on data of (EU, 2016).



**Figure 3:** Evolution of the energy consumption within transport sector for the EU-28 countries. Compiled by the authors, based on data of (EU, 2016).



In addition, the transport sector is an important air pollution emitter, accounting for 90÷95% of carbon monoxide (CO) emissions, 60÷70% of nitrogen oxides (NO<sub>x</sub>), 40÷50% of hydrocarbons (HC) and volatile organic compounds (VOC), 30% of carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) emissions, 5% of sulfur dioxide (SO<sub>2</sub>) and 25% of suspended materials. Table 1 presents the emissions of some air pollutants provoked by the various transport modes for passenger and freight transport.

**Table 1:** Emissions of pollutants provoked by various transport modes, (Profillidis, 2014)

Pollutant	Passenger transport					Freight transport		
	Unit	Rail	Catalytic car	Airplane	Bus	Unit	Rail	Truck
CO <sub>2</sub> emissions	gr/p-km	60	120	300	60	gr/t-km	50	220
CO emissions	gr/p-km	0.05	1.3	8.1	0.15	gr/t-km	0.07	1.58
NO <sub>x</sub> emissions	gr/p-km	0.08	0.34	6.4	0.2	gr/t-km	0.16	3.18
Hydrocarbons	gr/p-km	0.02	0.15	1.4	0.08	gr/t-km	n.a.	n.a.

## 2. Correlation of transport-related energy consumption and economic activity

For many years it has been considered that the evolution of transport activity as a whole was at approximately the same rate as the evolution of the Gross Domestic Product (GDP). The almost continuously upward tendency of both passenger and freight for five decades after 1950 stopped in Europe by the economic crisis of 2008÷2012, which affected principally some European Union countries (Figure 4).

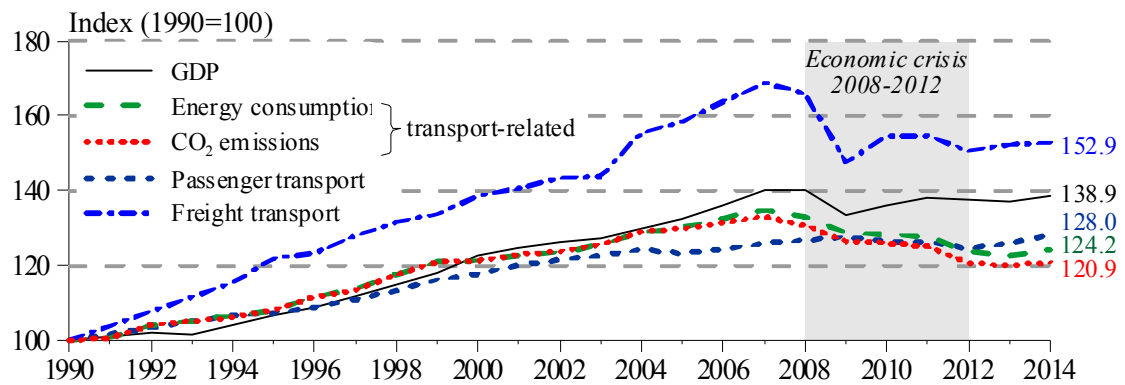
During the years of economic prosperity, for a number of economists and engineers predicting future transport demand and thus transport-related energy consumption was a rather easy task: according to their beliefs, growth rates of transport activity and energy consumption should follow a pattern similar to growth rates of GDP. This approach has useful results on an aggregate level, since it ensures an acceptable correlation between economic development and transport-related energy consumption. Indeed, Figure 5 depicts the correlation between per capita GDP and per capita energy consumption for transport (passenger + freight) activities in various developing and developed countries worldwide, which represent 58.2% of world population and 80.5% of world GDP. We can remark the sufficient coefficient of determination ( $R^2=0.86$ ) of the power regression line (although USA and Canada seem to follow a different, more energy intensive, pattern), which on the one hand proves the close relation between GDP and transport-related energy consumption, on the other hand indicates that this close relation has an asymptotic form.

At disaggregate country level, however, this close relationship between transport-related energy consumption (and CO<sub>2</sub> emissions) and economic activity seems not to be the mainstream trend, at least after the economic crisis of 2008. Figure 6 illustrates the evolution of GDP, transport activity and transport-related energy consumption and CO<sub>2</sub> emissions for some EU countries. Growth rates of both transport activity and energy consumption were until 2007 more or less almost the same with growth rates of GDP. However, in 2008, as the economic crisis started, the consumption of transport-related energy consumption fell by 1.30%, this fall was intensified in 2009 (-3.22%), continued at a more slow rate in 2010 (-0.37%) and 2011 (-0.47%), and decreased again in 2012 (-3.05%) and 2013 (-1.01%), before an

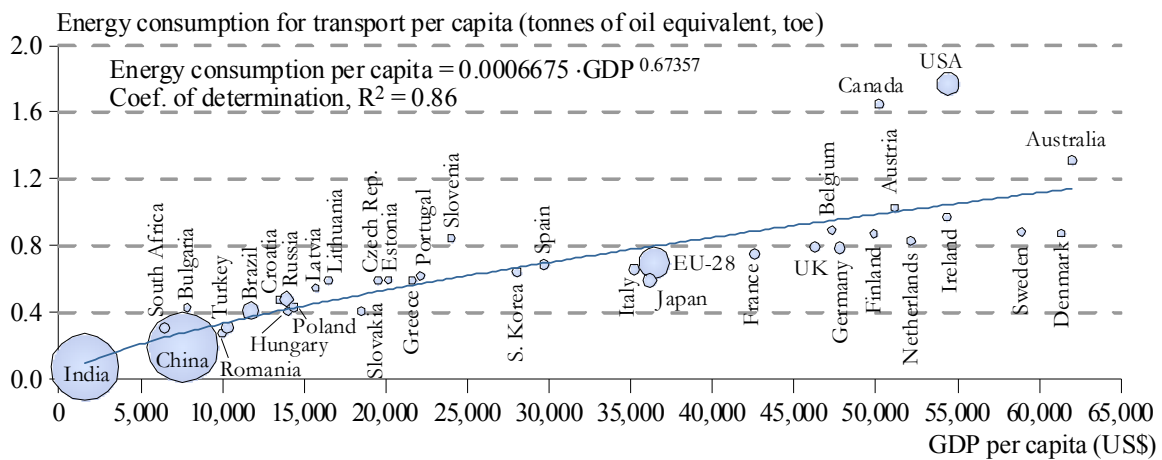
**ENVECON**

increase was registered in 2014 (+1.35%). Overall, between the peak of the year 2007 and the year 2014, transport-related energy consumption in the EU-28 fell by 7.87%.

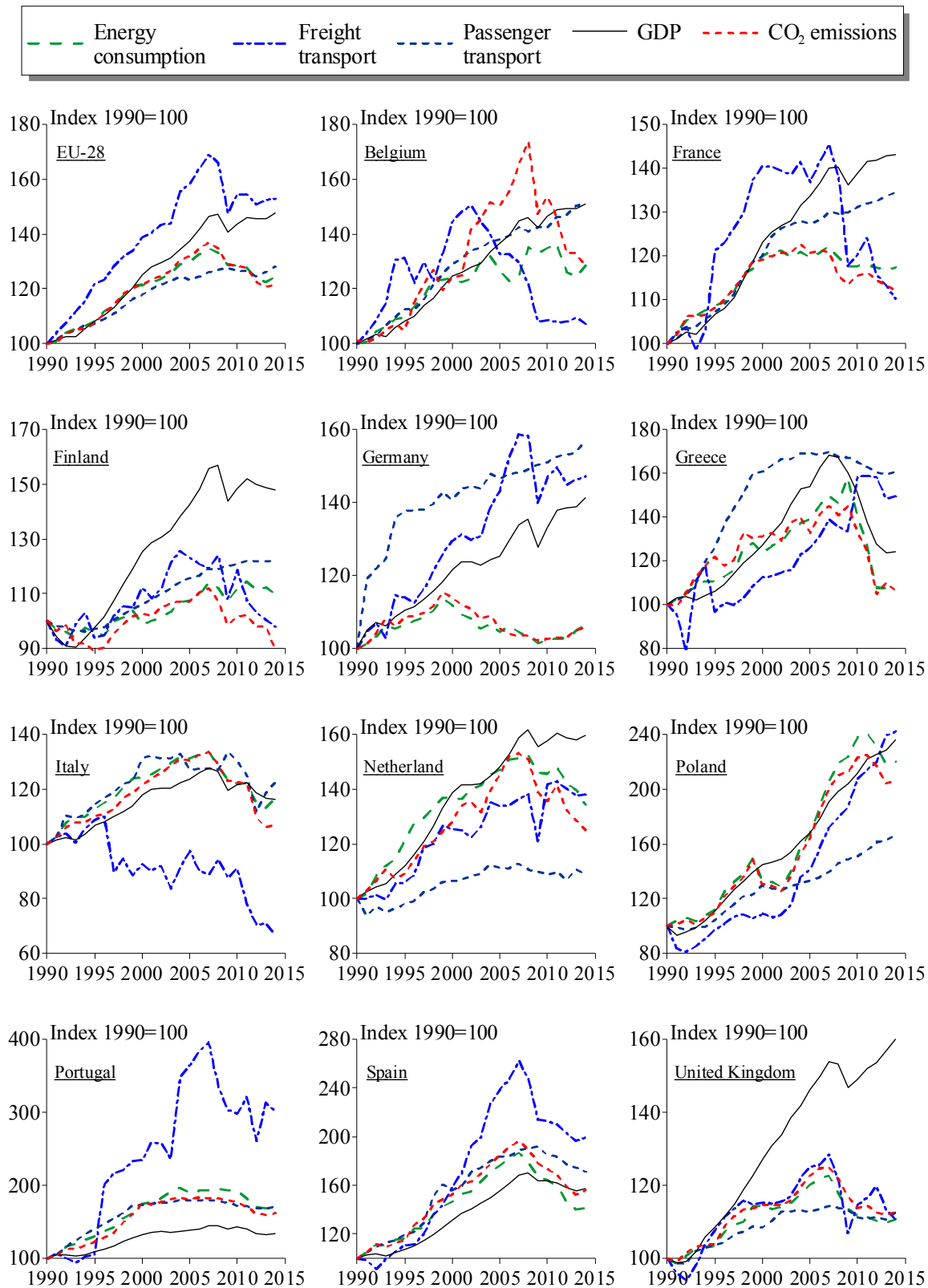
**Figure 4:** Trends in the passenger traffic (passenger-kms), the freight traffic (ton-kms) and transport-related energy consumption (tonnes of oil equivalent) and CO<sub>2</sub> emissions (tonnes) in relation to the per capita GDP for the EU-28 countries, Compiled by the authors based on data of (EU, 2016).



**Figure 5:** Correlation between transport-related energy consumption and economic activity for various countries for the year 2014. Compiled by the authors, based on data of (OECD, 2016; The World Bank, 2016).



**Figure 6:** Evolution of indexes concerning GDP, transport activity and transport-related energy consumption and CO<sub>2</sub> emissions for some EU countries. Compiled by the authors, based on data of (OECD, 2016; The World Bank, 2016).





### 3. Coupling – decoupling relations between GDP and transport-related energy consumption and CO<sub>2</sub> emissions

Previous analysis, and especially Figures 4 and 5, risks misleading to the conclusion that economic activity and energy consumption and CO<sub>2</sub> emissions of the transport sector are always analogically correlated. This is the case when we have expansive (or recessive) coupling between the phenomena studied. However, there may be decoupling, which is non-analogical correlation between the two phenomena studied. Decoupling can be either absolute or relative. Absolute decoupling occurs when the transport-related energy consumption (the same analysis is valid in the case of transport-related CO<sub>2</sub> emissions) is stable or decreasing, while the economic index increases. In relative decoupling, however, both economic and transport-related energy consumption indexes increase, but the energy consumption related index grows more slowly than the economic index (Banister and Stead, 2002; McKinnon, 2007).

There are eight possibilities for the development of the indices in the decoupling framework (Figure 7). The rates of change of the transport-related energy consumption and GDP can be coupled, decoupled or negatively decoupled. The result of this calculation is an elasticity value  $\epsilon_{\text{transport energy, GDP}}$  of transport-related energy consumption in relation to GDP (Liimatainen and Pöllänen, 2013, Alises et al., 2014; Alises and Vassallo, 2015):

$$\epsilon_{\text{transport energy, GDP}} = \frac{\% \Delta \text{transport - related energy consumption}}{\% \Delta \text{GDP}} \quad (1)$$

An elasticity value of 1.0 means that both transportation-related index and GDP grow at a similar rate. To avoid the interpretation of small changes as signs of decoupling, a  $\pm 20\%$  variation of the elasticity values around 1.0 is regarded as coupling, which leads to coupling being defined for elasticity values between 0.8 and 1.2. The rates of change of the indices can be either positive, expressed as expansive coupling, or negative, expressed as recessive coupling.

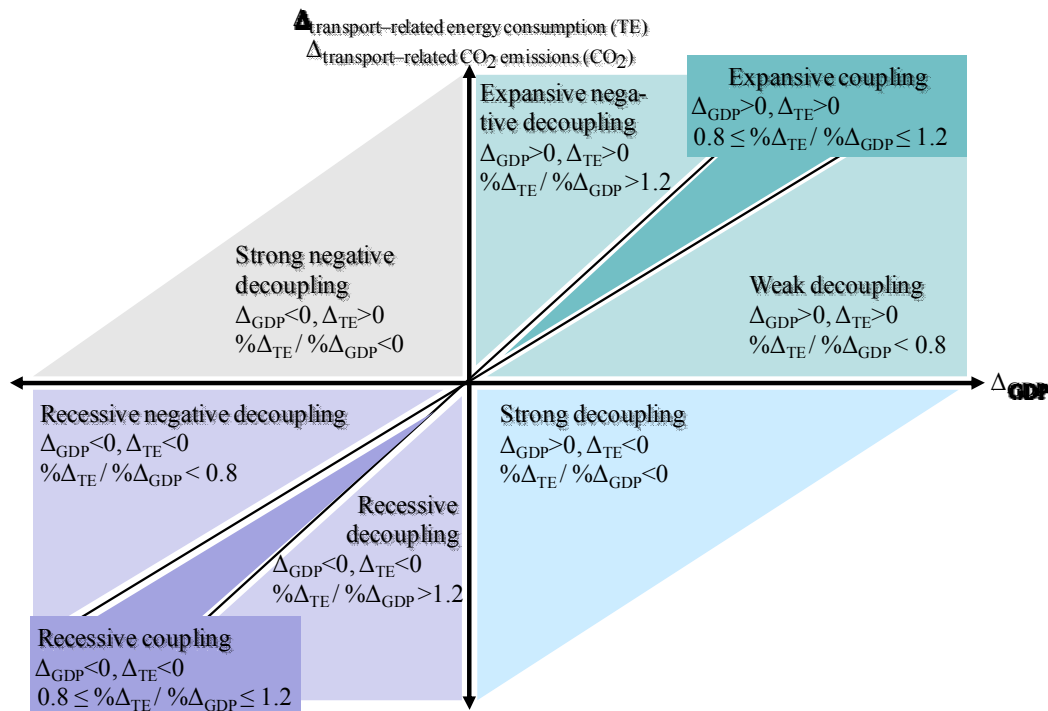
Decoupling can be divided into three subcategories: weak, strong and recessive. In weak decoupling, both GDP and transport-related energy consumption increase, however, GDP grows faster ( $\epsilon_{\text{transport energy, GDP}}$  between 0 and 0.8). In strong decoupling, GDP increases and transport-related energy consumption decreases, thus the elasticity  $\epsilon_{\text{transport energy, GDP}}$  is  $< 0$ . In recessive decoupling, both GDP and transport-related energy consumption decrease, but the latest decreases more rapidly than the GDP ( $\epsilon_{\text{transport energy, GDP}} \geq 1.2$ ). Negative decoupling can also be divided into three subcategories. In expansive negative decoupling, GDP and transport-related energy consumption both increase and the latest increases faster than the GDP ( $\epsilon_{\text{transport energy, GDP}} \geq 1.2$ ). In strong negative decoupling, GDP decreases and transport-related energy consumption increases ( $\epsilon_{\text{transport energy, GDP}} < 0$ ). In recessive negative decoupling, GDP and energy consumption of the transport sector both decrease, but GDP decreases faster ( $\epsilon_{\text{transport energy, GDP}}$  between 0 and 0.8), (Tapio, 2005; Liimatainen and Pöllänen, 2013).

Decoupling of GDP from transport-related energy consumption is considered as an efficient way to maintain economic growth while assuring efficiency of transport,

from an economic and environmental point of view, since (Tight et al., 2004; Tapio, 2005; Kveiborg and Fosgerau, 2007; Botzoris et al., 2015):

- ♦ if transport-related energy consumption has lower rates of growth compared to GDP, this will lead to less emissions and environmental effects, thus contributing to environmental sustainability,

**Figure 7:** Degrees of coupling and decoupling between transport activity and GDP. Modified by authors from (Tapio, 2005; Liimatainen and Pöllänen, 2013).



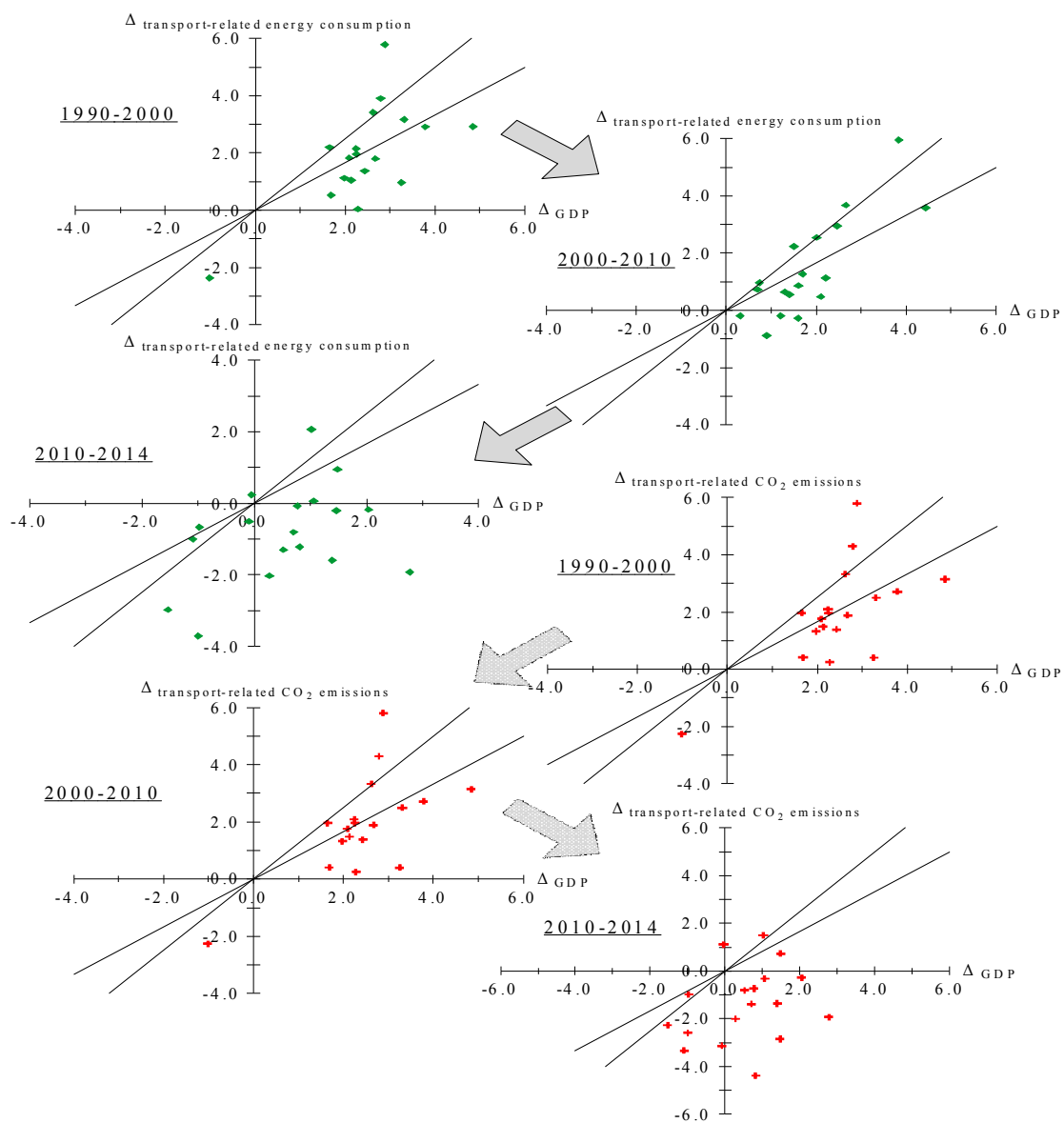
- ♦ if the link between economic development and transport-related energy consumption is not broken, then any increase of GDP will result in increased requirements of energy consumption, and thus, dependence of economic development from both transport activity and energy consumption will remain equable, which is neither economically nor environmentally efficient.

Figure 8 and Table 2 and illustrate the coupling-decoupling relationship between the GDP and the transport-related energy consumption and transport-related CO<sub>2</sub> emissions for some EU countries. The analysis is divided into three distinct time-periods: from 1990 to 2000, from 2000 to 2010 (period before and during economic crisis) and from 2010 to 2014, namely the period after the economic crisis. Focusing on the coupling-decoupling relationship before and after the economic crisis, we can remark that for the period 1990÷2000 there is no strong decoupling relationship between GDP and transport-related energy consumption. On the contrary, during the period after the economic crisis (2010÷2014), a number of countries (Belgium, Denmark, France, Hungary, Netherlands, Poland, Sweden, United Kingdom, EU-28

**ENVECON**

in total) are characterized with strong decoupling relationship between economic activity and transport sector energy consumption and CO<sub>2</sub> emissions, whereas the same period (2010÷2014) other countries (Croatia, Finland, Portugal and Spain) appear recessive (negative in Croatia) decoupling with both GDP and transport-related energy consumption and CO<sub>2</sub> emissions to have negative growth rates. It is remarkable and worth mentioning that after the economic crisis (period 2010÷2014) there is no country with clearly expansive coupling relationship between GDP and transport sector energy consumption and CO<sub>2</sub> emissions and the only one country with some form of coupling is Bulgaria (expansive negative decoupling).

**Figure 8:** Coupling and decoupling between GDP and transport-related energy consumption and CO<sub>2</sub> emissions for some EU countries for the period 1990÷2014. Compiled by the authors, based on data of (OECD, 2016; The World Bank, 2016).



**Table 2:** Compound annual growth rate (%) of GDP, transport-related energy consumption and CO<sub>2</sub> emissions for the periods 1990÷2000, 2000÷2010 and 2000÷2014.

Country	Period 1990÷2000			Period 2000÷2010			Period 2010÷2014		
	GDP	Transport-related energy consumption	Transport-related CO <sub>2</sub> emissions	GDP	Transport-related energy consumption	Transport-related CO <sub>2</sub> emissions	GDP	Transport-related energy consumption	Transport-related CO <sub>2</sub> emissions
EU-28	2.25%	1.96%	1.96%	1.40%	0.56%	0.54%	0.70%	-0.81%	-1.39%
Austria	2.62%	3.42%	3.33%	1.51%	2.23%	1.77%	1.05%	0.07%	-0.32%
Belgium	2.24%	2.15%	2.09%	1.60%	0.87%	2.14%	0.81%	-1.22%	-4.39%
Bulgaria	-1.02%	-2.37%	-2.26%	4.44%	3.58%	3.82%	1.02%	2.07%	1.51%
Croatia	3.25%	0.96%	0.40%	2.46%	2.95%	2.97%	-0.98%	-0.66%	-0.98%
Denmark	2.68%	1.80%	1.89%	0.69%	0.73%	-0.56%	0.52%	-1.30%	-0.80%
Finland	2.28%	0.04%	0.25%	1.70%	1.27%	-0.08%	-0.09%	-0.50%	-3.13%
France	2.09%	1.83%	1.76%	1.21%	-0.19%	-0.30%	0.77%	-0.07%	-0.73%
Germany	1.98%	1.12%	1.33%	0.90%	-0.88%	-1.06%	1.48%	0.95%	0.73%
Greece	2.44%	2.16%	2.75%	1.76%	1.24%	0.14%	-4.82%	-5.92%	-5.47%
Hungary	1.68%	0.53%	0.41%	2.02%	2.55%	2.59%	1.39%	-1.60%	-1.36%
Italy	1.65%	2.19%	1.96%	0.31%	-0.19%	0.09%	-1.09%	-1.00%	-3.33%
Netherlands	3.31%	3.16%	2.50%	1.30%	0.65%	0.57%	0.27%	-2.03%	-2.00%
Poland	3.78%	2.91%	2.71%	3.84%	5.96%	5.49%	2.77%	-1.92%	-1.93%
Portugal	2.88%	5.79%	5.80%	0.74%	0.96%	0.10%	-1.54%	-2.97%	-2.27%
Spain	2.79%	3.91%	4.30%	2.22%	1.13%	1.29%	-0.99%	-3.70%	-2.59%
Sweden	2.13%	1.05%	1.48%	2.11%	0.48%	1.00%	1.47%	-0.20%	-2.85%
UK	2.43%	1.37%	1.39%	1.60%	-0.27%	-0.08%	2.04%	-0.17%	-0.28%

A factor that contributed to the decreasing transport-related energy consumption was the decreasing fuel consumption (Figure 9) and CO<sub>2</sub> emissions (Figure 10) per vehicle. However, the explanation for the decoupling trend, during last years, between economic development and energy consumption is the gradual reduction of the dependence of economic development from the passenger and freight transport activity, mainly because of (Profillidis, 2016):

- Expansion of internet, GPS, teleworking, car sharing and carpooling, mobile apps and other evolutions on telecommunications.
- Changes in the sectoral composition of the economy – dematerialization of the economy, scale economies and concentration.
- Further trade liberalization, deregulation of the transport market, strengthening of competition, environmental taxation.

#### 4. Conclusions

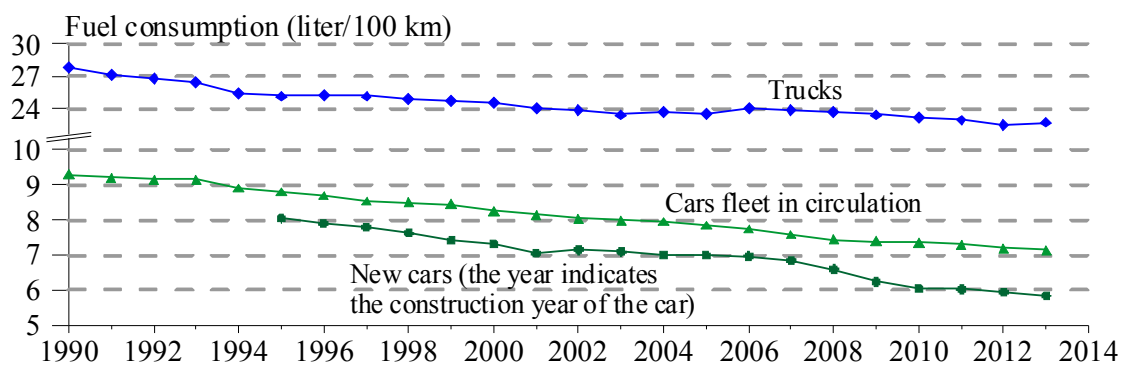
Decoupling between GDP and transport-related energy consumption is the only way to reduce CO<sub>2</sub> emissions while assuring increasing growth rates of economic activity. In the present paper it was examined the coupling-decoupling situation for European countries from 1990 to 2014. Focusing principally on the period before (1990÷2000) and after the economic crisis (2010÷2014), it is remarkable a significant differentiation of the interaction between economic growth and transport-related energy consumption and CO<sub>2</sub> emissions, as after the economic

ENVECON

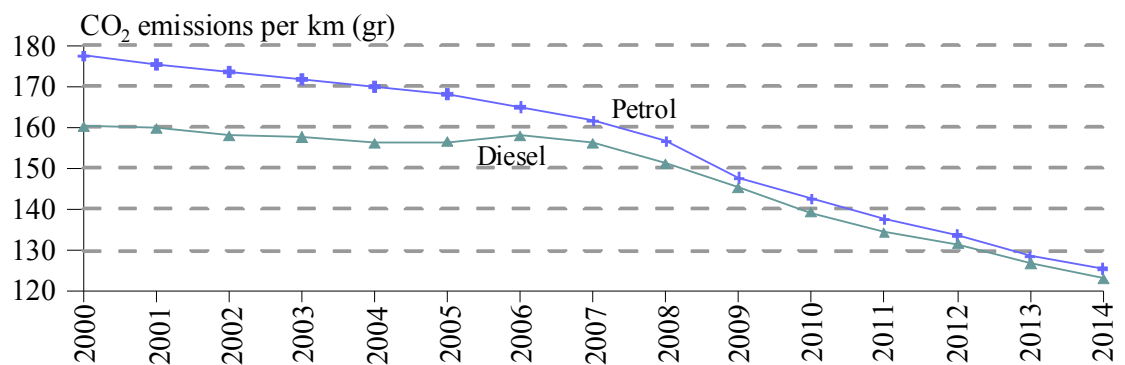
crisis the vast majority of EU-28 countries have passed the threshold of coupling and are subjected to a form of decoupling (weak, strong or recessive).

The paper does not analyze whether the economic crisis was the driving force for the transition from coupling to decoupling between GDP and transport-related energy consumption. It describes the new, desirable for the environment, reality, which creates the significant opportunity for passenger and freight transport activities to enter into a continuous process of rationalization and reduction of energy consumption. It is mainly a political challenge to preserve and defend the observed decoupling situation by motivating the environmentally friendly and efficient mobility.

**Figure 9:** Evolution of the average fuel consumption (in liter/100 km) of trucks and of new and in circulation car fleet in Germany. Compiled by the authors, based on data of (Schlomann et al., 2015).



**Figure 10:** Evolution of CO<sub>2</sub> emissions from new passenger cars in EU-28. Compiled by the authors, based on data of (EEA, 2015).



**References**

- Alises A., Vassallo J.M. and Guzmán A.F. (2014). Road freight transport decoupling: A comparative analysis between the United Kingdom and Spain, *Transport Policy* 32, 186-193.
- Alises A. and Vassallo J.M.. (2015). Comparison of road freight transport trends in Europe. Coupling and decoupling factors from an input–output structural decomposition analysis, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 82, 141-157.
- Banister D. and Stead D. (2002). Reducing transport intensity, *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 2(3-4), 161-178.
- Botzoris G.N., Galanis A.T., Profillidis V.A. and Eliou N.E. (2015). Coupling and decoupling relationships between energy consumption and air pollution from the transport sector and the economic activity, *International Journal of Energy Economics and Policy*, 5(4), 949-954.
- BP – British Petroleum. Statistical review of world energy. Available from: <http://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html>
- EEA – European Environment Agency, Monitoring CO<sub>2</sub> emissions from new passenger cars and vans in 2014. Technical report No 16. Luxembourg, 2015.
- EIA – Energy Information Administration, International energy outlook 2016, US Energy Information Administration, Washington DC, May 2016. Available from: [http://www.eia.gov/forecasts/ieo/pdf/0484\(2016\).pdf](http://www.eia.gov/forecasts/ieo/pdf/0484(2016).pdf)
- EU – European Union (2016). Energy and Transport in Figures – Statistical Pocketbook 2016, Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Isa Z., Alsayed A. and Kun S.S. (2015). Review paper on economic growth – Aggregate energy consumption nexus. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 5(2), 385-401.
- Kveiborg O. and Fosgerau M. (2007). Decomposing the decoupling of Danish road freight traffic growth and economic growth. *Transport Policy* 14, 39-48.
- Li F., Dong S., Li X., Liang Q., and Yang W. (2011). Energy consumption – Economic growth relationship and carbon dioxide emissions in China, *Energy Policy*, 39, 568-574.
- Liimatainen H. and Pöllänen M. (2013). The impact of sectoral economic development on the energy efficiency and CO<sub>2</sub> emissions of road freight transport, *Transport Policy*, 27, 150-157.
- McKinnon, A.C. 2007. Decoupling of road freight transport and economic growth trends in the UK: An exploratory analysis. *Transport Reviews*, 27(1): 37-64.
- OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development. Data and metadata for OECD countries and selected non-member economies. Available from: <https://stats.oecd.org/>
- Profillidis V.A. (2014). *Railway Management and Engineering* – 4th edition. London: Ashgate.
- Profillidis V.A. (2016). *Transport Economics* – 5th edition. Athens: Papatotiriou Publishing (in Greek).
- Profillidis V.A., Botzoris G.N. and Galanis A.T. (2014). Environmental effects and externalities from the transport sector and sustainable transportation planning – A review, *International Journal of Energy Economics and Policy*, 4(4), 647-661.

ENVECON

- Schlomann B., Eichhammer W., Reuter M., Frölich C. and Tariq S. 2015. Energy efficiency trends and policies in Germany. Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research, Karlsruhe, November 2015.
- Tapio P. (2005). Towards a theory of decoupling: degrees of decoupling in the EU and the case of road traffic in Finland between 1970 and 2001, *Transport Policy*, 12(2), 137-151.
- The World Bank, Data-Indicators, Available from: <http://data.worldbank.org/indicator>
- Tight M.R., Delle Site P. and Meyer-Rühle O. (2004). Decoupling transport from economic growth: Towards transport sustainability in Europe, *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 4(4), 381-404.
- Tricker R.C. (2007). Assessing cumulative environmental effects from major public transport projects, *Transport Policy*, 14(4), 293-305.
- Vehmas J., Luukkanen J. and Kaivo-oja J. (2007). Linking analyses and environmental Kuznets curves for aggregated material flows in the EU, *Journal of Cleaner Production*, 15(1)

## The use of questionnaires for acquiring information on public perception on sustainable transport infrastructure

Athanasios Galanis<sup>1</sup>, George Botzori<sup>2</sup>, Anastasios Siapos<sup>1</sup> & Nikolaos Eliou<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Thessaly, Department of Civil Engineering,  
Pedion Areos, 38334 Volos, Greece

<sup>2</sup>Democritus University of Thrace, Department of Civil Engineering,  
Campus Xanthi – Kimmeria, 67100 Xanthi, Greece

[atgalanis@uth.gr](mailto:atgalanis@uth.gr), [gbotzori@civil.duth.gr](mailto:gbotzori@civil.duth.gr), [ansiapos@hotmail.com](mailto:ansiapos@hotmail.com), [neliou@uth.gr](mailto:neliou@uth.gr)

### Abstract

This paper presents the results of a survey that acquires information on public perception on sustainable transport modes (walking and bicycling) infrastructure in the city of Volos (a medium-sized Greek city, 125,000 inhabitants). The survey was based on a questionnaire conducted on a random sample of 605 participants through personal interviews in 2013. The questionnaire was formed of 15 questions divided into two parts. In the first part (questions 1÷7), participants answered about their demographic data, personal income, possession of private vehicle or bicycle. In the second part (questions 8÷15), participants stated their opinion on the walking and bicycling infrastructure level of convenience, the necessity for their improvement and expansion and the funding resources for relative projects and remedial actions. Furthermore, they criticized the municipality officials' ability to manage appropriately the budget for relative projects. The current economic crisis has a positive impact towards sustainable mobility thus changing the way commuters travel in urban areas favoring more economic, environmental friendly and socially alternative transport modes.

**Keywords:** Survey; sustainable; transportation, infrastructure; urban.

**JEL Codes:** R41; R48; O18; O33.

## Χρήση ερωτηματολογίων για απόκτηση πληροφοριών σχετικά με την άποψη των πολιτών για τις υποδομές μέσω βιώσιμης κινητικότητας

Αθανάσιος Γαλάνης<sup>1</sup>, Γεώργιος Μποτζορίης<sup>2</sup>, Αναστάσιος Σιάπος<sup>1</sup>  
& Νικόλαος Ηλιού<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών,  
Πεδίον Αρεως 38334, Βόλος, Ελλάδα

<sup>2</sup>Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών,  
Πανεπιστημιούπολη Κιμμερίων Ξάνθης, 67100 Ξάνθη, Ελλάδα

[atgalanis@uth.gr](mailto:atgalanis@uth.gr), [gbotzori@civil.duth.gr](mailto:gbotzori@civil.duth.gr), [ansiapos@hotmail.com](mailto:ansiapos@hotmail.com), [neliou@uth.gr](mailto:neliou@uth.gr)

### Περίληψη

Η εργασία παρουσιάζει τα αποτελέσματα μιας έρευνας σχετικά με την άποψη των πολιτών για τις υποδομές μέσω βιώσιμης κινητικότητας (πεζή, ποδήλατο) στην πόλη του Βόλου (ελληνική πόλη μεσαίου μεγέθους με 125,000 κατοίκους). Η εν λόγω έρευνα βασίστηκε σε ένα ερωτηματολόγιο που διεξήχθη σε ένα τυχαίο δείγμα από 605 συμμετέχοντες μέσω προσωπικών συνεντεύξεων στην πόλη του Βόλου το έτος 2013. Το ερωτηματολόγιο αποτελείται από 15 ερωτήσεις και χωρίζεται σε δυο μέρη. Στο πρώτο μέρος (ερωτήσεις 1÷7), οι συμμετέχοντες απάντησαν σε ερωτήσεις σχετικά με τα δημογραφικά τους δεδομένα, το εισόδημά τους και την ιδιοκτησία Ι.Χ. οχήματος και ποδήλατου. Στο δεύτερο μέρος (ερωτήσεις 8÷15), οι συμμετέχοντες δήλωσαν την άποψη τους σχετικά με την υποδομή κίνησης πεζή και με ποδήλατο στην πόλη του Βόλου. Επιπλέον, απαντήσανε σε ερωτήσεις σχετικά με το επίπεδο προσφερόμενης άνεσης της οδικής υποδομής για κίνηση πεζή και με ποδήλατο, την ανάγκη για βελτίωση και επέκταση των υποδομών, και τις πηγές χρηματοδότησης για σχετικά έργα και επανορθωτικές δράσεις. Τέλος, ασκήσανε κριτική στην ικανότητα των αρμόδιων φορέων της τοπικής αυτοδιοίκησης να χειριστούν κατάλληλα τον προϋπολογισμό σχετικών έργων. Η τρέχουσα οικονομική κρίση έχει θετική επίδραση στη βιώσιμη κινητικότητα, καθώς η αλλαγή των μεταφορικών συνηθειών στις αστικές περιοχές ευνοεί πιο οικονομικά, περιβαλλοντικά φιλικά και κοινωνικά εναλλακτικά μέσα μετακίνησης.

**Λέξεις Κλειδιά:** Έρευνα, βιωσιμότητα, μεταφορές, υποδομή, αστικό.

**JEL Κωδικοί:** R41, R48, O18, O33.



## 1. Introduction

This paper contributes in the scientific area of sustainable transportation in urban areas. This paper presents the results of a survey conducted on a random sample of 605 participants through personal interviews in 2013 that acquires information on public perception on sustainable transport modes (walking and bicycling) infrastructure in the city of Volos.

The concept of sustainability started in 1972 with the United Nations Conference on the Human Environment held in Stockholm, the first international symposium aimed at discussing exclusively environmental issues. The Brundtland Commission provided the most widely used of all definitions of sustainable development: “sustainable development is development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs” (World Commission on Environment and Development, 1987).

Sustainable transport modes such as walking, bicycling and use of public transport enhance the environmental, social and economic elements of the modern societies. The benefits of mobility rising should balance the environmental, social and economic cost that a transport mode or system provides. It is essential to understand the positive impact of sustainable transportation in order to create a sustainable development strategy. According to the Toronto-based Centre for Sustainable Transportation (2005), a sustainable transportation system is the one that:

- Allows the basic access needs of individuals and societies to be met safely and in manner consistent with human and ecosystem health, and with equity within and between generations.
- Is affordable, operates efficiently, offers choice of transport mode, and supports a vibrant economy.
- Limits emissions and waste within the planet’s ability to absorb them, minimizes consumption of non-renewable resources, limits consumption of renewable resources to the sustainable yield level, reuses and recycles its components, and minimizes the use of land and the production of noise.

## 2. Literature Review

### 2.1 Sustainable Transportation: Walking

Walking is a sustainable transport mode available to all at no cost. The safer and more convenient is the walking environment more citizens will prefer walking than other transport modes mainly for short distance urban trips. Cities that are suitable to walking have many benefits for their citizens such as an increased level of road and personal safety, better accessibility to destinations and selection of multiple transport modes.

There are major benefits from the promotion of walking both in urban and regional level. Pedestrians do not consume fuel to travel, pollute the air or create noise. In urban areas the choice to walk depends on many factors. Shay et al propose two groups of factors that influence walking: ability and motivation (Shay et al., 2003). The “motivation” factors relate to personal or social characteristics. Only with the presence of the “ability” factors can be the motivation factors operational in order to promote walking among citizens.

## ENVECON

The travel distance and time that is necessary for a commuter to reach his destination are major factors in order to travel on foot (Mackett, 2001). Pedestrians travel slowly, resulting to a limited distance they can reach: 1÷2 km. Issues more than road safety and mobility, like personal image the value of time are usually the critical factors for a citizen's choice to walk. Especially, professionals with high salaries cannot afford lose working time selecting to travel on foot or with public transport modes. Personal safety is also a major factor for many citizens to walk (Easton and Smith, 2003). Especially women avoid walking during night time selecting another transport mode or choosing not to travel. Many parents consider that their children face not only problems for their road but also personal safety when they walk (Bradshaw and Jones, 2000).

The relationship between walking and built environment can be examined using specific audit tools (Galanis and Eliou, 2012). Furthermore, the features of the pedestrian built environment can be graded, resulting to a walkability index (Galanis and Eliou, 2011a). Finally, the pedestrian urban infrastructure can be examined using walkability indicators (Galanis and Eliou, 2011b). This type of indicators can help engineers and stakeholders to find where the pedestrians suffer from mobility issues across their desire route.

### *2.2 Sustainable Transportation: Bicycling*

Bicycling is a sustainable transport mode but bicyclists are considered vulnerable road users due to their higher risk for their road safety. The safer and more convenient is the bicycling environment more citizens will prefer bicycling than other transport modes mainly for short and medium distance urban trips. The bicycling built environment is not the same either for cities in the same country or for districts of an urban agglomeration. There are many differences related with economic, cultural and geographical factors. The road environment differs between the central business district and neighborhoods of an urban area. A commuter should be able to ride his bike in order to reach the desirable destination with safety and convenience in the entire urban area. Municipality officials should improve the bikeability level of their city if they want to promote bicycle use and sustainable transportation.

In order to promote bicycling, researchers worldwide have focused on route quality issues, such as traffic conditions, signalization, bicycle and vehicle lane design, curb and surface conditions, slope, weather, lighting, safety, accessibility to specific land uses, and also environmental factors associated with bicycling (Landis et al., 2001; Moritz, 1998).

A number of instruments have been developed to identify the bikeability level of the urban road environment. Many of them provide measures of levels of service or similar indices, assessing the bicyclists' safety level based on route-related variables. Some methodologies examined the bicycling level of service on road segments in order to provide an index of how well urban and rural roads accommodate bicycle travel (Jensen, 2008). The validity and reliability of these instruments is not completely examined (Moudon, 2003). A limited number of studies examined environmental characteristics that are related with bikeability, like levels of stress, comfort and satisfaction (Landis et al., 1997). The most important barriers to bicycling include the insufficient or unsafe bicycling infrastructure, shortage of bicycling amenities, motorists' traffic flow and speed, and undesirable land use

ENVECON

conditions (Goldsmith, 1993; Litman, 2000; Galanis and Eliou, 2014; Galanis et al., 2014).

### *2.3 Sustainable Transportation and Economic Crisis*

The term “economic crisis” is widely used in Greece not only for its economic point of view but also for its political and social ones. The Greek economic crisis starting in 2008 affected seriously the economy of the country. Unemployment increased in Greece from 7.8% in 2008 to 26.5% in 2014, in Eurozone countries from 7.6% in 2008 to 11.6% in 2014, and in the EU-28 countries from 7.0% in 2008 to 10.2% in 2014 (Profillidis and Botzoris, 2015). The increase of unemployment affects the necessity for commuting and non-commuting trips both in urban and suburban areas. Unemployment of the youth was significantly affected in Greece after the year 2011 reaching up to 50% (52.4% in 2014), (Karafolas and Alexandrakis, 2015).

Due to the economic crisis in Greece and in other countries of the EU, citizens are willing to reduce the cost for transportation not only for utilitarian but also for recreational trips. Citizens favor the use of alternative to the private vehicle transport modes (walking, bicycling, and public transport) or they even increase teleworking (Botzoris et al., 2015a; Botzoris et al., 2016). Due to this fact, a new balance in demand for transport has been achieved and the necessity for investing in cost extensive transport infrastructure projects is reduced resulting to a better sustainability footprint (Profillidis et al., 2014; Botzoris et al., 2015b). The economic crisis should not be an excuse anymore but become an opportunity to promote sustainable transportation in urban areas and improve the citizens’ quality of life (Galanis and Botzoris, 2014; Eliou et al., 2016).

### **3. Methodology**

This paper presents the results of a survey that acquires information on public perception on sustainable transport modes (walking and bicycling) infrastructure in the city of Volos (a medium-sized Greek city, 125,000 inhabitants). The survey was based on a questionnaire conducted on a random sample of 605 participants through personal interviews in 2013. Despite the fact that the sample was random, there was an effort to select the participants as representatively as possible based on their demographic data. The answers in the survey were anonymous so the participants could answer more freely especially in questions of personal income. Due to personal interview, participants were able to ask questions and clarifications regarding to the survey.

The questionnaire was formed of 15 questions divided into two parts. In the first part (questions 1÷7), participants answered about their demographic data, personal income, possession of private vehicle or bicycle referring to the year 2012. In the second part (questions 8÷15), participants stated their opinion on the walking and bicycling infrastructure level of convenience, the necessity for their improvement and expansion and the funding resources for relative projects and remedial actions. Furthermore, the participants criticized the municipality officials’ ability to manage appropriately the budget for relative projects. Statistical analysis of results of the survey was conducted with the use of Microsoft Office Excel software.

#### 4. Results

In Table 1 are presented the results of the questions 1÷4 referring to the participants data: age, sex, profession and education. In the survey took part more men (56.7%) than women (43.3%), the majority of our participants were aged younger than 25 years old (39.2%) and between 26÷35 years old (23.8%) and most of them have graduated from high-school (44.5%) or have attained an academic degree (34.0%). An important index of our survey was also the unemployment rate of our participants (23.1%).

In Table 2 are presented the results of the questions 5÷7 referring to the participants data of personal income and possession of private vehicle or bicycle referring to the year 2012. The participants' income was very low referring to the year 2012 and almost half of the participants (49.6%) lived below poverty line (<5,000€). The most families possessed at least one private vehicle (76.4%) or bicycle (62.8%). One private vehicle possessed 50.3% of the participants' families, two private vehicles 21.8% and more than two private vehicles only 4.3%.

**Table 1:** Demographic data (questions 1÷4)

1: Age		3: Profession		4: Education	
				Primary school	12.4%
<25	39.2%	Public servant	11.6%	Secondary school	9.1%
26÷35	23.8%	Private employee	20.2%	High-school	44.5%
36÷45	13.8%	Self-occupant	11.3%	University	34.0%
46÷55	11.2%	Student	23.0%	2: Sex	
>55	12.0%	Unemployed	23.1%	Man	56.7%
Sample	605	Retired	10.8%	Woman	43.3%

**Table 2:** Personal income and possession of private vehicle and bicycle (questions 5÷7)

5: Level of personal income (before taxes)				
< 5,000€	5,001€ ÷ 10,000€	10,001€ ÷ 15,000€	15,001€ ÷ 20,000€	> 20,001€
49.6%	23.1%	13.1%	11.4%	2.8%
6: Possession of private vehicle or bicycle per family				
Private vehicle	76.4%		Bicycle	62.8%
7: Number of private vehicles per family				
0	1	2	>2	
23.6%	50.3%	21.8%	4.3%	

In Table 3 are presented the results of the questions 8÷15 referring to the walking and bicycling level in the city of Volos in 2012. Only 10.0% of the participants were used to bike for commuting trips. The participants were in favor of the improvement of the bikeway infrastructure (79.0%) and its expansion in more streets (61.0%). The participants were also in favor of the improvement of the pedestrian infrastructure (74.8%) mainly in streets of the central area of the city (73.4%) due to the high pedestrian volumes. The main categories of funding per capita per year for remedial action projects were for bicycle infrastructure 11€ ÷ 20€ (35.1%) and for pedestrian infrastructure 1€÷10€ (31.4%). The average tax that participants were willing to pay annually was 16.3€ for bicycle infrastructure projects

ENVECON

and 15.9€ for pedestrian infrastructure projects. Furthermore, more participants stated a low level of trust to municipality officials that could successfully implement relative sustainable mobility projects (71.2%) and less participants a moderate level (13.40%) or a high one (15.4%).

**Table 3:** Walking and bicycling infrastructure level of convenience, necessity for improvement-expansion and funding resources for relative projects (questions 8÷15)

<b>8: Use of bikeways in urban trips</b>				
Almost never	Rarely	Sometimes	Often	Almost always
60.0%	30.0%	8.0%	2.0%	0%
<b>9: Necessity for improvement of the bikeway infrastructure</b>				
Very negative	Negative	Neutral	Positive	Very positive
1.5%	3.5%	16.0%	53.0%	26.0%
<b>10: Necessity for expansion of the existing bikeway network</b>				
Very negative	Negative	Neutral	Positive	Very positive
0%	13.0%	26.0%	38.0%	23.0%
<b>11: Tax per capita per year for bicycle infrastructure projects in the city</b>				
0€	1€ ÷ 10€	11€ ÷ 20€	21€ ÷ 30€	>30€
3.1%	25.8%	35.1%	28.6%	7.4%
<b>12: Necessity for improvement of the existing pedestrian infrastructure</b>				
Very negative	Negative	Neutral	Positive	Very positive
1.6%	4.4%	19.2%	37.9%	36.9%
<b>13: Priority areas to improve the pedestrian infrastructure</b>				
City center		Main / Collector arterials	Local streets	
73.4%		17.2%	9.4%	
<b>14: Tax per capita per year for pedestrian infrastructure projects in the city</b>				
0€	1€ ÷ 10€	11€ ÷ 20€	21€ ÷ 30€	>30€
1.6%	31.4%	26.5%	26.9%	13.6%
<b>15: Level of trust for municipality officials to successfully implement sustainable transportation projects</b>				
Low		Moderate	High	
71.2%		13.4%	15.4%	

## 5. Conclusions

The goals of the present paper were two-fold: first to assess the sustainable mobility infrastructure in the city of Volos and second examined whether the citizens were willing to pay for relative sustainable mobility projects. A questionnaire survey was conducted in 2013 and a sample of 605 individuals participated and they answered a questionnaire of 15 questions through personal interviews. The main conclusions of the survey are the following:

- Personal income of the participants was very low. The 49.6% of the individuals that participated in the sample lived below poverty line (<5,000€) and the unemployment rate was also high (23.1%) affecting their transport habits.
- Possession of a bicycle in the participants' family was high (62.8%) but the bicyclists rarely (30.0%) or never (60.0%) used the existing bicycle network. The opinion of the participants to improve the bicycle infrastructure was positive (53.0%) or very positive (26.0%) and expand the bikeway network was also positive (38.0%) or very positive (23.0%).
- The opinion of the participants to improve the pedestrian infrastructure was positive (37.9%) or very positive (36.9%) mainly in the central area of the city (73.4%) where higher pedestrian volumes are presented.
- The average tax that participants were willing to pay annually was 16.3€ for bicycle infrastructure projects and 15.9€ for pedestrian infrastructure projects. This indicates the willingness of the citizens to support a different transportation model of the city towards a more sustainable one.
- It is very interesting the fact that participants stated a low level of trust to municipality officials that could successfully implement relative sustainable mobility projects (71.2%).

The results and conclusions of this survey can help state officials to promote sustainable transportation in urban areas due to their societal, environmental and economic advantages. The present economic crisis in Greece has severely affected the citizens' personal income and employment status resulting in changes of their travel behaviour. Nevertheless, citizens are willing to support sustainable mobility projects in their city because they understand the positive impact that can bring to their life and the reduction of transport cost for both commuting and recreational urban trips.

ENVECON  
**References**

- Botzoris G., Galanis A., Profillidis V. and Eliou N. (2015a). Commuters Perspective on Urban Public Transport System Service Quality. *WSEAS Transactions on Environment and Development*, 11: 182-192.
- Botzoris G.N., Galanis A.T., Profillidis V.A. and Eliou, N.E. (2015b). Coupling and decoupling relationships between energy consumption and air pollution from the transport sector and the economic activity. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 5: 949-954.
- Botzoris G., Profillidis V. and Galanis A. (2016). Teleworking and sustainable transportation in the era of economic crisis. 5th International Virtual Conference on Information and Telecommunication Technologies (ICTIC 2016), Žilina, Slovakia.
- Bradshaw R. and Jones P. (2000). The family and the school run: What would make a real difference? University of Westminster.
- Easton H. and Smith F. (2003). Getting there: Reducing crime on public transport. Nacro, Crime and Social Policy Sector.
- Eliou N., Galanis A., Vogiatzis K. and Botzoris G. (2016). Sustainable transportation and reduction of road traffic noise in the urban built environment: A case survey in the city of Xanthi, Northern Greece. 23<sup>rd</sup> International Congress on Sound & Vibration, 10-14 July 2016, Athens, Greece.
- Galanis A. and Eliou N. (2011a). Grading methodology of the pedestrian urban road environment. *WSEAS Transactions on Environment and Development*, 7: 157-166.
- Galanis A. and Eliou N. (2011b). Evaluation of the pedestrian infrastructure using walkability indicators. *WSEAS Transactions on Environment and Development*, 7: 385-394.
- Galanis A. and Eliou N. (2012). Development and implementation of an audit tool for the pedestrian built environment. Transport Research Arena-Europe 2012, *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 48: 3143-3152.
- Galanis A.T. and Botzoris G.N. (2014). Sustainable mobility and traffic management in urban built environment, 2nd International Virtual Scientific Conference 2014 (SCIECONF), 515-519.
- Galanis A. and Eliou N. (2014). Development and implementation of an audit tool for urban bikeway road network. Transport Research Arena (TRA) 5th Conference: Transport Solutions from Research to Deployment, Paris, France.
- Galanis A., Papanikolaou A. and Eliou N. (2014). Bikeability audit in urban road environment: Case study in the city of Volos, Greece. *International Journal of Operations Research and Information Systems*, 5: 21-39.
- Goldsmith S.A. (1993). Reasons why bicycling and walking are not being used more extensively as travel modes, U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration, Washington D.C.
- Jensen S.U. (2008). Bicycle tracks and lanes: A before-after study. Proceedings of Transportation Research Board 87th Annual Meeting, Washington, D.C.
- Karafolas S. and Alexandrakis A. (2015). Unemployment effects of the Greek crisis: A regional examination. *Procedia Economics and Finance*, 19: 82-90.

ENVECON

- Landis B.W., Vattikuti V.R. and Brannick M.T. (1997). Real-time human perceptions: Towards a bicycle level of service. *Transportation Research Record*, 1578: 119-126.
- Landis B., Vattikuti V., Ottenberg R, McLeon D. and Guttenplan M. (2001). Modeling the roadside walking environment: Pedestrian level of service. *Transportation Research Record* 1773, 81-88.
- Litman T. (2000). Pedestrian and bicycle planning: A guide to best practices. Victoria Transport Policy Institute.
- Mackett R.L. (2001). Policies to attract drivers out of their cars for short trips. *Transport Policy*, 8: 295-306.
- Moritz W. (1998). Adult bicyclists in the United States: Characteristics and riding experience in 1996. *Transportation Research Record*, 1636: 1-8.
- Moudon A.V. and Lee C. (2003). Walking and bicycling: an evaluation of environmental audit instruments. *American Journal of Health Promotion*, 18: 21-37.
- Profillidis V. and Botzoris G. (2015). Greek economic crisis and the impact on transport activities, 3<sup>rd</sup> Panhellenic Conference on Environmental and Natural Resource Economics. Volos, Greece.
- Profillidis V.A., Botzoris G.N. and Galanis A.T. (2014). Environmental effects and externalities from the transport sector and sustainable transportation planning – A review. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 4: 621-635.
- Shay E., Spoon S.C. and Khattak A.J. (2003). Walkable environments and walking activity. Report to the Southern Transportation Center, University of Tennessee.
- The Centre for Sustainable Transportation (2005). Defining Sustainable Transportation. Prepared for Transport Canada. Available from: [http://est.uwinnipeg.ca/documents/Defining\\_Sustainable\\_2005.pdf](http://est.uwinnipeg.ca/documents/Defining_Sustainable_2005.pdf)
- World Commission on Environment and Development (1987). Our Common Future. Available from: <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>



## Γνωστικές αναπαραστάσεις του κατοικημένου περιβάλλοντος

**Σερδάρης Παναγιώτης**

*ΤΕΙ Δυτικής Μακεδονίας, Σχολή Διοίκησης & Οικονομίας*

*Τμήμα Διοίκησης επιχειρήσεων*

*Κοίλα Κοζάνης 50100*

[Serpan54@gmail.com](mailto:Serpan54@gmail.com)

### Περίληψη

Επικρατεί γενικά αντίληψη ότι οι άνθρωποι σπάνια χάνουν τον πλήρη προσανατολισμό της θέσης τους, σε περίπτωση που βρεθούν σε ξένη πόλη από τη στιγμή που γνωρίζουν πως ονομάζεται, σε ποια χώρα ανήκει, κλπ. Μ' αυτή τη θεώρηση, λοιπόν, οι γνωστικές αναπαραστάσεις είναι βασικό σημείο στήριξης της συμπεριφοράς στο κατοικημένο περιβάλλον. Η ανάλυσή μας επικεντρώνεται στις έρευνες των διαδικασιών της γνωστικής χαρτογράφησης που εμπεριέχει την συλλογή των γνωστικών αναπαραστάσεων του χώρου και των συμπεριφορών στο περιβάλλον. Βασική θεωρείται η «**ψυχογεωγραφική προσέγγιση**». Ο όρος επιδέχεται πολλές ερμηνείες για τον προσανατολισμό στο φυσικό και κατοικημένο περιβάλλον. Επιπλέον, κύριο μέσο της βίωσης της ψυχογεωγραφικής εμπειρίας είναι το βάδην. Η μεθοδολογική θεωρητική προσέγγιση στηρίχτηκε στην ερμηνεία της έννοιας «γνωστικές αναπαραστάσεις», με βάση την οποία καθορίζονται οι γνωστικοί χάρτες, ολοκληρωμένες δηλαδή παρουσιάσεις αντιλήψεων του κατοικήσιμου χώρου. Οι διαπιστώσεις της ανάλυσης συμβάλλουν στην απόκτηση και συσσώρευση των γνώσεων για τις χωρικές ιδιαιτερότητες και συμπεριφορές που καθορίζονται σαν γνωστική χαρτογράφηση. Στην ψυχολογία το παραπάνω μοντέλο καθορίζεται ως γνωστικός χάρτης στηριζόμενο στην ανακάλυψη των «κυττάρων τοποθεσίας» και «κυττάρων του πλέγματος» του εγκεφάλου μας, τα οποία λειτουργούν όπως ένα σύγχρονο GPS επιτρέποντάς μας να προσανατολιζόμαστε και εν τέλει να βρίσκουμε το δρόμο μας.

**Λέξεις κλειδιά:** Κατοικημένο περιβάλλον, ψυχογεωγραφική προσέγγιση, γνωστικές αναπαραστάσεις, GPS εγκεφάλου, γνωστική χαρτογράφηση, γνωστικοί χάρτες.

**JEL Κωδικοί:** A120.

### 1. Εισαγωγή

Οι άνθρωποι σπάνια χάνουν τον πλήρη προσανατολισμό για το που βρίσκονται. Ακόμη και για πρώτη φορά αν βρεθούν σε ξένη πόλη γνωρίζουν πως ονομάζεται, σε ποια χώρα ανήκει, είναι σε θέση να προσδιορίσουν τις βασικές της κατευθύνσεις. Στην πραγματικότητα, κάθε υγιής άνθρωπος διαθέτει σύνθετο προσανατολιστικό σύστημα και κάθε στιγμή ξέρει που βρίσκεται και πώς να κινηθεί προκειμένου να εξυπηρετήσει τους σκοπούς του, (εργασίας, σπίτι, μαγαζί). Σ' αυτή την θεώρηση θα εξεταστούν οι ιδιαιτερότητες του προσανατολιστικού συστήματος, το οποίο είναι βασικό σημείο στήριξης της συμπεριφοράς στο κατοικημένο περιβάλλον.

4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο *Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος*,  
Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016

Τα μοντέλα της επεξεργασίας της πληροφορίας αποτελούν σημείο εκκίνησης στην οικοδόμηση των θεωρητικών βάσεων της μελέτης των γνωστικών αναπαραστάσεων του περιβάλλοντος. Η επιβίωση στον εξωτερικό χώρο προϋποθέτει διαδικασίες αναγνώρισης των αντικειμένων, συσσώρευση της εμπειρίας, χωρικές και συνειρμικές αφαιρέσεις και γενικεύσεις. Για την περιγραφή των προαναφερθέντων διαδικασιών χρησιμοποιούνται αρκετές θεωρητικές κατασκευές. Αρχικά, μία από αυτές είναι η «**ψυχογεωγραφική προσέγγιση**», πρόκειται για όρο με πολλές ερμηνείες όσον αφορά τον προσανατολισμό του φυσικού και κατοικημένου περιβάλλοντος. Κατά την Ρ. Ιωάννου (2014): «πρόκειται για έναν ιδιαίτερο τρόπο πειραματισμού και βίωσης του αστικού μόνο τοπίου (για μας και του φυσικού μέσω της βιωματικής εμπειρίας (Σερδάρης Π. 2002), που θέλει το άτομο ενεργό μέρος αυτού, οδηγώντας το σε ιδιόμορφες περιπλανήσεις στο αστικό περιβάλλον». Φυσικά, μιλάμε για μία ικανότητα των ανθρώπων να ακολουθούν με το ένστικτο μια συνειρμική πορεία στο χώρο. Το κάθε άτομο συνδέεται με τον φυσικό και αστικό χώρο, με το παρόν και το παρελθόν του τοπίου αστικού και μη. Κύριο μέσο της βίωσης της ψυχογεωγραφικής εμπειρίας είναι το βάδην. Η βάση της γνώσης-αναγνώρισης είναι οι *κατηγορίες* Στον ευκλείδιο γεωμετρικό χώρο είναι διαταγμένα τα αντικείμενα του φυσικού κόσμου που περιβάλλει την ανθρώπινη συμπεριφορά. Το οπτικό πακέτο περιέχει τα χαρακτηριστικά του αντικειμένου στο χώρο, όπως σχήμα, μέγεθος ή χρώμα. Το χωρικό στοιχείο αντιπροσωπεύει εσωτερικό πρόγραμμα κίνησης προδιαγραφής.

Οι κατηγορίες είναι *ομαδοποιημένες σε δύο ή περισσότερα αντικείμενα, τα οποία ερμηνεύονται με έναν και τον αυτό τρόπο*. Η κατηγοριοποίηση καθιστά τη γνώση οικονομική, ώστε να ξεπεραστούν τα πλαίσια της άμεσης δεδομένης πληροφορίας. Για παράδειγμα, βλέπουμε «κατασκευή» και αυτή η άμεση πληροφορία εντάσσεται στην κατηγορία «κτήριο». Αυτή η κατηγορία με τη σειρά της περιέχει υποκατηγορίες -ιστορικά κτήρια, αποθήκες, κτήρια κατοικιών, δημόσια κτήρια κλπ.

Μέσω της χρησιμοποίησης των κατηγοριών γίνεται εφικτή η συλλογιστική αντίληψη, η σκέψη, η ενθύμηση, μνημόνευση, και η ρύθμιση της συμπεριφοράς. Στη βάση κάθε κατηγορίας βρίσκεται μια περιορισμένη σειρά γνωρισμάτων, η κατάκτηση των οποίων προϋποθέτει την ένταξη των συγκεκριμένων αντικειμένων στο περιεχόμενό της. Η κατηγορία «τετράγωνο» π.χ. ορίζεται ως σχήμα-φιγούρα, η οποία έχει τέσσερις πλευρές και στο περιεχόμενό της εισέρχονται τετράγωνο, ορθογώνιο, τραπέζι, ρόμβος, ανεξάρτητα από το μέγεθός τους, χρώμα και φύση των ορίων τους.



Εκ πρώτης όψεως, φαίνεται ότι το περιεχόμενο των κατηγοριών ορίζεται μονοσήμαντα, αλλά οι πειραματικές έρευνες δείχνουν ότι αυτό οφείλεται σε χαρακτήρα πιθανοτήτων. Εξαιτίας του γεγονότος αυτού, η ένταξη συγκεκριμένου αντικειμένου στην αντίστοιχη κατηγορία πάντοτε έχει στοιχεία υποθετικότητας, υποδηλώνοντας ότι οι κατηγορίες έχουν αυθαίρετο και συμβατικό χαρακτήρα. Αποτελούν προϊόν του πολιτισμού και γλώσσας. Αντίστοιχα και η γνώση του περιβάλλοντος έχει τις δικές της βαθιές αιτίες και πολιτιστικούς λόγους –εμείς προσανατολιζόμαστε και ενεργούμε σ’ αυτό στηριζόμενοι στον πολιτισμό, απόκτημα στη διαδικασία της ατομικής εξέλιξης. Σχετική με τη βαθιά επεξεργασία της πληροφορίας μέσω διαδοχικών συγκρίσεων και κατηγοριοποιήσεων, είναι η αντίληψη για τα *σημαντικά δίκτυα*, τα οποία αποτελούν *σειρά από «κόμβους» που αντιπροσωπεύουν σημαντικές κατηγορίες και σειρά συλλογισμών και σχέσεων μεταξύ τους.*

Ο προσανατολισμός, επομένως, πραγματοποιείται μέσω της πρωταρχικής αναγνώρισης του αντικειμένου ή χώρου, (π.χ. είμαι κοντά στο γήπεδο, επομένως είμαι μακριά από το κέντρο, ενώ ψάχνω το τουριστικό γραφείο, το οποίο θα βρω μόλις αναγνωρίσω το θέατρο). Τα σημαντικά σημεία συνδέουν κατηγοριακά οριζόμενα αντικείμενα χώρου (κέντρο της πόλης, θέατρο) μέσω ιδιαίτερων γνώσεων για τις σχέσεις μεταξύ τους. Εξαιτίας αυτού, ένα σημαντικό δίκτυο πάντοτε είναι συγκεκριμένο με τους άξονες των που προσδιορίζουν τις σχέσεις μεταξύ δύο σημείων και με ιδιάζουσα απόσταση στις ώρες, τις εποχικές ιδιαιτερότητες της περιοχής κλπ.

## 2. Πλαίσια προσανατολισμού

Η επεξεργασία της πληροφορίας σε σημαντικά δίκτυα είναι διαδικασία διάρκειας και σε κάποιες περιπτώσεις απαιτεί σημαντικές προσπάθειες. Σε όλες τις περιπτώσεις προσανατολισμό εξόδου δίνουν τα αποκαλούμενα «πλαίσια». Αυτά αποτελούν *γνωστικό υπόδειγμα (πρότυπο, ίχνος)*, το οποίο αυτόματα δραστηριοποιείται σε συγκεκριμένο περιεχόμενο. Οι άνθρωποι διαθέτουν ευρεία σειρά πλαισίων, τα οποία επιτρέπουν οικονομικά και γρήγορα την επίτευξη προσανατολισμού στο περιβάλλον τους. Η ανάλυση των σημαντικών δικτύων κατ’ ανάγκη εμπεριέχει πλαίσια αναφοράς. Μπορεί να γίνει αποδεκτό ότι τα πλαίσια αποτελούν <<κομβικά>> σημεία, τα οποία ορίζουν τα γεγονότα και τα αντικείμενα, προς στα οποία κατευθύνεται η συμπεριφορά. Το περιεχόμενό τους είναι πρωτότυπο, έτσι ώστε μέσω αυτών πραγματοποιείται ο *αρχικός προσανατολισμός στο περιβάλλον*. Παράλληλα, τα πλαίσια είναι πολιτισμικά καθορισμένα –όταν αναζητούμε «φαρμακείο» γνωρίζουμε εκ των προτέρων ότι στο χώρο αυτό ενυπάρχουν φάρμακα, ιατρικά εφόδια, κτλ. Σε κάποιες περιπτώσεις, βέβαια, ο προσανατολισμός στο περιβάλλον είναι δύσκολος εξαιτίας της απουσίας αντίστοιχου πλαισίου. Συναφείς έννοιες είναι το «*στοιχείο σχήματος*»-(*script*), το «*στερεότυπο*» και το «*γνωστικό σχήμα*». Τα στοιχεία σχήματος είναι έτοιμα σενάρια για το πώς να φερθεί κάποιος σε συγκεκριμένο περιβάλλον. Παραδείγματος χάρη, δεν μπορούμε να ταξιδέψουμε σε άλλο κατοικήσιμο μέρος αν δεν τηρήσουμε και ακολουθήσουμε τις ώρες των δρομολογίων της δημόσιας συγκοινωνίας. Όταν τα στοιχεία σχήματος απουσιάζουν, οι άνθρωποι συνήθως προσανατολίζονται με γνώμονα πώς ενεργούν οι άλλοι –για παράδειγμα αν βρεθούμε σε διπλωματικό κοκτέιλ και δεν γνωρίζουμε το πρωτόκολλο.

*Τα στερεότυπα παρουσιάζουν ομοιότητες με τα στοιχεία σχήματος και ενεργοποιούν την πληροφορία στη βάση περιορισμένου κύκλου γνωρισμάτων κρίσης – για παράδειγμα εμείς στηρίζομαστε σε στερεότυπες αντιλήψεις, ιδέες, για να ταξινομήσουμε δεδομένο μέρος σαν δρόμο, σαν κήπο ή σαν ιδιωτική αυλή.*

*Τα σχήματα είναι οι εσωτερικές ετοιμότητες για αποδοχή της πληροφορίας ορισμένου είδους ή οργάνωσης σε ολοκληρωμένη υποκειμενική μορφή. Στη βάση τους πραγματοποιείται επιλεκτική σχέση της επερχόμενης πληροφορίας και διαχωρίζεται για επεξεργασία μόνο εκείνο το κομμάτι της, που ανταποκρίνεται στο περιεχόμενό τους. Τα σχήματα παίζουν καθοριστικό ρόλο στη χρησιμοποίηση της εμπειρίας του παρελθόντος όταν σχεδιάζεται συγκεκριμένη χωρική ενέργεια. Μπορώ να προβλέψω την κίνηση στους δρόμους ή την απουσία σε μέρη της δημόσιας συγκοινωνίας και να αναζητήσω εναλλακτικές επιλογές.*

Μέρος από τις περιγραφόμενες θεωρητικές κατασκευές συνδέονται με την αποκαλούμενη «*δηλούμενη γνώση*», δηλαδή γνώση για τα αντικείμενα και τις σχέσεις μεταξύ τους. Μεγάλο μέρος από τις γνώσεις του περιβάλλοντος χώρου έχουν *βάση διαδικασίας*, δηλαδή περιγράφουν μέσω ποιών ενεργειών μπορεί να αλλάξει η σχέση και η συμπεριφορά του ατόμου με το περιβάλλον. Παράδειγμα γνώσης διαδικασίας είναι ποιο μέσο προσφέρει μεγαλύτερη άνεση και ταχύτητα διανύοντας απόσταση από ένα σημείο σε άλλο. Οι δηλούμενες γνώσεις των διαδικασιών τυπικά είναι συνενωμένες στα *σχέδια* και τους *προγραμματισμούς*, οι οποίοι μπορεί να έχουν διαφορετικό βαθμό διαφοροποίησης. *Οι σχεδιασμοί διαφέρουν από τα στοιχεία σχήματος και τα στερεότυπα στο ότι συνθέτοντας σε συγκεκριμένη συνθήκη και περιέχουν γνήσια διαδοχικότητα από βήματα και ενέργειες.* Εκτός των απαραίτητων ενεργειών και της διαδοχικότητά τους, οι γνώσεις της ακολουθούμενης διαδικασίας συμπεριλαμβάνουν και τη στιγμή της «*άθροισης*» -πώς να επιτευχθούν μέγιστα αποτελέσματα σε ελάχιστη ανάλωση των προσπαθειών.

*Οι διαδρομές μοιάζουν στα στοιχεία σχημάτων, αλλά είναι ατομικά ιδιόζουσες περιγραφές των δρόμων για κίνηση –εξαρτώνται από το μέρος διαμονής και το μέρος εργασίας, από τον ελεύθερο χρόνο που διαθέτουμε, από τους οικονομικούς πόρους και την κατάσταση της υγείας. Οι διαδρομές συμπεριλαμβάνουν την εκτίμηση της αποθεματικής εξασφάλισης και διάθεσης, δηλαδή κάθε ενέργεια στο χώρο συνδέεται με το χρόνο, τα χρηματικά μέσα των προσπαθειών, την αναβολή άλλων ενεργειών κλπ. Άπαξ και σχηματιστούν μία φορά, γίνονται χαρακτηριστικό μέρος της χωρικής συμπεριφοράς σε κάθε άτομο. Συνήθως οι άνθρωποι γνωρίζουν αρκετές διαδρομές για την μετακίνηση μεταξύ δύο ή περισσότερων σημείων στον κατοικημένο χώρο και αυτές οι εναλλακτικές τους δίνουν δυνατότητα για επιλογή.*

Ο προσανατολισμός στον κατοικημένο χώρο στηρίζεται σε κάποια βασικά στοιχεία. Σε πρώτη φάση αυτά αποκαλούνται «*προσανατολιστές*» -δηλαδή είναι *σημεία στήριξης στο χώρο*, τα οποία στην μία ή την άλλη αιτία μόνιμα στηρίζουν σαν μορφές και εξυπηρετούν τη διευκόλυνση του χωρικού προσανατολισμού. Σε μερικές περιπτώσεις αυτά μπορεί να είναι μέρη και κτήρια, τα οποία εύκολα αναγνωρίζονται και βρίσκονται σε ορατές θέσεις.

ENVECON



Παράδειγμα, ο καθεδρικός ναός, το κεντρικό ταχυδρομείο, ο σταθμός, το θέατρο, ο Λευκός Πύργος, αποτελούν κομβικά σημεία, αφενός γιατί έχουν χαρακτηριστικές ιδιαιτερότητες που τα ξεχωρίζουν και αφετέρου γιατί πολλοί άνθρωποι τα χρησιμοποιούν κατ' επανάληψη. Συνήθως αυτά είναι σημεία στο χώρο στα οποία διασταυρώνονται σύνολο δρόμων και οι οποίοι είναι πολύ γνωστοί, εξαιτίας ότι διέρχονται συχνά δίπλα απ' αυτά π.χ. η Ομόνοια. Το υποκειμενικό σύστημα από προσανατολιστές οικοδομείται σταδιακά μέσω των δύο κύριων συστημάτων – το σύστημα για θέση (μέρος) και το σύστημα για είδηση (μήνυμα). Ο Nasar, J.L. (2008) επισημαίνει ότι «...καθοριστικά χαρακτηριστικά σε μία τάξη διανοητικών αναπαραστάσεων, γνωστή ως χάρτης, είναι δυνατότητες των προσδοκιών για αισθητηριακή έξοδο. ...»

Το πρώτο είναι σύστημα μνήμης, το οποίο περιέχει πληροφορία για μέρη στο χώρο του οργανισμού, χωρικές σχέσεις και για την ύπαρξη αντικειμένων μέσα σ' αυτόν. Το δεύτερο σύστημα προειδοποιεί για αλλαγές στο συγκεκριμένο μέρος, συμπεριλαμβανομένης της «παρουσίας του νέου αντικειμένου ή απουσίας παλιού» (Ο' Keefe & Nadel, 1978), καθώς μεταξύ τους διαπιστώνονται χωρικές σχέσεις – απόσταση, ομοιότητα σχέσεις με άλλα αντικείμενα και χώρους που τους περιβάλλουν.



Κρίσιμο στοιχείο της χωρικής γνώσης αποτελούν τα μονοπάτια ή στράτες. Αυτά συνίστανται σε αρχικό σημείο και προορισμό, τα οποία είναι συνενωμένα με τα χωρικά στοιχεία όπως απόσταση, κατεύθυνση και προσανατολισμό. Τα μονοπάτια διαφέρουν από τους διαδρόμους στο ότι είναι υποκειμενικά περισσότερο προτιμώμενα δρομάκια για κίνηση. Η τήρησή τους απομακρύνει τον αποπροσανατολισμό και εγγυάται την άφιξη μέχρι το σημείο σκοπού.

Οι άνθρωποι χρησιμοποιούν διαφορετικά κριτήρια στη χάραξη των μονοπατιών τους για μετακίνηση –ελάχιστους περιπάτους, ελάχιστο κίνδυνο, μέγιστη

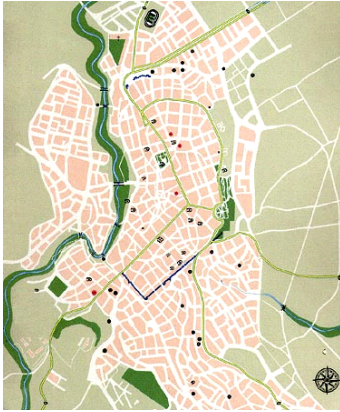
## ENVECON

οικονομία σε χρόνο, αισθητικούς λόγους. Η επιλογή των μονοπατιών ενισχύει τον χωρικό προσανατολισμό και γίνεται αδιαίρετο μέρος των γνωστικών εικόνων κάθε ατόμου. Οι άνθρωποι προτιμούν να ακολουθούν τις συνήθειές τους, κι έτσι συχνά διαβαίνουν τα ήδη επιλεγμένα μονοπάτια. Το ίδιο παρατηρείται και στα ζώα, για παράδειγμα τα γαϊδούρια με τίποτε δεν αλλάζουν μονοπάτι.

Οι διαδικασίες της διαπίστωσης των μονοπατιών ευανθγνώστα παρατηρούνται σε ανθρώπους που βρέθηκαν σε καινούργιο μέρος. Το βάδισμα σε καλά στρωμένο μονοπάτι ή σε άσφαλτο αποτελεί στρατηγική προσανατολισμού στο κατοικήσιμο χώρο (Σερδάρης Π, 2015), παρόμοια με τη στρατηγική κίνησης σε κατεύθυνση σε συγκεκριμένο μέρος η οποία απαιτεί εντοπισμό των σημείων κατεύθυνσης. Υπάρχουν εμπειρικές έρευνες οι οποίες δείχνουν, ότι η κατάκτηση των διαδρομών για τη μετακίνηση δεν είναι διαρκής διαδικασία. Ακόμη και μετά τις πρώτες ανιχνεύσεις στο νέο περιβάλλον, οι άνθρωποι συνήθως ήδη έχουν έτοιμα μονοπάτια. Στη συνέχεια, ενδέχεται να τα αλλάζουν ή να τα τροποποιούν, ωστόσο σπάνια απομακρύνονται ουσιαστικά από τις πρωταρχικές τους επιλογές.

Οι γνωστικοί χάρτες είναι πιο ολοκληρωμένες παρουσιάσεις αντιλήψεων του κατοικήσιμου χώρου, οι οποίες εμπεριέχουν αντικείμενα, προσανατολιστές, διαδρομές και προσωπικά μονοπάτια. Οι έρευνες των διαδικασιών της γνωστικής χαρτογράφησης συμπεριλαμβάνουν τέσσερα στοιχεία –το ενεργό πρόσωπο, τον εξωτερικό χώρο, την συλλογή των γνωστικών αναπαραστάσεων του χώρου και τη σειρά των συμπεριφορών σε απάντηση στις εξωτερικές συνθήκες. Οι γνωστικοί χάρτες είναι σειρά κατηγορίας των αναλογικών ισχυρισμών, μέσω των οποίων κωδικοποιείται η πληροφορία για το περιβάλλον, η αποκωδικοποίηση τους επιτρέπει να προγραμματιστεί η προσωπική συμπεριφορά. Απάντηση σ' αυτό το ζήτημα δίνει η ανακάλυψη των κυττάρων του εγκεφάλου μας που δρουν όπως ένα GPS, επιτρέποντας μας να προσανατολιζόμαστε. Το γεγονός αυτό αποτελεί μια σπουδαία εξέλιξη για την επιστήμη. Ο Αμερικανο-βρετανός ψυχολόγος J. O'Keef, και το ζευγάρι νευροεπιστημόνων από τη Νορβηγία E. & M. Brit Mozer έλυσαν το πρόβλημα που απασχολούσε για αιώνες τους επιστήμονες. Το πρώτο μισό της πολύπλοκης εξίσωσης έλυσε ο O'Keef το 1971, εντοπίζοντας τα «κύτταρα τοποθεσίας» και το δεύτερο οι Mozers το 2005, ανακαλύπτοντας τα «κύτταρα του πλέγματος» που ολοκληρώνουν την απάντηση στο ερώτημα. Συνεργαζόμενα, λοιπόν, αυτά τα δύο είδη κυττάρων είναι που κάνουν το μυαλό μας να λειτουργεί σαν GPS, επιτρέποντάς μας να βρίσκουμε το δρόμο μας. Η διαδικασία της απόκτησης και συσώρευσης των γνώσεων για τις χωρικές ιδιαιτερότητες και συμπεριφορές καθορίζεται σαν γνωστική χαρτογράφηση, ενώ η συνολική ποσότητα πληροφορίας στη μνήμη συμβολίζεται σαν γνωστικός χάρτης. Η διευρυμένη κατανόηση για τους γνωστικούς χάρτες δεν συμπεριλαμβάνει μόνο φυσικό χώρο, αλλά επίσης και πολυάριθμα κοινωνικά, πολιτισμικά περιβάλλοντα, τα οποία επηρεάζουν τη ζωή μας και τη συμπεριφορά μας. Εξαιτίας αυτού ο γνωστικός χάρτης είναι το ατομικό μοντέλο του κόσμου, στον οποίο ο άνθρωπος ζει. Αυτό το εσωτερικό μοντέλο κάθε ανθρώπου που ρυθμίζει τον χωρικό προσανατολισμό κατά τους (Mergner & Becker, 2003), καθορίζει τη μετακίνηση και το συντονισμό διαμορφώνοντας τη συμπεριφορά μέσα από τη χωρική γνώση

ENVECON



Σε εξάρτηση από τη συχνότητα αλληλεπίδρασης με τα στοιχεία του χώρου, οι γνωστικοί χάρτες σε κάποια τμήματά τους είναι πολύ λεπτομερείς, ενώ σε κάποια περιέχουν επιφανειακή πληροφορία, ακόμη και λευκά σημεία. Από ψυχολογικής σκοπιάς αυτοί δεν αποτελούν γραμμικές μεταμορφώσεις και παρουσιάσεις του περιβάλλοντος, εξαρτώνται από πολλούς παράγοντες. Τα εμπειρικά στοιχεία αποκαλύπτουν ότι οι γνωστικοί χάρτες περιέχουν κενά, έχουν μερική έκταση, περιέχουν παραμορφώσεις και διακοπτόμενα σημεία. Η ασυμμετρία των αποστάσεων εξαρτάται και από τον τρόπο της μετακίνησης. Δύο σημεία εκτιμώνται ως απομακρυσμένα αν κινούμαστε πεζοί, αλλά εκτιμώνται ως πολύ κοντινά, αν κινούμαστε με το αυτοκίνητο. Οι παραμορφώσεις της πληροφορίας για τις αποστάσεις μπορούν να αφορούν μόνο ένα μονοπάτι, όμως μπορεί να συμπεριλαμβάνουν και μεγαλύτερη διαμόρφωση από μέρη. Εκτός αυτού, οι αποστάσεις στους κατοικημένους χώρους σχεδόν ποτέ δεν είναι απλές αποστάσεις της Θεωρίας του Ευκλείδη. Συχνότερα χρησιμοποιούμενη είναι η ονομαζόμενη μέτρηση των οικοδομών, στην οποία η απόσταση ορίζεται από την άθροιση των διασταυρώσεων που πρέπει να περαστούν, για να φθάσει κανείς μέχρι το συγκεκριμένο μέρος.

Η μελέτη των γνωστικών χαρτών εξαιτίας του υποκειμενικού τους χαρακτήρα απαιτεί *ιδεογραφική τακτική*, στην οποία κάθε εξεταζόμενο πρόσωπο ζωγραφίζει η δίνει λεκτική περιγραφή (συχνότερα και τις δύο) του κατοικημένου χώρου, η οποία και είναι αντικείμενο της έρευνας. Η ιδεογραφική τακτική περιγράφει τη **δομή των γνωστικών χαρτών** σκιαγραφώντας δύο στενά, συνδεδεμένες η μία με την άλλη διαδικασίες. Αυτές δεν συμφωνούν με χάρτες, αλλά περιέχουν μορφές μερικής πληροφορίας για διάφορα οπτικά σημεία. Σύμφωνα με την (Tversky, 1993), οι άνθρωποι σε γνωστά μέρη χάνουν αρκετά καλές ιδέες των αναπαραστάσεων για χωρικές κατανομές. Σε κάποιες περιπτώσεις είναι λογικό να χρησιμοποιείται σύγκριση των αντικειμένων σε εγγύτητα, αφού οριστεί ένα σημείο αναφοράς. Το περιεχόμενο της οπτικής πληροφορίας συντάσσεται με αύξοντα αριθμό εγγραφόμενων αναπαραστάσεων από μετακινήσεις, για να φθάσει από το ένα σημείο στο άλλο (Mammarella et al., 2008). Αυτές οι υποκειμενικές εκτιμήσεις μπορούν να αθροιστούν και να ληφθεί ο ψυχολογικός χάρτης του περιβάλλοντος ανεξάρτητα από τα συγκεκριμένα άτομα.

## ENVECON

Το περιεχόμενο των γνωστικών χαρτών συμπληρώνεται σταδιακά από διάφορες γνώσεις για χώρους. Αυτές συσσωρεύονται από αναμνήσεις των ταξιδιών, μνήμη για παρόμοιους χάρτες, προηγούμενες προφορικές υποδείξεις οδηγιών κλπ. Ο προσανατολισμός στους γνωστικούς χάρτες διευκολύνεται από την *ονομασία* των μερών και των δρόμων μεταξύ αυτών. Κάθε πλατεία και κάθε οδός στην πόλη έχουν το όνομά τους. Λειτουργικά ισοδύναμα μέρη ατομικοποιούνται, επίσης, μέσω ονομασιών. Οι μακρινές διαδρομές μπορούν να σημειωθούν (σημαδευτούν) βάζοντας σε σειρά τα διαδοχικά αξιοθέατα κτήρια. Στα κατοικήσιμα μέρη σπάνια χρησιμοποιούνται ως προσανατολιστές οι κατευθύνσεις του κόσμου, (Βοράς, Νότος, Ανατολή, Δύση), διότι πολλές φορές είναι δύσκολο να οριστούν, αλλά στις φυσικές τοποθεσίες αποτελούν σοβαρά προσανατολιστικά σήματα. Τα φυσικά περιβάλλοντα συχνά διατηρούν μη αντιληπτούς για τον άπειρο παρατηρητή προσανατολιστές, οι οποίοι όμως για τους οριζόμενους διαμένοντες είναι σημαντικά σημεία στήριξης. Οι άνθρωποι ακόμη εξελίσσουν ιδιαίτερη παρατηρητικότητα και αξιοθαύμαστες γνωστικές ικανότητες.

Επιπρόσθετα, μεγάλες διακυμάνσεις παρατηρούνται και στη δομή των γνωστικών χαρτών. Αυτές οι δομικές διακυμάνσεις αντανακλούν τη χωρική κατανομή της καθημερινής δραστηριότητας και ταυτόχρονα παρουσιάζουν σε τροποποιημένη μορφή τις επιδράσεις των παραγόντων από το περιβάλλον.

Οι εξεταζόμενες μέχρι εδώ γνωστικές αναπαραστάσεις του κατοικημένου περιβάλλοντος αναμφισβήτητα συνιστούν την αντικειμενική βάση της αναγνώρισης του περιβάλλοντος, πάνω σ' αυτές όμως κτίζονται άλλοι λόγοι και κριτήρια για τη δόμηση των αντιλήψεων και ιδεών αναπαράστασης για τον περιβάλλοντα χώρο.

Μέσω αυτών αρχικά θα εξετάσουμε σύντομα τους *ωφελιμιστικούς οικονομικούς λόγους*. Δύο σημεία στον υποκειμενικό χώρο μπορούν φυσικά να εξεταστούν σαν πλησιέστερα σε σύγκριση με το τρίτο, αλλά αν τα συγκοινωνιακά έξοδα για τη μετακίνηση μεταξύ αυτών είναι μεγαλύτερα σε σύγκριση με το τρίτο. Για παράδειγμα οι διαφορετικές τιμές των λαϊκών αγορών στις πόλεις, επίσης διαχωρίζουν την υποκειμενική σημασία των διαφόρων σημείων σκοπού – για να πραγματοποιήσουν οικονομία των μέσων οι άνθρωποι μπορούν να πάνε μέχρι τη μακρινή εμπορική ή κηπευτική αγορά, αντί να αγοράσουν από τα κοντινά μαγαζιά. Η ύπαρξη τέτοιων μερών με μεγάλη οικονομική διαφορά επίσης επιδρά πάνω στο γνωστικό χάρτη του κατοικήσιμου περιβάλλοντος.

Τα *λειτουργικά κριτήρια* για τη δόμηση του κατοικημένου περιβάλλοντα χώρου ορίζονται από την κατανομή των συνθηκών και των φορέων για την ικανοποίηση των ατομικών αναγκών. Οι γνωστικοί χάρτες των ανθρώπων για το χώρο που κατοικούν με αυτά τα κριτήρια είναι χωρικές και χρονικές κατανομές των οφελών και των περιορισμών, τις οποίες οι άνθρωποι βλέπουν σ' αυτές.



ENVECON




Τα αισθητικά και πολιτιστικά κριτήρια για την αντίληψη του κατοικημένου περιβάλλοντος επίσης περιβάλλουν άλλη δομή της γνωστικής αντιπροσώπευσης. Οι παλιές πόλεις, Σιάτιστα, Καστοριά, Φλώρινα αποτελούν καλό παράδειγμα αισθητικών λόγων και επιδρούν πάνω στον προσανατολισμό, που να κάνει διακοπές και ξεκούραση. Όταν οι άνθρωποι θέλουν να περπατήσουν άγνωστες πόλεις επιλέγουν μέρη, στα οποία το αρχιτεκτονικό περιβάλλον του χώρου είναι πηγή πλούσιων εμπειρικών αντιλήψεων ή μουσεία και εκθέσεις. Αυτά τα αντικείμενα στον κατοικημένο χώρο έχουν αισθητική βάση της υποκειμενικής παρουσίας.

Επιπλέον, άλλος λόγος για τις ιδιαίζουσες γνωστικές αντιλήψεις είναι οι εκτιμήσεις για την παρουσία κινδύνου. Τέτοιες εκτιμήσεις κάνουν την επίσκεψη σε συγκεκριμένα μέρη μη αποδεκτή, εξαιτίας του οποίου αυτοί δεν έχουν γνωστική αντανάκλαση.

Η ύπαρξη κινδύνου μπορεί να επηρεάσει στη χάραξη των προτιμώμενων διαδρομών.

Η εφαρμογή των ιδιαίζόντων κριτηρίων στη δημιουργία των γνωστικών ιδεών για το περιβάλλον φέρνει κορεσμό στις τελευταίες με υποκειμενικό νόημα. Δεν μπορούμε να εξηγήσουμε, γιατί οι υποκειμενικές παρουσιάσεις στο χώρο δεν είναι γραμμικές, τμηματικές, αλλά είναι ανομοιογενείς και σπάνια αντιστοιχούν στις καθαρά χαρτογραφικές τακτικές, εάν δεν συνεκτιμήσουμε στους ψυχολογικούς παράγοντες, οι οποίοι επηρεάζουν την οργάνωση των αντιλήψεών μας, μνήμη, και τις διαδικασίες εξαγωγής και επεξεργασίας της πληροφορίας.

Όπως δείχνουν οι εμπειρικές μας έρευνες, η υποκειμενική τοπογραφία του χώρου της πόλης σημαντικά διαφέρει από τη γεωγραφική –οι άνθρωποι εξετάζουν λειτουργικά αναλογικά τα ισοδύναμα μέρη, τα οποία μπορεί σε φυσική διάσταση να είναι απομακρυσμένα κάποια από άλλα. Για παράδειγμα οι εκτιμήσεις του ρίσκου για αναπόφευκτη κλοπή είναι όμοιες για όλα τα μέρη, όπου υπάρχουν μεγάλες συμπυκνώσεις των ανθρώπων. Όπως δείχνουν οι εμπειρικές μας έρευνες, η υποκειμενική τοπογραφία του χώρου της πόλης σημαντικά διαφέρει από τη γεωγραφική –οι άνθρωποι εξετάζουν λειτουργικά αναλογικά τα ισοδύναμα μέρη, τα οποία μπορεί σε φυσική διάσταση να είναι απομακρυσμένα κάποια από

άλλα 

. Η γνωστική αναπαράσταση του χώρου γίνεται στη βάση των

## ENVECON

συγκεκριμένων ζωνών, με τοποθέτηση των ζωνών στη φυσική έκταση και υποκειμενική ισότητα των μεταβάσεων από τη μία στην άλλη ζώνη. Στην ουσία πρέπει να λεχθεί, ότι δεν υπάρχει ένας γνωστικός χάρτης στο κατοικήσιμο περιβάλλον, αλλά σύνολο χαρτών τον ένα πάνω στον άλλο στις δικές τους παραστάσεις. Η ψυχολογική τους ερμηνεία και η μελέτη των σχέσεων τους με τη συμπεριφορά είναι σε μεγάλο βαθμό ανοικτό πρόβλημα για την ψυχολογία του περιβάλλοντος.

Όσον αφορά την έρευνα της γνωστικής παρουσίασης του περιβάλλοντος στο ζήτημα για τον προσανατολισμό στα μεγάλα δημόσια κτήρια, πρέπει να δώσουμε ιδιαίτερη προσοχή. Όταν ο άνθρωπος βρεθεί στο εσωτερικό τέτοιων μερών – χώρων, δεν έχει προσανατολισμό για τις γεωγραφικές κατευθύνσεις, ενώ συχνά μπερδεύεται στους λαβύρινθους των διαδρομών. Η τοποθέτηση ταμπελών υπόδειξης και σημάτων σημαντικά διευκολύνει την κίνηση των επισκεπτών. Ο προσανατολισμός σε τέτοια μέρη στην απουσία πληροφορίας προσανατολισμού δεν είναι μόνο ερευνητικό πρόβλημα. Η μελέτη έχει σημασία για την βελτιστοποίηση των ρευμάτων των ανθρώπων στο κτήριο, για την εμπόδιση των περιττών συσσωρεύσεων και απωλειών χρόνου. Οι πυροσβέστες γνωρίζουν ότι, στην εμφάνιση κατάστασης πυρκαγιάς σε τέτοια μεγάλα κτήρια γρήγορος προσανατολισμός και η επιτυχής εκκένωση των ανθρώπων σημαντικά μειώνει τον αριθμό των εν δυνάμει θυμάτων.



\*Σε πειραματικό σχεδιασμό μπορούν να αλλαχθούν τα σήματα υπόδειξης του προσανατολισμού σε ένα μεγάλο δημόσιο κτήριο ( για λίγες ώρες μιας ημέρας) να διαπιστωθούν τα αποτελέσματα του αποπροσανατολισμού πάνω στους επισκέπτες. Σε φυσικές συνθήκες αυτό έχει πολύ δυσάρεστες συνέπειες.

ENVECON

**Βιβλιογραφία**

- Mammarella, I.C., Pazzaglia, F., Connoldi, C. (2008), Evidence for different components in children's visiospatial working memory, *British Journal of Developmental Psychology*, 28, 337 – 355
- Mergner, T., Becker, W. (2003), A modeling approach to human spatial orientation system, *Annals of New York Academy of Sciences*, 1004, 303 – 315
- Nasar, J.L. (2008), Assessing perceptions of environments for active living, *American Journal of Preventive Medicine*, 34, 357 - 363
- Nasar, J.L. (2008), Assessing perceptions of environments for active living, *American Journal of Preventive Medicine*, 34, 357 - 363
- O'Keefe, J., Nadel, L. (1978), *The hippocampus as a cognitive map*, Claredon Press, Oxford
- Roger, U.S. (1981), Natural versus urban scenes. Some psychophysiological effects, *Environment and Behavior*, 13, 523 – 536
- Tversky, B. (1993), Cognitive maps, cognitive collages, and spatial mental models, in: A.U. Frank, I. Campari (Eds), *Spatial information theory: A theoretical basis for GIS*, Proceedings COSIT'93, Berlin: Springer, 14 – 24
- Ιωάννου, P. (2014) Έρευνα στη μητρόπολη της γοτθικής κουλτούρας. Συνέντευξη περιοδικό «Φαινόμενα», Οκτώβριος 2014 τ.181, σελ 73.
- J. O'Keef., E. & May Brit Mozers – Βραβείο Νομπελ 2014 για την ανακάλυψη του GPS του εγκεφάλου στη νευροφυσιολογία. Περιοδικό «Φαινόμενα», Οκτώβριος 2014 τ.181, σελ 14.
- Σερδάρης Π., *Η ψυχολογία της προσωπικότητας*, εκδ. University Studio Press Θεσ/νίκη (2002), σελ 411-450
- Σερδάρης Π. Αντίληψη και προσανατολισμός στο περιβάλλον. 3<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο Οικονομικών Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος. Βόλος 30-31 Οκτωβρίου 2015.

## Προτάσεις για προστασία και διαχείριση αστικού πρασίνου για τη βελτίωση της ποιότητας ζωής στο Δήμο Θεσσαλονίκης

**Βάσσιος Δημήτριος<sup>1</sup>, Λεφάκης Παναγιώτης<sup>2</sup> & Μάκτρα Μαρία<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Δασολόγος MSc, Υποψήφιος Διδάκτορας Τμήματος Δασολογίας & Φυσικού Περιβάλλοντος, Δήμος Θεσσαλονίκης, Διεύθυνση Διαχείρισης Αστικού Περιβάλλοντος, Τμήμα Αλσών, Δενδροστοιχιών & Φυτώριων, Θεσσαλονίκη 54642

<sup>2</sup>Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Σχολή Γεωπονίας, Δασολογίας & Φυσικού Περιβάλλοντος, Τμήμα Δασολογίας & Φυσικού Περιβάλλοντος, Εργαστήριο Δασικής Πολιτικής, Θεσσαλονίκη 54124

[yassiosd@gmail.com](mailto:yassiosd@gmail.com), [plefakis@for.auth.gr](mailto:plefakis@for.auth.gr), [mmakra@for.auth.gr](mailto:mmakra@for.auth.gr)

### Περίληψη

Πέρα από κάθε αμφιβολία, το πράσινο στις πόλεις βοηθάει στη βελτίωση της ποιότητας ζωής των κατοίκων. Η νομοθεσία και τα διάφορα εργαλεία για τον καθορισμό των χρήσεων γης στον αστικό χώρο δεν βοήθησαν στο να υπάρχει η απαραίτητη ισορροπία ανάμεσα στο χτισμένο και στον ακάλυπτο χώρο. Η έλλειψη πρασίνου στις πόλεις της χώρας μας προκαλεί πλέον έντονες αντιδράσεις από τους πολίτες, οι οποίοι υπερασπίζονται σθεναρά την προστασία των χώρων πρασίνου και των λοιπών ελεύθερων χώρων. Στο Δήμο Θεσσαλονίκης, όπως και γενικά στους ελληνικούς δήμους, ο δήμος έχει τις περισσότερες αρμοδιότητες σε διαχειριστικά και διοικητικά θέματα που αφορούν στο αστικό πράσινο αλλά υπάρχει σύγχυση ανάμεσα σε αυτές καθώς εμπλέκονται πολλοί φορείς, ενώ υπάρχει επικάλυψη των νόμων οι οποίοι επιδέχονται διάφορες και αντικρουόμενες ερμηνείες. Σκοπός της εργασίας είναι να διερευνηθούν οι απόψεις υπαλλήλων του Δήμου Θεσσαλονίκης που εμπλέκονται στην προστασία και τη διαχείριση του αστικού πρασίνου, πάνω σε θέματα που άπτονται των αρμοδιοτήτων τους ώστε να διαμορφωθούν οι κατάλληλες περιβαλλοντικές πολιτικές, αλλά και η διερεύνηση σχέσεων και συσχετίσεων μεταξύ των μεταβλητών της έρευνας με τη χρήση κατάλληλων στατιστικών μεθόδων, ώστε να εξαχθούν χρήσιμα συμπεράσματα.

**Λέξεις-κλειδιά:** Αστικό πράσινο, Δήμος Θεσσαλονίκης, περιβαλλοντική πολιτική.

**JEL Κωδικοί:** Q01, Q28

### 1. Εισαγωγή

Το αστικό και το περιαστικό πράσινο αναμφίβολα συμβάλλουν στη βελτίωση των συνθηκών και της ποιότητας ζωής των κατοίκων των πόλεων (Ντάφης, 2001). Για το λόγο αυτό, η χρήση των δέντρων και γενικά του πρασίνου στους ακάλυπτους χώρους μέσα στις πόλεις είναι πλέον βασικό μέλημα των πολεοδόμων (Τσιτσώνη κ.α., 2013). Στις σημερινές ελληνικές πόλεις παρατηρείται ανεπάρκεια σε δημόσιο υπαίθριο χώρο και ειδικότερα σε πράσινο, με πολύ μικρές αναλογίες πρασίνου ανά κάτοικο. Δυστυχώς η νομοθεσία και τα μελετητικά εργαλεία για τον καθορισμό των

4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος,  
Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016

## ENVECON

χρήσεων γης στον αστικό χώρο δεν συνέβαλλαν στο να υπάρχει η απαραίτητη ισορροπία, για λειτουργικούς, περιβαλλοντικούς και αισθητικούς κυρίως λόγους, ανάμεσα στο χτισμένο και στον ακάλυπτο χώρο (Αραβαντινός κ.α., 1999). Έτσι θα πρέπει να υπάρξει κατάλληλος σχεδιασμός για την ανάπτυξη και τη βελτίωση των χώρων πρασίνου μέσα στις πόλεις αλλά και γύρω από αυτές (Παπασταύρου, 2008). Τα εργαλεία μιας σύγχρονης δασικής πολιτικής προς αυτή την κατεύθυνση είναι κυρίως η νομοθεσία, οι οικονομικές ενισχύσεις, η έρευνα, η εκπαίδευση, οι πληροφορίες και οι διαβουλεύσεις (Παπασταύρου, 2006).

Η έλλειψη πρασίνου στις ελληνικές πόλεις προκαλεί αντιδράσεις από τους πολίτες, οι οποίοι άρχισαν πλέον να υπερασπίζονται σθεναρά τους ελεύθερους χώρους (Μπελαβίλας και Βαταβάλη, 2009). Οι ελληνικοί δήμοι βέβαια παρουσιάζουν ελλείψεις υποδομές και υπηρεσίες λόγω κυρίως της αναποτελεσματικής διοικητικής δομής και της έλλειψης υπαλλήλων, ιδίως εξειδικευμένους. Τα χρηματοδοτικά εργαλεία που χρησιμοποιούν οι δήμοι για τη λειτουργία τους επικεντρώνονται στα ευρωπαϊκά προγράμματα, την τοπική φορολογία και την αξιοποίηση της δημοτικής περιουσίας (Πάλλης, 2010). Αναφορικά με το πλαίσιο διοίκησης και διαχείρισης του πρασίνου του Δήμου Θεσσαλονίκης, ο δήμος έχει μεν τις περισσότερες αρμοδιότητες αλλά υπάρχει σύγχυση ανάμεσα σε αυτές καθώς εμπλέκονται αρκετοί φορείς, ενώ παρατηρείται επικάλυψη των νόμων οι οποίοι επιδέχονται αντικρουόμενες ερμηνείες. Η διαχείριση του πράσινου της πόλης μπορεί να βοηθηθεί με τη συστηματική μελέτη του συνολικού αστικού συστήματος και την εφαρμογή στρατηγικών και επιχειρησιακών πλάνων δράσης (Κολυμάνης κ.α., 2015).

Σκοπός της εργασίας είναι η διερεύνηση των απόψεων κατάλληλων και αρμόδιων υπαλλήλων του Δήμου Θεσσαλονίκης (τεχνικών καθώς και υπαλλήλων της Δημοτικής Αστυνομίας) πάνω σε θέματα και προτάσεις που αφορούν στη βελτίωση της προστασίας και της διαχείρισης του αστικού πρασίνου του εν λόγω δήμου, αλλά και η διερεύνηση σχέσεων και συσχετίσεων μεταξύ των μεταβλητών της έρευνας με τη χρήση κατάλληλων μεθόδων στατιστικής ανάλυσης. Η συγκεκριμένη εργασία αποτελεί μέρος ευρύτερης έρευνας.

## 2. Υλικά και μέθοδος

### 2.1 Ερευνητικό εργαλείο

Η έρευνα της συγκεκριμένης εργασίας επικεντρώνεται στη διερεύνηση των απόψεων υπαλλήλων του Δήμου Θεσσαλονίκης που ασχολούνται κατά κόρον με τη διαχείριση και την προστασία του πρασίνου και των κοινόχρηστων δημόσιων χώρων, δηλαδή των υπαλλήλων της Διεύθυνσης Διαχείρισης Αστικού Περιβάλλοντος, της Διεύθυνσης Αστικού Σχεδιασμού και Αρχιτεκτονικών Μελετών και της Διεύθυνσης Δημοτικής Αστυνομίας. Όσον αφορά στις δύο πρώτες Διευθύνσεις, οι υπάλληλοι που ερωτήθηκαν ήταν το επιστημονικό προσωπικό (μηχανικοί, γεωτεχνικοί καθώς και οι τεχνολόγοι των αντίστοιχων ειδικοτήτων), δηλαδή οι τεχνικοί υπάλληλοι Πανεπιστημιακής (Π.Ε.) και Τεχνολογικής (Τ.Ε.) Εκπαίδευσης.

Το ερευνητικό εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε είναι το *ερωτηματολόγιο* το οποίο, σύμφωνα με την Κυριαζή (1999), αποτελεί κύριο εργαλείο έρευνας στις

## ENVECON

κοινωνικές επιστήμες. Δημιουργήθηκαν συνολικά δύο ερωτηματολόγια, ένα για τους τεχνικούς των Διευθύνσεων Αστικού Περιβάλλοντος και Αστικού Σχεδιασμού και Αρχιτεκτονικών Μελετών και ένα για τους ένστολους υπαλλήλους της Διεύθυνσης Δημοτικής Αστυνομίας. Για την ανάπτυξη των ερωτηματολογίων μελετήθηκε σχετική βιβλιογραφία (Gillham, 2007· Χασάναγας, 2010). Οι ερωτήσεις που επιλέχθηκαν για ανάλυση στην παρούσα εργασία είναι οι επτά κοινές ερωτήσεις που υπάρχουν και στα δύο ερωτηματολόγια. Η μία ερώτηση είναι πολλαπλών επιλογών στην οποία οι ερωτώμενοι μπορούσαν να επιλέξουν περισσότερες από μία απαντήσεις και οι υπόλοιπες έξι μετρήθηκαν με την κλίμακα Likert. Για την κλίμακα αυτή ο Δαουτόπουλος (2005) αναφέρει ότι οι ερωτώμενοι τοποθετούνται στον βαθμό που συμφωνούν ή διαφωνούν. Οι δυνατές απαντήσεις είναι: «Συμφωνώ απόλυτα, Συμφωνώ, Δεν έχω γνώμη, Διαφωνώ, Διαφωνώ απόλυτα». Επίσης, περιλαμβάνονται ερωτήσεις για κάποια δημογραφικά χαρακτηριστικά των ερωτώμενων. Γενικά επιλέχθηκαν *κλειστές* ερωτήσεις δηλαδή ερωτήσεις με απάντηση εκ των προτέρων δομημένη γιατί η αρίθμηση, η κωδικοποίηση και η ανάλυσή τους γίνεται πιο εύκολα (Μακράκης, 2005).

Η ερώτηση πολλαπλών επιλογών διερευνά τα προβλήματα που δυσχεραίνουν την άσκηση των αρμοδιοτήτων που σχετίζονται με τη διαχείριση και την προστασία των χώρων αστικού-περιαστικού πρασίνου και υπαίθριων κοινόχρηστων χώρων. Οι ερωτήσεις/προτάσεις που μετρήθηκαν με την κλίμακα Likert είναι: (α) «Αυστηρότερες ρυθμίσεις χορήγησης άδειας κοινόχρηστου χώρου», (β) «Υιοθέτηση θεσμού εισαγγελία περιβάλλοντος», (γ) «Απλούστευση γραφειοκρατίας», (δ) «Γεωτεχνικοί σε πολεοδομίες και υπηρεσίες δημοτικής αστυνομίας», (ε) «Υλοποίηση δράσεων ενημέρωσης και περιβαλλοντικής εκπαίδευσης» και (στ) «Αύξηση τελών για δημιουργία, συντήρηση και προστασία πρασίνου». Η τελευταία ερώτηση αποτελεί παραλλαγή της διερεύνησης για «πρόθεση πληρωμής» (WTP), όπου οι ερωτώμενοι δηλώνουν το ποσό που έχουν πρόθεση να πληρώσουν για τη χρήση κάποιων περιβαλλοντικών αγαθών (Χάλκος, 2013). Τέλος, υπάρχουν ερωτήσεις (ονομαστικές μεταβλητές) σχετικές με τα ατομικά (δημογραφικά) στοιχεία των ερωτηθέντων (αν είναι ή όχι κάτοικοι/δημότες του Δήμου Θεσσαλονίκης, φύλο και ειδικότητα).

## 2.2 Πληθυσμός

Τον προς διερεύνηση πληθυσμό αποτελούν οι τεχνικοί υπάλληλοι κατηγοριών Π.Ε. και Τ.Ε. της Διεύθυνσης Διαχείρισης Αστικού Περιβάλλοντος, της Διεύθυνσης Αστικού Σχεδιασμού και Αρχιτεκτονικών Μελετών και οι ένστολοι υπάλληλοι της Διεύθυνσης Δημοτικής Αστυνομίας του Δήμου Θεσσαλονίκης. Επιλέχτηκε αυτός ο πληθυσμός γιατί είναι οι κατεξοχήν υπάλληλοι που ασχολούνται με τα θέματα διαχείρισης και προστασίας των χώρων πρασίνου και των λοιπών κοινόχρηστων δημόσιων χώρων. Συνολικά οι δύο πρώτες διευθύνσεις αριθμούν 57 άτομα ενώ η Δημοτική Αστυνομία 65 άτομα. Επιχειρήθηκε απογραφή του πληθυσμού, δηλαδή να καταγραφούν όλα τα μέλη του (Μάτης, 2003).

Τα ερωτηματολόγια παραδόθηκαν στους χώρους εργασίας των τριών διευθύνσεων. Σε όσους διέθεταν υπηρεσιακό email του δήμου στάλθηκαν και μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Συνολικά επιστράφηκαν 111 ερωτηματολόγια (52 από

## ENVECON

τεχνικούς και 59 από δημοτικούς αστυνομικούς), δηλαδή ποσοστό 91%. Το εν λόγω ποσοστό κρίνεται άκρως ικανοποιητικό, καθώς από τους 122 υπαλλήλους τουλάχιστον 5 υπάλληλοι λείπουν με μακροχρόνιες άδειες (άνευ αποδοχών, ανατροφής κ.ο.κ.).

### 2.3 Περιγραφή των στατιστικών αναλύσεων

Το πρόγραμμα που χρησιμοποιήθηκε για τη στατιστική ανάλυση των δεδομένων είναι το IBM SPSS 21, συνδυαστικά με το Microsoft Excel 2007. Οι αναλύσεις που επιλέχτηκαν είναι:

*Περιγραφική στατιστική.* Η περιγραφική στατιστική ασχολείται με μεθόδους οργάνωσης και παρουσίασης δεδομένων (Anderson & Finn, 1996).

*Συσχετίσεις.* Με τη συσχέτιση εκτιμάται ο βαθμός ή η ένταση σχέσης μεταξύ δύο ή περισσότερων μεταβλητών (Μάτης, 2003).

*Ανάλυση σε συστάδες.* Η ανάλυση σε συστάδες (ομάδες) αφορά στην ταυτοποίηση ομάδων με παρόμοια χαρακτηριστικά (Manly, 1994).

*Έλεγχος  $\chi^2$ .* Με τον έλεγχο του στατιστικού κριτηρίου  $\chi^2$  εξετάζεται αν υπάρχουν σημαντικές διαφορές στις ομοιότητες ή στις διαφορές που παρατηρούνται στις συχνότητες και κυρίως στα ποσοστά σε ποιοτικά δεδομένα (Κόλλιας, 2007).

## 3. Αποτελέσματα

### 3.1 Περιγραφική στατιστική

Στην ερώτηση «Προβλήματα που δυσχεραίνουν την άσκηση αρμοδιοτήτων» το 69,44% δήλωσε τη Συναρμοδιότητα πολλών υπηρεσιών και υπουργείων, το 59,50% το Πολύπλοκο, ανενεργό και ασαφές νομικό πλαίσιο, το 55,00% την Έλλειψη συνεργασίας συναρμόδιων υπηρεσιών, το 55,00% την Έλλειψη χρηματικών πόρων, το 47,80% την Εμπλοκή αιρετών, το 45,90% τα Προβλήματα σε ιδιοκτησιακά θέματα, το 39,60% τη Γραφειοκρατία και τέλος, το 6,30% την Έλλειψη διοικητικών υπαλλήλων (Πίνακας 1). Και οι δύο κατηγορίες υπαλλήλων θεωρούν ότι αποτελούν ιδιαίτερο πρόβλημα η Συναρμοδιότητα πολλών υπηρεσιών και υπουργείων, η Έλλειψη συνεργασίας συναρμόδιων υπηρεσιών και η Έλλειψη χρηματικών πόρων, ενώ λόγω των ιδιαιτεροτήτων της δουλείας κάθε μιας από αυτές, παρουσιάζονται διαφορές ως προς τα ποια θεωρούν μεγαλύτερα προβλήματα (π.χ. για τους τεχνικούς είναι πρόβλημα τα θέματα που αφορούν στα ιδιοκτησιακά ενώ για τους δημοτικούς αστυνομικούς το πολύπλοκο νομικό πλαίσιο). Σε υψηλή σχετικά θέση βρίσκεται η Εμπλοκή αιρετών ενώ σε ιδιαίτερα χαμηλή βρίσκεται η Έλλειψη διοικητικών υπαλλήλων. Η Γραφειοκρατία ως πρόβλημα βρίσκεται σε χαμηλή θέση, ενδεχομένως γιατί συνιστώσες αυτή εμπεριέχονται στα προβλήματα Συναρμοδιότητα πολλών υπηρεσιών και υπουργείων και Έλλειψη συνεργασίας συναρμόδιων υπηρεσιών.

**Πίνακας 1:** Ποσοστά απαντήσεων στην ερώτηση «Προβλήματα που δυσχεραίνουν την άσκηση αρμοδιοτήτων»

ΑΠΑΝΤΗΣΗ	Δ.Α.	ΤΕΧΝΙΚΟΙ	ΣΥΝΟΛΟ
ΣΥΝΑΡΜΟΔΙΟΤΗΤΑ ΠΟΛΛΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ & ΥΠΟΥΡΓΕΙΩΝ	67,8	71,2	69,4
ΠΟΛΥΠΛΟΚΟ ΑΝΕΝΕΡΓΟ & ΑΣΑΦΕΣ ΝΟΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ	69,5	48,1	59,5
ΕΛΛΕΙΨΗ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΥΝΑΡΜΟΔΙΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ	54,2	55,8	55
ΕΛΛΕΙΨΗ ΧΡΗΜΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ	45,8	65,4	55
ΕΜΠΛΟΚΗ ΑΙΡΕΤΩΝ	40,7	55,8	47,8
ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΣΕ ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑΚΑ ΘΕΜΑΤΑ	25,4	69,2	45,9
ΓΡΑΦΕΙΟΚΡΑΤΙΑ	35,6	44,2	39,6
ΕΛΛΕΙΨΗ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ	5,1	7,7	6,3

Στην ερώτηση «Αυστηρότερες ρυθμίσεις χορήγησης άδειας κοινόχρηστου χώρου» το 39,64% απάντησε ότι Συμφωνεί απόλυτα, το 45,95% ότι Συμφωνεί, το 10,81% ότι Δεν έχει γνώμη, το 2,70% ότι Διαφωνεί και το 0,90% ότι Διαφωνεί απόλυτα. Στην ερώτηση «Υιοθέτηση θεσμού εισαγγελέα περιβάλλοντος» το 28,83% δήλωσε ότι Συμφωνεί απόλυτα, το 45,95% ότι Συμφωνεί, το 18,02% ότι Δεν έχει γνώμη, το 6,31% ότι Διαφωνεί και το 0,89% ότι Διαφωνεί απόλυτα. Στην ερώτηση «Απλούστευση γραφειοκρατίας» το 46,85% δήλωσε ότι Συμφωνεί απόλυτα, το 51,35% ότι Συμφωνεί και το 1,80% ότι Δεν έχει γνώμη. Στην ερώτηση «Γεωτεχνικοί σε πολεοδομίες και υπηρεσίες Δημοτικής Αστυνομίας» το 28,83% δήλωσε ότι Συμφωνεί απόλυτα, το 49,55% ότι Συμφωνεί, το 13,51% ότι Δεν έχει γνώμη, το 7,21% ότι Διαφωνεί και το 0,90% ότι Διαφωνεί απόλυτα. Στην ερώτηση «Υλοποίηση δράσεων ενημέρωσης και περιβαλλοντικής εκπαίδευσης» το 36,04% δήλωσε ότι Συμφωνεί απόλυτα, το 54,05% ότι Συμφωνεί, το 7,21% ότι Δεν έχει γνώμη, το 1,80% ότι Διαφωνεί και το 0,90% ότι Διαφωνεί απόλυτα. Στην ερώτηση «Αύξηση τελών για δημιουργία, συντήρηση και προστασία πρασίνου» το 7,21% δήλωσε ότι Συμφωνεί απόλυτα, το 18,02% ότι Συμφωνεί, το 25,23% ότι Δεν έχει γνώμη, το 31,53% ότι Διαφωνεί και το 18,02% ότι Διαφωνεί απόλυτα.

Συγκεντρωτική παρουσίαση των απαντήσεων παρατίθεται στο Σχήμα 1. Γενικά οι υπάλληλοι απαντούν στη συντριπτική τους πλειοψηφία ότι συμφωνούν ή συμφωνούν απόλυτα με τις πέντε από τις έξι προτάσεις. Αντίθετα στην πρόταση που αφορά στην αύξηση των τελών, η πλειοψηφία απαντά δεν έχω γνώμη, διαφωνώ και διαφωνώ απόλυτα.

Στην ερώτηση «Κάτοικος/Δημότης Δήμου Θεσσαλονίκης» το 64,86% απάντησε Ναι και το 35,14% Όχι. Στην ερώτηση «Φύλο» το 44,14% απάντησε Άντρας και το 55,86% Γυναίκα. Στην ερώτηση «Ειδικότητα» το 46,85% απάντησε Τεχνικός και το 53,15% Δημοτικός αστυνομικός. Όσον αφορά στους Τεχνικούς, το 26,92% είναι Γεωτεχνικοί Π.Ε., το 42,31% Μηχανικοί Π.Ε., το 25,00% Γεωτεχνικοί Τ.Ε. και το 5,77% Μηχανικοί Τ.Ε.

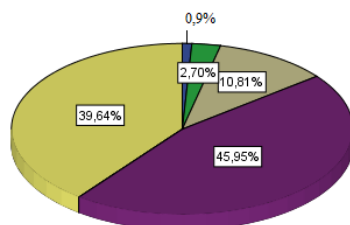


## ENVECON

### Σχήμα 1: Συγκεντρωτική παρουσίαση απαντήσεων

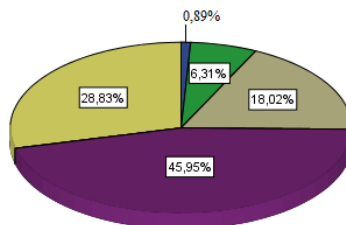
ΑΥΣΗΡΟΤΕΡΕΣ ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ ΧΟΡΗΓΗΣΗΣ  
ΑΔΕΙΑΣ ΚΟΙΝΟΧΡΗΣΤΟΥ ΧΩΡΟΥ

■ ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ  
■ ΔΙΑΦΩΝΩ  
■ ΔΕΝ ΕΧΩ ΓΝΩΜΗ  
■ ΣΥΜΦΩΝΩ  
■ ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ



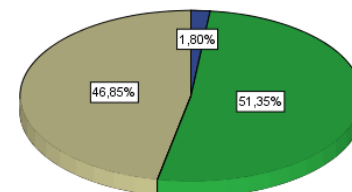
ΥΙΟΘΕΤΗΣΗ ΘΕΣΜΟΥ  
ΕΙΣΑΓΓΕΛΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

■ ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ  
■ ΔΙΑΦΩΝΩ  
■ ΔΕΝ ΕΧΩ ΓΝΩΜΗ  
■ ΣΥΜΦΩΝΩ  
■ ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ



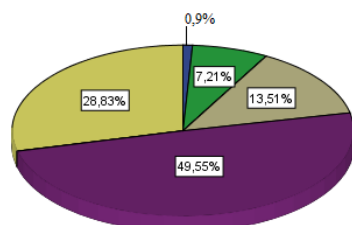
ΑΠΛΟΥΣΤΕΥΣΗ ΓΡΑΦΕΙΟΚΡΑΤΙΑΣ

■ ΔΕΝ ΕΧΩ ΓΝΩΜΗ  
■ ΣΥΜΦΩΝΩ  
■ ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ



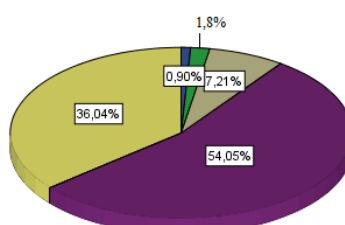
ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΟΙ ΣΕ ΠΟΛΥΕΚΔΟΜΕΣ & Δ.Α.

■ ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ  
■ ΔΙΑΦΩΝΩ  
■ ΔΕΝ ΕΧΩ ΓΝΩΜΗ  
■ ΣΥΜΦΩΝΩ  
■ ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ



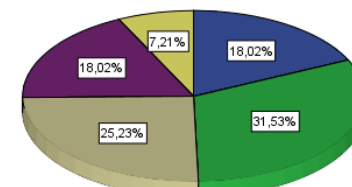
ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΔΡΑΣΕΩΝ  
ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ & Π.Ε.

■ ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ  
■ ΔΙΑΦΩΝΩ  
■ ΔΕΝ ΕΧΩ ΓΝΩΜΗ  
■ ΣΥΜΦΩΝΩ  
■ ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ



ΑΥΞΗΣΗ ΤΕΛΩΝ

■ ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ  
■ ΔΙΑΦΩΝΩ  
■ ΔΕΝ ΕΧΩ ΓΝΩΜΗ  
■ ΣΥΜΦΩΝΩ  
■ ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ

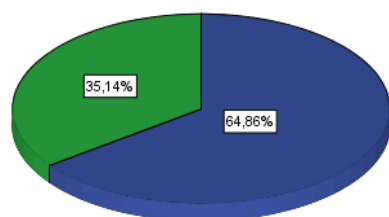


Συγκεντρωτική παρουσίαση των απαντήσεων στα ατομικά στοιχεία των ερωτηθέντων παρατίθεται στο Σχήμα 2.

### Σχήμα 2: Ατομικά στοιχεία ερωτώμενων

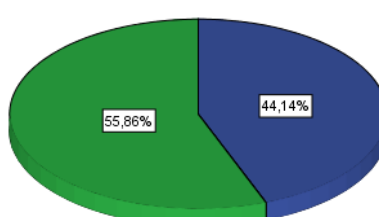
ΚΑΤΟΙΚΟΣ Δ.Θ.

■ ΝΑΙ  
■ ΟΧΙ



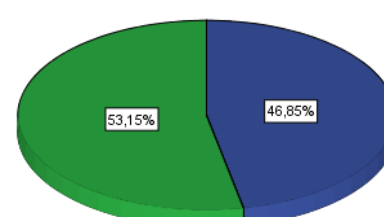
ΦΥΛΟ

■ ΑΝΤΡΑΣ  
■ ΓΥΝΑΙΚΑ



ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ

■ ΤΕΧΝΙΚΟΣ  
■ ΔΗΜΟΤΙΚΟΣ ΑΣΤΥΝΟΜΙΚΟΣ



### 3.2 Συσχετίσεις

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζονται οι συσχετίσεις μεταξύ των έξι μεταβλητών (ερωτήσεων) που μετρήθηκαν με την τακτική κλίμακα Likert. Χρησιμοποιήθηκε ο συντελεστής συσχέτισης του Spearman. Η πρώτη τιμή σε κάθε κελί αντιστοιχεί στο συντελεστή συσχέτισης και η δεύτερη στη σημαντικότητα.

Πίνακας 2: Συσχετίσεις μεταβλητών

	ΑΥΣΤΗΡΟΤΕΡΕΣ ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ ΧΟΡΗΓΗΣΗΣ ΑΔΕΙΑΣ ΚΟΙΝΟΧΡΗΣΤΟΥ ΧΩΡΟΥ	ΥΙΟΘΕΤΗΘΕΝΤΟΣ ΘΕΣΜΟΥ ΕΙΣΑΓΓΕΛΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	ΑΠΛΟΥΣΤΕΥΣΗ ΓΡΑΦΕΙΟΚΡΑΤΙΑΣ	ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΟΙ ΣΕ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΕΣ & Δ.Α.	ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΔΡΑΣΕΩΝ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ & Π.Ε.	ΑΥΞΗΣΗ ΤΕΛΩΝ
ΑΥΣΤΗΡΟΤΕΡΕΣ ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ ΧΟΡΗΓΗΣΗΣ ΑΔΕΙΑΣ ΚΟΙΝΟΧΡΗΣΤΟΥ ΧΩΡΟΥ	1,000	,092	,431**	,247**	,315**	,044
		,337	,000	,009	,001	,644
ΥΙΟΘΕΤΗΘΕΝΤΟΣ ΘΕΣΜΟΥ ΕΙΣΑΓΓΕΛΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	,092	1,000	,077	,395**	,146	,240*
	,337		,422	,000	,126	,011
ΑΠΛΟΥΣΤΕΥΣΗ ΓΡΑΦΕΙΟΚΡΑΤΙΑΣ	,431**	,077	1,000	,169	,267**	-,088
	,000	,422		,076	,005	,356
ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΟΙ ΣΕ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΕΣ & Δ.Α.	,247**	,395**	,169	1,000	,144	,179
	,009	,000	,076		,132	,060
ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΔΡΑΣΕΩΝ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ & Π.Ε.	,315**	,146	,267**	,144	1,000	,066
	,001	,126	,005	,132		,493
ΑΥΞΗΣΗ ΤΕΛΩΝ	,044	,240*	-,088	,179	,066	1,000
	,644	,011	,356	,060	,493	

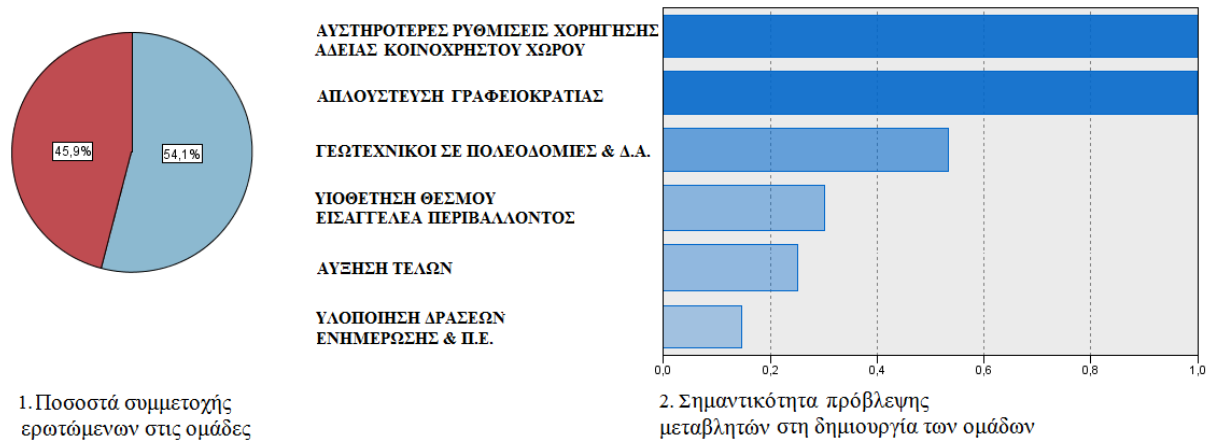
\*  $p < 0,05$       \*\*  $p < 0,01$

Η μεταβλητή «Αυστηρότερες ρυθμίσεις χορήγησης άδειας κοινόχρηστου χώρου» παρουσιάζει μέτριες θετικές συσχετίσεις και στατιστικά σημαντικές διαφορές σε επίπεδο σημαντικότητας 0,01 με τις μεταβλητές «Απλούστευση γραφειοκρατίας» και «Γεωτεχνικοί σε πολεοδομίες και υπηρεσίες Δημοτικής Αστυνομίας» καθώς και μικρή θετική συσχέτιση και στατιστικά σημαντικές διαφορές σε επίπεδο σημαντικότητας 0,01 με τη μεταβλητή «Υλοποίηση δράσεων ενημέρωσης και περιβαλλοντικής εκπαίδευσης». Η μεταβλητή «Υιοθέτηση θεσμού εισαγγελία περιβάλλοντος» παρουσιάζει μέτρια θετική συσχέτιση και στατιστικά σημαντικές διαφορές σε επίπεδο σημαντικότητας 0,01 με τη μεταβλητή «Γεωτεχνικοί σε πολεοδομίες και υπηρεσίες Δημοτικής Αστυνομίας» καθώς και μικρή θετική συσχέτιση και στατιστικά σημαντικές διαφορές σε επίπεδο σημαντικότητας 0,05 με τη μεταβλητή «Αύξηση τελών για δημιουργία, συντήρηση και προστασία πρασίνου». Η μεταβλητή «Απλούστευση γραφειοκρατίας» παρουσιάζει μικρή θετική συσχέτιση και στατιστικά σημαντικές διαφορές σε επίπεδο σημαντικότητας 0,01 με τη μεταβλητή «Υλοποίηση δράσεων ενημέρωσης και περιβαλλοντικής εκπαίδευσης». Γενικά η μεταβλητή «Αύξηση τελών για δημιουργία, συντήρηση και προστασία πρασίνου» δεν παρουσιάζει υψηλές συσχετίσεις σχεδόν με καμία από τις υπόλοιπες μεταβλητές της έρευνας.

### 3.3 Ανάλυση σε συστάδες

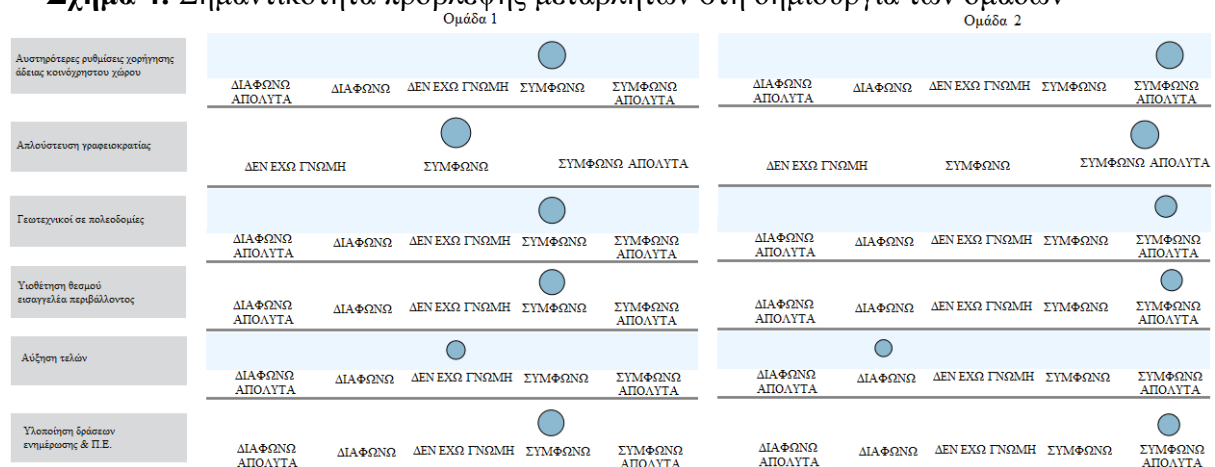
Το πλαίσιο ανάλυσης της συγκεκριμένης επεξεργασίας βασίστηκε σε σχετική βιβλιογραφία (Δημητριάδης, 2003). Οι ερωτήσεις που επιλέχθηκαν είναι οι έξι ερωτήσεις που μετρήθηκαν με την κλίμακα Likert. Προέκυψαν δύο αρκετά ισομοιρασμένες ομάδες (το 45,9% των ερωτώμενων στην πρώτη και το 54,1% στη δεύτερη) ενώ όσον αφορά τη σημαντικότητα κάθε μεταβλητής στην πρόβλεψη των ομάδων, περισσότερο σημαντική είναι η ερώτηση (μεταβλητή) «Αυστηρότερες ρυθμίσεις χορήγησης άδειας κοινόχρηστου χώρου» και ακολουθούν οι ερωτήσεις «Απλούστευση γραφειοκρατίας», «Γεωτεχνικοί σε πολεοδομίες και υπηρεσίες Δημοτικής Αστυνομίας», «Υιοθέτηση θεσμού εισαγγελία περιβάλλοντος», «Αύξηση τελών για δημιουργία, συντήρηση και προστασία πρασίνου» και «Υλοποίηση

**Σχήμα 3:** Ποσοστά συμμετοχής ερωτώμενων στις ομάδες και σημαντικότητα πρόβλεψης μεταβλητών στη δημιουργία των ομάδων



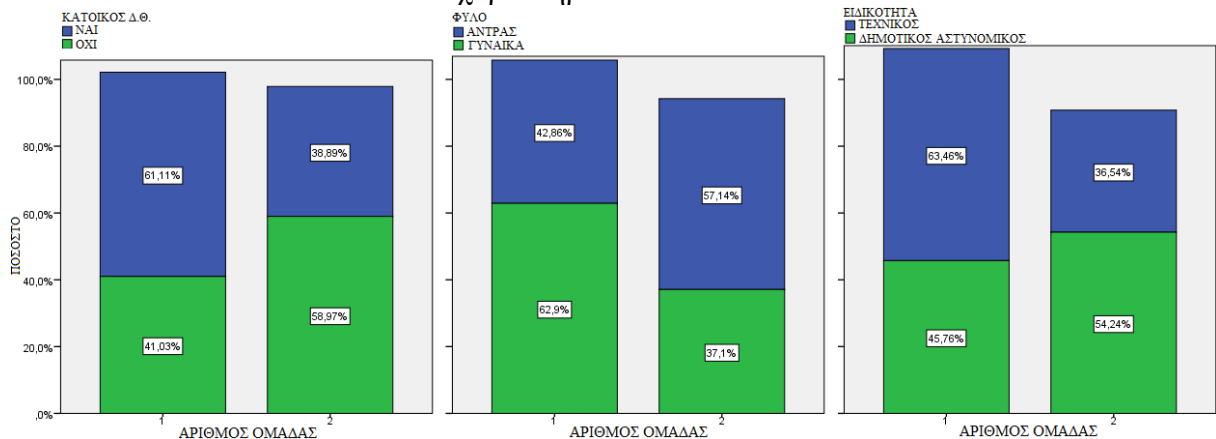
Στο Σχήμα 4 παρουσιάζεται η σημαντικότητα πρόβλεψης μεταβλητών στη δημιουργία των ομάδων, συνδυαστικά με τις απαντήσεις με τα μεγαλύτερα ποσοστά.

**Σχήμα 4:** Σημαντικότητα πρόβλεψης μεταβλητών στη δημιουργία των ομάδων



Στο Σχήμα 5 απεικονίζεται η συμμετοχή των ερωτώμενων στις δύο ομάδες ως προς τα ατομικά τους χαρακτηριστικά. Όσοι ανήκουν στην πρώτη ομάδα απαντούν στην πλειοψηφία τους ότι συμφωνούν με τις πέντε από τις έξι προτάσεις. Αντιθέτως, στην πρόταση «Αύξηση τελών για δημιουργία, συντήρηση και προστασία πρασίνου» απαντούν στην πλειοψηφία τους ότι δεν έχουν γνώμη. Όσοι ανήκουν στη δεύτερη ομάδα απαντούν στην πλειοψηφία τους ότι συμφωνούν απόλυτα με τις πέντε από τις έξι προτάσεις. Αντιθέτως, στην πρόταση «Αύξηση τελών για δημιουργία, συντήρηση και προστασία πρασίνου» απαντούν στην πλειοψηφία τους ότι διαφωνούν.

**Σχήμα 5:** Ποσοστά συμμετοχής ερωτώμενων στις ομάδες ως προς τα ατομικά τους χαρακτηριστικά



Η πρώτη ομάδα απαρτίζεται κυρίως από κάτοικους/δημότες του Δήμου Θεσσαλονίκης (ποσοστό 61,11%), γυναίκες (ποσοστό 62,9%) και τεχνικούς (ποσοστό 63,46%), ενώ η δεύτερη ομάδα από υπαλλήλους που δεν είναι κάτοικοι/δημότες του Δήμου Θεσσαλονίκης (ποσοστό 58,97%), είναι άντρες (ποσοστό 57,14%) και υπάλληλοι της Δημοτικής Αστυνομίας (ποσοστό 54,24%).

### 3.4 Έλεγχος $\chi^2$

Εξετάστηκε αν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές κάθε μιας από τις μεταβλητές που αφορούν στα ατομικά στοιχεία των ερωτώμενων (κάτοικος ή όχι του Δήμου Θεσσαλονίκης, φύλο, ειδικότητα) και της κατάταξής τους, σύμφωνα με αυτά, στις δύο ομάδες. Το πλαίσιο ανάλυσης της συγκεκριμένης στατιστικής ανάλυσης βασίστηκε σε σχετική βιβλιογραφία (Μακράκης, 2005· Καρανικόλα κ.α., 2014).

#### Κάτοικος/δημότης Δήμου Θεσσαλονίκης:

Η τιμή του  $\chi^2$  (df = 1) είναι 4,109 σε επίπεδο σημαντικότητας  $p < 0,05$ . Ως εκ τούτου, υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στην κατάταξη των ερωτώμενων στις ομάδες ως προς το αν είναι ή όχι κάτοικοι/δημότες του Δήμου Θεσσαλονίκης (Πίνακας 3).

**Πίνακας 3:** Τιμές  $\chi^2$  μεταβλητής «Κάτοικος/δημότης Δ.Θ.»

	Τιμή	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	4,109	1	,043
Likelihood Ratio	4,118	1	,042
Linear-by-linear Association	4,072	1	,044
Σύνολο έγκυρων περιπτώσεων	111		

#### Φύλο:

Η τιμή του  $\chi^2$  (df = 1) είναι 4,428 σε επίπεδο σημαντικότητας  $p < 0,05$ . Ως εκ τούτου, υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στην κατάταξη των ερωτώμενων στις ομάδες ως προς το φύλο (Πίνακας 4).

**Πίνακας 4:** Τιμές  $\chi^2$  μεταβλητής «Φύλο»

	Τιμή	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	4,428	1	,035
Likelihood Ratio	4,449	1	,035
Linear-by-linear Association	4,389	1	,036
Σύνολο έγκυρων περιπτώσεων	111		

*Ειδικότητα:*

Η τιμή του  $\chi^2$  (df = 1) είναι 3,486 σε επίπεδο σημαντικότητας  $p > 0,05$ . Ως εκ τούτου, δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στην κατάταξη των ερωτώμενων στις ομάδες ως προς την ειδικότητα (Πίνακας 5).

**Πίνακας 5.** Τιμές  $\chi^2$  μεταβλητής «Ειδικότητα»

	Τιμή	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	3,486	1	,062
Likelihood Ratio	3,510	1	,061
Linear-by-linear Association	3,455	1	,063
Σύνολο έγκυρων περιπτώσεων	111		

#### 4. Συμπεράσματα / προτάσεις

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της εργασίας, προκύπτει ότι:

- Πρέπει να επιλυθούν τα προβλήματα που αφορούν σε συναρμοδιότητες και έλλειψη αποτελεσματικής συνεργασίας των διαφόρων υπηρεσιών και φορέων που εμπλέκονται στην προστασία και στη διαχείριση του αστικού πρασίνου συνδυαστικά με ένα πιο ευέλικτο νομικό πλαίσιο, απλούστευση και ενίσχυση των χρηματοδοτήσεων καθώς και ρύθμισης των διαφόρων ιδιοκτησιακών θεμάτων που προκύπτουν κατά τη διαχείριση χώρων πρασίνου και λοιπών ελεύθερων χώρων.

- Κρίνεται απαραίτητη η θέσπιση αυστηρότερων νόμων και κανονισμών για τη χορήγηση, στους διάφορους ενδιαφερόμενους, άδειας για την εκμετάλλευση του κοινόχρηστου δημόσιου χώρου σε συνδυασμό με υιοθέτηση φιλοπεριβαλλοντικών πολιτικών και ενεργειών από τις δημόσιες υπηρεσίες που εμπλέκονται με την προστασία και τη φύλαξη αυτού, όπως παρουσία γεωτεχνικών υπαλλήλων σε αυτές και θεσμοθέτηση εισαγγελία υπεύθυνου για περιβαλλοντικά θέματα όπου θα διαβιβάζονται σχετικές παραβάσεις για λήψη άμεσων μέτρων και επιβολή κυρώσεων.

- Ιδιαίτερα χρήσιμο θα ήταν να πραγματοποιηθούν δράσεις ενημέρωσης και περιβαλλοντικής εκπαίδευσης από αρμόδιες υπηρεσίες και φορείς για την αξία του αστικού πρασίνου και της ανάγκης περιφρούρησής του από όλους του εμπλεκόμενους και φυσικά από τους πολίτες.

- Οι απόψεις των υπάλληλων του Δήμου Θεσσαλονίκης που αποτέλεσαν τα υποκείμενα της έρευνας γενικά ταυτίστηκαν, αν και οι ειδικότητες τους (τεχνικός/δημοτικός αστυνομικός) είναι αρκετά διαφορετικές ως προς το αντικείμενο εργασίας. Κάποιες διαφορές που προέκυψαν στην ιεράρχηση των απαντήσεων στην ερώτηση πολλαπλών επιλογών που αφορά στα προβλήματα που δυσχεραίνουν το έργο τους, προέκυψαν λόγω της ιδιαιτερότητας κάθε ειδικότητας. Ως προς τα υπόλοιπα ατομικά τους στοιχεία (κάτοικος/δημότης Δ.Θ., φύλο) προέκυψαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ως προς την κατάταξή τους στις δύο ομάδες που δημιουργήθηκαν.

- Στην πρόταση «Αύξηση τελών για δημιουργία, συντήρηση και προστασία πρασίνου» δόθηκαν κυρίως απαντήσεις αρνητικές και ουδέτερες ως προς αυτό το μέτρο. Ως μελλοντική έρευνα θα μπορούσε να διερευνηθεί και η άποψη δημοτών ή κατοίκων του Δήμου Θεσσαλονίκης πάνω στο ίδιο θέμα για να γίνουν οι απαραίτητες συγκρίσεις.

## Βιβλιογραφία

- Αραβαντινός Α., Βλαστός Θ., Εμμανουήλ Δ., Μαρίνος-Κουρής Δ., Μέμος Κ., Σκίκος Γ., Σμπόνιας Κ. και Τσούτσος Θ. (1999). Εισαγωγή στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον, Τόμος Β1, Το Ανθρωπογενές Περιβάλλον, Εκδόσεις Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου, Πάτρα.
- Anderson T. and Finn J. (1996). The new statistical analysis of data, Springer, New York.
- Δαουτόπουλος Γ. (2005). Μεθοδολογία κοινωνικών ερευνών, Εκδόσεις ιδίου, Θεσσαλονίκη.
- Δημητριάδης Ε. (2003). Στατιστικές εφαρμογές με SPSS, Εκδόσεις Κριτική, Αθήνα.
- Gillham B. (2007). Developing a questionnaire, Continuum International Publishing Group, London.
- Καρανικόλα Π., Ταμπάκης Σ., Τσαντόπουλος Γ. και Καρτανά Σ. (2014). Η κυνηγετική δραστηριότητα στο νησί της Κύπρου, Πρακτικά 8<sup>ου</sup> Πανελληνίου Λιβαδοπονικού Συνεδρίου, Θεσσαλονίκη 1-3 Οκτωβρίου 2014, σελ. 291-297.
- Κόλλιας Α. (2007). Εφαρμογές στατιστικών αναλύσεων στις κοινωνικές επιστήμες (πανεπιστημιακές παραδόσεις), Εκδόσεις Τμήματος Πολιτικής Επιστήμης και Ιστορίας Πάντειου Πανεπιστημίου, Αθήνα.
- Κολυμάνης Α., Τσακαλδήμη Μ. και Γκανάτσας Π. (2015). Χαρακτηριστικά και διαχείριση του αστικού πρασίνου: Η περίπτωση δύο μεγάλων πόλεων: Wuppertal-Θεσσαλονίκη, Πρακτικά 17<sup>ου</sup> Πανελληνίου Δασολογικού Συνεδρίου, Αργοστόλι Κεφαλονιάς 4-7 Οκτωβρίου 2015, σελ. 888-901.
- Κυριαζή Ν. (1999). Η κοινωνιολογική έρευνα. Κριτική επισκόπηση των μεθόδων και των τεχνικών, Εκδόσεις Ελληνικά Γράμματα, Αθήνα.
- Μακράκης Β. (2005). Ανάλυση δεδομένων στην επιστημονική έρευνα με τη χρήση του SPSS-Από τη θεωρία στην πράξη, Εκδόσεις Gutenberg, Αθήνα.
- Μάτης Κ. (2003). Δασική Βιομετρία Ι-Στατιστική, Εκδόσεις Πήγασος 2000, Θεσσαλονίκη.
- Μπελαβίλας, Ν. και Βαταβάλη Φ. (2009). Πράσινο και ελεύθεροι χώροι στην πόλη, WWF Ελλάς, Αθήνα.
- Manly B. (1994). Multivariate statistical methods. A primer, Chapman and Hill, London, New York.
- Ντάφης Σ. (2001). Δασοκομία πόλεων, Εκδόσεις Art of text, Θεσσαλονίκη.
- Πάλλης, Χ. (2010). Το θεσμικό πλαίσιο των οικονομικών της Τοπικής Αυτοδιοίκησης- Ανάλυση και προοπτικές (Διδακτορική Διατριβή), Πάντειο Πανεπιστήμιο, Αθήνα.
- Παπασταύρου Α. (2006). Δασική Πολιτική, Τεύχος Α', Εκδόσεις Πήγασος 2000, Θεσσαλονίκη.
- Παπασταύρου Α. (2008). Δασική Πολιτική (Ιδιαίτερα στην Ελλάδα), Τεύχος Β', Εκδόσεις Πήγασος 2000, Θεσσαλονίκη.
- Τσιτσώνη Θ., Ζάγκα Θ. και Μαρδζόπουλος Α. (2013). Η συμβολή του αστικού πρασίνου στη λειτουργική και αισθητική αναβάθμιση του αύλειου χώρου σχολικού συγκροτήματος στο Δήμο Καλαμαριάς, Πρακτικά 16<sup>ου</sup> Πανελληνίου Δασολογικού Συνεδρίου & Annual Meeting of Prosilva Europe. Προστασία-διαχείριση των ελληνικών δασών σε περίοδο οικονομικής κρίσης και η πρόκληση της φυσικής δασοπονίας, Θεσσαλονίκη 6-9(13) Οκτωβρίου 2013, σελ. 444-454.
- Χάλκος Γ. (2013). Οικονομία και περιβάλλον. Μέθοδοι αποτίμησης και διαχείρισης, Εκδόσεις Liberal Books, Αθήνα.
- Χασάναγας Ν. (2010). Κοινωνιολογία τοπίου, Εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα.

## On the comparative financial and risk analysis of urban development project: The case of Athens' Hellinikon Airport

**Christos Nikoloudis, Eleni Strantzali & Konstantinos Aravossis**

*Sector of Industrial Management and Operational Research, School of Mechanical Engineering, National Technical University of Athens, Zografou*  
[nikoloudisc@central.ntua.gr](mailto:nikoloudisc@central.ntua.gr), [lenast@central.ntua.gr](mailto:lenast@central.ntua.gr), [arvis@mail.ntua.gr](mailto:arvis@mail.ntua.gr),

### Abstract

According to the literature review, the main financial approach used for investment valuation is the Discounted Cash Flow Analysis (DCFA). The financial indicators, which are calculated in the DCF Analysis, are the net present value (with Net Present Value Method – NPV) and the internal rate of return (with Rate of Return Method – IRR), as well as the calculation of the above indicators with risk analysis (NPV-at risk, IRR-at risk). This paper outlines the DCF Analysis for comparative financial valuation of urban development projects. Motivated by the sustainable utilization of Athens' Hellinikon airport, five alternative investing proposals for the development of the urban site were evaluated. Specifically, the NPV and the IRR of five investment proposals calculated (using the DCF Analysis) and the cumulative probability distribution for the examined indicators has been calculated (using risk analysis). Important conclusions arose from the Monte Carlo simulation and the calculation of the Expected or Mean Values of the indicators.

**Keywords:** Investment Decisions; Financial Forecasting and Simulation; Business Economics; Project Analysis; Econometric and Input–Output Models.

**JEL Codes:** G11; G17; M21; O22; R15.

## Συγκριτική χρηματοοικονομική αξιολόγηση και ανάλυση κινδύνου σε έργα αστικής ανάπτυξης: Η περίπτωση του πρώην αεροδρομίου στο Ελληνικό

**Χρήστος Νικολούδης, Ελένη Στράντζαλη & Κωνσταντίνος Αραβώσης**

*Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών  
 Τομέας Βιομηχανικής Διοίκησης & Επιχειρησιακής Έρευνας,  
 Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου Αθήνα 15780*

[nikoloudisc@central.ntua.gr](mailto:nikoloudisc@central.ntua.gr), [lenast@central.ntua.gr](mailto:lenast@central.ntua.gr), [arvis@mail.ntua.gr](mailto:arvis@mail.ntua.gr)

### Περίληψη

Όπως αναδεικνύεται από διάφορους συγγραφείς, το κυρίως χρησιμοποιούμενο εργαλείο για την αξιολόγηση επενδύσεων, είναι η Ανάλυση Προεξοφλημένων Ταμειακών Ροών (Discount Cash Flow Analysis) με τη μέθοδο της Καθαρής Παρούσας Αξίας (ΚΠΑ) (Net Present Value Method-NPV) και τη μέθοδο της Εσωτερικής Αποδοτικότητας (Rate of Return Method) με χρήση του Εσωτερικού Συντελεστή Απόδοσης (ΕΣΑ) (Internal Rate of Return-IRR), καθώς και ο υπολογισμός των παραπάνω με αξιολόγηση των κινδύνων (NPV-at risk, IRR-at risk). Στην παρούσα ερευνητική εργασία χρησιμοποιείται η παραπάνω μεθοδολογία για τη συγκριτική αξιολόγηση επενδύσεων σε έργα αστικής ανάπτυξης. Ως εφαρμογή έχει επιλεγεί η αξιολόγηση πέντε επενδυτικών προτάσεων για την αξιοποίηση της έκτασης του πρώην αεροδρομίου στο Ελληνικό. Συγκεκριμένα χρησιμοποιώντας την Ανάλυση DCF υπολογίζονται η ΚΠΑ (NPV) και ο ΕΣΑ (IRR) των εξεταζόμενων επενδυτικών προτάσεων, και στη συνέχεια γίνεται ανάλυση των κινδύνων με σκοπό τον υπολογισμό της σωρευτικής κατανομής πιθανοτήτων για τους εξεταζόμενους δείκτες, προκειμένου να εξαχθούν σημαντικά συμπεράσματα και να υπολογιστούν οι αναμενόμενες ή μέσες τιμές (Expected or Mean Value) των δεικτών αξιολόγησης του έργου με προσομοίωση Monte Carlo.

**Λέξεις Κλειδιά:** Αξιολόγηση επενδύσεων, Αστική ανάπτυξη, Επιχειρήσεις και βιώσιμη ανάπτυξη.

**JEL Κωδικοί:** G11; G17; M21; O22; R15.

4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος,  
 Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016

## 1. Introduction

The Hellinikon Airport has been the international airport of Athens for sixty years up until 2001, when the new Athens International Airport “Eleftherios Venizelos” at Spata commenced its operation. After the relocation of the new airport, the Hellinikon Site was designated as a pole for Olympic Facilities and now it is abandoned. The Hellenic Republic’s vision for the Site’s development is: The redevelopment of the Site into a mixed-use landmark location of national importance and international visibility, and a metropolitan pole of international appeal and recognition, enhancing the attractiveness of the Athens greater area both as a tourist destination and also as a business and leisure center in the Eastern Mediterranean region. The Site will remain integrated with the existing urban fabric of the greater area of Athens. Furthermore, it is remarkable the economic growth and the rise effect in employment during planning, implementation and operation of the redevelopment of the Site.

In this paper, the problem concerns the use of an urban land area of 6,205,677 m<sup>2</sup> that for more than a decade remains abandoned. An innovative urban development model will be implemented for the area. According to the Law 4062, a metropolitan park of 2,000,000 m<sup>2</sup> must be included in the development, that is 33,3% of the total area. The aim of this paper is to evaluate five different investment proposals for the redevelopment of the site that have been conducted from 2007 until today. Although in a previous paper (Aravossis et al., 2016) these investment proposals have been examined using a multicriteria method (additive value model), in this paper the investment proposals are examined from the perspective of financial evaluation (using Discounted Cash Flow Analysis – DCF Analysis) and Quantitative Risk Analysis (QRA) (using Monte Carlo approach). The rest of this paper is organized as follows. The review of literature on the commonly used methods for the financial analysis and the QRA are presented in Section 2 and the development proposals for Athens’s Hellinikon Airport are presented in Section 3. The case study with the assumptions of business model (initial investment, cash inflows and outflows, financial indicators), the calculations and QRA are analyzed in Section 4, while the results and useful conclusions are summarized in Section 5.

## 2. Literature review

According to the Damodaran (2016), analysts use a wide spectrum of models, ranging from the simple to the sophisticated. These models often make very different assumptions about fundamentals that determine value, but they do share some common characteristics and can be classified in border terms. In general terms, there are three approaches to valuation. The first, discounted cash flow valuation, relates the value of an asset to the present value of expected future cash flows on that asset. The second, relative valuation, estimates the value of an asset by looking at the pricing of comparable assets relative to a common variable like earnings, cash flows, book value, or sales. The third, contingent claim valuation, uses option pricing models to measure the value of assets that share option characteristics (Damodaran, 2016). Although in the literature reviewed, there are several methods proposed for the investment assessment, in this paper is used the DCF valuation as it is considered the most pay approach in business valuation, with the best theoretical credentials.

### 2.1 Financial analysis and financial sustainability



## ENVECON

In the DCF Analysis, shareholder value is created when the present value of a project's expected cash inflows exceeds the present value of the cash outflows, resulting in a positive Net Present Value (NPV). Cash flows are discounted to their present value by the firm's cost of capital or a rate that appropriately reflects project risk (Slate et al., 1998). In the financial analysis, there are two basic indicators for an investment evaluation, namely the NPV and the IRR. These indicators are calculated in every investment proposal, in order to evaluate the project's performance. Specifically there are two options (Karmperis et al., 2012):

- If the  $NPV < 0$ ,  $IRR < \text{discount rate}$ , then the project is unprofitable and should not be accepted by the private investor and
- If the  $NPV > 0$ ,  $IRR > \text{discount rate}$ , then the project should be accepted.

Pablo Fernandez (2007), has summarized compendium of all the methods and theories on investment evaluation using discounted cash flows and resulted in ten most commonly used methods for valuing investments by discounted cash flows: (1) free cash flow discounted at the Weighted Average Cost of Capital (WACC); (2) equity cash flows discounted at the required return to equity; (3) capital cash flows discounted at the WACC before tax; (4) Adjusted Present Value (APV); (5) the business's risk-adjusted free cash flows discounted at the required return to assets; (6) the business's risk-adjusted equity cash flows discounted at the required return to assets; (7) economic profit discounted at the required return to equity; (8) Economic Value Added (EVA) discounted at the WACC; (9) the risk-free rate-adjusted free cash flows discounted at the risk-free rate; and (10) the risk-free rate-adjusted equity cash flows discounted at the required return to assets. All ten methods always give the same value. This result is logical, since all the methods analyze the same reality under the same hypotheses; they differ only in the cash flows taken as the starting point for the valuation (Fernandez, 2007).

In this paper the free cash flow discounted at the WACC has been chosen, as the most appropriate method. Free Cash Flow (FCF) is a measure of a investment's financial performance, calculated as operating cash flow minus capital expenditures. FCF represents the cash that a investment is able to generate after spending the money required to maintain or expand its asset base. This method for measuring capital cash flows begins with Earnings Before Interest and Taxes (EBIT). Deduct corporate taxes that estimate as the difference between EBIT and interest expense times the marginal tax rate. Also, adjust the differences between accounting information and cash flows, subtract capital expenditures, and add after-tax proceeds from asset sales (Kaplan et al., 1995):

EBIT

- Corporate Tax [= (EBIT - interest) \* tax rate]

+ Depreciation

+ Amortization

- Change in net working capital

- Capital expenditures

+ After-tax asset sales

---

= Free Cash Flows

## ENVECON

Equation (1) indicates that the value of the debt (D) plus that of the shareholders' equity (E) is the present value of the expected FCFs that the company will generate, discounted at the weighted average cost of debt and shareholders' equity after tax (WACC):

$$E_0 + D_0 = PV_0 (WACC_t; FCF_t) \quad (1)$$

The definition of WACC or "weighted average cost of capital" is given by equation (2):

$$WACC_t = \frac{[E_{t-1}K_e + D_{t-1}K_d(1 - T)]}{[E_{t-1} + D_{t-1}]}$$

$K_e$  is the required return to equity,  $K_d$  is the cost of the debt, and  $T$  is the effective tax rate applied to earnings.  $E_{t-1} + D_{t-1}$  are market values (Fernandez, 2007).

### **Quantitative Risk Analysis and Monte Carlo simulation**

The purpose of this paper is to quantify the financial risk of the investment proposals through Monte Carlo simulation, which uses realistic situations to estimate the revenues, the initial cost of investment, the WACC and the operational expenditures. These uncertainties are quantified by assessing financial risk and building pseudorandom scenarios with the Monte Carlo simulation method, in addition to the NPV techniques, the IRR, all commonly used in financial investment projects (Simoes, 2016).

Monte Carlo simulation involves the random sampling of each probability distribution within the model in order to produce hundreds or even thousands of scenarios. Each probability distribution is sampled in a manner that reproduces the distribution's shape. The distribution of the values calculated for the model outcome therefore reflects the probability of the values that could occur (Vose, 2008).

According to Lorance and Robert (1999) the most various steps of carrying out a Monte Carlo simulation are:

- to define the capital resources by developing the deterministic model of the estimate.
- to identify the uncertainty in the estimate by specifying the possible values of the variables in the estimate with probability ranges (distributions).
- to analyze the estimate with simulation. The model is run (iterated) repeatedly to determine the range and probabilities of all possible outcomes of the model (Loizou et al., 2012).

### **3. Development proposal for Athen's Hellinikon airport**

The investing proposals diversify on the base of both the land use mixture and the estimated budget. All the proposals, generally, include the development of residential areas, hotels, shopping centers and stores, theme parks, art culture museums, outdoor cultural sites, health and wellness centers, sports and recreational areas and a full upgrade of the existing marina and beach. The central component of the investment is the creation and maintenance of a park of 2.000.000 m<sup>2</sup>, one of the largest in the world. The content of the proposals could be summarized in Table 1 (Aravossis et al., 2016).

**Table 1: The Alternative Proposals**

Uses	Alternatives									
	Proposal 1 (A1) <sup>1</sup>		Proposal 2 (A2) <sup>2</sup>		Proposal 3 (A3) <sup>3</sup>		Proposal 4 (A4) <sup>4</sup>		proposal 5 (A5) <sup>5</sup>	
	Gross Floor Area (x10 <sup>3</sup> m <sup>2</sup> )	Cost of construction & repairs (x10 <sup>6</sup> €)	Gross Floor Area (x10 <sup>3</sup> m <sup>2</sup> )	Cost of construction & repairs (x10 <sup>6</sup> €)	Gross Floor Area (x10 <sup>3</sup> m <sup>2</sup> )	Cost of construction & repairs (x10 <sup>6</sup> €)	Gross Floor Area (x10 <sup>3</sup> m <sup>2</sup> )	Cost of construction & repairs (x10 <sup>6</sup> €)	Gross Floor Area (x10 <sup>3</sup> m <sup>2</sup> )	Cost of construction & repairs (x10 <sup>6</sup> €)
Residential	49.0	54.5	0	0	1849.2	2358.6	1699.6	2167.8	1186.7	2938.5
Tourism	91.5	79.1	45.9	11.8	113.6	210.4	276.5	511.9	325.2	894.0
Offices & Administration	67.6	67.2	24.3	9.7	437.5	687.5	250.7	393.9	292.1	530.7
Retail	49.5	66.2	34.6	9.6	281.7	436.2	213.8	331.1	302.9	423.9
Health	3.5	129.2	16.7	18.7	7.0	21.1	42.0	126.9	35.4	87.5
Education	29.0	83.8	43.6	12.1	140.0	323.2	125.7	290.2	160.0	224.2
Culture	94.7	91.7	43.6	13.2	19.0	40.8	139.6	299.5	108.1	211.1
Leisure	54.0	54.7	38.2	7.9	8.0	9.9	78.1	97.1	125.5	120.7
Sports	38.0	73.5	97.2	10.6	67.0	124.1	29.8	55.3	85.6	154.5
Public, Utilities, Park	90.0	175.0	21.9	10.4	98.0	352.5	202.9	729.8	272.4	1186.5
<b>Total</b>	<b>56.7</b>	<b>875.0</b>	<b>366.2</b>	<b>104.0</b>	<b>3021.0</b>	<b>491.5</b>	<b>3058.7</b>	<b>5003.3</b>	<b>2893.9</b>	<b>6771.6</b>

Sources: <sup>1</sup><http://serero.com/press/hellenikon/>, <sup>2</sup>[www.arch.ntua.gr/envlab/](http://www.arch.ntua.gr/envlab/), <sup>3</sup><http://documents.mx/documents/hellenikon-josep-acebillo-june-2011.html>, <sup>4</sup><http://www.hellinikon.com>, <sup>5</sup><http://www.thehellinikon.com>

The values of Table 1 are based on the following assumptions (Chionis D. et al, 2015): All data are based on general assumptions, common for all proposals. The indicator “Gross Floor Area” includes new constructions and repairs - renovations. For the Proposals 4 and 5, the “Construction Costs” were calculated according to their project cost reports and the rest of the proposals were calculated based on the costs of Proposal 4. The “Construction Costs” of the Proposals 1 and 2, have been converted in current costs. More specifically, in Proposal 1, a percentage of 10% and in Proposal 2, a percentage of 20% of their total cost, correspond to the Public-Utilities-Park.

### 3.1 Assumptions

Based on the methodology described in the previous sections and in order to evaluate the investment proposals for Athens’ Hellinikon airport, as well as, its financial characteristics, a detailed financial model will be developed, based on the general principles of DCF Analysis, in order to forecast financial results of the project for a period of sixteen (16) years (2016-2031). The model also includes the following proactive financial statements: 1) Budgetary Statements of Cash Flows, 2) Evaluation of the investment with the method of NPV, 3) Evaluation of Investment with the method of IRR, 4) Sensitivity Analysis, 5) Quantitative Risk analysis with Monte Carlo simulation. The general hypotheses and assumptions used to develop the financial model for every alternative proposal in project of Athens’ Hellinikon airport, cover the following main categories: 1) Construction plan Project, 2) Investment costs, 3) Depreciation rates of unallocated current assets, 4) Project funding.

### Construction plan Project

The construction of all the project units-uses and supporting infrastructure takes place within the period 2016 - 2020. The construction of the project is a section-by-section

## ENVECON

procedure and each year it is delivered a 20% of the construction plan. The total construction period is 5 years (2016-2020). The revenue is starting from the second year (2017), where it will surrender the initial 20% of the project.

### **Investment costs**

The investment costs refer to office facilities, retail, health care, culture, etc., the cost of which is presented in constant prices. Note that it has been adopted a growth rate of 2.5%, which is adjusting accordingly the costs of construction in relation to the year in which it takes place.

### **Credits depreciation of unallocated current assets**

The following depreciation rates have been used, for the calculation of the depreciation of fixed assets of the project: 4% for Building Facilities, 4% Infrastructure and landscaping, 10% for Electromechanical Equipment and 10% for Supply of equipment.

### **Project funding**

Regarding the capital structure of the investment the 75% of the project needs funds will come from the Company's shareholders as capital form (or as secondary debt). In addition, 25% of the project needs funds is given by loan with interest rate 6,5%, a repayment period of fourteen (14) years and a grace period of two (2) years (2016-2017) during the construction period. In addition, during construction the interest is capitalized and the loan balance increases equally. Conclusively WACC is equal to 12% (Hellenic Republic Asset Development Fund's).

### **Special cases and assumptions for the Annual Income of the project**

The assumptions underlying the revenues adopted in the financial model for each manufacturing unit and cover the basic operating parameters mentioned above are presented below: For Residential used *Average Monthly Rent \* Number of dwelling / Structuring* (furthermore, it is calculated a proportion of homes will be sold and have been clearance procedure), for tourism used *Average Occupancy \* Days of Operation \* Average revenue from every Room \* Number of Rooms / Structuring*, for offices & administration used *Monthly Rent \* Number Offices / Structuring*, for retail used *Monthly Rent \* (Number of retails stores + Percentage Profit) / Structuring*, for health used *Average revenue Hospitalization \* Number hospitalized / Structuring*, for education used *Average income Fees \* Number of Students / Structuring*, for culture , leisure, sports, public, utilities and park used *Average consumption per guest \* Total Visitor / Structuring*

## **4. Calculations – Results**

Based on the results of NPV that appear in the base case value, the A<sub>1</sub> and A<sub>2</sub> proposals, have the lowest NPV value. All of that leads to the conclusion that the investment plan of the two above proposals are less advantageous than the others. However, the result of NPV depends on the level of investment and the fact that the NPV is positive in the above two scenarios leads to the conclusion that both investments are profitable but less than the rest.

**Table 2:** Results of NPV and IRR indicators

Proposals / Indicators	Net Present Value (euro)	Internal Rate of Return (%)
A <sub>1</sub>	41.528.075	12,72%
A <sub>2</sub>	17.652.677	14,62%
A <sub>3</sub>	387.303.561	13,19%
A <sub>4</sub>	394.503.617	13,18%
A <sub>5</sub>	541.909.617	13,31%

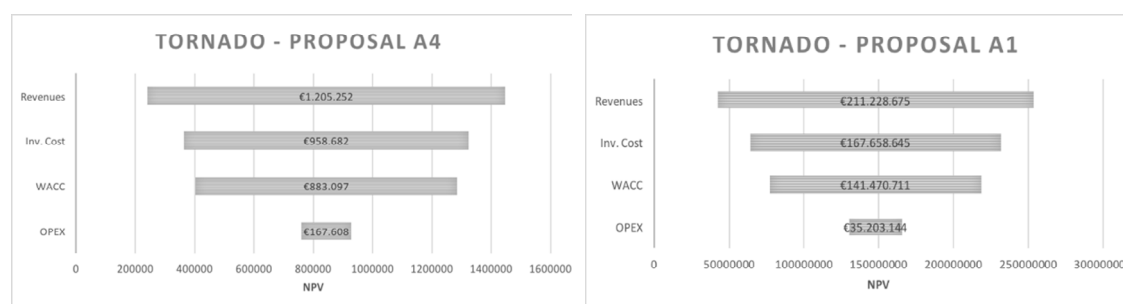
According to the results of the IRR at the base case value, the A<sub>3</sub>, A<sub>4</sub>, A<sub>5</sub> and A<sub>2</sub> have sufficient IRR rate and the investments are effective. On the other hand, the proposal A<sub>1</sub> can be characterized as efficient as the IRR rate is relatively high, but the results for NPV demonstrate that it is less efficient than the others. The best investment proposal seems to be the proposal A<sub>5</sub> with the highest NPV value and very efficient IRR rate.

#### 4.1 Selection of critical variables

The critical variables are selected in accordance with the charts of the sensitivity analysis presented by NPV indicators (for each proposal), when affected by them. The following figures (tornado graphs) present the results obtained from any change in the prices of these indicators, which are calculated from the unequivocal price change in a range -10% to + 10%, compared to the base price.

**Table 3:** NPV change in a range -10% to + 10%

Proposals / Variables	Revenues	Investment Cost	WACC	OPEX
A <sub>1</sub>	€211.228.675	€167.658.645	€141.470.711	€35.203.144
A <sub>2</sub>	€37.163.330	€19.927.427	€19.700.521	€13.644.095
A <sub>3</sub>	€1.186.005.959	€941.834.768	€862.176.622	€166.649.208
A <sub>4</sub>	€1.205.252.678	€958.682.672	€883.097.666	€167.608.011
A <sub>5</sub>	€1.566.943.720	€729.897.911	€1.186.994.557	€209.997.365

**Figure 1:** Tornado graph (A4 and A1)

The table 3 and tornado graphs, demonstrate that the revenues have the most significant impact on the variation of NPV value and the variables of investment cost, WACC and Operational expenditures (OPEX) are followed.

#### 4.1 Switching values of the critical variables

As switching values of the critical variables, are defined as the price that must be taken individually for specific variable, so that the NPV is zero, or more generally,

## ENVECON

the outcome of the investment falls below the minimum acceptable limit. The switching values of the critical variables are illustrated in Table 4.

**Table 4:** Switching values of the critical variables

Variables	Proposal 1 (A1)		Proposal 2 (A2)		Proposal 3 (A3)		Proposal 4 (A4)		Proposal 5 (A5)	
	Switch. Value th	Variat ion	Switch. Value	Variat ion	Switching Value	Variat ion	Switching Value	Variat ion	Switching Value	Variat ion
Revenues	139.630	4,49%	26.616	11,1%	745.698	7,46%	750.804	7,47%	963.746	7,87%
Inv. Cost	918.312	4,95%	122.408	17,7%	5.319.420	8,22%	5.415.077	8,23%	7.794.106	15,1%
WACC	12,72	6,04%	14,63	21,9%	13,19	9,92%	13,18	9,86%	13,21	10,1%
OPEX	45.149	23,6%	17.824	25,9%	253.161	46,4%	255.835	47,1%	332.274	51,6%

The impact of critical variables on the NPV's minimum value is calculated when the other variables retain their base case values. Thus, there are different probability distribution functions assigned to each one of the critical variables, to develop a Monte Carlo simulation model and to calculate the overall impact of the variables on the project's performance. These distributions are presented in Table 5.

### 4.2 Probability distribution of critical variables

Taking into consideration the switching values of the critical variables, subsequently, the probability distributions of all the critical variables are calculated, in order to be used in the simulation tool (Monte Carlo approach). After Monte Carlo simulation being used, the cumulative probability distribution diagrams for the investment evaluation indicators, and their expected or mean values are calculated. As it is concerned the distribution for every critical variable, it has been used triangular distribution for revenues, WACC, OPEX and PERT distribution for investment cost.

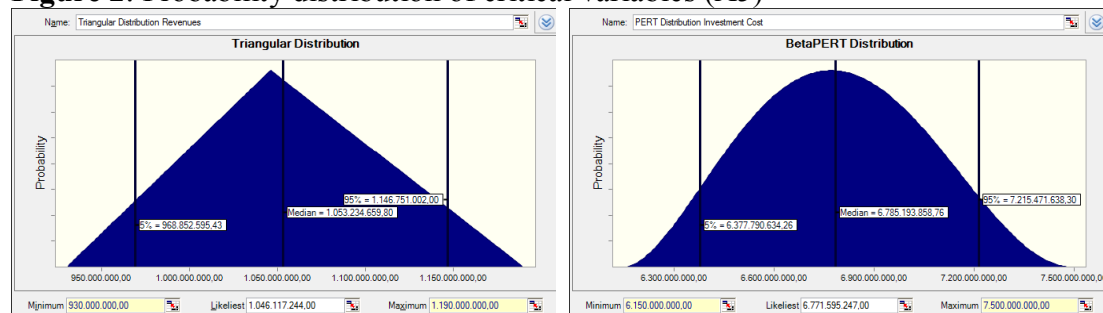
**Table 5:** The different scenarios of the critical variables (min, max, base and mean)

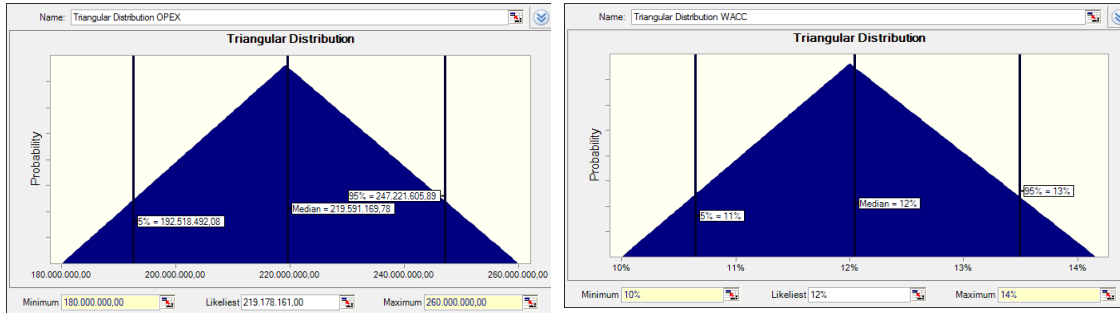
Variables	Proposal 1 (A1)				Proposal 2 (A2)				Proposal 3 (A3)	
	Min	Base	Max	Mean	Min	Base	Max	Mean	Min	Base
Reven.	130000	146209	170000	148736	26000	29939	33500	29843	720000	805811
Inv.Cost	800000	875000	1000000	883333	95.000	104.000	120000	104892	4480000	4915376
WACC	10%	12%	13,5%	11,87%	10%	12%	13,5%	11,87%	10%	12%
OPEX	30000	36528	44000	36768	11000	14157	17000	14078	140000	172924

Variables	Proposal 4 (A4)				Proposal 5 (A5)				Proposal 3 (A3)	
	Min	Base	Max	Mean	Min	Base	Max	Mean	Max	Mean
Reven.	725000	811417	915000	815417	930000	1046117	1190000	1053234	910.000	810512
Inv.Cost	4550000	5003305	5700000	5034303	6150000	6771595	7500000	6785194	5580000	4944573
WACC	10%	12%	13,5%	11,87%	10%	12%	13,5%	11,87%	13,5%	11,87%
OPEX	140000	173919	210000	174464	180000	219178	260000	219591	205.000	172711

**Figure 2:** Probability distribution of critical variables (A5)





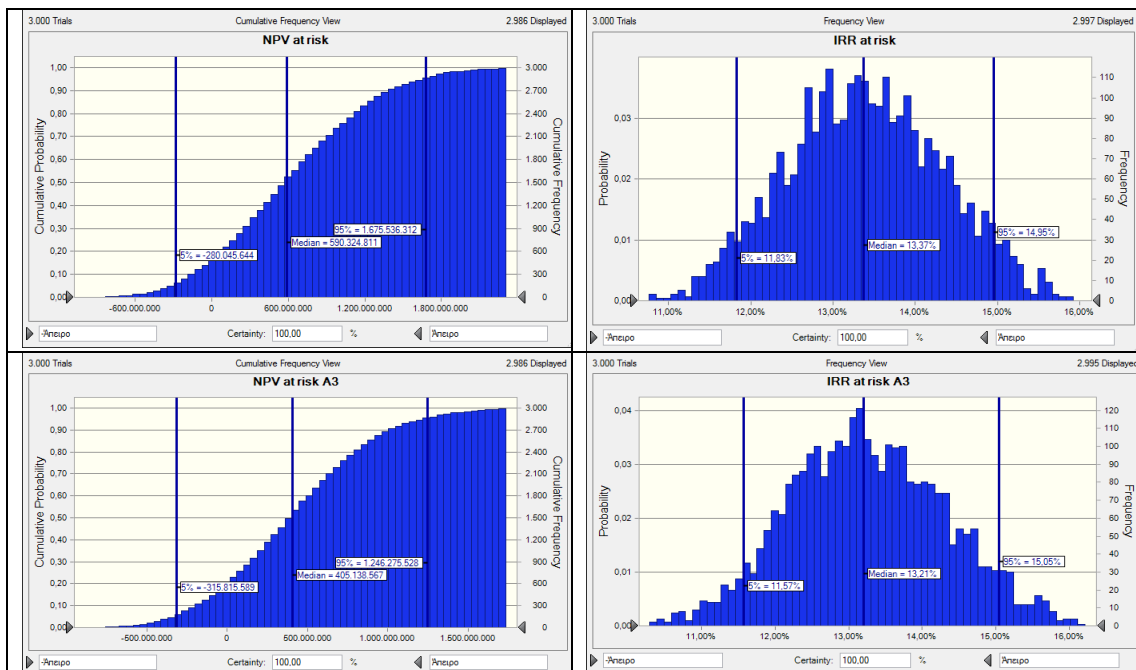
### 4.3 Quantitative Risk Analysis

After the calculation of the probability distribution of the values of the critical variables in the project, a Monte Carlo simulation model is developed where the critical variables illustrated in Table 5 are defined as inputs while NPV and IRR indicators are defined as outputs. The charts obtained from Monte Carlo simulation, include the results of probability distributions of NPV and IRR indicators which are the most important criteria for deciding on the implementation or the rejection of this investment and are presented in the following Table and Figure:

**Table 6:** Results of NPV at risk and IRR at risk indicators

Proposals / Indicators	NPV at risk (euro)	IRR at risk (%)
A <sub>1</sub>	48.121.207	12,90%
A <sub>2</sub>	15.947.918	14,47%
A <sub>3</sub>	405.138.567	13,21%
A <sub>4</sub>	420.211.234	13,24%
A <sub>5</sub>	590.324.811	13,37%

**Figure 3:** Cumulative frequency view for NPV and IRR at risk (A5 and A3)



## ENVECON

The Monte Carlo simulation is performed with 3,000 runs using random quantities of the defined inputs (critical variables), so that the overall impact of the project's variables is taken into account and the possible range of the NPV and IRR at risk (expected values) evaluation indicators is calculated and it is expressed graphically as the cumulative probability distribution functions (Karmperis, 2012). As it can be seen in Table 6, according to NPV's expected value, the proposal A5 has the highest price (590.324.811€), followed by A<sub>4</sub>, A<sub>3</sub>, A<sub>1</sub> and A<sub>2</sub>. Additionally, in IRR's expected value the highest price is observed in proposal A<sub>1</sub> (14,47%), followed by A<sub>5</sub>, A<sub>4</sub>, A<sub>3</sub> and A<sub>1</sub>.

## 5. Discussion and conclusions

In this research, an attend had been made to examine the financial feasibility of five different investment proposals for the sustainable development of Athens's Hellinikon airport area. The specific study follows the DCF Analysis and the QRA in order to evaluate the project's financial indicators (NPV and IRR) in every alternative proposal. The evaluation is divided in seven steps:

- . Step 1: Collection of the appropriate data.
- . Step 2: The assumptions of financial model are defined.
- . Step 3: Development of the financial model (with FCF).
- . Step 4: The financial indicators (NPV and IRR) are calculated in the base case value (DCF Analysis).
- . Step 5: Selection of critical variables.
- . Step 6: The switching values of the critical variables are calculated (with the trial and error method).
- . Step 7: A Monte Carlo simulation model is developed and the probability distribution of critical variables including the NPV's and IRR's expected values are calculated.

Calculations of the project's performance indicators under the alternative investing proposals are presented in Table 2, where it is shown that the best combination of NPV and IRR indicators has the proposal A<sub>5</sub> and it is followed by the proposals A<sub>4</sub>, A<sub>3</sub>, A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>. Taking into consideration that the financial indicators of all alternatives proposals have positive values (all the investments are acceptable), it is crucial to implement the sensitivity analysis of NPV's minimum and maximum values. Specifically, the base case values, of the variables: revenues; investment cost; WACC; OPEX (selection of critical values), have been increased and decreased by almost 16% and it is examined the impact that these variations have on NPV's value is examined. These results justify the need to use Monte Carlo simulation for a more detailed approach of the potential results, and so the calculation of the switching points has been estimated, which present the values of critical variables when the NPV value is set zero (following the trial and error method), as presented in Table 4. In addition, a Monte Carlo simulation model was developed where the variables shown in Table 5 are defined as inputs while NPV and IRR indicators in Table 6 are defined as output, respectively.

In conclusion, this study demonstrates that DCF analysis can provide a technical scientific decision making support tool in urban development projects, which is able to justify its choices clearly and consistently.



ENVECON  
**References**

- Aravossis K., Nikoloudis C., Chrysanthopoulos N. and Strantzali E. (2016). A multicriteria decision support system for evaluating urban development proposals: The case of Athens' Hellinikon airport, 5<sup>th</sup> International Symposium and 27<sup>th</sup> National Conference on Operational Research – 2016, Piraeus.
- Aravossis K. & Karydis V. (2004). Combination of monetary valuation techniques and application to environmental impact receptors. *Fresenius Environmental Bulletin*, 13(3), 283-288.
- Berkman, H., Bradbury, M. E., & Ferguson, J. (2000). The Accuracy of Price-Earnings and Discounted Cash Flow Methods of IPO Equity Valuation. *Journal of International Financial Management & Accounting*, 11(2), 71-83.
- Boyle, P., Broadie, M., & Glasserman, P. (1997). Monte Carlo methods for security pricing. *Journal of economic dynamics and control*, 21(8), 1267-1321.
- Chionis D et al, 2015. Financial Evaluation of Investment and Assessment of the Multiplier Effect of Alternative Proposals for Athens' Hellinikon Airport (in Greek).
- Chou, J. S., Yang, I. T., & Chong, W. K. (2009). Probabilistic simulation for developing likelihood distribution of engineering project cost. *Automation in Construction*, 18(5), 570-577.
- Damodaran, A. (2016). Damodaran on valuation: security analysis for investment and corporate finance (Vol. 324). John Wiley & Sons.
- Farragher, E.J., Kleiman, R.T., Sahu A.P. (1999). Current Capital Investment Practices. *Eng. Economist*, Vol 44 No2 pp.137 – 150.
- Fernández P., (2007). Valuing companies by cash flow discounting: ten methods and nine theories, *Managerial Finance*, Vol. 33 Iss 11 pp. 853 - 876
- Fernandez, P. (2002). Three residual income valuation methods and discounted cash flow valuation. *Spain: Madrid, University of Navarra, IESE Business School*.
- Kaplan, S. N. and Ruback, R. S. (1995). The Valuation of Cash Flow Forecasts: An Empirical Analysis. *The Journal of Finance*, 50: 1059–1093.
- Karmperis A.C., Tatsiopoulos I.P., Sotirchos A. & Aravossis K., (2012a): On the financial and risk analysis of waste treatment projects in Greece, *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 7(2), pp. 252-262.
- Karmperis, A. C., Sotirchos, A., Tatsiopoulos, I. P., & Aravossis, K. (2012). Environmental project evaluation: IRR-based decision support with a Monte Carlo simulation algorithm. *Civil Engineering and Environmental Systems*, 29(4), 291-299.
- Karmperis, A. C., Sotirchos, A., Aravossis, K., & Tatsiopoulos, I. (2010). Funding evaluation model for the implementation of wastewater treatment projects through Public Private Partnerships. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 131.
- Loizou, P., & French, N. (2012). Risk and uncertainty in development: A critical evaluation of using the Monte Carlo simulation method as a decision tool in real estate development projects. *Journal of Property Investment & Finance*, 30(2), 198-210.
- Lorance, R. B., & Wendling, R. V. (1999). Basic techniques for analyzing and presenting cost risk analysis. *AACE International Transactions*, K11.

ENVECON

- Meinhart, T.J. (2004). Intellectual Property Discount Rates and Capitalization Rates, in: Reilly and Schweihs (Eds.), *The Handbook of Business Valuation and Intellectual Property Analysis*, McGraw-Hill, New York, pp.385-390.
- Myers, S. C., & Allen, F. (1991). *Principles of corporate finance*. McGraw-Hill.
- Simões, D., Andrés Daniluk Mosquera, G., Cristina Batistela, G., Raimundo de Souza Passos, J., & Torres Fenner, P. (2016). Quantitative Analysis of Uncertainty in Financial Risk Assessment of Road Transportation of Wood in Uruguay. *Forests*, 7(7), 130.
- Rezaie, K., Amalnik, M. S., Gereie, A., Ostadi, B., & Shakhseniaee, M. (2007). Using extended Monte Carlo simulation method for the improvement of risk management: Consideration of relationships between uncertainties. *Applied Mathematics and Computation*, 190(2), 1492-1501.
- Ross, S. A. (1995). Uses, abuses, and alternatives to the net-present-value rule. *Financial management*, 24(3), 96-102.
- Slater, Stanley F., Venkateshwar K. Reddy, and Thomas J. Zwirlein. "Evaluating strategic investments: Complementing discounted cash flow analysis with options analysis." *Industrial Marketing Management* 27.5 (1998): 447-458.
- Tziralis, G., Kirytopoulos, K., Rentizelas, A., & Tatsiopoulos, I. (2009). Holistic investment assessment: optimization, risk appraisal and decision making. *Managerial and Decision Economics*, 30(6), 393-403.
- Vose, D. (2008). *Risk analysis: a quantitative guide*. John Wiley & Sons.

## Coping with climate change impacts: Which climate related factors are crucial?

**George Halkos & Kyriaki Tsilika**

*Laboratory of Operations Research, Department of Economics,  
University of Thessaly, Volos*

[halkos@econ.uth.gr](mailto:halkos@econ.uth.gr), [ktsilika@econ.uth.gr](mailto:ktsilika@econ.uth.gr)

### Abstract

In this study we provide a computerized graph structure for synthesizing and displaying the data on a region's ecosystem-economic system. By applying Mathematica-based graph modelling we create a causal network of the synergistic impact mechanism among certain climate related factors. Our computational approach identifies a climate factor that affects most immediately or most strongly the others. Important factors are indicated through the use of graph theoretical tools. Our graph-based approach and its computational aspects allow for factor ranking(s) according to their importance to the network both numerically and visually, for certain settlement types. Our contribution provides quantitative estimates of impacts and adaptation potentials of five potential effects of climate change (migration, flooding- landslides- fire, air and water pollution, human health and energy-water-other resources) which play a substantial role at the synergistic impact mechanism. Results allow having a picture of the structure of synergistic impact mechanism in a glimpse. Specifically, visual output is created to detect i) the causal relationships of the synergetic mechanism under study ii) the most influential factor(s) in the synergistic mechanism and iii) classify the factor's roles (based on the degree of their impact) within the coping mechanism.

**Keywords:** Graph theory; vertex centrality; Mathematica computer software; climate related factors.

**JEL Codes:** Q54; Q51; Q58; C63; C88.

### **Σταθμίζοντας τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής: Ποιοι είναι οι καθοριστικοί σχετιζόμενοι με το κλίμα παράγοντες;**

**Κυριακή Τσίλικα & Γεώργιος Χάλκος**

*Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Οικονομικών Επιστημών  
Εργαστήριο Επιχειρησιακών Ερευνών,  
Βόλος 38221*

[halkos@econ.uth.gr](mailto:halkos@econ.uth.gr), [ktsilika@econ.uth.gr](mailto:ktsilika@econ.uth.gr)

### Περίληψη

Στην παρούσα εργασία παραθέτουμε τη σύνθεση και παρουσίαση δεδομένων σχετικών με το οικολογικό - οικονομικό σύστημα μιας περιφέρειας με γράφους, σε υπολογιστικό περιβάλλον. Χρησιμοποιώντας μοντέλα γράφων, δημιουργούμε ένα δίκτυο που αποδίδει τις σχέσεις αιτιότητας μεταξύ των κλιματικών παραγόντων στο πλαίσιο ενός συνεργατικού μηχανισμού επίδρασης. Με την υπολογιστική προσέγγιση που προτείνουμε υποδεικνύεται ο κλιματικός παράγοντας που επηρεάζει πιο άμεσα ή πιο έντονα τους υπόλοιπους. Οι σημαντικοί παράγοντες ταυτοποιούνται με εργαλεία και μετρικές της θεωρίας γράφων. Τα μοντέλα γράφων και η υπολογιστική τους μεταχείριση παρέχουν την αξιολογική κατάταξη των κλιματικών παραγόντων ανάλογα με τη σπουδαιότητά τους για το δίκτυο. Η κατάταξη αυτή αποδίδεται αριθμητικά αλλά και οπτικά (με χρώματα του θερμικού χάρτη) για διάφορους τύπους οικισμών. Η συνεισφορά μας παρέχει τις ποσοτικές εκτιμήσεις των επιδράσεων και προοπτικών προσαρμογής για πέντε φαινόμενα – επακόλουθα της κλιματικής αλλαγής (μετανάστευση, πλημμύρες-κατολισθήσεις-πυρκαγιές, ρύπανση της ατμόσφαιρας και των υδάτινων πόρων, ανθρώπινη υγεία και ενέργεια-νερό-άλλες πηγές) που παίζουν ουσιαστικό ρόλο στον συνεργατικό μηχανισμό επίδρασης. Τα παραγόμενα αποτελέσματα δημιουργούν αυτόματα την εικόνα της δομής του συνεργατικού μηχανισμού επίδρασης. Συγκεκριμένα, αναπαραστάσεις με γράφους δημιουργούνται για να εντοπίσουν i) τις σχέσεις αιτιότητας που υπάρχουν στον συνεργατικό μηχανισμό επίδρασης ii) τον πιο καθοριστικό παράγοντα του μηχανισμού και iii) την κατηγοριοποίηση των ρόλων των παραγόντων (ανάλογα με το βαθμό επιρροής που ασκούν στο μηχανισμό).

**Λέξεις Κλειδιά:** Θεωρία γράφων, κεντρικότητα κορυφών, σύστημα υπολογιστικής άλγεβρας *Mathematica*, κλιματικοί παράγοντες

**JEL Κωδικοί:** Q54, Q51, Q58, C63, C88.

**4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος,**  
Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016

## 1. Introduction

We conduct an analysis of environmental impacts referring to certain categories of settlements. We consider settlements as ecosystems vulnerable to climate-change related factors. One factor could have an environmental impact on many more. Within the framework of the synergistic mechanism of environmental effects we find that network-based measures can give valuable insights into identifying the key factors in a given ecosystem. Understanding the influence of climate change on human settlements and the associated socio-economic effects is a major challenge.

In a previous computational approach of the same issue (Halkos and Tsilika, 2014), infinite matrix representations of influence patterns per settlement type could be constructed. In the present approach, the synergistic impact mechanism is captured in one graph-theoretic formulation. A similar graph structure for economic models has been computed in (Alkemade et al., 2002; Cerina et al., 2015; Halkos and Tsilika, 2016a;b).

In the proposed graph structure, each environmental factor corresponds to a vertex, and the synergy from one factor to another constitutes a (possibly weighted) directed edge. This way, we create a causal network of the synergistic impact mechanism among certain climate related factors.

The issue of finding the “important” nodes in the causal network of synergistic effects is first confronted. Important nodes are indicated through the use of graph theoretical tools. Nodes (factors) with a key role in the causal network of the synergistic impact mechanism have high centrality indicators. Usually indicators of centrality reveal the ideal route from a source to a target in order to find a shortest path or to maximize flow (Blöchl et al., 2011). Here, indicators of centrality identify the most important vertices within a graph. The question of which nodes are the most central has multiple answers. Definition of “central” varies by context or purpose (Freeman, 1979; Aroche-Reyes, 1996; Friedkin 1991; Everett and Borgatti, 2004; Borgatti, 2005; Borgatti and Everett, 2005; Borgatti and Everett, 2006). In some cases the number of connections is the best centrality measure, in other cases “central” is relative to rest of network. In our analysis, we evaluate each indicator of centrality as an influence metric and give its interpretation in the environmental context we set. Extending and exploiting this information, we proceed in identifying “key” factors and rank the factors’ roles in a given synergistic impact mechanism. A certain algorithm for vertex coloring is employed for visual testing of linkage criteria.

The visual output of this study is the ultimate result, since we succeed to evaluate the synergetic interactions through a pseudo-geometric visualization, in a self-explanatory approach, free of any mathematical formulations, arguments and/or any other justification.

## 2. Visualizing Interactions among Climate Related Factors for three Settlement Types

In this section, we justify our assumptions for three types of settlements (i.e. urban settlements, riverine coastal steplands and resource dependent settlements) on the findings of IPCC (McCarthy et al., 2001), par. 7.6.2. Specifically, we take the interactions between migration, phenomena of flooding- landslides- fire, air and water pollution, human health and energy-water-other resources, as featured in tabular format in the IPCC report (McCarthy et al., 2001), chapter 7.

Our previous visual approach (Halkos and Tsilika, 2014) is summarized in figure 1. In visual outputs of Mathematica’s environment, matrix cells with different shades of gray state the degree of impact of the synergistic effect. Our color rule says that a white cell indicates no interaction; grey-shaded cells indicate interactions of variant influences. A dark shade is related to an intense impact.

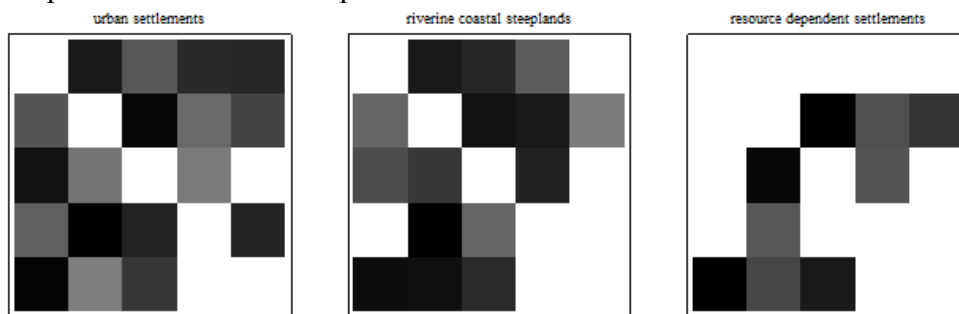
In the pattern constructs below, white cells are steadily white, while all the other cells vary their shades regionally, depending on the geographic, seasonal and/or sectoral scale. The matrix patterns produced are indicative of every type of settlement. Rows and columns of matrices in Fig. 1 feature five environmental factors with a serial number from 1 to 5. Serial numbers 1-5 correspond to the following factors

- 1- Migration
- 2- Flooding, Landslides, Fire
- 3- Air and Water Pollution
- 4- Human Health
- 5- Energy, Water, other Resources (demand)

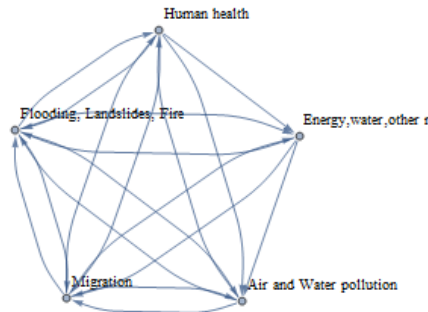
Relevant concepts and notions are agriculture, forestry, transportation, infrastructure, extinction of species and loss of ecosystems, heat waves etc. The IPCC report 2001 states that “in the 20th century, global temperatures increased in the range of  $0,6\pm 0,2^{\circ}$  C and provide a number of possible effects of global warming on climate like extreme weather events (with very possible summer droughts in continental areas, higher heat waves, etc), tropical storm intensity (hurricanes, etc), decomposition of methane hydrates, e.t.c.”.

The visual approach presented in this paper, employs graphs with vertices the climate-related factors and edges their in-between interactions. Fig. 2a,b,c provide a topological view of the matrix patterns of Fig. 1. In all figures, we consider synergy effects that occur with equal probability in any climate related factor and consequently, we construct unweighted graphs. We assume a flow process in which no link is repeated (only the immediate synergistic effects are considered) and, synergy flows by parallel duplication (Borgatti, 2005). We do not approach the system with a dynamic model-based view; the dynamic flow context is out of the scopes of the present study since i) a secondary (undefined) synergistic mechanism takes place after the first activation of the synergistic mechanism and ii) priority has been given to prevention measures and policy interventions based outmostly on the primary synergistic mechanism. Following Borgatti’s (2005) categorization, we study the case of “diffusion by replication”. We consider shortest paths (i.e., the geodesic distances) in the sense of direct/immediate impacts.

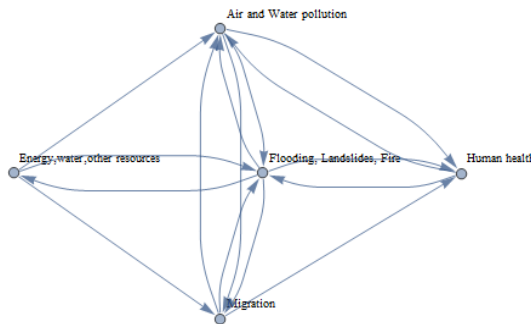
**Figure 1:** Matrix of synergistic effects for urban settlements, riverine coastal steeplands and resource dependent settlements



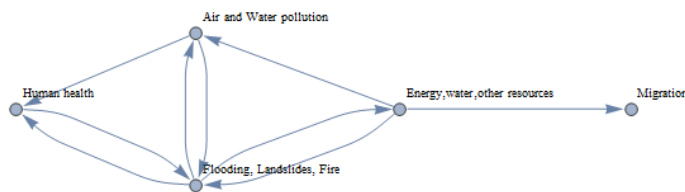
**Figure 2:** Graph illustration of the interactions of climate-related factors



2a. Urban settlements



2b. Riverine coastal steplands



2c. Resource dependent settlements

### 3. Computational Description of our Methodology

Graphs are built from vertices and edges directly in a symbolic form. The computer input for the graph construction is the so-called adjacency matrix. In the network analysis context, the adjacency matrix displays relationships between objects. Matrix inputs 1 and 0 indicate whether two objects are related or not.

In this study, the adjacency matrix is generated from climate hypotheses for types of settlements that are conceptualized verbally in the IPCC report (McCarthy et al., 2001, par. 7.6.2). Let  $A=(a_{ij})$  be the adjacency matrix representing the synergistic effects of the climate related phenomena. Elements  $a_{ij}=1$  if a phenomenon  $i$  has an impact on phenomenon  $j$  and  $a_{ij}=0$  otherwise. The one and only task of a potential

**ENVECON**

user of our codes, is, to synthesize the adjacency matrix of the ecosystem under study and assign it in the appropriate built-in Mathematica functions. Following IPCC (2001) report, the study of the synergistic effects, results in the following adjacency matrices.

**Table 1:** Adjacency matrix of urban settlements

	Migration	Flooding, Landslides, Fire	Air and Water Pollution	Human Health	Energy, Water, Other Resources
Migration	0	1	1	1	1
Flooding, Landslides, Fire	1	0	1	1	1
Air and Water Pollution	1	1	0	1	0
Human Health	1	1	1	0	1
Energy, Water, Other Resources	1	1	1	0	0

**Table 2:** Adjacency matrix of riverine coastal steeplands

	Migration	Flooding, Landslides, Fire	Air and Water Pollution	Human Health	Energy, Water, Other Resources
Migration	0	1	1	1	0
Flooding, Landslides, Fire	1	0	1	1	1
Air and Water Pollution	1	1	0	1	0
Human Health	0	1	1	0	0
Energy, Water, Other Resources	1	1	1	0	0

**Table 3:** Adjacency matrix of resource dependent settlements

	Migration	Flooding, Landslides, Fire	Air and Water Pollution	Human Health	Energy, Water, Other Resources
Migration	0	0	0	0	0
Flooding, Landslides, Fire	0	0	1	1	1
Air and Water Pollution	0	1	0	1	0
Human Health	0	1	0	0	0
Energy, Water, Other Resources	1	1	1	0	0

The most influential node of the network is traced using indicators of centrality. The ranking of the nodes' impact is made by computing different kinds of centrality indices (to be analyzed in the next section).

For the presentation and better understanding of our evaluation, we use a vertex coloring methodology (<http://reference.wolfram.com/language/ref/ClosenessCentrality.html>), exploiting the values of the vertex centrality measures.

In our computer experiments we use the following Mathematica functions (Wolfram Language and System): for the graph model construction the AdjacencyGraph and WeightedAdjacencyGraph functions, for graph metrics and measures evaluation the DegreeCentrality, ClosenessCentrality, PageRankCentrality, EigenvectorCentrality functions<sup>53</sup>. HighlightGraph [g, { $\alpha_1, \alpha_2, \dots$ }] function highlights the  $\alpha_i$  that can be vertices, edges, or subgraphs of g. Similar source codes are given in (Halkos and Tsilika 2016a;b).

#### 4. Vertex Centralities

Centrality is a way to address the importance of a vertex in a given network. It is defined as how actively this vertex interacts with others. There are several ways to calculate the centrality of a vertex as degree centrality, closeness centrality, eigenvector centrality, page-rank centrality, betweenness centrality e.t.c. (see indicatively Harary et al., 1965; Freeman, 1979; Friedkin 1991; Everett and Borgatti, 2004; Borgatti, 2005; Borgatti and Everett, 2005; Borgatti and Everett, 2006; Everett and Borgatti, 2005; Aldasoro and Angeloni 2015).

<sup>53</sup> A Mathematica implementation is available on request by email from the corresponding author [halkos@uth.gr](mailto:halkos@uth.gr).



ENVECON

*Definition 1.* Closeness centrality is a measure to check if a node is close to other nodes. Closeness centrality<sup>54</sup> for a graph  $g$  is given as  $\{1/l_1, 1/l_2, \dots\}$  where  $l_i$  is the average distance from vertex  $i$  to all other vertices connected to  $i$ . If  $d$  is the distance matrix then the average distance  $l_i$  from vertex  $i$  to all connected vertices is given by  $(\sum_j d_{ij})/k$ , where the sum is taken over all finite  $d_{ij}$  and  $k$  is the number of vertices connected to  $i$ . The closeness centrality for isolated vertices is taken to be zero.

*Definition 2.* (The simplest concept) Degree centrality is defined as the number of the direct neighbors of the vertices. Degree centrality measures the immediate/direct impact. The degree can be interpreted in terms of the immediate risk of a node for catching whatever is flowing through the node. We usually define two separate measures of degree centrality, namely indegree and outdegree. Indegree centrality reveals whether the vertex in question is a source (more outflows than inflows) or a receiver (more inflows than outflows). In our environmental study, a source is a threatening factor (able to trigger more climate change effects) and a sink a vulnerable one (is likely to be triggered by other climate change effects).

Observing the adjacency matrix of urban settlements, the obvious result from the first, second and fourth row is that the corresponding environmental factor (migration, flooding- landslides- fire, human health) has a dominant impact within the coping mechanism of environmental effects. Quantifying this result, we evaluate closeness centrality (we select closeness centrality out of a variety of centrality measures following Borgatti, 2005; Borgatti and Everett, 2005; Friedkin, 1991) for the associated graph, to certify that the (same) highest closeness centrality corresponds to the first, second and fourth climate-related factor. The performance of our methodology is summarized in Tables 4, 5. Results concern only closeness centralities, but can be adjusted for any other centrality measure.

**Table 4:** Summary table of influence indices of environmental factors per type of settlement (based on closeness centralities)

Type of settlement / environmental effect	Migration	Flooding, Landslides, Fire	Air and Water Pollution	Human Health	Energy, Water, other Resources
Urban Settlements (US)	1	1	0.8	1	0.8
Riverine Coastal Steeplands (RCS)	0.8	1	0.8	0.6667	0.8
Resource Dependent Settlements (RDS)	0	0.8	0.571429	0.5	0.8

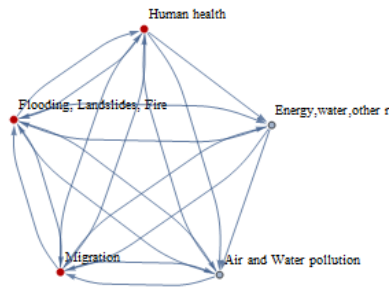
Nodes whose centrality index is 1 are “centres of the structure”. The more central a node is, the closer it is to all other nodes. In a self-explanatory visual scheme, Mathematica automatically highlights the vertex (vertices) with the highest closeness centrality (Fig. 3a,b,c). In Fig. 4, blue shaded vertices stand for factors with a null to small share of environmental impacts, while red shaded vertices represent

<sup>54</sup> Since centrality indices are computed in Mathematica, definitions of centrality are given as stated in the *Mathematica Book*.

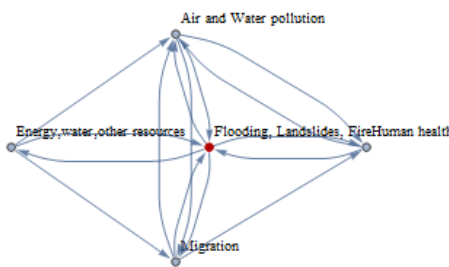
**ENVECON**

factors having a significant degree of influence on the synergetic mechanism. The closeness centrality for isolated vertices is taken to be zero (blue colored vertex). The closeness centrality for vertices connected to all the other vertices of the graph is taken to be one (red colored vertex).

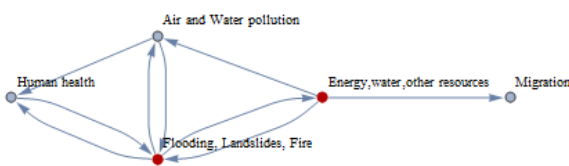
**Figure 3:** Highlighting the maximum closeness centrality



3a. Urban settlements



3b. Riverine coastal steeplands

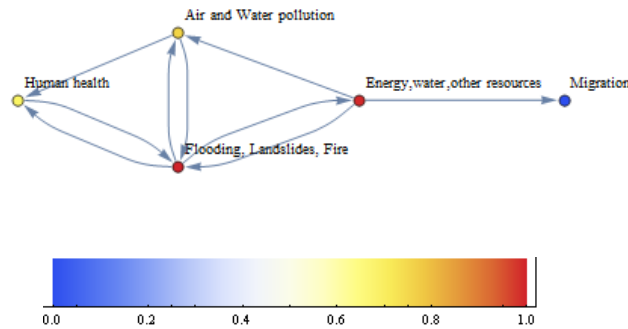


3c. Resource dependent settlements

When performing an “impact analysis”, i.e. evaluating how environmental factors influence each other and the synergistic mechanism system-wise, it may not be assumed that matrix A is a strict 0-1 matrix or that has constant input. The proposed methodological approach can be generalized for weighted graph models, where in place of the adjacency matrix, a matrix X with entries real numbers, representing connection strengths, is employed.  $(x_{ij})$  matrix is the matrix that captures all the repercussions between the five factors and consists of the indicators of impact. For random weighted matrix of synergistic effects, nonzero entries are computer generated numbers from Mathematica’s random number generator `RandomReal[1,`

2}]]. In this case, the climate-related factor with the dominant impact cannot be indicated from the tabular formulation, as happened previously.

**Figure 4:** Variations of closeness centrality through temperature map colors (blue=0 to red=1)



**Table 5:** Factor rankings according to closeness centrality

Rank	Factor in US*	Factor in RCS**	Factor in RDS***
1	Migration Flooding, Landslides, Fire Human Health	Flooding, Landslides, Fire	Flooding, Landslides, Fire Energy, Water, other Resources
2	Air and Water Pollution Energy, Water, other Resources	Migration Air and Water Pollution Energy, Water, other Resources	Air and Water Pollution
3		Human Health	Human Health
4			Migration

\*Urban settlements \*\*Riverine coastal steplands \*\*\*Resource dependent settlements

## 5. Evaluation and Discussion

In this study, the knowledge from different fields is combined for the purpose of dealing with the issue of climate change. When we define the matrix of synergistic effects, we take into account the seasonal, spatial/regional differences, the local climate variability. Then, in our graph-inspired model, we perform the proposed “impact analysis”, as presented in sections 3, 4. The resulting images raise awareness of the risks that emerge. In a first step, domino effect prediction and measurement of the transmission of risk within the climate related synergistic impact mechanism is made. Secondly, an evaluation of the evolution of environmental danger is achieved.

Our computational methodology highlights the most crucial factors in a given ecosystem. In the case of urban settlements, Fig. 3a and Table 4 reveal three key factors which strongly influence the underlying mechanism. In riverine coastal steplands (Fig. 3b), only one factor has a strong influential role within the associated

## ENVECON

synergistic mechanism. Consequently, less prevention measures are needed in the second case. In another way of thinking, seeing closeness centrality as an index of reception speed (Borgatti, 2005), since environmental factors in resource dependent settlements have lower centrality values than other types of settlements (see the entries in “RDS” line of Table 4), a slower spread of climatic impacts and vulnerabilities is expected. Therefore, urban settlements (interpreting “US” line of Table 4) carry a higher systemic risk compared to resource dependent settlements. Results in Table 5 help a decision maker set priorities at the country level.

In the light of an anticipated future risk, activities aiming in risk and vulnerability reduction and/or adaptation policies should take place. Using our information, local government or local community could prepare an early warning system, proceed with pre-disaster actions, (i.e. emergency evacuation, emergency shelters, drain cleaning, disease surveillance, public awareness e.t.c.) and prepare for surprises (REC 2004; Revi et al., 2014; Dasgupta et al., 2014; Adger et al., 2014). Effective policy interventions (as slope stabilization, watershed management upstream, land use management, standards enforced on housing quality) could intercept a potential crisis, a massive disaster, the damage of an upcoming “environmental domino effect”. The effectiveness of such responses depends on an advanced understanding of the specific vulnerabilities, uncertainties, and priorities of the synergetic mechanism under study.

A range of measures responding to risks reduces also the associated social costs, damage costs, climate change costs (Parry et al., 2007, par. 7.5; Halkos, 2014). The use of policy rules is discussed in (Amman and Kendrick 1999; Amman and Kendrick, 2003; Amman and Duraiappah, 2004).

## 6. Conclusions

Our approach focuses on an integrated computational framework that models the structured mechanism of environmental impacts in an ecosystem. The output produced visually pinpoints the impact of each factor and identify at a glance, environmentally important factors.

In our computational experiments, the interactions between migration, phenomena of flooding- landslides- fire, air and water pollution, human health and energy-water-other resources, are depicted in a graph. The matrix of their interconnections is our basis for our computational methodology. Given the linkages between the five studied climate related phenomena, we construct symbolic graphs as visual and accurate representations of the mechanism of environmental impacts at a regional level.

Centrality measures are the graph theoretic metrics for the quantitative analysis. Vertices whose centrality indicators are high, seriously affect the synergetic mechanism of environmental effects and point to criticality.

By these means, our computational approach provides useful information on risk mapping, early warning, risk awareness in an eco-framework, in order to set the directions for climate change control policies. Specifically, policies that maximize the socio-economic benefits and avoid climate change damage.

## References

- Adger W.N., Pulhin J.M., Barnett J., Dabelko G.D., Hovelsrud G.K., Levy M., Oswald Spring Ú. and Vogel C.H. (2014). Human security. In: C.B. Field, V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea and L.L. White (eds.). *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects*. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge and New York: Cambridge University Press. p. 755-791. Available from: [https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/WGIIAR5-Chap12\\_FINAL.pdf](https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/WGIIAR5-Chap12_FINAL.pdf)
- Aldasoro I. and Angeloni I. (2015). Input–output-based measures of systemic importance, *Quantitative Finance*, 15(4): 589-606.
- Alkemade F., Amman H., and La Poutré J. A. (2002). The role of information in an electronic trade network. *Computing in Economics and Finance*, 376, Society for Computational Economics. Available from: <http://ideas.repec.org/p/sce/scecf2/376.html>.
- Amman H.M. and Duraiappah A.K. (2004). Land tenure and conflict resolution: a game theoretic approach in the Narok district in Kenya. *Environment and Development Economics*, 9(3): 383–407.
- Amman H.M. and Kendrick D.A. (1999). Should Macroeconomic Policy Makers Consider Parameter Covariances? *Computational Economics*, 14(3): 263-267.
- Amman H.M. and Kendrick D.A. (2003). Mitigation of the Lucas critique with stochastic control methods. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 27(11-12): 2035-2057. *Computing in economics and finance*.
- Aroche-Reyes F. (1996). Important coefficients and structural change: A multi-layer approach. *Economic Systems Research*, 8(3): 235-246.
- Borgatti S.P. (2005). Centrality and network flow. *Social Networks*, 27: 55–71.
- Borgatti, S.P. and Everett M.G. (2005). A Graph-Theoretic Perspective on Centrality. *Social Networks*, 28: 466-484.
- Borgatti S.P., Everett M.G. (2006). A graph-theoretic framework for classifying centrality measures. *Social Networks* 28: 466-484.
- Blöchl F., Theis F.J., Vega-Redondo F. and Fisher E.O.N. (2011). Vertex centralities in input-output networks reveal the structure of modern economies. *Physical Review E - Statistical, Nonlinear and Soft Matter Physics*, 83(4): 046127.
- Cerina F., Zhu Z., Chessa A. and Riccaboni M. (2015). World input-output network. *PLoS ONE*, 10(7): e0134025.
- Dasgupta P., Morton J.F., Dodman D., Karapinar B., Meza F., Rivera-Ferre M.G., Toure Sarr A. and Vincent K.E. (2014). Rural areas. In: C.B. Field, V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea and L.L. White (eds.). *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects*. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge and New York: Cambridge University Press. p. 613-657. Available from:
- 4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος, Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016

- [https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/WGIIAR5-Chap9\\_FINAL.pdf](https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/WGIIAR5-Chap9_FINAL.pdf)
- Everett M.G. and Borgatti S.P. (2005). Extending centrality. In: P. Carrington, J. Scott, S. Wasserman (Eds.) *Models and Methods in Social Network Analysis*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Freeman L.C. (1979). Centrality in social networks: I. Conceptual clarification. *Social Networks*, 1: 215-239.
- Friedkin N. (1991). Theoretical foundations for centrality measures. *American Journal of Sociology*, 96: 1478-1504.
- Halkos G.E. (2014). The economics of climate change policy: Critical review and future policy directions. MPRA paper. Available from: <https://ideas.repec.org/p/pramprapa/56841.html>
- Halkos G.E. and Tsilika K.D. (2014). Analyzing and visualizing the synergistic impact mechanisms of climate change related costs. *Applied Mathematics and Computation*, 246: 586-596.
- Halkos G. and Tsilika K. (2016a). Assessing classical input output structures with trade networks: a graph theory approach. MPRA paper. Available from: [https://mpra.ub.uni-muenchen.de/72511/1/MPRA\\_paper\\_72511.pdf](https://mpra.ub.uni-muenchen.de/72511/1/MPRA_paper_72511.pdf)
- Halkos G.E. and Tsilika K.D. (2016b). A new vision of classical multi-regional input-output models. *Computational Economics*, DOI 10.1007/s10614-016-9624-x.
- Harary F., Norman R.Z. and Cartwright D. (1965). *Structural Models: An Introduction to the Theory of Directed Graphs*. New York: Wiley.
- McCarthy J.J., Canziani O.F., Leary N.A., Dokken D.J., White K.S. (Eds.) (2001). *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Parry M.L., Canziani O.F., Palutikof J.P., van der Linden P.J., Hanson C.E. (Eds.) (2007). *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Forth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press.
- REC (Renewable Energy Centre) (2004). *Strategies for reducing the vulnerability of energy systems to natural disasters in the Caribbean*. Working Paper Series 2004-1. Barbados Renewable Energy Centre, Bridgetown, Barbados, 16 pp.
- Revi A., Satterthwaite D.E., Aragón-Durand F., Corfee-Morlot J., Kiunsi R.B.R., Pelling M., Roberts D.C. and Solecki W. (2014). Urban areas. In: C.B. Field, V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea and L.L. White (eds.). *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects*. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge and New York: Cambridge University Press. p. 535-612. Available from: [https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/WGIIAR5-Chap8\\_FINAL.pdf](https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/WGIIAR5-Chap8_FINAL.pdf)
- Wolfram Language and System. Documentation Center. Available from: [reference.wolfram.com/mathematica/tutorial/GraphDrawingIntroduction.html](http://reference.wolfram.com/mathematica/tutorial/GraphDrawingIntroduction.html)

## **Εξέλιξη των προσπαθειών για την θεσμική αναγνώριση και προστασία των απειλούμενων πληθυσμών εξαιτίας των κλιματικών αλλαγών**

**Σοφοκλής Δρίτσας<sup>1</sup> & Στεριανή Ματσιώρη<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Université Montesquieu - Bordeaux IV - Centre de droit comparé du travail et de la sécurité sociale (COMPTRASEC) Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, ΤΜΧΠΠΙΑ, Εργαστήριο Δημογραφικών και Κοινωνικών Αναλύσεων (ΕΔΚΑ)*

<sup>2</sup>*Εργαστήριο Ωκεανογραφίας Τμήμα Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Οδός Φυτόκου Βόλος Ν. Μαγνησίας Τ.Κ.: 38446*

[dritsas@uth.gr](mailto:dritsas@uth.gr)

[steriani@uth.gr](mailto:steriani@uth.gr)

### **ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Έχει γίνει πλέον συνείδηση σε παγκόσμια κλίμακα ότι οι κλιματικές αλλαγές θα προκαλέσουν τα προσεχή χρόνια αναγκαστικές μετακινήσεις πληθυσμών από μη προς ασφαλέστερες κλιματικά περιοχές. Σε αρκετά επιστημονικά άρθρα καθώς και στην διεθνή βιβλιογραφία αναπτύσσεται ένας έντονος προβληματισμός σχετικά με την θεσμική αναγνώριση και προστασία των υποχρεωτικών μετακινήσεων πληθυσμών εξαιτίας των κλιματικών αλλαγών. Οι πληθυσμοί αυτοί αναγκάζονται να αφήσουν τις εστίες τους και υπό αυτό το πρίσμα, οι μετακινήσεις τους απασχολούν όλο και περισσότερο τους ειδικούς σε θέματα δικαιωμάτων του ανθρώπου επειδή, πέραν του επιστημονικού ενδιαφέροντος, τίθεται θέμα αναγνώρισης του καθεστώτος των ατόμων αυτών για την κατάλληλη και αποτελεσματική αντιμετώπιση του προβλήματός τους. Διαπιστώνεται, σήμερα, ότι η διεθνής κοινότητα εμφανίζεται αρνητική σχετικά με την θεσμική αναγνώριση και προστασία των υποχρεωτικών μετακινήσεων πληθυσμών εξαιτίας των κλιματικών αλλαγών. Με αφετηρία τους προβληματισμούς όπως εμφανίζονται στην διεθνή βιβλιογραφία καθώς και τις διαπιστώσεις σε επίπεδο διεθνούς κοινότητας, η παρούσα εργασία εστιάζεται στις προσπάθειες που έχουν αναληφθεί σε διεθνές επίπεδο για την θεσμική αναγνώριση και προστασία των πληθυσμών που μετακινούνται εξαιτίας των κλιματικών αλλαγών ενώ τίθεται το ζήτημα της αναγκαίας ή μη αναγνώρισης και θεσμικής προστασίας τους.

**Λέξεις κλειδιά:** Κλιματική αλλαγή, μετακινήσεις πληθυσμών.

**JEL Κωδικοί:** K33, K37, Q54, Q57.

### **1. Εισαγωγή**

Οι πληθυσμιακές μετακινήσεις που προκαλούνται εξαιτίας των περιβαλλοντικών αλλαγών δεν είναι ένα νέο φαινόμενο. Από την αρχαιότητα, υπήρξαν πολλές περιπτώσεις μετακινήσεων πληθυσμού εξαιτίας του περιβάλλοντος. Ουσιαστικά, όμως από το 1970 και μετά άρχισαν να εμφανίζονται οι πρώτες συζητήσεις για την σχέση της μετακίνησης του πληθυσμού και της υποβάθμισης του περιβάλλοντος, ενώ ταυτόχρονα η κλιματική αλλαγή έχει γίνει πραγματικά θέμα δημόσιας πολιτικής συζήτησης σε διεθνές επίπεδο.

**4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος,  
Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016**

Η σύνδεση του περιβάλλοντος με τις μετακινήσεις πληθυσμών σταδιακά έχει αρχίσει να κερδίζει έδαφος στη διεθνή επιστημονική βιβλιογραφία, την ίδια χρονική στιγμή που παραμένει άγνωστη στο ευρύ κοινό. Στην πραγματικότητα η αλλαγή στην αντιμετώπιση των θεμάτων της κλιματικής αλλαγής θα προσδιορίσει σε μεγάλο βαθμό την προσέγγιση της έννοιας των πληθυσμιακών μετακινήσεων.

Στόχος της παρούσας εργασίας είναι η παρουσίαση των προσπαθειών που έχουν αναληφθεί σε διεθνές επίπεδο για την θεσμική αναγνώριση και προστασία των υπό μετακίνηση πληθυσμών ενώ εξετάζεται σε ποιο βαθμό η αναγνώριση και η θεσμική προστασία τους είναι πραγματικά απαραίτητη.

## **2. Εξέλιξη των προσπαθειών για τη θεσμική αναγνώριση και προστασία των απειλούμενων πληθυσμών εξαιτίας των κλιματικών αλλαγών**

Ιδιαίτερα την τελευταία δεκαετία παρατηρούμε την εμφάνιση πολλών δράσεων και πρωτοβουλιών σχετικά με την αναγνώριση και την προστασία των υπό-μετακίνηση πληθυσμών εξαιτίας των κλιματικών αλλαγών. Ειδικότερα, οι δράσεις των ΜΚΟ, των οικολογικών οργανώσεων, καθώς και των οργανώσεων για την προστασία των ανθρωπίνων δικαιωμάτων εστιάζονται στην προστασία των πληθυσμών αυτών. Στην Ευρώπη, αρκετές πολιτικές δράσεις έχουν αναληφθεί προς αυτή την κατεύθυνση. Το 2006, η Συνέλευση του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου κατέθεσε στο Συμβούλιο της Ευρώπης πρόταση αναγνώρισης νομικού καθεστώτος των ανθρώπων που μετακινούνται υποχρεωτικά εξαιτίας ενός περιβαλλοντικού προβλήματος λόγω της κλιματικής αλλαγής. Ως εξέλιξη αυτής της πρότασης, η Επιτροπή μεταναστεύσεων και πληθυσμού του Συμβουλίου εξετάζει ένα προσχέδιο ευρωπαϊκής συνθήκης για τους υπό εξέταση πληθυσμούς. Τον Μάρτιο του 2008, ο Υπατος Εκπρόσωπος της ΕΕ αρμόδιος για θέματα εξωτερικής πολιτικής και ασφάλειας και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή συνέταξαν από κοινού μια έκθεση την οποία υπέβαλαν στο Συμβούλιο της Ευρώπης με τίτλο «Κλιματικές Αλλαγές και Διεθνής Ασφάλεια». Διαπιστώνουμε, ότι ο προβληματισμός για τις πληθυσμιακές μετακινήσεις εξαιτίας των κλιματικών αλλαγών και των επιπτώσεών τους στο περιβάλλον προσανατολίζεται κυρίως σε θέματα εθνικής ή διεθνούς ασφάλειας. Στο πλαίσιο αυτό άλλωστε κινούνται και οι εργασίες του Συμβουλίου Ασφαλείας του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών, που κατά την πρώτη συζήτηση του θέματος το 2007, εστιάστηκε στις κλιματικές αλλαγές και στις επιπτώσεις τους στην διεθνή ασφάλεια.

Στο πλαίσιο του συνεδρίου με θέμα την αναγνώριση νομικού καθεστώτος για τους υπό-μετακίνηση πληθυσμούς που πραγματοποιήθηκε στη Limoges (Γαλλία) το 2005, Γάλλοι νομικοί ειδικοί για το περιβαλλοντικό δίκαιο συνέταξαν την Διακήρυξη της Limoges. Στα τέλη του 2007, μια ομάδα ειδικών επιστημόνων δημοσίευσε έκθεση με τίτλο «Towards a Global Governance system to Protect Climate Refugees» προτείνοντας ότι το πρόβλημα της περιβαλλοντικής μετανάστευσης πρέπει να αντιμετωπιστεί στο πλαίσιο της παγκόσμιας διακυβέρνησης. Την ίδια περίοδο, ομάδα ειδικών επιστημόνων του German Advisory Council on Global Change (WBGU) παρουσίασε έκθεση με τίτλο «Climate Change as a Security Risk» στην οποία αναφέρεται ότι το φαινόμενο της περιβαλλοντικής μετανάστευσης θα ενταθεί τις επόμενες δεκαετίες γεγονός που μπορεί να θέσει σε κίνδυνο τη διεθνή ασφάλεια.

**4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος,**  
Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016



Το σύνολο των δράσεων και των πρωτοβουλιών έχει ως πρωταρχικό σκοπό να ευαισθητοποιήσει την κοινή γνώμη και τον πολιτικό κόσμο για τις επιπτώσεις που έχουν στον άνθρωπο οι κλιματικές αλλαγές και κυρίως για τις μετακινήσεις των απειλούμενων πληθυσμών ως συνέπεια ακριβώς αυτών των επιπτώσεων των κλιματικών αλλαγών. Επιπλέον, οι δράσεις και οι πρωτοβουλίες ωθούν τις κυβερνήσεις και τα όργανα λήψης αποφάσεων σε διεθνές αλλά και σε ευρωπαϊκό επίπεδο να πάρουν θέση και να ενεργήσουν άμεσα για την νομική αναγνώριση και προστασία των πληθυσμών αυτών. Παράλληλα, σε παγκόσμια κλίμακα αναπτύσσεται ο προβληματισμός περί του δραστικού περιορισμού της εισόδου πληθυσμιακών μαζών. Για αυτό το λόγο, οι χώρες του βορείου ημισφαιρίου είναι ιδιαίτερα επιφυλακτικές σε θέματα μεταναστευτικών πολιτικών και ασφάλειας και ιδίως κατά την τελευταία πενταετία όπου οι μεταναστευτικές ροές προς τα κράτη-μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης έχουν αυξηθεί συνταρακτικά.

### **3. Ανεπάρκεια του διεθνούς θεσμικού πλαισίου – Προβληματισμός για την αναγνώριση των απειλούμενων πληθυσμών**

Όπως ήδη αναφέραμε η Συνθήκη της Γενεύης θέτει ορισμένες προϋποθέσεις για να χαρακτηριστεί κάποιος ως πρόσφυγας. Θα πρέπει να έχει μετακινηθεί εκτός των συνόρων, διεθνώς αναγνωρισμένων, και να έχει υποστεί δίωξη από την πολιτική εξουσία. Είναι προφανές, ότι οι άνθρωποι που είναι υποχρεωμένοι να εγκαταλείψουν τις εστίες τους εξαιτίας ενός περιβαλλοντικού γεγονότος δεν πληρούν αυτές τις προϋποθέσεις και για αυτό τον λόγο οι συντάκτες της Συνθήκης τους απέκλεισαν επειδή υπέθεσαν ότι προστατεύονται από το **εθνικό δίκαιο**. Η ουσιώδης αιτία δημιουργίας της Συνθήκης ήταν να προσφέρει μια διεθνή νομική αναγνώριση και προστασία σε αυτούς που εκδιώχθηκαν από τις εστίες τους και μετακινήθηκαν είτε στο εσωτερικό της χώρας είτε εκτός συνόρων κατά τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο.

Πρέπει όμως να σημειώσουμε ότι, σε αρκετές περιπτώσεις, οι απειλούμενοι πληθυσμοί δεν τυχαίνουν της υποστήριξης της χώρας τους. Αρκετές φυσικές καταστροφές και περιβαλλοντικά προβλήματα έχουν γίνει στις υπό ανάπτυξη χώρες που είναι αδύναμες να προσφέρουν οποιαδήποτε βοήθεια στα θύματα αυτών των καταστροφών (Gemenne F., 2007). Η εμπειρία των τελευταίων ετών έχει αποδείξει ότι από την στιγμή που έχει ολοκληρωθεί η φυσική καταστροφή σε μια ανεπτυγμένη χώρα, η άμεση κρατική συνδρομή προς τους πληγέντες μπορεί να είναι και σε αυτή την περίπτωση ανεπαρκής (π.χ. ο τυφώνας Κατρίνα στις ΗΠΑ).

Η προστασία που απολαμβάνουν σήμερα οι απειλούμενοι πληθυσμοί παραμένει σε σημαντικό βαθμό αβέβαιη και γενικά περιορίζεται σε ζητήματα αποζημίωσης, ασφάλισης, κ.λπ. Σημειώνουμε ότι η Ύπατη Αρμοστεία του ΟΗΕ για τους πρόσφυγες ή άλλοι διεθνείς οργανισμοί, παρεμβαίνουν επειδή βρίσκονται ήδη στην περιοχή (π.χ. το Τσουνάμι στην Άπω Ανατολή τον Δεκέμβριο του 2004, ο σεισμός στο Πακιστάν τον Οκτώβριο του 2005).

Από πρώτη άποψη, η νομική αναγνώριση και προστασία των απειλούμενων πληθυσμών φαίνεται δελεαστική. Ωστόσο, οι νομικοί, ειδικοί για θέματα ασύλου, «τρέμουν» με την ιδέα αναθεώρησης της Σύμβασης της Γενεύης επειδή, στην

## ENVECON

περίπτωση που προβλεπόταν η αναθεώρησή της, οι σημερινές πολιτικές συνθήκες δεν είναι ευνοϊκές έστω και για μια περιοριστική αναθεώρηση των δικαιωμάτων του ασύλου. Η ερώτηση που άμεσα προκύπτει είναι αν ένα καθεστώς νομικής αναγνώρισης και προστασίας των απειλούμενων πληθυσμών εξαιτίας των κλιματικών αλλαγών είναι η πλέον κατάλληλη λύση για αυτούς;

Στη διεθνή βιβλιογραφία, διακρίνουμε δύο τάσεις αντιμετώπισης αυτού του θέματος: τους επικριτές και τους υποστηρικτές της ιδέας για τη διεθνή νομική αναγνώριση και προστασία των απειλούμενων πληθυσμών εξαιτίας των κλιματικών αλλαγών (Magniny, 2008).

### Οι επικριτές

**α)** Οι επικριτές υποστηρίζουν ότι οι ισχύοντες θεσμοί, η Διεθνής Σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών για τους πρόσφυγες (1951) καθώς και το σχετικό Πρωτόκολλο (1967), επαρκούν να πλαισιώσουν νομικά τους απειλούμενους πληθυσμούς. Ισχυρίζονται ότι πρόκειται για ισχύοντα θεσμικά μέσα και θα ήταν προτιμότερο να προσανατολιστούμε στην ουσιαστική εφαρμογή και υλοποίηση αυτών παρά στη δημιουργία νέων θεσμών.

Η Διεθνής Σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών για τους πρόσφυγες καθώς και το σχετικό Πρωτόκολλο αναφέρονται αποκλειστικά σε μεμονωμένα φαινόμενα και διαδικασίες και είναι ανεφάρμοστα σε περιπτώσεις μαζικής εξόδου πληθυσμών εξαιτίας των κλιματικών αλλαγών. Η διεύρυνση του πεδίου εφαρμογής του ισχύοντος θεσμικού πλαισίου είναι αδύνατη γιατί τα αίτια που προκαλούν τους κλασικούς πρόσφυγες – πολιτικοί, οικονομικοί – είναι τελείως διαφορετικά από τα αίτια των απειλούμενων πληθυσμών λόγω κλιματικών αλλαγών, επομένως διαφέρουν και τα αντίστοιχα μέτρα και οι κατάλληλες πολιτικές που θα πρέπει να ληφθούν καθώς και ο τρόπος υλοποίησής τους για την προστασία τους.

Μια επιπλέον ουσιώδης διαφορά μεταξύ των κλασικών προσφύγων και των απειλούμενων πληθυσμών λόγω κλιματικών αλλαγών είναι ότι οι μεν πρώτοι από τη στιγμή που εγκαταλείπουν το κράτος προέλευσής τους δεν απολαμβάνουν πλέον τη νομική προστασία του, ενώ οι δεύτεροι εξακολουθούν να βρίσκονται υπό την θεσμική προστασία του κράτους προέλευσής τους, στην περίπτωση που έχουν μετακινηθεί εντός των συνόρων. Στην περίπτωση που έχουν μετακινηθεί εκτός συνόρων, τότε βρίσκονται υπό την θεσμική προστασία της χώρας υποδοχής τους. Οι κλασικοί πρόσφυγες βρίσκονται υπό καθεστώς νομικής ρήξης με τη χώρα καταγωγής τους, ενώ αντίθετα οι απειλούμενοι πληθυσμοί εξαιτίας των κλιματικών αλλαγών απολαμβάνουν ένα καθεστώς ανεπάρκειας των υλικών μέσων της χώρας προέλευσής τους, χωρίς να χρειάζεται να αντικατασταθεί η νομική σχέση που συνεχίζει να υφίσταται και θα επανέλθει σε πλήρη ισχύ σύντομα στην περίπτωση που η περιβαλλοντική αλλαγή δεν είναι ανεπανόρθωτη και η μετακίνηση γίνεται εντός των συνόρων. Στην περίπτωση που η περιβαλλοντική καταστροφή είναι ανεπανόρθωτη και οι απειλούμενοι πληθυσμοί λόγω ενός περιβαλλοντικού γεγονότος μετακινούνται εκτός συνόρων, τότε υπάρχει οριστική νομική ρήξη με την χώρα προέλευσής τους.

**β)** Η αποδοχή ενός καθεστώτος νομικής προστασίας και αναγνώρισης των απειλούμενων πληθυσμών λόγω κλιματικών αλλαγών μπορεί να τους εμποδίσει να μετατραπούν σε οικονομικούς σε βάθος χρόνου. Ειδικότερα, στην περίπτωση που οι πληθυσμοί αυτοί αναγνωριστούν ως οικονομικοί θα μπορούσαν να δελεαστούν

## ENVECON

από την προοπτική εγκατάστασής τους σε άλλες πόλεις ή στο εξωτερικό και τότε δεν εντάσσονται σε μια προοπτική επιστροφής στις εστίες τους. Επομένως, είναι ιδιαίτερα σημαντική η αποκατάσταση του πληγέντος περιβάλλοντος ή της πληγείσας περιοχής σε εύλογο χρονικό διάστημα.

Οι απειλούμενοι πληθυσμοί λόγω ενός περιβαλλοντικού γεγονότος διαφέρουν από τους οικονομικούς και τους πολιτικούς πρόσφυγες επειδή οι μεν πρώτοι υποχρεούνται είτε άμεσα είτε προοδευτικά να μετακινηθούν εξαιτίας της βιαιότητας της φυσικής καταστροφής, ενώ αντίθετα οι οικονομικοί και πολιτικοί πρόσφυγες υπήρξαν αποτέλεσμα συγκροτημένης και προσωπικής τους απόφασης.

### Οι υποστηρικτές

α) Αντίθετα με τους επικριτές, οι υπέρμαχοι προσδιορισμού καθεστώτος νομικής αναγνώρισης και προστασίας των και των απειλούμενων πληθυσμών λόγω κλιματικών αλλαγών υποστηρίζουν, ότι τα υφιστάμενα θεσμικά μέσα, η Σύμβαση του 1951 και το Πρωτόκολλο του 1967, είναι και αναποτελεσματικά και ανεπαρκή για να πλαισιώσουν την έννοια των ανθρώπων αυτών, αλλά και ξεπερασμένα λόγω της ύπαρξης ήδη μεγάλου αριθμού ανθρώπων που έχουν ήδη υποχρεωτικά εγκαταλείψει τις εστίες τους εξαιτίας των κλιματικών αλλαγών.

Επιπλέον, για να προσδιοριστεί ένα καθεστώς για τους απειλούμενους πληθυσμούς λόγω περιβαλλοντικών προβλημάτων που προκλήθηκαν από τις κλιματικές αλλαγές θα πρέπει να εστιαστεί σε διαφορετικές προσεγγίσεις από εκείνες στις οποίες βασίστηκαν οι θεσμικές πράξεις του 1951 και 1967 που προσπάθησαν να αποσαφηνίσουν το καθεστώς των προσφύγων μετά τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο. Το καθεστώς για τους πληθυσμούς αυτούς θα πρέπει να ενταχθεί σε ένα πλαίσιο στρατηγικών προοπτικών ώστε να προβλεφθούν, όσο είναι δυνατόν, οι περιβαλλοντικές καταστροφές και να περιοριστούν στο ελάχιστο οι επιπτώσεις τους.

β) Οι τελικοί ωφελούμενοι-δικαιούχοι του προσδιορισμού καθεστώτος νομικής αναγνώρισης και προστασίας θα είναι το σύνολο των ανθρώπων που, εξαιτίας μιας περιβαλλοντικής καταστροφής, αφνίδιας ή βαθμιαίας, καθώς και των συνεπειών αυτής, υποχρεώθηκαν να εγκαταλείψουν τις εστίες τους, προσωρινά ή οριστικά, επειδή το περιβάλλον, ως συνέπεια μιας οικολογικής καταστροφής, δύναται να παραμείνει μόνιμα ακατοίκητο, και οι απειλούμενοι πληθυσμοί θα έρθουν αντιμέτωποι με το ενδεχόμενο να μην μπορέσουν πλέον να επιστρέψουν στις εστίες τους και να παραμείνουν επ' αόριστο στην περιοχή υποδοχή τους. Επομένως, η νομική αναγνώριση και προστασία αυτών των ανθρώπων είναι επιτακτική ανάγκη.

### **3. Συμπεράσματα**

Κατά την τελευταία δεκαπενταετία, διαπιστώνουμε την όλο και αυξανόμενη ευαισθητοποίηση των επιστημών, των πολιτικών και της κοινής γνώμης για τα θέματα της κλιματικής αλλαγής και των επιπτώσεών τους στις μετακινήσεις πληθυσμών. Είναι φανερό ότι, ο πραγματικός αριθμός σε παγκόσμιο επίπεδο των ατόμων που πρόκειται να εγκαταλείψουν τις εστίες τους εξαιτίας περιβαλλοντικών προβλημάτων παραμένει εντελώς αδιευκρίνιστος μέχρι στιγμής. Ανεξάρτητα της μελλοντικής έντασης του φαινομένου, είναι φανερό ότι, όπως το υποστηρίζει η Ύπατη Αρμοστεία των Ηνωμένων Εθνών, η άμεση προστασία και διατήρηση του περιβάλλοντος είναι η μοναδική βιώσιμη λύση για την αποτροπή σημαντικών μεταναστευτικών ρευμάτων. Αν έχουν αναληφθεί σημαντικές πρωτοβουλίες σε διεθνές και σε ευρωπαϊκό επίπεδο για την θεσμική αναγνώριση και προστασία των

## ENVECON

απειλούμενων πληθυσμών λόγω περιβαλλοντικών προβλημάτων που προκλήθηκαν από τις κλιματικές αλλαγές, το διεθνές θεσμικό πλαίσιο παραμένει ανεπαρκές με σημαντική διάσταση απόψεων ως προς την αναγκαιότητα θέσπισης της νομικής αναγνώρισης και προστασίας αυτών των πληθυσμιακών μαζών.

Διακρίνουμε επίσης, έντονο προβληματισμό των κυβερνήσεων των χωρών του βορείου ημισφαιρίου για την θεσμική αναγνώριση και προστασία των απειλούμενων πληθυσμών λόγω περιβαλλοντικών προβλημάτων που προκλήθηκαν από τις κλιματικές αλλαγές στο πλαίσιο αναθεώρησης της Συνθήκης της Γενεύης για τους πρόσφυγες.

Τελικά, η έρευνα που πραγματοποιείται διεθνώς για την νομική αναγνώριση και προστασία των απειλούμενων πληθυσμών λόγω περιβαλλοντικών προβλημάτων που προκλήθηκαν από τις κλιματικές αλλαγές προσαρμόζεται στις ιδιαιτερότητες αυτής της κατηγορίας των προσφύγων, όμως παραμένουν αναπάντητα τα ερωτήματα σχετικά με το ποια χαρακτηριστικά θα πρέπει να γίνουν επιστημονικώς αποδεκτά για μια ενδεχόμενη θεσμική καθιέρωση των πληθυσμών αυτών.

## Βιβλιογραφία

- Alliance Libre Européenne- Vert, (2008), Déclaration sur les migrations climatiques, in Actes de la conférence, Parlement Européen sur les Migrations climatiques, Publication des Verts.
- Appel de Limoges sur les réfugiés écologiques, (2005), Centre International de Droit Compare de l'Environnement (CIDCE).
- Assemblée Parlementaire du Conseil de l'Europe, (2006), Motion pour une Recommandation sur la question des réfugiés de l'environnement.
- Christian Aid Report, (2007), Human tide, the real migration crisis.
- EACH-FOR, (2007), Environmental Changes and Forced Migration Scenarios.
- Gemenne F., (2007), Migrations et Environnement: Introduction sur une relation méconnue et souvent négligée, Centre d'Animation et de Recherche en Ecologie Politique (ETOPIA).
- Haut-Commissariat des Nations Unies pour les réfugiés (UNHCR), (1951, 1967), Convention et Protocole relatifs au statut des réfugiés.
- Haut Représentant et la Commission Européenne à l'attention du Conseil européen, (2008), Les changements climatiques et la sécurité internationale.
- Magniny V., (2008), Des victimes de l'environnement aux refugies de l'environnement, Asylon, no 6.
- Nations Unies, Conseil de Sécurité, (2007), Premier débat sur les changements climatiques et leurs conséquences pour la sécurité internationale.
- Parlement Européen, (2004), Déclaration sur la reconnaissance d'un statut communautaire des réfugiés écologiques.
- WBGU (German Advisory Council on Global Change), (2007), Climate Change as a Security Risk.

## Climate change, migration and security; Exploring the potential interconnection

**Georgia Sedikou**

*Department of International & European Studies,  
University of Piraeus, M. Karaoli & A. Dimitriou 80, 18534, Piraeus*  
[georgiasedikou\[at\]hotmail.com](mailto:georgiasedikou[at]hotmail.com)

### Abstract

The present paper is exploring the – potential – interconnection and interdependence existing among environmental deterioration (due to climate change), migration and security of admission countries. It is more obvious than ever that there has been an upward trend in (im)migration, as environmental problems, such as droughts and desertification, multiply in many places of our planet (the so-called environmental migration), not to mention the military and political conflicts that take place in numerous countries. The causes of existence of the quasi-triangle “climate change/environmental degradation – migration – security” will be analyzed, as reported and presented in the literature and international organizations’ data (for instance IOM, UN), as well as a listing the consequences of these phenomena, with a short reference to the Mediterranean region (both European and non-European states). Finally, at the end of this paper recommendations/ suggestions will be offered in order to become food for thought and an opportunity for further – empirical or not – study and analysis regarding this contemporary but of particular relevance complex subject.

**Keywords:** Climate change; migration; security; environmental refugees.

**JEL Codes:** Q53; Q54; Q59.

### Κλιματική αλλαγή, μετανάστευση και ασφάλεια: Ερευνώντας την πιθανή διασύνδεση

**Γεωργία Σεδίκου**

*Τμήμα Διεθνών κι Ευρωπαϊκών Σπουδών,  
Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Μ. Καραολή & Α. Δημητρίου 80, 18534, Πειραιάς*  
[georgiasedikou\[at\]hotmail.com](mailto:georgiasedikou[at]hotmail.com)

### Περίληψη

Η παρούσα εργασία μελετάει την – εν δυνάμει – διασύνδεση/ αλληλοσχέτιση και αλληλεξάρτηση ανάμεσα στην περιβαλλοντική υποβάθμιση (εξαιτίας της κλιματικής αλλαγής), την μετανάστευση και την ασφάλεια των χωρών υποδοχής. Είναι πιο φανερό από ποτέ ότι υπάρχει ένα ανοδικό ρεύμα (λαθρο)μετανάστευσης, καθώς τα περιβαλλοντικά προβλήματα, όπως οι ξηρασίες και η ερημοποίηση, πολλαπλασιάζονται σε πολλά μέρη του κόσμου, για να μην γίνει αναφορά στις στρατιωτικές και πολιτικές συγκρούσεις που διαδραματίζονται σε πολλές χώρες. Αναλύοντας τις αιτίες ύπαρξης του οιονεί τριγώνου «κλιματική αλλαγή/ περιβαλλοντική υποβάθμιση – μετανάστευση – ασφάλεια», όπως αναφέρεται και παρουσιάζεται στη βιβλιογραφία και σε δεδομένα διεθνών οργανισμών (για παράδειγμα ο ΔΟΜ, ΟΗΕ), καθώς επίσης καταγράφοντας τις συνέπειες αυτών των φαινομένων, με μια σύντομη αναφορά στην περιοχή της Μεσογείου (Ευρωπαϊκά και μη Ευρωπαϊκά κράτη). Εν κατακλείδι, στο τέλος αυτής της εργασίας θα παρατεθούν συστάσεις/ προτάσεις με σκοπό να αποτελέσουν τροφή για σκέψη και μια ευκαιρία για περαιτέρω – εμπειρική ή όχι – έρευνα και ανάλυση σε ό,τι αφορά αυτό το επίκαιρο αλλά και βαρύνουσας σημασίας σύνθετο ζήτημα.

**Λέξεις κλειδιά:** Κλιματική αλλαγή, μετανάστευση, ασφάλεια, περιβαλλοντικοί πρόσφυγες.

**JEL Κωδικοί:** Q53, Q54, Q59.

4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο *Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος*,  
Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016

## 1. Introduction

Are there interdependence and interconnection between climate change, migration and security? The academic literature supports that notion, and this paper will prove it, by focusing on the Mediterranean. But it would be useful to define firstly the terms mentioned above. What is climate change? According US EPA, “climate change refers to any significant change in the measures of climate lasting for an extended period of time... [I]t includes major changes in temperature, precipitation or wind patterns, among others, that occur over several decades or longer”. In IPCC’s (Intergovernmental Panel on Climate Change) Fourth Assessment Report: Climate Change 2007:

“climate change...refers to a change in the state of the climate that can be identified (e.g. using statistical tests) by changes in the mean and/ or the variability of its properties, and that persists for an extended period, typically decades or longer. It refers to any change in climate over time, whether due to natural variability or as a result of human activity. This usage differs from that in the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), where climate change refers to a change of climate that is attributed directly or indirectly to human activity that alters the composition of the global atmosphere and that is in addition to natural climate variability observed over comparable time periods.”

For UNESCO, environment migration is included in the notion of “forced migration; ...[t]his includes not only refugees and asylum seekers but also people forced to move due to external factors, such as environmental catastrophes or development projects. This form of migration has similar characteristics to displacement” (UNESCO). When it comes to the term “environmental refugee”, scholars and academics have not reached at a consensus whether the definition given by El-Hinnawi (1985, Warner et al., 2009) for a United Nations Environment Program report is adequate and specific enough; “those who have been forced to leave their traditional habitat, temporarily or permanently, because of a marked environmental disruption (physical, chemical and/ or biological changes in the ecosystem that render it, temporarily or permanently unsuitable to support human life) that jeopardized their existence and/ or seriously affected the quality of their life.” Others have also given the “environmental refugee” definition, such as Jacobson (1988; Myers, 1993; Bates, 2002; p. 694 – 695 in Warner et al. 2009). For OECD “an environmental refugee is a person displaced owing to environmental causes, notably land loss and degradation, and natural disaster”.

IOM (2007) defined environmental migrants as “persons or groups of persons who, for compelling reasons of sudden or progressive changes in the environment that adversely affect their lives or living conditions, are obliged to leave their habitual homes, or choose to do so, either temporarily or permanently, and who move either within their country or abroad”. As a result, it can be said that both definitions – migrant and refugee – are accepted, especially from the media, although in literature environmental refugees are also described and (re)defined as “climate change refugees”, “environmentally forced migrants” or “environmentally displaced persons” (Laczko and Piguet, 2014). The notion of (national) security is tersely defined in Macmillan Dictionary as “the protection or the safety of a country’s secrets and its citizens”, considered initially identical to military might. Harold Brown, U.S. Secretary of Defense from 1977 to 1981 in the Carter administration, enlarged the definition of national security by including elements such as economic and

## ENVECON

environmental security: "National security then is the ability to preserve the nation's physical integrity and territory; to maintain its economic relations with the rest of the world on reasonable terms; to preserve its nature, institution, and governance from disruption from outside; and to control its borders." Some additional elements of (national) security are – according the literature – the food security, human security and security of energy and natural resources.

So, the question posed is: “an interconnection between climate change, migration and security is present?” Academic literatures as well as evidence from NGOs indicate interdependence and the deterioration of environment has to be faced as soon as possible as to mitigate the domino effect. At the same time, for many scholars the phenomenon of environmental change, without any other factors interacting, is not capable to create flux of migrants from one country to another or an internal flux, albeit the situation is different in case of extreme conditions (Neumann and Hilderick, 2015). The environment – migration nexus includes the following classifications/ categorizations:

When it comes to factors causing migration, we have:

- “Push” factors (region or country of origin); political instability, lack of economic opportunities, lack of access to resources etc.
- “Pull” factors (region or country of destination); higher wages, political stability, access to resources etc.
- “Intervening” factors (facilitate or restrict migration); family or social networks, government immigration or emigration policies, social and cultural exchanges (Black et al., 2013).

A wider and simpler categorization of the main factors that influence people’s decision to stay or go is the following: “economic”, “social”, “political”, “demographic” and “environmental” (Black et al., 2013). The majority of academics studied the environmental – migration nexus verifies and accepts that there is an interconnection between climate change affected areas and the augmentation of environmentally forced displacement, but with other stimuli existing, for example poor/ unpleasant socio-economic conditions.

Environmental changes, according Neumann and Hilderick (2015) can be divided into more complex in nature and sudden *fast-onset* (e.g. flood, hurricane) and gradual *slow-onset* ones (e.g. rising sea level, land degradation). Some of the environmental changes are due to human factors (for example deforestation, nuclear waste) and non-human. According the Global Estimates report by IDMC (Internal Displacement Monitoring Centre), 22 million people were displaced in 2013 by disasters brought on by natural hazard events. As in previous years, the worst affected region is Asia, where 19 million people, or 87.1 per cent of the global total, were displaced during the year (IDMC, 2014).

Some share the notion that security threats – and consequently migration – stem mainly from military factors (e.g. civil wars), while others that is due to nonmilitary factors (e.g. desertification, droughts). Others (such as environmentalist Wangari Maathai) see an interconnection between climate change and conflicts. For example, in Syria, an arid to semi-arid country, international migration is high, despite the varying estimations. In the late 1990s and early 2000s, climate factors were not a prime motive for migration (Wodon et al., 2014). On the other hand, for Gleick (2014), the droughts, the deteriorating environment and the livestock failure was one

## ENVECON

of the causes – among others – that triggered the civil war in Syria, in 2011 (Gleick, 2014). This notion becomes more valid and concrete bearing in mind that the norm in Syria within few years will be droughts and water poverty (MSEA, 2010, Wodon et al., 2014, p.123).

In addition, Egyptians are nowadays facing aggravating environmental conditions, like air pollution and sea-level rise, water shortage and land degradation, due to inappropriate agricultural methods. The result is internal and external migration, with the percentage of those who migrated in a non-Arab country permanently, but more specifically in Europe is close to 38 per cent (Afifi, 2010). Moreover, the United Nations Environment Programme recognizes environmental factors as “one of three major causes of displacement in Sudan” (UNEP, 2007, p. 104; Black et al., 2013, p. 37).

## 2. The case of the Mediterranean

Numerous reports and academic papers analyze the climate change – migration – security nexus for the Mediterranean region. The Cyprus Institute (2012) indicates that: “The current climate experienced throughout the Eastern Mediterranean and the Middle East (EMME) is already fairly extreme with temperature and precipitation changing rapidly across the region. The northern EMME enjoys a temperate climate with warm and hot dry summers, occasional droughts and mild, relatively wet winters. For the southern EMME there is little rainfall and as a result these countries encounter an arid and hot desert-like climate. Since the EMME region already experiences hot climatic conditions with varying temperatures and droughts, there is much concern that any impacts resulting from climate change in this region will have disproportional effects compared to other areas”. According Giorgi and Lionello (2008), the data from model projections suggest that there is a possibility that the Mediterranean will be highly susceptible to global climate change and that “this issue cannot be underestimated by the scientific and policy making community”.

Brauch (2010) also mentions that “[...]migration, the physical and social implications of climate change may pose other security threats, challenges, vulnerabilities and risks for the Mediterranean region that may be analyzed from the perspective of international and Mediterranean security in the framework of the Union for the Mediterranean (UfM), of the national security of riparian Mediterranean countries, whether source, transition or host, as well as for the affected human beings (human security). Last but not least, the aforementioned physical effects and their impacts on human systems also create various environmental security impacts for the region, the states and the population”.

Gach (2015) refers to scientific observations about rising sea levels, recurrent flooding and intensifying desertification across most of Northern Africa and their contribution to the huge increase of number of Mediterranean migrants. For her: “[...]environmental deterioration plays an important role in the destabilization and escalation of social conflict in Northern Africa and the Middle East and thus contributes to the augmentation of refugees. It has not been the direct factor of instability in the Maghreb region and the Middle East, but it is an underlying, less visible factor that must be taken into account”.

For Karas (1997): “[...]as the world warms, climate will change in the Mediterranean region. However, considerable uncertainty exists over just what form these changes



## ENVECON

may take. Rising concentrations of greenhouse gases alone could cause warming over the Mediterranean region similar in magnitude to the global increase. The greatest rates of temperature increase occur over Africa, the Ukraine and eastern Turkey, while the lowest rates of change occur over the Mediterranean Sea. One key finding is that future climate change could critically undermine efforts for sustainable development in the Mediterranean region. In particular, climate change may add to existing problems of desertification, water scarcity and food production, while also introducing new threats to human health, ecosystems and national economies of countries. The most serious impacts are likely to be felt in North African and eastern Mediterranean countries”.

Werz and Conley (2012) stated that: “[...]climate migrants in northwest Africa, for instance, are causing communities across the region to respond in different ways, often to the detriment of regional and international security concerns. Political and social instability in the region plays into the hands of organizations such as Al Qaeda in the Islamic Maghreb. And recent developments in Libya, especially the large number of armature that has been stolen from depots after Moammar Qaddafi’s regime fell – which still remain unaccounted for – are a threat to stability across North Africa”.

According to Werz and Hoffman (2016): “A growing body of evidence links climate change, migration and conflict in troubling ways. The current migrant crisis in the Mediterranean was sparked by civil war and unrest in Syria, Libya and other places. But its roots go deeper: it is symptomatic of a process of dislocation reshaping the Levant, the Sahel and Sub-Saharan Africa. Climate change is affecting basic environmental conditions such as rainfall patterns and temperatures. It is contributing to more frequent occurrences of floods, droughts and other natural disasters. Over the long term, these changing conditions are likely to undermine rural livelihoods such as farming, herding and fishing. In effect, these factors squeeze the margins of rural life, and this rural dislocation shapes migratory decisions. Of course, migratory decisions are complex.

Climate change is not the unique or even the main cause, but it is an important contributing factor and should not be ignored. Even when migrants list economic reasons for their migration - agricultural dislocation or price disruption, for example - the influence of climate change often lies beneath the surface. In summary, the second-order effects of climate change - less predictable or reduced agricultural production and greater competition for water and food resources - can and often do contribute to instability and to higher numbers of migrants.

When faced with deteriorating conditions, humans have long turned to migration as a basic adaptive mechanism. And, of course, these trends must be combined with the rapid population growth projected to occur throughout the Sahel and West Africa, increasing the strain placed on the countries along this migratory route. Niger has the world’s second-highest fertility rate and a median age of just 15 years, and its population is expected to quadruple in the next century. Nigeria’s population is expected to double by 2040. Population growth increases the strain on already scarce natural resources such as water, land and food and further contributes to migratory decisions (UN Population Division 2010). All these trends affect Europe: North Africa and Sub-Saharan Africa are traditionally tied together by long-standing and well-established migratory routes - routes which often continue on to Europe. As early as 2011, research indicated that some 65,000 migrants were passing through

## ENVECON

Agadez, Niger on their way north to Algeria, Morocco and Europe each year. As climate change takes its toll on farming, herding and fishing – undermining livelihoods and contributing to decisions to migrate - these migratory movements could increase”.

Hallegatte claims that: “The Mediterranean region will be heavily impacted by climate change during the 21st century: Climate change could exacerbate existing stresses and inequalities within and among countries. Economic development and poverty reduction are very efficient tools to reduction climate change vulnerability, provided that climate change is taken into account in development plans, so strategic decisions have to be made in a context of climate and energy risk management”.

For Behnassi (2013): “In the Mediterranean, there is a broad recognition that climate change is one of the defining challenges. With global warming set at 2-4 °C, a drop in agricultural productivity is anticipated worldwide. This trend will be substantially reinforced by desertification, soil salinization or water scarcity of the 21st century. However, for many decision makers in Europe the complexity and intractability of the diplomatic challenges posed by climate change, the short-term (political) costs of some of the policy actions required, and the risk of becoming associated with ‘failure,’ has led to a gradual disengagement.

At a time of economic hardship, instead of investing in mitigation and adaptation, some governments are seeking to defer the necessary decisions. This attitude will generate consequences and carry high costs in the future, as mitigation today reduces the need for costly adaptation measures tomorrow. Through carbon lock-in today, we are foreclosing development options well into the 2030s and 2040s. Climate security is inextricably intertwined with food, water, energy and even physical security. These manifold challenges humankind faces in the 21st century cannot be solved by traditional and power-based security strategies. They require a shift to an extended security approach which involves other ministries and agencies responsible for environmental, development, science and technology, as well as economic and social policies and measures to adapt to these new challenges and to mitigate their impacts (Brauch, 2010)”.

At the International Anti-Corruption Conference (2008) it has been emphasized that: “Africa and Middle East bordering on the Mediterranean are most vulnerable to climate change through droughts in North Africa, water scarcity and land overuse, soil degradation and loss of arable land. The Nile Delta is also a risk-prone area. Water systems in the Middle East are under stress and they depend on external water resources. Significant reductions in yields are also expected in this vital strategic region. Further political instability is expected with detrimental implications for Europe’s energy security. Climate induced migration will be a major factor of instability and tension in the Mediterranean basin for the foreseeable future”.

### **3. Consequences and impacts at a global and regional level**

It is patently clear that the phenomenon of “environmentally-induced-plus-other-factors-induced migrants” is more intense than ever. The most vulnerable states are the least developed states, the weak states and the undemocratic ones. Thus, the greatest flux of “eco-migrants” (and migrants) comes from countries of Middle East and Africa. IOM confirms that status quo in the Mediterranean, as the main

## ENVECON

nationalities of arrivals to “transit” countries (Italy, Greece and Bulgaria) are from Syria, Afghanistan, Pakistan, Nigeria, Eritrea and Iraq (IOM, 2016). The problems arising from climate change and/ or negative social, economic, political, demographical trends that urge people to migrate are numerous:

- for refugees: appalling living conditions, economic exploitation, marginalization, prosecutions/ racism;
- for host countries: financial problems, violence/ criminality, political problems, transnational problems.

The economic consequences of climate change for OECD (2015) showed that: “if no further climate change action will be undertaken, assuming a wider range of 1°C to 6°C in the equilibrium climate sensitivity (ECS), GDP losses could amount to 0.6% to 4.4% in 2060...As temperature continue to rise to a projected 4°C above pre-industrial levels by 2100, GDP may be hurt by between 2% and 10% by the end of the century [...] Changes in crop yields and in labor productivity will have the largest consequences, causing loss to annual GDP of 0.9% and 0.8% respectively, by 2060 [...] Damages from sea level rise also gradually become more important, growing most rapidly after the middle of the century...Climate-induced damages from hurricanes may have significant effects on local communities, but the macroeconomic consequences are projected to be very small...Net economic consequences are projected to be negative in the majority of regions modeled in the analysis [...] they are especially large in Africa and Asia, where the regional economies are vulnerable to a range of different climate impacts, such as heat stress and crop yield losses. GDP losses in 2060 [...] are projected to amount 1.6% to 5.2% in the Middle East and North Africa regions.”

According to a survey of the Bank of Greece (2011), the number of (im)migrants due to poverty, extreme deprivation, environmental catastrophes, climate change and armed conflicts shows significant growth trend in recent years... It is estimated that the number of “environmental refugees” now stands at 50 million in 2050 and is projected to reach 200 million, although there are many doubts about the exact number...In addition, it is crystal clear, *inter alia*, that an issue of internal environmental migration will arise, from coastal areas to areas with higher altitude.

As cited in Brauch (2010), with regard to the three sub regions of the Mediterranean (Southern Europe, North Africa and East – Southeast Asia), the IPCC Synthesis Report (2007) figured that: “In Southern Europe, climate change is projected to worsen conditions (high temperatures and drought) in a region already vulnerable to climate variability, and to reduce water availability, hydropower potential, summer tourism and, in general, crop productivity. Climate change is also projected to increase the health risks due to heat waves and the frequency of wildfires.”

As far as Africa is concerned, the IPCC Synthesis Report (2007) noted that the continent will be most severely influenced “because of low adaptive capacity and projected climate change impacts” and the IPCC assessment referred to these general projected impacts:

- “By 2020, between 75 and 250 million people are projected to be exposed to increased water stress due to climate change.
- By 2020, in some countries, yields from rain-fed agriculture could be reduced by up to 50%. Agricultural production, including access to food, in many

## ENVECON

African countries is projected to be severely compromised. This would further adversely affect food security and exacerbate malnutrition.

- Towards the end of the 21st century, projected sea level rise will affect low-lying coastal areas with large populations. The cost of adaptation could amount to at least 5 to 10% of GDP.
- By 2080, an increase of 5 to 8% of arid and semiarid land in Africa is projected under a range of climate scenarios (high confidence)."
- According to the IPCC's assessment "new studies confirm that Africa is one of the most vulnerable continents because of the range of projected impacts, multiple stresses and low adaptive capacity."

For Asia, the IPCC's (2007) assessed projections are the following:

- "By the 2050s, freshwater availability in Central, South, East and South-East Asia, particularly in large river basins, is projected to decrease.
- Coastal areas, especially heavily populated megadelta regions in South, East and South-East Asia, will be at greatest risk due to increased flooding from the sea and from the rivers.
- Climate change is projected to compound the pressures on natural resources and the environment associated with rapid urbanization, industrialization and economic development.
- Endemic morbidity and mortality due to diarrheal disease primarily associated with floods and droughts are expected to rise in East, South and South-East Asia due to projected changes in the hydrological cycle."

According to IDMC (2014), weather-related hazards triggered the displacement of 20.7 million, in 2013, or 94 per cent of the global total. As Figure 1 shows, 22 million people have been displaced by conflict and violence. The majority of disaster – induced displacement exists on the African continent and Southeast Asia. Europe is also affected, both northern (especially Germany) and southern regions, showing that no country is an exception.

## 4. Suggestions

According to a paper of the World Bank Group by Raleigh *et al.* (2008) "communities face three choices in relief: 1) to depend on social networks for relief; 2) to be processed by agencies to access aid and investigate possible resettlement options or 3) to relocate to camps for temporary or long term resettlement assistance. The first option is a very common response to disasters. The third option remains understudied but is frequently cited as the most probable response to Sea Level Rise in vulnerable countries. In general, disaster victim return rates are quite high, although little research has been done on this stage of migration".

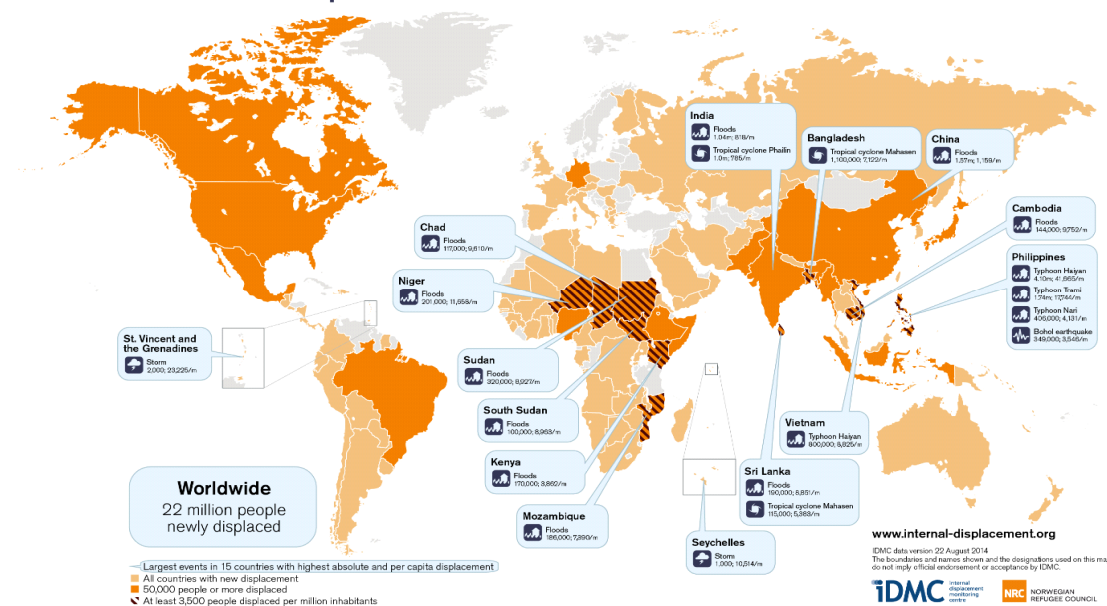
According to the Global Economic Symposium, the solutions for preparing for environmental migration are the following:

- Adopt national rules to recognize environmental refugees and provide for their protection.
- Create early warning systems to alert affected countries of impending serious environmental degradation.
- Revise aid budgets to enable early adaptation.
- Use ad hoc cooperation among potential host country governments to provide safety for people from places that become uninhabitable.

4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος,  
Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016

**Figure 1: Disaster-induced displacement worldwide in 2013,**

**Disaster-induced displacement worldwide in 2013**



Source: IDMC Official Website

According to Gemenne (2015), in order to extend migrants' options, two "policy avenues should be offered; first, the most vulnerable populations should be provided with migration opportunities...[S]econd, adaptation should be directed toward the destination areas". So, there is a need for immediate action and policy on climate-induced migration needs to be advanced.

For UN, "climate change is a global challenge that does not respect national borders. Emissions anywhere affect people everywhere. It is an issue that requires solutions that need to be coordinated at the international level and it requires international cooperation to help developing countries move toward a low-carbon economy."

To address climate change, countries adopted the Paris Agreement at the COP21 in Paris on 12 December 2015. In the agreement "all countries agreed to work to limit global temperature rise to well below 2 degrees Celsius, and given the grave risks, to strive for 1.5 degrees Celsius. Implementation of the Paris Agreement is essential for the achievement of the Sustainable Development Goals, and provides a roadmap for climate actions that will reduce emissions and build climate resilience. On 21 September 2016, countries came to the United Nations Headquarters to deposit their instruments of ratification. So far, 60 parties have ratified of 197 Parties to the Convention. The Goal 13 of the (17) UNs' Sustainable Development Goals targets to:

- Strengthen resilience and adaptive capacity to climate-related hazards and natural disasters in all countries
- Integrate climate change measures into national policies, strategies and planning
- Improve education, awareness-raising and human and institutional capacity on climate change mitigation, adaptation, impact reduction and early warning
- Implement the commitment undertaken by developed-country parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change to a goal of

## ENVECON

mobilizing jointly \$100 billion annually by 2020 from all sources to address the needs of developing countries in the context of meaningful mitigation actions and transparency on implementation and fully operationalize the Green Climate Fund through its capitalization as soon as possible

- Promote mechanisms for raising capacity for effective climate change-related planning and management in least developed countries and small island developing States”.

Especially and more specifically for the Mediterranean region, until recently, climate change was not at the front line. Now that climate change is a main priority, the International Anti- Corruption Conference (2008) suggests that:

- “The EU and the Mediterranean region should provide greater conflict prevention capabilities. More environmental diplomacy and cooperation with countries likely to be more affected by climate change (The Green Diplomacy Network).
- Policies to reduce climate-related migration need not be climate-specific, but could serve to enhance families' livelihood options. In this way, development efforts and programs to reduce poverty will lessen livelihood vulnerability, ultimately reducing the need for families to migrate because of climate change.
- Intensify EU capacities in monitoring and early warning for migration waves.
- Further work to region by region to see in depth the security implications for every single region.
- Multilateral leadership in addressing global climate security.
- The international financial crisis should not be seen as an obstacle to the funding of such policies, to the transparent funding of the areas which are more susceptible to climate change impacts. The economic crisis should not make societies more closed and more hostile to new entries. If governments cannot find altruistic reasons to assist the citizens of nations that contribute to immigration, they should do that by selfish reasons”.

## 5. Conclusions

Without a doubt, the analysis showed that the “climate change – migration – security” problem is complex, but simultaneously real and valid, and its consequences and policies, will probably be of the most complex and of great significance issues for the 21<sup>st</sup> century – if not the greatest one. The parties involved should realize that climate change has no geographical boundaries and every nation is vulnerable. Unfortunately and ironically, the nations who will be confronted with or have already faced the consequences of climate change are the less powerful, the poorer ones.

When it comes to the Eastern/ Southern Mediterranean region, the consequences of climate change are more obvious than ever and it is highly possible that they will exacerbate, if measures are not taken. The regions located on the southern shore of the Mediterranean, like North Africa and Middle East, are more susceptible and the internal relocation for the indigenous population is a possible solution. But to this, if added the general lack of security and instability in these areas due to belligerent conditions, an explosive mixture arises that could alter the status

## ENVECON

quo not only in those areas, but the whole Mediterranean region and, as a result, European countries. The EU in cooperation with the neighboring states could devise an action plan which aims, at a first level, to the mitigation of the negative effects and, in the second level, at the alleviation of environmental refugees/ environmentally induced migrants and the improvement of their quality of life. Thus, the formulation of a strategy for adaptation and mitigation should be rapid and could only be effective if carried out with cooperation not only between governments, but with the contribution of private sector and the peoples. Undoubtedly, the conceptualization of suitable policies will be a challenge for policymakers, as the environment – migration – security nexus has many aspects and many parameters that should be considered. The creation and adoption of a common environmental refugee framework at global or at a regional level, the utilization of existing policies are some additional suggestions to the already mentioned. According to a European Commission report (2013): “[...] the Global Climate Change Alliance (GCCA) launched in 2008 between the EU and the most vulnerable developing countries can be mentioned as a major initiative. It is based on two pillars: policy dialogue and implementation. The GCCA has already led to three regional conferences, over 20 international training seminars and over 35 country or regional programmes, implemented or under preparation. This valuable experience, including programmes merging Disaster Risk Reduction (DDR) and adaptation strategies, should be built upon”.

To sum up, it should be cleared that climate change can trigger migration, but – in the first place – internal and in the long term – possibly – an external migrant flow. Migration can provoke several (national) security issues to the host country, more specifically those related to environmental, human or energy security. Concerning the countries of origin suffering from climate change, migration is exacerbated by their economic weakness and the lack of adaptation strategies. It should be clarified that adaptation to a constantly evolving world is the only solution. Without a doubt, it will be a rough road, but worth the walk, as the ultimate goal is one; the sustainable growth, the preservation of our home, our planet for the sake of generations to come.

## References

- 13th IACC Athens, 30 October - 2 November 2008. (n.d.). Climate change, migration and corruption: the challenge for safety in the Mediterranean Region. Retrieved October 17, 2016, from [http://iacconference.org/en/conferences/details/13th\\_iacc/](http://iacconference.org/en/conferences/details/13th_iacc/)
- Afifi, T. (2010). The Environmental Root Causes Triggering Economic Migration: The Case of Egypt [Abstract]. *Environment, Forced Migration and Social Vulnerability*, 197-209.
- Behnassi, M. (2013). Geostrategic Implications of Climate Change in the Mediterranean, IEMed., *Mediterranean Yearbook 2014*. Available from: [http://www.iemed.org/publicacions/historic-de-publicacions/anuari-de-la-mediterrania/sumaris/avancaments-anuari-2013/Anuari\\_ClimateChange\\_Behnassi.pdf](http://www.iemed.org/publicacions/historic-de-publicacions/anuari-de-la-mediterrania/sumaris/avancaments-anuari-2013/Anuari_ClimateChange_Behnassi.pdf)
- Black, R., Kniveton, D. & Schmidt –Verkerk, K. (2013). Migration and Climate Change: Toward an Integrated Assessment of Sensitivity. *Disentangling Migration and Climate Change*, 29-53.

ENVECON

- Brauch Günter, H. (2010). Climate Change And Mediterranean Security – International, National, Environmental and Human Security – Impacts for the Euro-Mediterranean Region During the 21<sup>st</sup> Century – Proposals and Perspectives. Papers IEMed, 1-64. Available from: <http://www.iemed.org/publicacions/papers9.pdf>
- Brown, H. (1983). Thinking About National Security: Defense and Foreign Policy in a Dangerous World. As quoted in *Watson, C. A. (2008). U.S. National Security: a Reference Handbook. Contemporary world issues (2 (revised) ed.). ABC-CLIO*, 281.
- Chalecki, E. (2013). Environmental Security: A Case Study of Climate Change. The Pacific Institute. Available from: [http://pacinst.org/app/uploads/2013/02/env\\_security\\_and\\_climate\\_change.pdf](http://pacinst.org/app/uploads/2013/02/env_security_and_climate_change.pdf)
- Climate Change and Environmentally Induced Migration. (n.d.). Retrieved September 20, 2016 from <http://www.unep.org/conflictsanddisasters/Policy/DisasterRiskReduction/ClimateChangeAndMigration/tabid/282/language/en-US/Default.aspx>
- Climate Change and Impacts in the Eastern Mediterranean and Middle East (2012). The Cyprus Institute. Retrieved September 19, 2016, from [https://www.cyi.ac.cy/images/CyI\\_Publications/Climate\\_Change\\_and\\_Impacts\\_EM\\_ME.pdf](https://www.cyi.ac.cy/images/CyI_Publications/Climate_Change_and_Impacts_EM_ME.pdf)
- Commission Staff Working Document, SWD(2013) 138 final. (2013). Climate change, environmental degradation, and migration. Retrieved September 23, 2016, from [http://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what/docs/swd\\_2013\\_138\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what/docs/swd_2013_138_en.pdf)
- Definition of Migrant/ Migration. (n.d.). Retrieved August 10, 2016, from <http://www.unesco.org/new/en/social-and-human-sciences/themes/international-migration/glossary/migrant/>
- Discussion note: Migration and the Environment. (n.d.). Retrieved September 17, 2016, from [http://www.iom.int/jahia/webdav/shared/shared/mainsite/about\\_iom/en/council/94/MC\\_INF\\_288.pdf](http://www.iom.int/jahia/webdav/shared/shared/mainsite/about_iom/en/council/94/MC_INF_288.pdf)
- Gach, M. (n.d.). Migration on the Mediterranean Sea – Climate Change and Policy Instructions. Retrieved September 22, 2016 from <https://cultureandclimate.wordpress.com>
- Gemenne, F. (2015). Migration as a Climate Adaptation Strategy, The Worldwatch Institute, *State of the World 2015: Confronting Hidden Threats to Sustainability*, 126.
- Giorgi, F., & Lionello, P. (2008). Climate Change Projections for the Mediterranean Region. *Global and Planetary Change*, 63(2-3), 90-104.
- Gleick, P. (2014). Water, Drought, Climate Change, and Conflict in Syria. Available from: <http://journals.ametsoc.org/doi/abs/10.1175/WCAS-D-13-00059.1>
- Global estimates 2014 - People displaced by disasters. (n.d.). Retrieved August 29, 2016, from <http://www.internal-displacement.org/assets/publications/2014/201409-global-estimates2.pdf>
- Glossary of Climate Change Terms, (n.d.). Retrieved August 10, 2016, from <https://www3.epa.gov/climatechange/glossary.html>
- Glossary of Statistical Terms – Environmental Refugee. (n.d.). Retrieved September 22, 2016, from <https://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=839>



ENVECON

- Goal 13: Take urgent action to combat climate change and its impacts. (n.d.). Retrieved September 18, 2016, from <http://www.un.org/sustainabledevelopment/climate-change-2/>
- Hallegatte, S. (n.d.). Climate change and the Mediterranean Region. Retrieved October 18, 2016, from <http://www.afd.fr/webdav/shared/PORTAILS/PAYS/MEDITERRANEE/Migration-MENA/2-Hallegatte.pdf>
- IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007. (2007). Retrieved August 11, 2016, from [https://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/ar4/syr/en/mains1.html](https://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/syr/en/mains1.html)
- Karas, J. (1997). Climate Change and the Mediterranean Region, Greenpeace Report. Available from: <https://secured-static.greenpeace.org/international/Global/international/planet-2/report/2006/3/climate-change-and-the-mediter.pdf>
- Laczko, F., & Piguet, E. (2014). Regional Perspectives on Migration, the Environment and Climate Change. *People on the Move in a Changing Climate Global Migration Issues*, 1-20.
- Migration flows – Europe. (n.d.). Retrieved August 12, 2016, from: <http://migration.iom.int/europe/>
- Neumann, K., & Hilderick, H. (2015). Opportunities and Challenges for Investigating the Environment - Migration Nexus. *Human Ecology*, 43(2), 309-322.
- OECD (2015), “Executive summary”. In: *The Economic Consequences of Climate Change*, OECD Publishing, Paris.
- Preparing for environmental migration – Solutions, (n.d.). Retrieved September 20, 2016, from <http://www.global-economic-symposium.org/knowledgebase/the-global-society/preparing-for-environmental-migration>
- Raleigh, C., Jordan, L., & Salehyan, I. (2016). Assessing the Impact of Climate Change on Migration and Conflict. The World Bank. Available from: [http://siteresources.worldbank.org/EXTSOCIALDEVELOPMENT/Resources/S\\_DCCWorkingPaper\\_MigrationandConflict.pdf](http://siteresources.worldbank.org/EXTSOCIALDEVELOPMENT/Resources/S_DCCWorkingPaper_MigrationandConflict.pdf)
- Rowling, M. (2014). How to make climate migration a solution, not a problem. Available from: <http://news.trust.org/item/20140116143850-w9uov/>
- The environmental, economical and social effects of climate change in Greece. (2011). Retrieved August 13, 2016, from [http://www.bankofgreece.gr/BogEkdoseis/%CE%A0%CE%BB%CE%B7%CF%81%CE%B7%CF%82\\_%CE%95%CE%BA%CE%B8%CE%B5%CF%83%CE%B7.pdf](http://www.bankofgreece.gr/BogEkdoseis/%CE%A0%CE%BB%CE%B7%CF%81%CE%B7%CF%82_%CE%95%CE%BA%CE%B8%CE%B5%CF%83%CE%B7.pdf)
- Warner, K., Hamza, M., Oliver – Smith, A., Renaud, F. & Julca, A. (2009). Climate change, environmental degradation and migration. *Natural Hazards*, 55(3), 689-715.
- Werz, M., & Conley, L. (2012). Climate Change, Migration, and Conflict - Addressing complex crisis scenarios in the 21st Century. Available from: [https://www.americanprogress.org/wp-content/uploads/issues/2012/01/pdf/climate\\_migration.pdf](https://www.americanprogress.org/wp-content/uploads/issues/2012/01/pdf/climate_migration.pdf)
- Werz, M., & Hoffman, M. (2016). Europe’s twenty-first century challenge: climate change, migration and security. *European View*, 15(1), 145-154.
- Wodon, Q., Burger, N., Grant, A., Joseph, G., Liverani, A., & Tkacheva, O. (2014). Climate Change, Extreme Weather Events, and Migration: Review of the Literature for Five Arab Countries. *People on the Move in a Changing Climate Global Migration Issues*, 111-134.

4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος,  
Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016

## Environmental performance index and economic welfare

George Halkos & Argyro Zisiadou

Laboratory of Operations Research,

Department of Economics, University of Thessaly

[halkos@uth.gr](mailto:halkos@uth.gr) [argzisiadi@gmail.com](mailto:argzisiadi@gmail.com)

### Abstract

This study relies in the proposed methodology by the Universities of Yale and Columbia for constructing an environmental performance index. Two different versions of the index are considered and compared having as reference point our country (Greece) and comparing it with other countries in the Mediterranean as well as in Northern Europe. Both versions (the one of 2014 and the other of 2016) of the index consists of two components, the environmental health and the ecosystem vitality. These two components are constructed with the help of nine variables (and nineteen indicators behind) relevant to the environment. These variables are health impact, air quality, water and sanitation, water resources, agriculture, forestry, fisheries, biodiversity and habitat and climate and energy. In the case of EPI 2016 the construction of the index has improved relying on the same two components and 9 variables but in twenty (in most cases different) indicators. Next the index is used with some socio-economic variables in order to model its behavior. The empirical findings and the associated policy implications are discussed together with future extensions.

**Keywords:** Environmental performance index; economic welfare.

**JEL Codes:** Q01; Q50; Q58; D60.

## Περιβαλλοντικός Δείκτης Απόδοσης και Οικονομική Ευημερία

Αργυρώ Ζησιάδου & Γεώργιος Χάλκος

Εργαστήριο Επιχειρησιακών Ερευνών, Τμήμα Οικονομικών Επιστημών,

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

[argzisiadi@gmail.com](mailto:argzisiadi@gmail.com) [halkos@uth.gr](mailto:halkos@uth.gr)

### Περίληψη

Στη μελέτη αυτή θα στηριχθούμε στη προτεινόμενη μεθοδολογική προσέγγιση από τα Πανεπιστήμια Yale και Columbia ως προς την κατασκευή ενός περιβαλλοντικού δείκτη απόδοσης (environmental performance index). Ο δείκτης αυτός απαρτίζεται από δύο συνιστώσες, την περιβαλλοντική υγεία (environmental health) και τη ζωτικότητα του οικοσυστήματος (ecosystem vitality). Οι δύο αυτές συνιστώσες κατασκευάζονται με τη χρήση εννέα μεταβλητών περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος σχετικές με τον αντίκτυπο στην υγεία (health impact), στην ποιότητα του αέρα (air quality), στην υγιεινή και αποχέτευση (water and sanitation), στους υδάτινους πόρους (water resource), στη γεωργία (agriculture), στην υλοτομία (forests), στην αλιεία (fisheries), στην βιοποικιλότητα και στους βιότοπους (biodiversity and habitat) και τέλος στο κλίμα και στην ενέργεια (climate and energy). Η μελέτη χρησιμοποιεί δεδομένα για τη χρονική περίοδο 1956–2012, ενώ με τη βοήθεια κατάλληλων μεθόδων ανάλυσης χρονολογικών σειρών προχωρά σε προβλέψεις για τα έτη 2013–2020. Στη συνέχεια ο δείκτης αυτός χρησιμοποιείται μαζί με διάφορες κοινωνικοοικονομικές μεταβλητές για την υποδειγματοποίηση της συμπεριφοράς του. Η εφαρμογή σε πρώτο στάδιο πραγματοποιείται σε διάφορες Μεσογειακές χώρες και για λόγους σύγκρισης εξετάζονται επίσης κάποιες χώρες της Βόρειας Ευρώπης. Τα εμπειρικά ευρήματα και οι πολιτικές επιπτώσεις συζητούνται εκτενώς μαζί με τις μελλοντικές επεκτάσεις της συγκεκριμένης έρευνας.

**Λέξεις κλειδιά:** Περιβαλλοντικός δείκτης απόδοσης, οικονομική ευημερία, ΑΕΠ, βιομηχανοποίηση, προσδόκιμο όριο ζωής, περιβάλλον.

**JEL Κωδικοί:** Q01, Q50, Q58, D60

4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος,  
Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016

## 1. Introduction

The natural environment covers all living and non-living things present as well as the interaction of living species, climate, weather, and natural resources that may influence the existence of humans and their economic activities. The environment offers its resources available to everyone as well as all those vital elements (among others, the air we breathe, ground, water) every living organism needs. All those elements that constitute the environment raise a great conflict about their availability and whether they assumed to be public goods or not. We tend to overuse them without wondering and caring about their future, or to be more specific our future and the one we are going to bequeath to the next generations. This raises the important issue of sustainability.

Economic systems consist of three main factors: households, corporations and the government. All three factors do pollute the environment with no one willing to pay for the possible degradation caused due to the fact that it is considered as public good. Although we can examine each factor independently, we already know that interlinkages do exist. The operations of one sector may negatively affect the existence of another. More specifically, the production of the corporations has two main outcomes: a) products and services and b) wastes and residuals. The supply of the first outcome satisfies the demand of households and other corporations while at the same time provides income sources to households and tax revenues to governments. On the other hand, the second outcome has as a consequence the damage of the environment. In other words, the pollution caused by firms may adversely affect the viability of households and/or other firms. The overuse of natural resources limits their future availability; air and water pollution leads to endangerment of public health, while damage of the nature limits the recreation and amusement someone may enjoy on his/her leisure time. The government on the other hand, has as commitment to protect and overhaul the environment due to the fact that it is considered to be a public good.

The structure of this study is the following. Section 2 reviews the relevant existing literature, while section 3 discusses the methodology proposed by the Universities of Yale and Columbia in constructing the environmental performance indexes for the years 2014 and 2016. Using Greece and various other countries in the Mediterranean and in North Europe we will comment on the reliability and accuracy. Section 4 will model the index with various socioeconomic variables to model its behaviour. Finally, the last section will discuss the general findings, the associated policy implications and possible future extensions.

## 2. Literature Review

The majority of the literature is focused on firms' environmental performance indices (Ingram and Frazier, 1980; Azzone and Noci, 1996; Russo and Fouts, 1997; Stanwick and Stanwick, 1998; King and Lenox, 2001; Konar and Cohen, 2001; Patten, 2002; Al-Tuwaijri et al., 2004; Färe et al., 2004; Hassel et al., 2005; Zhou et al., 2007; Hermann et al., 2007; Zhou et al., 2008; Perotto et al., 2008; Clarkson et al., 2008; De Benedetto and Klimes, 2009). To our knowledge, the literature on national

ENVECON

or international environmental performance is limited. Thus, although the research is restricted, some attempts have been made both by individuals and institutions.

Hammond et al. (1995) aimed to present the main characteristics of the environmental indicators claiming that successful indicators should be user driven, policy relevant and highly aggregated. As “user driven” they regard the indicators that utilitarian to the interested parties. Detlef (1998) used a comparative analysis focusing on four main categories. The first category refers to the degree of pollution having as main criteria the country’s climate and size, population density, the size of industrial and service sectors and the changes in industrial production. The second hypothesis refers to the differentiation between the various pollution forms with richer countries tackling more easily environmental problems and usually polluting more. The next hypothesis refers to the political and institutional aspects of a country with arrangements established by governments affecting environmental performance. To that statement, Crepaz (1995) has mentioned that positive effects have been recorded on the neo-corporatist arrangements. Finally, we have the hypothesis connected to the political actors of each political system where the type of government and the influence a green party may have to the government is able to lead to significantly different environmental outcomes.

Smeets and Weterings (1999) emphasize the importance of environmental indicators for policy makers. Environmental indicators should complete the demand for information necessary to policy makers; at the same time they may boost policy development and observe the outcomes of the policy responses. Apart from the useful role environmental indicators have to policy makers, they may also raise public’s attentions regarding environmental issues and environment’s sustainability. In 2000, two of the most known universities, Yale University and Columbia University, joined their forces in order to build a composite indicator called “*Environmental Sustainability Index, (ESI)*” that includes all different influences environment faces. After improvements, ESI included 76 variables in total, which constructed 21 indicators in order to determine the 5 main components which will create the final value of ESI. Although that attempt was promising, 2 main obstacles forced Yale and Columbia University to redefine the variables, decide which of all are most important to policy makers and create a more concrete index that will contain less but more essential variable. The new attempt was made in 2006, and the new index was called “*Environmental Performance index, (EPI)*”, which, after improvements, has only 19 indicators that create 9 issues. These 9 issues are divided into 2 main categories which finally create the EPI.

The main motivating power for that new attempt was the “*Millennium Development Goals, (MDGs)*” which were established by the United Nations and included the 8 major fields of population and sustainability. Since then, a lot of attempt have been recorded in order to estimate indicators that can be used as policy-making tools. These attempts mainly include regression analysis and other more advanced statistical approaches (Panayotou, 1997; Dasgupta et al. 2001, 2002; York et al. 2003, Esty and Porter, 2005). Other more advanced attempts were made by Kuosmanen and Kortelainen (2005) and Kortelainen (2007), where dynamic approaches on national level were used in both cases. The first paper by Kuosmanen

ENVECON

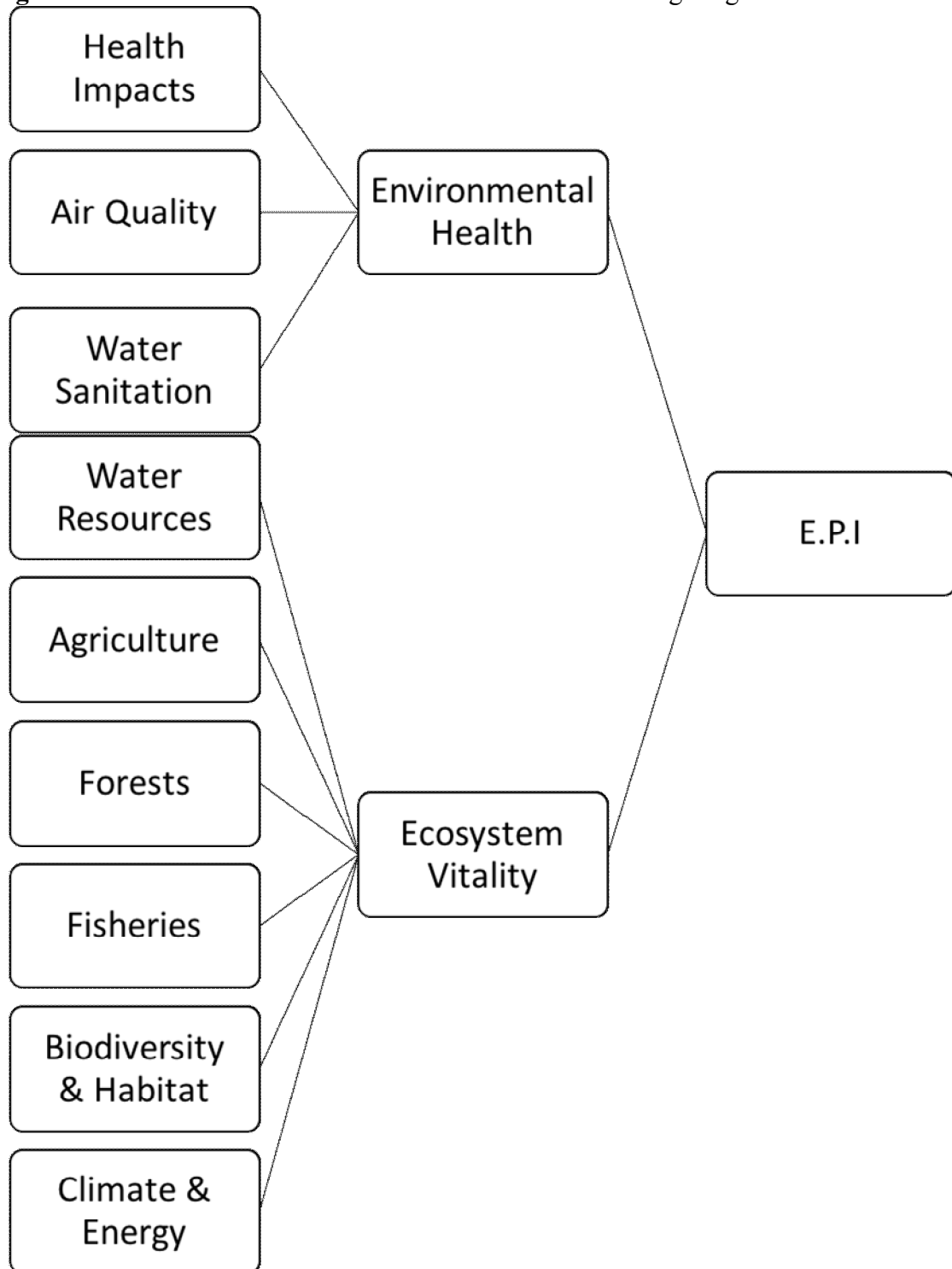
and Kortelainen (2005) used a Data Envelopment Analysis (DEA) in order to specify endogenous weightings for the estimations of the Environmental indicators. Similar efforts can be found in Halkos and Tzeremes (2012, 2014), Halkos et al. (2015) and Halkos and Skouloudis (2016a, b). On the other hand, Kortelainen (2007) and Halkos and Tzeremes (2015) preferred another dynamic approach known as Malmquist Index. The main issue that the majority of authors mentioned is the narrow data availability (Porter and van der Linde, 2000; Jaffe et al., 1995; Esty and Porter, 1998; Esty and Porter, 2005). Due to all the statements above, the most common approach nowadays is the EPI estimation by Yale and Columbia, and is the one that the authors are willing to use in this paper.

### 3. Methodology

As already mentioned above, the methodology proposed by the Universities of Yale and Columbia in 2000 and described in ESI (Esty et al., 2000) and later on in EPI (Esty et al., 2006), known as *Environmental Performance Index* (hereafter EPI), will be used in our analysis. Starting with data availability we should mention that all variables are available at Yale website since 1990 for most of the variable, while there are some exception like agriculture subsidies and pesticide regulations that are available since 1955 and fish stocks and trawling catch that are available since 1950. Figure 1 illustrates that the EPI is constructed relying on two main categories coming from 9 issues, which in turn include 19 different variables with proposed weightings. All environmental variables in Figure 1 are inspired from the Millennium Development Goals set up by the United Nations.

Let us mention at this point that Yale and Columbia Universities report EPI every 2 years. In Table 1 we clarify and present a full description of the issue categories referring to Greece for the years 2014 (Hsu et al., 2014) and 2016 (Hsu et al., 2016). The aim of this table is to show the differences in the individual variables used in the construction of the indexes. For instance, in the case of Health Impact the EPI in 2014 (Hsu et al., 2014) was constructed relying on child mortality while in 2016 (Hsu et al., 2016) on environmental risk exposure. Similarly, Table 2 presents the performance in the 9 issues for 2014 and 2016 in the case of Mediterranean (Italy, France, Spain, Morocco, Egypt, Turkey) and sampled Northern-West European countries (Finland, Norway, Denmark, the UK). The rankings are in parenthesis and the percentage change in brackets. As can be seen there are many differences in the rankings due to the different indicators used in 2016. A full reference to all countries and for both EPIs for 2014 and 2016 can be found in the Appendix.

**Figure 1:** Environmental Performance Index Structure & Weightings



**Table 1:** Performance in the 9 issues and 20 indicators for 2014 and 2016 in the case of Greece

Greece							
Issue Categories		EPI 2014		EPI 2016		Change	
2014	2016	Score	Rank	Score	Rank	Score	Score (%)
<b>Health Impact</b>		<b>100</b>	<b>17</b>	<b>80,89</b>	<b>61</b>	<b>-19,11</b>	<b>-0,1911</b>
<i>Child Mortality</i>		100	17				
	<i>Environmental Risk Exposure</i>			80,89	61		
<b>Air Quality</b>		<b>85,88</b>	<b>66</b>	<b>87,01</b>	<b>56</b>	<b>1,13</b>	<b>0,013157895</b>
Household Air Quality		95	54	95	20	0	0
Air Pollution - Average Exposure to PM2.5		91,05	126	100	17	8,95	0,098297639
Air Pollution - Average PM2.5 Exceedance		71,58	125	84,69	111	13,11	0,183151718
	<i>Household Air Quality - Risk Exposure</i>			100	21		
	<i>Air Pollution - Average Exposure to PM2.5 - Risk Exposure</i>			70,77	92		
	<i>Air Pollution - Average Exposure to NO2</i>			67,42	129		
<b>Water &amp; Sanitation</b>		<b>87,76</b>	<b>35</b>	<b>99,36</b>	<b>19</b>	<b>11,6</b>	<b>0,132178669</b>
Access to Sanitation		80,71	42	97,43	29	16,72	0,207161442
Access to Drinking Water		94,81	36	100	17	5,19	0,054741061
	<i>Unsafe Sanitation- Risk Exposure</i>			100	18		
	<i>Unsafe Drinking Water Quality -Risk Exposure</i>			100	18		
<b>Water Resources</b>		<b>87,33</b>	<b>14</b>	<b>92,03</b>	<b>22</b>	<b>4,7</b>	<b>0,053818848</b>
Wastewater Treatment		87,33	14	92,03	22	4,7	0,053818848
<b>Agriculture</b>		<b>61,01</b>	<b>111</b>	<b>100</b>	<b>4</b>	<b>38,99</b>	<b>0,639075561</b>
<i>Agricultural Subsidies</i>		38,01	116				
<i>Pesticide Regulation</i>		84	66				
	<i>Nitrogen Use Efficiency</i>			100	4		
	<i>Nitrogen Balance</i>			100	14		
<b>Forests</b>		<b>22,83</b>	<b>88</b>	<b>62,66</b>	<b>49</b>	<b>39,83</b>	<b>1,744634253</b>
<i>Change in Forest Cover</i>		22,83	88				
	<i>Tree Cover Loss</i>			62,66	49		
<b>Fisheries</b>		<b>25,86</b>	<b>46</b>	<b>42,96</b>	<b>85</b>	<b>17,1</b>	<b>0,6612529</b>
Fish Stocks		21,49	19	42,96	85	21,47	0,999069335
<i>Coastal Shelf Fishing Pressure</i>		30,23	61				
<b>Biodiversity &amp; Habitat</b>		<b>66,49</b>	<b>77</b>	<b>94,82</b>	<b>26</b>	<b>28,33</b>	<b>0,42607911</b>
Terrestrial Protected Areas (National Biome Weights)		95,73	35	100	12	4,27	0,044604617
Terrestrial Protected Areas (Global Biome Weights)		96,11	38	100	12	3,89	0,040474456
Marine Protected Areas		74,1	58	74,12	78	0,02	0,000269906
<i>Critical Habitat Protection</i>		0	55				
	<i>Species Protection (National)</i>			100	6		
	<i>Species Protection (Global)</i>			100	12		
<b>Climate &amp; Energy</b>		<b>59,79</b>	<b>42</b>	<b>69,64</b>	<b>75</b>	<b>9,85</b>	<b>0,164743268</b>
Trend in Carbon Intensity		60,38	55	68,1	82	7,72	0,127856906
<i>Change of Trend in Carbon Intensity</i>		33,91	75				
Trend in CO <sub>2</sub> Emissions per KWh		61,66	37	80,72	126	19,06	0,309114499
Access to Electricity		100	22	100	21	0	0

Apart from the variables proposed by Yale and Columbia University methodology, we are going to use some determinant variables so as to observe if there is a relation between the EPI and the economic level of each country. Such variables will be GDP/capita, population density, infant mortality and industrialization.

**Table 2:** Performance in the 9 issues for 2014 and 2016 in the case of Mediterranean and sampled Northern European countries (rankings in parenthesis and percentage change in brackets)

Country Issue	Italy		France		Spain		Egypt		Morocco		Turkey		United Kingdom		Norway		Sweden		Finland		Denmark	
	2014	2016	2014	2016	2014	2016	2014	2016	2014	2016	2014	2016	2014	2016	2014	2016	2014	2016	2014	2016	2014	2016
Health Impact	100 (16)	76.1 (76)	100 (19)	88.3 (37)	96.2 (31)	92.5 (24)	66.8 (97)	65.2 (105)	65 (103)	65.6 (104)	66.1 (100)	74.4 (81)	100 (10)	95.26 (16)	100 (8)	100 (2)	100 (7)	100 (5)	100 (14)	100 (4)	100 (11)	96.2 (140)
Air Quality	80.9 (81)	72.8 (124)	89.4 (56)	82.4 (84)	97.4 (32)	91.3 (33)	68 (144)	58 (164)	98.9 (14)	89.6 (46)	84.1 (74)	79.3 (98)	95.82 (45)	86.78 (62)	98.3 (17)	94.6 (12)	97.1 (33)	93.3 (22)	98.3 (20)	93.8 (18)	92.8 (52)	87 (57)
Water & Sanitation	63.5 (64)	99.6 (14)	100 (15)	99.2 (21)	99.3 (23)	99.9 (9)	73.6 (50)	86.7 (65)	26.2 (134)	67.7 (119)	71.4 (53)	85.1 (71)	100 (10)	99.5 (17)	100 (8)	98.9 (24)	100 (7)	99.6 (16)	100 (13)	98.6 (26)	100 (11)	99.7 (12)
Water Resources	91.4 (10)	92.8 (20)	83.8 (17)	92.4 (21)	92.8 (8)	97.5 (8)	49.5 (41)	78.5 (54)	39.4 (47)	60.8 (83)	48.9 (42)	79 (53)	97.93 (3)	98.94 (40)	77.1 (23)	93.9 (17)	87.9 (12)	96.1 (12)	84.3 (16)	93.5 (18)	93.4 (7)	95.7 (13)
Agri-culture	58.9 (116)	88.2 (82)	65.6 (89)	98.8 (42)	65.2 (96)	78 (103)	73 (74)	51.7 (139)	46.4 (161)	100 (8)	56.7 (125)	7.04 (86)	66.03 (87)	61.28 (130)	46.6 (159)	63 (128)	65.2 (97)	100 (1)	67 (82)	85.9 (87)	66.1 (86)	96.6 (56)
Forests	55.4 (35)	80.9 (24)	37.9 (101)	55.1 (31)	45.1 (63)	41.5 (79)	na (58)	na (115)	100 (78)	na (14)	52.4 (38)	68.5 (40)	43.06 (50)	30.36 (94)	46.6 (67)	66.9 (43)	14.4 (107)	16.3 (107)	11.8 (113)	17.4 (106)	18.5 (97)	28.1 (96)
Fisheries	24.9 (52)	29.2 (117)	0 (101)	60.8 (31)	23.2 (63)	45.1 (81)	23.8 (58)	30.6 (115)	19.4 (78)	71 (10)	21.9 (70)	57.8 (35)	0 (100)	2.91 (129)	66.03 (87)	20.9 (72)	25.3 (50)	50.8 (63)	32.9 (24)	72.9 (8)	8.66 (93)	23.1 (128)
Bio-diversity & Habitat	79.8 (52)	99 (14)	54.5 (105)	99.5 (10)	56.6 (101)	96.7 (20)	65.3 (81)	72.8 (116)	31.2 (134)	91.1 (42)	32.6 (133)	22.5 (177)	70.11 (70)	98.98 (12)	71.7 (65)	82.2 (80)	62.4 (89)	88.8 (57)	61.9 (90)	96.9 (19)	67.7 (73)	97.6 (17)
Climate & Energy	63.4 (25)	79.4 (49)	49.8 (67)	80.1 (47)	81.8 (4)	81.8 (40)	61.1 (37)	50.9 (99)	49.4 (67)	59.6 (87)	46.5 (76)	47.8 (101)	54.24 (56)	84.53 (30)	75.7 (10)	57.1 (91)	77.3 (8)	92.7 (10)	62.2 (32)	90.2 (18)	67.2 (16)	8.67 (24)



#### 4. Modelling the EPI: some empirical findings

In this section we will propose two model specifications. The first proposed model specification is of the form

$$Y = X\beta + \varepsilon$$

With Y being a (nx1) vector and X an (nxk) matrix;  $\beta$  and  $\varepsilon$  are (kx1) and (nx1) vectors respectively. Our dependent variable Y is the EPI in the years 2014 or 2016 and X is the matrix including the explanatory variables of GDP and its powers in a polynomial specification, life expectancy, population density and unemployment.<sup>55</sup> That is

EPI=f(GDP/c, GDP/c<sup>2</sup>, GDP/c<sup>3</sup>, life expectancy, population density, unemployment)

Apart of these variables we have also considered in a second stage the proposed by cultural dimensions proposed by Hofstede. Hofstede (1980, 2001, 2010) established the differences between cultures by allocating each dimension and country a score on a scale between 0-100. The following cultural dimensions are considered:

- *Power distance (PDI)*, referring to the degree to which the less powerful members of institutions and organizations within a country anticipate and recognize that power is distributed unequally. The basic matter here is the way a society tackles inequalities among its members.
- *Uncertainty avoidance (UAI)*, concerns the degree to which members of a culture feel uncertain or ambiguous with uncertain situations. The primary matter here is the way a society tackles the actuality that future is unknown. Countries with high UAI scores sustain strict policies on belief and behaviour and are intolerant of unconventional actions and ideas. Low UAI scores refer to societies sustaining a more relaxed way with practice counting more than principles.
- *Individualism versus collectivism (IDV)*, ranging from societies where the ties between individuals are loose to societies in which people are integrated into strong, solid groups.
- *Masculinity versus femininity (MAS)*, ranging from societies where social gender roles are clearly discrete to societies in which social gender roles tend to overlap.
- *Long-term orientation versus short term orientation (LTO)*, referring to societies' time horizon with long-term oriented societies to give more importance to the future while short-term oriented societies share values related to the past and the present.

---

<sup>55</sup> It is worth mentioning that we have also considered the Human Development Index (HDI), a statistic consisting of the indicators of [life expectancy](#), [education](#), and [per capita income](#) and helping in the ranking of countries into four levels of [human development](#). A country with high HDI has high [lifespan](#), [education](#) level and [GDP per capita](#) and low [fertility](#) and [inflation](#) rates. In our case the correlation coefficient between EPI2014 and HDI is 0.892 and between EPI2016 and HDI 0,792. It is worth mentioning that the correlation coefficient between EPI2014 and EPI2016 is 0.836.

## ENVECON

- *Indulgence versus restraint (IVR)*, describing the extent to which societal members try to control their desires and impulses with indulgent societies to retain a tendency to allow relatively free gratification of basic and natural human desires while restrained societies to be characterized by a conviction that such gratification needs to be curbed as well as regulated by sets of rigid norms.

That is, in this case the model specification is

$$EPI = f(\text{GDP/c, PDI, UAI, IDV, MAS, LTO, IVR})$$

Table 3 presents the descriptive statistics of the variables considered in the first stage of analysis while Table 4 presents the descriptive statistics for a sample of 63 countries<sup>56</sup> representative of all parts of the Globe. Similarly Figures 2 and 3 present the probability graphical presentations of the cultural aspects and the EPI 2014 and EPI 2016 respectively.

**Table 3:** Descriptive statistics of the variables considered

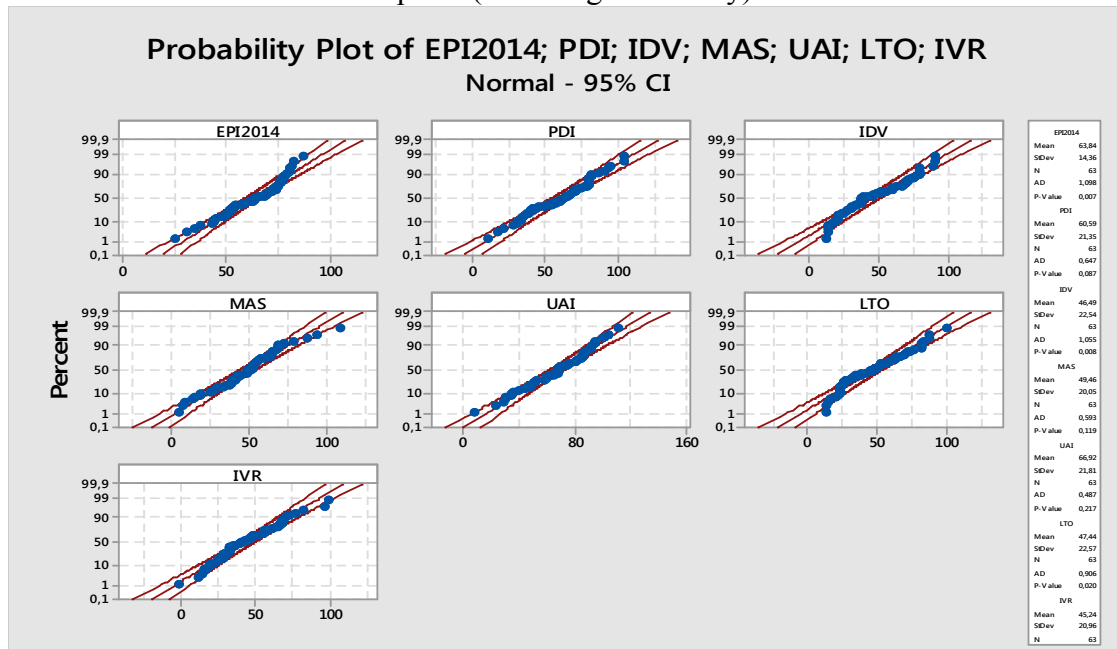
<b>Total sample (n=178)</b>						
	<b>EPI Score</b>	<b>GDP/c</b>	<b>Life expectancy</b>	<b>Population density</b>	<b>Unemployment</b>	
Mean	61.22844	14281.31	75.86443	219.8077	8.532468	
Median	59.31000	5453.281	76.15861	86.54949	6.800000	
Maximum	87.67000	116612.9	83.58780	7736.526	28.00000	
Minimum	18.43000	286.0023	52.75427	3.054305	0.500000	
Std. Dev.	14.47675	20593.26	6.229514	876.7777	5.556704	
Skewness	-0.311265	2.341856	-1.553358	8.342092	1.670111	
Kurtosis	2.569884	9.017929	6.017537	72.01623	6.004085	
Jarque-Bera	1.836909	409.4914	60.17938	16175.14	64.74932	
Probability	0.399135	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	

**Table 4:** Descriptive statistics of the variables considered

<b>Total sample (n=63)</b>								
	<b>EPI2014</b>	<b>EPI2016</b>	<b>IDV</b>	<b>IVR</b>	<b>LTO</b>	<b>MAS</b>	<b>PDI</b>	<b>UAI</b>
Mean	63.8442978	40841	46.49206	45.2063547	4444449	4603260	58730	66.92063
Median	66.6100082	03000	39.00000	42.0000047	0000052	0000064	000000	68.00000
Maximum	87.6700090	68000	91.00000	100.0000100	0000110	0000104	0000	112.0000
Minimum	25.6100041	77000	12.00000	0.00000013	0000005	00000011	000000	8.000000
Std. Dev.	14.3556210	58262	22.54091	20.9563022	5773120	0546221	35464	21.81099
	-	-						
Skewness	0.5906241	260284	0.285439	0.4121010	3297090	1180270	207506	-0.404306
Skewness	2.5779034	352253	1.912363	2.7905842	0563263	7568112	378393	2.713897
Kurtosis	4.13047121	47736	3.960746	1.8983023	4790511	6497691	466404	1.931237
Jarque-Bera	0.1267880	000022	0.138018	0.3870690	1756040	4382860	480368	0.380748
Probability	12777.216943	493	31501.75	27228.3231603	5624935	6528273	27	29494.60
Observations	63	63	63	63	63	63	63	63

<sup>56</sup> The countries considered are the one with full record. Namely: Morocco, Tunisia, Argentina, Brazil, Chile, Colombia, Peru, Uruguay, Venezuela, Canada, Mexico, USA, Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Russian Federation, Serbia, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey, United Kingdom, Australia, China, Indonesia, Japan, South Korea, Malaysia, New Zealand, Philippines, Singapore, Thailand, Viet Nam, Bangladesh, India, Pakistan, Bahrain, Iran, Kuwait, Oman, Qatar, United Arab Emirates

**Figure 2:** Theoretical probability graphical presentations of EPI2014 and cultural aspects (assuming Normality)



**Figure 3:** Theoretical probability graphical presentations of EPI2016 and cultural aspects (assuming Normality)

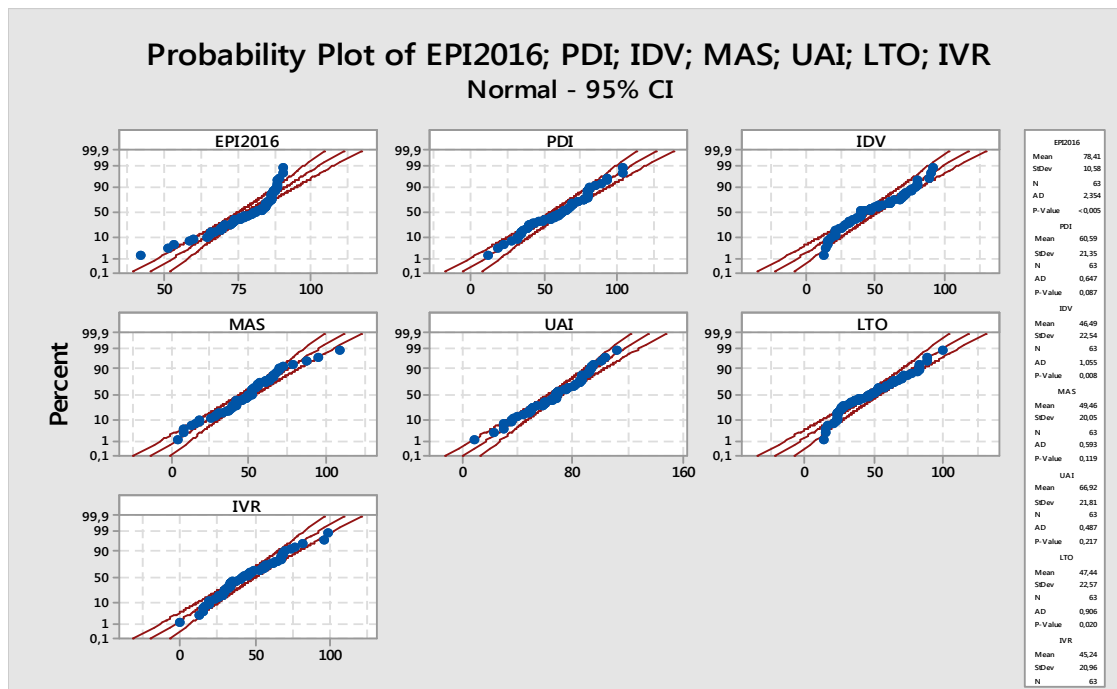


Table 5 presents the regression results for the full sample in quadratic and cubic specifications, for Europe, for Sub-Saharan and for East Asia and Pacific regions. Specifically, all model formulations have as explanatory variables the per capita output (GDP/c) as an approximation of prosperity together with life expectancy, population density and unemployment. The output and its powers are

## ENVECON

statistically significant in all cases. In the first two models and in the analysis of the Globe we end up to an N-shape behavior of the index with the variables of the final model being significant in all levels of significance while the Akaike Information Criterion is lower in the second model. In the third and fourth models and in the cases of Europe and Sub-Saharan we end up to quadratic specifications while in the last model we have a positive monotonic relationship. The turning points in the case of Sub-Saharan are well within the sample while the one for Europe is quite high although lower than the maximum value of income for the European countries considered. Looking at the diagnostic tests we may see that we very view exceptions we face no problem of heteroskedasticity, normality and specification error.

**Table 5:** OLS model results and diagnostics tests (P-Values in brackets).

Variables	All (n=178)		Europe (n=31)	Sub- Saharan (n=46)	East Asia – Pacific (n=24)
	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5
Constant	-21.3675***	-15.889**	61.8984***	28.8689***	43.065***
GDP/c	0.000718***	0.001205***	0.000412***	0.0042***	0.00069***
(GDP/c) <sup>2</sup>	-4.75E-09***	-1.82E-08***	-2.10E-09*	-1.81E-07***	
(GDP/c) <sup>3</sup>		8.81E-14***			
Life Expectancy	0.91534***	0.80742***			
Turning Points	75579	55346.6 and 82375.7	98095	11602	
R-square	0.77	0.78	0.48	0.49	0.80
Akaike Information Criterion	7.0263	6.9957	6.5155	6.8192	6.7831
Schwarz criterion	7.101	7.0892	6.6543	6.9409	6.8823
Normality test (Jarque-Bera)	0.6206 [0.7331]	0.26164 [0.8774]	1.2615 [0.5322]	0.01625 [0.9919]	0.9933 [0.6086]
Heteroscedasticity White test	1.4979 [0.1619]	1.1848 [0.3018]	1.1196 [0.3687]	1.0155 [0.4113]	0.9098 [0.4194]
Heteroscedasticity test (Harvey)	1.4614 [0.2271]	3.7312 [0.0062]	2.9326 [0.0698]	0.32089 [0.7273]	2.9998 [0.1111]
Heteroscedasticity test (Glejser)	1.8148 [0.1465]	1.2744 [0.2822]	2.9273 [0.0701]	1.2711 [0.2914]	2.086 [0.1642]
ARCH effect test	0.12299 [0.7263]	0.04276 [0.8364]	1.5925 [0.2178]	1.9913 [0.1617]	2.003 [0.1802]
Ramsey RESET (linear)	0.020037 [0.9840]	0.6167 [0.4334]	1.5862 [0.1243]	0.1197 [0.7311]	1.1902 [0.2486]
Ramsey RESET (quadratic)	3.148 [0.0456]	0.7891 [0.4560]	2.26867 [0.1236]	0.8936 [0.9147]	1.3401 [0.2867]
Ramsey RESET (cubic)	3.335 [0.0210]	1.71699 [0.1657]	1.7184 [0.1888]	0.14114 [0.9347]	1.0386 [0.4007]

\*P<0.1; \*\*P<0.05; \*\*\*P<0.01

Moving to the second stage of regression analysis and relating the index with the cultural dimensions we may see from Table 6 that the magnitudes of IDV, LTO

**ENVECON**

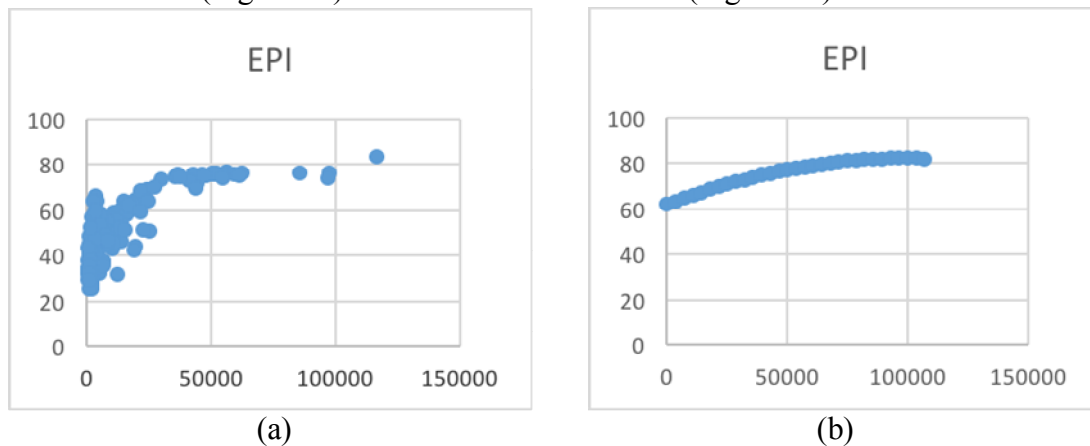
and IVR are high while, on the other hand, PDI has a negative and statistically insignificant effect. MAS also has a negative effect. In this respect, holding constant the effect of the other variables and considering each variable in turn, a unit increase in IDV, IVR, LTO and UAI will result to a 0.27, 0.204, 0.17 and 0.11 increase in EPI 2014 and 0.24, 0.18, 0.13 and 0.126 in EPI 2016 respectively. That is the changes are almost of the same magnitude although the indexes differ considerably. Likewise, holding constant the effect of the other variables and considering each variable in turn, a unit increase (decrease) in MAS will reduce (increase) EPI 2016 by approximately 0.092.

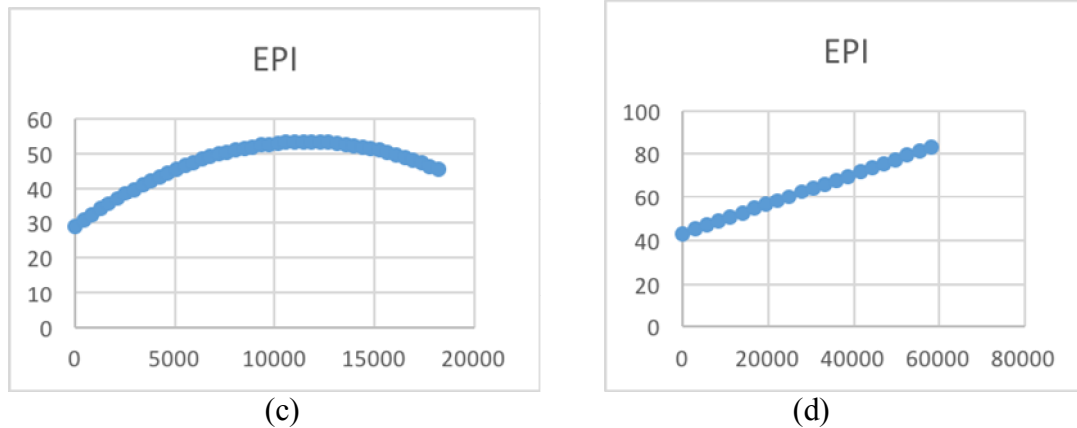
**Table 6:** OLS model results and diagnostics tests (P-Values in brackets).

Variables	All (n=69)	
	EPI2014	EPI2016
Constant	32.71***	48.889***
PDI	-0.105	
IDV	0.2762***	0.2432***
IVR	0.2039**	0.1805***
LTO	0.1723**	0.1299**
UAI	0.1085*	0.1258***
MAS		-0.0916*
R-square	0.50	0.51
Normality test (Jarque-Bera)	0.457 [0.7957]	8.584 [0.0138]
Heteroscedasticity test (White)	0.7792 [0.4545]	1.4028 [0.1748]
Ramsey RESET	1.0856 [0.1465]	1.1113 [0.1312]

\*P<0.1; \*\*P<0.05; \*\*\*P<0.01

Finally, Figure 4 presents the extracted relationships between EPI and per capita income in the case of all countries considered (Figure 4a), Europe (Figure 4b), Sub-Saharan Africa (Figure 4c) and East Asia and Pacific (Figure 4d) countries.





**Figure 4:** Graphical presentations of the extracted results

## 5. Discussion and conclusions

During the last decades, a great awareness is raised on environmental issues. In this study we have considered the EPI for the years 2014 and 2016. These indexes are constructed around two components with the help of nine variables (and nineteen indicators behind) all relevant to the environment. We may say that the construction of EPI\_2016 is improved relying on the same two components and 9 variables but in the case of the twenty indicators we have some substantial differences towards a more reliable representation of the environmental degradation. Greece's rank is not so much different compared with other countries (23<sup>rd</sup> in 2014 and 21<sup>st</sup> in 2016) but this is not the case for the majority of countries. Finland is ranked 1<sup>st</sup> from 18<sup>th</sup>, Iceland 2<sup>nd</sup> from 14<sup>th</sup>, Sweden 3<sup>rd</sup> from 9<sup>th</sup>, South Korea 80<sup>th</sup> from 43<sup>rd</sup>, Thailand 91<sup>st</sup> from 78<sup>th</sup>, with Somalia remaining in the last position.

Specifically, EPI 2016 in the case of health impacts relies on environmental risk exposure and not on child mortality. In this way it captures health metrics across various ages and genders and not only children's mortality. In terms of air pollution we have also an extension in the indicators used with the addition of household air quality and risk exposure as well as to exposure to nitrogen dioxide NO<sub>2</sub> which may represent toxic pollutants to humans. Long term exposure to this pollutant causes respiratory effects and health problems to people like asthma while NO<sub>2</sub> produces ozone causing irritation to eyes.

In terms of water and sanitation we have the addition of risk exposures in unsafe sanitation and drinking water quality. In agriculture we have a different concentration between the two years with attention to nitrogen in the recent index and to subsidies and regulations in agriculture and pesticides respectively in 2014. In forests we have as indicator the change in forest cover in 2014 and tree cover loss in 2016. Even this small difference in the construction leads to a change in rankings in this category (Greece is ranked 88<sup>th</sup> and 49<sup>th</sup> in 2014 and 2016 respectively). In the case of Climate and Energy the exclusion of the change of trend in carbon intensity in EPI 2016 leads again to differences in the rankings with Greece ranked from 42<sup>nd</sup> in 2014 to 75<sup>th</sup> in 2016. A significant number of countries scored in this indication are decreasing their carbon intensity and this is ignored in the new constructed index. In

## ENVECON

terms of Biodiversity and Habitat we have the addition of species protections in national and global levels.

This requires a further investigation on what determines the efficiency of countries on this analysis and under these components. For instance, in the case of Greece the inclusion of environmental risk exposure and the omission of the change of trend in carbon intensity worsen a lot its ranks while the inclusion of the new indicators in air quality, water sanitation and species protection improves a lot its rankings. Special reference has to be done in the case of the inclusion of nitrogen use efficiency and nitrogen balance with Greece ranked from 111<sup>th</sup> in 2014 to 4<sup>th</sup> in 2016. This analysis shows that individual consideration is necessary in getting a general idea of the positive and negative components.

As the EPI relies on environmental components we have related in two stages this index first with some socio-economic variables in order to model its behavior and then with some cultural dimensions. It seems that income is an important determinant with different turning points or relationships in the samples considered. In the analysis of the Globe we end up to an N-shape of the index while in the cases of Europe and Sub-Saharan we end up to quadratic specifications and in the last model of East Asian and Pacific we have a positive monotonic relationship. The turning points in Sub-Saharan Africa are within the sample while in the case of Europe they are high. Finally, in the examination of the cultural dimensions the magnitudes of IDV, LTO and IVR are high while PDI has a negative and insignificant effect and MAS a negative effect.

The policy implications when dealing with the environment are important. Based on Ostrom (2009), environment is no one's property, it can be used by anyone but no one is the owner. Halkos (2013) defines the separate meanings between "*public good*" and "*common pool resources*", while illustrates their meaning by giving real examples. More specifically, "*public good*" is the material or immaterial good that someone can use without having to pay for it and at the same time without excluding other users. Conversely, "*common pool resources*" are those material or immaterial goods that can someone use without having to pay for, yet the one user excludes another. In general, the air we breathe, the water in a lake or the ocean is a public good, however, the fishery, the forestry, the fossil fuels, the clear air and water are common pool resources (Ostrom et al., 1994).

As common pool resources are usually freely available individuals tend to consume more units than the optimal point of their utility maximization. The overuse of one individual minimizes the availability to other users (Halkos, 2013). That phenomenon is nowadays called "*the tragedy of the commons*". Although it is a ordinary conditions in modern societies, especially on environmental issues, the term "*the tragedy of the commons*" is not such a modern one. The phenomenon was initially mentioned by William Forster Lloyd in 1833, however, Hardin (1968) was the one that introduces it on the environmental field of studies. Since then, great attention was raised about this condition. As Hardin (1968) mentioned, when rationality on individuals exists, the preferable option is to ignore the pollution caused to the common pool resources instead of purifying their wastes due to the cost-benefit analysis. As already mentioned, government is main authority which is responsible to observe the commons and solve the abnormalities with regulatory interventions (Halkos, 2013). Ostrom (1999, 2009) has investigated the methods that a government

#### ENVECON

can use in order to tackle with the tragedy of the commons. One of her findings was the fact that usually the efforts that have been done by the governments do not seem to succeed. The three main options a government can use are: a) purifying waste methods, b) taxation, c) privatization (Ostrom, 2009), however, not all of them is applicable to all causes. Such an example can be the privatization. In that case the specific resource does not belong to the public property but becomes private and in such way it obtains an owner who now is responsible for its protection. The most common method is the taxation either to the polluter, “Polluter Pays Principle, PPP” or to the victim, “Victim Pays Principle, VPP” (Halkos, 2013).

According to what has already mentioned, the government should be able to observe and protect both public goods and common pool resources. Government’s policy makers do need some trustable indicators that can provide information about the levels of environmental danger, or even worse environmental damage. In that way, they will be able to notice the possible danger, indicate the source of the potential damage and propose the method of confrontation

Obviously various variables may be used in the future in improving even more the reliability of this index, namely, among others, freshwater quality, toxic chemical exposures, solid (apart from wastewater) waste management, wetlands loss, agricultural soil quality and degradation, levels of recycling, adaptation and exposure to climate change and desertification.



**References**

- Al-Tuwaijri S.A, Christensen T.E and Hughes II K.E (2004). The relations among environmental disclosure, environmental performance, and economic performance: a simultaneous equations approach. *Accounting, Organizations and Society*. **29**: 447-471
- Azzone G. and Noci G (1996). Defining Environmental Performance Indicators: An Integrated Framework. *Business Strategy and the Environment*. **5**: 69-80. DOI:
- Clarkson P.M, Li Y., Richardson G.D. and Vasvari F.P. (2008). Revisiting the relation between environmental performance and environmental disclosure: An empirical analysis. *Accounting, Organizations and Society*. **33**: 303-327
- Crepaz M.M.L. (1995). Explaining variations of air pollution levels: Political institutions and their impact on environmental policy-making. *Environmental Politics*. **4**: 391-414
- Dasgupta S., Laplante B. and Wang H. (2002). Confronting the environmental Kuznets curve. *Journal of Economic Perspectives*. **16**: 147-168
- Dasgupta S., Mody A., Roy S. and Wheeler D. (2001). Environmental Regulation and development: a cross-country empirical analysis, *Oxford Development Studies*. **29**: 173-187
- De Benedetto L. and Klemes J. (2009). The Environmental Performance Strategy Map: an integrated LCA approach to support the strategic decision-making process. *Journal of Cleaner Production*. **17**: 900-906
- Detlef J. (1998). Environmental performance and policy regimes: Explaining variations in 18 OECD-countries. *Policy Sciences* **31**: 107-131
- Esty, Daniel C., Marc A. Levy, Tanja Srebotnjak, Alexander de Sherbinin, Christine H. Kim, and Bridget Anderson (2006). Pilot 2006 Environmental Performance Index. New Haven: Yale Center for Environmental Law & Policy. Accessible at <http://epi.yale.edu>
- Esty D. and Porter M. (2005). National Environmental Performance: An Empirical Analysis of Policy Results and Determinants. *Faculty Scholarship Series, Paper 430*
- Esty, Daniel C., Matthew J. Cadbury, Carlos E. Cisneros, Colin Coleman, Francisco Gutierrez Campos, Molly Harriss-Olson, Dominique-Henri Freiche, George M. Kailis, Shiv Vikram Khemka, Christopher B. Leptos, Patrick Odier, Paul Saffo (2000). Pilot 2000 Environmental Sustainability Index. New Haven: Yale Center for Environmental Law & Policy. Accessible at <http://epi.yale.edu>
- Esty D. and Porter M. (1998). Industrial ecology and competitiveness: Strategic implications for the firm. *Journal of Industrial Ecology* **2(1)**: 35-43
- Färe R., Grosskopf S., and Hernandez-Sancho F. (2004). Environmental performance index number approach. *Resource and Energy Economics*. **26**: 343-352
- Halkos G. (2016). *Environmental and Resource Economics*. Disigma Publ.
- Halkos G. & Tzeremes N. (2012). Public sector transparency and countries' environmental performance: A nonparametric analysis, MPRA Paper **39553**, University Library of Munich, Germany.
- Halkos G. & Tzeremes N. (2014). Public sector transparency and countries' environmental performance: A nonparametric analysis, *Resource and Energy Economics*, **38(C)**: 19-37.

- Halkos G. & Tzeremes N. (2015). Measuring Seaports' Productivity: A Malmquist Productivity Index Decomposition Approach, *Journal of Transport Economics and Policy*, **49(2)**: 355-376.
- Halkos G., Sundström A. & Tzeremes N. (2015). Regional environmental performance and governance quality: a nonparametric analysis, *Environmental Economics and Policy Studies*, **17(4)**: 621-644.
- Halkos G. & Skouloudis A. (2016a). Corporate responsibility and national institutions: A quantitative assessment, MPRA Paper **70210**, University Library of Munich, Germany.
- Halkos G. & Skouloudis A. (2016b). Cultural dimensions and corporate social responsibility: A cross-country analysis, MPRA Paper **69222**, University Library of Munich, Germany.
- Hammond A., Adriaanse A., Rodenburg E., Bryant D. and Woodward R. (1995). Environmental Indicators: A Systematic Approach to Measuring and Reporting on Environmental Policy Performance in the Context of Sustainable Development. *World Resources Institute (book)*
- Hardin G. (1968). The tragedy of the commons. *Sciences*. **162**: 1243-1248
- Hermann B.G., Kroeze C, and Jawjit W. (2007). Assessing environmental performance by combining life cycle assessment, multi-criteria analysis and environmental performance indicators. *Journal of Cleaner Production*. **15**: 1787-1796.
- Hofstede G. (1980). Culture's Consequences: International Differences in Work-Related Values. Beverly Hills (CA): Sage Publications.
- Hofstede G. (2001). Culture's Consequences: Comparing Values, Behaviors, Institutions, and Organizations Across Nations (2nd ed.). London: Sage Publications.
- Hofstede G., Hofstede G.J. and Minkov M. (2010). Cultures and Organizations: Software of the Mind (3rd ed.). New York: McGraw-Hill.
- Hsu, A. et al. (2016). 2016 Environmental Performance Index. New Haven, CT: Yale University. Available: [www.epi.yale.edu](http://www.epi.yale.edu)
- Hsu, A., J. Emerson, M. Levy, A. de Sherbinin, L. Johnson, O. Malik, J. Schwartz, and M. Jaiteh. (2014). The 2014 Environmental Performance Index. New Haven, CT: Yale Center for Environmental Law & Policy. Available: [www.epi.yale.edu](http://www.epi.yale.edu).
- Ingram R.W. and Frazier K.B (1980). Environmental Performance and Corporate Disclosure. *Accounting Research Center*. **18(2)**: 614-622
- Jaffe A., Peterson S. and Portney P. (1995). Environmental regulations and the competitiveness of US manufacturing: What does the evidence tell us?. *Journal of Economic Literature*. **33**: 132-161
- King A.A and Lenox M.J (2001). Does it really pay to be green: an empirical study of firm environmental and financial performance. *Journal of Industrial Ecology*. **5(1)**: 105-116
- Konar S. and Cohen M.A (2001). Does the market value environmental performance? *The Review of Economics and Statistics*. **83(2)**: 281-289
- Kortelainen M. (2007). Dynamic environmental performance analysis: A Malmquist index approach. *Ecological Economics* **64**: 701-715

ENVECON

- Kuosmanen T. and Kortelainen M. (2007). Valuing environmental factors in cost benefit analysis using data envelopment analysis. *Ecological Economics* **62**: 56-65
- Ostrom E. (2009). Governing the Commons. The Evolutions of Institutions for Collective Action. *Cambridge University Press*. ISBN: 9781107569782
- Ostrom E. (1999). Coping with tragedies of the commons. *Annual Review of Political Sciences*. **2**: 493-535
- Ostrom E., Gardner R. and Walker J.M. (1994). Rules, Games and Common-Pool Resources. *Ann Arbor. The University of Michigan Press*.
- Panayotou T. (1997), Demystifying the environmental Kuznets curve: turning a black box into a policy tool. *Environment and Development Economics*. **2**: 465-484
- Patten D. (2002). The relation between environmental performance and environmental disclosure: a research note. *Accounting, Organizations and Society*. **27**:763-773
- Perotto E., Canziani R., Marchesi R. and Butelli P. (2002). Environmental performance, indicators and measurement uncertainty in EMS context: a case study. *Journal of Cleaner Production*. **16**: 517-530
- Porter M. and van der Linde C. (1995). Green and Competitive Ending the Stalemate. *Harvard Business Review: Resource Productivity*. September - October (1995): 119-134
- Russo M. and Fouts P. (1997). A resource-based perspective on corporate environmental performance and profitability. *Academy of Management Journal*. **40**: 534-559
- Smeets E. and Weterings R. (1999). Environmental Indicators: Typology and overview. *European Environment Agency*. Technical Report No 25
- Stanwick P.A and Stanwick S.D (1998). The Relationship Between Corporate Social Performance, and Organizational Size, Financial Performance, and Environmental Performance: An Empirical Examination. *Journal of Business Ethics*. **17**: 195-204
- York R., Rosa E.A and Dietz T. (2003). Footprint on the earth: the environmental consequences of modernity. *American Sociological Review*. **68**:279-300
- Zhou P., Ang B.W., and Poh K.L. (2008). Measuring environmental performance under different environmental DEA technologies. *Energy Economics*. **30**:1-14
- Zhou P., Poh K.M. and Ang B.W. (2007). A non-radial DEA approach to measuring environmental performance. *European Journal of Operational Research*. **178**: 1-9

ENVECON  
Appendix

	Country	2014 EPI Score	2014 EPI Rank	2016 EPI Score	2016 EPI Rank	Increase / Decrease
1	Afghanistan	21,57	174	37,5	176	↓
2	Albania	54,73	67	74,38	61	↑
3	Algeria	50,08	92	70,28	83	↑
4	Angola	28,69	160	51,32	145	↑
5	Antigua and Barbuda	48,89	96	62,55	122	↓
6	Argentina	49,55	93	79,84	43	↑
7	Armenia	61,67	48	81,6	37	↑
8	Australia	82,4	3	87,22	13	↓
9	Austria	78,32	8	86,64	18	↓
10	Azerbaijan	55,47	63	83,78	31	↑
11	Bahamas	46,58	105	69,34	93	↑
12	Bahrain	51,83	82	70,07	86	↓
13	Bangladesh	25,61	169	41,77	173	↓
14	Barbados	45,5	108	54,96	140	↓
15	Belarus	67,69	32	82,3	35	↓
16	Belgium	66,61	36	80,15	41	↓
17	Belize	50,46	88	73,55	68	↑
18	Benin	32,42	150	43,66	166	↓
19	Bhutan	46,86	103	64,99	110	↓
20	Bolivia	50,48	87	71,09	76	↑
21	Bosnia and Herzegovina	45,79	107	63,28	120	↓
22	Botswana	47,6	100	70,72	79	↑
23	Brazil	52,97	77	78,9	46	↑
24	Brunei Darussalam	66,49	37	67,86	98	↓
25	Bulgaria	64,01	41	83,4	33	↑
26	Burkina Faso	40,52	126	43,71	165	↓
27	Burundi	25,78	167	43,37	168	↓
28	Cambodia	35,44	145	51,24	146	↓
29	Cameroon	36,68	141	57,13	136	↑
30	Canada	73,14	24	85,06	25	↓
31	Cape Verde	44,07	113	51,98	143	↓
32	Central African Republic	42,94	119	46,46	159	↓
33	Chad	31,02	156	37,83	175	↓
34	Chile	69,93	29	77,67	52	↓
35	China	43	118	65,1	109	↑
36	Colombia	50,77	85	75,93	57	↑

**ENVECON**

37	Comoros	31,39	153	49,2	152	↑
38	Congo	39,44	130	59,56	128	↑
39	Costa Rica	58,53	54	80,03	42	↑
40	Cote d'Ivoire	39,72	129	59,89	127	↑
41	Croatia	62,23	45	86,98	15	↑
42	Cuba	55,07	64	79,04	45	↑
43	Cyprus	66,23	38	80,24	40	↓
44	Czech Republic	81,47	5	84,67	27	↓
45	Dem. Rep. Congo	25,01	170	42,05	171	↓
46	Denmark	76,92	13	89,21	4	↑
47	Djibouti	28,52	161	45,29	164	↓
48	Dominica	47,08	102	73,25	70	↑
49	Dominican Republic	53,24	75	75,32	58	↑
50	Ecuador	58,54	53	66,58	103	↓
51	Egypt	61,11	50	66,45	104	↓
52	El Salvador	43,79	115	68,07	97	↑
53	Equatorial Guinea	41,06	123	69,59	90	↑
54	Eritrea	25,76	168	36,73	179	↓
55	Estonia	74,66	20	88,59	8	↑
56	Ethiopia	39,43	131	45,83	163	↑
57	Fiji	53,08	76	75,29	59	↑
58	Finland	75,72	18	90,68	1	↑
59	France	71,05	27	88,2	10	↑
60	Gabon	46,6	104	67,37	100	↑
61	Gambia	29,3	159	52,09	142	↑
62	Georgia	47,23	101	64,96	111	↓
63	Germany	80,47	6	84,26	30	↓
64	Ghana	32,07	151	58,89	130	↑
65	Greece	73,28	23	85,81	21	↑
66	Grenada	35,24	147	63,28	120	↑
67	Guatemala	48,06	98	69,64	88	↑
68	Guinea	28,03	162	55,4	139	↑
69	Guinea-Bissau	35,98	144	48,2	155	↓
70	Guyana	38,07	137	71,14	75	↑
71	Haiti	19,01	176	43,28	169	↑
72	Honduras	48,87	97	69,64	88	↑
73	Hungary	70,28	28	84,6	28	-
74	Iceland	76,5	14	90,51	2	↑
75	India	31,23	155	53,58	141	↑
76	Indonesia	44,36	112	65,85	107	↑

**ENVECON**

77	Iran	51,08	83	66,32	105	↓
78	Iraq	33,39	149	63,97	116	↑
79	Ireland	74,67	19	86,6	19	-
80	Israel	65,78	39	78,14	49	↓
81	Italy	74,36	22	84,48	29	↓
82	Jamaica	58,26	55	77,02	54	↑
83	Japan	72,35	26	80,59	39	↓
84	Jordan	55,78	60	72,24	74	↓
85	Kazakhstan	51,07	84	73,29	69	↑
86	Kenya	36,99	140	62,49	123	↑
87	Kiribati	55,82	59	60,48	125	↓
88	Kuwait	63,94	42	64,41	113	↓
89	Kyrgyzstan	40,63	125	73,13	71	↑
90	Laos	40,37	127	50,29	148	↓
91	Latvia	64,05	40	85,71	22	↑
92	Lebanon	50,15	91	69,14	94	↓
93	Lesotho	20,81	175	47,17	157	↑
94	Liberia	23,95	172	43,42	167	↑
95	Libya	42,72	120	63,29	119	↑
96	Lithuania	61,26	49	85,49	23	↑
97	Luxembourg	83,29	2	86,58	20	↓
98	Madagascar	26,7	166	37,1	178	↓
99	Malawi	40,06	128	49,69	151	↓
100	Malaysia	59,31	51	74,23	63	↓
101	Maldives			57,1	137	
102	Mali	18,43	177	41,48	174	↑
103	Malta	67,42	34	88,48	9	↑
104	Mauritania	27,19	165	46,31	160	↑
105	Mauritius	58,09	56	70,85	77	↓
106	Mexico	55,03	65	73,59	67	↓
107	Moldova	53,36	74	76,69	55	↑
108	Mongolia	44,67	111	64,39	114	↓
109	Montenegro	55,52	62	78,89	47	↑
110	Morocco	51,89	81	74,18	64	↑
111	Mozambique	29,97	158	41,82	172	↓
112	Myanmar	27,44	164	48,98	153	↑
113	Namibia	43,71	116	70,84	78	↑
114	Nepal	37	139	50,21	149	↓
115	Netherlands	77,75	11	82,03	36	↓
116	New Zealand	76,41	16	88	11	↑

**ENVECON**

117	Nicaragua	50,32	90	64,19	115	↓
118	Niger	36,28	142	37,48	177	↓
119	Nigeria	39,2	134	58,27	133	↑
120	Norway	78,04	10	86,9	17	↓
121	Oman	47,75	99	60,13	126	↓
122	Pakistan	34,58	148	51,42	144	↑
123	Palau	51,96	80			
124	Panama	56,84	58	78	51	↑
125	Papua New Guinea	41,09	122	48,02	156	↓
126	Paraguay	39,25	133	70,36	82	↑
127	Peru	45,05	110	72,95	73	↑
128	Philippines	44,02	114	73,7	66	↑
129	Poland	69,53	30	81,26	38	↓
130	Portugal	75,8	17	88,63	7	↑
131	Qatar	63,03	44	69,94	87	↓
132	Romania	50,52	86	83,24	34	↑
133	Russia	53,45	73	83,52	32	↑
134	Rwanda	35,41	146	50,34	147	↓
135	Samoa			70,2	85	
136	Sao Tome and Principe			48,28	154	
137	Saudi Arabia	66,66	35	68,63	95	↓
138	Senegal	40,83	124	63,73	117	↑
139	Serbia	69,13	31	78,67	48	↓
140	Seychelles	55,56	61	64,92	112	↓
141	Sierra Leone	21,74	173	45,98	162	↑
142	Singapore	81,78	4	87,04	14	↓
143	Slovakia	74,45	21	85,42	24	↓
144	Slovenia	76,43	15	88,98	5	↑
145	Solomon Islands	31,63	152	46,92	158	↓
146	Somalia	15,47	178	27,66	180	↓
147	South Africa	53,51	72	70,52	81	↓
148	South Korea	63,79	43	70,61	80	↓
149	Spain	79,79	7	88,91	6	↑
150	Sri Lanka	53,88	69	65,55	108	↓
151	Sudan	24,64	171	42,25	170	↑
152	Suriname	53,57	71	68,58	96	↓
153	Swaziland	37,35	138	60,63	124	↑
154	Sweden	78,09	9	90,43	3	↑
155	Switzerland	87,67	1	86,93	16	↓
156	Syria	54,5	68	66,91	101	↓

**ENVECON**

157	Taiwan	62,18	46	74,88	60	↓
158	Tajikistan	31,34	154	73,05	72	↑
159	Tanzania	36,19	143	58,34	132	↑
160	Thailand	52,83	78	69,54	91	↓
161	Timor-Leste	39,41	132	55,79	138	↓
162	Togo	27,91	163	46,1	161	↑
163	Tonga	61,68	47	66,86	102	↓
164	Trinidad and Tobago	52,28	79	74,34	62	↑
165	Tunisia	58,99	52	77,28	53	↓
166	Turkey	54,91	66	67,68	99	↓
167	Turkmenistan	45,07	109	70,24	84	↑
168	Uganda	39,18	135	57,56	135	-
169	Ukraine	49,01	95	79,69	44	↑
170	United Arab Emirates	72,91	25	69,35	92	↓
171	United Kingdom	77,35	12	87,38	12	-
172	USA	67,52	33	84,72	26	↑
173	Uruguay	53,61	70	73,98	65	↑
174	Uzbekistan	43,23	117	63,67	118	↓
175	Vanuatu	45,88	106	57,74	134	↓
176	Venezuela	57,8	57	76,23	56	↑
177	Viet Nam	38,17	136	58,5	131	↑
178	Yemen	30,16	157	49,79	150	↑
179	Zambia	41,72	121	66,06	106	↑
180	Zimbabwe	49,54	94	59,25	129	↓



## An econometric analysis on the Saudi Arabia's crude oil production strategy

Theodosios Perifanis & Athanasios Dagoumas

*Energy and Environmental Policy, Dept. of International and European Studies,  
School of Economics, Business and International Studies, University of Piraeus*

[tperifanis@googlemail.com](mailto:tperifanis@googlemail.com), [dagoumas@unipi.gr](mailto:dagoumas@unipi.gr)

### Abstract

According to the Organization of Petroleum Exporting Countries (OPEC), Saudi Arabia possesses 18 per cent of the world's proven petroleum reserves and ranks as the largest exporter of petroleum. Moreover, the oil and gas sector accounts for about 50 per cent of its gross domestic product, and about 85 per cent of its export earnings. The evolution of crude oil price strongly affects its earning and therefore, it is of high interest to examine if Saudi Arabia is adjusting its crude oil production towards affecting the crude oil price and at what extent. This paper aims at providing evidence on those questions, by developing an econometric model to estimate the crude oil production of Saudi Arabia, as related to critical factors such as crude oil stocks, price, other producers' production, demand and macro-economic factors. We use data from the International Energy Agency, Energy Information Administration, and World Bank, over the period 1971-2015. The results provide evidence to the extent the Saudi Arabia's crude oil production strategy affects the oil market. Considering that the paper, incorporates in its analysis the latest years where the evolution of oil shale is considered as a game changer, the paper provides insights on the kingdom's decision drivers under other producers' decisions.

**Keywords:** Crude oil; econometric analysis; energy; Saudi Arabia.

**JEL Codes:** O13; O53; Q41; Q43; Q47.

## Οικονομετρική ανάλυση της στρατηγικής της Σαουδικής Αραβίας στην παραγωγή αργού πετρελαίου

Θεοδόσιος Περιφάνης & Αθανάσιος Δαγούμας

*Εργαστήριο Ενεργειακής & Περιβαλλοντικής Πολιτικής, τμήμα Διεθνών & Ευρωπαϊκών Σπουδών, Σχολή Οικονομικών, Επιχειρηματικών και Διεθνών Σπουδών, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Πειραιάς, 18532*

*Πειραιώς, Πειραιάς, 18532*

[tperifanis@googlemail.com](mailto:tperifanis@googlemail.com), [dagoumas@unipi.gr](mailto:dagoumas@unipi.gr)

### Περίληψη

Σύμφωνα με τον ΟΠΕΚ (OPEC) η Σαουδική Αραβία κατέχει το 18% των αποδεδειγμένων αποθεμάτων πετρελαίου και είναι η πρώτη σε εξαγωγές χώρα. Επιπροσθέτως ο τομέας του πετρελαίου και του φυσικού αερίου αποτελούν το 50% του Ακαθάριστου Εγχώριου Προϊόντος και το 85% των εσόδων από εξαγωγές. Η εξέλιξη της τιμής του αργού επηρεάζει τα έσοδα της και για αυτό υπάρχει ισχυρό ενδιαφέρον να εξεταστεί εάν η Σαουδική Αραβία προσαρμόζει την παραγωγή της για να επηρεάσει την τιμή και σε ποιο βαθμό. Η παρούσα έρευνα σκοπεύει να παρέχει αποδείξεις σε αυτά τα ερωτήματα αναπτύσσοντας οικονομετρικά μοντέλα για να εκτιμήσει την παραγωγή της Σαουδική Αραβίας σε σχέση με κρίσιμους παράγοντες όπως τα αποθέματα πετρελαίου, την τιμή, της παραγωγής των υπολοίπων παραγωγών, της ζήτησης και μακροοικονομικών παραγόντων. Χρησιμοποιούμε δεδομένα από την Παγκόσμια Υπηρεσία Ενέργειας (IEA), την Διοίκηση Ενεργειακών Πληροφοριών (EIA) και την Παγκόσμια Τράπεζα για την περίοδο 1971-2015. Τα αποτελέσματα παρέχουν αρκετές αποδείξεις για τον βαθμό επιρροής της παραγωγική στρατηγικής της Σαουδικής Αραβίας στην αγορά πετρελαίου. Λαμβάνοντας υπόψη ότι η έρευνα συμπεριλαμβάνει και τα τελευταία χρόνια όπου η επανάσταση του σχιστολιθικού αερίου θεωρείται ότι αλλάζει εντελώς τα δεδομένα, δίδονται απαντήσεις για τους παράγοντες που καθορίζουν τις αποφάσεις του Βασιλείου υπό το πρίσμα των αποφάσεων των υπολοίπων παραγωγών.

**Λέξεις Κλειδιά:** Αργό Πετρέλαιο, οικονομετρική ανάλυση, ενέργεια, Σαουδική Αραβία.

**JEL Κωδικοί:** O13, O53, Q41, Q43, Q47.

## 1. Introduction

Saudi Arabia possesses 18 per cent of the world's proven petroleum reserves and ranks as the largest exporter of petroleum, according to the Annual Statistical Bulletin from the Organization for Oil Exporting Countries (OPEC, 2016a). The oil and gas sector accounts for about 50 per cent of its gross domestic product, and about 85 per cent of its export earnings. Following almost a decade with high crude oil prices, the main two Sovereignty Wealth Funds of the Saudi Arabia, namely the Saudi Arabia Monetary Agency Foreign Holdings and the Saudi Arabia Public Investment Fund, have increased sharply their revenues, leading to total reserves (including gold) of 734 billion US dollars in year 2013, according to the Sovereignty Wealth Fund Institute (SWFI, 2016). Considering that the evolution of Saudi Arabia's reserves have been increased over the last decade, with high oil prices, it derives that crude oil price strongly affects Saudi Arabia's earning.

Therefore, Saudi Arabia has a strong interest to keep crude oil prices at high levels, even if this requires to decrease its own production. This is exactly the production model of the OPEC, where the participating oil exporting countries agree on their production rates and Saudi Arabia, as the largest producer, is acting as the swing producer, namely readjusts its production compared to the fluctuations of the production from other countries and the evolution of global crude oil demand. However, the participating countries in the OPEC are deviating from their commitments, concerning their productions rates, due to internal problems of production or aiming at supporting their balances. This practically affects the production share of Saudi Arabia and therefore its profitability. This leads to Saudi Arabia to doubts concerning performing its role as swing producer. Moreover, external -to OPEC- factors, such as the evolution of shale oil and gas in the USA, strongly affect the market share of all OPEC countries, challenging their profitability. This has led the OPEC countries, during the 170th (Extraordinary) Meeting of the OPEC Conference, to decide: "Based on the above observations and analysis, OPEC Member Countries have decided to conduct a serious and constructive dialogue with non-member producing countries, with the objective to stabilize the oil market and avoid the adverse impacts in the short- and medium-term." (OPEC, 2016b)

Therefore, it is of high interest to examine how Saudi Arabia is adjusting its crude oil production towards affecting the crude oil price and at what extent. This paper aims at providing evidence on those questions, by developing an econometric model to estimate the crude oil production of Saudi Arabia, as related to critical factors such as crude oil stocks, price, other producers' production, demand and macro-economic factors.

The following paper is organized as following: Section 2 provides a literature review, while section 3 provides the methodology and the data used. Section 4 provides the empirical results and section 5 derives the conclusions of the paper.

## 2. Literature Review

The main research question behind Saudi Arabia's behaviour is whether it behaves within the price-market share dilemma. Under this prism, Saudi Arabia, as a producer, has to choose between lower production, meaning higher price and market share, meaning lower price. Most researchers describe this trade-off between higher price and market share as if Saudi Arabia is a rational monopolist, attempting to

## ENVECON

maximise revenues. Since oil was perceived as a commodity in scarcity, a rational monopolist would put the hand on the pump, allowing low volumes to reach the market, at higher prices. This would maximize its earnings considering the low elasticity by demand side. The afore-mentioned will not continue for ever, and at some point, monopoly price will follow a declining course falling even lower than the competitive price. It is this price course, that Mabro (1991) highlights, and argues that producers cannot obtain the optimum, but they can only have increased revenues compared to what they would earn in competitive markets. This conclusion is in contradiction to what Pindyck (1978) argued, as under his theory monopolists were gaining enough to cover cartelization costs.

In addition to these theories, some researchers pose that other countries than Saudi Arabia also produce oil. Since oil is not produced by only one country, its revenues are realised by different economies and most significantly, they have different reserves. Two criteria were used to examine these divisions among producers. The first was endowment and the second was earnings time preference. Under this theory, countries are divided between price pushers, hard core, and expansionist fringe. Since Saudi Arabia has a lot of advantages like the largest reserves, ample spare capacity, and low-interest rates, it will prefer lower prices than what other countries would (other producers attempt to maximize wealth earlier (Eckbo 1976).

But under the theory of industrial organisation a producer has again to choose between price and volume. This dilemma is in direct relation to the respective compensation a producer has when he sacrifices either price or volume earnings. If this is not the case, and a market share increase does not offset lower prices, then volume decline is the best countermeasure. Oil production is not immediately adjustable neither oil demand. As a result, both of their elasticities are inelastic in short run. If a producer tries to oversupply in a low or declining price environment, there will be no compensation resulting in revenue decline (Mabro 1998).

But the question remains. Who should cut the output and to what extent? Many believe that Saudi Arabia should be the first to cut production. On the contrary, Saudi Arabia has denounced the role of the swing producer and urges for collective agreements. In order to highlight this urgency, the kingdom requires the cooperation of non-OPEC countries. But even within OPEC, there is no agreement over volumes. Members tried numerous times to allocate volumes based on producers' characteristics but failed due to objections. In addition, even if countries agree over volumes, there is no monitoring and predesigned punishment for the violator. Even if members of OPEC realise that someone is cheating, this will be with a lag and not instantly. The inability to monitor and punish the cheater instantly were proved by Kohl (2002) and Libecap and Smith (2004).

Geroski et al. (1987) proved that there is no perfect collusion and as a matter of fact it is hard for optimum practices to be followed, especially since competitors' response is also a decision driver. Their finding was later strengthened by Almoguera et al. (2011) who find that producers waver between collusion and non-cooperation. All the afore-mentioned, gave rise to the question over how Saudi Arabia reacts. Griffin and Nielson (1994) prove that Saudi Arabia is eager to accept profits if they are higher than Cournot level profits. But if cheating among members becomes prevalent, it will rise production to bring profits back to Cournot levels, punishing cheaters.

ENVECON

Moreover, It is Saudi Arabia's interest to avoid price wars. This is supported, by previous research, using game theory approaches. Stigler (1964) marks price wars as the prelude of collusion. Porter repeatedly recognized price wars as the result of a non-cooperation game - (Porter 1983 a, b), (Green and Porter 1984). When prices are high, each producer uses all his capacity. No one is willing to cut production as this would rise the prices for the rest, and would put demand under threat. If prices fall, then one should balance the tradeoff, between short-run revenues and others' reaction, to increase his market share. Since collusion is not easy for every period Haltwinger and Harrington (1991), find that a producer is more eager not to abide by output collusion when demand is falling. This is already known to the Saudi Administration, and this is the reason why ample capacity is kept. If a producer tries to increase output, Saudi Arabia increases its output in order to eliminate any temporary gains.

The above analysis highlights that the although OPEC countries have agreed that agreeing on the production rates would keep oil prices at favorable levels, this is not actually happening. Therefore, the strategy of Saudi Arabia on its production rates, is uncertain, as decision making on that is being affecting by several factors. This is the aim of the paper, which has not been extensively examined in the literature, especially related to the latest development of the shale oil revolution. This adds further external -to OPEC- factors in the decision making of the production strategy of Saudi Arabia.

### 3. Methods and Data

In economic theory, the price is determined by the cross section of demand and supply. This is where economic equilibrium is found. Therefore, towards identifying the factors that affect production, we examine all components that affect prices, namely demand, Saudi Arabia's production and prices on its own. We develop three econometric models, one for world crude oil demand, one for Saudi Arabia's crude oil supply and the last one for crude oil spot prices, using data from the International Energy Agency, and World Bank, over the period 1971-2015.

#### 3.1 Data Tests

To proceed with our estimations, we test our dependent and independent variables for stationarity. The test we use is the Augmented Dickey – Fuller test. We first test them for the levels and if we find nonstationarity we proceed with the first difference. If the first difference is not found stationary, then we again proceed with the second difference. Since most of our data are non-stationary at levels, then we test whether they are cointegrated. Our test for cointegration is the Johansen Cointegration test. The test is conducted with the intercept i.e. no trend in CE, and VAR is tested for 5% critical value. We use the single lag intervals as our data are yearly. This would mean that we have robust results as more lags would increase the hypothesis of cointegration. In order to reach an assumption, we use the Trace Statistics and their respective probability. There is cointegration between our variables in our models.

The following Table 1 presents the list of variable examined.

**Table 1:** Variables considered in our analysis

Variable Name	Description	Data source
WORLD OIL DEMAND	Natural Logarithm of WORLD Oil Demand in KT	IEA
WORLD REAL GDP CHANGE	The % change in Real GDP if we subtract World Deflator (%) from World GDP Change (%)	World Bank
CRUDE SPOT AFTER INFLATION	Natural Logarithm of Crude Spot Price. Spot Price is set by the lowest of the Brent, Forties, Oseberg and Eko-fisk components if we remove inflation by dividing with World Bank's deflator.	IEA- World Bank
OECD CRUDE STOCK CHANGES	Changes of OECD members' Crude Stocks in KT	IEA
SAUDI ARABIA CRUDE PRODUCTION	Natural Logarithm of Saudi Arabia's Crude Oil Production measured in KT	IEA
SA% WORLD CRUDE PRODUCTION	Natural logarithm of S. Arabia's percentage of World Production	IEA
REST OF THE WORLD % CRUDE PRODUCTION	Natural logarithm of all other producers' percentage of World Production	IEA

The results from Augmented Dickey – Fuller test for the variables are reported in Tables 2a-e in Appendix 1. In order to avoid heteroscedasticity, we transformed all our data but changes in stocks to their natural logarithms as there is no logarithm for negative values.

### 3.2 Data limitations

Finally, this research faces some limitations as the data used are from different sources (IEA, WORLD BANK), and their accuracy might be questioned as many oil producers regarded this kind of information as of national importance. A new initiative to overcome this shortfall was the establishment of Joint Organizations Data Initiative (JODI).

### 3.3 World crude oil demand model

Our model is structured under the assumption that world oil demand follows the general world economic growth as this requires more oil for energizing growth and consumption. Our independent variable is the World Real GDP change by World Bank. We take the world real GDP change, as examining the model for each country separately would not add anything to the research. The second independent variable is the CRUDE SPOT after removing inflation. As spot price, we used the price posted by London close at midpoint and FOB. This variety of oil is consisted by the what is called the North Sea. As North Sea is not a variety like BRENT or WTI and different oil prices were posted for different periods, we used NORTH SEA price as it is consisted by the lowest price of BRENT, FORTIES, OSEBERG AND EKO FISK. In order to remove world inflation, we used the World's GDP deflator. GDP deflator is the ratio of GDP in current local currency to GDP in constant local currency. We consider the GDP deflator as a better measure of inflation as it is not a constant fixed basket of goods and services and captures consumption trends better in the long run. The last independent variable is oil stock changes. There is a lot of debate whether oil stock changes drive demand or not and if this is the case, then price or supply or all of them collectively are influenced. We use the OECD petroleum stocks changes. It is the only non-log data in the equation as changes can be negative.

The equation for the crude oil demand examined both in short-run and long-run is expressed by the following formula:

$$WOD = c + b_1 * WRGC + b_2 * CSAI + b_3 * OCSC + u_t$$

With all the variables as described above are in natural logarithms but the change in Real GDP and OECD Crude Stock changes and  $u_t$  is the disturbance term and here:

Variable	Name	Description
C	constant	Constant of the model
WOD	WORLDOILDEMAND	natural Logarithm of WORLD Oil Demand in KT
WRGC	WORLDREALGDPCHANGE	the % change in Real GDP if we subtract World Deflator (%) from World GDP Change (%)
CSAI	CRUDESPOTAFTERINFLATION	natural Logarithm of Crude Spot Price
OCSC	OECD CRUDE STOCK CHANGE	changes of OECD members' Crude Stocks in KT

### 3.4 Saudi Arabia's crude oil supply model

Our second model is about Saudi Arabia's reaction to market developments. We assume that SA is responding to the market signals and adjusts its supply. These signals and market implications are world oil demand, OECD crude stock changes and SA market share in world crude production. We consider that SA will try to satisfy the higher demand by producing more or will try to defend its world market/production share. Profit maximization is a tradeoff between higher prices (lower production) and market share. One producer can augment its revenues by either taking advantages of higher prices or even by boosting production in a low-price environment to capture additional share.

The equation for the Saudi Production examined both in short-run and long-run is expressed by the following formula:

$$SCOP = c + b_1 * WOD + b_2 * OCSC + b_3 * SSWOP + u_t$$

With all the variables as described above are in natural and  $u_t$  is the disturbance term and where:

Variable	Name	Description
c	constant	Constant of the model
SCOP	SACRUDEPRODUCTIONIEA	natural logarithm of Saudi Arabia's Crude Oil Production measured in KT
WOD	WORLDOILDEMAND	natural Logarithm of WORLD Oil Demand in KT
OCSC	OECD CRUDE STOCK CHANGE	changes of OECD members' Crude Stocks in KT
SSWOP	SA%WORLD CRUDE PRODUCTION	natural logarithm of S. Arabia's percentage of World Production

## ENVECON

### 3.5 Crude oil price model

Our last model is the price model. We would like to estimate how price behaves in relation to other market factors. Again, we use as an independent variable the OECD petroleum stock changes. These changes are considered as of crucial importance by broadcasters, and it is yet to be proven by empirical research. The other two factors, we include, are the market shares of Saudi Arabia and the Rest of the World producers. If SA loses a portion of its share, the rest of the producers earn it. It remains a question whether the same percentage of crude production share by different producers has different weight on price or not. The last independent variable to crude spot price is world oil demand. Since demand increases then price should also increase.

The equation for the Crude Spot Price examined both in short-run and long-run is expressed by the following formula:

$$CSAI = c + b_1*OCSC + b_2*RWCP + b_3*WOD + b_4*SSWOP + u_t$$

with all the variables as described above are in natural logarithms but OECD Crude Stock changes and  $u_t$  is the disturbance term and where:

Variable	Name	Description
c	Constant	Constant of the model
CSAI	CRUDESPOTAFTERINFLATION	natural Logarithm of Crude Spot Price
OCSC	OECDCRUDESTOCKCHANGE	changes of OECD members' Crude Stocks in KT
RWCP	RESTOFTHEWORLD%CRUDEPRODUCTION	natural logarithm of all other producers' percentage of World Production
WOD	WORLD OIL DEMAND	natural Logarithm of WORLD Oil Demand in KT
SSWOP	SA%WORLD CRUDE PRODUCTION	natural logarithm of S. Arabia's percentage of World Production

### 3.6 Models estimation

In addition, our models were estimated for both short run and long run. We used OLS and DOLS method for short run and long run respectively. Short run regressions are again tested for heteroscedasticity with Breusch-Pagan-Godfrey test, for serial correlation with the LM test and for residuals' normal distribution with Jarque – Bera test. Each short run regression had homoscedasticity and normally distributed residuals. Only the production model had serial correlation. In order to avoid serial correlation, we ran the regression with a one period lag. We had correlation again. In order to avoid correlation, we then estimated our model with HAC Newey- West method. The last method gave us robust coefficients without serial correlation. In each regression, we compared the  $R^2$  with Durbin-Watson stat and in all cases was lower meaning that we did not have spurious models. This is why an ECM model was not used. As it was mentioned we used the DOLS method for the long run period. Again we used a single lag. DOLS models have normally distributed residuals.

4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος,  
Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016

ENVECON

#### 4. Empirical results

##### 4.1 World crude oil demand

###### Short Run

As it was already mentioned, we regressed world oil demand against real GDP change, crude spot price, and OECD crude stock changes. From the model estimation, we got a well above 60% of  $R^2$  and adjusted  $R^2$  reaching 90%. The direct implication is that independent variables are capable of providing a robust explanation of our dependent variable. The model is not spurious as  $R^1$  is lower than Durbin-Watson stat. The results of the model are shown in Table 3 in Appendix 2.

The coefficient for OECD crude stock changes is very low almost zero and statistically insignificant. The finding is that it cannot explain the dependent variable. The rest of the coefficients are all significant and positive. World real GDP growth requires oil, and this drives world oil demand up. When the opposite stands and world economy falls in recession oil demand declines. The empirical data validate the theory. As some of our data are in natural logarithms, the coefficients are also the elasticities. We have a low coefficients of real GDP meaning that our economies are not highly energy intensive. For the short-run we have a coefficient of 0,00163 which is very low. This might imply that our economies move forward to more efficient ways of energy usage. This is not in compliance with Kumhof and Muir (2012) who find that income elasticity of oil demand is close to 1. When the model estimates the coefficient of the crude spot after inflation, we have significance again, but positive relation. This does not support the theory as the relation should be negative. When prices increase, demand should decline. In order to shed more light, we tested with Granger causality test the two variables. Our result was that world oil demand does Granger cause crude spot price meaning that demand increases the price. This is partially in compliance with Caldara et al. (2016) who result that global demand shocks explain 35% of oil price fluctuations. The regression gives the same results about the coefficients' significance and signs when we remove OECD crude stock changes or crude spot after inflation, leaving the rest of the independent variables. It is firmly based that the primary factor for demand is GDP change.

###### Long Run

When the model is estimated for the long run, the results are identical. OECD crude stock changes are insignificant when the rest of the coefficients are significant. With DOLS we receive an even higher  $R^2$  and adjusted  $R^2$  as now, variables seem to explain better demand (Appendix 2). The coefficient of real GDP is much higher than in the short run but remain less than one third. The main result both in short and long run is that the real GDP does not add symmetrically to global oil demand.

##### 4.2 Saudi Arabia's crude oil supply

###### Short run

We examine the model with HAC Newey-West as there was correlation in the first two models. Our regression with HAC method had all the coefficients significant explaining the dependent variable. The results of the model are shown in Table 4 in Appendix 3.



## ENVECON

World oil demand influences positively the crude production of SA. This is in compliance with theory as SA tries to cover the extra demand with its production, increasing its revenues. The elasticity of Saudi production to World Oil Demand is less than one meaning that Saudi Arabia will not respond drastically, as this would decrease the price. Saudi Arabia produces more, but not to fully cover the increased demand as this would lead to lower revenues. It also implies that Saudi administration tries to catch most of the demand increase but not to disrupt relations with the rest of the producers. The OECD crude stock changes have almost zero influence in SA's crude production. This is again in compliance with the third independent variable and its implication. Saudi Arabia's global production share has a positive relation with its crude production. The coefficient which is also the elasticity of SA's production to its market share is over but close to one (1,077), which makes it elastic. This presents the Saudis' intention and readiness to increase their production share. This intention is not monolithic as the elasticity is over but close to unity, meaning that they will not start to produce just to augment their share without considering other conditions. This is compliance with the trade-off theory (low production-high price to high production-low price). (Appendix 3).

### Long run

The long run regression only confirms the results of the short run, but OECD stock changes are now insignificant. This might imply that stocks were not always important but lately. The rest of the coefficients are again positive and significant. This probably indicates that Saudi Arabia's policy has not changed through time and it always had a production level that would satisfy its aims without creating any disruptions with its colleagues (Appendix 3).

## 4.3 Crude oil spot

### Short Run

We also examine what influences prices. Our dependent variable is spot price after inflation removal, and our independent variables are the OECD crude stock changes, the Saudi and the rest of the world oil production shares and world oil demand. The results of the model are shown in Table 5 in Appendix 4.

The only insignificant coefficient is that of the OECD crude stock changes. All other variables are significant. An increase in world oil demand increases the crude spot price, a finding which is again in compliance with economic theory. The elasticity of spot price to demand is high (7,7966) presenting a very sensitive relation between demand and price. Spot price responds abruptly to an increase in world demand as a 1% increase in demand would mean 7,79% higher prices. The highly elastic relation may explain the already researched relation between oil prices and GDP/GNP. The elasticity of GDP/GNP to prices was examined by Mory (1993) who estimated low negative elasticity (-0,0551). Mork et al. (1994) resulted that oil price increases influence negatively output, when price declines have not effect. Several studies of GDP/GNP elasticity to oil price have been contacted with different levels of sensitivity to have been revealed. What is most impressing are the coefficients of the competitive market shares. Their coefficients are negative which is consistent with the theory as an increasing market share always means more quantity in the market. As a result, the price declines.

## ENVECON

It is very difficult to have market share change for a producer while keeping constant the world quantity. Countries do not have perfect cooperation between them. SA market share has a high coefficient (elasticity) meaning that a small share increase will sharply decline the price. The rest of the world has an even higher coefficient (elasticity) for its share. The result indicates that when the rest of the producers claim an increase in their production share, then prices react more abruptly. It can be explained by the concept, that the market price is more sensitive and more receptive to news by the rest of the producers, than from only one country. An other implication for the vast difference between coefficients is the aversion of SA for unilateral actions. The kingdom knows that its share decline or increase will have much less influence on the price formation than what would be if most of the producers agreed multilaterally (Appendix 4).

### Long run

In the long run regression, we have similar findings. Again OECD stock changes are insignificant, and market shares are significant, but the rest of the producers' coefficient is much higher. World oil demand drives the price to the same direction. The price reaction to demand is more sensitive, more elastic (10,73), in the long-run. This might again imply that price is less sensitive to what it was in the past. The reduced elasticity in the short run might suggest that other than demand factors, have become majors. In addition, DOLS coefficients (elasticities), for both SA and rest of the world producers' share, are higher than those in short run, an implication that production shifts do not have the same effect today to what was happening in the past. (Appendix 4).

## 5. Conclusion

The evolution of high crude oil prices over a decade have increased sharply the reserves of Saudi Arabia and its profitability. Saudi Arabia has a strong interest to keep crude oil prices at high levels, even if this requires to decrease its own production. However, the participating countries in the OPEC are deviating from their commitments, concerning their productions rates, due to internal problems of production or aiming at supporting their balances. Moreover, external -to OPEC-factors, such as the evolution of shale oil and gas in the USA, strongly affect the market share of all OPEC countries, challenging their profitability. This paper aims at providing evidence on how Saudi Arabia is adjusting its crude oil production towards affecting the crude oil price and at what extent.

It develops an econometric model to estimate the crude oil production of Saudi Arabia, as related to critical factors, such as crude oil stocks, price, other producers' production, demand and macro-economic factors. In order to estimate those effects, we develop also two supplementary models, concerning world crude oil demand and crude oil prices, that are drivers to Saudi Arabia's crude oil production.

The results verify the economic theory and Saudi's power over prices. The global economy is the main factor driving world crude oil demand. The economic growth, increases demand levels, requires more crude oil production to meet demand. When the alternative exists, i.e. recession, crude oil demand decreases.

#### ENVECON

The results, from the model that concerns the SA crude oil production, provide evidence to the extent the Saudi Arabia's crude oil production strategy affects the oil market. The model provides evidence that that Saudi Arabia tries to catch the increased demand by producing more. When demand increases then, Saudi Arabia tries to exploit higher prices with larger volumes, leaving part of the increased demand to the rest of the producers (does not intent to fully cover all the increase but does not overreact which would bring prices down). In addition, Saudi Arabia reactions present evidence for the trade-off theory as the kingdom produces more oil to defend its production share. This explains why Saudi Arabia continued to produce in a decreasing price environment. This outcome derives from the fact, that compared to other analyses, we incorporate the latest years capturing the evolution of oil shale as a game changer. Therefore, the paper provides insights on the kingdom's decision drivers under other -to OPEC- producers' decisions.

Finally, crude oil spot prices are more sensitive to others' production than that of Saudi Arabia. This makes Saudi Arabia to pursue more multilateral decisions as a different approach would decrease its production share in a low-price environment. This conclusion is in alliance with the conclusions of the latest OPEC Meeting which are stated as "to conduct a serious and constructive dialogue with non-member producing countries, with the objective to stabilize the oil market and avoid the adverse impacts in the short- and medium-term." Saudi Arabia, realizes that its capability over global crude oil prices is limited, especially as new producers, as the USA, enter the market.

## ENVECON

## References

- Almoguera, P., Douglas, C., and Herrera, A.M. (2011). ‘Testing for the Cartel in OPEC: Noncooperative Collusion or Just Non-cooperative?’, *Oxford Review of Economic Policy*, **27** (1),144–68.
- Caldara, Dario, Michele Cavallo, and Matteo Iacoviello, (2016), ‘Oil Price Elasticities and Oil Price Fluctuations’, International Finance Discussion Papers 1173.
- Fattouh, Poudineh, Sen (2015). ‘The Dynamics of the Revenue Maximization–Market Share Trade-Off: Saudi Arabia’s Oil Policy in the 2014–2015 Price Fall’, OIES PAPER: WPM 61, Oxford Institute for Energy Studies
- Geroski, P. A., Ulph, A. M., and Ulph, D. T. (1987). ‘A Model of the Crude Oil Market in which Market Conduct Varies’, *The Economic Journal*, **97**: 77–86.
- Green E., and Porter, R. (1984). ‘Noncooperative Collusion under Imperfect Price Information’, *Econometrica*, **52** (1), 87–100
- Griffin, J. M. and Nielson, W. S. (1994). ‘The 1985–1986 oil price collapse and afterwards: what does game theory add?’, *Economic Inquiry*, **32** (4), 543–61.
- Haltwinger, J. and Harrington, J. (1991). ‘The Impact of Cyclical Demand Movements on Collusive Behavior’, *RAND Journal of Economics* **22** (1), 89–106.
- Kohl, W. L. (2002). “OPEC behaviour, 1998–2001”, *The Quarterly Review of Economics and Finance*, **42**(2), 209–33.
- Kumhof and Muir (2012), ‘Oil and World Economy: Some Possible Futures’, IMF Working Paper, WP/12/256.
- Libecap, Gary D. and Smith, James L. (2004). ‘Political Constraints on Government Cartelization: The Case of Oil Production Regulation in Texas and Saudi Arabia’, in *How Cartels Endure and How They Fail: Studies of Industrial Collusion*, Peter Grossman (ed.). Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing Ltd.
- Mabro, R. (1991). ‘OPEC and the Price of Oil’, *The Energy Journal*, **13** (2), 1–17.
- Mabro, R. (1998). ‘The Oil Price Crisis of 1998’, Working Paper SP10, Oxford Institute for Energy Studies.
- Mork, K. A., Ø. Olsen, and H. T. Mysen. “Macroeconomic Responses to Oil Price Increases and Decreases in OECD Countries,” *Energy Journal* **15**(4) (1994): 19-35.
- Mory, J. F. “Oil Prices and Economic Activity: Is the Relationship Symmetric?” *Energy Journal* **14**(4) (1993): 151-161.
- OPEC (2016a), ‘OPEC Annual Statistical Bulletin’, Organization for Oil Exporting Countries’
- OPEC (2016b), ‘170th (Extraordinary) Meeting of the OPEC Conference’, Organization for Oil Exporting Countries Press Release, [http://www.opec.org/opec\\_web/en/press\\_room/3706.htm](http://www.opec.org/opec_web/en/press_room/3706.htm) [assessed 20 October 2016]
- Pindyck, R.S. (1978). ‘Gains to Producers from the Cartelization of Exhaustible Resources’, *Review of Economics and Statistics*, **60**: 238–51.
- Porter, R.H. (1983a). ‘A Study of Cartel Stability: The Joint Executive Committee, 1880–1886’, *Bell Journal of Economics*, **14** (2), 301–14.
- Porter, R.H. (1983b). ‘Optimal Cartel Trigger Price Strategies’, *Journal of Economic Theory*, **29** (2), 313–18.
- Stigler, G.J. (1964), ‘A Theory of Oligopoly’, *Journal of Political Economy*, **72** (1), 44–61.
- SWFI (2016), Sovereignty Wealth Fund Institute <http://www.swfinstitute.org/swfs/sama-foreign-holdings/> [assessed 20 October 2016]

## Appendix 1 Augmented Dickey-Fuller Unit Root Tests

**Table 2a:** Augmented Dickey-Fuller Unit Root Tests for variables “World Oil Demand” and “Dif World Oil

Demand”		
VARIABLE	WORLD OIL DEMAND	D WORLD OIL DEMAND
t STATISTIC	0,184995	-5,5374552
PROB	0,9684	0,0000
TEST CRITICAL VALUES		
1%	-3,596616	-3,596616
5%	-2,933158	-2,933158
10%	-2,604867	-2,604867

**Table 2b:** Augmented Dickey-Fuller Unit Root Tests for variables “World Real GDP change” and “Dif World Real GDP change”

VARIABLE	WORLD REAL GDP CHANGE	D WORLD REAL GDP CHANGE
t STATISTIC	-2,616055	-6,162883
PROB	0,0974	0,0000
TEST CRITICAL VALUES		
1%	-3,588509	-3,592464
5%	-2,929734	-2,931404
10%	-2,603064	-2,603944

**Table 2c:** Augmented Dickey-Fuller Unit Root Tests for variables “Crude Spot after inflation” “Dif Crude Spot after inflation”, “Dif<sup>2</sup> Crude Spot after inflation “

VARIABLE	CRUDE SPOT AFTER INFLATION	D CRUDE SPOT AFTER INFLATION	D2 CRUDE SPOT AFTER INFLATION
t STATISTIC	-0,901136	-3,671092	-5,983379
PROB	0,7708	0,0116	0,0001
TEST CRITICAL VALUES			
1%	-3,724070	-3,737853	-3,769597
5%	-2,986225	-2,991878	-3,004864
10%	-2,632604	-2,635542	-2,642242

**Table 2d:** Augmented Dickey-Fuller Unit Root Tests for variables “OECD Crude Stock Changes” “Rest of the World Production Share (%)”

VARIABLE	OECD CRUDE STOCK CHANGES	REST OF THE WORLD % PRODUCTION SHARE
t STATISTIC	-5,286309	-3,797594
PROB	0,0001	0,0063
TEST CRITICAL VALUES		
1%	-3,588509	-3,621023
5%	-2,929734	-2,943427
10%	-2,603064	-2,610263

**Table 2e:** Augmented Dickey-Fuller Unit Root Tests for variables “Saudi Arabia Crude Production” and “Dif Saudi Arabia Crude Production”

VARIABLE	SAUDI ARABIA CRUDE PRODUCTION	D SAUDI ARABIA CRUDE PRODUCTION
t STATISTIC	-2,213898	-6,482623
PROB	0,2044	0,0000
TEST CRITICAL VALUES		
1%	-3,588509	-3,592462
5%	-2,929734	-2,931404
10%	-2,603064	-2,603944

**Table 2f:** Augmented Dickey-Fuller Unit Root Tests for variables “Saudi Arabia (SA) share in World Oil Production (%)” and “Dif Saudi Arabia (SA) share in World Oil Production (%)”

VARIABLE	SA %WORLD PRODUCTION SHARE	D SA WORLD % PRODUCTION SHARE
t STATISTIC	-2,886513	-6,477693
PROB	0,0554	0,0000
TEST CRITICAL VALUES		
1%	-3,596616	-3,592462
5%	-2,933158	-2,931404
10%	-2,604867	-2,603944

## Appendix 2

CRUDE OIL DEMAND MODEL		1990		2014			
DEPENDENT VARIABLE: WORLD OIL DEMAND		1990		2014			
PERIOD		1990		2014			
OBSERVATIONS		25		25			
		OLS			DOLS		
		COEFFICIENT	t STATISTIC	PROB	COEFFICIENT	t STATISTIC	PROB
C		14.78813	362.86150	0.00000	14.79269	504.24570	0.00000
WORLD REAL GDP CHANGE		0.00163	4.66961	0.00010	0.02022	6.5317.18	0.00010
CRUDE SPOT AFTER INFLATION		0.10495	10.34369	0.00000	0.10616	16.16386	0.00000
OECD CRUDE STOCK CHANGES		-5.86E-07	-0.42523	0.67500	-3.4E-06	-1.85153	0.09380
R <sup>2</sup>		OLS			DOLS		
ADJUSTED R <sup>2</sup>		0.89915			0.98629		
DURBIN WATSON STAT		0.88562			0.96983		
		1.40992			1.16286		
BREUSCH-GODFREY SERIAL CORRELATION LM TEST							
F STATISTIC / PROB F		OLS					
		0.33720	0.71790				
OBS R SQUARED / CHI SQUARE		0.85696			0.65150		
RESIDUAL NORMALITY TEST		OLS			DOLS		
JARQUE - BERA		0.69884			0.31838		
PROBABILITY		0.70510			0.85284		
HETEROSCEDASTICITY TEST: BREUSCH PAPAN GODFREY							
F STATISTIC / PROBABILITY F		OLS					
		1.90946			0.15900		
OBS R SQUARED / CHI SQUARE		5.35795			0.14740		
SCALED EXPLAINED SS / CHI SQUARE		4.56062			0.20690		

### Appendix 3

**Table 3:** Estimation results of the world crude oil demand model, using OLS and DOLS methodologies: Long-run and short-run elasticities, adjusted R<sup>2</sup>, Durbin Watson test, Breusch-Godfrey serial correlation LM, residual normality and Heteroscedasticity tests

SA CRUDE OIL PRODUCC. MODEL		OLS		DOLS	
DEPENDENT VARIABLE: SAUDI ARABIA CRUDE PRODUCTION		COEFFICIENT	t STATISTIC	PROB	PROB
PERIOD	1971 2014				
OBSERVATIONS	44				
HAC STANDARD ERRORS & COVARIANCE: BERLETT KERNEL, NEWEY WEST FIXED					
C		2.66821	7.45259	0.00000	0.00000
WORLD OIL DEMAND		0.82788	35.64213	0.00000	0.45650
OECD CRUDE STOCK CHANGES		-2.21E-06	-4.14997	0.00020	0.00000
SA % WORLD CRUDE PRODUCTION		1.07712	69.81121	0.00000	0.00000
R <sup>2</sup>			0.99465		0.99827
ADJUSTED R <sup>2</sup>			0.99425		0.99753
DURBIN WATSON STAT			1.33287		1.21760
BREUSCH-GODFREY SERIAL CORRELATION LM TEST					
F STATISTIC / PROB F		5.48378		0.00810	
OBS R SQUARED / CHI SQUARE		9.85495		0.00720	
RESIDUAL NORMALITY TEST					
JARQUE - BERA		1.54760		0.17103	
PROBABILITY		0.46126		0.91804	
HETEROSCEDASTICITY TEST: BREUSCH PAGAN GODFREY					
F STATISTIC / PROBABILITY F		0.74564		0.53130	
OBS R SQUARED / CHI SQUARE		2.33028		0.50670	
SCALED EXPLAINED SS / CHI SQUARE		1.05077		0.78790	

**Table 4:** Estimation results of the Saudi Arabia's crude oil production model, using OLS and DOLS methodologies: Long-run and short-run elasticities, adjusted R<sup>2</sup>, Durbin Watson test, Breusch-Godfrey serial correlation LM, residual normality and Heteroscedasticity tests



### Appendix 4

Table 5: Estimation results of the crude oil spot price model, using OLS and DOLS methodologies: Long-run and short-run elasticities, adjusted R<sup>2</sup>, Durbin Watson test, Breusch-Godfrey serial correlation LM, residual normality and Heteroscedasticity tests

CRUDE OIL PRICE MODEL		1990		2014			
DEPENDENT VARIABLE: CRUDE SPOT AFTER INFLATION		1990		2014			
PERIOD		1990		2014			
OBSERVATIONS		25		25			
		OLS		DOLS			
		COEFFICIENT	t-STATISTIC	PROB	COEFFICIENT	t-STATISTIC	PROB
C		-306.53490	-4.31982	0.00030	-489.99950	-6.01616	0.00050
OECD CRUDE STOCK CHANGES		1.2E-05	1.00458	0.32710	1.41E-06	0.09900	0.92390
REST OF THE WORLD % CRUDE PRODUCTION		-461.1143	-3.01406	0.00690	-812.1239	-4.59734	0.00250
WORLD OIL DEMAND		7.796604	10.91632	0.00000	10.7389	18.04835	0.00000
SA % WORLD CRUDE PRODUCTION		-62.748	-2.95252	0.00790	-110.3761	-4.45529	0.00300
R <sup>2</sup>			0.87050			0.99319	
ADJUSTED R <sup>2</sup>			0.84460			0.97764	
DURBIN WATSON STAT			1.28744			1.64085	
BREUSCH-GODFREY SERIAL CORRELATION LM TEST		OLS		DOLS			
F STATISTIC / PROB F		0.66723	0.52540				
OBS R SQUARED / CHI SQUARE		1.72549	0.42200				
RESIDUAL NORMALITY TEST		OLS		DOLS			
JARQUE - BERA		3.04783	0.94881				
PROBABILITY		0.21786	0.62225				
HETEROSCEDASTICITY TEST: BREUSCH PAGAN GODFREY		OLS		DOLS			
F STATISTIC / PROBABILITY F		2.59700	0.06740				
OBS R SQUARED / CHI SQUARE		8.54613	0.07350				
SCALED EXPLAINED SS / CHI SQUARE		9.08194	0.05910				

## Εισαγωγή στο Χρηματιστήριο Ενέργειας

**Κωνσταντίνα Δαϊλάκη**

*Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Τμήμα Διεθνών & Ευρωπαϊκών Σπουδών  
ΠΜΣ στην Ενέργεια: Στρατηγική, Δίκαιο & Οικονομία,  
Μ. Καραολή & Α. Δημητρίου 80, 18534 Πειραιάς  
[dailakikonstantina@gmail.com](mailto:dailakikonstantina@gmail.com)*

### Περίληψη

Η εργασία πραγματεύεται τις απαιτούμενες ενέργειες για την ίδρυση και τη λειτουργία ενός Χρηματιστηρίου Ενέργειας (ΧΕ) στα πρότυπα αντίστοιχων φορέων που λειτουργούν τις τελευταίες δεκαετίες σε πολλές χώρες της ΕΕ (NordPool, APX, PowerNext, EEX, UKPX). Γίνεται ανάλυση της υφιστάμενης κατάστασης και του νομικού πλαισίου στην ευρωπαϊκή αγορά και συγκεκριμένα στην αγορά ενέργειας της Ν.Α. Ευρώπης συμπεριλαμβανομένης της ελληνικής. Αναφέρεται η σημασία της δημιουργίας ενός περιφερειακού χρηματιστηρίου ηλεκτρικής ενέργειας στο πλαίσιο των απαιτήσεων του Target Model, που απώτερο στόχο έχει τη δημιουργία μίας ενιαίας ευρωπαϊκής αγοράς ενέργειας. Παράλληλα, εξετάζουμε τη δυνατότητα που διαθέτει η χώρα μας μέσω του θεσμού του Χρηματιστηρίου Αθηνών να αναλάβει αυτό τον ρόλο, που φιλοδοξούν να αναλάβουν άλλες μικρότερες χώρες με έλλειψη αντίστοιχων θεσμών. Τέλος, παρουσιάζονται οι συμμετέχοντες φορείς, τα κόστη, τα οικονομικά οφέλη καθώς και οι ενδεχόμενοι κίνδυνοι που θα προκύψουν για τη χώρα μας αλλά και τις επιχειρήσεις από τη δημιουργία του Χρηματιστηρίου Ενέργειας.

**Λέξεις Κλειδιά:** Χρηματιστήριο, Ενέργεια, Ηλεκτρισμός, Target Model, Αγορά Ενέργειας

**JEL Κωδικοί:** Q41, Q48, N74, 013, P18, P28, P48

### 1. Εισαγωγή

Η ενοποίηση των Ευρωπαϊκών αγορών ηλεκτρικής ενέργειας αποτελεί ένα κρίσιμο και επίκαιρο πρόβλημα, η επίλυση του οποίου θα συμβάλλει στην ανάπτυξη της Ευρωπαϊκής οικονομίας και βιομηχανίας, επιτρέποντας την παροχή πρόσβασης σε πόρους παραγωγής ενέργειας χαμηλού κόστους σε όλους τους Ευρωπαίους πολίτες, ελαχιστοποιώντας το κόστος παραγωγής και μεγιστοποιώντας συνεπώς το κοινωνικό πλεόνασμα.

Αναφορικά με το ρυθμιστικό πλαίσιο, διακηρυγμένη επιδίωξη της πολιτικής ενέργειας της Ευρωπαϊκής Ένωσης, την οποία η Συνθήκη της Λισαβόνας κωδικοποιεί σε ξεχωριστό άρθρο (194 ΣΛΕΕ), είναι η δημιουργία μίας εσωτερικής αγοράς ενέργειας. Η βασική αυτή επιδίωξη επιμερίζεται σε τρεις βασικούς στόχους: **α)** Στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας της ευρωπαϊκής αγοράς, με την αύξηση του διασυνοριακού εμπορίου, ώστε να επιτευχθούν κέρδη σε απόδοση, ευρύτερος κύκλος επιλογών για τους καταναλωτές της Ε.Ε., ανταγωνιστικές τιμές. **β)** Στην ασφάλεια εφοδιασμού. **γ)** Στην αειφορία ή άλλως την ανάπτυξη μιας βιώσιμης ενεργειακής πολιτικής με σεβασμό στο περιβάλλον, η οποία θα λαμβάνει υπόψη την ανάγκη αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής, την ενεργειακή αποδοτικότητα και την παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές.

Πιο συγκεκριμένα, η πορεία απελευθέρωσης της αγοράς ενέργειας σε ευρωπαϊκό επίπεδο κινήθηκε σε τρεις **(3) δέσμες νομοθετικών μέτρων** ως εξής:

**I.** Η προσπάθεια για την αμφισβήτηση των προνομίων των κρατικών μονοπωλιακών επιχειρήσεων με στόχο την ελεύθερη κυκλοφορία των ενεργειακών εμπορευμάτων, συνέβαλε ουσιαστικά στην υιοθέτηση της πρώτης Οδηγίας 96/92/ΕΚ, ΕΕ L 27/20 για την απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας και στη συνέχεια της πρώτης Οδηγίας για την απελευθέρωση της αγοράς φυσικού αερίου (Οδηγία 98/30/ΕΚ, ΕΕ L 204/1).

**II.** Το έτος 2003, αξιοποιώντας την εμπειρία που αποκτήθηκε στο μεταξύ, οι αρχικές Οδηγίες καταργήθηκαν και αντικαταστάθηκαν από τις αντίστοιχες Οδηγίες 2003/54/ΕΚ (ΕΕ L 176/37) και 2003/55/ΕΚ (ΕΕ L 176/57), με βασική επιδίωξη την επίτευξη της διαδικασίας απελευθέρωσης και την δημιουργία πραγματικά λειτουργικής εσωτερικής αγοράς στους τομείς του ηλεκτρισμού και του φυσικού αερίου (δεύτερη δέσμη μέτρων).

**III.** Πλην όμως μετά την διεξαγωγή πρώτης έρευνας για τον ανταγωνισμό στον τομέα της ενέργειας που διεξήχθη από την αρμόδια Γενική Διεύθυνση Ανταγωνισμού της Επιτροπής, και τη διαπίστωση των βασικών προβλημάτων που παρεμποδίζουν την ομαλή λειτουργία μίας ενιαίας αγοράς ενέργειας στην ΕΕ, κρίθηκε απαραίτητη το 2009 η τρίτη δέσμη κανονιστικών μέτρων για τους τομείς της ηλεκτρικής ενέργειας και του φυσικού αερίου, στην οποία περιλαμβάνονται οι Οδ. 2009/72 ΕΚ και 2009/73/ΕΛ και οι Κανονισμοί (ΕΚ) 713/2009, 714/2009 και 715/2009.<sup>57</sup>

Εν συνεχεία, ειδικά για την ακεραιότητα και τη διαφάνεια στη χονδρική αγορά τέθηκε σε ισχύ από το 2011 ο Κανονισμός 2011/1227 ΕΚ (REMIT), για τα εξωχρηματιστηριακά παράγωγα, τους κεντρικούς αντισυμβαλλομένους και τα αρχεία καταγραφής συναλλαγών Κανονισμός 2012/648 (EMIR). Ακόμη, εκδόθηκε η Οδηγία 2014/65/ΕΥ (MiFID II) και ο Κανονισμός Νο 600/2014 (MiFIR) (στο εξής και τα δύο MiFID II), τα οποία τροποποιούν την υπάρχουσα Οδηγία 2004/39/ΕΚ «για τις Αγορές Χρηματοπιστωτικών Μέσων» (MiFID). Τέλος, το Παράρτημα I του Κανονισμού 714/2009/ΕΕ συμπληρώθηκε πρόσφατα με τον Κανονισμό 2015/1222 σχετικά με τον καθορισμό κατευθυντηρίων γραμμών για την κατανομή δυναμικότητας και της διαχείρισης της συμφόρησης προς τον σκοπό της επείγουσας ολοκλήρωσης λειτουργικής και διασυνδεδεμένης αγοράς ενέργειας<sup>58</sup>.

Βάσει του ανωτέρω ρυθμιστικού πλαισίου και δη με την Οδ. 2009/72 ΕΚ η Ένωση υποστηρίζει την υιοθέτηση του «*Target Model*» μέσω του οποίου θα επιτευχθεί η διαμόρφωση ενός ενιαίου τρόπου λειτουργίας των επιμέρους αγορών ηλεκτρικής ενέργειας (ΗΕ) και φυσικού αερίου (ΦΑ) στην ΕΕ, με απώτερο στόχο, να δημιουργηθεί μια ενιαία Ευρωπαϊκή αγορά η λειτουργία της οποίας σταδιακά θα επιφέρει σύγκλιση των τιμών ενέργειας στις επιμέρους χώρες μέλη. Η λειτουργία μιας τέτοιας αγοράς προϋποθέτει τη διαμόρφωση κοινών κανόνων συναλλαγής, δηλαδή την αποδοχή από όλες τις χώρες μέλη της ΕΕ ενός κοινού μοντέλου λειτουργίας της αγοράς. Επιπλέον, χρειάζεται να βρεθούν εγγυητές (φορείς κάλυψης), οι οποίοι θα διαθέτουν τεχνογνωσία και επαρκή κεφάλαια ώστε να μπορούν να εγγυηθούν την ομαλή διεξαγωγή των συναλλαγών. Αυτοί μπορούν να είναι μόνο μεγάλες τράπεζες ή κάποια χρηματιστήρια. Το 2011, με βάση την οδηγία 2009/72/ΕΚ, η Ευρωπαϊκή επιτροπή δημιούργησε δύο κύριους μηχανισμούς: τον Ευρωπαϊκό Σύνδεσμο των Ρυθμιστικών Αρχών-ACER και την Ένωση των

<sup>57</sup> (Ηλιάδου Α. 2012)

<sup>58</sup> Βουλγαρίδου Ι. (2016)

Ευρωπαϊκών Διαχειριστών Συστημάτων Ενέργειας –ENTSOe), αναθέτοντάς τους την πρακτική προετοιμασία του προγράμματός της για την ενιαία αγορά ενέργειας που έχει την κωδική ονομασία Μοντέλο Στόχος (*Target Model*).

Η σταδιακή ενοποίηση μέσω κοινών κανόνων σε ευρωπαϊκό επίπεδο, βάσει των κατευθυντήριων γραμμών όπως καθορίστηκαν από την ACER σε συνεργασία με τον ENTSO αφορά τέσσερις (4) επιμέρους διαφορετικές αγορές:

1) Προθεσμιακή Αγορά (Forward Market) η οποία κυρίως επικεντρώνεται στην εκχώρηση μακροχρόνιων διασυνδεδεικμένων δικαιωμάτων, η εξέλιξη των οποίων σηματοδοτεί και τη μακροχρόνια τιμολόγηση ηλεκτρικής ενέργειας.

2) Αγορά Επόμενης Ημέρας ή προ-ημερήσια αγορά (Day-ahead Market), ζεύξη αγορών, μία τιμή στην Ευρώπη

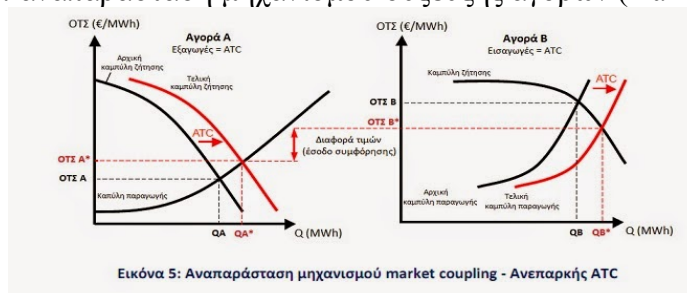
3) Ενδοημερήσια αγορά (Intra-Day Market) αγορά που προσαρμόζεται στις πραγματικές συνθήκες κατανάλωσης, μπορεί να έχει και περιφερειακό χαρακτήρα

4) Αγορά Εξισορρόπησης (Balancing market) αγορά που αντιμετωπίζει βλάβες μονάδων και άλλα συμβάντα, που σχετίζονται με τεχνικά θέματα των μονάδων και των δικτύων, όπως και τη μεταβλητότητα του φορτίου.

## 2. Market Coupling – Διασυνοριακές συναλλαγές

Η σύζευξη των τιμών είναι η μέθοδος που επιλέχθηκε ως η πλέον αποτελεσματική για την ενοποίηση των ευρωπαϊκών αγορών χονδρεμπορίου ηλεκτρικής ενέργειας και λαμβάνει υπόψη δύο σημαντικές παραμέτρους: 1. Τις τιμές από τις spot day ahead αγορές που διαμορφώνονται ανεξάρτητα σε κάθε κράτος μέλος. 2. Το μέγιστο επιτρεπόμενο φορτίο μεταξύ δύο χωρών. Ουσιαστικά η διαδικασία επιτρέπει τη μεταφορά ενέργειας από μία πλεονασματική (και κατά συνέπεια φθηνότερη αγορά) σε μία ελλειμματική.

**Εικόνα 1 :** αναπαράσταση μηχανισμού σύζευξης αγορών (market coupling)



Το όλο σχήμα είναι εξαιρετικά απλό: αν θεωρητικά δεν υπήρχε κανένας φυσικός περιορισμός στη μεταφορά ισχύος από τις διασυνοριακές γραμμές, τότε μια χώρα με χαμηλό κόστος παραγωγής θα μπορούσε να εξάγει ποσότητες ΗΕ σε χώρες με ακριβότερο κόστος σε συμφέρουσα τιμή. Αν, θεωρητικά, οι ποσότητες αυτές ήταν πολύ μεγάλες, θα επιτυγχάνονταν σύγκλιση τιμών και διαμόρφωση μιας ενιαίας τιμής σε όλη την ενιαία αγορά (Εικόνα 1).<sup>59</sup> Οι συναλλασσόμενες ποσότητες ΗΕ αφορούν το διασυνοριακό εμπόριο και περιορίζονται από τις ικανότητες μεταφοράς (Available Transfer Capacity - ATC) των διασυνοριακών γραμμών μεταφοράς. Σύμφωνα με το Μοντέλο – Στόχος, και προκειμένου να επιτευχθεί η σταδιακή σύζευξη των αγορών, η ΕΕ έχει χωριστεί σε περιφερειακές ζώνες.

### 2.1 Συστήματα Συναλλαγών Ενέργειας

<sup>59</sup> (Νομικός Β. 2015)

Στα πλαίσια της απελευθέρωσης της αγοράς ήδη από το 1990 για την αντιμετώπιση του προβλήματος της τιμολόγησης δημιουργήθηκαν δύο Μοντέλα οργανωμένων αγορών σε επίπεδο χονδρικής και συγκεκριμένα : α) **τα χρηματιστήρια ενέργειας (power exchanges)** όπου εκεί η συμμετοχή είναι προαιρετική β) **τα συστήματα συναλλαγών ηλεκτρικής ενέργειας (power pools)** όπου εκεί η συμμετοχή είναι υποχρεωτική (Mandatory Pool).

Στα πλαίσια της θεωρίας υποστηρίζεται η άποψη ότι τα δύο αυτά μοντέλα οργανωμένης αγοράς σε επίπεδο χονδρεμπορικής συνιστούν δύο τύπους ενεργειακών χρηματιστηρίων οι οποίοι διαφοροποιούνται ως προς το σκοπό τους. Πιο συγκεκριμένα, τα μεν πρώτα ονομάζονται «**εμπορικά**» (**merchant power exchanges**) με κύριο σκοπό την παροχή υπηρεσιών διαπραγμάτευσης με αντάλλαγμα το κέρδος μέσω διάφορων χρηματικών συνδρομών τα οποία έχουν ιδρυθεί είτε από χρηματοοικονομικούς οργανισμούς ή εμπλεκόμενους στη συγκεκριμένη αγορά πχ. εταιρείες ενέργειας, ή TSO (Transmission System Operator). Παραδείγματα του εν λόγω χρηματιστηριακού τύπου είναι το APX (Ολλανδία), Belpex (Βέλγιο), PolPX (Πολωνία), PowerNext (Γαλλία) κ.α.

Ο δε δεύτερος τύπος ενεργειακών χρηματιστηρίων χαρακτηρίζεται ως «**κόστος υπηρεσιών βάση κανονισμού**» (**cost of service regulated power exchanges**). Τα εν λόγω χρηματιστήρια αποτελούν μη κερδοσκοπικά ιδρύματα των οποίων το έσοδο εξαρτάται από εγκεκριμένο (από Νομοθέτη ή Υπουργείο) κόστος για συγκεκριμένες εργασίες. Έχουν ιδρυθεί είτε από δημόσια πρωτοβουλία, είτε πρωτοβουλία του διαχειριστή δικτύου μεταφοράς και λειτουργούν χάριν εξυπηρέτησης του δημοσίου συμφέροντος. Παραδείγματα του εν λόγω χρηματιστηριακού τύπου είναι το GME (Italy), HUPX (Hungary), OMEL (Spain and Portugal), Power Pool (Greece), SEMO (Ireland) κ.α. Τέλος, υποστηρίζεται και η άποψη ότι τα power pools είναι ο προάγγελος των χρηματιστηρίων ενέργειας, συνεπώς διακρίνονται από αυτά και μάλιστα αποτελούν μετεξέλιξη αυτών. Η εν λόγω άποψη φαίνεται συστηματικά ορθότερη.<sup>60</sup>

## 2.2 Power pools - Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα Μοντέλου

Το power pool είναι ένα σύστημα που συγκεντρώνει τη διαθέσιμη ηλεκτρική ενέργεια από διάφορες μονάδες παραγωγής και με βάση την προσφορά και ζήτηση, τα τεχνικά χαρακτηριστικά και τους περιορισμούς των μονάδων παραγωγής και του εθνικού συστήματος, καταλήγει στον προσδιορισμό της οριακής τιμής. Ειδικότερα, όλη η διαθέσιμη ΗΕ από τις διάφορες μονάδες παραγωγής συγκεντρώνεται σε μια "δεξαμενή" (pool), και με βάση τη ζήτηση για κάθε ώρα του 24-ώρου προσδιορίζεται η χονδρική τιμή (που είναι η Οριακή Τιμή Συστήματος (ΟΤΣ)). Η ΟΤΣ καθορίζει και το πρόγραμμα ένταξης των μονάδων στο σύστημα παραγωγής ΗΕ (πρόγραμμα κατανομής) καθώς και την φόρτιση των μονάδων αυτών. Οι προσφορές των παραγωγών γίνονται την προηγούμενη ημέρα από αυτή της φυσικής παράδοσης, (ημέρα D-1), και το πρόγραμμα κατανομής (Day-ahead Schedule-DS) που προσδιορίζει και την ΟΤΣ εκδίδεται με βάση την εκτίμηση της ζήτησης επίσης την D-1 ημέρα. Την ημέρα D είναι δυνατόν να τροποποιείται το πρόγραμμα κατανομής (Intra Day Schedule - IDS) εφόσον υπάρχει σημαντική απόκλιση της πραγματικής ζήτησης από την αυτή που εκτιμήθηκε. Σε αυτό το μοντέλο, δεν επιτρέπονται διμερείς συναλλαγές παραγωγών και προμηθευτών εκτός αγοράς.<sup>61</sup> Το σύστημα αυτό λειτουργεί στη χώρα μας.

<sup>60</sup> Βουλγαρίδου Ι. (2016)

Μεγάλο πλεονέκτημα αυτού του μοντέλου αγοράς είναι η πολύ καλή προσέγγιση της φυσικής λειτουργίας του συστήματος καθώς λαμβάνονται υπόψη όλοι οι φυσικοί περιορισμοί λειτουργίας (τεχνικά ελάχιστα των μονάδων, ρυθμοί ανόδου και καθόδου φόρτισης των μονάδων, περιορισμοί του συστήματος μεταφοράς, κλπ). Ακόμη, είναι σχετικά απλό στη κατανόηση και στον έλεγχο του, είναι διαφανές (ο διαχειριστής του συστήματος και της αγοράς δημοσιεύει καθημερινά τις ΟΤΣ βάσει των οποίων πιστώνονται οι παραγωγοί), και περιορίζει τις δυνατότητες κερδοσκοπίας αφού η ΟΤΣ είναι σχετικά προβλέψιμη κάθε ώρα του 24-ωρου και μεταβάλλεται σημαντικά μόνο σε ειδικές περιπτώσεις (π.χ. όταν ξαφνικά συμβεί βλάβη σε μονάδες και υπάρχει έλλειψη παραγωγής ή διαταραχή στο σύστημα μεταφοράς με απόρριψη φορτίων).

Στα μειονεκτήματα αυτού του μοντέλου κατατάσσεται η πολυπλοκότητα αριστοποίησης της παραγωγής και ο σύνθετος προσδιορισμός των τιμών και των προσφορών που προκύπτουν από τον μεγάλο αριθμό τεχνικών χαρακτηριστικών. Τέλος, στα μειονεκτήματά του είναι ακόμη και οι περιπτώσεις που ένας ισχυρός παραγωγός μέσω των τεχνικών περιορισμών των μονάδων του δεν "επιτρέπει" σε διάφορες μονάδες άλλων παραγωγών να ενταχθούν στο σύστημα καθώς επίσης και η κατά προτεραιότητα εισαγωγή των ΑΠΕ στην κάλυψη της ζήτησης οπότε λόγω μετατόπισης του εκάστοτε σημείου ισορροπίας της αγοράς σε χαμηλότερες τιμές η προκύπτουσα ΟΤΣ δεν αντανακλά το κόστος παραγωγής.

### 3. Χρηματιστήρια ηλεκτρικής ενέργειας.

Ο θεσμός του «*χρηματιστηρίου ενέργειας*» αντικατοπτρίζει ένα πολυμερή μηχανισμό συναλλαγών προϊόντων ηλεκτρικής ενέργειας άμεσης παράδοσης (*spot exchanges*) ή και παράγωγων προϊόντων (*derivatives exchanges*), τον οποίο διαχειρίζεται και / ή λειτουργεί ένας διαχειριστής της αγοράς (*market operator*), ο οποίος συγκεντρώνει το ενδιαφέρον τρίτων για αγορά και πώληση ηλεκτρικής ενέργειας στη χονδρεμπορική αγορά.

Ειδικότερα, τα Χρηματιστήρια Ενέργειας διέπονται από παρόμοιους μηχανισμούς και κανόνες λειτουργίας ανεξάρτητα από το πού δραστηριοποιούνται. Το βασικό χαρακτηριστικό τους είναι πως αποτελούν το λεγόμενο "*Τόπο Αγοράς*" (*MarketPlace*), ήτοι ένα τρίτο πρόσωπο (ουδέτερο) που διευκολύνει τις συναλλαγές. Στο τόπο αυτό η Ηλεκτρική Ενέργεια διαπραγματεύεται στην Χονδρεμπορική Αγορά ως ομοιογενές προϊόν (*commodity*) με ακριβώς ίδια χαρακτηριστικά, ποιότητα και όρους συναλλαγής ανεξαρτήτως του ποιός είναι ο πωλητής ή ο αγοραστής κάθε φορά. Εκεί συναντιούνται οι Πωλητές (*Παραγωγοί Ενέργειας ή Έμποροι*) με τους Αγοραστές (*Εκπρόσωποι Φορτίου - Retailers ή Έμποροι*) και μέσα από συγκεκριμένες και διαφανείς διαδικασίες, τις οποίες όλοι οι συμμετέχοντες γνωρίζουν ασφαλώς εκ των προτέρων (*trading rules*), η προσφορά και η ζήτηση διαμορφώνει τις τιμές. Καθημερινά διενεργούνται δημοπρασίες, περίπου το μεσημέρι και εκτελούνται παραγγελίες για παράδοση ηλεκτρικής ενέργειας την επόμενη ημέρα, για συγκεκριμένα προϊόντα, τα οποία μεταξύ τους διαφέρουν συνήθως στη διάρκειά τους καθώς και στο αν οδηγούν σε φυσική παράδοση της ενέργειας ή όχι (συμβόλαια επί της διαφοράς).<sup>62</sup> Αξιοσημείωτο είναι δε ότι όλοι οι παραπάνω δρώντες έχουν ένα κοινό στόχο, ήτοι την ελαχιστοποίηση ή αντιστάθμιση του ρίσκου της δραστηριότητάς τους.

Ειδικότερα, το χρηματιστήριο άμεσης παράδοσης αντιστοιχίζει τη ζήτηση και την προσφορά ενέργειας για κάθε ώρα και δημοσιεύει μία τιμή εκκαθάρισης της

<sup>62</sup> Ψαρρός Ι. (2016)

αγοράς (*Market Clearing Price – MCP*). Η εκκαθάριση συνίσταται στον προσδιορισμό της τιμής της αγοράς (*market price*) και του όγκου που μπορεί να συναλλαχθεί σ' αυτή την τιμή, ξεκινώντας από διακριτό ποσό προσφορών για αγορά και πώληση. Επιπροσθέτως, σε ένα χρηματιστήριο ενέργειας άμεσης παράδοσης μπορεί να προσφέρει επίσης, μηχανισμούς διαπραγμάτευσης, όπου η ηλεκτρική ενέργεια παραδίδεται την ίδια ημέρα (*intraday*). Τέτοιοι μηχανισμοί βασίζονται στη συνεχή αντιστοίχιση (*continuous matching*), δηλαδή η αγορά και η πώληση ηλεκτρικής ενέργειας πραγματοποιείται πολύ κοντά στην ώρα της παράδοσης. Η διαφορά μεταξύ των δημοπρασιών και της συνεχούς αντιστοίχισης είναι ότι στη δεύτερη περίπτωση δεν υπολογίζεται ενιαία τιμή αγοράς.

### 3.1. Επιμέρους αγορές

Το συναλλακτικό ενδιαφέρον επικεντρώνεται στην αγορά μετρητοίς (*spot market*) ήτοι στην προημερήσια αγορά, με συναλλαγές που αφορούν τη φυσική παράδοση ενέργειας την επόμενη ημέρα, την ενδοημερήσια αγορά για τη διόρθωση των αποκλίσεων και τέλος την αγορά εξισορρόπησης (*balancing market*) όπου λαμβάνονται υπόψη με όρους αγοράς οι τεχνικοί περιορισμοί του δικτύου και των μονάδων.

### 3.2. Αγορά Παραγώγων

Επίσης, στον βαθμό που η αγορά μετρητοίς είναι μια δυναμική αγορά με ικανή ρευστότητα, το επόμενο σύνθημα είναι η δημιουργία αγοράς παραγώγων, όπου προσφέρονται παράγωγα προϊόντα ηλεκτρικής ενέργειας με τα οποία οι συναλλασσόμενοι διαχειρίζονται την έκθεσή τους στους κινδύνους της αγοράς. Ειδικότερα, τα χρηματιστήρια ενέργειας παραγώγων διαθέτουν πλατφόρμες συναλλαγών για παράγωγα προϊόντα, με αντικείμενο την ηλεκτρική ενέργεια ως «*χρηματοπιστωτικό μέσο*». Τα παράγωγα χρηματοπιστωτικά μέσα είναι προθεσμιακά συμβόλαια (*forward contracts*) και συμβόλαια με δικαίωμα προαίρεσης (*option contracts*), τα οποία αποτελούν αντικείμενο διαπραγμάτευσης σε ρυθμιζόμενες αγορές, όπως εν προκειμένω τα χρηματιστήρια. Καθ' αυτόν τον τρόπο δίνεται η ευκαιρία στους συναλλασσομένους παραγωγούς και προμηθευτές να συναλλάσσουν ενέργεια με μακροχρόνια συμβόλαια φυσικής παράδοσης. Έτσι, δημιουργούνται εξ αρχής συνθήκες υψηλής ρευστότητας για τους επενδυτές. Η προθεσμιακή αγορά είναι αδιαφανής και ανώνυμη (*συναλλαγή Over The Counter – OTC*). Το μόνο που δημοσιοποιούν τα ΧΕ είναι ζεύγη τιμών και ποσότητας ενέργειας (€-MWh).

Στην αγορά παραγώγων δεν υπάρχει ωριαίος προγραμματισμός ή αντίστοιχα ωριαία συμβόλαια αλλά ο διαχωρισμός της ημέρας σε : *Base* (όλο το 24ωρο), *Peak* (ώρες αιχμής, συνήθως 8:00-20:00), *Off Peak* (ώρες μη αιχμής, συνήθως 20:00-8:00). Κάθε παράγωγο έχει συγκεκριμένο διάστημα ισχύος. Πιο συγκεκριμένα τα εν λόγω διαστήματα αφορούν είτε μία ημέρα, είτε Σαββατοκύριακο, είτε μία εβδομάδα, είτε ένα μήνα, είτε ένα τρίμηνο, είτε ένα εξάμηνο, είτε ένα χρόνο. Κάθε συμβόλαιο έχει αντικείμενο διαπραγμάτευσης 1MWh για κάθε ώρα του διαστήματος που καλύπτει.<sup>63</sup> Παράδειγμα υπολογισμού παραγώγων: Συμβόλαιο Ιανουαρίου 2017 base : 31 ημέρες \* 24 ώρες = 744 MWh,

### 3.3 Αγορά Συμβολαίων Μελλοντικής Εκπλήρωσης (ΣΜΕ)

Ενδιαφέρον έχει η πρόβλεψη του Target Model για τη λειτουργία της Προθεσμιακής Αγοράς Συμβολαίων Μελλοντικής Εκπλήρωσης (Futures) τα οποία είναι ένα χρηματιστηριακό προϊόν που στις χρηματαγορές χρησιμοποιείται ευρέως ως μέσο κερδοσκοπίας ή περιορισμού της ζημίας των συναλλασσομένων. Τα futures

<sup>63</sup> Ραδάμανθης Τσότσος (2016)

είναι μία συμφωνία μεταξύ δύο μελών για να αγοράσουν ή να πουλήσουν μία συγκεκριμένη ποσότητα, ενός περιουσιακού στοιχείου (υποκείμενος τίτλος), σε μία συγκεκριμένη τιμή (υπό διακανονισμό), σε μία συμφωνημένη μελλοντική ημερομηνία.

Η αξία των ΣΜΕ ασφαλίζεται στο ΧΕ με μια εγγύηση πραγματοποίησης της αγοραπωλησίας (*maintenance margin*). Τα ΣΜΕ συναλλάσσονται καθημερινά στο ΧΕ και η αξία τους αποτιμάται διαρκώς. Όταν φτάσει η στιγμή να ολοκληρωθεί η φυσική παράδοση, ένας παραγωγός μπορεί να κρίνει ασύμφορη τη συναλλαγή και να μην ολοκληρώσει την αγοραπωλησία χάνοντας το ποσό με το οποίο είχε ασφαλίσει τη συναλλαγή. Έτσι, τα ΣΜΕ χρησιμοποιούνται ως ένας σχετικά χαμηλού ρίσκου δείκτης για το πώς θα μεταβληθούν οι τιμές.

Τέλος, κρίσιμο είναι να αναφέρουμε τον αξιοσημείωτο ρόλο του εκκαθαριστή της αγοράς στα πλαίσια της χρηματιστηριακής αγοράς. Οι συναλλαγές που πραγματοποιούνται στα πλαίσια ενός χρηματιστηρίου ενέργειας διασφαλίζονται, μέσω οίκων εκκαθάρισης (*Clearing Houses*), οι οποίοι παρακολουθούν όλες τις συναλλαγές στο χρηματιστήριο και εγγυώνται την **χρηματοοικονομική αξιοπιστία** (*financial reliability*) των μερών για κάθε συναλλαγή που πραγματοποιείται σε αυτά. Ο εκκαθαριστής της αγοράς έχει την αρμοδιότητα τόσο της εκκαθάρισης της αγοράς (*clearing*), ήτοι τον προσδιορισμό των ποσοτήτων και ποσών που αγοράζει ή πωλεί κάθε συμμετέχων στην αγορά καθώς και του διακανονισμού της αγοράς (*settlement*), ήτοι την παράδοση και πληρωμή φυσικών υποχρεώσεων (*physical settlement, financial settlement*). Ακόμη, εκδίδει τα σχετικά τιμολόγια και προσφέρει *margin* και κάλυψη χρηματοοικονομικού κινδύνου για τους συμμετέχοντες στην αγορά.

Ειδικότερα, έχει τη δυνατότητα να διαχειρίζεται τους κινδύνους της αγοράς (π.χ. εξάλειψη του κινδύνου, το αντισυμβαλλόμενο μέρος να μην ικανοποιήσει την υποχρέωση πληρωμής – *counterparty risk*) με απώτερο σκοπό τη διασφάλιση της ακεραιότητας της αγοράς. Ο κίνδυνος αυτός μεταφέρεται σ' ένα κεντρικό αντισυμβαλλόμενο, ο οποίος είναι είτε το ίδιο το χρηματιστήριο είναι ένας οίκος εκκαθάρισης.<sup>64</sup> Στα πλαίσια των προαναφερθέντων οι συμμετέχοντες οφείλουν να διατηρούν λογαριασμούς περιθωρίου ασφάλισης (*margin accounts*)

#### **4. Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των Χρηματιστηρίων Ενέργειας**

Οι συναλλαγές στα πλαίσια χρηματιστηρίων ενέργειας διευκολύνουν και προωθούν τη διεξαγωγή των συναλλαγών και τον ανταγωνισμό. Συγκεκριμένα στα θετικά ενός χρηματιστηρίου ηλεκτρικής ενέργειας περιλαμβάνονται η συνεχής διαπραγμάτευση με διαφάνεια ως προς τη διαμόρφωση των τιμών (οι οποίες αποτελούν **σημείο αναφοράς για τα διμερή συμβόλαια**), η εκκαθάριση των συναλλαγών, η κάλυψη κινδύνου αντισυμβαλλομένου βάσει της οποίας προστατεύονται οι συναλλαγές και κατ' επέκταση η οικονομία εν γένει, η τιμολόγηση στην αγορά μετρητοίς, η τιμολόγηση προϊόντων με μελλοντική εκπλήρωση, η τιμολόγηση των αποκλίσεων κατά την ημέρα παράδοσης, η αποτελεσματική δημοσιοποίηση κάθε σχετικής πληροφορίας, η αποτελεσματική κατανομή δικαιωμάτων διασυνδετικής ισχύος μέσω αγοραίων δημοπρασιών, η άμεση σύνδεση και επικοινωνία με όλους τους ενδιαφερομένους στην εγχώρια, περιφερειακή και διεθνή αγορά με κάθε μέσο. Ακόμη εξαιρετικά σημαντικό είναι το γεγονός ότι το χρηματιστήριο αναγνωρίζει την αξία του εμπορεύματος (ενέργεια). Καθ' αυτόν τρόπο επιτυγχάνεται άριστη αξιοποίηση των περιορισμένων μέσων παραγωγής και δικτύων μεταφοράς.

<sup>64</sup> Ιωάννα Βουλγαρίδου (2016)



Πλην όμως η ως τώρα λειτουργία χρηματιστηρίων ενέργειας στην ΕΕ σε καμία περίπτωση δε συνέβαλε στη μείωση του κόστους για τον τελικό καταναλωτή. Αντίθετα, η τάση που καταγράφεται στις χώρες της ΕΕ είναι ακριβώς η αντίστροφη: Μείωση τιμής χονδρικής - αύξηση τιμής λιανικής και (συνακόλουθα) μεγιστοποίηση κέρδους για τους μεταπράτες (προμηθευτές)! Αυτό οφείλεται στους εξής κυρίως λόγους:

α) Η τιμή χονδρικής της ΗΕ που προκύπτει από τα ΧΕ δεν είναι καθόλου σίγουρο ότι αντικατοπτρίζει το πραγματικό κόστος. Στα ΧΕ δε συναλλάσσεται η παραγωγή των ΑΠΕ, που όπως χαρακτηριστικά αναφέρουν ειδήμονες του χώρου "σκοτώνουν τη λειτουργία της αγοράς". Το κόστος των ΑΠΕ περνάει απευθείας στον καταναλωτή. Αυτός είναι και ο κύριος λόγος που οι τιμές λιανικής της ηλεκτρικής ενέργειας έχουν κυριολεκτικά εκτοξευθεί στις Βόρειες χώρες (Δανία, Γερμανία).

β) Δεδομένου ότι στα πλαίσια της απελευθέρωσης των αγορών, τα πρώην κρατικά μονοπώλια έχουν αντικατασταθεί από ιδιωτικά ολιγοπώλια καθετοποιημένων εταιριών ηλεκτρισμού (που δραστηριοποιούνται και στην παραγωγή και στην προμήθεια), υπάρχει προφανές συμφέρον να εμφανίζεται μέσω του ΧΕ μια χαμηλή εικονική τιμή χονδρικής αφού το όποιο έλλειμμα μιας εταιρίας που εμφανίζεται ως παραγωγός στη χονδρική θα αντισταθμίζεται στη λιανική όπου η ίδια εταιρία εμφανίζεται ως προμηθευτής!

γ) Ο ανταγωνισμός δεν τονώθηκε ιδιαίτερα καθώς δεν εμποδίστηκε η συγκέντρωση της παραγωγής σε λίγα χέρια : μόλις 7 ενεργειακοί κολοσσοί RWE, E.ON, GDF Suez, ENEL, ENI, Gas Natural, Vattenfall ελέγχουν το 60% της συνολικής Ευρωπαϊκής παραγωγής ΗΕ.

δ) Ειδικότερα για τη χώρα μας, προβληματίζει το γεγονός ότι η εναρμόνιση με το Μοντέλο Στόχος παρουσιάστηκε ως μονόδρομος για τη συνολική μεταρρύθμιση της αγοράς.

## 5. Η Αγορά σήμερα

### 5.1 Ευρωπαϊκός χώρος

Τα χρηματιστήρια ενέργειας αυξάνουν την οργανωμένη διαπραγμάτευση μεταξύ διαφορετικών ζωνών, συνόρων που μέχρι πρότινος γινόταν μέσω OTC στην Ευρώπη και λειτουργούν σε διασυνοριακές ζώνες ενέργειας. Τα κυριότερα Ευρωπαϊκά Χρηματιστήρια Ενέργειας είναι το **EEX** στη Λειψία, το **NordPool** (με παρουσία σε όλες τις Σκανδιναβικές Χώρες), το **PowerNext** της Γαλλίας (έχει πλέον συγχωνευθεί με το EEX), ο **GME** στην Ιταλία, ο **OMEL** που καλύπτει τις Αγορές της Ιβηρικής Χερσονήσου, το **HUPX** με παρουσία στην Ουγγαρία κ.α. Αξίζει να αναφερθεί πως πολλά από τα παραπάνω χρηματιστήρια διενεργούν δημοπρασίες και για άλλα ενεργειακά προϊόντα εκτός της Ηλεκτρικής Ενέργειας όπως το Φυσικό Αέριο, οι Αέριοι Ρύποι (CO2Emissions) ή τα Πράσινα Πιστοποιητικά. Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται κύμα εξαγορών και συγχωνεύσεων στα πλαίσια της Ευρώπης. Ειδικότερα, το APX εξαγόρασε το BelPex (2010), το EPEX αποτελεί συγχώνευση των **EEX** (Γερμανία) και το **PowerNext** της Γαλλίας κ.α.

### 5.2. Νοτιοανατολική Ευρώπη

Η 8<sup>η</sup> περιφερειακή αγορά της Νοτιοανατολικής Ευρώπης (SEE) περιλαμβάνει τις επιμέρους αγορές της Αλβανίας, της Βοσνίας – Ερζεγοβίνης, Κροατίας, ΠΓΔΜ, Σερβίας, Μολδαβίας, Μαυροβουνίου, Ουκρανίας, και UNMIK καθώς και των Κρατών Μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης που διασυνδέονται με αυτές, δηλαδή, Βουλγαρίας, Ιταλίας (όταν λειτουργήσει η διασύνδεση Ιταλίας – Μαυροβουνίου), Ελλάδας, Ουγγαρίας, Ρουμανίας και Σλοβενίας. Ιδρύθηκε τον Ιούνιο του 2008 στη

βάση της ήδη υπάρχουσας Ενεργειακής Κοινότητας, όταν τα σχετικά κράτη αποφάσισαν να εφαρμόσουν τον (τροποποιημένο) Κανονισμό για τη διαχείριση της Συμφόρησης ΕΚ 1228/2003.

Όλες οι αγορές της Ν.Α. Ευρώπης συμμετέχουν στην αγορά ενέργειας με εισαγωγές και εξαγωγές. Σε όλες τις χώρες λειτουργούν market pools με πιο αναπτυγμένη τη Ρουμανία. Σε κάθε χώρα ξεπηδούν πρωτοβουλίες για ίδρυση χρηματιστηρίων ενέργειας είτε από μόνοι τους, είτε από διεθνείς συνεργασίες. Η Βουλγαρία, η Σερβία και η Κροατία έχουν ήδη δημιουργήσει χρηματιστήρια ενέργειας τα οποία ξεκίνησαν τη διαπραγμάτευση στην αγορά ηλεκτρισμού μέσα στο 2016. Η Σλοβενία έχει ήδη συμφωνήσει με το Ιταλικό χρηματιστήριο ενέργειας για την ολοκλήρωση του market coupling των δύο αγορών. Η Τουρκία εξελίσσεται σε μεγάλο ενεργειακό παίκτη και στο χώρο εξαγωγής της ηλεκτρικής ενέργειας

### 5.3. Ελληνική Επικράτεια

Ένεκα του ότι η υιοθέτηση του target model αποτελεί μνημονιακή υποχρέωση και ένα από τα ενεργειακά προαπαιτούμενα σε εκκρεμότητα, στο πλαίσιο της αξιολόγησης ψηφίστηκε από το ελληνικό κοινοβούλιο ο υπ' αριθμ. **4425/2016 Νόμος** (Επείγουσες ρυθμίσεις σχ.με κοιν.ασφάλιση,Αγορά Ηλεκτρικ.Ενέργειας,ΓΑΙΟΣΕ κλπ). Σύμφωνα με τον προαναφερόμενο νόμο προβλέπεται η αναδιοργάνωση της ελληνικής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας, σε εναρμόνιση με τους ενωσιακούς κανόνες για την ολοκλήρωση της ενιαίας ευρωπαϊκής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας. Σύμφωνα δε με την αιτιολογική έκθεση του νόμου αναφέρεται ότι *«η σταδιακή ωρίμανση του νέου καθεστώτος θα επιτρέψει σε επόμενη φάση τη δημιουργία του κατάλληλου περιβάλλοντος και τη θέσπιση των αναγκαίων ρυθμίσεων για τη μετάβαση σε καθεστώς χρηματιστηριακής αγοράς που θα διέπεται από τους σχετικούς ενωσιακούς και εθνικούς κανόνες»*. Για πρώτη φορά στα ελληνικά δρώμενα η ενοποίηση αυτή εξειδικεύεται ειδικότερα με το διαχωρισμό των αγορών και την εισαγωγή: α) χονδρικής Αγοράς Προθεσμιακών Προϊόντων («Forward markets») και αγορά διμερών συμβάσεων («bilateral OTC markets»), β) Αγοράς Επόμενης Ημέρας (Dayahead markets), γ) Ενδοημερήσια αγορά (Intraday markets) και δ) Αγορά εξισορρόπησης (Balancing markets).

Ορίζεται η **ΛΑΓΗΕ Α.Ε.** ως Διαχειριστής της Χονδρικής Αγοράς Προθεσμιακών Προϊόντων, ενώ παράλληλα αναλαμβάνει και το ρόλο του Διαχειριστή της Αγοράς Επόμενης Ημέρας και της Ενδοημερήσιας Αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας, ήτοι το ρόλο το νέου φορέα, Ορισθείς Διαχειριστής Αγοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (**ΟΔΑΗΕ ή NEMO Nominated Electricity Market Operator**). Παράλληλα η ΡΑΕ διατηρεί το δικαίωμα να δώσει τη δυνατότητα, μετά την ωρίμανση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας, και σε τρίτους, πέραν της ΛΑΓΗΕ Α.Ε., να οριστούν ως Διαχειριστές της Χονδρικής Αγοράς Προθεσμιακών Προϊόντων. Αντίστοιχα, η **ΑΔΜΗΕ Α.Ε.**, αναλαμβάνει το ρόλο του Διαχειριστή της Αγοράς Εξισορρόπησης, αντίστοιχο ρόλο με αυτόν που έχει σήμερα με τον υφιστάμενο τρόπο λειτουργίας της Αγοράς. Τέλος, πέραν των ανωτέρω πρέπει να σημειωθεί ότι με το παρόν σχέδιο νόμου δίνεται η δυνατότητα στους Διαχειριστές των Αγορών να λάβουν πρόσθετα μέτρα για την Κάλυψη των Συναλλαγών, ώστε να μειωθούν οι πιθανότητες εμφάνισης ελλειμμάτων στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας, ενώ επίσης μπορούν να προτείνουν νομικό πρόσωπο, στο οποίο μπορούν να συμμετέχουν, για τον ορισμό του ως Φορέα Εκκαθάρισης, Διακανονισμού και Κάλυψης.

## 6. Συμπεράσματα

Παρά τη δύσκολη οικονομική συγκυρία που βιώνει η χώρα μας, έχουν ξεκινήσει να γίνονται βήματα για την επίτευξη των στόχων του Target Model. Με σωστούς χειρισμούς και ισχυρή βούληση δύναται να επαναπροσδιοριστεί και ενδυναμωθεί ο ρόλος της χώρας στην περιοχή της Ν. α. Ευρώπης. Πλην όμως, οι επερχόμενες αλλαγές κρίσιμο είναι να γίνουν προς όφελος του καταναλωτή και με γνώμονα την καταπολέμηση της κερδοσκοπίας. Είναι γνωστό ότι το Χρηματιστήριο Αθηνών είχε δρομολογήσει στο παρελθόν τη δημιουργία χρηματιστηρίου παραγώγων ενέργειας και μελετούσε τη λειτουργία χρηματιστηρίου ενεργειακών commodities. Ταυτόχρονα η διοίκηση του ΛΑΓΗΕ έβλεπε το ρόλο του Λειτουργού στη νέα περίοδο ως ένα Power Exchange που θα μετεξελιχθεί σε ένα ολοκληρωμένο χρηματιστήριο ενέργειας. Πλην όμως το εν λόγω σχέδιο ναυάγησε. Σήμερα με το Ν. 4425/2016 επιχειρείται εκ νέου μία προσπάθεια μετάβασης στο νέο τρόπο λειτουργίας της αγοράς, η οποία θα πρέπει να ολοκληρωθεί τα επόμενα έτη, ενώ η ΡΑΕ θα μπορεί να συνεργάζεται με την Επιτροπή Κεφαλαιαγοράς για τη διάθεση των προϊόντων χονδρικής, την κάλυψη, την εκκαθάριση και τον διακανονισμό αυτών των ενεργειακών προϊόντων κ.λπ.

Στο τελικό και επόμενο στάδιο η αγορά ενέργειας με την δημιουργία του Χρηματιστηρίου Ενέργειας που διαθέτει κύρος, εμπειρία και τεχνογνωσία, θα προσφέρει τη ζητούμενη διαφάνεια στις συναλλαγές και ένα μηχανισμό διαρκούς και αποτελεσματικής τιμολόγησης, όχι μόνο των ενεργειακών προϊόντων αλλά των επιχειρήσεων που παράγουν και εμπορεύονται τα προϊόντα αυτά. Τα στοιχεία αυτά θα προσελκύσουν επενδύσεις στον χώρο της ενέργειας, καθώς θα εδραιωθεί η εμπιστοσύνη για την αποτελεσματικότητα της αγοράς και θα σταθεροποιηθεί η μεταβλητότητα των τιμών που οφείλεται στην έλλειψη ανταγωνιστικού μηχανισμού διαμόρφωσης των τιμών.

**Βιβλιογραφία**

- Φαραντούρης Ν. (2012). *Ενέργεια Δίκαιο, Οικονομία & Πολιτική, Ευρωπαϊκή Έδρα Jean Monet στο Δίκαιο & Πολιτικές της ΕΕ*, Κέντρο Διεθνών & Ευρωπαϊκών Υποθέσεων, Νομική Βιβλιοθήκη
- Βουλγαρίδου Ι. (2016). *Χρηματιστήριο ενέργειας. Προοπτική σύστασης στην Ελλάδα*, Νομικό Περιοδικό με τίτλο «Δίκαιο Επιχειρήσεων και Εταιρειών» (ΔΕΕ) τεύχος 2/2016, 151
- Νομικός Β. (2015). *Για τα χρηματιστήρια ενέργειας και το Ευρωπαϊκό Μοντέλο Στόχος(Target-Model)*, προσβάσιμο στη διεύθυνση:  
[http://www.b2green.gr/el/post/19788/gia-ta-chrimatistiria-energeias-kai-to-evropaiko-montelo-stochos-\(target-model\)](http://www.b2green.gr/el/post/19788/gia-ta-chrimatistiria-energeias-kai-to-evropaiko-montelo-stochos-(target-model))
- Ψαρρός Ι. (2016). *Χρηματιστήριο Ενέργειας, Τί είναι; Γιατί χρειάζεται;*, Ναυτεμπορική, προσβάσιμο στη διεύθυνση:  
<http://www.energycommodities.gr/default.asp?pid=36&la=1>
- Μυλωνάς Ν.Θ. (2014). *Δημιουργία Χρηματιστηρίου Ενέργειας Νοτιοανατολικής Ευρώπης και η συμβολή στην οικονομική ανάπτυξη*, προσβάσιμο στη διεύθυνση:  
<http://www.hba.gr/5Ekdosis/UpIPDFs/sylltomos14/663682%20Mylwnas%202014.pdf>
- Πίου Μ.(2016). «Χρηματιστήρια» ηλεκτρικής ενέργειας φέρνει το νέο πλαίσιο, προσβάσιμο στη διεύθυνση:  
<http://energypress.gr/news/m-pioy-hrimatistiria-ilektrikis-energeias-fernei-neo-plaisio>
- Energy Press (2014). *Έτσι θα λειτουργεί το χρηματιστήριο ενέργειας – Μέτοχοι όλοι οι «παίχτες» της αγοράς*, προσβάσιμο στη διεύθυνση:  
<http://energypress.gr/news/etsi-tha-leitoyrgei-hrimatistirio-energeias-metohoi-oloi-oi-paihtes-tis-agoras>

## Energy Security in the Eastern Mediterranean

Andreas Stergiou

*Department of Economics, University of Thessaly*

[snandreas@econ.uth.gr](mailto:snandreas@econ.uth.gr)

### Abstract

The East Med region experienced, as widely known, since 2009 a series of large-scale discoveries offshore Israel, Cyprus and Egypt (Leviathan, Tamar, Aphrodite and Zohr fields). The respective energy findings lying in those countries' Economic Exclusive Zone (EEZ) were from the first moment on cheered as "game changer" in the conflict-wracked region and as means for achieving energy security for both the countries with the energy reserves-ownership (the principal actors) as well as possible energy buyers, especially the energy suffocated Europe. Therefore many analysts began underlining the common economic imperatives emanating from a successful exploitation from those energy reserves, a procedure called monetisation, labeling it as a driving force that could appease the existent tensions and rivalries between Lebanese, Syrians, Israelis, Turks, Greeks, Greek-Cypriots and the Turkish Cypriots forcing them to collaborate in order to share economic benefits and revenues. As a matter of fact, theoretically, energy cooperation and interdependence could cultivate an analogous political cooperation, thereby improving overall relations between regional and non-regional actors (i.e. United States, European Union and Russian Federation) who are also in a mediate or immediate way involved in the East Med interstate affairs. By examining the geopolitical architecture of the region, however, with regard to the long-lasting ethnical and political conflicts as well as some other pertinent to the confirmed energy amounts economic and political factors, it is argued that the current energy discoveries can hardly shape the conditions providing the long-expected energy security for both regional and non-regional actors in the foreseeable future.

**Keywords:** Energy Security, Hydrocarbons, Eastern Mediterranean, International Economic Relations, Geopolitics of Energy.

**JEL Codes:** F50; F51; F52; F; Q28; Q47; Q48.

## Ενεργειακή Ασφάλεια στην Ανατολική Μεσόγειο

Ανδρέας Στεργίου

*Τμήμα Οικονομικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας*

[snandreas@econ.uth.gr](mailto:snandreas@econ.uth.gr)

### Περίληψη

Η ανακάλυψη μεγάλης ποσότητας υδρογονανθράκων στις παρακείμενες Αποκλειστικές Οικονομικές Ζώνες του Ισραήλ, της Αιγύπτου και της Κύπρου τα τελευταία χρόνια διασάλεψε της υφιστάμενες γεωπολιτικές και γεωοικονομικές ισορροπίες στην ευρύτερη περιοχή. Διακρατικές συμμαχίες κατέρρευσαν ή δοκιμάστηκαν σοβαρά και νέες αναδύθηκαν βασισμένες στα προσδοκώμενα οφέλη από τη συλλογική εκμετάλλευση των υδρογονανθράκων. Οι νέες εξελίξεις επηρέασαν έντονα τις λεπτές ισορροπίες μεταξύ των μεγάλων δυνάμεων. Καθώς τόσο οι χώρες της περιοχής που ανήκουν στο NATO όσο και η Ευρωπαϊκή Ένωση βρίσκονται υπό καθεστώς ενεργειακής εξάρτησης από τη Ρωσία και δεδομένου ότι η Μόσχα χρησιμοποιεί τα ενεργειακά της αποθέματα για τη διασφάλιση πολιτικών και οικονομικών ανταλλαγμάτων από τη Δύση, τόσο οι ΗΠΑ όσο και μεγάλες δυτικοευρωπαϊκές χώρες προωθούν μια φιλική προς τα δυτικά συμφέροντα εκμετάλλευση των ενεργειακών αποθεμάτων που βρίσκονται στη νοτιοανατολική Λεκάνη της Μεσογείου. Η προοπτική αυτή προϋποθέτει, ωστόσο, μια αγαστή συνεργασία διαφόρων χωρών, όσο και την επίλυση χρόνιων προβλημάτων που ταλανίζουν τις μεταξύ τους διακρατικές σχέσεις. Τεχνικές, γεωφυσικές και οικονομικές δυσχέρειας στον προωθούμενο τρόπο διοχέτευσης φυσικού αερίου στις ευρωπαϊκές αγορές, πολιτικές επιπλοκές στη διεθνοπολιτική σκακιέρα και την αρχιτεκτονική ασφάλειας στην περιοχή, όσο και οι άοκνες προσπάθειες της Ρωσίας να αποτρέψει ένα τέτοιο ενδεχόμενο, υπονομεύουν την οικονομική εκμετάλλευση των κοιτασμάτων και δυναμιτίζουν την ενεργειακή ασφάλεια ολόκληρης της νοτιοανατολικής Μεσογείου. Η παρούσα εισήγηση επιχειρεί να αποκρυπτογραφήσει τον ιδιαίτερα περίπλοκο, υπό διαμόρφωση, ενεργειακό χάρτη της περιοχής και τις γεωπολιτικές προκλήσεις που αυτός συνεπάγεται.

**Λέξεις Κλειδιά:** Ενεργειακή Ασφάλεια, Υδρογονάνθρακες, Ανατολική Μεσόγειος, Διεθνείς Σχέσεις, Οικονομική Συνεργασία.

**JEL Κωδικοί:** F50, F51, F52, Q28, Q47, Q48.

## 1. The theoretical-analytical framework of energy security

The affordable access to energy resources has been one of the key-opponents of European states' domestic and foreign policy since the second industrial revolution in the 19th century. However, energy security rose to a fundamental aspect of world politics and international political economy only in the last decades. Today, evermore countries use their energy resources as the principal means of projecting economic and political influence, while others are looking for "exclusive backyards" and proceed to military build-ups in order to secure themselves the control of transportation routes and to protect critical infrastructure and key energy assets (Ebel and Menon, 2000). Consequently, as the competition for energy reserves is tightly intertwined with power politics, geopolitical rivalries and deep historical animosities are considered to play an essential role in energy affairs.

The current debate on energy security amongst experts could be theoretically structured around two alternative 'storylines', that of 'markets and institutions' and that of 'regions and empires', distinguishing between a market-based and a geopolitical dimension of the term which is also the subject of that article (Youngs, 2009).

The notion of energy-security has excited a multifaceted theoretical discussion and this has as result that energy security means different things in different places. The International Energy Agency's definition according to which energy security is the uninterrupted availability of energy sources at an affordable price<sup>65</sup>, is used by many scholars as the official and more accurate definition. Other experts tend to approach "energy security" on the basis of some indicators such as affordability, environmental acceptability, durability of supply and diversification of energy sources (Tippee, 2012).

Resource endowment is usually conceptualised as something that has the capacity to lead to energy autarky. This has but a twofold meaning, an economic and a political one that is also very crucial for understanding the East Med energy security complex. Control over energy resources is utilised not only to fortify the security and prosperity of the holder but also to lessen energy dependence from other states, which might be seen as political threat. For this reason it has been observed that the concern over the continued ability to secure energy supplies from an increasing list of inaccessible, high-risk, or less than reliable parts of the world (Verrastro and Ladislaw, 2007) coincides with the use of energy supply as a part of the policy arsenal as other economic tools, military power and diplomatic tactics. States can hardly be refrained from using energy to promote their policy goals than to ignore economic or military means of doing so (Shaffer, 2009).

Some scholars have asserted that energy security began to be a question of national strategy on the eve of World War I, when First Lord of the Admiralty Winston Churchill decided to shift the power source of the British navy's ships from coal to oil with the aim of making the fleet faster than its German counterpart. But the switch also meant that the Royal Navy would rely not on coal from Wales but on insecure oil supplies from what was then Persia. The current energy security system, however, was created in response to the 1973 Arab oil embargo as an attempt by the industrialized countries to ensure coordination among in the event of a disruption in supply that threatened the global economy and stability, not to manage prices and the

---

<sup>65</sup> International Energy Agency Homepage: <http://www.iea.org/topics/energysecurity/>  
4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος, 390  
Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016

commodity cycle. Its key elements are the Paris-based International Energy Agency, whose members are the industrialized countries (Yergin, 2006).

The Energy Charter Treaty of the 1991 founded Paris-based International Energy Agency is thought to promote more open and competitive international energy markets, based on the principles of transparency and non-discrimination. However, the Treaty does not determine the structure of national energy markets, nor does it dictate national energy policies or oblige member countries to open up their energy sector to foreign investors. Each state has the right to decide which geographical areas within its jurisdiction should be made available for the exploration and development of energy resources, and to determine the rate at which such energy resources may be depleted or exploited.<sup>66</sup>

That means, however, that while the market can provide energy supply, it does not create energy security. So the state has to stay involved in the shaping of energy security policies. Historical experience indicates that in countries highly dependent on imported oil and gas, for example, the main energy security concern lies on supply. In countries with economies based on exported oil and gas, the larger concern is security of demand.

The economic and political utilization of energy resources has been an additional field of contention between the various schools of thought still dominating the international political economy and international relations. The realist understanding falls within the framework of interest defined in terms of power. Accordingly, energy is simply perceived to be a medium to affect the perennial element of all pluralistic societies, the balance of power, as in the realist interpretation, this is the assumption that history evidence bears out. Energy is also understood as another form of resources which a nation has to allocate as rational as possible in order to promote all desirable objectives in relation with other nations. Energy and politics are intrinsically interlinked and cannot be separated from foreign policy at all. Energy trends and international politics are innately interconnected and hence energy security makes up an integral part of the foreign and national policies of states (Yergin, 2006; Shaffer, 2009).

Neo-realists, in particular, argue concerning energy-related political relations – a case which according to some observers (Christou and Adamides, 2013) seems to be verified in the case of the Eastern Mediterranean - that where political relations are at a relatively high level of securitization, energy agreements are less likely to be achieved and act as a reinforcing mechanism for the perpetuation of normalized relations. More precisely, energy-related beneficial economic collaboration has the potential to desecuritize the economic sector, but will not affect deeply securitized political sectors in ways that may lead to normalization of political relations.

To the contrary, liberals tend to see energy as a non-political issue that can be utilised to promote inter-state cooperation and mutual benefit on the basis of the liberal concept of interdependence, as most of the studies in energy, regional or global, cooperation indicate (Gurel et. al. 2013; Tønnesson and Kolås, 2006). Therefore, they usually argue in favour of interconnected –depoliticised energy world-markets. Liberal scholars also believe in energy's capacity for solving seemingly intractable problems through right political action. Supporters of the neo-liberal institutionalism after all focus on international cooperation and new institutional arrangements regarding energy or energy-products (the European Energy

---

<sup>66</sup> International Energy Agency Chart: <http://www.energycharter.org/what-we-do/investment/overview/>. Accessed on 31 March 2016

Charter, the South Asian Association for Regional Cooperation-Energy Centre, Organization of the Petroleum Exporting Countries-OPEC, International Energy Agency etc.) accepting the possibility of change and improvement in contrast to the realist emphasis on the continuous and unchanging nature of the reality of international anarchy and the omnipresent prospect of war (Stein, 2008).

Experts with a liberal oriented prism tend to emphasize the way countries manage resource endowment arguing that countries that manage their commodity wealth well, are stronger as a consequence; those that do not, are more vulnerable to global price swings, anemic economic growth, and a loss of economic diversification as well as corruption and conflict (Engel, 2013).

From a historical analytical perspective, both assumptions are verified. While in some cases the economic logic prevails and the common expectation of profit diffuse conflict and foster cooperation, in many others energy issues are strongly politicized and affected by already existing political patterns. In that case, energy-related economic decisions do not rely on economic rationale, as economic benefits from potential energy agreements are sacrificed in favour of political and military considerations. The East Med case, in its current economic and geopolitical pattern, seems to verify the neo-realist assumption.

## 2. The East Med Security puzzle

The question of the energy security of the East Med countries is a very complicated and multifaceted one. Eastern Mediterranean has been historically characterized by a remarkable, ongoing reconfiguration in the balance of power. Therefore, the discovered energy findings offshore Egypt, Israel and Cyprus gained significance not as much because of their size but as much because they are closely linked with certain geopolitical expediencies and aspirations. Consequently, out of the discoveries emerged not only economic opportunities but also new security challenges, which broke up alliances, changed the existing balance of power, generated energy-related insecurities and threat perceptions, thereby inflaming generations-old disputes.

As a matter of fact, in March 2010, the US Geological Survey, using a geology based assessment methodology, assessed that the whole Levantine basin, a geological formation which encompasses the offshore sections of Israel, Gaza, Lebanon, Syria and Cyprus, could hold as much as 120 trillion cubic feet or 3.4 trillion cubic metres (tcm) of recoverable gas and 1.7 billion barrels of recoverable oil (USGS, 2010). Given the latest estimates of Zohr's capacity after the discovery of the giant gas field in the Egyptian offshore in 2015 (Nile Delta Basin) and the assumed 2-4 tcm of untapped natural gas and 1.5 billion barrels of oil in the Aegean Sea - specifically in Greek waters south of Crete, the total natural gas reserves in the Eastern Mediterranean could overcome 10 tcm (Indeo, 2016).

According those estimates that have not been verified by the explorations conducted so far, these reserves could secure supply of energy not only for the countries of the region but also for other potential consumers such as the energy-suffocated European markets. Therefore, many scholars started expressing optimistic views on incentives for economic and possible political cooperation between all the people living in the region and involved in long lasting conflicts such as the Cyprus Problem, the Israeli-Lebanese dispute and so on (Emerson, 2013; Proedrou, 2012). This optimism, however, has to contend with a quite dismal geopolitical reality.



First of all, the new discoveries were associated from the first moment on with the energy supply security strategies of Russia, USA and in particular with the EU-diversification of energy supply policy. Normally, energy diversification, a prime concern of developed energy markets, does not make up a factor of friction. Multiplying one's supply sources reduces the impact of a disruption in supply from one source by providing alternatives, serving the interests of both consumers and producers (Yergin, 2006). In this case, however, the efforts for diversification Brussels have undertaken in recent years, did not emerged out of the enormous European demand for the relatively cleaner power of natural gas, but they were politically motivated. They emanate from the long-pursued aim of putting an end to Moscow's tactic of using its natural gas exports to exercise economic and political influence in Europe. The known disruptions in Russian gas supplied through Ukraine in previous years, the EU's passage of the Third Energy Package<sup>67</sup>, and the launch of the EU's European Energy Union<sup>68</sup>, which is currently being shaped, ushered in a new, antagonistic approach to dealing with Russia's monopoly practices in European gas markets. Europe's overall annual consumption is 440 billion cubic meters, of which 160-165 is supplied by Russia at a cost of \$4.50 per thermal unit. Another 100 is supplied annually by Norway, but Gas production in Norway is gradually declining as its fields mature (Yefet, 2016; Coote, 2016).

In response, Russians have been endeavouring to prevent this development in order to protect Russia's national income from competitive supplies of natural gas from new prospective exporters into Europe. The European export market is of vital importance for Gazprom and obviously of greater significance than the Asian one, though Russia has been vividly trying to expand its net towards Asia. Europe, on the contrary, has a diversified market, so the Russian company is not dependent on one or two consumers. The capacity of European pipelines exceeds Gazprom's actual deliveries by more than double, while Gazprom has signed numerous contracts with European buyers that extend to 2035 and beyond. Pertaining China, there are not enough pipelines leading there so as to increase deliveries to European levels, while Beijing has consistently refused to finance Russian gas projects. Most importantly, gas prices on Asian markets are not expected to be high enough to justify Russia's extraction and transportation costs for the next years (Krutikhin, 2016a).

Thus, Russia has repeatedly tried to resurrect the Russian-sponsored South Stream project (the construction of a natural-gas pipeline under the Black Sea consisting of one link serving the Turkish market and another one possibly to southern Europe via Greece) under the new name, Turkish Stream. It could be a project of geostrategic magnitude which would not only by-pass Ukraine, "a difficult transit partner" for Russia, but also ensure Russia's energy and economic expansion in Southeast Europe. Indeed, Gazprom and Botas Petroleum agreed on 10 October 2016 to push ahead with the project, that could be up and running by the end of 2019,

---

<sup>67</sup> According the EU-official announcement the Third Energy Package covers five main areas: unbundling energy suppliers from network operators, strengthening the independence of regulators, establishment of the Agency for the Cooperation of Energy Regulators (ACER), cross-border cooperation between transmission system operators and the creation of European Networks for Transmission System Operators, increased transparency in retail markets to benefit consumers

<sup>68</sup> On 25 February 2015 the EU adopted the so-called *Framework Strategy for a Resilient Energy Union With a Forward-Looking Climate Change Policy*, the most significant development in plans for an EU-wide Energy Union to date. With the Energy Union the EU countries intend to facilitate cross-border coordination and integration in energy security, trade, regulation, and efficiency, as well as in low-carbon development and research and innovation (European Commission, 2015).

capitalizing on a recent improvement in relations between the two nations. However, as it was the case with South Stream, Turkish Stream's design (and covered agenda) is coming across the provisions of the Third Energy package enacted by the EU in 2009. Apart of it, unlike the Russian gas pumped via Ukraine and Germany, the fuel flowing through Turkey will face harsh competition from the Azerbaijan-led Trans-Anatolian gas pipeline (TANAP), which is already underway. Furthermore, Turkey expects to become a transit country for gas exported to Europe from Iran and Iraqi Kurdistan (Krutikhin 2016b).

Though various moves on the East Med geopolitical chest take already place, of the discovered fields so far only the Tamar field in Israel has been fully developed at a cost of \$3.3 billion<sup>69</sup>. The Leviathan (Israel), Aphrodite (Cyprus) and Zohr (Egypt) fields, where drillings have also proved energy reserves, are still to be developed and monetised. However, before the countries of the region will be able to tap benefits from these deep water gas (and assumed oil) resources, must overcome significant geopolitical and commercial hurdles. The most challenging one is finding safe and economically viable routes for export of findings.

From a historical point of view, the ability to move energy across borders has been a source of savings and security and a basis for foreign commercial and diplomatic relations (Verrastro and Ladislaw, 2007). The most usual means states have been utilizing to secure supply or to satisfy demand on a short—and medium—term basis is the pipelines. Pipeline's effectiveness however is dependent on many imponderable and unpredictable factors. At first place they necessitate harmonious relations among the countries, which the pipelines go through. Between states in high-scale conflict such an energy cooperation can hardly materialise and even less to act as an incentive for peace. Peace pipelines- an oil or gas pipeline routed between countries in conflict as a means to achieve peace- are so far a chimera. There are no cases to date of successful so-called peace pipelines. Participating states and investors tend to require positive cooperative and stable relations prior to establishing major infra-structure energy supply projects between states. Where energy infra-structure exists between states that do not enjoy good relations, such as those in the former Soviet Union, it often becomes a source of tension or a symbolic battlefield (Shaffer, 2009).

Financial experts argue that in any event, the whole region will need to attract several billion dollars of new investment to commercialize the existing energy resources (Giamouridis and Tsafos 2015). To-date several monetisation-options have been considered with the aim to deliver gas from the Eastern Mediterranean to developed markets. The most known proposed projects are the construction, individually or combined, of pipelines from Israel and Cyprus to Greece or to Turkey or to Egypt or to Jordan to supply gas to these markets or to send it to more distant markets through existing liquefied natural gas (LNG). The building of new LNG export facilities joint or individual, onshore or offshore have also been taken into account. Each option carries certain economic and geopolitical advantages and constraints.

As widely known, the expected economic benefit from the natural gas and oil resources discovered in the Exclusive Economic Zones of Israel and Cyprus has contributed during the eight years long hiatus in the Israel-Turkey relations (2008-

---

<sup>69</sup> The unexploited gas reserves at the Gaza Marine field discovered in 1999 in a area which today is completely blockaded by the Israeli army, do not fall within the scope of this article studying the developments occurred after the 2009 discoveries.

2016) to the materialization of an unprecedented political, military and energy relationship between Tel Aviv and Nicosia and in extension with Athens (Greek Energean Oil and Gas company control since August 2016 the Karish and Tanin fields in the north of Israel's offshore zone). Thus, military ties were fostered to that degree (common high-level military drills, exchange of military know how, etc. between the three countries) so that a deal could be reached in July 2015 allowing Israel to use military facilities in Greece. Israel has only ever signed a similar accord with the US (Stergiou, 2015)

Meanwhile, however, the energy cooperation is viewed sceptically by energy experts. Israel is uncertain how much gas it will eventually have, whether it will be able to export it, to whom, or by what means. Talks with Greece and Cyprus about gas have been going on for several years without any real results. Publicly, the three countries have repeatedly announced that they are mulling over constructing shared infrastructure for gas export, while in fact Cyprus and Israel are competing to export gas to other countries. Furthermore, the Aphrodite reservoir, discovered in Bloc 12 in Cypriot waters, partly extends into Israeli territorial waters. This has complicated Israel and Cyprus's joint development of the reservoir by delaying the signing of a unitization agreement. Since 2010, the two parties have been disputing the quantity of gas in Israeli territory and Israel's level of involvement in the reservoir's development. Meanwhile, Israel refuses to sign a unitization agreement to formally delineate the developments of natural gas and oil reserves, which delays the development of the reservoir (Cohen, 2015).

Indeed, the initial euphoria in Cypriot and Greek Society following the discovery of the Aphrodite field in 2011 is gradually replaced by strong scepticism. Beside the disappointment about the real amount of gas, that does not exceed the 4.5 trillion cubic feet and given the current low prices of gas it becomes ever more obvious that the gas offshore Cyprus can hardly be monetised. Unlike Israel and Egypt, Cyprus does not have a sizeable domestic gas market that could accelerate the development of fields and relies on export markets. This however turned out to be a very thorny issue.

Though estimations differ, the practicability of the proposed construction of a sub-sea pipeline connecting Israel's Leviathan and Aphrodite gas field to Europe via Greece is in general heavily questioned. Though the pipeline could offer sufficient access to the Trans Adriatic Pipeline, which is expected to go through Greece into Albania and Italy, or to the Greek Natural Gas Liquefaction Plant in Revithoussa, it requires difficult long sub-sea transit routes. Furthermore, though the project could secure EU funds (The EU has recognized the project as a Project of Common Interest and consequently financed the feasibility study), it is associated with immense costs (the estimated price for a pipeline from Cyprus to Crete fluctuates between \$5 and \$20 billion) and technical difficulties, as well as with unfavourable financial and topographic realities (If this scenario ever materialises, it would be the world's longest undersea pipeline). First, there is no precedent for EU to have financed the construction of such a pipeline and there is meagre funding for infrastructure. Second, seismic activity in Greek waters presents major construction and transportation risks. Third, the technology required for such a pipeline at depths of about 800 to 2000 meters will be tested in real-life conditions for the first time. Finally, the exportable quantity of gas from Israel and Cyprus might not be enough to make the project viable, as, according to estimates, it equates to roughly 5 percent of total EU gas imports, while Greece and Italy, the main destination for most of the gas in the

planned pipeline, currently consume annually 2.5 billion and 60-70 cubic meters of natural gas respectively (Good, 2014; Gónaydın, 2014; Wainer, 2016).

The option of export gas to Egypt also seems unlikely under current circumstances. Cyprus and Greece's ties with Egypt also developed along the lines of the motto "the enemy of my enemy is my friend". Following the July 2013 military coup against the Morsi government and the rise of General Abdel Fattah El-Sisi to power, diplomatic relations between Turkey and Egypt rapidly deteriorated, paving the way for a rapprochement between the three countries. Apart of joint air force exercises such as Meidoza in 2015, Egypt, Cyprus and Greece have proceeded in several rounds of trilateral summit talks with the aim to delineate their Economic Exclusive Zones as Athens has unsuccessfully, due to the strong objections of Turkey, been envisaging for years. In August 2016 Cyprus and Egypt signed a deal initiating detailed negotiations on a submarine pipeline to export natural gas from the Mediterranean island to its energy-starved neighbour. However, Egypt is on the way to become self-sufficient after the recent discoveries in August 2015 in its territorial waters. That means that the Cypriot gas can probably be sent to the two idle Egypt LNG plants for export to the European markets. The final price, however, the end-buyer will have to pay is estimated to be as double as the current gas price in Europe today (Butt, 2016; Grigoriadis, 2015).

The option to build a plant in Cyprus (Vasilikos) looked for some time the best option for Cyprus according a report released by the Massachusetts Institute of Technology and the Cyprus Technological Institute, even though it would be more expensive than a pipeline, as it could offer greater flexibility in adjusting production to changing natural gas prices and market supplies. Nevertheless, that enterprise faces some very serious challenges: First, the combined cost for the liquefaction plant and the offshore pipeline varies between \$8 and \$10 billion, of which Cyprus may decide to finance 51 per cent. In this case, it is very unlikely that the still in financial calamities island-state would be ever able to marshal the money. Secondly, the hitherto proven gas reserves south of Cyprus are insufficient to justify the construction of a single onshore liquefaction terminal and the project would require large amounts of Israeli gas before it can be considered economically viable. Such an option, however, appears not to have been taken into account by the Israelis for several reasons (Stergiou, 2014).

Israel signed already in September 2016 a \$10 billion deal with Jordan providing that Jordan Electric Power Company will buy 45 billion cubic meters of natural gas for 15 years, which but faces very heavy reactions from the Jordan society. So the realisation of the deal is not given.

Moreover, due to the afore-mentioned monetisation difficulties, both the foreign private companies involved in the exploitation of Cypriot gas and Israel began considering another option, the construction of a pipeline connecting Leviathan field to Turkey. The recent restoration of political and diplomatic links between Israel and Turkey has given the project new impetus. This scenario also seems to comply with a "pro-Western" monetization of Mediterranean gas promoted so far by the EU and the USA. The building of undersea oil and gas pipelines connecting Israel and Turkey would bring many benefits. It would expand the network of potential oil suppliers, possibly reducing overall costs due to proximity as well as granting it access to Turkey's national grid. More significantly, it could join the Trans-Anatolia Natural Gas Pipeline (TANAP) that European and Azerbaijani oil companies are going to build from Turkey's Greek border across the Balkans and on to Europe. In purely economic terms this scenario could be beneficial for export of the Cypriot gas too,

because prices in Turkey are relatively higher than in the rest of Europe. However, as the pipelines would have to cross through Cyprus territorial waters, from a political point of view this development would seriously test Israel-Cyprus-Greece relations. It is highly impossible for any Cypriot government to accept this option, meaning a de facto recognising of the break-away regime in Northern Cyprus, without a previous settlement of the Cyprus conflict. It would also be impossible for the private US and Israeli companies operating in Leviathan, while involved in the development of Aphrodite, to continue cooperating with the Cyprus government (Stergiou, 2016).

Regardless of that, Ankara has repeatedly engaged into actions challenging the Republic of Cyprus's right to exploit hydrocarbon resources in Cyprus's Exclusive Economic Zone. Suffice it to say that Turkey's rhetoric has also been supported repeatedly by direct military action and a plethora of threats against the Republic of Cyprus. Ankara went so far as to send their own researchers to begin seismic studies of the waters around the island. The reason for that is that Turkey has been contesting the fact that the areas with gas reserves in the eastern basin of the Mediterranean, stretching from the Levant coast to southern Crete and maybe beyond, are situated in clearly divided national waters. Turkish economic and political elites would view a possible export route to European markets through the Mediterranean, connecting Israel, Cyprus and Greece, as a threat to their own ambition to transform Turkey into the major non-Russian transit route for gas sales and a regional energy hub (Özertem, 2016).

The Turkish Cypriots have also been objecting to all actions undertaken by the Republic of Cyprus relating to the delimitation of the maritime borders and the joint development of cross-boundary resources. The basic rationale behind this Turkish Cypriot attitude is the claim that by virtue of the 1960 Constitution of the Republic of Cyprus two equal constituent communities exist and so any unilateral Greek Cypriot action in this field creates *faits accomplis* and runs counter to the legitimate rights and interests of the Turkish Cypriots. (Gurel et. al, 2013).

As it has already been mentioned, the Eastern Mediterranean gas finds have been thought to lessen Europe's dependence on Russian supplies making East Mediterranean gas as a viable alternative to Russian gas, ever more politicising the monetisation-process. Therefore, in recent years Washington and Brussels have been trying to mediate between Israel and Turkey to resolve the crisis in their bilateral relations from 2008-2016, but also between Turkey, Cyprus and Greece, in a bid to resume negotiations to settle the Cyprus conflict and pave the way for "pro-Western" exploitation of the natural wealth (Gurel and Le Cornu 2014).

Against this background, the result of the current negotiations between Greek-Cypriot and Turkish-Cypriot community, aimed at the reunification of the island, should actually be quite predictable. And yet, even this political constellation and prospect of mutual economic profit are not an incentive strong enough to destine the outcome of the talks. This is confirmed also by some recent surveys conducted in Cyprus. The most relevant survey finding is the absence of strong togetherness-feelings in wide parts of the two communities, which have separate lives and languages. Greek Cypriots' perceptions for reconciliation are mostly affected by their perception that Turkish Cypriots are threatening their economic wellbeing and employment status, while Turkish Cypriots' propensity for reconciliation is driven by their desire to keep their distance from the Greek Cypriots. There is also a fear that a unified new administration might be more threatening than a peaceful status quo. Moreover, the Cypriots on both sides are getting used to the current forced peaceful

status quo, which would lead to a permanent division of the island and different models such as *Taiwanization* of Northern Cyprus (Ulusoy, 2016; Stergiou 2016).

But they are not the only geopolitical hurdles in the energy geopolitical chest of the region impeding cross-boundaries development of energy endowment. According seismic studies conducted off-shore Lebanon, the country might also possess gas reserves that could probably be higher and more mature than Israeli and Cyprus ones. Nevertheless, Lebanon and Israel are still officially at war. Beirut has also been claiming that the bilateral agreement on *the demarcation of maritime borders among states*, signed in 2010 between Cyprus and Israel and ratified a year later, conflicts with the United Nations Convention on the Law of the Sea and violates Lebanese sovereignty and economic rights. The area in dispute covers 850 square kilometers in a triangle whose western apex is the Israeli-Lebanese land border and seaward base is Israel and Cyprus' Exclusive Economic Zone. In 2007 Lebanon signed a first delimitation of its EEZ with Cyprus but the Lebanese Parliament did not ratify this agreement, probably due to political pressure from Turkey. The Lebanese Council of Ministers adopted on 21 May 2009 a new delineation, which is different from the 2007 agreement, and a new list of geographical coordinates was sent to the UN Secretary-General in July 2010, which, but contradicts with the signed agreement (Kader, 2011 and Interview with him, in Crete September 2014).

The Lebanon-Israel dispute as well as the non-implementation of the Lebanese-Cypriot agreement over their EEZ's are part of the wider problem of maritime boundaries in the Eastern Mediterranean. Theoretically disputes of such kind can be arbitrated through the application of the United Nations Convention on the Law of the Sea (UNCLOS), which entered into force in 1994 with the aim to provide dispute settlement mechanisms for the delimitation of the Exclusive Economic Zones and the exercise of continental shelf jurisdiction. However, not all of the countries of the region have signed the convention. While Lebanon, Egypt and Cyprus have done that, in 1995 in 1983 and 1988 respectively, Israel, Turkey and Syria have not (Indeo, 2016).

Furthermore, the energy finds in the Levant Basin, which extends into Syria's offshore territory seem to have aggravated the Syrian conflict. The prospecting 25-year deal Russia signed at the end of 2013 with the Damascus' regime granting to Russian companies exploration rights in Syria's offshore territory, appears to have been one of the driving forces behind Moscow's gambit to bolster Assad (Cropsey and Brown, 2014). Before the explosion of the civil war in 2011, Syria produced 9 billion cubic meters of natural gas and also exported oil to EU markets. It is estimated that Syria holds 230 billion cubic meters and an additional potential of 170 billion cubic meters of offshore natural gas reserves located in the northern part of the Levant Basin. Meanwhile the Syrian offshore potential remains untapped, because there are not the conditions of security attracting financial investors and international energy companies to operate in the area (Indeo, 2016).

Given those disputes, also the final, so far proposed, option of paving a pipeline route from Israel to Turkey, bypassing Cyprus, appears also extremely unrealistic. Such a route should cross the disputed EEZ zone between Israel and Lebanon or the Syria onshore given Syria Assad regime's and Hezbollah's accusations against Israel of trespassing in Lebanon's and Syria's proper domain.

### 3. Conclusions

By outlining the current debate on energy security, this article has explored whether the possibilities of cooperation offered by hydrocarbon development in Eastern Mediterranean could provide energy supply security for the regional countries and alternative supply possibilities for energy suffocated Europe. Historical experience has showed that energy supply is particularly vulnerable to political influences. Decisions on energy projects are especially likely to be affected by political considerations, because they are very risky in financial terms. Investors, in general, have to wait a long time before receiving a return on their investments, and such investments involve immense sunk costs. Consequently, regime stability and orientation are of paramount importance in determining where and how to develop energy projects. However, what has so far determined East Med countries' behaviour was not the prospect of mutual benefit but the reality of mutual felt threat. The development of the resources has depended less on the economic rationale and more on security-related factors due to the long-lasting conflicts and security threats among the peoples living in the region. Hence the numerous regional geopolitical hurdles combining with economic and technical factors pertinent to the confirmed amount of gas reserves allow us to make the assumption that energy security will take long time to be achieved in the Eastern Mediterranean and certainly not before politically is solved what has men divided.

### References

- Wainer, D. (2016). Israel Sees Increased Chance of Gas Export to Europe Via Greece, Bloomberg [online] 26 October. <http://www.bloomberg.com/news/articles/2016-10-26/israel-sees-increased-chance-of-gas-export-to-europe-via-greece> (Accessed 27 October 2016)
- Christou, O. and Adamides, C. (2013) 'Energy securitization and desecuritization in the new Middle East', Security Dialogue, vol. 44, No 5-6, pp. 507-522.
- Crisis Group Europe, (2014). Divided Cyprus: Coming to terms on an imperfect reality. [online] Report No 229. <https://www.crisisgroup.org/europe-central-asia/western-europemediterranean/cyprus/divided-cyprus-coming-terms-imperfect-reality>. (Accessed on 20 February 2015).
- Coote B. (2016). Surging Liquefied Natural Gas Trade How US Exports Will Benefit European and Global. [online]. The Atlantic Council of the United States, Washington. <http://www.atlanticcouncil.org/publications/reports/surging-liquefied-natural-gas-trade> (Accessed 2 October 2016).
- Cropsey, S., Brown, E. (2014). Energy: The West's strategic opportunity in the Eastern Mediterranean. [online], Hudson Institute, [http://www.hudson.org/content/researchattachments/attachment/1443/2014\\_12\\_02\\_hudson\\_report\\_eastern\\_med\\_final\\_single\\_pages.pdf](http://www.hudson.org/content/researchattachments/attachment/1443/2014_12_02_hudson_report_eastern_med_final_single_pages.pdf) (Accessed on 21 February 2015)
- Ebel, R. and Menon, R. (Eds) (2000). Energy and conflict in Central Asia and the Caucasus, Rowman and Littlefield, Lanham, MD.
- Emerson, M. (2013). Fishing for gas and more in Cypriot waters, Insight Turkey, 15, 165-181.
- Engel, R. (2013). Managing newfound hydrocarbon wealth. Macroeconomic policy challenges in the Eastern Mediterranean. The German Marshall Fund of the United States-Mediterranean Paper Series 2013.

- <http://www.gmfus.org/publications/managing-new-found-hydrocarbon-wealth-macroeconomic-policy-challenges-eastern> (Accessed 20 February 2014)
- European Commission (2015). Energy Union: Secure, sustainable, competitive, affordable energy for every European. [http://europa.eu/rapid/press-release\\_IP-15-4497\\_en.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_IP-15-4497_en.htm) (accessed on 20 March 2016)
- Giamouridis, A. and Tsafos N. (2015). Financing gas projects in the Eastern Mediterranean. German Marshall Fund of the United States, Foreign and Security Policy Paper Series 2015. [www.gmfus.org/file/6704/download](http://www.gmfus.org/file/6704/download) (Accessed 20 January 2016)
- Grigoriadis, I. (2015). The Foreign Policy of Greece's Syriza-Anel Coalition Government: an Early Appraisal, Barcelona Center for International Affairs Notes Internacionales, 119, Barcelona.
- Good, A. (2014). A False Hope: Eastern Mediterranean Gas through Greece and Cyprus, The National Interest. <http://nationalinterest.org/feature/false-hope-eastern-mediterranean-gas-through-greece-cyprus-10577> (Accessed 20 November 2014).
- Gurel, A. and Le Cornu, L. (2014). Can Gas Catalyse Peace in the Eastern Mediterranean? The International Spectator: Italian Journal of International Affairs, 49, 11-33.
- Gurel A., Mullen, F. and Tzimitras, H. (2013). The Cyprus hydrocarbons issue: Context, positions and Future's scenarios. Nicosia: PRIO Cyprus Center.
- Gónaydın, E. B. (2014). Turkey's potential role in the emerging South-Eastern Mediterranean energy corridor. Istituto Affari Internazionali Working Papers 05. <http://www.iai.it/en/pubblicazioni/turkeys-potential-role-emerging-south-eastern-mediterranean-energy-corridor> (Accessed 20 December 2014).
- Indeo F. (2016). The Levant energy basin: a geopolitical game changer in the Eastern Mediterranean?, The Center for Energy Governance & Security Working Paper, Berkeley. <http://www.naturalgasworld.com/pdfs/Levant%20Indeo%20EGS%20Korea.pdf> (Accessed 20 October 2016)
- International Energy Agency. Chart: <http://www.energycharter.org/what-we-do/investment/overview/> (Accessed 31 March 2016).
- Cohen, H. (2015). 'Cypriot President to visit Israel for gas talks', Globes. <http://www.globes.co.il/en/article-cypriot-president-to-visit-israel-for-gas-talks-1001080015> (Accessed 11 February 2016)
- Gónaydın, E. B. (2014). Turkey's potential role in the emerging South-Eastern Mediterranean energy corridor. Istituto Affari Internazionali Working Papers 05, Rome <http://www.iai.it/en/pubblicazioni/turkeys-potential-role-emerging-south-eastern-mediterranean-energy-corridor> (Accessed 20 December 2015)
- Nizar, A. K. (2011). Potential Conflict between Lebanon and Israel over Oil and Gas Resources – A Lebanese Perspective, The National Defense Journal, 78 (electronic Publication) <https://www.lebarmy.gov.lb/en/content/potential-conflict-between-lebanon-and-israel-over-oil-and-gas-resources-%E2%80%93-lebanese> (Accessed on 20 September 2015).
- Krutikhin M. (2016a). Gazprom's battle for Europe, Carnegie, Moscow. <http://carnegie.ru/commentary/?fa=64881> (Accessed 20 October 2016)
- Krutikhin M. (2016b). Turkish Stream: The Cost of Russia's Stubbornness Energy Security, Carnegie, Moscow. <http://carnegie.ru/commentary/?fa=64904> (Accessed 22 October 2016)



- Koronyi, D. and Santori, N. (2013). EU-Turkish energy relations in the context of the EU accession negotiations: Focus on natural gas. Istituto Affari Internazionali Working Paper 05. [http://pubblicazioni.iai.it/pdf/GTE/GTE\\_WP\\_05.pdf](http://pubblicazioni.iai.it/pdf/GTE/GTE_WP_05.pdf). (Accessed on 20 July 2014)
- Mingst, K. (2008). Essentials of international relations, 4th edition, W.W. Norton & Company, New York and London.
- Özertem, H. (2016). Turkish foreign policy and the energy bonanza in the Eastern Mediterranean, *Journal and Near Eastern Studies*, 18, 361-374.
- Butt, G., (2016). Expectations muted in Cyprus, *Petroleum Economist*. <http://www.petroleum-economist.com/articles/midstream-downstream/lng/2016/expectations-muted-in-cyprus> (Accessed 10 October 2016).
- Proedrou, F., (2012). Re-conceptualising the energy and security complex in the Eastern Mediterranean, *The Cyprus Review*, 24, 15-28.
- Shaffer B. (2009). Energy politics. University of Pennsylvania Press, Philadelphia.
- Stein, A.** (2008) Neoliberal Institutionalism. In **Snidal, D. and Reus-Smit, C. (Eds)** *The Oxford handbook of international relations*, Oxford University press, Oxford UK, pp. 201-221.
- Stergiou A. (2014). Energy: Dispute with Turkey casts shadow over Cyprus gas bonanza Cypriot-Israeli Relations and the Cyprus Conflict. Geopolitical Intelligence Service-GIS. <https://www.gisreportsonline.com/dispute-with-turkey-casts-shadow-over-cyprus-gas-bonanza,energy,1792,report.html>
- Stergiou. A. (2015). Greek–Israeli Defense and Energy Ties: Writing a New Chapter in Bilateral Relations’ *Israel Journal of Foreign Affairs*, 9, 417-428.
- Stergiou A. (2016). Turkey-Cyprus-Israel relations and the Cyprus conflict, *Journal of Balkan and Near Eastern Studies*, 18, 375-392.
- Tippee, B. (2012). Defining energy security, *Oil and Gas Journal*. <http://www.ogj.com/articles/print/vol-110/issue-1c/regular-features/journally-speaking/defining-energy-security.html> (Accessed 25 January 2016)
- Tønnesson, S., Kolå, Å. (2006). Energy security in Asia: China, India, Oil and Peace, Report to the Norwegian Ministry of Foreign Affairs. Oslo: International Peace Research Institute. <https://www.prio.org/Publications/Publication/?x=5694> (Accessed 20 January 2016)
- Tziarras, Z. (2016). Israel-Cyprus-Greece: a ‘comfortable’ quasi-alliance. *Mediterranean Politics* (published online, 20 Jan. 2016). <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13629395.2015.1131450?journalCode=fmed20>.
- Ulusoy K. (2016). Turkey and the Turkish Republic of Northern Cyprus: A Thorny Relationship, *Journal of South Asian and Middle Eastern Studies*, 40 (forthcoming).
- United States Geological Survey-USGS (2010). World Petroleum Research Project, Assessment of Undiscovered Oil and Gas Resources of the Levant Basin Province, Eastern Mediterranean. <https://pubs.usgs.gov/fs/2010/3014/pdf/FS10-3014.pdf> (accessed 20 June 2012)
- Yefet N. (2016). Leviathan gas pipeline to Greece would cost \$5.7b’ *Globes* [online] 27 October. <http://www.globes.co.il/en/article-leviathan-gas-pipeline-to-greece-would-cost-57b-1001157646> (Accessed 27 October 2016).
- Yergin, D. (2006). Ensuring energy security, *Foreign Affairs*, 85, 69-82.
- Youngs R. (2009). Energy security: Europe’s new foreign policy challenge, Routledge, London and New York.
- Verrastro F. and Ladislav S. (2007). Providing Energy Security in an Interdependent World, *The Washington Quarterly*, 30, 95-104.

## **An optimization model for evaluating the Projects of Common Interest (PCIs) towards the integration of European gas market**

### **Athanasios Dagoumas**

*Energy and Environmental Policy, Dept. of International and European Studies, School of Economics, Business and International Studies, University of Piraeus* [dagoumas@unipi.gr](mailto:dagoumas@unipi.gr)

#### **Abstract**

The European Commission has identified the Energy Union, as one of its major priorities. This aims to deliver secure, climate-friendly and affordable energy to the European citizens. Towards implementing those goals, the European Commission is working towards diversifying routes and resources, and implementing the target model for the gas and electricity markets. Those markets, although being commodity markets within a free zone, namely the EU, are grid-bound and therefore the evolution of a liquid and efficient internal market strongly depends on the construction of critical infrastructure. The European Commission has drawn up a list of 195 key energy infrastructure projects known as Projects of Common Interest (PCIs). To become a PCI, a project must have a significant impact on the energy markets and market integration of at least two EU countries, boost competition on energy markets and boost the EU's energy security by diversifying sources, and contribute to the EU's climate and energy goals by integrating renewables. PCIs have access to financial support totaling €5.35 billion from the Connecting Europe Facility (CEF) from 2014-2020. The funding is intended to speed-up the projects and attract private investors. This paper presents an optimization model for evaluating the Projects of Common Interest for the gas market, identifying if there are bottlenecks among the different regions in the EU. It provides useful insights of the bankability and viability of critical infrastructure.

**Keywords:** Natural Gas; European Union; Optimization; Projects of Common Interest; Internal market; Energy security.

**JEL Codes:** O13; Q40; Q41; Q48; C61.

## **Υπόδειγμα βελτιστοποίησης για αποτίμηση Έργων Κοινού Ενδιαφέροντος σε υποδομές για ενοποίηση αγοράς φυσικού αερίου στην ΕΕ**

**Αθανάσιος Δαγούμας**

*Εργαστήριο Ενεργειακής & Περιβαλλοντικής Πολιτικής, Τμήμα Διεθνών & Ευρωπαϊκών Σπουδών, Σχολή Οικονομικών, Επιχειρηματικών & Διεθνών Σπουδών, Πανεπιστήμιο Πειραιώς,*  
[dagoumas@unipi.gr](mailto:dagoumas@unipi.gr)

#### **Περίληψη**

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει αναγάγει την Ενεργειακή Ένωση, ως μία από τις βασικές προτεραιότητες της πολιτικής της. Αυτή αποσκοπεί να παράσχει ασφαλή, φιλική προς το περιβάλλον και φθηνή ενέργεια για τους ευρωπαίους πολίτες. Προς υλοποίηση των στόχων αυτών, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή εργάζεται προς την κατεύθυνση της διαφοροποίησης πηγών και οδούσεων, καθώς και την εφαρμογή του μοντέλου στόχου για τις αγορές φυσικού αερίου και ηλεκτρικής ενέργειας. Οι αγορές αυτές, αν και είναι αγορές εμπορευμάτων ενός ελεύθερης ζώνης διακίνησης, δηλαδή την ΕΕ, είναι εξαρτημένες από την ύπαρξη δικτύων, το οποίο πρακτικά σημαίνει ότι απαιτείται η υλοποίηση σημαντικών έργων υποδομής. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει καταρτίσει έναν κατάλογο με 195 βασικά έργα ενεργειακών υποδομών γνωστά ως Έργα Κοινού Ενδιαφέροντος (ΕΚΕ). Ένα έργο για να χαρακτηριστεί ως ΕΚΕ, πρέπει να έχει σημαντικό αντίκτυπο στις αγορές ενέργειας, την τόνωση του ανταγωνισμού και την ολοκλήρωση της αγοράς σε τουλάχιστον δύο χώρες της ΕΕ, να ενισχύει της ενεργειακής ασφάλειας της ΕΕ, μέσω της διαφοροποίησης των πηγών και οδούσεων, καθώς και να συμβάλλει στην επίτευξη των στόχων της ΕΕ για το κλίμα, επιταχύνοντας τη διείσδυση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Τα ΕΚΕ έχουν πρόσβαση σε οικονομική στήριξη ύψους 5,35 δις. € από το ταμείο «Συνδέοντας την Ευρώπη» για την περίοδο 2014-2020. Η χρηματοδότηση επιδιώκει να επιταχύνει τα έργα και να προσελκύσει ιδιώτες επενδυτές. Το άρθρο αυτό παρουσιάζει ένα μοντέλο βελτιστοποίησης για την αξιολόγηση των Έργων Κοινού Ενδιαφέροντος για την αγορά φυσικού αερίου στην Ε.Ε., προσδιορίζοντας εάν υπάρχουν σημεία συμφόρησης μεταξύ των διαφόρων περιφερειακών αγορών της ΕΕ. Αποτελεί ένα χρήσιμο εργαλείο, παρέχοντας χρήσιμες πληροφορίες για τη βιωσιμότητα των υποδομών ζωτικής σημασίας στον τομέα φυσικού αερίου.

**Λέξεις Κλειδιά:** Φυσικό αέριο, βελτιστοποίηση, Ευρωπαϊκή Ένωση, Έργα Κοινού Ενδιαφέροντος; Αγορά ενέργειας; Ενεργειακή Ασφάλεια.

**JEL Κωδικοί:** O13, Q40, Q41, Q48, C61.

**4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος, 402**  
**Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016**

## 1. Introduction

The Ukrainian crisis has revealed the importance of energy security for the European Union (EU), as well as the need for an Energy Union, as requested by Donald Tusk, former Prime Minister of Poland and current President of the European Council, to achieve greater independence from Russia through the diversification of Europe's energy mix and the creation of a single body charged with purchasing gas supplies<sup>70</sup>. This has led the European Commission to identify the Energy Union and Climate, as one of its ten major priorities<sup>71</sup>, aiming at providing secure, affordable and sustainable energy to the European citizens. This priority is expected to be met by the implementation of supplementary policies in five important tasks: Security of Supply, a fully-integrated internal Energy Market, Energy Efficiency, Emissions reduction, Research and Innovation. Energy Security aims at diversifying Europe's routes and resources of energy, while a fully integrated Energy Market aims at facilitating the energy flow across the EU. Energy efficiency aims at substantial reduction in energy consumption, towards reducing EU energy needs. Emissions reductions aims at the decarbonization of the energy system, which will be implemented by directing research and innovation at the support of breakthroughs in low-carbon technologies.

Towards implementing those goals, the European Commission is working towards diversifying routes and resources, and implementing the target model for the gas and electricity markets. A recent report examined how the EU could diversify its energy supply to improve its energy security (Leal-Arcas and Alemany Rios, 2015). Furthermore, the European Commission conducted an in-depth study on European Energy Security (EC, 2014a), accompanied by its communication on European Energy Security Strategy (EC, 2014b), but as well a study on the progress towards implementing the Internal Energy Market (EC, 2014c). The electricity and gas markets, although being commodity markets within a free zone, namely the EU, are grid-bound and therefore the evolution of a liquid and efficient internal market strongly depends on the construction of critical infrastructure. The European Commission has drawn up a list of 195 key energy infrastructure projects known as Projects of Common Interest (PCIs). To become a PCI, a project must have a significant impact on the energy markets and market integration of at least two EU countries, boost competition on energy markets and boost the EU's energy security by diversifying sources, and contribute to the EU's climate and energy goals by integrating renewables. However, the implementation of this critical infrastructure is a difficult task and a complex decision making process. PCIs have access to financial support totaling €5.35 billion from the Connecting Europe Facility (CEF) from 2014-2020. The funding is intended to speed-up the projects and attract private investors.

This paper aims at developing an optimization model for evaluating the Projects of Common Interest (PCIs) towards the integration of European gas market. It aims at identifying if there are bottlenecks among the different regions in the EU

---

<sup>70</sup> Patrick Donahue, 'Poland's Tusk Proposes Energy Union to Break Russian Hold on Gas', *Bloomberg Business*, April 22, 2014, viewed on October 20, 2016, <  
<http://www.bloomberg.com/news/articles/2014-04-22/poland-s-tusk-proposes-energy-union-to-break-russian-hold-on-gas> >

<sup>71</sup> [https://ec.europa.eu/priorities/index\\_en](https://ec.europa.eu/priorities/index_en), viewed on October 20, 2016

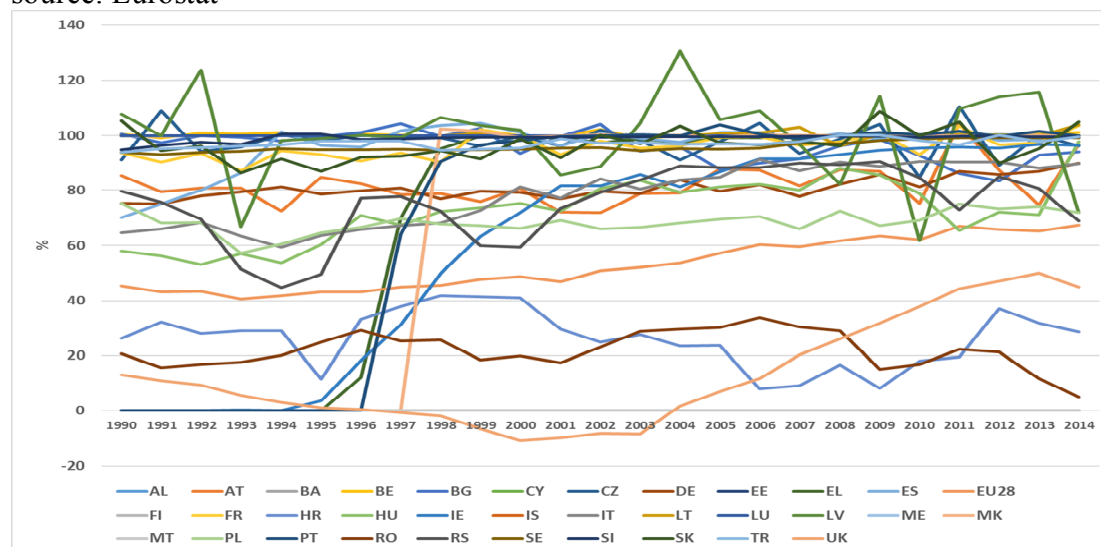
and providing useful insights to the decision makers, involved companies and market participants on the bankability and viability of critical infrastructure.

The rest of the paper is organized as following: Section 2 describes the need for Projects of Common Interest (PCIs), providing information on EU's Energy Security issue and the European gas system, while section 3 presents the methodology adopted for evaluating the PCIs. Section 4 provides the initial results, as the model has not incorporated all the detail of the European gas system. Section 5 comes with conclusions and policy recommendations.

## 2. Literature review on the need of Projects of Common Interest

Following the Ukrainian energy crisis, the European Commission released its Energy Security Strategy in May 2014 (EC, 2014b). One key fact that stands out in the studies undertaken by the EU (EC, 2014a & b) is that the Union imports 53% of the energy it consumes. Specifically, its import dependency for crude oil is particularly high - almost 90% -, while for natural gas it stands at 66%. To a lesser extent, EU imports of solid fuels stand at 42% and nuclear fuel at 40%. Security of energy supply concerns mainly the states or regions less integrated into the current EU energy system, such as the Baltic States and the South Eastern European countries. Moreover, the most pressing security of supply issue remains the strong dependence on a single external supplier, i.e. Gazprom in case of gas. The EU's energy dependency proved particularly problematic during the 2009 Russia-Ukraine crisis because some member states relied either exclusively or predominantly on Russian gas, facing shortages in gas supplies in the middle of the winter. Figure 1, shows the evolution of energy dependence of EU countries over the period 1990-2014, based on data from Eurostat. Energy dependence shows the extent to which an economy relies upon imports in order to meet its energy needs. This indicator is calculated as net imports divided by the sum of gross inland energy consumption plus bunkers.

**Figure 1:** Natural gas dependence of European countries over the period 1990-2014, source: Eurostat



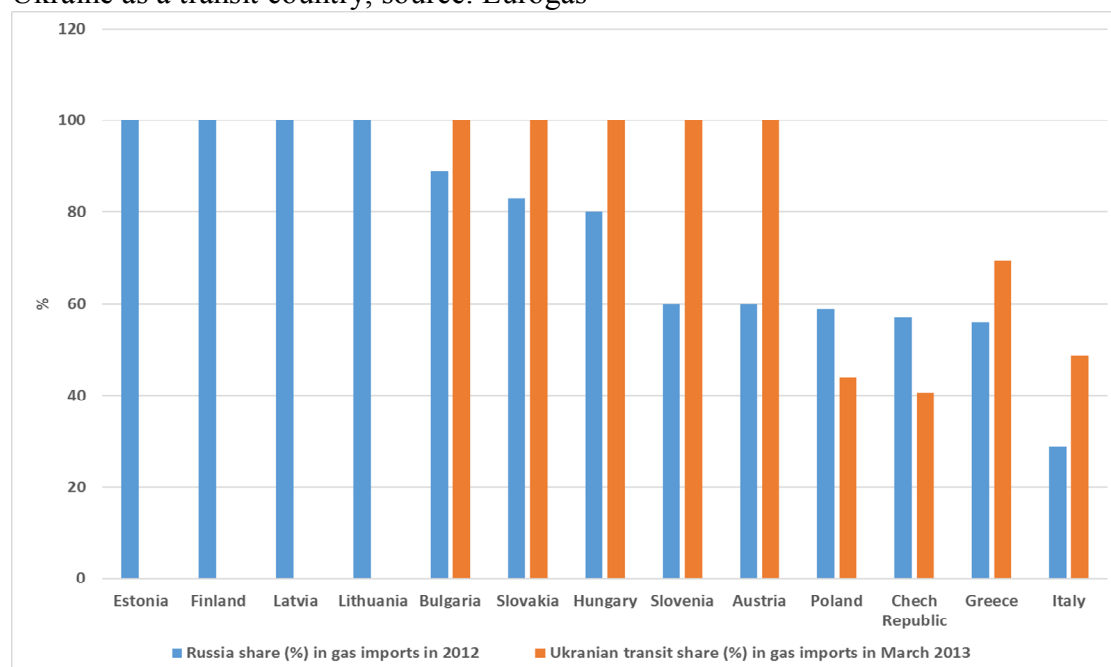
In Figure 1, Norway and Netherlands are excluded as they export gas. Therefore, their dependence is negative, taking very high prices at the level of -2000%, which would undermine all other values of the other countries. Figure 1

shows that, besides UK, Romania, Hungary and Portugal, that have some considerable domestic gas production, the dependence of other European countries are above 50% and in several countries exactly or almost 100%. Some countries have even higher to 100% dependence, which practically means that they are transit country, as gas flows through its territory to neighboring countries.

This strong dependence was analyzed in a recent report (EC, 2016) which showed that in 2015, EU gas imports are above 50% of its demand, having increasing rates. In 2015, gas imports were 11% higher than in 2014, where Russian supplies represented 40% of total extra-EU imports, followed by Norway (37%), Algeria (7%) and Libya (2%); LNG imports covered the remaining 13% (EC, 2016). Figure 2 provides the dependence of EU countries from Russian gas, but as well from Ukraine as transit country.

The European Commission strongly supports the completion of the internal energy market and the further development of energy infrastructure. It considers that because of EU market liberalization, industrial, household consumers, small and medium enterprises and can already reduce their prices by changing to better tariff regimes with existing suppliers. However, a fully functional internal energy market requires critical infrastructure towards enabling energy flow from cheap to expensive systems. Figure 3 provides a comparison of wholesale gas markets in EU Member States for the first quarter of 2016. It is obvious that European companies and citizens are facing different gas prices, as the price signals from the wholesale gas markets show differences even above 30% between countries. This is exactly the role of the Projects of Common Interest to identify the bottlenecks among gas systems and enhance market coupling but also energy security.

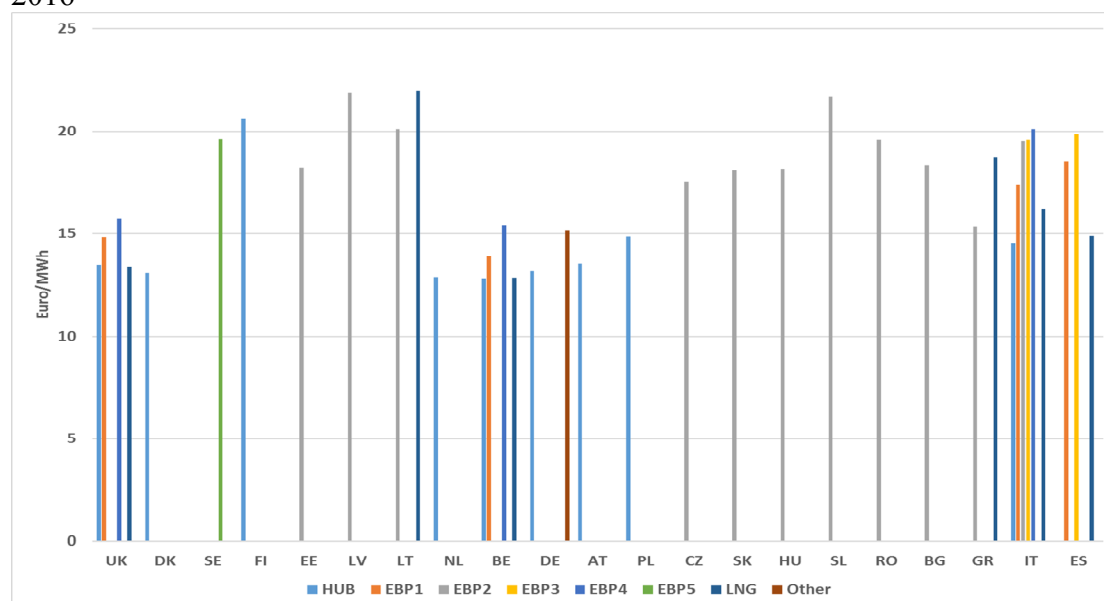
**Figure 2:** Gas dependency of selected European countries from Russia and from Ukraine as a transit country, source: Eurogas



The European Commission has drawn up a list of 195 key energy infrastructure projects known as projects of common interest (PCIs), which are vital for completing the European internal energy market and for reaching the EU's energy policy objectives of affordable, secure and sustainable energy. To become a PCI, a project

must have a significant impact on the energy markets and market integration of at least two EU countries, boost competition on energy markets and boost the EU's energy security by diversifying sources, and contribute to the EU's climate and energy goals by integrating renewables. PCIs may benefit from accelerated planning and permit granting, a single national authority for obtaining permits, improved regulatory conditions, lower administrative costs due to streamlined environmental assessment processes, increased public participation via consultations, increased visibility to investors and access to financial support totaling €5.35 billion from the Connecting Europe Facility (CEF) from 2014-2020. Figure 4 provides the existing natural gas infrastructure in Europe, while Figure 5 provides the current list of PCIs for natural gas.

**Figure 3:** Wholesale gas prices in EU countries in first quarter 2016, source: EC, 2016



EC, 2016: elaborated data from sources: EBP estimates and LNG: Eurostat COMEXT, ThomsonReuters; HUB: Platts, Finnish Gas Exchange, Gaspoint Nordic for Denmark; POLPX for Poland; BAFA for border prices for Germany.)

EBP1 prices are estimations of border prices for gas from Norway; June-August 2014

EBP2 prices are estimations of border prices for gas from Russia; June-August 2014

EBP3 prices are estimations of border prices for gas from Algeria; June-August 2014

EBP4 prices are estimations of border prices for gas from the Netherlands; May-July 2014

EBP5 prices are estimations of border prices for gas from Denmark; May-July 2014.

LNG prices for Belgium, France, Spain and the UK are landed prices as reported by Thomson-Reuters for July-September 2014 (simple averages of monthly data). LNG prices for Greece and Italy are estimations based on customs data reported to ESTAT COMEXT for first four months of 2014. Portugal not reported due to missing data in ESTAT COMEXT since October 2013.

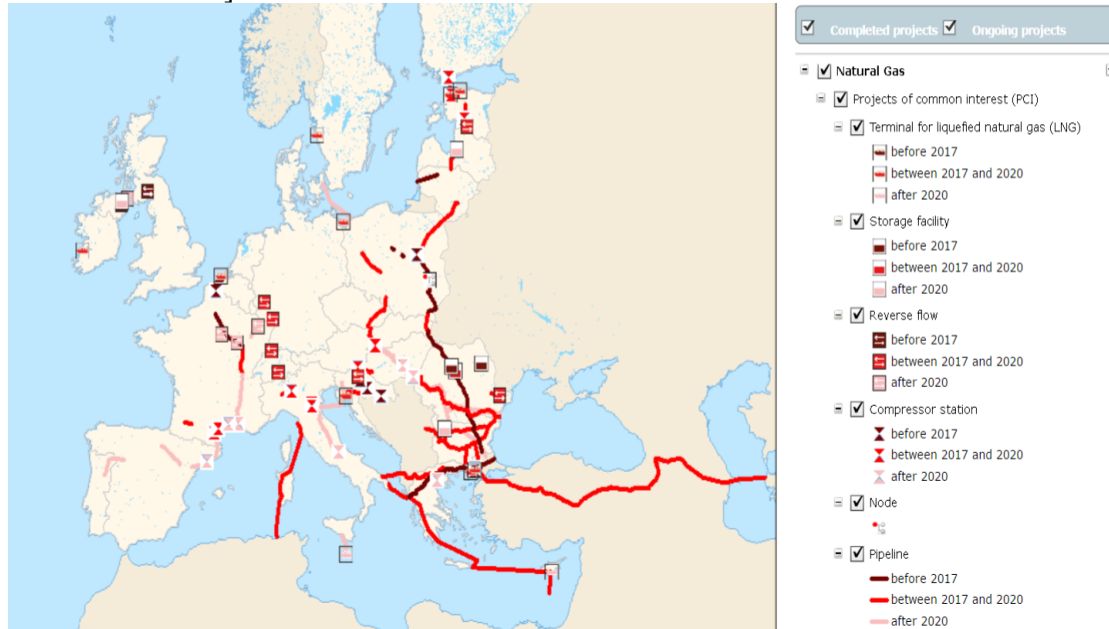
Figure 4 depict very clearly on one hand the existence of detailed natural gas infrastructure in Western and Central Europe, and on the other hand the lack of infrastructure in Eastern and South-Europe Europe.

### 3. Methodology

A new Mixed Integer Programming optimization model is developed to identify the construction of new PCIs, the exploitation of new gas reserves and the gas flows, as part of a long-term gas system planning. It determines the optimal energy sources' mix for meeting natural gas demand. It aims at identifying the PCIs needed, towards

alleviating bottlenecks among gas systems and meeting supplementary targets, such as energy security and environmental.

**Figure 4:** Current list of PCIs for natural gas, source: European Commission [http://ec.europa.eu/energy/infrastructure/transparency\\_platform/map-viewer/](http://ec.europa.eu/energy/infrastructure/transparency_platform/map-viewer/) [assessed 20 October 2016]



### 3.1 Objective Function

The proposed objective function is based on the minimization of the total energy system cost of a gas system at an examined period. Therefore, the model’s objective function includes: (i) domestic natural gas resources cost, (ii) natural gas imports cost, (iii) natural gas exports revenues, (iv) liquefied natural gas (LNG) terminal costs, (v) pipeline transmission costs among different systems and within the same system, (vi) LNG transportation cost, (viii) the investment cost of PCIs and (ix) the investment cost of exploitation of new gas resources, as represented by Equation (1).

$$\mathbf{Min Cost}^{period} =$$

$$\begin{aligned} & \overbrace{\sum_t \sum_s \sum_r Dom\_NGPC_{r,s,t}}^{\text{Domestic Natural Gas production cost}} + \overbrace{\sum_t \sum_s \sum_{s'} \sum_r IMP\_NGPC_{r,s,s',t}}^{\text{Imported Natural Gas cost}} - \\ & \overbrace{\sum_t \sum_s \sum_{s'} \sum_r EXP\_NGPC_{r,s,s',t}}^{\text{Exported Natural Gas revenue}} + \overbrace{\sum_t \sum_s \sum_{s'} \sum_r TRC\_PIP_{r,s,s',t}}^{\text{Pipelines Transmission cost}} + \\ & \overbrace{\sum_t \sum_s \sum_{s'} \sum_r TRC\_LNG_{r,s,s',t}}^{\text{LNG ships Transportation cost}} + \overbrace{\sum_t \sum_s \sum_{s'} \sum_r LNGC\_Term_{lt,s,t}}^{\text{LNG terminal operational cost}} + \\ & \overbrace{\sum_t \sum_s \sum_{st} Dom\_STCC_{st,s,t}}^{\text{Storage facilities operational cost}} + \overbrace{\sum_t \sum_s \sum_{s'} \sum_i PCIC_{i,s,s',t}}^{\text{Projects of Commin Interest discounted investment cost}} \end{aligned}$$

$$\begin{array}{l}
 \text{New Natural Gas resources discounted investment cost} \\
 \sum_t \sum_s \sum_{s'} \sum_r \overbrace{New\_NGIC_{r,s,s',t}} \\
 + \\
 \text{New Natural Gas resources production cost} \\
 \sum_t \sum_s \sum_{s'} \sum_r \overbrace{New\_NGPC_{r,s,s',t}}
 \end{array}$$

The overall problem is formulated as an MILP (mixed-integer linear programming) problem, involving the cost minimization objective function (1) subject to following constraints.

#### 4. Results

The model is operational, being able to identify the regions where the PCIs could meet European energy union targets. However, it has not incorporated yet all the technical details of the European gas system, such as compressor and storage stations, which does not allow for assessment of all listed PCIs. However, it can identify the member states or regions that should be priority for the development of PCIs. Such a case is the Baltic countries, where the existing pipeline provide gas only from Russia. Lithuania is operating an LNG terminal since 2015, diversifying its routes and resources and enhancing its negotiation capabilities with Gazprom. However, the price of the imported LNG is considerably higher than the gas from Russia, attributed mainly to the decrease of global crude oil prices, to which the Russian gas tariffs are based. This means that PCIs that enhance the interconnection of the Baltic countries with the central European transmission system, as well the capability of reverse gas flows, would enable Baltic countries wholesale gas prices even to couple with central European member states. The preliminary model estimates that considering a difference of about 2 €/MWh between pipeline and LNG prices for Baltic countries, can make bankable and viable pipeline PCIs of capacity up to 2bcm per year.

Similarly, some central-eastern European countries, that have strong dependence on gas from both Russia and Ukraine, as a transit country, require reverse flow and storage stations. The preliminary model estimates show that, especially the reverse flow PCIs, are viable and bankable. Concerning the South-East Europe, the case of Bulgaria is very indicative, as it has an absolute dependence from both Russia and Ukraine. It also has very high wholesale gas prices, about 3 €/MWh higher from neighboring countries with similar consumption, such as Greece. This means that the implementation of PCIs towards creating a vertical corridor, from Greece, towards Hungary, through Bulgaria and Romania, by interconnecting the existing transmission systems should be PCIs of high priority.

However, it should be mentioned, that the model identifies the regions where the existing transmission system and market dynamics, create price signals for the creating of PCIs. This price signal is the first and crucial information of the viability and bankability of a project, and justifies the European Commission to allocate resources from its Connecting Europe Facility (CEF) fund. However, the implementation of those projects is a more difficult case, as they require binding offers – and not just expression of interest- from suppliers and final consumers, that operate in those countries. But, those suppliers and final consumers have usually existing long-term contracts with considerable volumes, under the clause of take-or pay. Therefore, they don't have enough flexibility to provide binding offers for such PCIs, although they are attractive projects, due to the willingness of the European Commission to fund them. This means that the implementation of PCIs, is a complex issue, based on the price signals from the wholesale markets, but considering also the



existence of long-term or short-term contracts, but as well their pricing formula, oil linked, hub-based or hybrid schemes.

Moreover, the model is able to identify the energy mix, concerning the imports from different countries. However, being an optimization model provides the economically optimum energy mix, under the technical constraints of the gas transmissions system. However, the actual energy mix deviates from the economically optimum, estimated from the model, as the member states have different type of contracts, (long-term vs short-term, oil-linked vs hub based), while they have different policy and actual indicators of energy security and energy dependence. The preliminary results lead to Russia, taking share in EU gas imports of about 60% and even more for the current market conditions, which is about 20% more than the existing share. This is attributed to the fact that the EU member states, practically the companies operating in them, usually prefer to deviate from a single source, Gazprom, which is currently the cheaper option, by importing gas from other sources. The case of Greece is a good example, as the LNG is about 3 €/MWh from the pipeline gas. In Italy, the low transportation costs for LNG from Algeria as well the significant volumes, lead to exactly the opposite outcome, where LNG is more attractive than pipeline gas. However, the need of significant volumes for a long-period, but as well the need to diversify and hedge risks when importing from one source, lead companies to sign long-term contracts, which might not prove to be attractive for some years, compared to alternative options. Therefore, the incorporation in the model of the strategy of the companies of each member state, would provide a more robust identification of the energy mix and the wholesale prices. It would also strengthen the above-mentioned outcomes, concerning the PCIs, where projects with not considerable price signal could be selected, as they meet energy security domestic or regional targets.

## 5. Conclusions

The European Commission has identified the Energy Union, as one of its ten major priorities, aiming at providing secure, affordable and sustainable energy to the European citizens. Towards implementing it, the European Commission is working towards diversifying routes and resources, and implementing the target model for the gas and electricity markets, which requires the construction of critical infrastructure. The European Commission has drawn up a list of 195 key energy infrastructure projects known as Projects of Common Interest (PCIs), which are expected to have a significant impact on market integration, boosting competition on energy markets and enhancing the EU's energy security.

This paper presents an optimization model that is developed towards evaluating the Projects of Common Interest (PCIs). The model, identifies if there are bottlenecks among the different regions in the EU and provides useful insights to the decision makers, involved companies and market participants on the bankability and viability of critical infrastructure. The model is operational, being able to identify the regions where the PCIs could meet European energy union targets. However, it has not incorporated yet all the technical details of the European gas system, which does not allow for assessment of all listed PCIs. The preliminary results show that pipeline projects, interconnecting the Baltics with the gas transmission system of Central Europe have a strong price signal to be implemented, even for projects close to meet their whole demand. Similarly, reverse flow projects in Central Eastern Europe have considerable price signals, while the creating of vertical corridor to integrate the gas transmission systems of Balkan countries, are viable and bankable projects. However,

the implementation of PCIs, is a complex issue, which considers the price signals from the wholesale markets, but it also should consider the existence of long-term or short-term contracts, but as well their pricing formula, oil linked, hub-based or hybrid schemes.

Moreover, the model is able to identify the energy mix, concerning the imports from different countries. However, being an optimization model provides the economically optimum energy mix, under the technical constraints of the gas transmissions system. However, the actual energy mix deviates from the economically optimum, as the member states have different types of contracts, (long-term vs short-term, oil-linked vs hub based), while they have different policies and actual indicators of energy security and energy dependence. The incorporation in the model of the strategy of the companies in each member state, would provide a more robust identification of the energy mix and wholesale prices. It would also strengthen the above-mentioned outcomes, concerning the PCIs, where projects with not considerable price signals could be selected, as they meet energy security domestic or regional targets.

**References**

- Leal-Arcas R. and Alemany Rios J., (2015), How Can the EU Diversify its Energy Supply to Improve its Energy Security?. *Special issue of the International Journal of Environmental Protection and Policy; Queen Mary School of Law Legal Studies Research Paper No. 190/2015.*
- EC (2014a). Commission Staff Working Document: In depth study of European Energy Security Strategy. *European Commission, SWD/2014/330*
- EC (2014b). Communication from the Commission to the European Parliament and the Council on European Energy Security Strategy. *European Commission, COM/2014/330*
- EC (2014c). Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of Regions on the progress towards implementing the Internal Energy Market. *European Commission, COM/2014/634*
- EC (2014d). Communication from the Commission to the European Parliament and the Council on the short term resilience of the European gas system Preparedness for a possible disruption of supplies from the East during the fall and winter of 2014/2015, *European Commission, COM/2014/654*
- EC (2016), Quarterly report on European gas markets: fourth quarter of 2015 and first quarter of 2016, *European Commission, Directorate-General for Energy, Market Observatory for Energy, Volume 9, issue 1*
- ECC (2014), European Council Conclusions of 23 and 24 October 2014, *EUCO 169/14*
- ENTSOG (2014). Gas Regional Investment Plan for North-West, South, Central Eastern Europe, BEMIP, Southern Corridor and South-North Corridor. *GRIP 2014-2023*

## Democracy and Environment: Unfolding a misread story

**Athanasios Kampas**

*Department of Agricultural Economics & Rural Development,  
Agricultural University of Athens*

[tkampas@aua.gr](mailto:tkampas@aua.gr)

### Abstract

The paper examines a rather controversial topic in the relevant literature, namely the issue whether democratic regimes are better equipped for the protection of environment. Having critically reviewed the theoretical arguments, both in favour and against, and summarised the empirical applications so far, this paper offers a new approach. The latter comprises the use of non-parametric correlations for the entire sample as well as for various, carefully chosen, partial samples of the best available data. The main result of this paper concerns the role of the omitted variables. In particular, although a positive correlation is found to statistically significant for the entire sample of countries, the picture is blurred if the entire sample is disaggregated using criteria such as regulatory quality and human development. By contrast, when the criterion for data disaggregation is the OECD income group, the role of democracy on environmental protection is confirmed for the rich countries while the situation is inconclusive for the poor ones.

**Keywords:** Democracy; Environmental protection, non-parametric correlation.

**JEL Codes:** Q50; D02

## Δημοκρατία και Περιβάλλον: ξεδιπλώνοντας μια παράξενη ιστορία

**Αθανάσιος Καμπάς**

*Τμήμα Αγροτικής οικονομίας & Ανάπτυξης, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών*

[tkampas@aua.gr](mailto:tkampas@aua.gr)

### Περίληψη

Το εν λόγω άρθρο εξετάζει ένα μάλλον αμφιλεγόμενο θέμα στη σχετική βιβλιογραφία, το ζήτημα του αν τα δημοκρατικά καθεστώτα είναι καλύτερα εξοπλισμένα για την προστασία του περιβάλλοντος. Έχοντας κριτικά επανεξετάσει τα θεωρητικά επιχειρήματα, τόσο υπέρ όσο και κατά, και έχοντας συνοψίσει τις μέχρι τώρα εμπειρικές εφαρμογές, η εργασία αυτή προσφέρει μια νέα προσέγγιση. Αυτή περιλαμβάνει τη χρήση μη παραμετρικών συσχετίσεων για ολόκληρο το δείγμα των δεδομένων, καθώς και για διάφορα, προσεκτικά επιλεγμένα, επί μέρους δείγματα. Το κύριο αποτέλεσμα αυτής της εργασίας αφορά το ρόλο των παραληφθεισών μεταβλητών. Ειδικότερα, παρόλο που βρέθηκε να είναι στατιστικά σημαντική η συσχέτιση δημοκρατίας και περιβαλλοντικής προστασίας για το σύνολο του δείγματος, η εικόνα είναι ασαφής σε επιμέρους δείγματα δεδομένων τα οποία ελήφθησαν χρησιμοποιώντας κριτήρια όπως η ποιότητα των κανονιστικών ρυθμίσεων και η ανθρώπινη ανάπτυξη. Αντίθετα, όταν χρησιμοποιήθηκε το εισοδηματικό κριτήριο του ΟΟΣΑ για την κατασκευή των επιμέρους δειγμάτων, επιβεβαιώθηκε ο θετικός ρόλος της δημοκρατίας πάνω στην προστασία του περιβάλλοντος για τις πλούσιες χώρες, ενώ η κατάσταση είναι αμφιλεγόμενη για τις φτωχές χώρες.

**Λέξεις Κλειδιά:** Δείκτης δημοκρατίας, Δείκτης Περιβαλλοντικής Επίδοσης, μη παραμετρική συσχέτιση.

**JEL Κωδικοί:** Q50, D02.

## 1. Introduction

The kind and the strength of the likely association between environmental quality and democratic regimes is a controversial issue both conceptually and empirically (Buitenzorgy and Mol, 2011). The relative literature offers no theoretical unanimity.

One of the main positive arguments is that a democratic regime is argued to improve environmental performance concerns the claim that democratic institutions facilitate the mobilization and expression of new demands, such as the demand for environmental quality. In democracies, citizens may exercise their right to gather and disseminate environmental information, advocate environmental values and to exercise pressure in favour of environmental friendly policies (Arias-Maldonado, 2007; Payne, 1995). In other words, in democracies the possibility of green lobbying is taken for granted, and very often it is linked with the stringency of environmental policy (Fredriksson et al., 2005). However, it should be stressed that while participation rights are generally conceived as the necessary preconditions for effective environmental governance, they are not sufficient for such a goal (Halpaap, 2008). Smith (2004) eloquently discusses the minimum conditions under which participation rights can foster environmental transformation.

Another typical assertion that links democracy and environmental performance is that democratic regimes are more likely to participate in international environmental agreements and treaties (Congleton, 1992). Participation in international treaties may further enhance domestic citizens' participation and elevate domestic (environmental) priorities to an international attention. Furthermore, developing countries may gain financial assistance by participating to specific environmental agreements (Susskind, 1994).

By contrast, following Ball (2006) there is no logically or conceptually essential link between a commitment to the natural environment and a commitment to democratic ideal. Someone can perfectly be an advocate of some "green" shade of political theory and at the same time, to reject democracy on either philosophical or strategic grounds. In particular, two branches of green political theory which are hostile to the idea of democracy, namely the eco-authoritarianism and the eco-radicalism (Mills, 1996). The proponents of eco-authoritarianism argue that a democratic regime is not adequate for addressing the major ecological imperatives, such as resource scarcity and over-population. The early version of eco-authoritarianism is often referred to it as "survivalism" (de-Shalit, 2000).

The eco-radicals, on the other hand, being extremely preoccupied with expanding the community of (moral) rights holders to animals, trees, and plants, they do not pay attention to procedures (democracy) but they have been concerned with the outcome (Dobson, 2007). Therefore, while a democratic regime may foster the proliferation of green ideas, it does not necessarily mean that an eco-authoritarian or an eco-radical stance exemplifies democratic principles.

## 2, Previous empirical studies

There is considerable variation in the methods and the proxies used by the relevant literature which examines the likely association between democracy and environment.

**Table 1:** Summary of the empirical evidence

Authors	Environmental Quality Proxy	Democracy Proxy	Number of countries	Methodology	Time span of EQ proxy	Verdict
Barrett and Graddy (2000)	Many pollutants	PR and CR (Freedom House)	60-160	Panel data	1977-1987	Positive
Neumayer (2002)	Many proxies of democratic commitment	Vanhanen index	153	OLS- Cross section data	1998	Positive
York et al. (2003)	Ecological footprint	PR and CR (Freedom House)	142	OLS- Cross section data	1996	inconclusive
Esty and Porter (2005)	UPC, Sulfur dioxide, energy usage	Civil and political liberties	40-70	Bilateral regression	2001	Positive
Winslow (2005)	Sulfur dioxide, smoke & SPM	Polity III & PR and CR (Freedom House)	46	Panel data	1971-1992	Positive
Li and Reuveny (2006)	Many proxies	Polity IV index	143	Panel data	1961-1997	Non-monotonic & differentiated
Pellegrini and Gerlagh (2006)	ESI	Polity IV index	54	OLS- Cross section data	2005	No evidence
Buitenzorgy and Mol (2011)	Deforestation	Polity IV index	177	OLS- Cross section data	1990-2000 (average)	U-shape
Mukherjee and Chakraborty (2013)	EPI	DI from Economist Intelligence Unit	146	OLS- Cross section data	2007-08	Positive
You et al. (2015)	Carbon dioxide	PR and CR (Freedom House)	98	Quantile regression	2013	inconclusive
Policardo (2016)	Carbon dioxide	Custom-made index of democratic transition	47	Interrupted time series-cointegration)	1950-2002	Positive

PR: Political rights, CL: Civil liberties, ESI: Environmental Sustainability Index, EQ: environmental quality, UPC: Urban particulate concentration, EPI: Environmental Performance Index, DI : democracy index, of urban air concentrations of three pollutants, sulfur dioxide (SO<sub>2</sub>), SPM: suspended particulate

The majority of the previous studies have identified a positive relationship between environmental quality and democratic regime. Notwithstanding there are some cases in the relevant literature that such a conclusion has not been confirmed. Against that conventional wisdom which argues that democracy has a causal effect on environmental quality, we find present that such a positive link between democracy and environmental quality is due to omitted variables. Similar argument for the

assumed association between democracy and income has been put forward by Acemoglu et al., (2008).

The structure of the paper is as follows. Section 3 presents the methodology and the data sources used; section 4 briefly discusses the results and section 5 concludes the paper.

### 3. Methodology and Data

Our approach is based on the use of non-parametric correlation, or otherwise known as Spearman rank order correlation, since it does not rely on the assumption of normally distributed data. Such a choice is justified on the basis of the results we obtained testing the data whether they follow a normal distribution or not. The period examined is from 2006 to 2014.

Our case study uses a proxy for environmental quality the Environmental Performance Index (EPI) which is a composite index of both environmental quality and prudent management of natural resources. The EPI “ranks countries' performance on high-priority environmental issues in two areas: protection of human health and protection of ecosystems”. Presumably, it outperforms any other environmental proxy used in the relevant literature

In addition, the Democracy Index from the Economist Intelligence Unit (DI) as a proxy for the democratic regime of the countries. The reason for such a choice is that DI is the only continuous measure of democracy with a wide coverage and available for the time span of this paper. The DI is based on 60 indicators grouped in five different categories measuring pluralism, civil liberties, and political culture

### 4. Results

Table 2 presents the results the normality tests (Shapiro and Wilk and Anderson and Darling) for EPI. As it evident we reject normality for 2006, 2008 and 2014 but we cannot reject such a hypothesis for 2010 and 2012.

Table 3 gives the respective normality tests for the DI. It is clear that the normality assumption is rejected in all cases.

**Table 2:** Normality tests for the EPI index

		Shapiro-Wilk test	Reject Normality	Anderson-Darling test	Reject Normality
2006	statistic	0.968	Yes	1.201	Yes
	p-value	0.003		<0.01	
2008	statistic	0.959	Yes	1.913	Yes
	p-value	0.000		<0.01	
2010	statistic	0.986	No	0.666	No
	p-value	0.125		0.080	
2012	statistic	0.990	No	0.311	No
	p-value	0.473		>0.15	
2014	statistic	0.981	Yes	0.776	Yes
	p-value	0.020		0.043	

- A small  $p$ -value (typically  $\leq 0.05$ ) indicates strong evidence against the null hypothesis, so you reject the null hypothesis.
- A large  $p$ -value ( $> 0.05$ ) indicates weak evidence against the null hypothesis, so you fail to reject the null hypothesis.

- $p$ -values very close to the cutoff (0.05) are considered to be marginal (could go either way). Always report the  $p$ -value so your readers can draw their own conclusions.

**Table 3:** Normality tests for the Democracy index

		Shapiro-Wilk test	Reject Normality	Anderson-Darling test	Reject Normality
2006	statistic	0.959	Yes	1.985	Yes
	p-value	0.00		<0.01	
2008	statistic	0.963	Yes	1.691	Yes
	p-value	0.000		<0.01	
2010	statistic	0.959	Yes	2.049	Yes
	p-value	0.000		<0.01	
2012	statistic	0.971	Yes	1.410	Yes
	p-value	0.002		<0.01	
2014	statistic	0.967	Yes	1.634	Yes
	p-value	0.001		<0.01	

Consequently by jointly taking into account Tables 2 and 3 we can argue in favour of the Spearman rank order correlation.

In turn, the following tables give the main results of the paper. Table 4 present the correlation coefficients for all countries for the examined period.

At first glance, from Table 4 it seems that there is a clear and strong (statistically significant) association between environmental quality and democratic regime. However, as Acemoglu et al., (2008) argue in another context, it may be the role of the omitted variables that have inflated such an association between environment and democracy. In order to shed some light in this likely controversial issue, we disaggregate the sample of countries on basis of some criteria such as Human Development Index (HDI) and clusters derived by using Worldwide Governance Indicators (WGI) and the income groups by OECD. Table 5 presents the correlation coefficients disaggregated by HDI classes.

**Table 4:** Non-parametric Correlations between EPI and Democracy index

	2006	2008	2010	2012	2014
Spearman rho	0.726	0.697	0.628	0.697	0.630
N	132	144	153	126	161
Critical Value*	0.197	0.197	0.197	0.197	0.197
Reject $H_0$	YES	YES	YES	YES	YES

\*for N=100 and significance level

The results presented on Table 5 are inconclusive since although the estimates are statistical significant and confirm a positive association between democracy and environment they are not consistent. The estimates do not present any systematic and monotonic differentiation among HDI classes and therefore we cannot argue that the level of HDI plays any role in modifying the association between environment and democracy.

The next Table gives the analogous estimates of the correlation coefficient if the whole sample is split on the basis of Worldwide Governance Indicators (WGI) classes. We derived these classes by grouping the countries on basis six dimensions of



governance, namely 1) Voice and Accountability; b) Political Stability; c) Governance Effectiveness; d) Regulatory Quality; e) Rule of Law and f) Control of Corruption.

**Table 5:** Non-parametric Correlations between EPI and Democracy index by HDI

		2006	2008	2010	2012	2014
Human Development						
Low	Spearman rho	0.677	0.632	0.607	0.666	0.581
	N	39	37	39	30	38
	Critical Value	0.317	0.326	0.309	0.362	0.321
	Reject H <sub>0</sub>	YES	YES	YES	YES	YES
Medium	Spearman rho	0.823	0.767	0.609	0.525	0.633
	N	31	31	29	28	33
	Critical Value	0.357	0.357	0.368	0.375	0.346
	Reject H <sub>0</sub>	YES	YES	YES	YES	YES
High	Spearman rho	0.806	0.611	0.494	0.614	0.687
	N	27	33	39	29	45
	Critical Value	0.382	0.346	0.317	0.368	0.294
	Reject H <sub>0</sub>	YES	YES	YES	YES	YES
Very high	Spearman rho	0.683	0.699	0.793	0.756	0.667
	N	31	40	43	37	43
	Critical Value	0.357	0.313	0.302	0.326	0.301
	Reject H <sub>0</sub>	YES	YES	YES	YES	YES

From Table 6 we get the same picture as from Table 5. The figures indicate a positive relationship between environmental quality and democratic regimes but the strength of this link is not affected by the quality of the regime governance. This is quite unexpected result because it undermines the possibility of policy intervention to modify such a link.

**Table 6:** Non-parametric Correlations between EPI and Democracy index by Clusters

		2006	2008	2010	2012	2014
Clusters						
One	Spearman rho	0.715	0.657	0.481	0.678	0.611
	N	40	47	53	43	53
	Critical Value	0.313	0.288	0.271	0.301	0.271
	Reject H <sub>0</sub>	YES	YES	YES	YES	YES
Two	Spearman rho	0.678	0.702	0.713	0.770	0.625
	N	37	40	41	31	49
	Critical Value	0.326	0.313	0.309	0.357	0.276
	Reject H <sub>0</sub>	YES	YES	YES	YES	YES
Three	Spearman rho	0.768	0.701	0.658	0.665	0.679
	N	55	57	58	52	59
	Critical Value	0.267	0.262	0.259	0.274	0.257
	Reject H <sub>0</sub>	YES	YES	YES	YES	YES

From Table 7 some interesting results emerge. The positive association between EPI and DI is confirmed for the high and low-middle income groups but it is rejected for the low income countries. Also, the strength of this association is higher for the high income countries compared to the low and middle income countries.

Finally, the last Table gives association between EPI and DI split by the OECD income classes.

**Table 7:** Non-parametric Correlations between EPI and Democracy index by Income Group

		2006	2008	2010	2012	2014
Income Group						
High	Spearman rho	0.666	0.564	0.690	0.637	0.668
	N	32	36	41	39	41
	Critical Value	0.351	0.330	0.309	0.317	0.309
	Reject H <sub>0</sub>	YES	YES	YES	YES	YES
Low-Middle	Spearman rho	0.447	0.424	0.352	0.487	0.293
	N	62	71	74	65	80
	Critical Value	0.251	0.233	0.229	0.245	0.220
	Reject H <sub>0</sub>	YES	YES	YES	YES	YES
Low	Spearman rho	0.054	-0.021	-0.011	0.346	0.021
	N	38	37	36	22	40
	Critical Value	0.321	0.326	0.330	0.425	0.313
	Reject H <sub>0</sub>	NO	NO	NO	NO	NO

## 5. Conclusions

This paper examines the likely association between environmental quality and democratic regimes. Using the best possible data, such an association is confirmed for the whole set of the data. However, the results obtained in our paper confirm Acemoglu et al (2008) claim that caution is needed to interpret such results because the possible omitted variables often blur the picture.

In particular, we find no evidence that level of countries' development and governance quality affect the association between EPI and DI. On the contrary, the countries' income level clearly affect the positive association between democracy and environmental quality. The policy implications of such an observation are profound which points directly to the rhetoric of the Environmental Kuznets Curve.

## References

- Acemoglu, D., et al. (2008). "Income and Democracy." *American Economic Review* 98(3): 808-842.
- Arias-Maldonado, M. (2007). "An imaginary solution? The green defence of deliberative democracy." *Environmental Values* 16(2): 233-252.
- Ball, T. (2006). *Democracy. Political Theory and the Ecological Challenge*. A. Dobson and R. Eckersley. Cambridge, Cambridge University Press: 131-147.

- Barrett, S. and K. Graddy (2000). "Freedom, growth, and the environment." *Environment and Development Economics* 5(4): 433-456.
- Buitenzorg, M. and A. P. J. Mol (2011). "Does Democracy Lead to a Better Environment? Deforestation and the Democratic Transition Peak." *Environmental and Resource Economics* 48(1): 59-70.
- Congleton, R. D. (1992). "Political institutions and pollution control." *Review of Economics & Statistics* 74(3): 412-421.
- de-Shalit, A. (2000). *The Environment: Between Theory and Practice*. Oxford Oxford University Press
- Dobson, A. (2007). *Green political thought*. London, Routledge.
- Esty, D. C. and M. E. Porter (2005). "National environmental performance: An empirical analysis of policy results and determinants." *Environment and Development Economics* 10(4): 391-434.
- Fredriksson, P. G., et al. (2005). "Environmentalism, democracy, and pollution control." *Journal of Environmental Economics and Management* 49(2): 343-365.
- Halpaap, A. (2008). "Understanding the democracy-environment interface." *Environmental Policy and Law* 38(6): 323-326.
- Li, Q. and R. Reuveny (2006). "Democracy and environmental degradation." *International Studies Quarterly* 50(4): 935-956.
- Mills, M. (1996). *Green democracy: the search for an ethical solution*. *Democracy and Green Political Thought: sustainability, rights and citizenship*. B. Doherty and M. de Geus. London, Routledge: 95-111.
- Mukherjee, S. and D. Chakraborty (2013). "Is environmental sustainability influenced by socioeconomic and sociopolitical factors? Cross-country empirical evidence." *Sustainable Development* 21(6): 353-371.
- Neumayer, E. (2002). "Do democracies exhibit stronger international environmental commitment? A cross-country analysis." *Journal of Peace Research* 39(2): 139-164.
- Payne, R. (1995). "Freedom and the Environment." *Journal of Democracy* 6(3): 41-55.
- Pellegrini, L. and R. Gerlagh (2006). "Corruption, Democracy, and Environmental Policy: An Empirical Contribution to the Debate." *The Journal of Environment & Development* 15(3): 332-354.
- Policardo, L. (2016). "Is Democracy Good for the Environment? Quasi-Experimental Evidence from Regime Transitions." *Environmental and Resource Economics* 64(2): 275-300.
- Smith, G. (2004). *Liberal democracy and the shaping of environmentally enlightened citizens*. *Liberal Democracy and Environmentalism: The end of environmentalism?* M. Wissenburg and Y. Levy. London, Routledge: 139-166.
- Susskind, L. (1994). *Environmental Diplomacy: Negotiating More Effective Global Agreements*. Oxford Oxford University Press.
- Winslow, M. (2005). "Is democracy good for the environment?" *Journal of Environmental Planning and Management* 48(5): 771-783.
- York, R., et al. (2003). "Footprints on the earth: The environmental consequences of modernity." *American Sociological Review* 68(2): 279-300.
- You, W. H., et al. (2015). "Democracy, Financial Openness, and Global Carbon Dioxide Emissions: Heterogeneity Across Existing Emission Levels." *World Development* 66: 189-207.

## Environment:

### The timeless human intervention and the subsequent consequences

Demetrios P. Matthopoulos

*University of Patras, Department of Environmental and Natural Resources Management, Applied Biology Laboratory, Environmental Ethics Section, Seferi 2, Agrinio 30100, Greece* [dmatthop@upatras.gr](mailto:dmatthop@upatras.gr)

#### Abstract

Since prehistoric era there was a continuous and serious human intervention towards the environment. As from the historic period there is a coexistence of structural and rural environment with the natural one. From the industrial revolution onwards human intervention resulted to a severe environmental degradation. As of that time the industrial environment comes into account. Technological development resulted in severe environmental degradation deteriorating the hygienic conditions of all organisms, regardless the progress in treating the various diseases. To address the emerged problem we only have to admit that there is a need in changing the way we perceive and treat our environment. This change requires a new philosophical endorsement based on values and virtues always existing in human thinking, which were pushed aside as a result of selfish choices of some of the so-called policy makers.

**Keywords:** Environmental perception; human intervention; environmental changes; relationships with health; virtues and values.

**JEL Codes:** B15; I10; J17; L38; N50; O15; Q01; Q50; Q51.

## Περιβάλλον:

### Η διαχρονική ανθρώπινη παρέμβαση και οι συνεπακόλουθες συνέπειες

Δημήτριος Π. Ματθόπουλος

*Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων  
Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Βιολογίας, Σπουδαστήριο Περιβαλλοντικής Ηθικής, Σεφέρη  
2, Αγρίνιο 30100* [dmatthop@upatras.gr](mailto:dmatthop@upatras.gr)

#### Περίληψη

Από τους προϊστορικούς χρόνους η ανθρώπινη παρέμβαση στο περιβάλλον υπήρξε σημαντική. Κατά την περίοδο των ιστορικών χρόνων ουσιαστικά μιλάμε για την συνύπαρξη δομημένου και αγροτικού περιβάλλοντος επιπλέον του φυσικού. Μετά όμως από τη βιομηχανική επανάσταση η ανθρώπινη παρέμβαση επέφερε ανεπανόρθωτες αλλοιώσεις στην όλη εμφάνιση του περιβάλλοντος. Από της εποχής αυτής και έπειτα μιλάμε και για το βιομηχανικό περιβάλλον. Η τεχνολογική ανάπτυξη είχε ως αποτέλεσμα την σοβαρή υποβάθμιση του περιβάλλοντος, γεγονός που αποτελεί παράγοντα για την συνεπακόλουθη υποβάθμιση της υγιεινής κατάστασης του συνόλου των οργανισμών, ανεξαρτήτως της προόδου στην αντιμετώπιση των διαφόρων ασθενειών. Η αντιμετώπιση του προβλήματος που έχει ενσκήψει είναι εφικτή μόνο εφόσον δεχτούμε να μεταβάλουμε τον τρόπο με τον οποίο αντιλαμβανόμαστε και αντιμετωπίζουμε το περιβάλλον μας. Η μεταβολή αυτή προϋποθέτει μια νέα φιλοσοφική θεώρηση στηριζόμενη σε αξίες και αρχές που ανέκαθεν υπήρχαν στην ανθρώπινη σκέψη, αλλά υποσκελίστηκαν από ιδιοτελείς επιλογές ορισμένων από τους καλούμενους διαμορφωτές στάσεων και αντιλήψεων.

**Λέξεις Κλειδιά:** Αντίληψη περιβάλλοντος, ανθρώπινη παρέμβαση, περιβαλλοντικές αλλοιώσεις, σχέσεις με υγεία, αρχές και αξίες.

**JEL Κωδικοί:** B15, I10, J17, L38, N50, O15, Q01, Q50, Q51.

Το περιβάλλον όπως προηγούμενα είχαμε αναφέρει (Ματθόπουλος και Μαντζανάς, 2015) αποτελεί τον χώρο της καθημερινής δραστηριοποίησης του ανθρώπου. Ως γενικότερη, όμως, έννοια καθορίζει κάθε στοιχείο που εκτείνεται γύρω από ένα προκαθορισμένο σημείο. Τα όριά του δύνανται να εκτίνονται από τα απειροελάχιστα σημεία οριζόμενα από τα υποατομικά σωματίδια έως και τα αχανή όρια του σύμπαντος. Εντός αυτών των ορίων προσδιορίζεται ο καλούμενος κόσμος, καθώς η ανθρώπινη υπόσταση περιορίζεται αφενός μεν δομικά στα όρια της γήινης έκτασης, αφετέρου δε λειτουργικά στα όρια όχι απλώς του ηλιακού μας συστήματος, αλλά και εκτός αυτών των ορίων, αλλά μέχρις εκεί που η ανθρώπινη φαντασία και σκέψη έχουν τη δυνατότητα να προσεγγίσουν.

Η έννοια 'κόσμος' έχει, από τον 5<sup>ο</sup> προ Χριστού αιώνα, προσδιοριστεί από τον Όκελλο (α) ως "τὸ δὲ γε ὅλον καὶ τὸ πᾶν ὀνομάζω τὸν σύμπαντα κόσμον δι' αὐτὸ γὰρ τοῦτο καὶ τῆς προσηγορίας ἔτυχε ταύτης, ἐκ τῶν ἀπάντων διακοσμηθείς". Ἐκτοτε κανείς δεν έχει αμφισβητήσει τον προσδιορισμό αυτό. Η έννοια της κόσμησης ανταποκρίνεται σε όλα αυτά τα στοιχεία που η δημιουργία έχει εντάξει στα όρια του περιβάλλοντος. Τα στοιχεία αυτά έχουν προκύψει από την συνεχή αναδιάταξη που συντελείται στη φύση, ως αποτέλεσμα της επενέργειας φυσικών διαδικασιών. Το αποτέλεσμα αυτών των διαδικασιών το διαπιστώνουμε αν παρατηρήσουμε τα διάφορα οικοσυστήματα (Tansley, 1935). Δηλαδή τις ιδιαίτερες εκείνες περιοχές στις οποίες έχει εγκαθιδρυθεί η φυσική ισορροπία μεταξύ του αβιοτικού περιβάλλοντος και των οργανισμών που ενυπάρχουν σε αυτές. Η ισορροπία αυτή είναι το αποτέλεσμα αξιακής κατάταξης που η φύση έχει προσδώσει σε κάθε της συστατικό στοιχείο από της απαρχής της εμφάνισής του.

Η αξιακή αυτή αποτίμηση, καλούμενη αυταξία (Skolimowski, 1981; Tsekos and Matthopoulos, 2014) αποτελεί την κινητήρια δύναμη που αναδιαμορφώνει τα οικοσυστήματα μετά από κάθε φυσική παρέμβαση. Η αλλοίωση της εγκαθιδρυμένης ισορροπίας ενδεχομένως να αποτελεί εκείνον τον ουσιαστικό παράγοντα για την επιβίωσή τους. Θα πρέπει να γίνει κατανοητό ότι κάθε φυσική παρέμβαση, όσο έντονη και αν είναι, παρέχει τον απαιτούμενο χρόνο ώστε, μέσω αναδιαμόρφωσης, να εμφανιστεί μια νέα ισορροπία. Το αποτέλεσμα αυτής πάντα είναι η παράλληλη προσαρμογή κάθε βιοτικής μορφής στις νέες συνθήκες. Η διαδικασία αυτή έχει προσδιοριστεί από τον Δαρβίνο (1976) ως εξελικτική διαδικασία διαμέσου της φυσικής επιλογής. Θα πρέπει άμεσα να γίνει κατανοητό ότι οι φυσικές διαδικασίες, που καταλήγουν στην αναδιάταξη της φυσικής ισορροπίας, συντελούνται σε ένα σημαντικό βάθος χρόνου. Στο σημείο αυτό καλό θα ήταν να αναφερθεί ότι η μεν γη έχει μια προϊστορία περίπου πέντε δισεκατομμυρίων ετών, ενώ η πρώτη εμφάνιση κάποιας μορφής φέρουσας τα χαρακτηριστικά ζωντανού οργανισμού χρονολογείται περίπου πριν από τέσσερα δισεκατομμύρια χρόνια (Tarbuck and Lutgens, 1997; Strickberger, 1995). Οι χρονικοί αυτοί ορίζοντες καταδεικνύουν, με τον πλέον σαφή τρόπο, το γεγονός ότι οι φυσικές διεργασίες, που συντελούν στην αναδιαμόρφωση των ζωντανών οργανισμών μετά από κάθε φυσική μεταβολή, απαιτούν μεγάλα χρονικά διαστήματα.

Ο λόγος για τον οποίο αναφερόμαστε σε αυτά τα χρονικά διαστήματα σχετίζεται με τις επιδιώξεις του ανθρώπου. Δηλαδή με την επιθυμία του ανθρώπου να κάμει παρεμβάσεις στο φυσικό περιβάλλον, οι οποίες να τον εξυπηρετούν στην καθημερινότητά του, και οι οποίες φυσικά να μην έχουν τον οποιονδήποτε αντίκτυπο στην όλη οργάνωση του περιβάλλοντος. Θα μπορούσαμε να παρομοιάσουμε τον χρονικό ορίζοντα από της εμφάνισης της γης μέχρι σήμερα σαν ένα ρολόι. Στις

δώδεκα η ώρα εμφανίστηκε η γη μας και έκτοτε άρχισε να περιφέρεται σε αυτόν τον εικονικό δίσκο του ρολογιού. Κατά τις μία η ώρα περίπου εμφανίστηκαν οι πρώτες βιοτικές μορφές. Από αυτής της ώρας και μέχρις ότου επανέλθουν οι δείκτες του ρολογιού στις δώδεκα η ώρα αναπτύχθηκαν οι διάφορες βιοτικές δομές που έχουν κατά καιρούς εμφανιστεί στην γήινη βιόσφαιρα (Vernadsky, 1997).

Αν τώρα θέλουμε να δούμε τη χρονική στιγμή κατά την οποία εμφανίστηκε ο σύγχρονος άνθρωπος, δηλαδή ο *Homo sapiens*, θα διαπιστώσουμε ότι μόλις λίγο πριν οι δείκτες του ρολογιού δείξουν ξανά δώδεκα η ώρα τότε εμφανίζεται ο άνθρωπος. Αυτό το ιδιόμορφο κατά κάποιον τρόπο ον μόλις και μετά βίας έχει διανύσει ένα με δύο λεπτά από τον χρονικό ορίζοντα του ηλιακού μας συστήματος. Και όμως σε αυτό το χρονικό πλαίσιο ‘απαιτεί’ το σύνολο της υπόλοιπης φύσης να τον ακολουθήσει αντί αυτός να πορευτεί εντός αυτού του ορίζοντα. Εγώ ο άνθρωπος που μόλις έφθασα στη γήινη βιόσφαιρα θέλω οι πάντες και τα πάντα να ακολουθήσουν τους δικούς μου ρυθμούς. Απαιτώ να αλλάξουν οι ρυθμοί, με βάση τους οποίους έχει μέχρι σήμερα πορευτεί η φύση, έτσι ώστε να ικανοποιηθούν οι δικές μου επιδιώξεις. Είναι αυτό εφικτό; Μα, και φυσικά όχι. Δεν είναι ποτέ δυνατόν το μέρος να ζητά την αλλαγή του όλου προς όφελός του. Αυτό το οποίο είναι εφικτό, αλλά ταυτόχρονα και μέσα στα πλαίσια της ανάπτυξης του γήινου συστήματος, είναι η προσαρμογή του ανθρώπου στις περιβαλλοντικές συνθήκες.

Η προσαρμογή αυτή από πλευράς του ανθρώπου είναι δυνατή. Η φύση έχει προικίσει τον *Homo sapiens* με όλα εκείνα τα εφόδια που τον καθιστούν ικανό να προσαρμόζεται στις συνθήκες του περιβάλλοντος. Αν αποδεχτούμε ότι η εξελικτική και αναπτυξιακή διαδικασία ακολουθούν μια πορεία από τους απλούστερους προς τους πολυπλοκότερους οργανισμούς και από τους ‘ατελέστερους’ προς τους ‘τελειότερους’ (Strickberger, 1995) και όπως χαρακτηριστικά έχει αναφέρει ο Όκελλος (β) “Πᾶν τε τὸ γενέσεως ἀρχὴν εἰληφός, καὶ διαλύσεως ὀφείλον κοινωνῆσαι, δύο ἐπιδέχεται μεταβολάς μίαν μὲν τὴν ἀπὸ τοῦ μείονος ἐπὶ τὸ μείζον καὶ τὴν ἀπὸ τοῦ χείρονος ἐπὶ τὸ βέλτιον καλεῖται δὲ τὸ μὲν ἄφ’ οὔπερ ἂν ἄρξῃται μεταβάλλειν γένεσις τὸ δὲ εἰς ὃ ἀφικνεῖται ἀκμῆ”, τότε θα πρέπει να αντιληφθούμε ότι οι πολυπλοκότεροι και τελειότεροι οργανισμοί αντιστοίχως θα διαθέτουν και τα πολυπλοκότερα και τελειότερα συστήματα αντίληψης και ανταπόκρισης στα περιβαλλοντικά ερεθίσματα.

Κατά συνέπεια έχουν τη δυνατότητα της καλύτερης προσαρμογής στις εκάστοτε περιβαλλοντικές συνθήκες. Έχει ήδη αναλυθεί η ικανότητα αποτίμησης του περιβάλλοντος από μέρους του ανθρώπου (Ματθόπουλος και Μαντζανάς, 2015). Συνεπώς ο άνθρωπος διαθέτει όλον εκείνο τον φυσικό εξοπλισμό, ώστε και να εκτιμήσει και να ανταποκριθεί δεόντως στα προσλαμβανόμενα ερεθίσματα από μέρους του περιβάλλοντός του, οπότε και είναι σε θέση να προσαρμοστεί κατά τον καλύτερο τρόπο προς αυτό.

Σε τι όμως βαθμό οι συνθήκες του περιβάλλοντος επηρεάζουν τον άνθρωπο; Αν αναλογιστούμε ότι η εξελικτική διαδικασία απαιτεί την προσαρμογή κάθε βιοτικής μορφής στις εκάστοτε συνθήκες του περιβάλλοντος, αυτό έχει ως αποτέλεσμα το γεγονός ότι οι συνθήκες του περιβάλλοντος αποτελούν τον καθοριστικό εκείνο παράγοντα που διαμορφώνει τελικά την όλη υπόσταση κάθε οργανισμού και κατά συνέπεια και του ανθρώπου. Άρα λοιπόν είναι λογικό επακόλουθο το γεγονός ότι, οι περιβαλλοντικές συνθήκες επηρεάζουν την ανθρώπινη υπόσταση διαμέσου των, σε βάθος χρόνου, αλλοιώσεων που προκαλούν στο γενετικό υλικό του. Εάν όμως σημαντικές περιβαλλοντικές αλλαγές προκληθούν σε πολύ

μικρό χρονικό διάστημα τότε δεν θα δοθεί ο απαιτούμενος χρόνος, που προϋποθέτει η εξελικτική διαδικασία, ώστε να αρχίσει η διαδικασία αναπροσαρμογής, με αποτέλεσμα σοβαρές επιπτώσεις στην όλη ανθρώπινη υπόσταση.

Εύλογα συνεπώς κάποιος θα διερωτηθεί τι σημασία μπορεί να έχουν αυτά που προαναφέρθηκαν ως προς την γενικότερη οικονομική αποτίμηση του περιβάλλοντος. Η απάντηση σε αυτού του είδους το ερώτημα είναι προφανής. Για να αντιληφθούμε τις σχέσεις μεταξύ των δεδομένων α) διαμόρφωσης περιβάλλοντος, β) ανθρώπινης παρέμβασης στο περιβάλλον και γ) οικονομικής αποτίμησης περιβάλλοντος, θα πρέπει η θεώρησή μας να αρχίσει από της εποχής εκείνης κατά την οποία ο εξελισσόμενος πρόγονος του ανθρώπου μεταπίπτει από τον πλάνητα βίο στο φυσικό περιβάλλον και κατευθύνεται προς το να οργανωθεί αρχικά στις συνθήκες της νομαδικής διαβίωσης, έως ότου σταδιακά μεταπέσει στον καθεαυτού κοινωνικό βίο, όπως τον γνωρίζουμε από τους ιστορικούς χρόνους έως και την σημερινή ημέρα. Φυσικά θα πρέπει να γίνει αντιληπτό ότι κατά το χρονικό διάστημα από τους ιστορικούς χρόνους έως και την σημερινή εποχή έχουν επέλθει σημαντικές αλλαγές στις περιβαλλοντικές συνθήκες οι οποίες ενδεχομένως να έχουν επηρεάσει την ανθρώπινη υπόσταση.

Δύο είναι τα σημαντικότερα σημεία με τα οποία θα πρέπει να ασχοληθούμε. Το πρώτο εξ αυτών αφορά τις φυσικές διαδικασίες που έχουν ως αποτέλεσμα τις αναδιατάξεις της επιφάνειας της γης και το δεύτερο αφορά τις ανθρώπινες παρεμβάσεις στο περιβάλλον. Όσον αφορά τις φυσικές διαδικασίες, εκείνο που είναι αξιοσημείωτο να αναφερθεί αφορά το πως αυτές συμβάλλουν στη διαδικασία της εξέλιξης των οργανισμών. Σύμφωνα με γεωλογικές μελέτες γνωρίζουμε ότι η διαμόρφωση του φλοιού της γης έχει ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη φυσικών εμποδίων τα οποία αποτελούν παράγοντες που συντελούν όχι τόσο στην απομόνωση των οργανισμών, όσο στην πίεση που δέχονται, ώστε να προσαρμόζονται στις νέες συνθήκες του περιβάλλοντός των. Το αποτέλεσμα αυτής της φυσικής διαδικασίας καθίσταται ορατό διαμέσου των μεταβολών στην διαχρονική εμφανισιακή διαμόρφωση των οργανισμών.

Η ακολουθία των μεταβολών αυτών σε βάθος χρόνου δεν είναι τίποτε άλλο παρά η εξελικτική πορεία τους, από τους απλούστερους προς τους πολυπλοκότερους. Σε αυτή την εξελικτική πορεία συμμετέχει το σύνολο της βιοκοινότητας ανεξαρτήτως χρονικής στιγμής ή και περιοχής. Συνέπεια αυτής της πορείας είναι το σύνολο των οργανισμών που σήμερα επιβιώνουν στη γη. Μεταξύ των οργανισμών αυτών συγκαταλέγεται και ο άνθρωπος. Εδώ θα πρέπει να παρατηρήσουμε ότι οι φυσικές διαδικασίες έχουν ως επακόλουθο αρχικά μεν την μικροπρόθεσμη αρνητική επίδραση στους εκάστοτε διαβιούντες οργανισμούς, μακροπρόθεσμα όμως την εξελικτική τους διαμόρφωση προς νέες μορφές κατάλληλα προσαρμοσμένες στις νέες συνθήκες. Η μικροπρόθεσμη αρνητική επίδραση είναι αυτή που κυρίως αφορά τα τεκτονόμενα μια δεδομένη στιγμή και φυσικά αυτά τα γεγονότα επηρεάζουν την υγιεινή κατάσταση των οργανισμών. Η υγιεινή αυτή κατάσταση δεν είναι τίποτε περισσότερο και τίποτε λιγότερο από την εξισορρόπηση που αναπτύσσεται στα οικοσυστήματα (Tansley, 1935), κατά τη διάρκεια μεγάλων χρονικών διαστημάτων κατά τα οποία δεν παρατηρούνται σημαντικές γεωλογικές ανακατατάξεις.

Συνεπώς οι συνθήκες που αναπτύσσονται στο φυσικό περιβάλλον μικροπρόθεσμα είτε αλλοιώνουν την υγιεινή κατάσταση των οργανισμών είτε συμβάλλουν στη σταθεροποίησή τους. Η μακροπρόθεσμη όμως επίδραση των

περιβαλλοντικών συνθηκών έχει ως αποτέλεσμα την εξέλιξη των οργανισμών. Αποτέλεσμα των εξελικτικών διαδικασιών είναι και η εμφάνιση του ανθρώπου.

Παρόλο ότι θα έπρεπε να αποδεχτούμε ότι ο άνθρωπος, όπως και το σύνολο των υπολοίπων οργανισμών, θα αντιμετώπιζε την ύπαρξη του μέσα στο περιβάλλον κάτω από το πρίσμα της φυσικής τάξης, τα γεγονότα τουλάχιστον των τελευταίων είκοσι χιλιάδων ετών μας διαψεύδουν. Εύλογα κάποιος θα διερωτηθεί, γιατί; Και μόνο αν παρακολουθήσουμε την ανθρώπινη πορεία κατά τα τελευταία είκοσι χιλιάδες χρόνια θα διαπιστώσουμε πληθώρα ανθρώπινων δραστηριοτήτων που συνηγορούν υπέρ αυτής της παραδοχής. Η εξελικτική πορεία του *Homo sapiens* φαινομενικά κατά κάποιο τρόπο παρέκλινε της αντίστοιχης πορείας των υπολοίπων οργανισμών. Ουσιαστικά όμως ακολούθησε μέχρις ενός σημαντικού χρονικού διαστήματος τις βασικές αρχές των φυσικών διαδικασιών. Από ένα ορισμένο χρονικό σημείο και στη συνέχεια φαινομενικά αρχίζουν οι αποκλίσεις. Στην πραγματικότητα δεν είναι εξελικτικές αποκλίσεις, αλλά επιλογές που συνειδητά έχουν πραγματοποιηθεί από τον άνθρωπο. Η ανθρώπινη εξέλιξη από ένα στάδιο και έπειτα κυρίως χαρακτηρίστηκε από την εξέλιξη του εγκεφάλου του. Η εξέλιξη αυτή του έδωσε τη δυνατότητα της επιλογής εναλλακτικών διαδικασιών. Οι κατά χρονικά διαστήματα κατευθυνόμενες επιλογές του καθόρισαν και την μελλοντική του εξελικτική πορεία. Οι επιλογές αυτές είχαν ως άξονες τόσο τη διατροφή του όσο και την κοινωνική του υπόσταση.

Η σταδιακή κοινωνικοποίηση του ανθρώπου είχε ως αποτέλεσμα όχι τόσο την οργάνωσή του σε όλο και μεγαλύτερες και πολυπλοκότερες ομάδες όσο στην οργάνωσή του ως προς τα μέσα δια των οποίων ρύθμιζε τις διατροφικές του απαιτήσεις, αλλά και στη διαμόρφωση του χώρου δραστηριότητάς του.

Η πρώτη μεγάλη ανθρώπινη παρέμβαση στο περιβάλλον υπήρξε η διαπίστωσή του ότι είχε τη δυνατότητα να ελέγχει ορισμένους ζωικούς οργανισμούς, ώστε να τους έχει στην άμεση διάθεσή του για να καλύπτει τις διατροφικές του απαιτήσεις. Μία δεύτερη εξίσου σημαντική παρέμβασή του στο περιβάλλον υπήρξε και ο αντίστοιχος έλεγχος σε φυτικούς οργανισμούς. Οι δύο αυτές παρεμβάσεις αποτέλεσαν την απαρχή της ιδιαίτερης εξελικτικής διαδικασίας του ανθρώπου. Αποτέλεσμα αυτής της διαδικασίας υπήρξε η όλο και μεγαλύτερη ανθρώπινη παρέμβαση ως προς το περιβάλλον του. Σταδιακά παρεμβαίνοντας αναδιατάσσει το περιβάλλον του κατά τρόπο που να διευκολύνει όλο και σε μεγαλύτερο βαθμό τις διατροφικές του ανάγκες. Όπως κάθε νόμισμα έχει δύο πλευρές έτσι και οι παρεμβάσεις αυτές, παρόλο ότι τον διευκόλυναν στις διατροφικές του απαιτήσεις, ταυτόχρονα υπήρξαν και η απαρχή αρνητικών επιπτώσεων στην ίδια του την υπόσταση. Τα νέα διατροφικά αγαθά, που σταδιακά εισήγαγε στην καθημερινότητά του, του παρουσίασαν και μια νέα σειρά από προκλήσεις στην ισορροπία που μέχρις εκείνη την περίοδο είχε εγκαθιδρυθεί. Κάτω από αυτές τις νέες περιβαλλοντικές συνθήκες η υγιεινή κατάσταση του ανθρώπου μεταβάλλεται.

Η μεταβολή αυτή αφενός μεν υπήρξε αρνητική ως προς τους ρυθμούς επιβίωσης, αλλά ταυτόχρονα υπήρξε και κινητήριος δύναμη για την αντίστοιχη αναδιοργάνωση της ισορροπίας του. Θα πρέπει να αντιληφθούμε ότι κάθε μεταβολή έχει ως αποτέλεσμα την πρόκληση αντιδραστικής εξελικτικής αναδιάταξης. Ένα αποτέλεσμα στο οποίο θα του δοθεί ο απαιτούμενος εξελικτικός χρόνος θα συντείνει προς κάποια αναδιάταξη που οπωσδήποτε εξελικτικά θα είναι επωφελής. Το ερώτημα στο σημείο αυτό έγκειται στο κατά πόσον δόθηκε αυτός ο χρόνος. Αν ανατρέξουμε στο χρονικό της εξέλιξης του ανθρώπου θα διαπιστώσουμε ότι, στα πρώτα στάδια του, ο χρόνος αυτός ουσιαστικά είχε παρασχεθεί. Το γιατί θεωρούμε ότι στα πρώτα



στάδια της εξέλιξης του ανθρώπου είχε παρασχεθεί ο χρόνος αυτός γίνεται κατανοητό αν αναλογιστούμε ότι σε αυτά τα στάδια ο ανθρώπινος πληθυσμός υπήρξε περιορισμένος. Συνεπώς όσο εκτεταμένες και να υπήρξαν οι ανθρώπινες παρεμβάσεις, το εύρος τους ήταν εντός των ορίων που οι φυσικές διαδικασίες μπορούσαν να αναδιατάξουν.

Τι όμως πήγε στραβά, ή με άλλα λόγια που εμφανίζεται μια πιθανή απόκλιση; Η απάντηση είναι απλή και συγχρόνως βασανιστική. Από ένα χρονικό σημείο και έπειτα, η πνευματική εξέλιξη του ανθρώπου δημιούργησε συνθήκες που απαιτούσαν όλο και εντονότερες παρεμβάσεις στο φυσικό περιβάλλον, ώστε να εξυπηρετούνται οι ανάγκες του. Οι παρεμβάσεις αυτές όφειλαν να γίνουν σε πολύ μικρά χρονικά διαστήματα, τα οποία δεν μπορούσαν να ανταποκριθούν στις φυσικές διαδικασίες, ώστε αυτές να απαλύνουν τις ανθρώπινες παρεμβάσεις και να εγκαθιδρύσουν νέες ισορροπίες. Τα διαστήματα αυτά, δηλαδή οι λίγες χιλιάδες χρόνια, ενδεχομένως να φαντάζουν μεγάλα, όμως τόσο για το γεωλογικό όσο και για τον εξελικτικό χρόνο είναι πολύ περιορισμένα.

Οι πρώτες ανθρώπινες παρεμβάσεις ως προς το περιβάλλον υπήρξαν η εκμετάλλευση τόσο των ζωικής προέλευσης όσο και των φυτικής προέλευσης διατροφικών αγαθών. Ταυτόχρονα όμως συντελέστηκε και μια τρίτη παρέμβαση. Αυτή αφορούσε τη διαμόρφωση του χώρου διαμονής του. Οι τρεις αυτές παρεμβάσεις συνέτειναν στη βελτίωση των συνθηκών διαβίωσής του, με αποτέλεσμα την αναζήτηση όλο και πιο βελτιωμένων συνθηκών της καθημερινότητάς του. Οι παρεμβάσεις αυτές είχαν σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία μιας νέα διάστασης στο περιβάλλον. Η διάσταση αυτή προερχόμενη από τις ανθρώπινες δραστηριότητες έδωσε γένεση σε αυτό που ονομάζουμε ανθρωπογενές περιβάλλον (Ματθόπουλος και Μαντζανάς, 2015). Με τη διαμόρφωση του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος αναπτύχθηκε μια γενικότερη ανισορροπία μεταξύ αυτού και του φυσικού περιβάλλοντος, λόγω της ανθρώπινης βούλησης, αυτό να εξυπηρετεί τις δικές του ανάγκες ανεξαρτήτως των κρατούσων φυσικών συνθηκών.

Οι κρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες ορισμένων περιοχών, στις οποίες εγκαταστάθηκαν κάποιες ανθρώπινες ομάδες, υπήρξαν η κινητήριος δύναμη για μια ιδιόμορφη εξελικτική διαδικασία. Στις περιοχές αυτές δόθηκε η δυνατότητα σε αυτές τις ανθρώπινες ομάδες να κοινωνικοποιηθούν. Κλασικό παράδειγμα αποτελεί η περιοχή των αλλουβιακών αποθέσεων μεταξύ των ποταμών Τίγρη και Ευφράτη. Η πλούσια παροχή ύδατος και οι εύφορες ιζηματογενείς αποθέσεις δημιούργησαν προϋποθέσεις αφενός μεν για μόνιμη εγκατάσταση ανθρώπινων ομάδων που προηγουμένως ζούσαν πλάνητα βίο (Childe, 1979; Hasan and Hill, 1992), αφετέρου δε να αναπτυχθούν πανάρχαιοι πολιτισμοί που τα επιτεύγματά τους συνέβαλαν στην εξέλιξη και την πρόοδο της ανθρωπότητας (Cardwell, 1995; Gille, 1978). Οι συνθήκες αυτές συνέβαλαν ώστε, διαμέσου της υπερπληθώρας των διατροφικών αγαθών, να αναπτυχθεί επικοινωνία με άλλες εγκαταστάσεις ανθρώπινων πληθυσμών και να αρχίσει αρχικά μεν η διαδικασία του εμπορίου διατροφικών αγαθών, σταδιακά όμως της ανταλλαγής πολιτισμικών στοιχείων με περιοχές εκτεινόμενες μεταξύ της λεκάνης της Μεσογείου και της Ινδίας (Childe, 1979; Bossuyt et al., 2001).

Οι αλλουβιακές πεδιάδες περιοχών όπως η Μεσοποταμία, Αίγυπτος, Ινδία, Βόρεια Κίνα, Άνδεις και Κεντρική Αμερική υπήρξαν οι κοιτίδες των πρώτων μεγάλης κλίμακας πολύπλοκων κοινωνιών (Smith, 2009). Κοινωνιών οι οποίες εξαρτιόνταν αρχικά μεν από τις γεωργοκτηνοτροφικές εκμεταλλεύσεις, σταδιακά όμως από την ανάπτυξη του εμπορίου. Η εκμετάλλευση του πλούσιου εδάφους των αλλουβιακών

πεδιάδων και η ανάπτυξη του εμπορίου υπήρξαν οι παράγοντες της πολιτισμικής ανάπτυξης των κοινωνιών αυτών και κατά συνέπεια της τεχνολογικής ανάπτυξης. Η τεχνολογική ανάπτυξη είχε ως αποτέλεσμα τη σταδιακή εκμετάλλευση, από τις πρώτες οργανωμένες κοινωνικές ομάδες, και άλλων φυσικών πόρων εκτός από τους φυτικής και ζωικής προέλευσης τοιούτους. Οι πόροι αυτοί συνέτειναν στην περεταίρω πολιτισμική και τεχνολογική ανάπτυξη. Αποτέλεσμα αυτής της ανάπτυξης υπήρξε και η σταδιακή αύξηση του ανθρώπινου πληθυσμού που απαιτούσε πλέον και μεγαλύτερη εκμετάλλευση των φυσικών πόρων.

Ο άνθρωπος πλέον αρχίζει να προσδίδει μια δικής του επινόησης αξιακή αποτίμηση στους φυσικούς πόρους. Η αποτίμηση αυτή αποκλίνει από αυτήν που η δημιουργία έχει προσδώσει, αλλά ανταποκρίνεται ως προ τις ανάγκες του, που ολοένα αυξάνονται. Η πολιτισμική ανάπτυξη αποτέλεσε τη βάση της τεχνολογικής και ενώ κατά τα πρώτα στάδια όδευαν κατά κάποιον τρόπο παράλληλα, από ένα αναπτυξιακό επίπεδο και στη συνέχεια άρχισαν να αποκλίνουν. Η απόκλιση αυτή είχε ως επακόλουθο τη σταδιακή αλλοίωση του φυσικού περιβάλλοντος και τη δημιουργία μιας ανισορροπίας μεταξύ ανθρωπογενούς και φυσικού περιβάλλοντος. Χαρακτηριστικά ο Carra αναφέρει: 'Αν θέλουμε να εντοπίσουμε το βαθύτερο νόημα της ανισορροπίας που έχουμε προκαλέσει στο περιβάλλον μας, οφείλουμε να αναλογιστούμε ότι η επιστήμη για τους αρχαίους αντιπροσώπευε την απόκτηση σοφίας, την κατανόηση της φυσικής τάξης και την προσπάθεια της εναρμόνισης της ανθρώπινης ζωής με τη φύση. Από την εποχή όμως του Bacon, δηλαδή από τον 17<sup>ο</sup> αιώνα και έπειτα, η επιστήμη αντιπροσωπεύει τη γνώση που προσφέρεται για τον έλεγχο και την κατάκτηση της φύσης' (Carra, 1982).

Η εκμετάλλευση των φυσικών πόρων σταδιακά γίνεται εντατικότερη, για να προσεγγίσει σήμερα εν πολλοίς τα όρια της φέρουσας ικανότητας. Κατά τη διαχρονική εκμετάλλευση των φυσικών πόρων σταδιακά ο άνθρωπος προσέδιδε και διαφορετική οικονομική αποτίμηση σε αυτούς. Η αξιακή αποτίμηση των φυσικών πόρων είναι αποτέλεσμα όχι μόνο της καθεαυτού αξίας τους, δηλαδή της αυταξίας τους (Skolimowski, 1981; Tsekos and Matthopoulos, 2014), αλλά αποτελεί συνδυασμό τόσο της αυταξίας τους όσο και της ζήτησης από μέρους του πλήθους των ανθρώπων. Με άλλα λόγια όσο ο παγκόσμιος πληθυσμός αυξάνεται τόσο αυξάνεται και η αξιακή αποτίμηση των φυσικών πόρων, αλλά όχι με ανάλογο ρυθμό. Η διαρκής ανάπτυξη του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος προϋποθέτει και την αξιοποίηση όλου και περισσότερων φυσικών πηγών. Οι μη βιοτικές φυσικές πηγές του περιβάλλοντος είναι εκ των προτέρων καθορισμένες.

Οι βιοτικές όμως πηγές του περιβάλλοντος αποτελούν παράμετρο που υπόκειται αφενός μεν στις φυσικές μεταβολές αφετέρου δε, ιδιαίτερα κατά την σημερινή εποχή, στην ανθρώπινη βούληση ως προς την εκμετάλλευσή τους. Κάτω από αυτά τα δεδομένα, η εντατικοποίηση της εκμετάλλευσης των φυσικών πλουτοπαραγωγικών πηγών έχει ως τελικό αποτέλεσμα την μεταβολή της ανθρώπινης αξιακής αποτίμησής τους. Η μεταβολή αυτή εξαρτάται κυρίως από τους παράγοντες τόσο της ζήτησης όσο και της προσφοράς από μέρους της φύσης. Συνεπώς, όσο μεγαλύτερη θα είναι η ζήτηση ορισμένων φυσικών πηγών τόσο θα συνεχίσει να αυξάνει και η ανθρώπινη αξιακή αποτίμησή τους, χωρίς όμως να αλλάζει η αυταξία τους.

Αν αναλογιστούμε ότι αυτοσκοπός του ανθρώπου σήμερα αποτελεί η κατάκτηση αυτής τούτης της φύσης, ας μη μας διαφεύγει δε της προσοχής ότι μια από τις πλέον σοβαρές επιταγές της θρησκείας μας αποτελεί και η αναφορά της Παλαιάς

Διαθήκης και δη στο βιβλίο της Γενέσεως, όπου κατά τη μετάφραση των εβδομήκοντα αναφέρετε: «καὶ εὐλόγησεν αὐτοὺς ὁ Θεός, λέγων αὐξάνεσθε καὶ πληθύνεσθε καὶ πληρώσατε τὴν γῆν καὶ κατακυριεύσατε αὐτῆς καὶ ἄρχετε τῶν ἰχθύων τῆς θαλάσσης καὶ τῶν πετεινῶν τοῦ οὐρανοῦ καὶ πάντων τῶν κτηνῶν καὶ πάσης τῆς γῆς καὶ πάντων τῶν ἔρπετων τῶν ἔρπόντων ἐπὶ τῆς γῆς», διαπιστώνουμε ὅτι ἡ ἀνθρώπινη βούληση πλήρως ἐναρμονίζεται ὡς πρὸς τὰ ἀναφερόμενα εἰς τὴν Παλαιὰ Διαθήκη, ἀνεξαρτήτως θρησκευτικῶν πεποιθήσεων.

Ἡ διαμόρφωση τοῦ ἀνθρωπογενούς περιβάλλοντος, ὡς ἀποτέλεσμα τῆς τεχνολογικῆς ἐξέλιξης τοῦ ἀνθρώπου, ἀποζητά διαρκῶς καὶ μεγαλύτερη ἀξιοποίηση τῶν φυσικῶν πλουτοπαραγωγικῶν πηγῶν. Δεδομένου δε τοῦ γεγονότος ὅτι ὀρισμένες ἀπὸ αὐτὲς τὶς πηγές ἔχουν ὀργανωθεῖ ἐν τῇ γῇ ἀπὸ φυσικὲς διαδικασίες που ἀπαιτοῦν πολὺ μεγάλα χρονικά διαστήματα γιὰ νὰ ἀναπτυχθοῦν, καθίσταται εὐνόητο ὅτι ἡ ἀνεξέλεγκτη ἀξιοποίηση τῶν πηγῶν αὐτῶν ὀδηγεῖ με ἀκρίβεια ἐν τῷ γεγονότι τῆς υπερκάλυψης τῆς φέρουσας ἰκανότητος τοῦ φυσικοῦ συστήματος, με ἀποτέλεσμα τὴν καταστροφὴν αὐτῶν, πολὺ πρὶν ἀπὸ τὸν χρόνο τῆς φυσικῆς ἀναπλήρωσός αὐτῶν. Ἐν τῷ σημείῳ αὐτῷ τίθεται τὸ ἐρώτημα. Θέλουμε τὴν ὑπέρβαση τῆς φέρουσας ἰκανότητος ἢ ἀποζητούμε τὴν ἀναπλήρωσίν αὐτῶν μέσω φυσικῶν διεργασιῶν; Λογικὸ εἶναι νὰ ἀποζητούμε τὴν ἀναπλήρωσίν αὐτῶν μέσω τῶν φυσικῶν διεργασιῶν, ὥστε νὰ ἔχουμε τὴν δυνατότητα τῆς αἰετοῦ ἀξιοποίησης τῶν πηγῶν αὐτῶν. Πάντως θὰ τολμούσα νὰ ἀναφέρω ὅτι τὰ ἀποτελέσματα τῆς διαχείρισης τῶν φυσικῶν πλουτοπαραγωγικῶν πηγῶν μᾶς ἐπισημαίνουν ὅτι ἡ ἀνθρώπινη βούληση, καὶ ἰδιαίτερα τὰ συμφέροντα ὀρισμένων ἀτόμων που βρίσκονται ἐν σημείῳ κλειδιά ὡς πρὸς τὴν διαχείριση τῶν πηγῶν αὐτῶν, στρέφεται πρὸς τὴν ἀκρίτη ἐκμετάλλευσίν αὐτῶν, χωρὶς νὰ λαμβάνουν ὑπόψιν αὐτῶν τὶς ἀπαιτήσεις τῶν μελλοντικῶν γενεῶν.

Αὐτὸ ἐνδεχομένως νὰ ἔχει ὡς ἀποτέλεσμα τὴν ἐξάντληση τῶν φυσικῶν πλουτοπαραγωγικῶν πηγῶν καὶ τὴν στροφὴν πρὸς νέες κατευθύνσεις, γιὰ τὴν ἀναζήτησιν νέων πηγῶν. Τὸ ποιὸς μπορεῖ νὰ εἶναι αὐτὲς ἐναπόκειται ἐν τῷ μελλοντικῷ γενεῷ νὰ τὶς προσδιορίσουν. Μόνον εἰκασίες δυνάμεθα νὰ κάνουμε, χωρὶς καὶ αὐτὲς νὰ εἶναι με τὰ σημερινὰ δεδομένα πραγματοποιήσιμες. Τὸ ἀν τὴν τεχνολογικὴν ἐξέλιξιν θὰ καταστῆ δυνατὴ ἐν τῷ προσεγγίζοντι μέλλοντι νὰ ἀναπτύξῃ τὰ κατάλληλα συστήματα πρὸς αὐτὴν τὴν κατεύθυνσιν ἀναμένουμε νὰ τὸ διαπιστώσουν οἱ μελλοντικὲς γενεές, ἐκτὸς καὶ ἀν τὴν σημερινὴν γενεὰ δεῖξῃ τὸ θάρρος καὶ λάβῃ τὶς κατάλληλες ἀποφάσεις πρὸς μιὰ νέα φιλοσοφίαν ὡς πρὸς τὴν ἀξιοποίηση τῶν φυσικῶν πλουτοπαραγωγικῶν πηγῶν.

Ἡ ἀνάληψιν, ἀπὸ μέρους τῆς κοινωνίας, τῶν δεόντων ἀποφάσεων πρὸς τὴν κατεύθυνσιν τῆς ὀρθολογικῆς ἀξιοποίησης τῶν πηγῶν αὐτῶν συνεπάγεται τὴν ἀποδοχὴν τοῦ δεδομένου ὅτι θὰ μεταβάλουμε τὸν τρόπο σκέψεως καὶ δράσεως που μέχρι σήμερον ἐφαρμόζουμε. Ἡ ἀλλαγὴ αὐτὴ προϋποθέτει τὴν ἀποδοχὴν ὅτι ἐν τῇ, ἀπὸ μέρους μᾶς, ἀξιοποίηση τῶν περιβάλλοντος θὰ ἀκολουθήσουμε τὶς ἀρχὲς μιᾶς νέας φιλοσοφίας, ἡ ὁποία θὰ λαμβάνει ὑπόψιν τὴν ἀυταξία που ἡ φύσιν ἔχει προσδόσει ἐν καθῆκασιν συστατικῷ στοιχείῳ τοῦ περιβάλλοντος. Ἀν λάβουμε ὑπόψιν μᾶς τὰ ὅσα ἔχουν προηγουμένως ἀναφερθεῖ ἀπὸ τὸν Carra (1982) τότε γίνεται κατανοητὸ ὅτι οἱ κατευθυντήριες γραμμές, πάνω ἐν τῷσιν οφείλουν νὰ στηριχθοῦν οἱ ἀρμόδιοι, που εἶναι ὑπεύθυνοι γιὰ τὸν προσανατολισμὸν τῆς κοινωνίας, θὰ πρέπει νὰ ἀναπροσαρμοστοῦν πρὸς μιὰ προσπάθειαν γιὰ τὴν ἐναρμόνισιν τῆς ἀνθρώπινης ζωῆς με τὴν φύσιν, οὐσιαστικὰ νὰ ἀκολουθήσουν τὶς ἀρχὲς τοῦ ἀνθρωπισμοῦ, ὅπως αὐτὲς εἶχαν προσδιορισθεῖ ἀπὸ τοὺς ἀρχαίους φιλοσόφους (Ματθόπουλος, 2002). Οὐσιαστικὰ θὰ πρέπει νὰ υιοθετηθεῖ μιὰ ὀικολογικὴ ἠθικὴ καὶ ἓνα σύστημα ἀξιών

που να αποβλέπουν σε μια εσωτερική καλλιέργεια, έτσι ώστε ο άνθρωπος να βρίσκεται σε αρμονία με τη φύση και να ατενίζει με αισιοδοξία το μέλλον του (Ματθόπουλος και Μιμιγιάννης, 2005).

Δεδομένου του γεγονότος ότι η εξελικτική πορεία αποτελεί τη βάση πάνω στην οποία οικοδομείται η βιωσιμότητα όλων των οργανισμών και συνεπώς και του ανθρώπου, η αλλαγή του τρόπου διαχείρισης του περιβάλλοντος θα έχει ως αποτέλεσμα, αν όχι τη βελτίωση της ανθρώπινης ζωής, τουλάχιστον τη μη περεταίρω επιδείνωσή της και την αυτοϋπονόμευση των καταβολών του ανθρώπου (Κώττη, 1994).

### **Βιβλιογραφία**

Bossuyt A, Broze L. and Ginsburgh V. (2001). On invisible trade relations between Mesopotamian cities during the third millennium B.C. *The Professional Geographer*, 53: 374-383.

Γενεσις. 1: 28. Available from:

<https://el.wikisource.org/wiki/%CE%93%CE%AD%CE%BD%CE%B5%CF%83%CE%B9%CF%82> .

Capra F. (1982). *The Turning Point: Science, society, and the rising culture*. pp. 55-56. Bantam Books, New York, USA.

Cardwell D. (1995). *Wheels, Clocks and Rockets: a History of Technology*, W.W. Norton and Company, New York and London, USA and the UK.

Childe G. (1979). Early forms of Society, In: C. Singer, E.J. Holmyard and A.R. Hall (Eds), *A History of Technology Volume I: From early times to fall of Ancient Empires*, Oxford University Press, Oxford, UK, pp. 38-57.

Darwin C. (1976). *The origin of species by means of natural selection*. Penguin Books. Middlesex.

Gille B. (1978). *Histoire des Techniques l' Encyclopédie de la Pléiades*, Editions Gallimard, Paris, France.

Hasan A.Y. and Hill D.R. (1992). *Islamic Technology: an illustrated History*, Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Κώττη Γ.Χ. (1994). *Οικολογία και Οικονομία*. Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα.

Ματθόπουλος Δ. (2002). Άνθρωπος και περιβάλλον: Φιλοσοφική και ηθική διάσταση. *Ίνδικτος*, 14: 162-170.

Ματθόπουλος Δ και Μαντζανάς Μ. (2015). Αρχές οικονομικής αποτίμησης περιβάλλοντος. 3ο Πανελλήνιο Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος. Πρακτικά Συνεδρίου σελ. 285-292. Βόλος 30-31 Οκτωβρίου 2015.

Ματθόπουλος Δ και Μιμιγιάννης Α. (2005). Οικοφιλοσοφία: Μια νέα ηθική για τη διαχείριση του περιβάλλοντος και την 'εκμετάλλευση' των φυσικών πόρων του πλανήτη. *Βήμα των Κοινωνικών Επιστημών*, 1Α (42), 5-29.

Ocellus (α). De universi natura [Sp.] {1545.001} 1.7, 1-3. Available from: TLG: <http://stephanus.tlg.uci.edu/Iris/inst/browser.jsp#doc=tlg&aid=1545&wid=001&q=OCELLUS&st=3033&et=3040&hl=%7B%22hl%22%3A%5B%7B%22sta>

4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος, 428 Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016

[rt%22%3A3033%2C%22end%22%3A3040%2C%22color%22%3A%22HI1%22%2C%22backToStartSnippet%22%3Afalse%2C%22forwardToEndSnippet%22%3Afalse%7D%5D%7D&type=browser](#) .

- Ocellus (β). De universi natura [Sp.] {1545.001} 1.3, 1-5. Available from: TLG: Ibid.
- Skolimowski H. (1981). Eco-philosophy: Designing new tactics for living. Marison Boyars, London.
- Smith M.E. (2009). Ancient Cities, In: R. Hutchison (Ed). The Encyclopedia of Urban Studies. Sage. pp. 24-25.
- Strickberger M.W. (1995). Evolution. Jones and Bartlett Publishers, Boston.
- Tansley A.G. (1935). The Use and Abuse of Vegetational Concepts and Terms. Ecology, 16: 284–307.
- Tarbuck E.J. and Lutgens F.K. (1997). Earth Science. Prentice Hall, New Jersey.
- Tsekos Ch.A. and Matthopoulos D.P. (2014). Bioethics, Environmental Ethics and Education. American Journal of Life Sciences, 2: 1-4.
- Vernadsky V. (1997). The Biosphere. M.A.S. McMenamin (Ed.), Springer-Verlag, N.Y.

## Environmental Degradation and Health Quality

Alexiou Georgios<sup>1</sup>, Angeliki Karasiotou<sup>2</sup>

*University of Patras, Department of Environmental Management and Natural Resources Laboratory of Applied Biology, Environmental Ethics Section, Seferi 2, Agrinio 30100*

<sup>1</sup>[geo166@hotmail.com](mailto:geo166@hotmail.com) <sup>2</sup>[angeliki.kara@hotmail.com](mailto:angeliki.kara@hotmail.com)

### Abstract

Environmental degradation (soil, air and water) is associated with the development of technology and science, which adversely affect the environment and the health of living organisms. The degradation may be derived from urban, agricultural and industrial activities, as well as any kind of combustion. The interaction between the environment and human health is a complex process with health affected by genetic and environmental factors, as well as living conditions. Human health is burdened by water quality, climate change, destruction of the stratospheric ozone layer and land degradation. In this paper, based on an extensive review of the literature and experimental research results of the Laboratory of Applied Biology, University of Patras, analyze and thoroughly discuss the relationship of environmental deterioration and health quality.

**Keywords:** Environmental degradation; human health; pollution; impact of human activity

**JEL Codes:** I10; N50; N70; O10; O20; Q10; Q40; R40.

## Περιβαλλοντική Υποβάθμιση και Ποιότητα Υγείας

Αλεξίου Γεώργιος<sup>1</sup> και Καρασιώτου Αγγελική<sup>2</sup>

*Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων  
Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Βιολογίας, Σπουδαστήριο Περιβαλλοντικής Ηθικής, Σεφέρη  
2, Αγρίνιο 30100*

<sup>1</sup>[geo166@hotmail.com](mailto:geo166@hotmail.com); <sup>2</sup>[angeliki.kara@hotmail.com](mailto:angeliki.kara@hotmail.com)

### Περίληψη

Η περιβαλλοντική υποβάθμιση (εδαφική, ατμοσφαιρική και υδάτινη) σχετίζεται τόσο άμεσα με την εξέλιξη της τεχνολογίας και της επιστήμης, οι οποίες επιδρούν δυσμενώς στο περιβάλλον, όσο και στην υγιεινή κατάσταση του συνόλου των ζωντανών οργανισμών. Η υποβάθμιση αυτή μπορεί να προέρχεται από αστικές, γεωργικές και βιομηχανικές δραστηριότητες, καθώς και από κάθε είδους καύση. Η αλληλεπίδραση μεταξύ περιβάλλοντος και ανθρώπινης υγείας είναι μια περίπλοκη διαδικασία με την υγεία να επηρεάζεται από γενετικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες, καθώς και από τις συνθήκες ζωής. Η ανθρώπινη υγεία επιβαρύνεται από την ποιότητα του νερού, την κλιματική αλλαγή, την καταστροφή της στιβάδας του στρατοσφαιρικού όζοντος και την υποβάθμιση του εδάφους. Στην εργασία αυτή, στηριζόμενοι σε εκτενή ανασκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας, καθώς και σε πειραματικά αποτελέσματα ερευνών του Εργαστηρίου Εφαρμοσμένης Βιολογίας του Πανεπιστημίου Πατρών, αναλύουμε και συζητάμε διεξοδικά τη σχέση περιβαλλοντικής αλλοίωσης και ποιότητα υγείας.

**Λέξεις Κλειδιά:** Περιβαλλοντική υποβάθμιση, ανθρώπινη υγεία, ρύπανση, επιπτώσεις ανθρώπινης δραστηριότητας.

**JEL Κωδικοί:** I10, N50, N70, O10, O20, Q10, Q40, R40.

## 1. Εισαγωγή

Η περιβαλλοντική υποβάθμιση, προκαλείται από ανθρώπινες δραστηριότητες ή από οποιασδήποτε άλλη μεταβολή στο περιβάλλον. Η μεταβολή αυτή, είναι πιθανό να έχει αρνητικές επιπτώσεις στην οικολογική ισορροπία, στην ποιότητα ζωής των κατοίκων, στην ιστορική και πολιτισμική κληρονομιά (Φυτιανός και Σαμαρά-Κωνσταντίνου, 2009).

Η έννοια της υγείας, δεν αποδίδεται μόνο από την ιατρική, αλλά και από άλλους παράγοντες όπως είναι το περιβάλλον, η οικονομία, η εργασία και άλλα. Η υγεία και η ασθένεια ωστόσο ορίζεται με βάση την κοινωνία του καθενός, αυτό συμβαίνει γιατί οι κοινωνίες πιθανά να διαφέρουν μεταξύ τους (Καραγιάννη και συν., 2014).

Οι ρύποι που υποβαθμίζουν το περιβάλλον μπορούν να καταμεριστούν σε διαφορετικές κατηγορίες, ανάλογα με τις φυσικές του ιδιότητες, με το τμήμα του περιβάλλοντος που επηρεάζουν, τις χημικές τους ιδιότητες και άλλα. Έτσι ανάλογα με τους παράγοντες που υποβαθμίζονται χωρίζονται σε υδάτινη, εδαφική και ατμοσφαιρική υποβάθμιση (Φυτιανός και Σαμαρά-Κωνσταντίνου, 2009).

Η περιβαλλοντική υποβάθμιση χωρίζεται κυρίως στις ακόλουθες τρεις κατηγορίες: την υδατική, την εδαφική και την ατμοσφαιρική υποβάθμιση. Ο διαχωρισμός των τριών αυτών μορφών υποβάθμισης είναι ουσιαστικά αδύνατος διότι και τα τρία αυτά φυσικά στοιχεία βρίσκονται σε πλήρη εξάρτηση και σε επιρροή το ένα από το άλλο.

## 2. Περιβαλλοντική υποβάθμιση

### 2.1 Εδαφική Υποβάθμιση

Η εδαφική υποβάθμιση χωρίζεται σε δύο κατηγορίες:

1. Η άμεση υποβάθμιση, η οποία προκαλείται από τον άνθρωπο
2. Η έμμεση υποβάθμιση, όπου η περιοχή υποβαθμίζεται από τον αέρα ή το νερό.

Τα εδάφη δέχονται πλήθος ανθρωπογενών επιδράσεων κυρίως μέσω των καλλιεργειών, τις βιομηχανίες και τις αναπτυξιακές κατασκευές. Τα απόβλητα των βιομηχανικών μονάδων περιέχουν κυρίως τοξικές και επικίνδυνες ουσίες όπως τοξικούς διαλύτες και βαρέα μέταλλα. Τα απόβλητα που απελευθερώνονται παρουσιάζουν κυρίως υψηλές ποσότητες μεταλλαξιγόνου δράσης.

Οι καλλιέργειες ως επί το πλείστον εξαφανίζουν την φυσική βλάστηση η οποία αντικαθιστάται από καλλιεργήσιμα φυτά. Επιπλέον πολλά εδάφη διατηρούνται σε κατάσταση υψηλής θρεπτικότητας, καθώς και σε υψηλότερο pH από το κανονικό και τις περισσότερες φορές υπάρχει ανεξέλεγκτη προσθήκη αγροτικών σκευασμάτων. Όλα αυτά επηρεάζουν τις φυσικές, χημικές και βιολογικές ιδιότητες του εδάφους οδηγώντας το στην υποβάθμισή του.

Τα μέτρα για την προστασία των εδαφών στην Ελλάδα καθορίζονται από το άρθρο 11 του νόμου 1650/1986(ΦΕΚ 160Α/18-10-1986). Ο νόμος αυτός καθορίζει τα μέτρα και τους τρόπους προστασίας των εδαφών από υπερλίπανση, ακατάλληλη λίπανση, προσθήκη τοξικών ουσιών καθώς και από τη χρήση λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων, για τη διατήρηση της παραγωγικότητας του εδάφους (Μιχαλόπουλος, 2013).

Ο έμμεσος τρόπος υποβάθμισης των εδαφών από τα νερά είναι η διαδικασία της άρδευσης με μολυσμένα νερό οριακής ποιότητας. Ο όρος αυτός χρησιμοποιείται για νερά που περιέχουν συστατικά ικανά να προκαλέσουν προβλήματα στο έδαφος και κατά συνέπεια στον άνθρωπο. Στην κατηγορία αυτή εντάσσονται αλατούχα νερά, υφάλμυρα, καθώς και επεξεργασμένα ή μη λύματα αστικών περιοχών. Η χρήση των οριακών υδάτων μπορεί να προκαλέσει υποβάθμιση των εδαφών, των φυτών και γενικότερα του περιβάλλοντος.

Ως έμμεση εδαφική υποβάθμιση από τον ατμοσφαιρικό αέρα, μπορούμε να αναφέρουμε την εναπόθεση στο έδαφος αιωρούμενων στερεών σωματιδίων τα οποία καθιζάνουν στο έδαφος λόγω της βαρύτητας. Η όξινη βροχή αποτελεί την πιο συχνή μορφή ατμοσφαιρικής εναπόθεσης (Καλαβρουζιώτης, 2010).

## 2.2 Υδάτινη Υποβάθμιση

Έχουν δημιουργηθεί αρκετοί παράμετροι για τον προσδιορισμό της οργανικής ρύπανσης στο νερό. Οι παράμετροι αυτοί είναι η συγκέντρωση του διαλυμένου οξυγόνου (DO), το βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο (BOD), το χημικά απαιτούμενο οξυγόνο (COD) και ο ολικός οργανικός άνθρακας (TOC). Ο προσδιορισμός του διαλυμένου οξυγόνου, έχει μεγάλη σημασία για τον έλεγχο της χημικής υποβάθμισης των υδάτων. Με το BOD υπολογίζουμε το οξυγόνο που χρειάζονται οι οργανισμοί για να αποικοδομήσουν οξειδωτικά τις οργανικές ενώσεις που υπάρχουν στο νερό. Το χημικά απαιτούμενο οξυγόνο παριστάνει την ποσότητα του οξυγόνου που καταναλώνεται για την χημική οξείδωση των οργανικών ενώσεων, οι οποίες περιέχονται στο νερό. Τέλος η τιμή του ολικού οργανικού άνθρακα εκφράζει, την ολική φόρτιση των υδάτων σε οργανικές ενώσεις και μας δίνει πληροφορίες για το σύνολο των ενώσεων του άνθρακα (Κεχαγιάς, 2009).

Οι πηγές που υποβαθμίζουν τα υδάτινα οικοσυστήματα είναι πολλές. Μπορούν να χωριστούν σε δύο κατηγορίες σε σημειακές και σε μη σημειακές πηγές. Οι σημειακές πηγές υποβάθμισης απελευθερώνουν ρυπαντές σε συγκεκριμένες τοποθεσίες μέσω αγωγών, αυλακιών και σωληνώσεων. Ακόμα, επειδή οι σημειακές πηγές υποβάθμισης βρίσκονται σε συγκεκριμένα μέρη, είναι αρκετά εύκολο να προσδιοριστούν, να παρακολουθηθούν και να ρυθμιστούν. Οι μη σημειακές πηγές υποβάθμισης είναι πηγές οι οποίες δεν μπορούν εύκολα να εντοπιστούν σε ένα μοναδικό σημείο. Συνήθως αποτελούν μεγάλες εδαφικές εκτάσεις που υποβαθμίζουν τα ύδατα με την απορροή, την υπόγεια ροή ή την εναπόθεση από την ατμόσφαιρα. Οι κυριότερες πηγές υποβάθμισης των υδάτινων αποδεκτών είναι οι θαλάσσιες μεταφορές, η βιομηχανία, η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, τα αστικά λύματα, τα βιομηχανικά απόβλητα, η γεωργικές καλλιέργειες καθώς και πληθώρα άλλων ενεργειών (Miller, 1999).

Η υποβάθμιση που προκαλείται εξαιτίας της μεταφοράς ρύπων στον θαλάσσιο αποδέκτη από τα εδάφη ακόμα δεν έχει επηρεάσει σε μεγάλο βαθμό του ωκεανούς. Οι παράκτιες περιοχές είναι αυτές που αντιμετωπίζουν τα μεγαλύτερα προβλήματα λόγω επαφής με τις ηπειρωτικές περιοχές. Οι ρύποι που καταλήγουν στην ανοιχτή θάλασσα είτε παράγονται εκεί, ως αποτέλεσμα των θαλάσσιων δραστηριοτήτων, όπως οι μεταφορές και η αλιεία, είτε διανέμονται εκεί από τον άνθρωπο μέσω συνηθισμένων απελευθερώσεων ή ατυχημάτων. Είναι σαφές λοιπόν ότι η μεγαλύτερη δυνατή επίδραση των ρύπων από χερσαίες πηγές θα εμφανιστούν κυρίως στις παράκτιες περιοχές όλου του πλανήτη (Κεχαγιάς, 2009).



Τα μέτρα για την προστασία των υδάτων στην Ελλάδα καθορίζονται από το άρθρο 10 του νόμου 1650/1986 (ΦΕΚ 160Α/18-10-1986). Ο νόμος αυτός καθορίζει τα μέτρα και τους τρόπους προστασίας των υδάτων από διάφορες μορφές έργων καθώς και σε κάθε άλλη δραστηριότητα που υποβαθμίζει τα ύδατα (Μιχαλόπουλος, 2013).

### 2.3 Ατμοσφαιρική Υποβάθμιση

Η αέρια υποβάθμιση είναι μια πολύ περιπλοκή διαδικασία η οποία περιλαμβάνει πολλές πηγές εισαγωγής ρύπων στην ατμόσφαιρα, αρκετές διεργασίες και μετατροπές των ρύπων και πολλούς αποδέκτες της ρύπανσης. Τα είδη των ρύπων που υποβαθμίζουν την ατμόσφαιρα περιλαμβάνουν σωματιδιακή ύλη όπως στερεά και υγρά σωματίδια καθώς και αέρια όπως το διοξείδιο του θείου, το υδροφθόριο και τα οξείδια του αζώτου. Η είσοδος των ρύπων στην ατμόσφαιρα προέρχεται, κυρίως, από τις αστικές περιοχές, τις βιομηχανικές ζώνες, την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και τα μέσα μεταφοράς.

Οι σημαντικότερες πηγές απελευθέρωσης παραγόντων υποβάθμισης του ατμοσφαιρικού αέρα μπορούν να χωριστούν σε στατικές πηγές υποβάθμισης και σε κινητές πηγές. Οι στατικές πηγές υποβάθμισης περιλαμβάνουν την βιομηχανία και τις υπηρεσίες κοινής ωφέλειας. Κινητές πηγές υποβάθμισης του ατμοσφαιρικού αέρα θεωρούνται όλες εκείνες οι μηχανές που μπορούν να μεταφέρονται από το ένα μέρος σε ένα άλλο με ενέργεια που παράγεται από την ίδια (Γεντεκάκης, 2010).

Οι ρύποι που υποβαθμίζουν τον ατμοσφαιρικό αέρα μπορούν να χωριστούν σε πολλές κατηγορίες, όπως είναι οι πρωτογενείς και οι δευτερογενείς ρύποι. Πρωτογενής ρύπος θεωρείται αυτός που εκπέμπεται κατευθείαν από την πηγή όπως το μονοξείδιο του άνθρακα ή το χλώριο. Δευτερογενείς ρύποι θεωρούνται όλοι εκείνοι οι ρύποι που παράγονται από διάφορες χημικές μεταβολές στα μόρια των ρύπων, δια μέσου φωτοχημικών, ομογενών αλλά και ετερογενών αντιδράσεων. Δευτερογενείς ρύποι κυρίως είναι το όζον, το υδρόθειο, το αιθυλένιο και το υδροχλώριο καθώς και πάρα πολλές άλλες ενώσεις.

Μια σημαντική κατηγορία ρύπων είναι τα αιωρούμενα σωματίδια. Πρόκειται για σωματίδια στερεής ή υγρής φάσης, τα οποία αιωρούνται στην ατμόσφαιρα. Τέτοια σωματίδια είναι η σκόνη, ο καπνός και διάφορα μέταλλα. Διακρίνονται ανάλογα τη διάμετρό τους. Ωστόσο σημαντικό ρόλο έχουν τα σωματίδια που έχουν διάμετρο μέχρι 10 μm (PM-10) και ιδίως τα σωματίδια με πολύ μικρή διάμετρο (PM-2,5), διότι το μέγεθός τους, επιτρέπει την είσοδό τους στο αναπνευστικό σύστημα, προκαλώντας σοβαρά αναπνευστικά προβλήματα (Φυτιανός και Σαμαρά-Κωνσταντίνου 2009).

Οι ρύποι εισέρχονται στον ανθρώπινο οργανισμό μέσω:

1. Του αναπνευστικού συστήματος (εισπνοή)
2. Του γαστρεντερικού συστήματος (λήψη τροφών και υγρών)
3. Του δέρματος.

Η είσοδος ενός τοξικού ρύπου γίνεται με απορρόφηση μέσω της πεπτικής και αναπνευστικής οδού, και από το δέρμα (λιγότερο έντονη). Ένας τοξικός ρύπος όταν απορροφηθεί από τον οργανισμό, εισέρχεται στην κυκλοφορία του αίματος, μέσω της οποίας μπορεί να μεταφερθεί στους ιστούς και τα όργανα. Κάθε τοξική ουσία που εισέρχεται στην κυκλοφορία του αίματος μεταφέρεται σε διάφορα όργανα και ιστούς όπου και αποθηκεύεται (βιοσυσσωρεύεται), ενώ υπάρχει πάντα μια ισορροπία μεταξύ

της ποσότητας που κυκλοφορεί στο αίμα και αυτής που αποθηκεύεται. Οι τοξικές ουσίες όταν εισέρχονται στον οργανισμό έρχονται σε επαφή με τα διάφορα βιολογικά υλικά του οργανισμού και υφίστανται μεταβολές που καλούνται βιομετασχηματισμοί με ταυτόχρονη παραγωγή προϊόντων, των μεταβολιτών (Καραγιάννη, και συν, 2014).

Μελέτες που έχουν γίνει σε εργασιακό περιβάλλον όπου εντοπίζονται αυξημένες συγκεντρώσεις επικινδύνων χημικών ουσιών, ιδιαίτερα διαπιστώθηκε ότι η παρουσία θειικού νικελίου έχει ως αποτέλεσμα την αλλοίωση των φυσιολογικών κυττάρων του στοματικού βλεννογόνου εργαζομένων κυρίως ως προς κύτταρα με δύο πυρήνες, καθώς και κύτταρα με μικροπυρήνες (προσωπική επικοινωνία με τον κ. Ματθόπουλο και συν., 2016α).

Συμπληρωματικά σε διαφορετικό εργασιακό περιβάλλον με αυξημένες συγκεντρώσεις άλλων διαφορετικών χημικών ουσιών αντίστοιχα παρατηρήθηκαν αλλοιώσεις σε ίδιους τύπους κυττάρων του στοματικού βλεννογόνου. (προσωπική επικοινωνία με τον κ. Ματθόπουλο και συν., 2016β). Οι αλλοιώσεις αυτές, ενδεχομένως σηματοδοτούν αρνητικές εξελίξεις ως προς την υγεία των εργαζομένων. Αυτό το γεγονός ανταποκρίνεται σε μειωμένη αποδοτικότητα των εργαζομένων που εκφράζεται σε μείωση της οικονομικής απόδοσης.

#### 2.4 Αιθαλομίχλη

Τα τελευταία χρόνια σοβαρά προβλήματα δημιουργεί, ιδιαίτερα στα μεγάλα αστικά κέντρα, η εμφάνιση της αιθαλομίχλης. Προκαλείται από μια αντίδραση μεταξύ του φωτός του ήλιου και των εκπομπών κυρίως από την ανθρώπινη δραστηριότητα. Δημιουργείται από την εκτεταμένη καύση ξύλου και σχετικών προϊόντων. Η συσσώρευση ρύπων, που προκαλείται ως επί το πλείστο τις νυχτερινές ώρες, με την επίδραση της ηλιακής ακτινοβολίας επιτρέπει τις χημικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ τους, οι οποίες μπορεί να οδηγήσουν στο δευτερογενή σχηματισμό ακόμη πιο επικίνδυνων ρύπων (ΚΕΕΛΠΝΟ, 2012).

Τα αιωρούμενα σωματίδια που παράγονται από αυτές τις καύσεις ανήκουν στην κατηγορία των αναπνεύσιμων σωματιδίων που μέσω της αναπνοής φθάνουν στους επιθηλιακούς ιστούς των πνευμόνων και μπορούν να συγκρατηθούν, μεταφέροντας τις επικίνδυνες ενώσεις. Πέρα όμως από τις μακροχρόνιες επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία που περιλαμβάνουν την τοξική βιοσυσσώρευση, τη μεταλλαξιογένεση και την καρκινογένεση, οι αυξημένες συγκεντρώσεις αιωρούμενων σωματιδίων με ρυπογόνο οργανικό υλικό δυσχεραίνουν την αναπνευστική λειτουργία και δημιουργούν μεγάλη επιβάρυνση σε ευαίσθητες πληθυσμιακές ομάδες όπως τα άτομα με άσθμα, οι ασθενείς με αναπνευστικά προβλήματα, τα παιδιά και οι ηλικιωμένοι. Ακόμα οδηγεί στην μείωση της ικανότητας του πνεύμονα, σε πόνο κατά να εισπνεύσει βαθειά, σε βήχα. Μπορεί να προκαλέσει την ενόχληση ματιών και μύτης και να στεγνώσει τις προστατευτικές της μύτης και του λαιμού και να παρεμποδίσει τη δυνατότητα του σώματος να αντιμετωπίσει τη μόλυνση (Bølling, et al., 2009).

#### 2.5 Κανσαέριο

Το καυσαέριο είναι το αέριο που προκύπτει ως κατάλοιπο της καύσης ορυκτών καυσίμων. Το ενεργειακό πρόβλημα οφείλεται στα τεράστια ποσά ενέργειας που χάνονται καθημερινά. Το καυσαέριο των μεγαλουπόλεων αποδεικνύεται τελικά πιο επικίνδυνο για την υγεία, αφού εκτός των άλλων κάνει κακό και στην καρδιά. Επιστήμονες λένε ότι η ατμοσφαιρική ρύπανση οδηγεί σε αύξηση της αρτηριακής

πίεσης και μεγαλώνει τον κίνδυνο για καρδιαγγειακά νοσήματα. Σε έρευνες που έγιναν, η αρτηριακή πίεση βρέθηκε να είναι μεγαλύτερη σε ημέρες όπου η μόλυνση της ατμόσφαιρας ήταν αυξημένη. Οι θάνατοι είναι αναλογικοί με την συγκέντρωση σωματιδίων του ατμοσφαιρικού αέρα. Επιπλέον το μολυσμένο περιβάλλον ενεργοποιεί κυτταρικούς μηχανισμούς με αποτέλεσμα την αύξηση στοιχείων φλεγμονής, τα οποία οδηγούν σε αθηροσκλήρωση και στη δημιουργία ασταθούς αθηρωματικής πλάκας με αποτέλεσμα την δημιουργία θρόμβου (Καραγιάννη και συν, 2014).

## 2.6 Βιομηχανία

Οι διάφορες βιομηχανίες ανάλογα με το αντικείμενο της δραστηριότητάς τους έχουν διαφορετική συμμετοχή στη ρύπανση του περιβάλλοντος. Άλλες ρυπαίνουν την ατμόσφαιρα κυρίως με τα παραγόμενα αέρια από τις εγκαταστάσεις καύσης αλλά και με τα εκπεμπόμενα σωματίδια με μορφή λεπτόκοκκης σκόνης.

Οι ουσίες που προκαλούν ατμοσφαιρική ρύπανση από τις βιομηχανίες διακρίνονται σε σωματίδια και αέριους ρυπαντές. Στους αέριους ρυπαντές υπάγονται τα οξείδια του θείου ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ), τα οξείδια του αζώτου, το μονοξείδιο του άνθρακα, το όζον, οι υδρογονάνθρακες καθώς και οι ενώσεις χλωρίου και φθορίου (ΥΠΕΡΓ, 2014).

Οι κυριότερες επιπτώσεις της ατμοσφαιρικής ρύπανσης ως προς την ανθρώπινη υγεία είναι:

α) το **φωτοχημικό νέφος** σχηματίζεται όταν η στασιμότητα της ατμόσφαιρας, στην οποία υπάρχει υψηλή συγκέντρωση υδρογονανθράκων και οξειδίων του αζώτου, συνδυαστεί με έντονη ηλιακή ακτινοβολία. Οι σημαντικότερες επιπτώσεις του φωτοχημικού νέφους μπορούν να συνοψισθούν στα προβλήματα υγείας στους ανθρώπους, στα προβλήματα στα υλικά, στην επίδραση στα ατμοσφαιρικά φαινόμενα καθώς και στην εμφάνιση τοξικότητας των φυτών.

β) η **τρώπα του όζοντος**: το όζον ( $\text{O}_3$ ) συνιστά ένα μικρό ποσοστό των συστατικών της γήινης ατμόσφαιρας, όμως είναι άκρως απαραίτητο στοιχείο για την ύπαρξη ζωής στον πλανήτη. Το λεπτό στρώμα του όζοντος που περιβάλλει τη γη προστατεύει τους ζωντανούς οργανισμούς από τις υπεριώδεις ακτινοβολίες (UV) και ιδιαίτερα από τις υπεριώδεις Β (UV-B). Οι ακτινοβολίες αυτές μπορούν να προκαλέσουν καρκίνο του δέρματος, βλάβες στα μάτια και σημαντικές ζημιές στα οικοσυστήματα στη γεωργία (Καζαλής και συν. 2006).

## 3. Επιπτώσεις

### 3.1 Ασθένειες από Νερό

Οι ισχυρές βροχοπτώσεις και πλημμύρες αυξάνουν τη μετάδοση παράσιτων με το νερό όπως *Cryptosporidium* και *Giardia*, τα οποία βρέθηκαν στο πόσιμο νερό και μπορούν να προκαλέσουν γαστρεντερικές διαταραχές και θάνατο.

Οι σημαντικότερες μορφές ρύπανσης των υδατινών συστημάτων είναι αποτέλεσμα των βιομηχανικών και αστικών αποβλήτων, των βαρέων μετάλλων και μεταλλοειδών, των αλογονωμένων και πολυαλογονωμένων ουσιών, των φυτοφαρμάκων και των λιπασμάτων, της νιτρορύπανσης, των πετρελαιοειδών, των ραδιενεργών υλικών, των ουσιών που δρουν ως ενδοκρινικοί διαταράκτες, των αποβλήτων μεταλλευτικών εκμεταλλεύσεων και μεγάλου αριθμού επικίνδυνων υλικών που παρασέρνονται από ποταμούς και χείμαρρους καταλήγοντας στη θάλασσα (Καραγιάννη και συν., 2014).

Παραδείγματα συνηθισμένων λοιμωδών ασθενειών που προκαλούν ιοί και μεταδίδονται από τα μολυσμένα ύδατα είναι:

- Ιλαρά. Από την ημέρα της μόλυνσης περνούν 8 με 12 μέρες μέχρι να εκδηλωθεί η ασθένεια. Τότε εμφανίζονται συμπτώματα παρόμοια με την ερυθρά αλλά πιο έντονα. Χαρακτηριστικό είναι η εμφάνιση κηλίδων, με μέγεθος κεφαλιού καρφίτσας, με κόκκινη περιφέρεια και άσπρες στο κέντρο. Αργότερα εμφανίζονται κόκκινα εξανθήματα που αρχίζουν από το κεφάλι (πίσω από τα αυτιά) και εξαπλώνονται σε όλο το σώμα.
- Ανεμοβλογιά. Είναι εξαιρετικά μεταδοτική. Τα πρώτα συμπτώματα είναι αδιαθεσία, πυρετός, πόνος στο κεφάλι και τις αρθρώσεις. Χαρακτηριστικό είναι η εμφάνιση μικρών κόκκινων εξανθημάτων που προκαλούν έντονη φαγούρα και γρήγορα γίνονται κυστίδια γεμάτα με υγρό. Αυτά σπάζουν, ξηραίνονται και μετά το άτομο αποθεραπεύεται.

Συνοψίζοντας, οι συγκεκριμένες λοιμώδεις ασθένειες στο παρελθόν ήταν ιδιαίτερα επικίνδυνες εξαιτίας της έλλειψης αντιβιοτικών και εμβολίων. Την σημερινή εποχή, οι ασθένειες αυτές είναι 100% ιάσιμες και χωρίς κανένα σοβαρό κίνδυνο (Madigan, et al., 2011).

### 3.2 Ασθένειες λόγω Κλιματικής Αλλαγής

Η κλιματική αλλαγή επηρεάζει τον ανθρώπινο οργανισμό με άμεσο και έμμεσο τρόπο. Η άμεση έκθεση πραγματοποιείται μέσα από τις μεταβαλλόμενες καιρικές συνθήκες, όπως, τα συχνότερα ακραία καιρικά φαινόμενα. Η έμμεση έκθεση οφείλεται στη χαμηλή ποιότητα του νερού, του αέρα και του φαγητού, καθώς και στις μεταβολές του οικοσυστήματος, της γεωργίας, και της βιομηχανίας.

Οι επιπτώσεις που έχει η κλιματική αλλαγή στην υγεία μπορούν να κατηγοριοποιηθούν ως εξής:

1. Άμεσες επιπτώσεις και συνήθως προκαλούνται από ακραία καιρικά φαινόμενα (π.χ. θάνατοι από καύσωνες).
2. Έμμεσες επιπτώσεις που προκαλούνται ως συνέπεια περιβαλλοντικών αλλαγών και οικολογικών διαταραχών που οφείλονται στην κλιματική αλλαγή (π.χ. αυξανόμενη απειλή από ασθένειες που μεταφέρονται από τα κουνούπια ή τα τρωκτικά).

Οι υγειονομικές αρχές διακρίνουν επισήμως 11 κατηγορίες επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στην υγεία:

1. Άσθμα, αναπνευστικές αλλεργίες και ασθένειες από τον ατμοσφαιρικό αέρα
2. Νεοπλάσματα
3. Καρδιοαναπνευστικά προβλήματα και εμφράγματα
4. Τροφιμογενείς ασθένειες και λοιμώξεις
5. Νοσηρότητα και θνησιμότητα από τη ζέστη
6. Επιπλοκές στην ανθρώπινη ανάπτυξη
7. Ψυχική υγεία και διαταραχές άγχους
8. Νευρολογικές διαταραχές
9. Ασθένειες που προκαλούνται από φορείς
10. Ασθένειες που προκαλούνται από το νερό
11. Νοσηρότητα και θνησιμότητα από τον καιρό (ακραία καιρικά φαινόμενα).

Σύμφωνα με τις προβλέψεις της Παγκόσμιας Οργάνωσης Υγείας, οι κλιματικές αλλαγές και η υπερθέρμανση του πλανήτη, αναμένεται να επιφέρουν σημαντικές επιπτώσεις στην υγεία. Πιο συγκεκριμένα η αύξηση της θερμοκρασίας θα συμβάλει στην αύξηση της νοσηρότητας και της θνησιμότητας από θερμοπληξίες και θερμικό στρες που σχετίζονται με τη διατροφή και την ποιότητα του νερού και του αέρα (Υφαντόπουλος και συν., 2011).

#### 4. Συμπεράσματα

Όπως είναι ευρέως γνωστό, η περιβαλλοντική υποβάθμιση υφίσταται κατά κόρων από τον άνθρωπο. Πιο αναλυτικά οι επιλογές που κάνει ο άνθρωπος στην καθημερινή του ζωή υποβαθμίζουν το έδαφος (εδαφική υποβάθμιση), τα ύδατα (υδάτινη υποβάθμιση) και τον αέρα (αέρια υποβάθμιση). Βέβαια πρέπει να τονιστεί ότι υπάρχουν νόμοι και μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος, ωστόσο τις περισσότερες φορές δεν αρκούν.

Η υγεία, τόσο του ανθρώπου όσο και των υπολοίπων ζωντανών οργανισμών, επηρεάζεται άμεσα από το περιβάλλον. Πιο συγκεκριμένα, την σημερινή εποχή, πλήθος ανθρώπων πάσχουν από διαφορά προβλήματα υγείας. Για παράδειγμα, οι άνθρωποι των μεγαλουπόλεων υποφέρουν από αναπνευστικά προβλήματα εξαιτίας τις αιθαλομίχλης, όπως επίσης και από τα καυσαέρια των αυτοκινήτων. Τέλος οι σύγχρονοι και απαιτητικοί ρυθμοί ζωής επηρεάζουν και το κλίμα, δημιουργώντας προβλήματα άσθματος, νέο πλάσματος, νοσηρότητας λόγω της έντονης ζέστης καθώς και πολλά άλλα.

#### Βιβλιογραφία

- Καλαβρουζιώτης Ι. (2010). 'Αειφορική διαχείριση εδαφικών πόρων'. Εκδόσεις Τζίολα. Θεσσαλονίκη. σσ. 135-150.
- Γεντεκάκης Ι. (2010). 'Ατμοσφαιρική ρύπανση'. Κλειδάριθμος, Αθήνα.
- Φυτιανός Κ. και Σαμαρά- Κωνσταντίνου Κ. (2009). 'Χημεία περιβάλλοντος', University studio press, Θεσσαλονίκη. σσ. 89-109.
- Κεχαγιάς Γ. (2009). 'Υδάτινα οικοσυστήματα', Πανεπιστημιακό τυπογραφείο Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Αγρίνιο. σσ. 243-292.
- Miller T. (1999). 'Environmental science, *Working with the earth*', Wadsworth Publishing Company, Belmont, California.
- Υφαντόπουλος Ι, Παπανδρέου Α, Παναγιωτάκος Δ, Πατόκος Α. και Λάτσου Δ. (2011). 'Κλιματική αλλαγή και υγεία', Αθήνα. Διαθέσιμο στο: <http://www.bankofgreece.gr/BoGDocuments/%CE%9A%CE%BB%CE%B9%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE%20%CE%91%CE%BB%CE%BB%CE%B1%CE%B3%CE%AE%20%CE%BA%CE%B1%CE%B9%20%CE%A5%CE%B3%CE%B5%CE%AF%CE%B1.pdf> (Προσπελάστηκε: 15/10/2016).
- Bølling A.K, Pagels J, Yttri K.E, Barregard L, Sallsten G, Schwarze P.E. and Boman C. (2009). 'Health effects of residential wood smoke particles: the importance of combustion conditions and physicochemical particle properties'. Part Fibre Toxicol.6: 29.
- Καραγιάννη Π, Σκορδούλη Α, και Ταμπακάκη Μ. (2014). 'Διερεύνηση της σχέσης ποιότητας υγείας και περιβάλλοντος στον ενήλικο πληθυσμό της Περιφερειακής Ενότητας Ηρακλείου'. Διαθέσιμο στο: 4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος, 437 Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016

<http://nefeli.lib.teicrete.gr/browse/seyp/ker/2014/KaragianniPanagiota,SkordouliApostolia,TampakakiMaria/document-1405186173-396301-9186.tkl>

(Προσπελάστηκε: 15/10/2016).

ΚΕΕΛΠΝΟ. (2012). *Γενικές πληροφορίες για τις επιπτώσεις της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην υγεία*. Διαθέσιμο στο:

<http://www.keelpno.gr/Portals/0/%CE%91%CF%81%CF%87%CE%B5%CE%AF%CE%B1%CE%94%CE%B7%CE%BC%CE%BF%CF%86%CE%B9%CE%BB%CE%AE-%CE%A3%CF%85%CE%BD%CE%AD%CE%B4%CF%81%CE%B9%CE%B1%20%CE%BA%CE%AC/%CE%95%CF%80%CE%B9%CF%80%CF%84%CF%8E%CF%83%CE%B5%CE%B9%CF%82%20%CE%B1%CE%B9%CE%B8%CE%B1%CE%BB%CE%BF%CE%BC%CE%AF%CF%87%CE%BB%CE%B7%CF%82/%CE%95%CE%A0%CE%99%CE%A0%CE%A4%CE%A9%CE%A3%CE%95%CE%99%CE%A3%20%CE%A4%CE%97%CE%A3%20%CE%91%CE%99%CE%98%CE%91%CE%9B%CE%9F%CE%9C%CE%99%CE%A7%CE%9B%CE%97%CE%A3.pdf>

(Προσπελάστηκε: 15/10/2016).

Καζάλης Γ, Τουμπέκης Χ. και Χαλκιά Α. (2006). *Ύπανση από επιλεγμένες βιομηχανικές-βιοτεχνικές μονάδες στο νομό Ηρακλείου. Ευαισθητοποίηση κοινωνικών ομάδων και φορέων σε θέματα υγείας* Ήράκλειο. Διαθέσιμο στο: <http://nefeli.lib.teicrete.gr/browse/seyp/ker/2006/KazalisG,ToumpekisCh,ChalkiaA/attached-document/2006Kazalis.pdf> (Προσπελάστηκε: 15/10/2016).

Madigan, M.T, John M, Martinko J.M. and Parke J. (2011). *Βιολογία Των Μικροοργανισμών* Τόμος II. Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης, Ήράκλειο. σσ. 1078-1084.

Μιχαλόπουλος Χ. (2013). *Περιβαλλοντικής επιπτώσεις μεγάλης δυναμικότητας κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων στο γεινιάζον μεσογειακό σύστημα*, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο. Αθήνα. Διδακτορική Διατριβή. Διαθέσιμο στο: <http://dspace.lib.ntua.gr/handle/123456789/7941> (Προσπελάστηκε: 15/10/2016).

Ματθόπουλος Δ. και συν. (2016α). εργασία υπό δημοσίευση.

Ματθόπουλος Δ και συν. (2016β). εργασία υπό δημοσίευση.

ΥΠΕΡΓ. (2014). *Κώδικας πρακτικής για ποιότητα αέρα εσωτερικού χώρου*. Διαθέσιμο στο: [http://www.mlsi.gov.cy/mlsi/dli/dliup.nsf/AA15464D2FE5770FC2257E0A003C76A3/\\$file/POIOTHTA\\_AERA.pdf](http://www.mlsi.gov.cy/mlsi/dli/dliup.nsf/AA15464D2FE5770FC2257E0A003C76A3/$file/POIOTHTA_AERA.pdf) (Προσπελάστηκε: 15/10/2016).

## Οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας ως μοχλός ανάπτυξης της Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου

**Δεληθέου Βασιλική και Μιχαλάκη Ευανθία**

*T.O.P.A., Πάντειο Πανεπιστήμιο Κοινωνικών και Πολιτικών Επιστημών*  
[v.delitheou@panteion.gr](mailto:v.delitheou@panteion.gr), [michalakievantia@gmail.com](mailto:michalakievantia@gmail.com)

### Περίληψη

Οι κλιματικές αλλαγές έχουν επηρεάσει ιδιαίτερα την ποιότητα του περιβάλλοντος και κατά συνέπεια και τη ζωή των κατοίκων. Οι αλλαγές αυτές δεν εντοπίζονται μόνο στις περιοχές που προκαλούν το πρόβλημα, αλλά διαχέονται και στο γενικότερο περιβάλλον με αποτέλεσμα, η Περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου να επηρεάζεται εξωγενώς, παρόλο που δε διαθέτει παραγωγικές δραστηριότητες και δράσεις, που να προκαλούν ιδιαίτερη μόλυνση. Στο Νότιο Αιγαίο δημιουργείται επιτακτική πλέον η ανάγκη εκμετάλλευσης του συγκριτικού πλεονεκτήματος της συγκεκριμένης περιοχής στην παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες (κυρίως) πηγές ενέργειας. Για το λόγο αυτό, η περιφερειακή αναπτυξιακή πολιτική, για τη νέα προγραμματική περίοδο 2014-2020, έχει θέσει ως βασική προτεραιότητα την αειφόρο/βιώσιμη<sup>72, 73</sup> ανάπτυξη στην Περιφέρεια του Νοτίου Αιγαίου και την ορθολογική διαχείριση των πόρων της. Η πολιτική αντί να επικεντρώνεται στην προώθηση της ανάπτυξης σε ορισμένες μόνο περιοχές (πολική ανάπτυξη) της Περιφέρειας, θα πρέπει να διαχέει σε κάποιο βαθμό την ανάπτυξη αυτή ομοιόμορφα σε ολόκληρη την εμβέλεια της Περιφέρειας (ολοκληρωμένη ανάπτυξη).

**Λέξεις Κλειδιά:** Νότιο Αιγαίο, Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, Κλιματική Αλλαγή.

**JEL Κωδικοί:** Q2.

### 1. Εισαγωγή

#### *Φυσικά και Δημογραφικά Χαρακτηριστικά της Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου*

Η Περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου βρίσκεται στο νοτιοανατολικό άκρο της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης και τα σύνορά της με την υπόλοιπη Ελλάδα είναι θαλάσσια, όπως και η ενδοπεριφερειακή της σύνδεση. Ο πληθυσμός της Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου είναι διάσπαρτος. Σύμφωνα με στοιχεία από την Ελληνική Στατιστική Αρχή ( ΕΛ.ΣΤΑΤ., 2011 ), ο μόνιμος πληθυσμός της Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου ανέρχεται στους 309.015 κατοίκους. Με βάση το Περιφερειακό Επιχειρησιακό Πρόγραμμα για το Νότιο Αιγαίο (2014- 2020) ο πρωτογενής τομέας παραγωγής συμμετέχει στο ΑΕΠ της Περιφέρειας με ποσοστό

<sup>72</sup> Στη χώρα μας, από το 2001 με την τροποποίηση του Συντάγματος του 1975, καθιερώθηκε η υποχρέωση προστασίας του περιβάλλοντος. Ειδικότερα, το άρθρο 24 ορίζει: «Η προστασία του φυσικού και πολιτιστικού περιβάλλοντος αποτελεί υποχρέωση του Κράτους και δικαίωμα του καθενός. Για τη διαφύλαξη του το Κράτος έχει υποχρέωση να παίρνει ιδιαίτερα προληπτικά ή κατασταλτικά μέτρα στο πλαίσιο της αρχής της αειφορίας» που συναρτάται άμεσα με το περιβάλλον (Καραγιάννης Στ., Δεληθέου Β., 2016).

<sup>73</sup> Ο όρος βιώσιμη ανάπτυξη απαντάται για πρώτη φορά το έτος 1987 στα πλαίσια σχετικής Έκθεσης, της Έκθεσης της Πρωθυπουργού της Νορβηγίας Gro Harlem BRUNDTLAND, υποβληθείσης στην World Commission on Environment and Development (WCED) υπό τον τίτλο: Our Common Future και ορίζεται ως: Η ανάπτυξη, η οποία ικανοποιεί τις ανάγκες του παρόντος, χωρίς να μειώνει την δυνατότητα των επόμενων Γενεών να ικανοποιήσουν τις ιδικές τους ανάγκες... Τελικώς, ο όρος βιώσιμη ανάπτυξη υιοθετείται κατά τη Διάσκεψη του Ο.Η.Ε. του έτους 1992, όπου μάλιστα η οικονομική ανάπτυξη συνδέθηκε και με την ανάγκη παράλληλης προστασίας του περιβάλλοντος (Δεληθέου, 2008).

2,5%, ο δευτερογενής τομέας με 9,2%, ενώ ο τριτογενής τομέας με 88,3% (το ποσοστό αυτό οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στην συμμετοχή του τομέα του Τουρισμού και του Εμπορίου). Επειδή συνδυάζεται η μεγάλη ένταση και η μεγάλη απόσταση, η απομόνωση και το μικρό μέγεθος πληθυσμού, σε μεγάλη έκταση, η Περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου εμφανίζει το φαινόμενο της «διπλής νησιωτικότητας»<sup>74</sup>.

## **2. Αναπτυξιακή Περιφερειακή Πολιτική στην Περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου**

### *2.1. Άξονες ανάπτυξης της Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου*

Στην Περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου δεν υπάρχουν χερσαίοι άξονες ανάπτυξης και για τον λόγο αυτό θεωρείται απαραίτητη η δημιουργία θαλάσσιων αξόνων ανάπτυξης. Πιο συγκεκριμένα η δημιουργία του Ανατολικού Άξονα θα ενδυναμώσει την οικονομία, την επικοινωνία και τη σύνδεση ανάμεσα στις Περιφέρειες Βορείου, Νοτίου Αιγαίου και Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης. Ο άξονας αυτός θα περιλαμβάνει τη Ρόδο – Κω – Σάμο – Χίο – Λέσβο – Λήμνο – Καβάλα. Σημαντικό ρόλο έχει και η σύνδεση του Νοτίου Αιγαίου με την Περιφέρεια Αττικής μέσω του λιμανιού του Πειραιά. Οι άξονες ανάπτυξης Πειραιάς – Σύρος – Νάξος – Θήρα – Ηράκλειο δημιουργεί διαπεριφερειακή σύνδεση ανάμεσα στην Περιφέρεια Αττικής, Νοτίου Αιγαίου και Κρήτης, ενώ σχέση μεταξύ της Περιφέρειας Αττικής και Νοτίου Αιγαίου πραγματοποιείται ήδη μέσω Πειραιά – Σύρο – Νάξο – Ρόδο. Έχει ιδιαίτερη σημασία ακόμα η σύνδεση της Περιφέρειας Αττικής, Βορείου και Νοτίου Αιγαίου μέσω του άξονα Πειραιά – Σύρο – Μύκονο – Ικαρία – Σάμος. Είναι αξιοσημείωτο τέλος η σχέση ανάμεσα στην περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου και Κρήτης μέσω του θαλάσσιου άξονα ανάπτυξης Άγιος Νικόλας – Κάσος – Κάρπαθος – Ρόδος<sup>75</sup>.

### *2.2. Προωθούμενο Πρότυπο μέσα από τον Αναπτυξιακό Σχεδιασμό στην Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου*

Το πρότυπο ανάπτυξης, που επικρατεί στην Περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου είναι το μοντέλο της πολικής ανάπτυξης, όπου στο ΕΣΠΑ 2007-2013 ως πόλος ανάπτυξης ορίζεται το αστικό κέντρο της Ρόδου (Παπαδασκαλόπουλος Α., 2008). Σύμφωνα με το νέο ΕΣΠΑ 2014-2020 το πρότυπο ανάπτυξης που προτείνεται είναι το μοντέλο της ολοκληρωμένης ανάπτυξης, το οποίο ενθαρρύνει και στηρίζει την ισόρροπη ανάπτυξη όλων των χωρικών μονάδων της περιφέρειας, χωρίς να επεμβαίνει στον υπάρχοντα οικιστικό ιστό και να οδηγεί στην υπερβολική συγκέντρωση πληθυσμού και δραστηριοτήτων σε ορισμένα αστικά κέντρα.

### *2.3. Περιβαλλοντική Πολιτική της Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου*

Με τις παρούσες επιδράσεις της κλιματικής αλλαγής στο περιβάλλον δεν μπορεί να παραμείνει αμετάβλητη η ασκούμενη πολιτική. Η Ευρωπαϊκή Ένωση<sup>76</sup>, και ιδιαίτερα η Επιτροπή έχει εγκρίνει ορισμένους θεματικούς στόχους βάσει των οποίων θα υποστηριχθεί η αναπτυξιακή στρατηγική της Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου.

<sup>74, 4</sup> Βλ. γενικός Συνοπτική Παρουσίαση του Στρατηγικού Σχεδίου της Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου, Τεύχος Χ (Αναθεωρημένο, Πάντειο Πανεπιστήμιο Κ.Π.Ε. και Ινστιτούτο Περιφερειακής Ανάπτυξης, (2012). Επιστημονικός Υπεύθυνος: Νικόλαος Κόνσολας.

<sup>76</sup> Η Συνθήκη του Αμστερνταμ (1999), ανέδειξε την έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης ως σημαντικό στοιχείο της εν γένει Πολιτικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης: Η Ένωση θα επιδιώξει... την προώθηση της οικονομικής και κοινωνικής προόδου, υψηλό επίπεδο απασχόλησης, καθώς και ισόρροπη και βιώσιμη ανάπτυξη μέσω (και) της ενδυνάμωσης της οικονομικής και κοινωνικής σύγκλισης ... Για να επιτευχθεί η βιώσιμη ανάπτυξη, η προστασία του περιβάλλοντος αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της αναπτυξιακής διαδικασίας... (Δεληθέου Β., 2008).



Στους επιλέξιμους στόχους σημαντική θέση έχει ο τομέας της προστασία του περιβάλλοντος.

Ένας από τους σημαντικότερους στόχους, που έχει τεθεί με σκοπό την επιβράδυνση των κλιματικών αλλαγών, είναι ο περιορισμός των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα σε όλους τους τομείς οικονομικής δραστηριότητας. Είναι σημαντικό για την Περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου να αξιοποιήσει τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, που αυτή έχει στην διάθεσή της, με στόχο τη μείωση των αναγκών της σε ενέργεια, που παράγεται από μη ανανεώσιμες πηγές και που προκαλούν ρύπανση της ατμόσφαιρας. Επίσης, εκτός από την έξυπνη διαχείριση της ενέργειας στα νησιά, βασική προτεραιότητα είναι η στήριξη της βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης.

Επίσης, ιδιαίτερη βαρύτητα δίνεται στην προσαρμογή της Περιφέρειας στις κλιματικές αλλαγές και για το λόγο αυτό πρέπει να προλαμβάνονται και να διαχειρίζονται οι κίνδυνοι από αυτές τις αλλαγές στο περιβάλλον. Ως επενδυτική προτεραιότητα ορίζεται η προστασία του, μέσω ολοκληρωμένων προγραμμάτων διαχείρισης του θαλάσσιου και παράκτιου χώρου. Σημειώνεται ότι σε επίπεδο διαχείρισης θα πρέπει να είναι σε θέση άμεσα η Περιφέρεια να βοηθήσει τον πολίτη, που αντιμετωπίζει πιθανά προβλήματα καταστροφών. Για την αποτελεσματική καταπολέμηση αυτών απαιτείται η εξασφάλιση εκ μέρους της Περιφέρειας και του απαραίτητου εξοπλισμού. Ο στόχος του περιορισμού των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα θα βοηθήσει στον περιορισμό των προβλημάτων.

Άλλος επιλέξιμος θεματικός στόχος είναι η διαφύλαξη και προστασία του περιβάλλοντος με την ταυτόχρονη επίτευξη της αποδοτικότητας των πόρων. Λόγω των κλιματικών αλλαγών, που παρουσιάζονται στην περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου θα πρέπει να ασκηθεί περιφερειακή πολιτική, έτσι ώστε να προστατεύεται το περιβάλλον αλλά ταυτόχρονα να προβάλλεται και να αξιοποιείται αυτό στο μέγιστο. Η επένδυση στον τομέα των υδάτων, με στόχο να ικανοποιηθούν οι περιβαλλοντικές απαιτήσεις της Ένωσης<sup>77</sup>, είναι ιδιαίτερης σημασίας διότι υπάρχει απώλεια τμήματος του πόσιμου νερού των νησιών κατά τη διάρκεια διανομής του. Για να ασκηθεί πολιτική φιλική προς το περιβάλλον απαιτείται η ορθολογική διαχείριση των πόρων της και όχι η κατασπατάλησή τους.

Ξεχωριστός λόγος θα πρέπει να γίνει για τις αλλαγές του κλίματος, που επηρεάζουν τη βιοποικιλότητα και το έδαφος της περιοχής. Η προστασία και η αποκατάστασή τους, στο βαθμό, που είναι εφικτό, είναι ιδιαίτερης σημασίας. Το μέσο για να επιλυθεί το πρόβλημα, που έχει δημιουργηθεί από τις μεταβολές στο κλίμα είναι η προώθηση των υπηρεσιών οικοσυστημάτων και η ανάπτυξη πράσινων υποδομών. Επισημαίνεται ότι η ανάπτυξη του τουριστικού κλάδου και των υδατοκαλλιεργειών σε χερσαίες ζώνες NATURA 2000 και σε χώρους υδροβιότοπων δυσκολεύει ακόμα περισσότερο την επίτευξη του στόχου της προστασίας του περιβάλλοντος (κατά την άποψη των συγγραφέων, θα πρέπει να δημιουργηθεί ένα σχέδιο διαχείρισης σε επιλεγμένες περιοχές NATURA 2000 διότι στις περιοχές αυτές η χλωρίδα και η πανίδα είναι σπάνια ή ενδημική ή είναι σημαντική η παρουσία της

<sup>77</sup> Η Σύνοδος του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου στο Γκέτεμποργκ (Απρίλιος 2001) υιοθέτησε την Α΄ Ευρωπαϊκή Στρατηγική για την Αειφόρο Ανάπτυξη μεταξύ των στόχων της οποίας συγκαταλέγεται η βιώσιμη διαχείριση των φυσικών πόρων, η μείωση των ζημιών επί της βιοποικιλότητας κ.ά.. (Δεληθέου Β., 2008).

μεσογειακής φώκιας *Monachus Monachus* ή εντοπίζονται απειλούμενα είδη. Επίσης, θα πρέπει να επιλυθούν οι τυχόν διαφωνίες σχετικά με τις ήδη υπάρχουσες δραστηριότητες των χώρων αυτών.)

### **3. Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας στην Περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου**

#### **3.1. Ενεργειακές Υποδομές**

Η παραγωγή ενέργειας βασίζεται στην καύση πετρελαίου και μαζούτ (Μαλεβίτη Ε., 2012). Δε διαθέτουν όμως όλα τα νησιά μονάδες παραγωγής ενέργειας. Σε αυτά μεταφέρεται η ενέργεια μέσω υποθαλάσσιων καλωδίων με συχνά προβλήματα στην παροχή της λόγω αυξομείωσης της τάσης.

Το Νότιο Αιγαίο διαθέτει συγκριτικό πλεονέκτημα στην παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές. Λόγω των ισχυρών ανέμων που επικρατούν σε αυτά καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου και την πλούσια ηλιοφάνεια της περιοχής ενθαρρύνεται η δημιουργία αιολικών πάρκων και φωτοβολταϊκών συστημάτων. Παρόλα αυτά, αιολικά πάρκα υπάρχουν μόνο στην Άνδρο, στην Κύθνο, στην Κάρπαθο και στους Αρκούς, ενώ στη Μάραθο υπάρχει μικρής κλίμακας φωτοβολταϊκό σύστημα.

Σημειώνεται, ότι οι περισσότερες απαιτήσεις σε ηλεκτρική ενέργεια στην Περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου εντοπίζονται στην κατηγορία εμπορική χρήση, και ακολουθεί η οικιακή χρήση. Μικρή συμμετοχή στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας της Περιφέρειας χρησιμοποιούν η γεωργική και η βιομηχανική δραστηριότητα.

#### **3.2. Αιολικά Πάρκα**

Η αιολική ενέργεια είναι μια ανανεώσιμη πηγή ενέργειας που βρίσκεται σε αφθονία και παρέχεται δωρεάν. Για τη μετατροπή της αιολικής ενέργειας σε ηλεκτρική είναι απαραίτητο η χρήση ανεμογεννητριών. Η παραγωγή ενέργειας εκμεταλλευόμενοι την ισχύ των ανέμων θα βοηθήσει στο περιορισμό της εξάρτησης από εισαγόμενες πηγές ενέργειας στην Περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου.

Σύμφωνα με τα στοιχεία από την Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία<sup>78</sup> η ένταση των ανέμων στον νομό Κυκλάδων είναι αυξημένη σε σύγκριση με εκείνη του νομού Δωδεκανήσων, αλλά και οι δυο νομοί ενδείκνυται για την εγκατάσταση ανεμογεννητριών καθώς η ισχύς των ανέμων είναι αξιόλογη (όπως είναι φυσικό, στο νομό Κυκλάδων οι επενδύσεις σε αυτές θα είναι πιο αποδοτικές).

Επισημαίνεται ότι στις ανεμογεννήτριες η απόδοση της ισχύος παρουσιάζει διακυμάνσεις καθώς δεν είναι η αιολική ενέργεια συνέχεια στην ίδια ένταση και μολονότι στην Περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου η ένταση του ανέμου είναι σε υψηλά επίπεδα, ενδέχεται να παρουσιαστεί και άπνοια. Εντοπίζεται ακόμη η ιδιαιτερότητα ότι η αιολική ενέργεια δεν μπορεί να αποθηκευτεί εύκολα και κατά κύριο λόγο πρέπει να καταναλώνεται τη στιγμή που παράγεται με συνέπεια η αιολική ενέργεια δεν αρκεί για να καλύψει τις ανάγκες των κατοίκων χωρίς τη συμβολή κάποιας άλλης μορφής ανανεώσιμης ή μη ενέργειας, η οποία θα συμβάλει όταν η ένταση του ανέμου είναι ανεπαρκής.

Η ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας στον τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και οι υψηλές επενδύσεις στην εκμετάλλευση της αιολικής ενέργειας έχουν επιφέρει σημαντικά αποτελέσματα. Τα αιολικά πάρκα μπορούν πλέον να χωροθετούνται και στη θάλασσα, καθώς εκεί μπορούν να παράγουν ακόμα και διπλάσια ποσότητα ηλεκτρικού ρεύματος σε ετήσια βάση, σε σύγκριση με τα ηπειρωτικά πάρκα (Χάλκος Γ., 2013).

<sup>78</sup> Οι μετρήσεις έγιναν για τις Κυκλάδες στη Νάξο και για τα Δωδεκάνησα στην Ρόδο.

Η περιοχή, η οποία είναι εξαιρετικά κατάλληλη για τη δημιουργία θαλάσσιων πάρκων στην περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου είναι οι Κυκλάδες, όπου διαπιστώνονται ισχυροί άνεμοι και μικρό βάθος σε απόσταση λίγων χιλιομέτρων από την ακτή. Παρόλα αυτά, φαίνεται να δημιουργείται πρόβλημα στην υποδομή του ηλεκτρικού συστήματος, καθώς δεν υπάρχει διασύνδεση όλων των νησιών με το ηπειρωτικό δίκτυο.

### 3.3. Φωτοβολταϊκά Πάρκα

Τα φωτοβολταϊκά συστήματα μετατρέπουν την ηλιακή ενέργεια σε ηλεκτρική συμβάλλοντας στην αιεφόρο ανάπτυξη. Παράγουν ισχύ με αθόρυβο και φυσικό τρόπο και δεν ρυπαίνουν το περιβάλλον.

Τα φωτοβολταϊκά συστήματα στην Περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου θα συμβάλουν στην ενίσχυση του ηλεκτρικού δικτύου των νησιών της, ιδιαίτερα κατά τους θερινούς μήνες και τα μεσημέρια, που οι απαιτήσεις σε ενέργεια αυξάνονται (Μαλεβίτη Ε., 2012).

Όμως, για τη τοποθέτηση των φωτοβολταϊκών απαιτείται η δέσμευση επί το πλείστον μεγάλων επιφανειών. Η τοποθέτησή τους σε οροφές κτιρίων, κυρίως σε τουριστικές περιοχές, δεν είναι εφικτή, καθώς αλλοιώνεται η φυσική ομορφιά αυτών και αισθητική του τοπίου. Επιπλέον, ο πρωτογενής τομέας θα δεχόταν ισχυρό πλήγμα από την τοποθέτηση φωτοβολταϊκών συστημάτων, καθώς χώροι οι οποίοι χρησιμοποιούνται στη γεωργική ή κτηνοτροφική παραγωγή, θα δεσμευτούν. Πιθανή λύση στο πρόβλημα θα ήταν η τοποθέτησή τους σε άγονες περιοχές, που δεν καλλιεργούνται. Επίσης, θα οξυνθεί το πρόβλημα έλλειψης νερού, ιδίως κατά τους θερινούς μήνες, καθώς τα φωτοβολταϊκά χρειάζονται συνεχή καθαρισμό των επιφανειών τους για να μη μειώνεται η απόδοσή τους.

### 3.4. Υδροηλεκτρικά Έργα

Στην Περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου η μικρή έκταση των νησιών αποτελεί πρόβλημα για τη δημιουργία υδροηλεκτρικών υποδομών μεγάλου μεγέθους και σε συνδυασμό με την κατανομή της ξηράς, δεν επιτρέπει την κατασκευή υδροηλεκτρικών έργων. Ακόμα, οι πηγές δεν έχουν μεγάλες παροχές νερού και στην επιφάνεια των νησιών της Περιφέρειας δημιουργούνται πολλά μικρά ρεύματα που καταλήγουν απευθείας στη θάλασσα, χωρίς αυτά να συγκεντρώνονται σε ποτάμια. Όσον αφορά στις βροχοπτώσεις, που τροφοδοτούν τα ποτάμια και τα ρεύματα της Περιφέρειας, το μεγαλύτερο ύψος βροχής συγκεντρώνεται στα Δωδεκάνησα και το μικρότερο στις Βόρειες Κυκλάδες.

Εκτός από τις γεωμορφολογικές και καιρικές συνθήκες, που εμποδίζουν την ανάπτυξη της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, οι κάτοικοι αντιμετωπίζουν και προβλήματα έλλειψης νερού. Κατά συνέπεια η δημιουργία τεχνητών λιμνών/χώρων για την παραγωγή ενέργειας δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί.

### 3.5. Γεωθερμικές Περιοχές

Η ενέργεια που προέρχεται από τη γεωθερμία είναι ανεξάντλητη, φθηνή – καθαρή και δε ρυπαίνει το περιβάλλον (Χάλκος Γ., 2013). Σε σύγκριση με τις υπόλοιπες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι συνεχής και με σταθερή παροχή ενέργειας. Δεν επηρεάζεται από τις καιρικές συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή, αλλά ακόμα είναι διαθέσιμη την ημέρα και τη νύχτα. Οι γεωθερμικές μονάδες δεν απαιτούν μεγάλες εκτάσεις γης για την εγκατάστασή τους, ούτε αποθηκευτικούς χώρους και έχουν χαμηλό κόστος (Μαλεβίτη Ε., 2012).

Στην Περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου εντοπίζονται 3 βεβαιωμένα και 2 πιθανά γεωθερμικά πεδία (Ν. 3175/2003) και είναι περιορισμένα σε δυο μόνο νησιά, τη

Μήλο και τη Νίσυρο, ενώ ενδέχεται να υπάρχει πιθανό γεωθερμικό πεδίο χαμηλής ενθάλπιας<sup>79</sup> στη Σαντορίνη.

Το νησί με πολύ πλούσιο γεωθερμικό χώρο είναι η Μήλος. Στο νησί έχουν επιβεβαιωθεί δυο γεωθερμικά πεδία ένα χαμηλής ενθάλπιας και ένα υψηλής ενθάλπιας. Αποτελεί το πιο ενδιαφέρον γεωθερμικό πεδίο στην Ελλάδα και ένα από τα σημαντικότερα στον κόσμο (Φυτίκας Μ. και Ανδρίτσος Ν., 2004). Το πεδίο υψηλής ενθάλπιας της Μήλου αποτελεί και το πρώτο πεδίο υψηλής θερμότητας που εντοπίστηκε στην Ελλάδα.

Δυστυχώς η αξιοποίηση των πεδίων αυτών δεν μπορεί να οδηγήσει σε ολοκληρωμένη ενεργειακή ανάπτυξη της Περιφέρειας καθώς η γεωθερμική ενέργεια δεν είναι δυνατόν να μεταφερθεί σε μεγάλες αποστάσεις, οπότε, προκειμένου να μην παραμένει αναξιοποίητη η ενέργεια αυτή, μπορούν να δημιουργηθούν στα νησιά αυτά μικρές ΒΕΠΕ.

Η Μήλος και η Νίσυρος διαθέτουν πολύ μεγάλο γεωθερμικό δυναμικό που αποτελεί συγκριτικό πλεονέκτημα για αυτά, αφού θα μπορούσε να ωφεληθεί η ανάπτυξη σε τοπικό επίπεδο (Μαλεβίτη Ε., 2012), καθώς το γεωθερμικό πεδίο (κυρίως) της Μήλου μπορεί να παρέχει μια ενεργειακή αφθονία, η οποία θα έχει τη δυνατότητα να προσελκύσει δραστηριότητες-βιοτεχνίες που έχουν υψηλές απαιτήσεις σε ενέργεια χωρίς όμως αυτές να δημιουργούν αρνητικές εξωτερικότητες.

Επιπλέον, στη Μήλο και τη Νίσυρο, θα μπορούσαν να δημιουργηθούν μονάδες ηλεκτροπαραγωγής, με σκοπό την επεξεργασία της γεωθερμικής ενέργειας μετατρέποντάς τη σε ηλεκτρική. Η γεωθερμική ενέργεια έχει την δυνατότητα να συμβάλλει στην αντιμετώπιση του προβλήματος έλλειψης νερού, με τη δημιουργία μιας μονάδας αφαλάτωσής του. Μπορεί να προσφέρει επίσης, χωρίς καμιά παρέμβαση, θερμική ενέργεια για τη χρήση στη θέρμανση των θερμοκηπίων. Ακόμα, θα βοηθήσει στην ενίσχυση του εναλλακτικού τουρισμού με την κατασκευή και λειτουργία spa, που θα εκμεταλλεύονται τα ιαματικά νερά.

Συγκεκριμένα στη Μήλο η γεωθερμική ενέργεια χρησιμοποιείται και στο μαγείρεμα. Η διαδικασία που ακολουθείται είναι η τοποθέτηση πήλινων δοχείων σε βάθος περίπου 20 εκατ. σε ένα πολύ θερμό τμήμα μιας αμμώδης περιοχής στο Παλαιοχώρι της Μήλου. Η παραδοσιακή μέθοδος μαγειρέματος με την χρήση της γεωθερμικής ενέργειας, σε συνδυασμό με τα τοπικά προϊόντα και τις παραδοσιακές συνταγές του νησιού, μπορούν να αναδείξουν μακροχρόνια τη Μήλο ως κέντρο γαστρονομικού τουρισμού.

Τονίζεται, ότι, για να επιτευχθεί η ορθολογική εκμετάλλευση της γεωθερμίας, είναι απαραίτητη η καλλιέργεια της οικολογικής συνείδησης των κατοίκων των περιοχών αυτών, με τη σωστή πληροφόρηση και ενημέρωση. Μόνο αν αυτοί συνειδητοποιήσουν, ότι τα περιβαλλοντικά προβλήματα έχουν ήδη αυξηθεί και οξύνονται συνεχώς με την πάροδο του χρόνου, θα ευαισθητοποιηθούν και θα εκμεταλλευτούν το φυσικό πλούτο, που έχει προσφερθεί στα νησιά τους και τους παρέχει ενέργεια φιλική προς το περιβάλλον.

---

<sup>79</sup> Ως ενθάλπια ορίζεται το άθροισμα της εσωτερικής ενέργειας ενός σώματος και του γινομένου της εξωτερικής πίεσης επί του όγκου, που καταλαμβάνει μια ουσία για να ορίσουμε την απαιτούμενη ενέργεια εκτοπισμού του σώματος για να πάρει την τωρινή του θέση (Χάλκος Γ., 2013).

### 3.6 Διαμαρτυρίες κατοίκων για την εγκατάσταση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στην Περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου

Οι ανεμογεννήτριες μπορούν να τραυματίσουν ή να σκοτώσουν πουλιά, τα οποία κατά κύριο λόγο είναι αποδημητικά και δε γνωρίζουν τις περιοχές, που είναι τοποθετημένες έτσι ώστε να τις αποφεύγουν. Πριν εγκατασταθούν σε μια περιοχή ανεμογεννήτριες ή αιολικά πάρκα γίνεται μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων και δεν τοποθετούνται σε δρόμους που ακολουθούν τα αποδημητικά πουλιά.

Ακόμα, ορισμένοι κάτοικοι της περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου κυρίως σε νησιά που έχουν αναπτύξει τον τουριστικό κλάδο, διαμαρτύρονται ότι οι ανεμογεννήτριες και τα φωτοβολταϊκά συστήματα επηρεάζουν την αισθητική των νησιών τους και τα τοπία τους (Χάλκος Γ., 2013). Αναφορικά με τις αιολικές εγκαταστάσεις, εφόσον πληρούν τις προϋποθέσεις του Ειδικού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρο Ανάπτυξης (Ε.Π.Χ.Σ.Α.Α) για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, το Ε.Π.Χ.Σ.Α.Α για τον τουρισμό ρυθμίζει περιπτώσεις συνύπαρξής τους.

Συχνά γίνεται αναφορά από κατοίκους των κοντινών οικισμών ότι οι ανεμογεννήτριες προκαλούν ηχορύπανση. Τα τελευταία χρόνια η τεχνολογία έχει προχωρήσει αρκετά στον σχεδιασμό αυτών και έχει μειωθεί ο θόρυβος που δημιουργείται. Επιπρόσθετα η νομοθεσία επιτρέπει την τοποθέτηση τους, σε απόσταση μεγαλύτερη από 500μέτρα από το κοντινότερο οικισμό. Δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι καθημερινά οι άνθρωποι είμαστε εκτεθειμένοι σε ήχους του περιβάλλοντος, όπως ο θόρυβος από τα διερχόμενα αυτοκίνητα.

Οι κάτοικοι της Μήλου στο παρελθόν είχαν σχηματίσει ιδιαίτερα αρνητική άποψη από την εκμετάλλευση της γεωθερμικής ενέργειας. Το 1989 είχε τεθεί σε λειτουργία μια πιλοτική μονάδα ηλεκτροπαραγωγής, χωρίς όμως να διαθέτει σύστημα δέσμευσης του υδρόθειου. Η έκλυση του αερίου αυτού προκάλεσε ιδιαίτερα δυσάρεστη οσμή στην περιοχή. Επιπλέον, η εκμετάλλευση των γεωθερμικών πεδίων έχει επηρεάσει την αισθητική των τοπίων και των δύο νησιών.

Οι αντιδράσεις των κατοίκων της Μήλου και της Νισύρου στην εκμετάλλευση της γεωθερμικής ενέργειας είναι έντονες, διότι φοβούνται να μην επαναληφθούν τα ίδια προβλήματα που είχαν συμβεί στο παρελθόν. Εν τέλει για να επιτευχθεί η καθυσύχαση των κατοίκων, θα πρέπει να γίνει αποκατάσταση των περιοχών, που έχουν αλλοιωθεί από την χρήση της γεωθερμίας.

Θα μπορούσε ακόμη να δημιουργηθεί μια πιλοτική μονάδα στην ακατοίκητη νησίδα Γυαλί, καθώς εκεί υπάρχει εξορυκτική δραστηριότητα. Ο δήμος έχει στην κατοχή του αρκετές ιδιοκτησίες και υπάρχει ήδη καλώδιο για μεταφορά ρεύματος προς τη Νίσυρο και την Κω. Όμως δεν έχουν γίνει ερευνητικές γεωτρήσεις και δεν γνωρίζουμε τα χαρακτηριστικά του συγκεκριμένου γεωθερμικού πεδίου.

## 4. Υποβάθμιση Ποιότητας Περιβάλλοντος στην Περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου

### 4.1. Κλιματικές Αλλαγές

Στην Περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου έχει υπολογιστεί, ότι θα αυξηθούν στο μέλλον οι ημέρες καύσωνα. Στον τουριστικό τομέα μια αύξηση της χρονικής διάρκειας των ημερών που θα είναι πιο ζεστές θα επιφέρει θετικά αποτελέσματα (βλ. στη συνέχεια 4.2). Δεν ισχύει όμως το ίδιο και για τον κλάδο της γεωργίας, όπου οι καλλιέργειες για να ευδοκμήσουν απαιτούν συγκεκριμένες θερμοκρασίες. Μια αύξηση των ημερών καύσωνα θα οδηγήσει σε μερική απώλεια γεωργικών προϊόντων, τα οποία δε θα αντέξουν στις υψηλές θερμοκρασίες. Κατά τους θερινούς μήνες επίσης, η αύξηση της θερμοκρασίας στα νησιά θα επιφέρει αύξηση στην ενέργεια που δαπανάται για τη ψύξη χώρων.

Επιπρόσθετα, θα μειωθούν οι βροχοπτώσεις κατά τη διάρκεια του χειμώνα με αποτέλεσμα τη μείωση της διαθεσιμότητας του νερού και την όξυνση του ήδη υπάρχοντος προβλήματος ύδρευσης και άρδευσης. Γίνεται επιπλέον ολοένα και πιο επιτακτική η ανάγκη για σωστή διαχείριση των όμβριων υδάτων, προκειμένου να καλύπτεται με αυτά και ένα μέρος της ανάγκης για νερό των καλλιεργήσιμων εδαφών. Αν δεν ληφθούν τα απαραίτητα μέτρα, το νερό θα καταλήγει απευθείας στη θάλασσα.

Επίσης, οι παρεμβάσεις των ανθρώπων και των δράσεών τους συμβάλλουν στην επιβάρυνση της κατάστασης, που επικρατεί, με αποτέλεσμα τη διάβρωση ορισμένων παράκτιων περιοχών και την απόθεση παράκτιων ιζημάτων σε κάποιες από αυτές με αποτέλεσμα τη συνεχή υποβάθμιση της ποιότητας των ακτών λόγω των απόβλητων, όπως τα αστικά λύματα και τα απόβλητα από τα διερχόμενα πλοία.

#### 4.2. Περιβάλλον και Τουρισμός

Ο σημαντικότερος από τους κλάδους οικονομικής δραστηριότητας της Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου που αναμένεται να επηρεαστεί σε μεγάλο βαθμό από τις μεταβολές του περιβάλλοντος είναι ο τουρισμός.

Προσδοκείται επιμήκυνση της τουριστικής περιόδου τόσο κατά την άνοιξη αλλά και το φθινόπωρο, με εξομάλυνση της ροής των επισκεπτών, μειώνοντας την ένταση των αφίξεων αυτών κατά τους θερινούς μήνες. Από την άλλη πλευρά, με την αύξηση της θερμοκρασίας, οι επιλογές που θα έχουν οι ταξιδιώτες για να πραγματοποιήσουν τις διακοπές τους θα αυξηθούν και περιοχές οι οποίες δεν έχουν σήμερα σημαντικές ροές επισκεπτών θα προσελκύσουν μέρος των αναμενόμενων τουριστών.

Σημαντικοί πυλώνες στην προσπάθεια αναβάθμισης των νησιών, για την ενίσχυση του τουρισμού και την προστασία του από τις επιπτώσεις των κλιματικών αλλαγών, πρέπει να είναι τόσο οι περιφερειακές και οι τοπικές αρχές, όσο και οι τοπικές κοινωνίες, οι οποίες θα πρέπει να αναλάβουν πλέον ενεργό ρόλο για την προστασία του περιβάλλοντος και τη λήψη των σχετικών αποφάσεων, ακόμη και μέσω δημοψηφισμάτων, που προβλέπονται και από το Νόμο 3852/2010 (Πρόγραμμα "Καλλικράτης"). Σε πρώτο βαθμό διότι ζουν σε αυτό και σε δεύτερο βαθμό να ενισχύσουν εμμέσως τη βασικότερη οικονομική δραστηριότητα των περιοχών τους. Ενισχύοντας τον τουρισμό προστατεύουν τα ιδικά τους εισοδήματα, αυτά των συμπολιτών τους, και αναδεικνύουν τον τόπο τους, συμβάλλοντας στην τοπική ανάπτυξη.

#### 5. Αντί επιλόγου

Η μόλυνση του περιβάλλοντος σε συνδυασμό με τις κλιματικές αλλαγές έχουν οδηγήσει σε υποβάθμιση της ποιότητας του φυσικού περιβάλλοντος της Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου. Κρίνεται λοιπόν επιτακτική η ανάγκη να υπάρχει αξιοποίηση του συγκριτικού πλεονεκτήματος, που αυτή διαθέτει, στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας με παράλληλη αντιμετώπιση των αντιρρήσεων και των δικαιολογημένων επιφυλάξεων των τοπικών κοινωνιών (φόβος ερημοποίησης των περιοχών, αισθητική αλλοίωση των τοπίων, πιθανές επιπτώσεις στη υγεία των κατοίκων, μείωση τουριστικών δραστηριοτήτων, κίνδυνος περαιτέρω οικονομικής ύφεσης).

Αρωγοί και πρωτοπόροι στην ορθολογική αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, με δράσεις ήπιες και φιλικές προς το περιβάλλον, πρέπει να είναι το Κράτος, η Περιφέρεια και οι Δήμοι της περιοχής, που, συνεργαζόμενοι με

υποψήφιους επενδυτές, να δίνουν κίνητρα επένδυσης και ανάπτυξης της περιοχής, χωρίς γραφειοκρατικά εμπόδια και χρονοβόρες διαδικασίες και αγκυλώσεις.

Η ενεργειακή επάρκεια ή αυτοτέλεια των νησιών της Περιφέρειας με παράλληλο εκσυγχρονισμό των μονάδων παραγωγής ενέργειας, που χρησιμοποιούν μη ανανεώσιμες μορφές ενέργειας, των εγκαταστάσεων αποθήκευσης καυσίμων και των εναερίων δικτύων μεταφοράς ηλεκτρικού ρεύματος κρίνονται απαραίτητοι στόχοι-ενέργειες, σύμφωνα με τις νέες τεχνολογίες για την παραγωγή, τη μεταφορά και την αποθήκευση ενέργειας, ώστε και να αποφευχθούν πιθανά ατυχήματα και να μειωθούν οι εκπομπές ρύπων, που προκαλούν μόλυνση.

Οι μέθοδοι που θα πρέπει να ακολουθηθούν είναι η προσαρμογή με ταχύτετους ρυθμούς στις αλλαγές του κλίματος, αλλά και η προσπάθεια μείωσης της ραγδαίας ταχύτητας, που εξελίσσονται αυτές, έτσι ώστε να προστατευτεί ο τουρισμός της Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου από τις μη αναστρέψιμες αλλαγές στο περιβάλλον και να αμβλυνθούν οι μελλοντικές επιδράσεις. Η ορθολογική διαχείριση των φυσικών πόρων, η πραγματοποίηση ολοκληρωμένων προγραμμάτων προώθησης πράσινων υποδομών και χρήσης ΑΠΕ, η διατήρηση υγιών οικοσυστημάτων (έτσι ώστε να παρέχονται προς τους πολίτες καθαρό νερό και καθαρός αέρας), με παράλληλη αύξηση των χρηματοδοτήσεων, κρίνονται μείζονος σημασίας για την τοπική και περιφερειακή αειφόρο ανάπτυξη της συγκεκριμένης Περιφέρειας.

## Βιβλιογραφία

- Δεληθέου, Β.(2008). Θεσμικό Πλαίσιο Περιφερειακής Οργάνωσης και Διοίκησης (Μέρος Α'), Αθήνα, σελ. 12.
- Δεληθέου, Β. (2008). Ευρωπαϊκοί Αναπτυξιακοί Θεσμοί, Κρατικές Ενισχύσεις και Ιδιωτικές Επενδύσεις, Αθήνα, σελ. 34-36.
- Εθνική Στατιστική Υπηρεσία, Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, κατά μεγάλη γεωγραφική περιοχή, περιφέρεια, νομό και κατά κατηγορία χρήσης. Διαθέσιμα στο διαδικτυακό τόπο: <http://www.statistics.gr/el/statistics/-/publication/SIN03/2012> Τελευταία επίσκεψη 27/9/2016.
- Εθνική Στατιστική Υπηρεσία, Διαδραστικός Χάρτης, Διαθέσιμα στο διαδικτυακό τόπο: <http://www.statistics.gr/el/interactive-map> . Τελευταία επίσκεψη 2/10/2016 .
- Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) Διαθέσιμα στο διαδικτυακό τόπο: <http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=zkmN5DrZKKo%3d&tabid=513> Τελευταία επίσκεψη 20/10/2016
- Εφημερίδα της Κυβερνήσεως της Ελληνικής Δημοκρατίας. Διαθέσιμα στο διαδικτυακό τόπο: <http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=iq2HrVGxFO8%3D&tabid=514&language=el-GR> . Τελευταία επίσκεψη 15/9/2016.
- ΕΣΠΑ 2014-2020. Διαθέσιμα στο διαδικτυακό τόπο: [https://www.espa.gr/el/Documents/Notio\\_Aigaiou\\_2014GR16M2OP013\\_1\\_4\\_el.pdf](https://www.espa.gr/el/Documents/Notio_Aigaiou_2014GR16M2OP013_1_4_el.pdf). Τελευταία επίσκεψη 17/9/2016.
- Καραγιάννης Στ., Δεληθέου Β. (2016). Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και Τοπική Ανάπτυξη, Εισήγηση και Άρθρο στο 22<sup>ο</sup> Διεθνές Συνέδριο υπό τον τίτλο: Τύποι, Μορφές, Εφαρμογές και Αποτελεσματικότητα της Εκπαίδευσης, Βέροια, 21-23 Οκτωβρίου 2016.
- Κόνσολας Ν. (Επιστημονικός Υπεύθυνος) (2012). Συνοπτική Παρουσίαση του Στρατηγικού Σχεδίου της Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου, Τεύχος Χ (Αναθεωρημένο), Πάντειο Πανεπιστήμιο Κ.Π.Ε. και Ινστιτούτο Περιφερειακής Ανάπτυξης, Αθήνα, σελ. 11, 69, 93, 94.
- Μαλεβίτη Ε. (2012). Ενεργειακή Διαχείριση και Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, εκδόσεις Πεδίο, Α' έκδοση, Αθήνα, σελ. 32, 36, 41, 52-56.
- Ν. 3175/2003: Αξιοποίηση του γεωθερμικού δυναμικού, τηλεθέρμανση και άλλες διατάξεις.
- Ν. 3852/2010: Νέα Αρχιτεκτονική Δομή της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης-Πρόγραμμα Καλλικράτης.
- Οι ανανεώσιμες πηγές στα Νησιά. Διαθέσιμα στο διαδικτυακό τόπο: <http://www.aegean-energy.gr/gr/pdf/ape-greek-islands.pdf>. Τελευταία επίσκεψη 17/10/2016.
- Παπαδασκαλόπουλος Α. (1995). Πρότυπα και Πολιτικές Περιφερειακής Ανάπτυξης, εκδόσεις Διώνικος, Β' έκδοση, Αθήνα 2008, σελ. 60, 91.
- Στρατηγική Μελέτη για την Εξοικονόμηση Ενέργειας , την προώθηση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και τη μείωση των εκπομπών στα νησιά του Αιγαίου. Διαθέσιμα στο διαδικτυακό τόπο: <http://www.aegean-energy.gr/gr/pdf/Strategic%20Energy%20Planning.pdf> . Τελευταία επίσκεψη 17/10/2016.
- Φυτίκας Μ., Ανδρίτσος Ν. (2004). Γεωθερμία, εκδόσεις Τζιόλα, Α' έκδοση, Θεσσαλονίκη, σελ. 69, 72.
- Χάλκος Γ. (2013). Οικονομία και Περιβάλλον: Μέθοδοι Αποτίμησης και Διαχείρισης, εκδόσεις Liberal Books, Α' έκδοση, Αθήνα, σελ. 475-476.
- Χαρακτηριστικά Γεωθερμικών Πεδίων. Διαθέσιμα στο διαδικτυακό τόπο: [http://oryktos.blogspot.gr/2016/02/blog-post\\_19.html?view=flipcard](http://oryktos.blogspot.gr/2016/02/blog-post_19.html?view=flipcard) . Τελευταία επίσκεψη 29/9/2016.



## The operation of Guarantees of Origin (GOs) from Renewable Energy Sources in the liberalized Greek electricity market

Konstantinos Gkarakis & Athanasios Dagoumas

*Master's Program in Energy: Strategy, Law & Economics*

*Department of International and European Studies, School of Economics, Business and International studies, University of Piraeus, [kgarakis@otenet.gr](mailto:kgarakis@otenet.gr), [dagoumas@unipi.gr](mailto:dagoumas@unipi.gr)*

### Abstract

The liberalization of the energy market, signifies to the consumer that could be choose the provider of electric energy, have options in the pricing cost of the offered kWh, compare the services of the provider, and choose the source and/or the mixture of electricity will consume. This liberalization leads the electricity supply energy companies in a healthy competition, to offer a greatest possible "green" energy mix electricity to attract new environmentally sensitized consumers and industries, offering tariff rates that are in line with high offered services, environmental protection and sustainability. It should be mentioned that according to the source of energy adopted various forms of Guarantees of Origin (GOs). The most popular and commercial bankable energy certificate is the Guarantee of Origin from Renewable Energy Sources (RES). GOs from RES negotiate and redeemed in international energy exchanges and in secondary markets so that providers and energy suppliers to use as evidence to their customers about the origin and quality of supplied electricity. Also, large industries and brands bought them in order to certify the use of renewable energy sources for the production of their products and to declare so, their active participation in the sustainability and environmental protection of the planet. The paper presents the total operational framework of the GOs from RES in Greek electricity market giving information about the current status, the legislation and the economic view. Moreover, it will be presented a case study of GOs use and finally the research team provides proposals through the European experience and under formation Greek legislation for the future operation of GOs in Greece.

**Keywords:** Guarantees of origin; Electricity market; Alternative Energy Sources.

**JEL Codes:** Q4; Q42; Q57.

## Η λειτουργία εγγυήσεων προέλευσης (ΕΠ) από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στην απελευθερωμένη Ελληνική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας

Κωνσταντίνος Γκαράκης & Αθανάσιος Δαγούμας

*Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών στην Ενέργεια: Στρατηγική, Δίκαιο & Οικονομία*

*Τμήμα Διεθνών και Ευρωπαϊκών Σπουδών, Σχολή Οικονομικών, Επιχειρηματικών και Διεθνών Σπουδών, Πανεπιστήμιο Πειραιώς [kgarakis@otenet.gr](mailto:kgarakis@otenet.gr), [dagoumas@unipi.gr](mailto:dagoumas@unipi.gr)*

### Περίληψη

Η απελευθέρωση της αγοράς ενέργειας, σημαίνει για τον καταναλωτή ότι θα μπορούσε να επιλέξει τον πάροχο ηλεκτρικής ενέργειας, έχοντας επιλογές στο κόστος τιμολόγησης της προσφερόμενης ενέργειας, να συγκρίνει τις υπηρεσίες του παρόχου, και να επιλέξει την πηγή ή / και το μείγμα της ηλεκτρικής ενέργειας θα καταναλώσει. Η απελευθέρωση αυτή, οδηγεί τις εταιρείες του ενεργειακού εφοδιασμού ηλεκτρικής ενέργειας σε ένα υγιή ανταγωνισμό, για να προσφέρουν ένα όσο το δυνατόν πιο «πράσινο» ενεργειακό μείγμα ηλεκτρικής ενέργειας για να προσελκύσουν νέους περιβαλλοντικά ευαισθητοποιημένους καταναλωτές και βιομηχανίες, προσφέροντας τιμολόγια (ταρίφες) που συνάδουν με υψηλή ποιότητα προσφερομένων υπηρεσιών, την προστασία του περιβάλλοντος και τη βιωσιμότητα. Θα πρέπει να αναφερθεί ότι, σύμφωνα με την χρησιμοποιούμενη πηγή ενέργειας υπάρχουν διάφορες μορφές Εγγυήσεων Προέλευσης (ΕΠ). Το πιο δημοφιλές και εμπορικά διαπραγματεύσιμο πιστοποιητικό ενέργειας είναι η Εγγύηση Προέλευσης από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ). Οι εγγυήσεις προέλευσης από ΑΠΕ διαπραγματεύονται και συναλλάσσονται σε διεθνή χρηματιστήρια ενέργειας και στις δευτερογενείς αγορές, έτσι ώστε οι πάροχοι και οι προμηθευτές ενέργειας να τις χρησιμοποιούν ως αποδεικτικά στοιχεία για τους πελάτες τους σχετικά με την προέλευση και την ποιότητα της παρεχόμενης ηλεκτρικής ενέργειας. Επίσης, μεγάλες βιομηχανίες και εμπορικές εταιρείες τις αγοράζουν με σκοπό να πιστοποιήσουν την χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για την παραγωγή των προϊόντων τους και να δηλώσουν έτσι, την ενεργό συμμετοχή τους στην αειφορία και την προστασία του περιβάλλοντος του πλανήτη. Η εργασία αυτή παρουσιάζει το συνολικό λειτουργικό πλαίσιο του ΕΠ από ΑΠΕ στην απελευθερωμένη Ελληνική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας δίνοντας πληροφορίες σχετικά με την τρέχουσα κατάσταση, τη νομοθεσία και το οικονομικό τους αποτύπωμα. Επιπλέον, παρουσιάζεται μια μελέτη περίπτωσης της χρήσης ΕΠ και τέλος, η ερευνητική ομάδα παρέχει προτάσεις μέσα από την ευρωπαϊκή εμπειρία και την υπό διαμόρφωση ελληνική νομοθεσία για τη μελλοντική λειτουργία της αγοράς των ΕΠ στην Ελλάδα.

**Λέξεις κλειδιά:** Εγγυήσεις προέλευσης, αγορά ηλεκτρισμού, εναλλακτικές μορφές ενέργειας.

**JEL Κωδικοί:** Q4, Q42, Q57.

## 1. Introduction

The European Union perceived the consequences of the climate change, has taken immediate measures in order to control initially and reduce the pollution. With this strategy the EU has the dual objective of greater security of energy supply and the reduction of greenhouse gas emissions sought to achieve. This design, among other things, initiated procedures to redefine the studies, the pricing and access to electricity grids, promoting renewable energy sources.

In the last years, the Electricity Market under the European Directives released by the hitherto almost monopoly and state commitments. Consumers today, with the exception of an unfortunate period of liberalization effort electricity was almost always obliged to pay its energy consumption under a special invoice kilowatt hour, which was negotiated by the semi-monopoly electricity supplier and the respective Government and government policy.

The liberalization of the energy market, signifies to the consumer that could be choose the provider of electric energy, have options in the pricing cost of the offered kWh, compare the services of the provider, and choose the source and/or the mixture of electricity will consume. This liberalization leads the electricity supply energy companies in a healthy competition, to offer a greatest possible "green" energy mix electricity to attract new environmentally sensitized consumers and industries, offering tariff rates that are in line with high offered services, environmental protection and sustainability.

Electricity has traditionally represented a product supplied through homogeneous markets as it is impossible to physically distinguish one unit of electricity taken from the grid from another. At the same time, these units of electric energy have been fed into the grid from production plants with very different environmental loads as well as different resource costs.

It should be mentioned that according to the source of energy adopted various forms of Guarantees of Origin (GOs) or Energy Certificates. The most popular and commercial bankable energy certificate is the Guarantee of Origin from Renewable Energy Sources. In addition there are Guarantees of Origin from other energy sources like coal, nuclear energy etc.

GOs from renewable energy negotiate and redeem in international energy exchanges and in secondary markets so that providers and energy suppliers to use as evidence to their customers about the origin and quality of supplied electricity. Also, large industries and brands bought them in order to certify the use of renewable energy sources for the production of their products and to declare so, their active participation in the sustainability and environmental protection of the planet.

## 2. Electricity Disclosure and Tracking electricity systems

Electricity cannot be tracked along the electricity grid. Thus, consumers cannot have the guarantee that they really get power from a specific supplier/producer or from a specific power plant. Electricity cannot be counted and separated like grains of rice: all the electricity produced from different sources is mixed in the same conductor or cable.

For consumer protection reasons, as well as for environmental reasons, it is useful to give people the opportunity to choose. So, "book and claim" systems have been developed. Through databases in which producers can register how much they have produced, when they have produced it and how they have produced it. Electricity suppliers and consumers could use the same databases to decide what

“kind” of electricity they want. When use “tracking of electricity” we mean all mechanisms which are being used in order to account for certain volumes of electricity generation and their generation attributes, such as the energy source and technology used for power production, related CO<sub>2</sub> emissions etc.

The electricity disclosure requirement is put on suppliers and its intention is to enable consumers to make an informed choice between different suppliers and their electricity products. Thus an allocation of the attributes along the physical electricity flows, which can hardly be influenced by the suppliers, does not make much sense. We rather need an allocation of the generation attributes from the producers to the suppliers which can be influenced by market mechanisms. This allocation can be linked to the contracts in the electricity market (“contract based tracking”) or it can use a separate tracking system (“de-linked tracking”).

GOs is the most widespread and important tracking system in Europe, implemented in the form of transferable electronic certificates, de-linked from the electricity market. When introducing Guarantee of Origin (GO) and Electricity Disclosure according to the European Renewable Energy Directive (2009/26/EC) and Electricity Market Directive (2009/72/EC), respectively, the issue regarding which electricity models should be assumed for one particular electricity customer gets more complicated as these means allow the distinction between the physical electricity and the related environmental attributes.

Due to the Electricity Market Directive (2009/72/EC, Article 3(9)), suppliers of electricity are required to disclose their electricity portfolio with regard to energy source and environmental impact, specifying the emissions of CO<sub>2</sub> and the production of radioactive waste. The disclosed indicators are known as generated attributes and supply environmental information associated with the electricity generation processes. Electricity Disclosure aims at increasing the market transparency, complying with the consumers’ right to information about purchased products, enabling consumers to make informed choices, educating consumers and stimulating electricity production contributing to a secure and sustainable electricity system. The information should be given to all customers regardless of whether the customer has made an active choice of product specific electricity or not. Thus, the selection of a supplier may not be based on electricity prices alone (RE-DISS, 2012). The regulatory authority has to ensure that the information provided by suppliers to their customers is reliable and is provided, at a national level, in a form which easily enables comparison.

A GO is defined as a means of proving the origin of electricity, while the objective of the Electricity Disclosure is to provide consumers with relevant information about power generation and to allow for informed consumer choice, not only based on electricity prices. The suppliers of electricity are required to disclose their electricity portfolio with regards to energy source and environmental impacts, specifying the emissions of CO<sub>2</sub> and the amount of radioactive waste. The disclosed information is often referred to as the environmental attributes (Raadal, H.L., 2012). So, it is possible to involve market forces within a regulated system by creating a customer-driven demand for renewable electricity. The system also opens up an opportunity for creating a competition arena among electricity producers, suppliers and customers for achieving the best environmental electricity profile (e.g.CO<sub>2</sub>) This may further promote improvement, innovation and investment in new renewable electricity capacity.

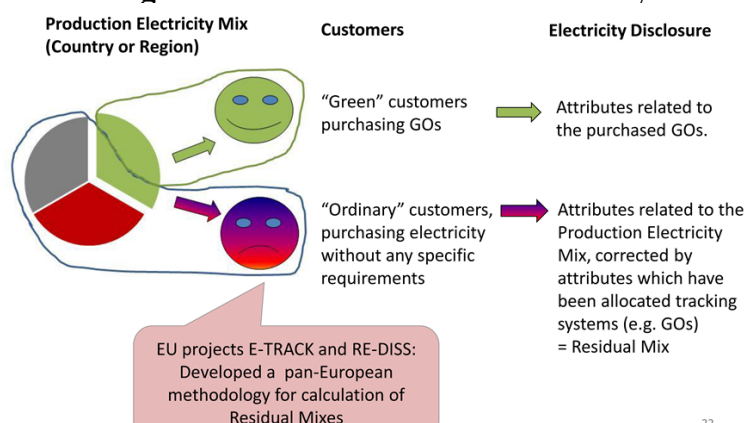
As a result of the voluntary GO system, the disclosed electricity for a customer who buys electricity as a commodity without any special requirements will be

represented by the “remaining” Residual Mix where the amount of purchased GOs related country/region are excluded. This Residual Mix equals the consumption mix representing the consumption volume for all customers who do not voluntarily purchase GOs. The objective of the introduction of the Residual Mix is to avoid double counting of attributes related to the renewable electricity products. Thus, when calculating the Residual Mix it is necessary to take into consideration the voluntary trading of GOs, as well as national and European/international statistics for electricity generation, adjusted in accordance with import and export figures.

GOs can be voluntarily purchased by any customer with the scope to claim the related attributes (origin, emissions etc.) of the generated electricity, thus improving the Electricity Disclosure. The remaining electricity customers have to use the Residual Mix for disclosure (as figure 1 shows).

The primary role of GO is to serve as a basis or a tool for disclosure, i.e. informing consumers about what kind of electricity they are using. So, the disclosure of electricity’s origin would be simpler and more transparent. Due to the provided information of GOs offer a solid basis for serving other purposes, as well as labels and support systems, driven by customer choice.

**Figure 1:** Connection GOs and electricity disclosure.



A GO is similar to a label on a bottle: it carries information telling the consumer facts about the product. Controlling the information and the accuracy of the guarantee of origin is therefore of critical importance. A unique body (e.g. an electricity regulator or a transmission system operator) is usually granted this authority for a given domain.

In their most accomplished form, Guarantees of Origin are issued electronically for a controlled quantity of electricity generation (usually 1 GO per MWh), traded and redeemed (i.e. used) by suppliers as evidence to their customers of the quality of the delivered electricity. Generation from renewable energy sources is the most sought-after attribute. A new development concerns guarantees of origin for cogeneration heat plants (or CHP). Some countries already have guarantees of origin issued for all types of electricity generation (nuclear, coal, solar, biomass). Possible extensions also include fair-trade, CO<sub>2</sub> statistics etc.

The GO system is a book and claim system which enables the consumer to voluntarily purchase GOs to claim the specific energy source of the consumed electricity (European Council, 2007) It can be used as an information carrier for further information according to specific green power labels.

An important effect of the implementation of the GO system is that the traditional electricity product has been divided into two separate products: (i) the environmental attributes related to the generation of the electricity, and (ii) the physical electricity being delivered. The implementation of this voluntary and regulated trading system thus means that the GOs are sold in a market which is separated from the physical electricity market.

#### **4. GOs and their usage**

GO is not just one more “paper”, is actually a main tracking instrument for proving the origin of electricity in Europe, in accordance with two central EU Directives (the Renewable Energy Directive (2009/28/EC and the Electricity Market Directive (2009/72/EC)).

GOs be allowed in use in LCAs or carbon footprints calculations. Each GO represents proof that 1 MWh of renewable energy has been produced and embodies the environmental benefits of that amount of renewable energy generated.

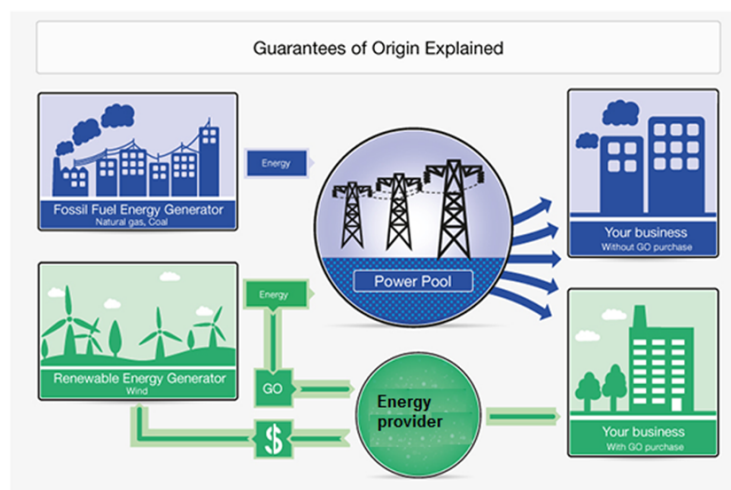
An energy provider could provide energy products (e.g. a green electricity program) which incorporate GOs, so could offer the following (Carbon Neutral, 2015):

- Demonstrate environmental leadership in industry
- Differentiate from competitors by supporting investments in renewable energy
- Engage shareholders, employees and customers with an engaging narrative surrounding business’s approach to sustainability
- Partially or completely mitigate the GHG emissions associated with your electricity consumption in Europe
- Comply with existing or approaching legislation surrounding electricity consumption in Europe
- Include GOs within Scope 2 GHG accounting under the World Resources Institute’s (WRI) GHG Protocol and CDP reporting
- Channel funds into renewable energy projects, moderating the environmental impact of the energy use

In addition, the selections of GOs address the business’s specific areas of interest, for instance renewable energy projects which are only from wind power projects or that are provided by producers that do not supply nuclear power.

It should be stated that there is a general agreement for applying the attributional approach for environmental documentation, e.g. Carbon footprint calculations (Frischknecht, R. et al.,2010 and European Commission, 2010) and LCAs.

**Figure 2:** The basic operation of GOs.



GOs represent a mechanism that gives customers the opportunity to select an electricity product based on environmental requirements, in addition to price. By purchasing GOs, customers are given a proof of the origin of the electricity, thus being able to use emission factors related to the specifically purchased electricity generation technology. The GOs system is a reliable and regulated way which provides to customers the possibility of demanding renewable electricity and helps the funding of new renewable energy power plants.

### 5. European Energy Certificate System (EECS-GO)

The existence of a recognized European body which can specify, monitor and control with transparency and credibility of the system the transfer of guarantees of origin from renewable sources and their final cancellation in favor of an end consumer, it is vital for the value of the certificates, avoidance of duplicate entries and for statistical monitoring the reduction from polluting energy sources. The European Union, through a body AIB (Association of Issuing Bodies) develops and promotes a standardized system of guarantees of origin, the called "European Energy Certificate System" (EECS-GO), so that there are structures and processes that ensure reliable operation of European System of Guarantees of Origin. To further facilitate international exchange and trading of energy certificates, the AIB operates an electronic registry (Hub) where electronic cancelled (cancellation) directly guarantees of origin for the final owner.

The European Energy Certification System (EECS) is a harmonised system for international trade of renewable energy certificates, such as GOs. EECS has been developed by the AIB, which is the leading enabler of international energy certificate schemes. Currently AIB has 22 members, representing 19 European countries (as each of the 3 Belgian regions has it owns issuing bodies) (AIB, 2015)

The life cycle of an EECS Certificate is issuance, transfer and cancellation (AIB-2, 2015). In addition, the figure illustrates two other states: "Withdrawn" (for certificates that have been issued in error), and "Expired" (for certificates that have not been cancelled within the 1 year deadline and have thus been automatically cancelled).

The Issuing Body, in order to maintain a transparent and stable market, in any domain has a duty to publish activity reports on the number of GOs which have been issued, transferred and cancelled. The Issuing Bodies are in most countries represented by the TSOs (Transmission System Operator). One of the major

responsibilities of the Issuing Bodies is to ensure that the issued and cancelled volume of GOs do not exceed the actual corresponding electricity generation volume.

The legal framework of AIB was enhanced to improve and adapt to recent developments, perceptions and needs. The contract between the AIB and its members has been modified and the Hub Participant agreement (HPA) was approved. In EECS development, several steps were undertaken to strengthening the EECS GO system.

The scope of national participation in EECS shows the degree to which EECS is implemented in that country, according to the best available statistics.

## **6. The situation of GOs in Greece**

European Provisions concerning GOs of electricity produced from renewable energy transferred by Law no. 3468/2006 as in force (Articles 15-18), which sets generally the manner, procedure and issuers of GOs for the control bodies of the National GO system, as well as the safeguard mechanism of this system. Under the authority of this law was issued ministerial decision on "Implementation of the Energy Guarantees of Origin System from RES and CHP and Assurance Mechanism", which detail provides the necessary measures to implement the Guarantees of Origin system, in particular the creation of an electronic registry, issuers, the control and the process of issuing such guarantees.

The guarantees of origin are essential to identify the producer of origin of electricity produced from RES plants. These guarantees specify the sources from which the electricity was produced, giving info the dates and places of production. The Body that oversees the system of guarantees of origin in Greece and cooperates with the authorities of other EU Member States or third countries is the Regulatory Authority for Energy (RAE) as a control body. Bodies issue guarantees of origin is Operator of Electricity Market (LAGIE) for the interconnected system (mainland and islands connected to mainland grid), the Hellenic Electricity Distribution Network Operator (DEDDIE) for non-interconnected system (islands not connected to mainland grid) and Centre of Renewable Energy Sources (CRES) for autonomous units.

LAGIE is responsible for the operation, maintenance and upgrading of the registry. RAE the regulator has the responsibility to control.

For the issuance of the GO certificate owner shall submit the application in accordance with the ministerial decision (MD) Δ6/Φ1/οικ.8786. These guarantees are based on sufficient information and exact details provided by the energy produced to certify the origin of electricity.

Regarding the GOs procedure each interested RES producer must proceed Statement of data plant to be registered in the Register of Installations and to be recognized as an installation (Article 4 MD). After the relevant control, the Body Issue decides for the inclusion or not of the Installation in the Registry Installation and in case of a positive decision rendered Unique ID of Installation (MAE) and the plant is considered as an installation for issuing GOs and the Single Number Share of GOs (MAMEII) is conveyed to the energy producer.

Subsequently, the interested energy producer shall submit electronic application for GOs to the issuing Body for a specified period of production of electricity, which varies between 30 days to 1 year. Since the conditions for the issuance are fulfilled, the competent Body shall record the relevant Register kept, namely Share of Guarantee of Origin, data for the requested guarantees, giving to each of them and a Unique Identification Number (MAEII). The issuance concludes with the electronic

information of the holder of the Share (Article 6 MD).

For the issuance of the GO certificate owner shall submit the application in accordance with the ministerial decision Δ6/Φ1/οικ.8786. These guarantees are based on sufficient information and exact details provided by the energy produced to certify the origin of electricity.

The disclosure of the energy mix is provisioned by the Supply Code, there is no legal provision yet for the methodology of the calculation of the energy mix. RAE, the regulator, has already consulted the methodology with the Market Operator (LAGIE), and intends to include it in the relevant Codes.

At the moment, the supplier mix is calculated by LAGIE according to the actual national production of electricity. The intention is that LAGIE will calculate a Residual Mix that will be used for electricity for which no GOs will be available. The disclosure of environmental information is not complete.

On 27/4/2016 RAE set to a public consultation a proposal-recommendation of LAGIE for the modification of the Supply Code, for the calculation of any Supplier's Energy Mix and the country's residual energy mix. The documents of public consultation regulate the following:

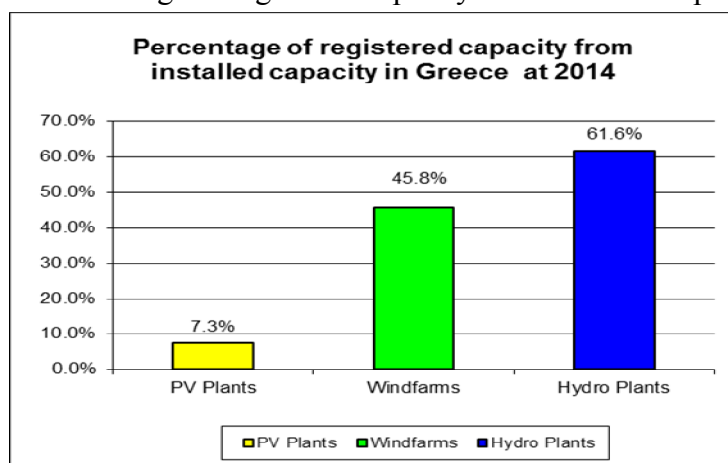
- i. Management of GOs and the full operation of the environmental market of GOs, giving an extra income to RES producers.
- ii. The disclosure of the energy mix to the final consumer, to raise awareness and activation on environmental protection. Each electricity supplier must provide customers information concerning the contribution of each energy source in the total fuel mix corresponding to the amount of energy supplied during the previous year in a comprehensible and clearly comparable manner.
- iii. Refers to GOs only from RES and includes projects with FiT.
- iv. The calculation of the final residual mix and the every supplier mix will be done by LAGIE.

Greece, although has been harmonized with the European Renewable Instructions (Official Gazette 646/14.05.2010) and the Implementation of the Energy Guarantees of Origin System RES and CHP (EECS system) and Mechanism of Assurance is simple "Observer" and not "Member" of AIB (an application have done in May 2015), due to software fails to connect to the electronic register (Hub) of AIB, making virtually all Greek GOs from RES and CHP non traded in Europe.

Three issuing bodies: EMO (LAGIE), HEDNO (DEDDIE) and CRES. GOs are granted independently from the support scheme. The Greek GOs market is frozen – only internal operation of Greek GOs. Contacts with agents/exchanges/bodies in abroad verified the above mentioned. The GOs are no acceptable from energy Exchanges/traders and Member states due to not connection to AIB hub. Having as basis the data from EMO and HEDNO it is clear the low percentages of registered capacity (especially in PV plants) and the enormous capability of the Greek RES Market to contribute in this green mechanism (total RES capacity of 7.756 MW in 2014). Taking into account the official data of the produced energy from windfarms, PV plants and hydro plants for the year 2014 and the assumption of prices of GOs from EEX the total estimated revenue from the possible sell of GOs in EEX is 4,52 million Euros per year.



**Figure 3 :** Percentage of registered capacity from installed capacity at 2014.



### 7. Case study of GOs in Greece

Every year OTE/COSMOTE (COSMOTE, 2015) publishes a Sustainability Report which covers a period of the previous year, the operations and activity in Greece of OTE S.A. and COSMOTE S.A. This approach represents a continuation and integration of the scope and boundary approach used in the CR reports of previous years by OTE and COSMOTE and at the same time the initiation of a process of providing gradually more information on the full OTE Group approach to sustainability. OTE and COSMOTE support the UN Global Compact, the largest voluntary corporate citizenship initiative in the world, and abide by its ten universal values in the areas of human rights, labor standards, the environment and anti-corruption.

The last Sustainability Report of OTE/COSMOTE (year 2015) includes a detailed presentation of the Companies' priorities, activities, goals and outcomes, structured in a four pillar approach, concerning the employees, the market, the environment, and the society. OTE and COSMOTE implement a comprehensive program for inventorying greenhouse gases (GHG) and other gas emissions on the basis of the principles and methods described in the GHG Protocol developed by the World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) and the World Resources Institute (WRI).

In the issue of the indirect GHG Emissions from energy, OTE and COSMOTE indirect GHG emissions from energy (scope 2 emissions due to electricity consumption and district heating) for 2015 were estimated at 274.700 t CO<sub>2</sub>, presenting a decrease of 2,2% compared to 2014. The majority of OTE and COSMOTE scope 2 GHG emissions are attributed to the operation of the fixed and mobile telecom network (about 86% of total emissions). To cover scope 2 emissions due to electricity consumption, OTE and COSMOTE have secured Guarantees of renewable Origin (GOs) which when taken into account reduce the effective scope 2 GHG emissions to about 56,500 t CO<sub>2</sub> eq. Changes in scope 2 GHG emissions depend on changes in electricity consumption but also reflect changes of the fuel mix used for electricity generation in Greece.

OTE and COSMOTE have secured from PPC S.A., their electricity provider for 2015, Guarantees of Origin (GOs) (called as GreenPass), assuring that for the total electricity consumption of OTE and COSMOTE, from PPC S.A., an equivalent amount of energy has been produced from Renewable Energy Sources (591.589 MWh or GOs from Large Hydro Plants). PPC cancelled GOs from LAGIE system.

## 8. Conclusions and proposals

The market of GOs in Greece is frozen and it is waiting the new secondary legislation for the operation of this market, after the public consultation.

The involved Greek Bodies (RAE, LAGIE, DEDDHE, CRES) should manage Greek Guarantees of Origin and the electronic interface with the AIB Body, but not shortsighted because currently there isn't almost no demand for the issuance and cancellation of guarantees of origin, but understanding the future value of the Greek Guarantee of Origin in wider energy context of the European objectives prescribed 2020 and future returns of carbon footprint and emissions.

It is proposed to have an exclusive body and only one (e.g., LAGIE) the issuance and transfer of all the Greek Guarantee of Origin. Also, RAE would make the necessary actions so to set the functionality of the GOs system so the Greek energy producer to have motivation to continue the investments in green energy.

It is suggested that GOs will be granted independently from the support scheme, having or not FiT due to the fact that the tracking of electricity generation attributes is separate from the physical energy flow and the electricity market (Trade in electricity). The oldest power plants before the support mechanisms (FiT) or subsidies have granted by the State, owned to the State monopoly company. Thus there is any value to not grant GOs projects that take FiT financial support or subsidy.

## References

- AIB. Joining the AIB. 2015. Available at: [http://www.aib-net.org/portal/page/portal/AIB\\_HOME/AIB/How\\_to\\_join/Joining%20AIB%202015%20Release%20v1.pdf](http://www.aib-net.org/portal/page/portal/AIB_HOME/AIB/How_to_join/Joining%20AIB%202015%20Release%20v1.pdf)
- AIB.Principles and Rules of Operation. 2015. Available at: [http://www.aibnet.org/portal/page/portal/AIB\\_HOME/EECS/EECS\\_Rules/EECS%20Rules%20Release%207%20v7.pdf](http://www.aibnet.org/portal/page/portal/AIB_HOME/EECS/EECS_Rules/EECS%20Rules%20Release%207%20v7.pdf)
- Carbon Neutral. Guarantees of Origin Explained. Available at: <http://www.carbonneutral.com/green-power/guarantees-of-origin-explained>
- COSMOTE/OTE. Sustainability report 2015. Available at: [https://www.cosmote.gr/fixed/documents/10280/788469/ote\\_cosmote\\_apologismos15\\_en.pdf/0e117b5a-e867-416d-a607-59815f0c28d5](https://www.cosmote.gr/fixed/documents/10280/788469/ote_cosmote_apologismos15_en.pdf/0e117b5a-e867-416d-a607-59815f0c28d5)
- European Commission, 2010. International Reference Life Cycle Data System (ILCD) Handbook - General guide for Life Cycle Assessment - Detailed Guidance. Luxembourg. Publications Office of the European Union.: Joint Research Centre, Institute for Environment and Sustainability.
- Frischknecht, R. & Stucki, M., 2010. Scope-dependent modelling of electricity supply in life cycle assessments. The International Journal of Life Cycle Assessment.
- Presidency Conclusions of the European Council, Brussels on 8/9.03.2007, p. 11-14, available at: [http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms\\_data/docs/pressdata/el/ec/93144.pdf](http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms_data/docs/pressdata/el/ec/93144.pdf).
- Raadal, H.L., 2012. Guarantees of Origin (GOs). Applications in LCA. Report Ostfold Research, AR 03.12.
- RE-DISS, 2012. Best Practice Recommendations For the implementation of Guarantees of Origin and other tracking systems for disclosure in the electricity sector in Europe. Version 2.1, December 2012. Available at: [http://www.reliable-disclosure.org/upload/264-RE-DISS\\_Best\\_Practice\\_Recommendations\\_v2.1.pdf](http://www.reliable-disclosure.org/upload/264-RE-DISS_Best_Practice_Recommendations_v2.1.pdf)

## **“The strange death of the Greek RES Sector”: A Discourse analysis of the Development of the RES sector in Greece 2006-2016**

**Georgios Maroulis<sup>1</sup> & Dimitrios Kyriakou<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Department of Economic and Regional Development, Panteion University of Social and Political Sciences, Athens*

<sup>2</sup>*Department of Economic Sciences, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki*  
[georgios\\_maroulis@eesd.gr](mailto:georgios_maroulis@eesd.gr), [dkyriakou@econ.auth.gr](mailto:dkyriakou@econ.auth.gr)

### **Abstract**

The present paper aims at analyzing the development of the Renewable Energy Sources (RES) sector during the last decade using discourse analysis and more specifically Critical Discourse Analysis (CDA). The Greek RES sector had a period of modest development during 2006-2009 with the approval of the first integrative support scheme for RES. During 2009-2012, RES witnessed a blooming period, which could be attributed to the amendment of the existing legislation. The next two years (2012-2014) were characterized as the “period of uncertainty”, as the development of the Greek RES sector has created problems to the sustainability of its financial support mechanism. Finally, the following two years can be seen as the period, where the RES sector struggles to adapt to the new situation. By using CDA, the paper will focus on the interaction of different key stakeholders and elites, as to how they expressed their views so as to influence the Greek RES policy. Government programs, articles and studies published throughout these years will be analyzed. Aim is to show that RES policy in general followed a stance that initially followed the development of the RES sector, while during the last two years there is a transition towards a “precautionary” approach.

**Keywords:** RES policy; Critical discourse analysis; Greece; energy; European Union.

**JEL Codes:** Q42; Q48; Q58.

## **«Ο παράξενος θάνατος του τομέα των ΑΠΕ στην Ελλάδα»: Μια ανάλυση λόγου της ανάπτυξης των ΑΠΕ στην Ελλάδα 2006-2016**

**Γεώργιος Μαρούλης<sup>1</sup> & Δημήτριος Κυριάκου<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Τμήμα Οικονομικής και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Πάντειο Πανεπιστήμιο Κοινωνικών και Πολιτικών Επιστημών, Αθήνα*

<sup>2</sup>*Τμήμα Οικονομικής Επιστήμης, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη*  
[georgios\\_maroulis@eesd.gr](mailto:georgios_maroulis@eesd.gr), [dkyriakou@econ.auth.gr](mailto:dkyriakou@econ.auth.gr)

### **Περίληψη**

Η παρούσα εργασία στοχεύει στην ανάλυση της ανάπτυξης του τομέα των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) κατά τη διάρκεια της τελευταίας δεκαετίας, με τη βοήθεια της ανάλυσης λόγου και πιο συγκεκριμένα της Κριτικής Ανάλυσης Λόγου (CDA). Ο τομέας των ΑΠΕ στην Ελλάδα χαρακτηρίζεται από μια περίοδο με μέτρια ανάπτυξη κατά τη διάρκεια των ετών 2006-2009, αφού το 2006 εγκρίθηκε το πρώτο σύστημα ολοκληρωμένης υποστήριξης για τις ΑΠΕ. Κατά τη διάρκεια των ετών 2009-2012, οι ΑΠΕ γνώρισαν μια περίοδο άνθισης, η οποία αποδίδεται στην τροποποίηση της υφιστάμενης νομοθεσίας. Τα επόμενα δύο χρόνια (2012-2014) χαρακτηρίστηκαν ως «περίοδος αβεβαιότητας», αφού η ανάπτυξη του τομέα των ΑΠΕ έχει δημιουργήσει προβλήματα στη βιωσιμότητα του βασικού μηχανισμού χρηματοδοτικής στήριξης. Τέλος, τα επόμενα δύο χρόνια μπορεί να θεωρηθούν ως η περίοδος όπου ο τομέας των ΑΠΕ προσαρμόζεται στη νέα κατάσταση. Με τη χρήση του CDA, το άρθρο θα επικεντρωθεί στην αλληλεπίδραση των διαφόρων βασικών δρώντων μερών και των ελίτ, ως προς τον τρόπο που εξέφρασαν τις απόψεις, έτσι ώστε να επηρεάσουν την ελληνική πολιτική για τις ΑΠΕ. Κυβερνητικά προγράμματα, άρθρα και μελέτες που δημοσιεύθηκαν όλα αυτά τα χρόνια θα αναλυθούν. Στόχος της ανάλυσης είναι να δείξει ότι η πολιτική για τις ΑΠΕ γενικά ακολούθησε μια στάση που ακολούθησε την ανάπτυξη του τομέα των ΑΠΕ κατά την πρώτη φάση (2006-2014), ενώ κατά τα τελευταία δύο χρόνια υπάρχει μια μετάβαση προς μια πιο “προληπτική” προσέγγιση.

**Λέξεις Κλειδιά:** Πολιτική ΑΠΕ, Κριτική Ανάλυση Λόγου; Ελλάδα, Ενέργεια, Ευρωπαϊκή Ένωση.

**JEL Κωδικοί:** Q42, Q48, Q58.

**4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος,** 459  
 Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016

## 1. Introduction

The present paper aims at analyzing the development of the Renewable Energy Sources (RES) sector during the last decade using discourse analysis and more specifically Critical Discourse Analysis (CDA). After describing the basic elements of CDA as well as Hajer's contribution to discourse analysis, the trajectory of the Greek RES sector will be described. Firstly, the period 2006-2009 with the approval of the first integrative support scheme for RES will be described. Secondly, the blooming period 2009-2012 and the "period of uncertainty" (2012-2014) will be presented. Thirdly, the "adaptation period" of 2014-2016 will be analyzed. Main research questions are the following: which are the dominating "storylines in each respective period? How had social practice, i.e. the general situation towards RES has influenced these "storylines"? How these "storylines" were articulated in "texts"? How dominating "storylines" dominated? For that reason, government programs, articles and studies published throughout these years will be analyzed. Aim is to show that RES policy in general followed a stance that initially followed the development of the RES sector, while during the last two years there is a transition towards a "precautionary" approach.

## 2. Discourse Analysis, Critical Discourse Analysis and Hajer's "social-interactive discourse"

The term "discourse" has been amply used in numerous studies and approaches throughout the last 20 years. Nevertheless, this frequent use of the term has created many misunderstandings and above all vagueness as to how "discourse" is employed in the scientific analysis. For that reason, a prime definition of it should be crucial. According to Marianne Jørgensen and Louise Phillips (2002) "discourse can be defined as "as a particular way of talking about and understanding the world (or an aspect of the world)".

Furthermore, "discourse analysis" as concept can be defined as a set of methods employed to research the production of social reality. This can be further explained as how language "creates" a social reality, rather than shed a light on it (Schiffrin et al., 2001). Interpreted from a discourse perspective, reality is seen as "a social construct and is constantly produced and reproduced through human interaction" (Phillips and Hardy, 2002).

As it was mentioned above, "discourses" as well as "discourse analysis" have been used in many occasions. Therefore a thorough analysis of each and any notion or approach of them would be really complicated. Therefore, only the "nuts and bolts" of the framework of the present paper will be presented.

Firstly, Critical Discourse Analysis (henceforth CDA) will constitute the basis of the theoretical framework of the present paper. CDA can refer to specifically to the theoretical framework first presented by Norman Fairclough (1995a, 1995b) or, more generally, to concepts and methods that can be categorized as CDA as such (Jørgensen and Phillips, 2002). For that reason, Fairclough and Wodak (1995) present five common traits of CDA:

1. The character of social and cultural processes and structures is partly linguistic –discursive, i.e. discourse practices (oral and written language as well as images) can be partly seen as a reason of social reproduction or change.
2. Discourse is not only constitutive but also constituted, namely that there is an interaction and "dialectical relationship" between each and every discourse.
3. Language use should be empirically analyzed within its social context.

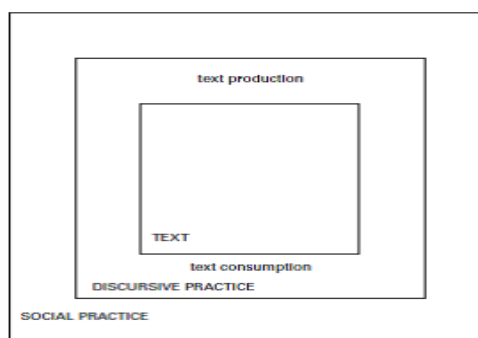
4. Discourse functions ideologically. In other words, discourse is able to create or maintain power relations between different groups.

5. The analysis cannot be politically neutral and it must retain a specific stance.

Additionally, Norman Fairclough has succeeded in constructing a more coherent concept of how CDA should proceed. For that reason, he constructed a three dimensional model that is represented in Figure 1 and consists of three basic elements. Firstly, the text that focuses on purely linguistic features, secondly, of the discursive practice, namely the process of text production and thirdly of the wider social practice, in which the discourse takes place (Jørgensen and Phillips, 2002). There are instances where first two elements might intertwine but according to Fairclough (1992a) they should distinctly treated as discursive practice refers to the process of “merging” different discourses, while text refers to the end-result of that merge.

One further point worth mentioning is the concept of power in Fairclough’s CDA. More specifically, discourse analysis can be observed as the place of social struggle and conflict, where no discourse is treated equally and are biased by “ideology” defined as “meaning in the service of power” (Fairclough, 1995b). Therefore there is a power struggle between contradicting discourses, which some of them aim at establishing the existing power structure. Nevertheless, certain actors should be able to “initiate innovative discursive events and rearticulate new orders of discourse” something that can lead to the democratization of discourse and more generally to society (Fairclough, 1993).

**Figure 1:** Fairclough’s three dimensional model of CDA. Source: Fairclough, 1992b, p.73



One further point worth mentioning is the concept of power in Fairclough’s CDA. More specifically, discourse analysis can be observed as the place of social struggle and conflict, where no discourse is treated equally and are biased by “ideology” defined as “*meaning in the service of power*” (Fairclough, 1995b). Therefore there is a power struggle between contradicting discourses, which some of them aim at establishing the existing power structure. Nevertheless, certain actors should be able to “*initiate innovative discursive events and rearticulate new orders of discourse*” something that can lead to the democratization of discourse and more generally to society (Fairclough, 1993).

Here the second constitutive element of our framework can be mentioned. Martin A. Hajer’s (1995) innovative work on discourse analysis aimed to prove how ecological modernization was finally embedded in the Dutch policy. More specifically, he showed through his analysis how certain discourses, interpretations of environmental problems have prevailed among others.

Hajer employs the “social-interactive” discourse theory which is more or less the second and fourth trait of CDA. Consequently, there are actors who articulate

different views and opinions “*in a form of narratives*” and also try to exercise influence on other views and opinions, aiming to achieve “hegemony” by using credibility, acceptability and trust (Hajer, 1995). In that way, policy can be reproduced or changed.

Hajer (1995) proposes two analytical categories for the research of environmental discourse: discursive storylines and discourse coalitions. Discursive storylines, as simplified narratives, can be characterized as the constituents of certain concepts and realities are formed and established. Storylines have the flexibility of being interpreted differently from different actors (because a *prima facie* they sound right) and this is why this multi-interpretability can influence the creation of discourse coalitions (Pilbaitytė, 2012). If this coalition has the power and challenges the prevalent storylines, this can lead to a policy change. Nevertheless, this is not the case is existing policy implementation. More often actors and coalitions are arguing in a predetermined framework, which is going in any case to reproduce the existing prevalent discourse. Certainly, such perspective on policy-making as a constant “communicative struggle” puts in question the dominant view of policy making as an objective and linear process (Scrase et al., 2010), advocated by the policy cycle concept.

Within this realm parallels are also drawn with a discursive or “macro” theory of deliberative democracy which deals with opinion formation in so-called “messy” forms of public debate. Summarizing works by John Dryzek and J. Habermas, Carolyn M. Hendriks (2006) concludes that discursive democracy is more inclusive as it is less formal and constrained; it allows for a more open public debate and extends the range communicative spaces from small intimate discussions to social movements and the media. However, it is also susceptible to a communication distortion, illegitimate claims and repressive social power abuse.

### **3. The Development of the Greek RES Sector 2006-2016**

#### *3.1 Streamlining the Greek Renewable Energy Sector in Greece*

The Law No.3468 (henceforth RES Law) which was approved by the Greek Parliament in 2006 marked the initiation of the RES sector boost. The law cannot be considered as an innovative policy instrument that paved the way for the development of a healthy RES sector. On the contrary, the RES Law was the result of the discursive struggle between fairly similar storylines.

Firstly, one should look at the general social practice at that time. Beginning on the European level, in the European Commission's Annual Progress Reports on Growth and Jobs in 2006, has prioritized an efficient and integrated EU policy as a central action of its Lisbon strategy (EU Commission, 2006). One of the key points so as this could be achieved was the deployment of renewable energy sources; while of particular importance is the reference that “an appropriate framework should be put in place (EU Commission, 2006). Appropriate framework have been introduced in numerous EU Member States, with Germany being the “policy pioneer” on that field (Quitow, 2016). Additionally, there was the Kyoto Protocol and its initiation in 2005, where EU as a signatory party was obliged to CO<sub>2</sub> emissions reductions and RES was seen as a key part for the attainment of those targets, as they are considered as substitutes to fossil fuel plants (Stern, 2006).

Secondly, this positive attitude towards RES has also influenced the national social practice as well as discursive practice. The liberalization of the energy market since 1999 along with a prime support for RES with a “Feed-In Tariff” support scheme has already been in place. However, one “text” that paved the way for the

introduction of the RES law was the Law 3299/ 2004, known as Development Law. The Development Law was applicable to RES, as it financed the construction and realization of RES investments through a generous subsidy that could amount up to 40% of the total budget of the project in certain cases (Βασιλάκος, 2005).

The RES Law as a “text” had a twofold role. The first one was to remedy some of the barriers such as bureaucracy that hindered the realization of major RES investments. The second one was to provide a support for the operation of such investments, as a primary capital subsidy for those investments was not enough. This holds true as the Minister of Development at that time, Mr. Dimitrios Sioufas was underlining that “*RES deployment concerns a prime government priority*” (Σιούφας, 2006α), while he was stressing that government is awaiting a “*flood*” of investments on that field (Reporter.gr, 2006).

A posteriori, one could argue that the government’s “RES proactive storyline” was true, as during March 2004- April 2007, 86% of the RES installed capacity during the last decade had been realized. Nevertheless, this also can reveal another interesting fact, namely that the RES market was waiting or had maybe influenced such a proactive stance. Characteristically, 300MW of wind energy were installed as of April 2004 and this figure almost doubled as of May 2007 (592MW) (ΔΕΣΜΗΕ, 2007). Additionally, it can be further commented that as of May 2007, there was a cumulative installed capacity of 691MW while 4,800MW of new plants had already acquired a production license and 714 MW of new plants have also received an installation license (ΔΕΣΜΗΕ, 2007).

The first period examined can be seen as period with a “unified storyline”, where government and the RES sector that consisted basically of major investors, were promoting together the storyline that “RES are good for the economy, let alone for the environment”, therefore they should be supported at any case.

### 3.2 2009- 2014: *The Democratization of RES, getting the facts wrong and the fall of the RES sector: “The blooming period and the period of uncertainty”*

The period 2009-2014 can be defined as the period, where radical changes in the Greek RES sector took place. More specifically, RES in Greece witnessed a rapid expansion until 2012, while this development was so accelerated that it finally caused the crash of the RES sector in Greece that was signaled by the approval of the so-called “New Deal” on RES.

Concerning social practice, once again the EU has retained and further imposed its storyline that “the RES deployment in EU Member states should be promoted for reasons of energy security and environmental protection” (EU Parliament and Council, 2009). For that reason, the Commission issued the so-called “RES Directive on the promotion of the use of energy from renewable sources” in April 2009. Two of the key provisions was the mandatory definition of RES targets in the sectors of electricity, heating and cooling and transport, while Member states were obliged to compose National Renewable Energy Action Plans (NREAPs), that described the RES trajectory until 2020 (NREAP, 2010).

In Greece, policy change has already taken place almost two months before with the approval of Law No.3734/2009. The law foresaw new, seriously increased Feed-In tariffs for new photovoltaic installations (PV), sending the signal that PV will be supported.

Elections took place on 4th October 2009, where the center-left party PASOK won the election. Looking at its government program, one could see that RES development was included in its priorities and more interestingly it was included under the chapter “Green Economy” (ΠΑΣΟΚ, 2009). “Green Economy” came as an

adaption of earlier concepts to combat the, still ongoing, crisis of 2008/2009 in a green way, i.e. in a more environmental friendly way. Once more, the “storylines” were unified and not contradictory, promoting RES as a remedy to environmental, energy and economic problems (UNEP, 2011).

This storyline was validated with the approval of Law No.3851/2010. This text was not merely a transposition of the RES Directive but it contained many provisions that could boost the RES sector and more specifically PV. There were basically two key provisions. The first one was the decentralization of the licensing procedure while the second one was the introduction of a program for roof-mounted PV.

Law No.3851/2010 literally created a frenzy of new investments. As the licensing procedure became less complicated, many applications, mainly for PV installations, were directed to the regional offices of the Public Power Corporation (PPC S.A.) at that time. Consequently this had created a “bottleneck effect”, as PPC S.A. was not prepared for such a bulk of applications (RES Integration, 2011). It can be said that the “text”, namely Law No.3851/2010 has radically changed the RES landscape, leading to the “democratization” of RES. In a way, the storyline was distorted to “everybody can gain from PV, install it now”. New investors, farmers, people, who had never heard of PV before were rushing to install a roof-mounted PV or a PV installation on their farm so as to profit from the extremely high Feed-In Tariff.

However, here enters another storyline that of the economic crisis. The weaknesses in the RES support rendered the existing feed in tariff scheme unsustainable. The Electricity Market Operator (LAGIE), established as a public entity under the provisions of Law No. 4001/2011 (known as “Energy Law”) , is responsible for paying the renewable electricity producers on a monthly basis according to their contractual Feed-In-Tariffs and the electricity they have provided to the national electrical system. This is done through a Special Account (Art.40 Law No.2773/ 1999), set up solely for that reason. Nevertheless, LAGIE presented a deficit since its establishment and by the end of 2011 it had a deficit of € 202 million, which at the end of 2012 reached €340.69 million (ΛΑΓΗΕ, 2012). As Greece was already since 2010 in an Economic Adjustment Program and as the deficit was aggravating, it was expressed that “*a detailed plan for the reform of the renewable energy support schemes such that they are more compatible with market developments and are subject to budgetary discipline*” (EU Commission, 2012). It is obvious that the storyline changed from “everybody can gain from PV, install it now” to “conform to the budgetary discipline and put an end to this deficit”.

For that reason, the Ministry of Energy, Environment and Climate Change (ΥΠΕΚΑ, 2012) has published a report on its website on options to reform renewable energy support schemes. The report was commissioned to a working group to assess the state of play of the RES framework and explores policy options to remedy potential deficits. However, what prevailed was the “budgetary discipline storyline” that was urging the Greek governments (a coalition government since November 2011 and the government of center-right party Nea Demokratia since June 2012) to act drastically.

For that reason, Feed-In-Tariffs for PV installations were reduced twice in 2012, while since November 2012 a retroactive levy on the yearly turnover of all operating RES plants has been entered into force. During 2013, a further revision of PV Feed-In Tariff was introduced. In addition, applications for new PV installations have halted in August 2012 (Keep On Track!, 2014). This of course created



uncertainty and frustration among the investors, while there were official sources stating that “*PV is to blame for the deficit*” (Econews, 2013), decomposing the then positive image of RES, although this was not entirely true (Ψωμάς, 2014).

Despite those amendments and policy changes, a more stable framework for RES was needed. This is why extensive discussions with RES stakeholders and the Greek government have taken place from the end of 2013 until the approval of Law No. 4254/2014. This text was characterized by the energy-related media as the “New Deal on RES”, underlining its importance for the sustainability of the Greek RES Sector (Energypress, 2014; Enet.gr, 2014; Φλουδόπουλος, 2014). Finally, the so-called “New Deal” on RES was approved by the Law No. 4254/2014 (amendment of Law No. 3468/ 2006) on 31 March 2014 establishing a temporary calmness in the Greek Res sector and signaling a new era of RES deployment. The “New Deal” on RES included provisions concerning a feed-in tariff review from operating RES and Cogeneration stations with respective modification of the reference prices, a 5 year extension of the purchase agreements for all RES plants operating for less than 12 years, definition of a total capacity level of stations that are under trial operation and the obligation of RES producers to issue a discount-credit slip on the total value of the energy sold for 2013 (MStR Law Firm, 2014).

This clearly turbulent period began again with a unified storyline that “RES are good for the environment, energy security and for the economy” and it was further boosted by the RES Directive as a “text” along with the term “Green Economy”. However, the rapid expansion of PV installation triggered by the new increased Feed-In Tariffs had caused unsurmountable problems concerning the viability of the sector in general. This is where the storyline “budgetary principle” enters and is prioritized. This storyline succeeds in decomposing the positive image of RES, rendering PV as the “scapegoat” for all financial problems and defaming the term “Green Economy” as a fatal error of the government of the center-left party PASOK (Maroulis et al., 2015). From a neutral point of view, it seems that the Greek RES sector and the government were former friends turned into enemies.

### 3.32014-2016: Lessons learnt (?): “The adaptation period”

As it was stated above, the “New Deal on RES” was seen as a temporary solution to the problem. A further development on a European level will bring out the necessity of reforming the RES sector radically. This was the issue of the “Guidelines on State aid for environmental protection and energy 2014-2020” by the European Commission (2014). These guidelines put an end at the storyline “promoting RES as a remedy to environmental, energy and economic problems”. Now, the storyline is “RES after a period of support they can be competitive to energy sources”. Therefore the guidelines support that “*Feed-in tariffs are progressively replaced by competitive bidding processes*” by the beginning of 2017 (EU Commission, 2014). Such a development was not welcomed the RES sector of the EU Member States (Keep On Track!, 2015). However, there was little to be done against it.

As far as Greece is concerned, inertia conquers the RES sector. After the “New Deal” little has been done or discussed for that. Even the new support scheme for PV that was included in the “New Deal” was approved by Ministerial Decision only at the end of 2014. This inertia continued in 2015, when elections took place in January 2015 and in September 2015. RES are referred to both government programs of the radical left party Syriza (ΣΥΡΙΖΑ, 2015α; ΣΥΡΙΖΑ, 2015β). Nevertheless, the reference on RES at the latest government program of September 2015 is of extremely interesting importance. More specifically, it is stated that “aim of SYRIZA is [...] the socially oriented planning of the increase of the RES share” (ΣΥΡΙΖΑ,

2015β). Maybe for the first time such a careful selection of words is apparent in a government program. Surely, this is under the influence of the latest developments in August 2015, when after months of long negotiations Greece has succeeded in securing a third Greek bailout and the new detailed memorandum of understanding (MoU) between Greece and its creditors was finally signed (ICF, Ecologic and eclareon, 2015).

After the turbulent period of 2012-2014, the existing storyline expressed by the government of SYRIZA as “careful expansion of the RES share within certain limits” was accepted by the Greek RES sector. The Law No. 4414/2016 was approved by a vast majority in the Greek Parliament while almost all key stakeholders accepted the new framework with relief (ΣΕΦ, 2016). However, voices of critique were primarily raised by the wind sector, questioning on how wind energy parks that have already submitted their applications will be treated (ΕΛΕΤΑΕΝ, 2016).

All in all, it can be said that following the inertia of the previous period, a new storyline has emerged and prevailed, namely that of the “careful planning of the RES increase” described in text by the Law No. 4414/2016. It is premature to come into specific conclusions as there are more challenges ahead for the Greek RES sector. Nevertheless, it seems that the RES sector will continue to develop under this storyline. Additionally, this storyline connotes that none of the key stakeholders is expecting for a big boost and therefore demands for specific measures as above all the storyline “budgetary principle” has dictated the existing storyline.

#### 4. Discussion

Based on the framework of Critical Discourse Analysis and Hajer’s “social-interactive discourse”, aim of this paper was to analyze the trajectory of the Greek RES sector during the period 2006-2016. The first period examined (2006-2009) was a period with a “unified storyline”, that “RES are good for the economy, let alone for the environment”. For that reason, they should be greatly and generously promoted. The second turbulent period initiated again with a unified storyline that “RES are good for the environment, energy security and for the economy” and it was further boosted by the RES Directive as a “text” along with the term “Green Economy”. However, the careless government planning and the rapid expansion of PV installation had caused unsurmountable problems concerning the viability of the sector in general. This is where the storyline changes to “budgetary principle” and gradually decomposes the positive image of RES. Finally, during the years 2014-2016 a new storyline has emerged and prevailed, namely that of the “careful planning of the RES increase” described in text by the Law No. 4414/2016 that was basically influenced by the “budgetary principle” storyline.

All in all, it can be said that sometimes even though there was an initial animosity between the governments and the RES sector in Greece, the general economic condition was not taken seriously into consideration. Consequently, this has led to the imposition of another storyline that breached the alliance between government and RES sector, to an unstable investment environment and to an inertia that did not facilitate RES development. As the storyline of “budgetary discipline” was expressed as the “careful RES planning” storyline, it seems, a prima facie, that the new unified storyline will be more or less the basis, on which the deployment of RES will be designed.

## References

- Econews (2013). Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας: σταθερό το έλλειμμα – «Φταίνε» τα φωτοβολταϊκά λέει ο ΛΑΓΗΕ. Διαθέσιμο από: <http://www.econews.gr/2013/12/20/laghe-ape-noembrios-109710/>
- Energypress (2014). Βγήκε σε διαβούλευση το New Deal για τις ΑΠΕ - Κούρεμα στις ταρίφες, άρση της αναστολής για φωτοβολταϊκά. Διαθέσιμο από: <http://energypress.gr/news/vgike-se-diavoyleysi-new-deal-gia-tis-ape-koyrema-stis-tarifes-arsi-tis-anastolis-gia>
- Enet.gr (2014). Το «new deal» για τις ΑΠΕ. Διαθέσιμο από: <http://www.enet.gr/?i=news.el.article&id=419354>
- EU Commission (2006). European Commission's Annual Progress Reports on Growth and Jobs. Available from: [http://ec.europa.eu/archives/growthandjobs/european-dimension/index\\_en.htm#b](http://ec.europa.eu/archives/growthandjobs/european-dimension/index_en.htm#b)
- EU Commission (2012). The Second Economic Adjustment Programme for Greece. First review December 2012. Occasional papers 123. Available from: [http://www.minfin.gr/sites/default/files/ocp123\\_en\\_0.pdf](http://www.minfin.gr/sites/default/files/ocp123_en_0.pdf)
- EU Commission (2014). Guidelines on State aid for environmental protection and energy 2014-2020. Available from: [http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014XC0628\(01\)&from=EN](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014XC0628(01)&from=EN)
- EU Parliament and the Council (2009). Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the promotion of the use of energy from renewable sources and amending and subsequently repealing Directives 2001/77/EC and 2003/30/EC. Available from: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0028&from=EN>
- Fairclough, N. (1992b). Discourse and Social Change. Cambridge: Polity Press.
- Fairclough, N. (1995a). Critical Discourse Analysis. London: Longman.
- Fairclough, N. (1995b). Media Discourse. London: Edward Arnold.
- Fairclough, N. (ed.) (1992a). Critical Language Awareness. London: Longman.
- Hajer, M. A. (1995). The Politics of Environmental Discourse: Ecological Modernization and the Policy Process. Oxford: Oxford University Press.
- ICF, Ecologic and Eclareon GmbH (2015). Assessment of climate change policies as part of the European Semester. Monthly Progress Update for the 28 MS-August 2015.
- Jorgensen, M. W. and Phillips, L. J (2002). Discourse Analysis as Theory and Method. London: Sage.
- Keep-on-Track! (2014). Analysis of Deviations and Barriers 2013/2014. Available from: <http://www.keepontrack.eu/contents/publicationsanalysisdeviationsbarriers/kot-deviations-and-barriers-report-2014.pdf>
- Keep-on-Track! (2015). Analysis of Deviations and Barriers 2014/2015. <http://www.keepontrack.eu/contents/publicationsanalysisdeviationsbarriers/kot-deviations-and-barriers-report-2015.pdf>
- Maroulis Georgios, Martine Sobey and Lena Ruthner (2015): Assessment of climate change policies in the context of the European Semester. Country Report Greece.
- MStR Law Firm (2014) The Bill of the Ministry of Environment Energy & Climate Change on New Deal with the producers from RES and Cogeneration stations. Available from: [http://www.mstr-law.gr/media/documents/2014/03/10/NewDeal\\_EN.pdf](http://www.mstr-law.gr/media/documents/2014/03/10/NewDeal_EN.pdf)

- NREAP (2010): National Renewable Energy Action Plan (Greece). Available from: <http://ec.europa.eu/energy/en/topics/renewable-energy/national-action-plans>
- Phillips, N. and Hardy, C. (2002). Discourse Analysis. London: Sage.
- Pilibaitytė, Vaida. (2012). "Discursive approaches to energy policy research." *Politikos Mokslų Almanachas*, 12: 13-34.
- Quitow, R., Röhrkasten, S. and Jänicke, M. (2016): The German Energy Transition in International Perspective. - IASS Study, March 2016. DOI: <http://doi.org/10.2312/iass.2016.009>
- Reporter.gr, (2006). «Πακτωλό» επενδύσεων προσδοκά η κυβέρνηση από τις ΑΠΕ.
- RES Integration- Maroulis, Georgios Piria, Raffaele; Binda Zane, Edoardo; Herling, Jana and Dierk Bauknecht (2011): Integration of electricity from renewables to the electricity grid and to the electricity market –Available from: [http://www.eclareon.eu/sites/default/files/greece\\_-\\_res\\_integration\\_national\\_study\\_nreap.pdf](http://www.eclareon.eu/sites/default/files/greece_-_res_integration_national_study_nreap.pdf)
- Schiffrin, D.; Tannen, D. and Hamilton, H. E. (eds.) (2001). The Handbook of Discourse Analysis. Oxford: Blackwell Publishers.
- Scrase, I.; Ockwell, D. G. (2010). The Role of Discourse and Linguistic Framing Effects in Sustaining High Carbon Energy Policy – An Accessible Introduction // *Energy Policy*, 2010, Vol. 38, No. 5, p. 2225–2233.
- Stern, Nicholas H., (2006). The economics of climate change. Vol. 30. Cambridge: Cambridge University Press,.
- UNEP- United Nations Environment Programme (2011). Towards a Green Economy. Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication. Available from: <http://www.ipu.org/splz-e/rio+20/rpt-unep.pdf>
- Βασιλάκος, Νίκος (2005). Οικονομικοί μηχανισμοί υποστήριξης των ΑΠΕ. Δεκέμβριος 2005. [http://www.cres.gr/etres/pdf/hmerida\\_12/ETRES%20PRESENTATION%20DE\\_CEMB05.pdf](http://www.cres.gr/etres/pdf/hmerida_12/ETRES%20PRESENTATION%20DE_CEMB05.pdf)
- ΔΕΣΜΗΕ- Διαχειριστής Ελληνικού Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (2007). Μηνιαίο Δελτίο ΑΠΕ και ΣΥ.Θ.Η.Α. Μάιος 2007. [http://www.lagie.gr/fileadmin/user\\_upload/Files/ape/deltio\\_ape\\_may\\_2007.pdf](http://www.lagie.gr/fileadmin/user_upload/Files/ape/deltio_ape_may_2007.pdf)
- ΕΛΕΤΑΕΝ- Ελληνική Επιστημονική Ένωση Αιολικής Ενέργειας (2016). Σχόλια στη δημόσια διαβούλευση για το νέο υποστηρικτικό μηχανισμό Α.Π.Ε. Διαθέσιμο από: <http://eletaen.gr/category/politics-articles/>
- ΛΑΓΗΕ- Λειτουργός Αγοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (2013) Μηνιαία Δελτία Ειδικού Λογαριασμού ΑΠΕ & ΣΗΘΥΑ- Ιανουάριος 2013. Διαθέσιμο από: [http://www.lagie.gr/fileadmin/groups/EDSHE/MiniaiaDeltiaEL/2013\\_01\\_Miniaio\\_Deltio\\_EL\\_APE\\_SITHYA.pdf](http://www.lagie.gr/fileadmin/groups/EDSHE/MiniaiaDeltiaEL/2013_01_Miniaio_Deltio_EL_APE_SITHYA.pdf)
- ΠΑΣΟΚ- Πανελλήνιο Σοσιαλιστικό Κίνημα (2009). Πλαίσιο κυβερνητικού Προγράμματος. Συνοπτική παρουσίαση. Οκτώβριος 2009. Διαθέσιμο από: <http://www.policy-network.net/uploads/media/17/7051.pdf>
- ΣΕΦ Σύνδεσμος Εταιριών Φωτοβολταϊκών (2016). Διαθέσιμο από: <http://helapco.gr/nea/nea-2016/i-thesis-tou-sef-gia-to-nomoschedio-ape/>
- Σιούφας, Δημήτριος, (2006α). Χαιρετισμός του υπουργού Ανάπτυξης Δημήτρη Σιούφα στην διημερίδα της HELEXPO και του ΤΕΕ/ΤΚΜ με θέμα «Η Θέση των ΑΠΕ στη Νέα Ενεργειακή Πραγματικότητα». [http://portal.tee.gr/portal/page/portal/teetkm/DRASTHRIOTHTES/EKDHLVSEIS/EKDHLWSEIS\\_2004-2006/ANANEOSIMES\\_PIGES\\_ENERGEIAS/Tab1/1.pdf](http://portal.tee.gr/portal/page/portal/teetkm/DRASTHRIOTHTES/EKDHLVSEIS/EKDHLWSEIS_2004-2006/ANANEOSIMES_PIGES_ENERGEIAS/Tab1/1.pdf)

- ΣΥΡΙΖΑ- Συνασπισμός Ριζοσπαστικής Αριστεράς (2015α). Πλαίσιο κυβερνητικού προγράμματος- Ιανουάριος 2015. Διαθέσιμο από: [http://www.syriza.gr/upload/60147\\_1.pdf](http://www.syriza.gr/upload/60147_1.pdf)
- ΣΥΡΙΖΑ- Συνασπισμός Ριζοσπαστικής Αριστεράς (2015β). Σχέδιο κυβερνητικού προγράμματος- Σεπτέμβριος 2015. Διαθέσιμο από: [http://energypress.gr/sites/default/files/media/kuvernitiko\\_programma.pdf](http://energypress.gr/sites/default/files/media/kuvernitiko_programma.pdf)
- ΥΠΕΚΑ- Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (2012). Έκθεση για τον τομέα ηλεκτροπαραγωγής από Α.Π.Ε. στο πλαίσιο του σχεδιασμού αναμόρφωσης του μηχανισμού στήριξης. Διαθέσιμο από: <http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=ayq57aIx1P4%3D&tabid=37&>
- Φλουδόπουλος, Χ. (2014). Υποχρεωτικό new deal για ΑΠΕ - 30% η μείωση για φωτοβολταϊκά. Διαθέσιμο από: <http://www.capital.gr/story/1971341>
- Ψωμάς, Σ. (2014). Αξιολόγηση του υποστηρικτικού μηχανισμού της ηλεκτροπαραγωγής από φωτοβολταϊκά την περίοδο 2006-2014. Διαθέσιμο από: <http://energypress.gr/sites/default/files/media/AXIOLOGHSH%20TOY%20MHXANI%20SMOY%20ENISXYSH%20FV%202006-2014.pdf>

## The Triangular Distribution for Environmental Problems

**Christos P. Kitsos**

*Department of Informatics*

*Technological Educational Institute of Athens, Egaleo 12210, Athens, Greece*

[xkitsos@teiath.gr](mailto:xkitsos@teiath.gr)

### **Abstract**

In the absence of knowledge, there is a tendency to believe that we know more than the facts ultimately reveal. That is, we underestimate the degree of the involved uncertainty in the problem under investigation. Therefore, we need a quantitative/qualitative data upon to which we can rely. The easiest collected data are the three values: minimum, most likely, maximum. Upon these three values the triangular distribution is developed. Therefore, the triangular distribution is adopted for the reduction of uncertainty in Environmental problems.

## Η Τριγωνική Κατανομή σε Προβλήματα Περιβάλλοντος

**Χρήστος Κίτσος**

*Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής, Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Αθήνας*

[xkitsos@teiath.gr](mailto:xkitsos@teiath.gr)

### **Περίληψη**

Είναι αντιληπτό ότι «γύρω» από μια πηγή εκπομπής ρύπων, δημιουργείτε μια «περιοχή» μόλυνσης. Τόσο τό «γύρω», όσο και η έννοια της «περιοχής» χρήζουν μελέτης, αφού αφενός τα υπάρχοντα εμπόδια και η διεύθυνση του ανέμου δεν καθυστερούν την «περιοχή» σφαιρική – ούτε λογιζόμενη για ρύπους είτε για επιβολή φόρων [2]. Συνήθως επιδιώκεται ο προσδιορισμός του άριστου επιπέδου ρύπανσης, [1], και οι συνθήκες εκείνες που βοηθούν στην εξαγωγή της περιοχής ωφέλειας. Αν θεωρηθεί μια κάθετη τομή, της υπό διαμόρφωση αυτής περιοχής, μπορεί να ενταχθεί σε στατιστική μελέτη, αν θεωρηθούν τρία σημεία (i) η πηγή των ρύπων (που είναι η συνηθέστερη εκπομπή), (ii) το μέγιστο και (iii) το ελάχιστο αυτών. Έτσι διαμορφώνεται ένα τρίγωνο, το οποίο θα πρέπει να υπακούει στους νόμους της Τριγωνικής Κατανομής (TK) και ως είναι αντιληπτό, σπάνια θα μπορεί να είναι ισοσκελές τρίγωνο. Στην παρούσα εργασία αναπτύσσεται η TK, πχ [3], αναφέρονται και συζητούνται βασικά χαρακτηριστικά, ώστε ο χρήστης των Οικονομικών Περιβάλλοντος να μπορέσει να τα αξιοποιήσει κατάλληλα.

**Λέξεις Κλειδιά:** Επικρατούσα τιμή, κατανομή, αθροιστική συνάρτηση.

**JEL Κωδικοί:** C46, C18, C20.

## 1. Introduction

The answer to the question “what Environment is?” is, from a quantitative point of view is “the complementary set of a given set”, ie for a man, industry etc A the environment is the  $A^c$  set. From a Sociological point of view, humans effect the environment (while not animals), but the Environment, from a medical point of view, effects the health of humans – the Epidemiological studies insure this. That is why Mathematical and Statistical models are adopted to describe the situation even for difficult problems, such as Cancer, see Edler and Kitsos (2005), who collected a number of qualitative techniques evaluating the Relevant Risk (among other procedures) from the Environmental influence on Human health.

It is worth to notice that, in principle, in the most of the societies, vulnerability to natural disasters differs significantly for women and men, see Neymayer and Plomper (2007). They worked with a sample of 141 countries in which natural disasters occurred, during the period 1981-2002, and the main conclusions, concerning the life expectancy to men and women, are :

- (i) natural disasters reduced the life expectancy of women, more than that of men
- (ii) the stronger the disaster, the stronger this effect on the gender difference in life expectancy
- (iii) the higher women’s socioeconomics level, the weaker is the effect on the gender difference in life expectancy.

Another sensitive group to Environmental changes is the children. Typical example for the Environmental influence being the Chernobyl accident, for the children’s leukemia. Any action taken to enhance environmental quality helps to meet the essential children’s needs, UNICEF (2007). The basic characteristics of the two group under this discussion that the children are more sensitive to extreme heat, and the fact that women has the capacity to adapt provide more evidence that we need different distributions (or at least the same distribution with different parameters) to describe the Environmental influence to Humans.

Therefore there is a need to introduce the Human security to climate change. The best attempt, we believe, is the UNDP (1994) defined the humane security as “safety from chronic threats such as hunger, disease, and repression as well as protection from sudden and harmful disruptions in the patterns of daily life-whether in homes, in jobs or communities”. Both safety and un-safety is under a risk, therefore the stochastic modeling is essential and it might not be unique, but one model for children, women and a global one for humans.

In this paper we work towards this line of though, discussing the problem of collecting information in section 2 and in section 3 we provide as a solution that distribution with the essential benefit that can be defined with only three statistical parameters : the triangular distribution.

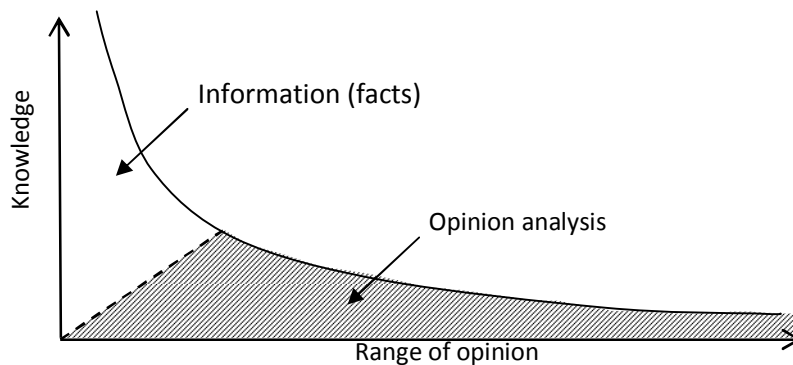
## 2. Information and relative problems

We all know: “knowledge is power”. Knowledge, in statistical terms means: the collected information, is “large”, reliable and we can work with it, ie we can evaluate Fisher’s information. As a result, the inverse of the information is “small”,

equivalently the variance-covariance matrix is small and therefore, the uncertainty about the subject under investigation is small. As a measure of “large-small” the determinant of the information matrix can be considered, or the Probability level of the event under investigation.

When knowledge is limited, that practically means that the facts, or the collected data, are few, and then there is a problem. In some cases in Business Statistics, we face this problem by trying to rely upon an opinion analysis. The following Figure 1 describes the situation.

**Figure 1:** The knowledge curve



The information can be estimated either by adopting a probability model and then the Fisher’s information is evaluated with the inverse of the matrix to provide an estimate of the variance-covariance. When data is tabulated in a  $2 \times 2$  table with describing characteristics  $A$  and  $B$ , then the conditional probability of event  $A$  given the event  $B$ ,  $P(A|B)$ , can be

$$P(A|B) \begin{cases} < P(A), & \text{negative information,} \\ = P(A), & \text{no information,} \\ > P(A), & \text{positive information.} \end{cases}$$

That is the additional information, given with  $B$ , might provide knowledge for the event  $A$ , might not. This is crucial in any Statistical analysis the Environmental problems included. The negative information, despite the fact that one might have “personal beliefs” is that we might “know less”, given that additional information (from the event  $B$ ). The situation is even more crucial in a  $2 \times 2 \times 2$  table. In such a case, consider two companies,  $C$  and  $\bar{C}$ , that produce two products with methods  $A$  and  $\bar{A}$  respectively, and the production is good,  $B$ , and not good,  $\bar{B}$ . Then, the Simpson’s paradox in probabilities terms, say:

$$P(A|BC) \geq P(A|\bar{B}C),$$

$$P(A|B\bar{C}) \geq P(A|\bar{B}\bar{C}),$$

Even more it can be  $P(A|B) < P(A|\bar{B})$ , see Blyth (1972).

Therefore, scepticism might follow about “sure-thinking” procedures and second thoughts might apply. Moreover, as far as the time concerns when investigating two phenomena, the following useful result holds.



**Theorem** If  $u, v$  are completely randomized, with  $t$  being the time, i.e.

$$p(u, v) = p(u, v | t).$$

Then

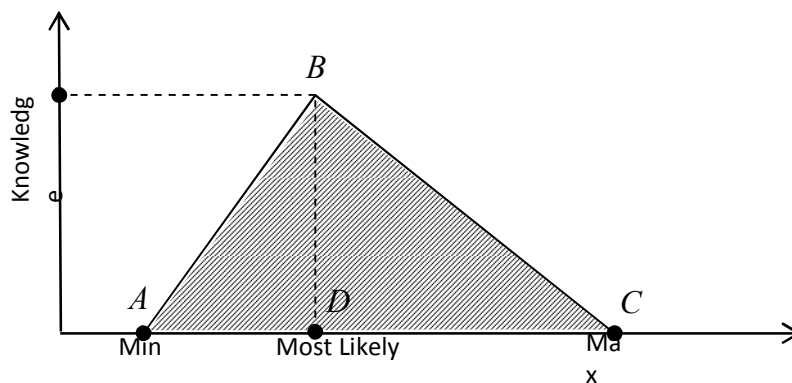
$$p(v | u) = p(v | t, u).$$

Proof. It is

$$p(v | t, u) = \frac{p(u, v | t)}{\int p(u, v | t) dv} = \frac{p(u, v)}{\int p(u, v | t) du} = p(v | u). \quad \square$$

This result might be useful to Environmental situation, when the time interval is considered as the time the pollution is created. To investigate any opinion analysis, including the beliefs for the quality of the Environment or working to improve forecasting or even investment, it is necessary to know the range of the variance of the variable under investigation, i.e. it's minimum and it's maximum value. This is exactly the easy case we can have in Environmental problems – to have the extreme values rather, than a series of measurements. We do not have always the appropriate data between these two extremes, but certainly it is easy to investigate the “most likely” (the mode) value. So we can create a simple spectrum of possible occurrences. This is certainly helpful to decision makers in Management (as PERT method) and Economics: provides a basic data about the expert's beliefs, measuring uncertainty either about the product or about the investment etc. these three values define the so called triangular distribution, due to its shape. See Figure 2 below.

**Figure 2:** The triangular distribution.



The fact that, the triangular distribution has a most likely value within the range  $R \approx 6\sigma$ , with  $\sigma$  being the standard deviation, is equivalent that is Normal distribution in which it is true that

$$\text{maximum} - \text{most likely} = \text{most likely} - \text{mimimum},$$

which is not the case in the triangular distribution. Recall that, when

$$\log(\text{maximum} - \text{most likely}) = \log(\text{most likely} - \text{mimimum}),$$

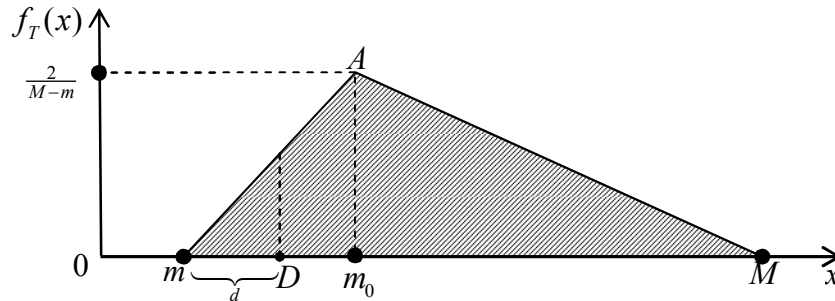
then the lognormal is the appropriate distribution. Both Normal and Log-Normal have been generalized by Kitsos and Toulas (2011, 2013).

The triangular distribution is widely used in project management and in particular to PERT method to construct the critical path to various model events. In what follows, we shall refer to  $m = \text{minimum value}$ ,  $mo = \text{most likely}$  and  $M = \text{maximum value}$ .

### 3. The Triangular Distribution

Let us see graphically, in Figure 3 below, what we shall develop mathematically in the sequence.

Figure 3:  $mD = d$ ,  $mM_0 = x$  and  $m_0M = y$ .



To see how the cumulative distribution  $F$  is defined think in terms: As  $D$  is moving towards  $m_0$  and be  $D \equiv m_0$  and then  $F = \frac{x}{x+y}$ . Therefore, to see what percentage is covered at  $D$ . Briefly, when  $D$  is moving from  $M$  to  $m$  we calculate

$$F = 1 - \frac{\left(1 - \frac{d}{x+y}\right)^2}{1 - \frac{x}{x+y}}$$

As the triangular distribution is a continuous distribution (two line segments – notice that at the point A, see Figure 3, the derivative does not exist), we can evaluate the distribution function and the corresponding measures. From Figure 3 and the equation of line we have

$$f_T(x) = \begin{cases} \frac{2(x-m)}{(M-m)(m_0-m)}, & x \in [m, m_0], \\ \frac{2(m-x)}{(M-m)(M-m_0)}, & x \in [m_0, M], \\ 0, & \text{elsewhere.} \end{cases}$$

Therefore, the cumulative distribution is

$$F_T(x) = \int_m^M f_T(x)dx = \begin{cases} \frac{(x-m)^2}{(M-m)(m-m_0)}, & x \in [m, m_0], \\ 1 - \frac{(M-x)^2}{(M-m)(m_0-m)}, & x \in [m_0, M], \end{cases}$$

Moreover, the expected value and variance are

$$E(x) = \int_m^M xf_T(x)dx = \frac{m + m_0 + M}{3},$$

$$\text{Var}(x) = \frac{(m^2 + m_0^2 + M^2) - (mM + mm_0 + m_0M)}{18}.$$

The generalization of the above discussion, can be based on two lines,  $L_1(x) = a + bx$  and  $L_2(x) = c + dx$ , with an intersection and the underneath area equal to one, see also Figure 3 and Nguyen and McLachlan (2016). More research is needed on the generalization and the obtaining, already results, might be useful to be applied on

Environmental data sets. This is the target for our future work, were the gender, or other characteristics, could be considered as an essential discrimination parameter.

## References

- Blyth, C. R. (1972). On Simpson's paradox and the sure-thinking principle. *JASA* 67, 364-366.
- Edler, L., Kitsos, C. P. (2005). *Recent Advances in Quantitative Methods in Cancer and Human Health Risk Assessment*. Wiley.
- Kitsos, C. P., Toulas, T. L. (2011). On the family of the  $\gamma$ -ordered normal distributions. *Far East Journal of Theoretical Statistics*, Vol 35(2), pp 95-14.  
<http://pphmj.com/journals/fjts.htm>
- Neymayer, E., Plomper, T. (2007). The Gendered Nature of Natural Disasters: te impact of catarstrophic events on the gender gap in life expectancy. LSE, U. of Essex and Max Plank Institute of Economics. London.
- Nguyen, D. H., McLachlan, J. G. (2016). Maximum Likelihood estimation of triangular and polygonal distributions. *CSDA*, 102, 23-36.
- Schervish, J. M. (1995). *Theory of Statistics*. Springer.
- Toulas, T. L., Kitsos, C. P. (2013). On the Generalized Lognormal Distribution. *J. of Prob. and Stat.* vol. 13, pp. 1-15. <http://www.hindawi.com/journals/jps/2013/432642>
- UNDP (1994). *New Dimensions of Human Security*. Human Development Report 1994. UNDP. New York.
- UNICEF (2007). *Climate Change and Children*. UNICEF, Dec 2007.
- WEDO (Women's Environment and Development Organization) (2007). *Changing the Climate: Why Women's Perspectives Matter*. Fact Sheet. WEDO. New York.

## Η ενέργεια και οι εκπομπές CO<sub>2</sub>, ως προσδιοριστικοί παράγοντες της αποδοτικότητας των χωρών με διαφορετικό επίπεδο οικονομικής ανάπτυξης

Χριστίνα Μπαμπάτσου<sup>1</sup> & Γεώργιος Χάλκος<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού Α.Ε.

<sup>2</sup> Εργαστήριο Επιχειρησιακών Ερευνών, Τμήμα Οικονομικών Επιστημών,  
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

[c.bampatsou@gmail.com](mailto:c.bampatsou@gmail.com), [halkos@econ.uth.gr](mailto:halkos@econ.uth.gr)

### Περίληψη

Στη παρούσα μελέτη χρησιμοποιείται η μέθοδος της Περιβάλλουσας Ανάλυσης δεδομένων (DEA) για τη περίοδο 1980-2012 και για 32 συνολικά χώρες όπως αυτές κατηγοριοποιούνται βάσει του επιπέδου οικονομικής τους ανάπτυξης (Developing, BRICS, Developed, G7). Μέσω της DEA εξάγονται οι δείκτες αποδοτικότητας για σταθερές (CRS) και μεταβλητές (VRS) αποδόσεις κλίμακας καθώς και ο δείκτης Malmquist με τα συστατικά του στοιχεία (TFPCH, TECHCH, EFFCH, PECH, SECH). Επιπλέον μέσω της προσέγγισης “order- $\alpha$ ” προσδιορίζονται τα σύνορα μερικής αποδοτικότητας. Το υπόδειγμα που εφαρμόζεται είναι ανάλυσης εκροών με εισροές το κεφάλαιο και την εργασία και εκροή το ΑΕΠ. Στη συνέχεια ενσωματώνονται στο υπόδειγμα η μεταβλητή της ενέργειας ως επιπλέον εισροή και οι εκπομπές CO<sub>2</sub> ως ανεπιθύμητη εκροή. Μέσω σύγκρισης των δεικτών αποδοτικότητας που προκύπτουν πριν και μετά την ενσωμάτωση των μεταβλητών της ενέργειας και των εκπομπών CO<sub>2</sub>, καταγράφονται οι διαφοροποιήσεις που υφίστανται ανά κατηγορία χωρών ως ενδείξεις βιώσιμης ανάπτυξης.

**Λέξεις Κλειδιά:** Περιβάλλουσα Ανάλυση Δεδομένων, Δείκτης Malmquist, Προσέγγιση order- $\alpha$ , Ενέργεια, Εκπομπές CO<sub>2</sub>.

**JEL Κωδικοί:** O11, O57, Q01, Q43, R15.

### 1. Εισαγωγή

Η Κλιματική Αλλαγή έχει καταστεί μια από τις μεγαλύτερες προκλήσεις που αντιμετωπίζει σήμερα ο κόσμος. Όλο και περισσότερες χώρες εστιάζουν στον περιορισμό της ενεργειακής κατανάλωσης και των εκπομπών CO<sub>2</sub>, με ταυτόχρονη όμως αύξηση της αποδοτικότητας του βιομηχανικού τομέα των οικονομικών συστημάτων. Η μέθοδος της Περιβάλλουσας Ανάλυσης Δεδομένων (DEA) ως μια μη παραμετρική προσέγγιση, μπορεί εύκολα να ενσωματώσει τους ανεπιθύμητους παράγοντες με βάση τη συνάρτηση απόστασης (Distance Function). Ως εκ τούτου, η μέθοδος DEA μπορεί να χρησιμοποιηθεί αφενός για τον προσδιορισμό της αναποτελεσματικότητας, λαμβάνοντας υπόψη τους ανεπιθύμητους παράγοντες και αφετέρου στην κατασκευή του δείκτη αποδοτικότητας Malmquist-Luenberger (ML) για την μέτρηση της αποδοτικότητας σε διαφορετικές χρονικές περιόδους.

Στη βιβλιογραφία, υπάρχουν αρκετές εφαρμογές της μεθόδου DEA για τον υπολογισμό της αποδοτικότητας των διαφορετικών Μονάδων Λήψης Αποφάσεων

(DMUs) σε διαχρονική βάση και παρουσία των ανεπιθύμητων εκροών (Kortelainen, 2008; Mahlberg et al., 2011; Apergis et al., 2015; Long et al., 2015). Οι Wang et al. (2016) εφαρμόζουν τον δείκτη αποδοτικότητας Luenberger, που όπως και ο δείκτης Malmquist χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό της μεταβολής της αποδοτικότητας τόσο του συνολικού δείκτη όσο και των συστατικών του στοιχείων, προκειμένου να αναλύσουν εκείνες τις ενεργειακές εισροές, που λειτουργούν ως κινητήριες δυνάμεις των μεταβολών της περιβαλλοντικής αποδοτικότητας στην Κίνα.

Στη παρούσα εργασία, θεωρούμε ότι οι DMUs αποσκοπούν στην επίτευξη περισσότερης επιθυμητής εκροής (ΑΕΠ), με λιγότερη κατανάλωση ενέργειας και λιγότερη παραγωγή εκπομπών ρύπων. Μέσα σε αυτό το πλαίσιο, μελετάμε τις διαφοροποιήσεις που υφίστανται στα επίπεδα αποδοτικότητας των κατηγοριών των χωρών, με διαφορετικό επίπεδο οικονομικής ανάπτυξης, πριν και μετά την ενσωμάτωση της ανεπιθύμητης εκροής και της μεταβλητής της ενέργειας ως επιπλέον εισροής στο αρχικό υπόδειγμα της μιας εκροής (ΑΕΠ) και των δυο εισροών (Εργασία, Κεφάλαιο). Η συμβολή της εν λόγω εργασίας, έγκειται στη συνδυαστική μελέτη των συνόρων πλήρους και μερικής αποδοτικότητας, με τον δείκτη ολικής αποδοτικότητας και των συστατικών αυτού. Μέσω της διαδικασίας αποσύνθεσης του δείκτη ολικής αποδοτικότητας είμαστε σε θέση να έχουμε σαφείς ενδείξεις αναφορικά με την αιτία μεταβολής της αποδοτικότητας και ως εκ τούτου να αναδείξουμε τους παράγοντες εκείνους που συνεισφέρουν στην βιωσιμότητα της οικονομίας και στη χάραξη της κατάλληλης πολιτικής.

## 2. Μεθοδολογία

Για τον προσδιορισμό της αποδοτικότητας των οικονομικών συστημάτων, οι εκτιμήσεις γίνονται μέσω της μεθόδου DEA για τη περίοδο 1980-2012 και για 32 συνολικά χώρες όπως αυτές κατηγοριοποιούνται βάσει του επιπέδου οικονομικής τους ανάπτυξης (**Developing:** Κορέα, Μεξικό, Τουρκία **BRICS:** Βραζιλία, Κίνα, Ινδία, Νότια Αφρική **Developed:** Αυστρία, Βέλγιο, Δανία, Ισπανία, Φινλανδία, Ελλάδα, Ιρλανδία, Λουξεμβούργο, Ολλανδία, Πορτογαλία, Σουηδία, Ουγγαρία, Πολωνία, Ελβετία, Ισλανδία, Νορβηγία, Αυστραλία, Νέα Ζηλανδία **G7:** Καναδάς, Γερμανία, Γαλλία, Ηνωμένο Βασίλειο, Ιταλία, Ιαπωνία, Ηνωμένες Πολιτείες).

Εφαρμόζονται δυο υποδείγματα ανάλυσης εκροών. Στο πρώτο υπόδειγμα (Malmquist), ως εισροές χρησιμοποιούνται το Κεφάλαιο και η Εργασία και ως εκροή το ΑΕΠ, ενώ στο δεύτερο υπόδειγμα (Malmquist-Luenberger), ως εισροές χρησιμοποιούνται το Κεφάλαιο, η Εργασία και η Ενέργεια και ως εκροές το ΑΕΠ και οι εκπομπές CO<sub>2</sub>. Τα εν λόγω υποδείγματα, αποδίδουν τα σύνορα πλήρους αποδοτικότητας (full frontiers) για σταθερές και μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας καθώς και τον δείκτη ολικής αποδοτικότητας (TFPCH) με τα συστατικά του στοιχεία (TECHCH, EFFCH, PECH, SECH).

Σε ένα πρώτο επίπεδο ο δείκτης TFPCH μπορεί να διαχωριστεί σε δύο συνιστώσες, τους δείκτες Τεχνολογίας Παραγωγής (TECHCH) και Τεχνικής Αποτελεσματικότητας (EFFCH). Ο δείκτης TECHCH, αναφέρεται στις αλλαγές στην τεχνολογία παραγωγής ως επακόλουθο των καινοτομικών ενεργειών σχετικά με την εξοικονόμηση πόρων στις παραγωγικές διαδικασίες. Ομοίως ο δείκτης EFFCH αναφέρεται στην απόκλιση της παραγωγικής αποδοτικότητας της υπό θεώρηση μονάδας (DMU) αναφορικά με τις υψηλότερες αποδόσεις του δείγματος αναφοράς αποδιδόμενες είτε στις περιβαλλοντολογικές μεταβλητές που αντιμετωπίζει στην λειτουργία της η DMU ή στις σχετικές δυνατότητες διαχείρισης αναφορικά με την εκμάθηση ορθολογικών πρακτικών από άλλες επιχειρήσεις ή κατ' επέκταση χώρες.

Κατόπιν και σε συνέχεια θα λέγαμε ότι ο δείκτης EFFCH διαχωρίζεται στον δείκτη Καθαρής Τεχνικής Αποτελεσματικότητας (PECH) και στον δείκτη Αποτελεσματικότητας Κλίμακας (SECH) με τους δύο αυτούς δείκτες να δείχνουν την κύρια πηγή αλλαγών στο δείκτη Τεχνικής Αποτελεσματικότητας. Συγκεκριμένα, ο δείκτης PECH είναι συνυφασμένος με τις αλλαγές ως προς τη διαχείριση (management) αλλά και το βαθμό επίτευξης της άριστης κατανομής των πόρων. Η βελτίωση του δείκτη αυτού μπορεί να μειώσει την αναποτελεσματικότητα με την ορθολογικότερη χρήση των εισροών και την εύρεση δυνατοτήτων βελτιστοποίησης της εσωτερικής οργάνωσης. Από μια άλλη σκοπιά, μπορούμε να πούμε ότι ο δείκτης SECH δείχνει το βαθμό που μια DMU με την αύξηση του επιπέδου παραγωγής εκμεταλλεύεται τις προκύπτουσες οικονομίες κλίμακας με την αντίστοιχη μείωση του μακροχρόνιου μέσου κόστους παραγωγής. Ταυτόχρονα σε περιπτώσεις υπερπαραγωγής ή υποπαραγωγής και συγκριτικά με το μέγεθός της μας πληροφορεί αν η DMU λειτουργεί σε άριστο ή μη μέγεθος.

Στη συνέχεια η εμπειρική ανάλυση, μέσω της προσέγγισης “order-α”, επεκτείνεται στον προσδιορισμό των συνόρων μερικής αποδοτικότητας (partial frontiers) που σε αντίθεση με τα σύνορα πλήρους αποδοτικότητας είναι απαλλαγμένα από τις ακραίες τιμές.

### 2.1 Το υπόδειγμα για τον προσδιορισμό του δείκτη Malmquist

Ο δείκτης ολικής αποδοτικότητας μετρά την αποδοτικότητα παραγωγής και ορίζεται από το λόγο των συνολικών εκροών προς το σύνολο των εισροών (Fischer et al, 2009; Kitcher et al, 2013). Ο δείκτης ολικής αποδοτικότητας, προτάθηκε από τον Malmquist (1953) και ονομάζεται δείκτης Malmquist αποδίδοντας την αύξηση της ολικής αποδοτικότητας. Ο δείκτης Malmquist, αποτυπώθηκε σε ένα γενικό υπόδειγμα συνάρτησης παραγωγής από τους Caves et al (1982) και αναπτύχθηκε περαιτέρω από τους Fare et al (1994). Ο δείκτης με τον υπολογισμό του λόγου των αποστάσεων του κάθε σημείου σε σχέση με μια κοινή τεχνολογία εκτιμά τη μεταβολή ολικής αποδοτικότητας (TFPCH) των DMUs σε δύο σημεία δεδομένων.

Σύμφωνα με τους Coelli et al. (2005), ο δείκτης ολικής αποδοτικότητας Malmquist στην περίπτωση ενός υποδείγματος ανάλυσης εκροών, ορίζεται από τη σχέση (1):

$$M_o(y_{t+1}, x_{t+1}, y_t, x_t) = \left[ \frac{d_o^t(y^{t+1}, x^{t+1})}{d_o^t(y^t, x^t)} \times \frac{d_o^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1})}{d_o^{t+1}(y^t, x^t)} \right]^{1/2} \quad (1)$$

Όπου  $o$ , υποδηλώνει ότι πρόκειται για ένα υπόδειγμα ανάλυσης εκροών, το  $y$  υποδηλώνει την εκροή, το  $x$  υποδηλώνει την εισροή, το  $M$  υποδηλώνει την αποδοτικότητα του πιο πρόσφατου σημείου παραγωγής σε σχέση με το προγενέστερο σημείο παραγωγής και το  $d$  υποδηλώνει τη συνάρτηση απόστασης εκροής.

Ο πρώτος λόγος μέσα στις αγκύλες, αντιστοιχεί στο δείκτη Malmquist τη χρονική περίοδο  $t$  και δείχνει το προγενέστερο σημείο παραγωγής ( $x^t, y^t$ ), βάσει της τεχνολογίας την περίοδο  $t$ . Υπολογίζει την αλλαγή στην αποδοτικότητα από τη χρονική περίοδο  $t$  στη περίοδο  $t+1$  με σημείο αναφοράς το τεχνολογικό επίπεδο την περίοδο  $t$ . Όταν ο δείκτης ολικής αποδοτικότητας Malmquist στηρίζεται στην τεχνολογία της περιόδου  $t$ , η ανάλυση εκροών μας δίνει:

$$M_o^t(x_t, y_t, x_{t+1}, y_{t+1}) = \frac{d_o^t(x_{t+1}, y_{t+1})}{d_o^t(x_t, y_t)} \quad (2)$$

Ομοίως ο δεύτερος λόγος στις αγκύλες αντιστοιχεί στο δείκτη Malmquist την περίοδο  $t+1$  δείχνοντας το πιο πρόσφατο σημείο παραγωγής ( $x^{t+1}, y^{t+1}$ ) βάσει της τεχνολογίας τη χρονική περίοδο  $t+1$ . Δηλαδή μετρά την αλλαγή αποδοτικότητας από την περίοδο  $t$  στη περίοδο  $t+1$  με σημείο αναφοράς το τεχνολογικό επίπεδο τη χρονική περίοδο  $t+1$ . Όταν ο δείκτης ολικής αποδοτικότητας Malmquist στηρίζεται στην τεχνολογία της περιόδου  $t+1$ , η ανάλυση εκροών γίνεται ως:

$$M_o^{t+1}(x_t, y_t, x_{t+1}, y_{t+1}) = \frac{d_o^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{d_o^{t+1}(x_t, y_t)} \quad (3)$$

Ισοδύναμα, ο δείκτης ολικής αποδοτικότητας Malmquist μπορεί να παρουσιαστεί και ως:

$$M_o(y_{t+1}, x_{t+1}, y_t, x_t) = \underbrace{\frac{d_o^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1})}{d_o^t(y^t, x^t)}}_{\text{EFFC}} \left[ \underbrace{\frac{d_o^t(y^{t+1}, x^{t+1})}{d_o^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1})} \times \frac{d_o^t(y^t, x^t)}{d_o^{t+1}(y^t, x^t)}}_{\text{TECHC}} \right]^{1/2} \quad (4)$$

Στη σχέση (4) ο δείκτης ολικής αποδοτικότητας Malmquist είναι προϊόν της αλλαγής που λαμβάνει χώρα στην τεχνική αποτελεσματικότητα (EFFCH) την ίδια χρονική περίοδο και αντιστοιχεί σε ένα μέτρο τεχνολογικής προόδου (TECHCH), όπως αυτή αποτυπώνεται με τις αντίστοιχες προκαλούμενες μετακινήσεις των συνόρων τις χρονικές περιόδους  $t+1$  και  $t$ .

Οι τιμές του δείκτη Malmquist και των συνιστωσών του ενδέχεται να είναι μεγαλύτερες, ίσες ή μικρότερες από τη μονάδα. Αν ο δείκτης Malmquist μεταξύ των δύο χρονικών περιόδων  $t$  και  $t+1$  είναι μεγαλύτερος (μικρότερος) από τη μονάδα τότε η αποδοτικότητα βελτιώνεται (μειώνεται), ενώ αν ο δείκτης Malmquist ισούται με τη μονάδα η αποδοτικότητα παραμένει αμετάβλητη.

Επιπρόσθετα ο δείκτης Τεχνικής Αποτελεσματικότητας (EFFCH) είναι προϊόν της Καθαρής Τεχνικής Αποτελεσματικότητας (PECH) και της Αποτελεσματικότητας Κλίμακας (SECH). Δηλαδή:

$$EFFCH = PECH \times SECH \quad (5)$$

Αν ο δείκτης αλλαγών στην αποτελεσματικότητα κλίμακας (SECH) είναι μεγαλύτερος της μονάδας, αυτό υποδηλώνει ότι οι αλλαγές που έχουν λάβει χώρα στις εισροές μεταξύ των χρονικών περιόδων  $t$  και  $t+1$  βελτιώνουν την αποτελεσματικότητα κλίμακας. Αν ο δείκτης αλλαγών καθαρής τεχνικής αποτελεσματικότητας (PECH) είναι μεγαλύτερος της μονάδας, αυτό δείχνει ότι η βελτίωση διαχείρισης των πόρων οδηγεί σε μεγαλύτερη αποδοτικότητα.

## 2.2 Το υπόδειγμα για τον προσδιορισμό του δείκτη Malmquist-Luenberger

Στο σημείο αυτό της ανάλυσης γίνεται ενσωμάτωση της μεταβλητής της ενέργειας ως επιπλέον εισροής στο υπόδειγμα και των εκπομπών CO<sub>2</sub> ως ανεπιθύμητης εκροής. Η εσωτερικευση της περιβαλλοντικής υποβάθμισης όπως αυτή αποτυπώνεται με την ενσωμάτωση της ανεπιθύμητης εκροής στο υπόδειγμα προϋποθέτει τον προσδιορισμό του δείκτη αποδοτικότητας Malmquist-Luenberger. Ο εν λόγω δείκτης, χρησιμοποιείται για να μετρήσει την αύξηση της αποδοτικότητας στην περίπτωση που ενσωματώνεται στο υπόδειγμα η ανεπιθύμητη εκροή και επιτυγχάνεται μείωση αυτής με ταυτόχρονη αύξηση της επιθυμητής εκροής. Σύμφωνα με τους Chung et al. (1997), ο δείκτης Malmquist-Luenberger, στην περίπτωση ενός υποδείγματος ανάλυσης εκροών με ανεπιθύμητη εκροή, ορίζεται από τη σχέση (6):

$$ML_t^{t+1} = \left\{ \frac{[1 + \bar{D}_o^{t+1}(x^t, y^t, b^t; y^t, -b^t)]}{[1 + \bar{D}_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1}, b^{t+1}; y^{t+1}, -b^{t+1})]} \times \frac{[1 + \bar{D}_o^t(x^t, y^t, b^t; y^t, -b^t)]}{[1 + \bar{D}_o^t(x^{t+1}, y^{t+1}, b^{t+1}; y^{t+1}, -b^{t+1})]} \right\}^{\frac{1}{2}} \quad (6)$$

Ο δείκτης Malmquist-Luenberger (ML) μπορεί να επιμεριστεί στα δυο συστατικά του που είναι οι δείκτες των μεταβολών της Τεχνικής Αποτελεσματικότητας (MLEFFCH) και της Τεχνολογίας Παραγωγής (MLTECHCH). Ο εν λόγω επιμερισμός μπορεί να αποδοθεί με τη βοήθεια των σχέσεων (7) και (8) ως ακολούθως:

$$MLEFFCH_t^{t+1} = \left[ \frac{[1 + \bar{D}_o^t(x^t, y^t, b^t; y^t, -b^t)]}{[1 + \bar{D}_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1}, b^{t+1}; y^{t+1}, -b^{t+1})]} \right] \quad (7)$$

$$MLTECHCH_t^{t+1} = \left\{ \frac{[1 + \bar{D}_o^{t+1}(x^t, y^t, b^t; y^t, -b^t)]}{[1 + \bar{D}_o^t(x^t, y^t, b^t; y^t, -b^t)]} \times \frac{[1 + \bar{D}_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1}, b^{t+1}; y^{t+1}, -b^{t+1})]}{[1 + \bar{D}_o^t(x^{t+1}, y^{t+1}, b^{t+1}; y^{t+1}, -b^{t+1})]} \right\}^{\frac{1}{2}} \quad (8)$$

Όπως και στη περίπτωση του δείκτη Malmquist, έτσι και στη περίπτωση του δείκτη ML και των συνιστωσών του, οι τιμές μπορούν να είναι μεγαλύτερες, ίσες ή μικρότερες της μονάδας. Για τιμές μεγαλύτερες από 1, επιτυγχάνεται βελτίωση της αποδοτικότητας ενώ στη περίπτωση που οι τιμές είναι μικρότερες από 1, τότε υποδεικνύουν μείωση της αποδοτικότητας

## 2.3 Προσδιορισμός των συνόρων μερικής αποδοτικότητας

Στη συνέχεια, σε ένα δεύτερο επίπεδο ανάλυσης, γίνεται χρήση της μη παραμετρικής μεθόδου για τον προσδιορισμό των συνόρων μερικής αποδοτικότητας η οποία σε σχέση με τη παραδοσιακή προσέγγιση προσδιορισμού των συνόρων πλήρους αποδοτικότητας εμφανίζεται περισσότερο ανθεκτική στις ακραίες τιμές.

Σύμφωνα με τους Bădin et al. (2012) και Mastromarco και Simar (2014) ως τιμή του τεταρτημορίου για τον προσδιορισμό των συνόρων μερικής αποδοτικότητας επιλέξαμε την τιμή ( $\alpha = 0.5$ ) που σε αντιδιαστολή με τις ακραίες τιμές ( $\alpha = 0.9, \alpha = 0.95$ ), μας επιτρέπει να διερευνήσουμε την επίδραση που ασκεί μια

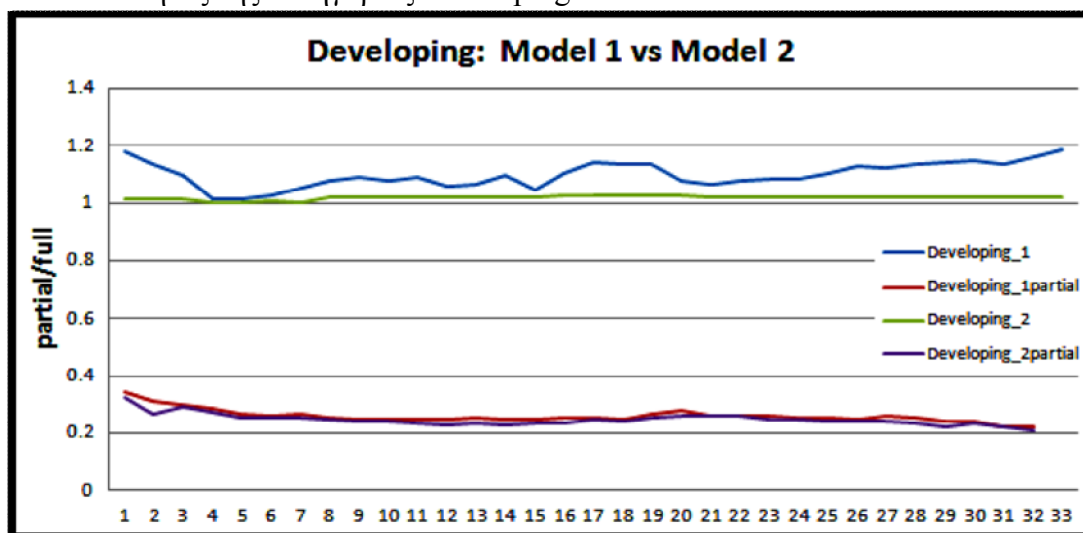


περιβαλλοντική μεταβλητή στην κατανομή της αποτελεσματικότητας (Bădin et al., 2012).

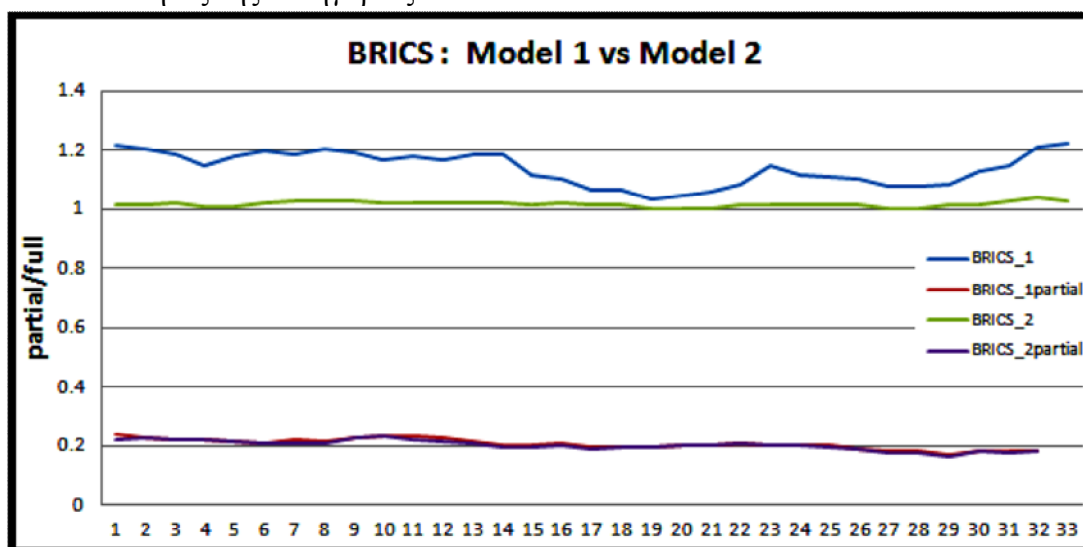
### 3. Εμπειρικά Αποτελέσματα

Στην ενότητα αυτή αποτυπώνονται διαγραμματικά (Γραφήματα 1, 2, 3 και 4) και ανά κατηγορία χωρών, τα επίπεδα αποδοτικότητας που προκύπτουν από τα δυο υποδείγματα στην περίπτωση των συνόρων πλήρους και μερικής αποδοτικότητας. Πιο συγκεκριμένα, επιτυγχάνεται σύγκριση μεταξύ των δυο υποδειγμάτων τόσο για τα σύνορα πλήρους αποδοτικότητας όσο και για τα σύνορα μερικής αποδοτικότητας. Επιπλέον γίνεται σύγκριση μεταξύ των συνόρων πλήρους και μερικής αποδοτικότητας, τόσο για το πρώτο όσο και για το δεύτερο υπόδειγμα.

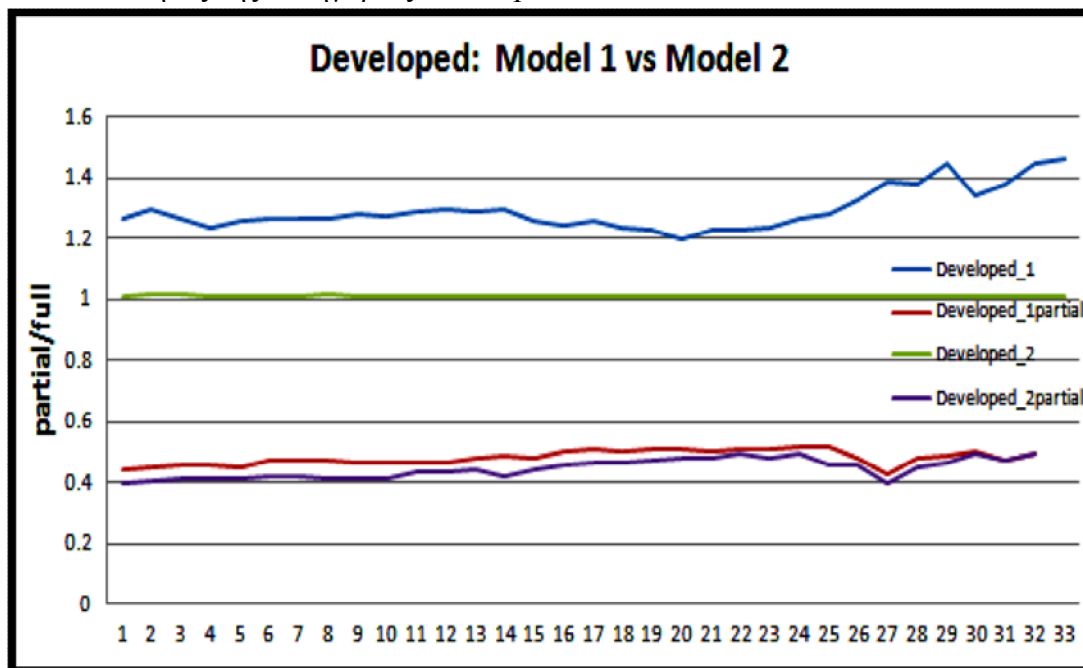
**Γράφημα 1:** Σύγκριση των υποδειγμάτων 1 και 2 για τα σύνορα πλήρους και μερικής αποδοτικότητας της κατηγορίας Developing



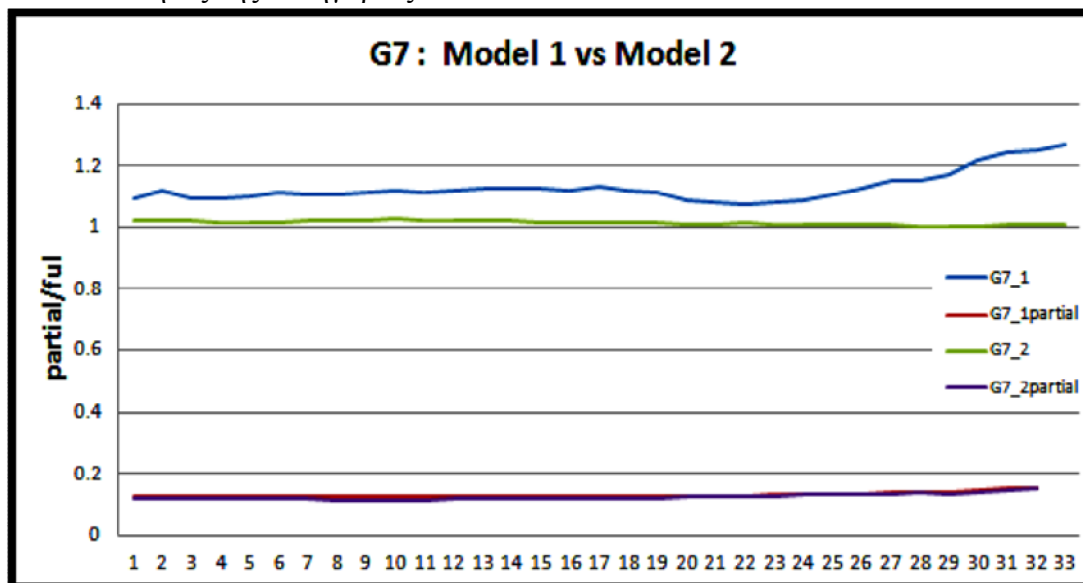
**Γράφημα 2:** Σύγκριση των υποδειγμάτων 1 και 2 για τα σύνορα πλήρους και μερικής αποδοτικότητας της κατηγορίας BRICS



**Γράφημα 3:** Σύγκριση των υποδειγμάτων 1 και 2 για τα σύνορα πλήρους και μερικής αποδοτικότητας της κατηγορίας Developed

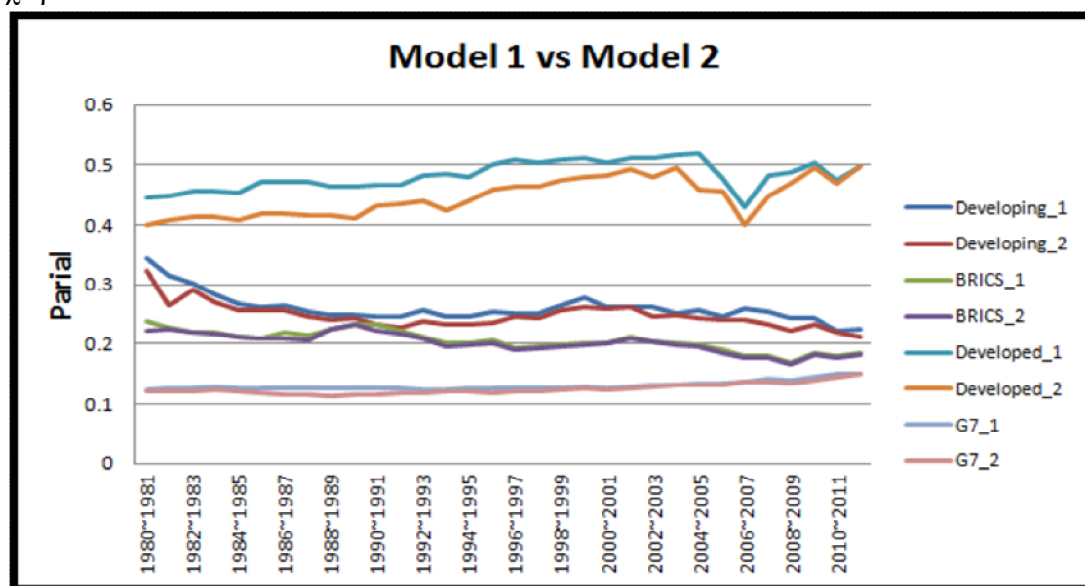


**Γράφημα 4:** Σύγκριση των υποδειγμάτων 1 και 2 για τα σύνορα πλήρους και μερικής αποδοτικότητας της κατηγορίας G7



Το Γράφημα 5 στο οποίο απεικονίζονται τα αποτελέσματα που αφορούν τους δείκτες των συνόρων μερικής αποδοτικότητας και για τις τέσσερις κατηγορίες χωρών, επιτρέπει τη σύγκριση μεταξύ των δυο υποδειγμάτων ενώ ταυτόχρονα δίνει σαφή εικόνα του τρόπου με τον οποίο ταξινομούνται οι τέσσερις κατηγορίες χωρών.

**Γράφημα 5:** Σύνορα μερικής αποδοτικότητας ανά υπόδειγμα και ανά κατηγορία χωρών



Στους Πίνακες 1 και 2 που ακολουθούν, επισημαίνονται για κάθε μια κατηγορία χωρών οι περιπτώσεις όπου οι δείκτες αποδοτικότητας μεταξύ των χρονικών περιόδων  $t$  και  $t+1$  είναι μεγαλύτεροι ή μικρότεροι της μονάδας και ως εκ τούτου αν σημειώνουν βελτίωση ή μείωση στα επίπεδα αποδοτικότητας.

**Πίνακας 1** Εξαγωγή του δείκτη ολικής αποδοτικότητας και των συστατικών του για τη περίπτωση του πρώτου υποδείγματος

means/Model 1	Developing	BRICS	Developed	G7
TFPCH	0.991815995	0.98147	1.0015498	1.000598
EFFCH	0.994642	0.99196	0.994612	0.991085
TECHCH	0.997925	0.99162	1.007312	1.010846
PECH	0.999744	0.99945	1.000163	1.000258
SECH	0.994917	0.99237	0.994407	0.990876

**Πίνακας 2** Εξαγωγή του δείκτη ολικής αποδοτικότητας και των συστατικών του για τη περίπτωση του δεύτερου υποδείγματος

means/Model 2	Developing	BRICS	Developed	G7
TFPCH	0.992909	0.988403	1.008943	1.006511
EFFCH	0.996157	0.99431	0.997702	0.994108
TECHCH	0.997463	0.99516	1.010977	1.012471
PECH	0.999744	0.999447	1.000169	1.000392
SECH	0.996454	0.994724	0.997511	0.993736

#### 4. Συμπεράσματα

Από την εμπειρική ανάλυση που αποτυπώνεται στα γραφήματα 1 έως 4 παρατηρούμε ότι οι δείκτες full που αντιπροσωπεύουν τα σύνορα πλήρους αποδοτικότητας και είναι ευαίσθητοι στις ακραίες τιμές, υπερέχουν των δεικτών partial που αντιπροσωπεύουν τα σύνορα μερικής αποδοτικότητας και για τις 4 κατηγορίες χωρών.

Επιπλέον παρατηρούμε ότι οι δείκτες full του πρώτου υποδείγματος υπερέχουν των δεικτών full του δεύτερου υποδείγματος και για τις 4 κατηγορίες χωρών (Γραφήματα 1, 2, 3 και 4). Αυτό σημαίνει ότι στη περίπτωση που δεν ενσωματώνονται στο υπόδειγμα οι μεταβλητές της ενέργειας και των εκπομπών CO<sub>2</sub>, έχουμε υπερεκτίμηση της αποδοτικότητας των χωρών. Αντιθέτως οι δείκτες partial μεταξύ του πρώτου και του δεύτερου υποδείγματος, εμφανίζουν είτε πολύ μεγάλη σύγκλιση (Developing, Developed) είτε ταύτιση (BRICS, G7).

Στην περίπτωση των συνόρων μερικής αποδοτικότητας (Γράφημα 5), τα υψηλότερα επίπεδα αποδοτικότητας τα εμφανίζει η κατηγορία Developed ακολουθούν οι κατηγορίες Developing, BRICS και τέλος η κατηγορία G7

Από τους Πίνακες 1 και 2 παρατηρούμε ότι και στα δυο υποδείγματα (Model 1, Model 2), οι δείκτες αποδοτικότητας μειώθηκαν στις περιπτώσεις των Developing και BRICS. Δε συμβαίνει το ίδιο για τις περιπτώσεις των Developed και G7 όπου εκεί έχουμε βελτίωση της αποδοτικότητας για τους δείκτες TFPCH, TECHCH και PECH.

Όπως προκύπτει, η βελτίωση του δείκτη TFPCH είναι αποτέλεσμα τόσο των μεταβολών στην τεχνολογία παραγωγής (TECHCH) που σηματοδοτούνται από τις καινοτομίες στον τομέα εξοικονόμησης πόρων και στις μεθόδους παραγωγής όσο και της διαχείρισης των πόρων (PECH). Το γεγονός αυτό δύναται να ερμηνεύει την ανοδική τάση που εμφανίζουν τα σύνορα μερικής αποδοτικότητας για τις περιπτώσεις των Developed και G7 (Γράφημα 5).

## Βιβλιογραφία

- Apergis N., Goodness C. Aye, Carlos Pestana Barros, Rangan Gupta, and Peter Wanke. (2015). Energy efficiency of selected OECD countries: A slacks based model with undesirable outputs, *Energy Economics*, 51, 45-53. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eneco.2015.05.022>.
- Bădin L., Daraio C. and Simar L. (2012). How to measure the impact of environmental factors in a nonparametric production model? *Eur J Oper Res*, 223, 818–833.
- Caves D., Christensen L. and Diewert W.E. (1982). The economic theory of index numbers and the measurement of input, output, and productivity, *Econometrica*, 50, 1393–1414.
- Chung Y. H., Färe R. and Grosskopf S. (1997). Productivity and Undesirable Outputs: A Directional Distance Function Approach, *Journal of Environmental Management*, 51, 229–40.
- Coelli T.J., Rao D.S.P., O'Donnell C.J. and Battese G.E. (2005). *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*, 2nd ed. Springer, New York.
- Färe R., Grosskopf S. and Lovell C.A.K. (1994). *Production Frontiers*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Fischer M. M., Scherngell T. and Reismann M. (2009). Knowledge spillovers and total factor productivity: evidence using a spatial panel datamodel, *Geographical Analysis*, 41(2), 204– 220.
- Kitcher B., McCarthy I. P., Turner S. and Ridgway K. (2013). Understanding the effects of outsourcing: unpacking the total factor productivity variable, *Production Planning & Control*, 24 (4-5), 308–317.
- Malmquist S. (1953). Index numbers and indifference surfaces, *Trabajos de Estadística*, 4, 209-242.
- Kortelainen, M., (2008). Dynamic environmental performance analysis: A Malmquist index approach, *Ecological Economics*, 64(4), 701–715. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.08.001>.
- Long, Xingle, Xicang Zhao, and Faxin Cheng. (2015). “The comparison analysis of total factor productivity and eco-efficiency in China's cement manufactures,” *Energy Policy* 81: 61-66. <http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2015.02.012>.
- Mahlberg Bernhard, Mikulas Luptacik and Biresh K. Sahoo (2011). Examining the drivers of total factor productivity change with an illustrative example of 14 EU countries, *Ecological Economics*, 72, 60-69. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2011.10.001>
- Malmquist S. (1953). Index numbers and indifference surfaces, *Trabajos de Estadística*, 4, 209-242.
- Mastromarco C, Simar L, (2014). Effect of FDI and time on catching-up: new insights from a conditional nonparametric frontier analysis, *J Appl Econ*. doi: 10.1002/jae.2382.
- Wang, Ke, and Yi-Ming Wei. (2016). Sources of energy productivity change in China during 1997–2012: A decomposition analysis based on the Luenberger productivity indicator, *Energy Economics*, 54, 50-59. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eneco.2015.11.013>.

## A Structural Decomposition Analysis of the Pollution Terms of Trade

Christos T. Papadas\* & Nikolaos Vlassis\*\*

\*Agricultural University of Athens, Department of Agricultural Economics and Rural Development, Iera Odos 75, Athens 118 55, Greece [cpap@aua.gr](mailto:cpap@aua.gr),

\*\*University of Aberdeen, Business School, Department of Economics, Edward Wright Building s69, Dunbar Street, Aberdeen AB24 3QY, Scotland, UK [nvlassis@abdn.ac.uk](mailto:nvlassis@abdn.ac.uk)

### Abstract

The Antweiler Pollution Terms of Trade Index (PTTI) defined as the ratio of the pollution content per monetary unit of exports over the pollution content per monetary unit of imports, is a measure of environmental gains or losses that a country sustains from international trade. Its values and changes over time can be used to investigate the impact of trade and policy regimes on such gains and losses. We argue that the measurement of PTTI in monetary values distorts the picture of the true pollution content of trade. We suggest a procedure of structural decomposition analysis (SDA) of changes in the PTTI that addresses this issue. Such a method measures the impact of changes in prices of traded commodities, real changes in the trade mix and volume, and technology changes, on PTTI values. A case study for the Netherlands is provided using annual changes in the index for the 2007-2010 period, considering the pollution content of traded commodities in terms of greenhouse CO<sub>2</sub> equivalent. Results confirm the significant role of prices and the misleading role they can play if ignored.

**Keywords:** Pollution terms of trade; Structural decomposition analysis.

**JEL Codes:** Q50; Q55; Q56.

## Μια Ανάλυση Παραγόντων Διαρθρωτικών Μεταβολών των Όρων Εμπορίου ως προς Ρύπανση

Χρήστος Θ. Παπαδάς\* & Νικόλαος Βλάσσης\*\*

\*Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Αγροτικής Οικονομίας και Ανάπτυξης, Ιερά Οδός 75, Αθήνα 118 55, Ελλάδα

\*\*University of Aberdeen, Business School, Department of Economics, Edward Wright Buildings 69, Dunbar Street, Aberdeen AB24 3QY, Scotland, UK  
[cpap@aua.gr](mailto:cpap@aua.gr), [nvlassis@abdn.ac.uk](mailto:nvlassis@abdn.ac.uk)

### Περίληψη

Ο Δείκτης Όρων Εμπορίου ως προς Ρύπανση που προτάθηκε από τον Antweiler και ορίζεται ως ο λόγος της παραγόμενης ρύπανσης ανά μονάδα εξαγωγών προς την παραγόμενη ρύπανση ανά μονάδα εισαγωγών, είναι ένα μέτρο των περιβαλλοντικών ωφελειών ή βλαβών που υφίσταται μια χώρα από το διεθνές της εμπόριο. Οι τιμές του δείκτη και οι διαχρονικές μεταβολές τους μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την διερεύνηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων εμπορικών πολιτικών και θεσμικών πλαισίων εμπορίου. Προβάλλουμε την άποψη ότι οι μετρήσεις του δείκτη χρησιμοποιώντας χρηματικές αξίες στρεβλώνουν την ακριβή μέτρηση των ρύπων που αντιστοιχούν στις εισαγωγές και εξαγωγές και μπορεί να οδηγήσουν σε επισφαλή συμπεράσματα. Προτείνουμε επίσης μια μέθοδο ανάλυσης των παραγόντων διαρθρωτικών μεταβολών του δείκτη και του ρόλου τους, που αντιμετωπίζει αυτό το ζήτημα. Η μέθοδος μετρά τον ρόλο της επίδρασης μεταβολών των τιμών στα εμπορεύσιμα αγαθά, των μεταβολών στη πραγματική ποσότητα και διάρθρωση του όγκου διεθνούς εμπορίου της χώρας, και στην μεταβολή της τεχνολογίας παραγωγής. Μια μελέτη περίπτωσης πραγματοποιείται υπολογίζοντας και χρησιμοποιώντας μεταβολές του δείκτη για την Ολλανδία και την περίοδο 2007-2010, λαμβανοντας υπ' όψη την παραγωγή των αερίων του φαινομένου του θερμοκηπίου σε CO<sub>2</sub> ισοδύναμα που αντιστοιχούν στις εισαγωγές και εξαγωγές της οικονομίας.

**Λέξεις Κλειδιά:** Ρύπανση σε όρους εμπορίου, ανάλυση διαρθρωτικής διάσπασης.

**JEL Κωδικοί:** Q50, Q56, Q55.

4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος, 486 Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016

## 1. Introduction

The significance of relationships between trade and regimes of trade with environmental pollution has been investigated and discussed extensively. Trade liberalization coupled with environmental concerns, environmental treaties, and country specific regulations, motivate theoretical and empirical approaches to the understanding and measurement of international trade impacts on the environment. The need to test related theoretical views and hypotheses, and rank the position of countries in the international specialization and trade with respect to environmental pollution, is very relevant to these empirical approaches. Measuring the pollution generated by exportable and importable commodities of a country or group of countries, and changes of these measurements in the course of time is thus important. Indices based on such information are equally substantial. They summarize this information and facilitate its use.

One or more pollutants can be considered each time by such indices. They may reflect absolute measurements such as the pollution content of exports, imports, and their difference or they may reflect relative magnitudes such as the ratio of the pollution contents of exports and imports. Different indices are expected to capture different aspects of the relation between trade and environment, with their values depending on different variables. Index value changes reflect the impact of changes in these variables. Knowledge of these effects provides information on both, the patterns of index changes and the significance of the specific forces that drives them. This should be useful in interpreting environmental impacts due to trade, and evaluate different trade policy results on environmental pollution and its international distribution.

In this study we focus on the Pollution Terms of Trade Index and its changes. A method of structural decomposition analysis of such changes and the role of volume and mix of trade, technological changes, and changes in prices of traded commodities is suggested. We show that the levels and changes of these prices may significantly alter the measurement of the true pollution content of trade that the index intends to capture. An application of the method for the Netherlands is provided. Compatible trade and environmental data are used and obtained from the Input Output and Environmental Accounts of the Dutch economy.

## 2. Related Literature

The concept and index of the pollution terms of trade (PTT) was introduced by Antweiler (1996) in order to measure a country's environmental gains and losses caused by international trade. The issue of such measurement had been raised elsewhere too, with the suggestion of using the balance of emissions embodied in trade, i.e. the difference between pollution embodied in exports and pollution embodied in imports (Muradian et al., 2002). The latter found several applications in the literature and without doubt gives valuable information on the overall pollution effect of international trade activity. Nevertheless, it is affected by the size of the international trade balance and its short term changes. As with the international terms of trade there is also a need for an equivalent index with respect to the pollution unaffected by the size of trade balance, which can take also a longer term view. It is this need that the Antweiler PTT index satisfies as a measure of relative, trade weighted pollution intensity. It is defined as the ratio of pollution embodied per monetary unit of exports over the pollution embodied per monetary unit of imports, where pollution can be referring to any particular pollutant.

Previous efforts to construct a pollution terms of trade index were based on pollution abatement costs (Kalt 1988, Robinson 1988). The idea was inspired by Walter (1983) who suggested the use of the abatement-cost content of trade but did not produce a theoretically justified measure. Moreover, as Antweiler (1996) maintains these efforts did not lead to the construction of indices appropriate for international comparisons. Based on Antweiler's Pollution Terms of Trade Index (PTTI), a country "gains" from trade in environmental terms when the exported goods have a lower pollution content per monetary unit, than the corresponding content of imports. In such a case the value of the index is lower than one. If a country engages in "environmental dumping" it aims at a reduction of the PTTI.

Considering  $n$  traded commodities ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) for a country  $c$  trading with  $\kappa$  other countries ( $j = 1, 2, \dots, \kappa$ ),  $\Theta$  pollutants ( $\theta = 1, 2, \dots, \Theta$ ) produced in the production processes of the  $n$  outputs, and  $\psi_{\theta ij}$  is the content of  $\theta$  per unit of produced  $i$  in country  $j$ , then the PTTI of a certain country and period  $t$  can be written using summations rather than matrix forms, as:

$$(PTTI)_t = \frac{\left( \sum_{i=1}^n X_{it} \right)^{-1} \sum_{\theta=1}^{\Theta} \sum_{i=1}^n \omega_{\theta} \psi_{\theta it} X_{it}}{\left( \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{\kappa} M_{ijt} \right)^{-1} \sum_{\theta=1}^{\Theta} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{\kappa} \omega_{\theta} \psi_{\theta jt} M_{ijt}} \quad (1)$$

where  $X_i$  is the value of  $i$  exported from the country and  $M_{ij}$  is the value of  $i$  imported from country  $j$ . Moreover,  $\omega_{\theta}$  is a weight corresponding to the particular pollutant  $\theta$ . Weights make comparable different pollutants possibly measured in different units, or assign a different degree of significance to each pollutant, or both. Based on their definition, coefficients  $\psi_{\theta ij}$  represent different production technologies with respect to each pollutant  $\theta$  in the production process of each output  $i$ , in each country  $j$ .

Antweiler (1996) provides also estimates of PTTIs for 164 countries. Estimates reflect two factors affecting the results. One is the composition effect depending on the mix and quantities of exported and imported commodities and the production technology effect. The latter relates to the production process of each traded commodity in each country. Lack of detailed data in Antweiler's study led to the assumption that technologies for the same commodities are similar across trading countries, i.e. the pollution content of a traded commodity per unit is the same regardless the country of production. As a result, when this not uncommon assumption is made, differences in PTTI values reflect only different composition effects.

More recently, the nature and use of PTTI has been implicated in the discussion of the "true" factor content of trade and its environmental version, (i.e. the pollution content of trade), as can be seen in Grether and Mathys (2013). The issue of the factor content of trade has been debated for long. The concept and prediction on the factor content of trade by Vanek (1968) faces trouble when the assumption of similar production technologies is lifted and international trade in production inputs is present. Given that models satisfying the Vanek prediction are more than those consistent with Heckscher-Ohlin, and adopting as the correct Vanek-relevant definition the same as in Deardorff (1985), an algorithm has been proposed by Trefler and Zhu (2010) giving Vanek consistent predictions. The algorithm uses Input-Output (IO) table data on trading countries to capture the factor content of trade.



A similar logic is extended in Grether and Mathys (2013) where internationally traded inputs, internationally traded inputs of other inputs, etc., together now with their pollution contents are embodied in exportable and importable commodities produced by national sectors. Technology coefficients and multipliers are used to capture direct and indirect effects induced by final demand, on outputs and their pollution content. Moreover, the authors express the pollution content of trade in terms of value added. This is based on Johnson and Noguera (2012) where the value added content of trade is measured to avoid the problem of double counting in the value of trade when there is increased world-wide production sharing.

As a result, Grether and Matys (2013) propose the use of a new PTTI in place of the Antweiler PTTI. The new index uses international Input-Output tables' data, technology coefficients and multipliers in order to capture direct and indirect final demand driven effects, and impacts of trade and value added<sup>80</sup>. The Grether and Mathys index reflects the impact of four different effects (between-country trade, technology relating to pollutant production, intermediate trade, and value added) as opposed to the two effects of Antweiler index. We maintain skepticism for this approach. Of course, one can chose to establish and investigate the concept of the pollution content of trade, with the inclusion in the latter of indirect trade effects. This however does not remedy any structural default in the initial Antweiler PTTI. There are certain facts that generate our skepticism.

Even though inputs are used in the production of inputs and become "embodied" in them directly or indirectly, for all practical and theoretical purposes the pollution embodied in a commodity is only the pollution generated in its production process and not the pollution generated in the production of the commodity's inputs, inputs of inputs, etc. Extending the concept of the factor content of trade to the case of embodied pollution, is an arbitrary choice not well justified. There are no theoretical arguments, frameworks, conclusions which are better explained, altered, or collapsed with it. The case of Vanek's concept and the predictions altered in such situations are not paralleled here. Environmental dumping for example, relates only to the pollution content of exports or imports generated where production is and according to prevailing technologies in each producing country. This, regardless of the traded commodities usage (i.e. for intermediate or final consumption) and regardless of the pollution content of their own traded inputs and inputs of inputs. Empirical investigation of environmental dumping and other hypotheses and explanations of their rejection or confirmation should not ignore this fact.

The inclusion of the subject of the value added content of trade in the discussion and calculation of the PTTI, is also of limited importance. The fact remains that pollution is embodied in actual commodities produced and not in magnitudes

---

<sup>80</sup> The authors considered SO<sub>2</sub> emissions for 62 developing and developed countries over the 1990-2000 period. Their study involved a significant amount of thorough data work. They account for different technologies of production in similar sectors of the different countries resulting in different emission intensities. They use input output tables for the countries of the study where in final demand, international trade of every country is broken down to bilateral trade with all other countries separately. It seems however, that as a result there are some compatibility issues between sector definitions in different data sources. Moreover, since bilateral trade data for all countries and per sectoral output are not available, the authors are forced to make restrictive analogy assumptions and obtain approximations of the true values. This way they estimate their pollution terms of trade index for each country, taking under consideration its trade with each other country separately, and the different production technologies as well.

such as value added. Sectoral value added magnitudes and changes can be used to understand better patterns of production and trade which affect the trade mix used in the PTI. In the end, it is the volume of exports, imports and their pollution content, i.e. pollution embodied at the production level of exported and imported commodities, that should be used to quantify environmental benefits and losses due to international trade.

A problem with the PTI lies in our view elsewhere. Regardless of the technology assumption, total values of exports and imports, i.e. the denominators of both the nominator and denominator in (1) are expressed in monetary values. This biases the results when intercountry or intertemporal comparisons are made. Differences in the trade mix over countries or time, combined with differences in prices of different traded commodities, do not allow comparisons of PTI values using the true pollution contents of exports and imports. If this problem could be resolved the PTI estimates would have served their purpose satisfactorily. This is much easier said than done. Resorting to actual commodities instead of their monetary values, would have made their aggregation impossible. Hence the denominators of the nominator and denominator in (1) would be impossible to estimate, while the nominators would still be calculated as pollution contents. If however information on price changes and indices is available, changes in the PTI values can be estimated without the impact of prices and their changes. These changes would reflect changes in the true pollution content of exports and imports and they would provide therefore changes in the true environmental gains and losses.

Changes in the true pollution contents of exports and imports and the PTI index are not less important than the values of the index at its levels. Even without the distorting effect of prices, estimated values of PTI at a given time may not necessarily reflect environmental dumping or specialization towards production processes that generate more or less pollution, due to relevant policies of taxation, incentives, etc. They may simply reflect existing comparative advantages and technologies regardless of such policies. It is interesting and useful to examine also the changes in the Antweiler PTI values over time as policies, and institutional or legal frameworks change. It is of interest therefore to examine and attribute changes in the PTI values to components, which supports a better understanding of the conditions that led to these changes. It is the purpose of this study to suggest a structural decomposition analysis of changes in the values of the Antweiler index in (1).

The issue of index changes not reflecting changes in actual pollution content of exports and imports because they are both measured in monetary values, can indeed in some cases be faced using appropriate data. The recent availability of such data allows for the construction of price indices for traded commodities and the separate calculation of impacts caused by actual traded quantities and prices, on changes of the PTI in (1).

The method of structural decomposition analysis (SDA) of PTI changes we suggest here resembles with some SDA processes for other economic variables, found in Input-Output analysis literature. The proposed method estimates the role and significance of: (a) changes in prices of exported and imported commodities, (b) real changes in the mix and magnitude of traded quantities that have pollution content, and (c) changes in production technologies of the different traded commodities<sup>81</sup>.

---

<sup>81</sup> It should be noted that if someone makes the theoretical choice and has appropriate data, they can apply our SDA method using different factors than the above as causes of PTI changes or a different

Data on the value of domestic production by economic sector, imports and exports classified similarly by the same foreign or domestic sectors, are now available in current and previous year prices. This allows for the construction of price indices necessary to calculate the price effects on changes of the Antweiler PTTI. The data are found in Input-Output tables of recent years, published by Eurostat. They can be combined with compatible (i.e. of similar sectoral classification) Eurostat's data on environmental accounts, i.e. amount of pollutants associated with each producing sector, to calculate the amount of pollution content per unit of production, imports and exports. As a case study, the suggested structural decomposition analysis is applied on the year to year changes of the PTTI, using data on the Netherlands for the period 2007-2010. Input-Output data for this period were available in the needed forms and were combined with the Dutch environmental accounts for the same four years. The Antweiler PTTI is calculated and its changes analyzed using the SDA method with respect to the three greenhouse gas pollutants, expressed and treated as one pollutant in terms of greenhouse equivalent. Different or more pollutants can be considered also as in (1).

### 3. Data and Methodology

The available set of Input Output Tables for the economy of the Netherlands published by Eurostat was utilized. That set includes the Use and Make Matrices and the "Symmetric" Input-Output Tables ("siot") which are of the traditional sector by sector Leontief form. Unlike most of the European siot matrices which are of the commodity by commodity Leontief form, the sector by sector form makes the Dutch siot tables most suitable for use in combination with the environmental accounts which provide pollution data on a sectoral basis, (even though under certain assumptions such siot matrices can be constructed separately for other countries too). It was desired to have all exports and imports as sectoral outputs therefore, rather than commodities regardless of producing sector, because of the pollution data.

All Dutch tables are given in current and previous year prices which in the case of siot allows for the construction of price indices for each sector by sector and final demand transaction. This can be done also for the overall sectoral outputs, exports, and imports by corresponding foreign sectoral output. Every change in values can be broken down to changes due to actual quantities and prices. Moreover, the siot tables are given for the 2007-2010 period broken down in two detailed matrices one of which refers to transactions with domestically produced outputs and another one with imported outputs. The sum of the two matrices is the original (siot) matrix. As with the latter, the two matrices are given for the 2007-2010 period in both, current and previous year prices.

Information provided by the Central Bureau of Statistics of the Netherlands and Eurostat on greenhouse gasses (carbon dioxide CO<sub>2</sub>, methane CH<sub>4</sub>, and nitrous oxide N<sub>2</sub>O) were also utilized. We used in particular the data on greenhouse CO<sub>2</sub> gas equivalent which was treated as one pollutant. The latter is a weighted sum of the three greenhouse gasses. The Antweiler PTTI with respect to greenhouse CO<sub>2</sub> gas equivalents is considered for our SDA, in its initial form and under altered assumptions. The environmental accounts provide information on emissions of the greenhouse gas equivalents and other pollutants on a sector by sector basis for a series

---

concept of PTTI. The procedure can be used for example to break down changes in PTTI into impacts of the five factors selected by Grether and Mathys (2013), even though their study uses these factors for component analysis (FCA).

of years including the 2007-2010 period. Sectors are defined in a similar way as in the IO Tables according to NACE 2. The tables classify the economy into sixty five domestic, producing, endogenous (i.e. non final demand) sectors, two of which however have no economic activity and there are no imports of corresponding foreign sectors. Some of the NACE 2 sectors of the environmental accounts are in a more disaggregated and others in a more aggregated form than the sectors in the IO Tables.

To achieve exact correspondence, we aggregated and classified all economic sectors into thirty nine and calculated their total domestic output and exports, together with imports of corresponding foreign outputs. This was done using the Leontief form (siot) tables in both, current and previous year prices. For each of the four years  $t$  and all sectors  $i$  the greenhouse gas equivalent per unit of output  $\psi_{it}$  (in ton. per mil. euros) was estimated using the sectoral outputs in current prices. Multiplying each coefficient by the corresponding sectoral exports we have the pollution content of these sectoral exports and their sum gives us the pollution content of all exports.

As in Antweiler (1996), lack of detailed or accurate data corresponding to equivalent outputs for all trading countries and their bilateral trade with the Netherlands led to the assumption that for the same sectoral outputs, similar technologies of production with respect to greenhouse emissions prevail in both, the Dutch sectors and in the other trading countries. That means that for output  $i$  the same  $\psi_{it}$  prevail in all countries. As in the case of exports, using these coefficients we can find the pollution content of each imported  $i$  and the pollution content of total imports. If different pollution coefficients  $\psi_{it}$  prevail and data are available, nothing changes in the suggested method of SDA.

Using the assumption on imports, superscript  $cp$  and  $pp$  to denote values of exports and imports in current and previous year prices respectively ( $\psi_{it}$ 's are always here in current prices), we define the Antweiler PTTI for year  $t$  in current prices as:

$$(PTTI)_t^{cp} = \frac{\left( \sum_{i=1}^n X_{it}^{cp} \right)^{-1} \sum_{i=1}^n \psi_{it} X_{it}^{cp}}{\left( \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{\kappa} M_{ijt}^{cp} \right)^{-1} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{\kappa} \psi_{it} M_{ijt}^{cp}} \quad (2)$$

We define similarly the index for year  $t$ , measured in previous year ( $t-1$ ) prices as:

$$(PTTI)_t^{pp} = \frac{\left( \sum_{i=1}^n X_{it}^{pp} \right)^{-1} \sum_{i=1}^n \psi_{it} X_{it}^{pp}}{\left( \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{\kappa} M_{ijt}^{pp} \right)^{-1} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{\kappa} \psi_{it} M_{ijt}^{pp}} \quad (3),$$

Finally, we define the index for year  $t$  in current prices with pollution contents per unit of output (coefficients  $\psi$ ), those of the previous year  $t$ , using the star symbol  $*$  as:

$$(PTTI)_t^{cp*} = \frac{\left( \sum_{i=1}^n X_{it}^{cp} \right)^{-1} \sum_{i=1}^n \psi_{i(t-1)} X_{it}^{cp}}{\left( \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{\kappa} M_{ijt}^{cp} \right)^{-1} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{\kappa} \psi_{i(t-1)} M_{ijt}^{cp}} \quad (4)$$

Based on the above definitions and concepts, the total change of the defined and measured Antweiler PTTI between two periods  $t-1$  and  $t$ , is given by  $(PTTI)_t^{cp} - (PTTI)_{t-1}^{cp}$

(5). We can use now the concepts and definitions adopted thus far. The change in (5) can be broken down initially into two parts: A part is caused solely by changes in prices of traded commodities, given by  $(PTTI)_t^{cp} - (PTTI)_t^{pp}$  (6). Another part is caused by changes in both, the real volume and mix of trade, and technology with respect to pollutant emissions ( $\psi$ 's). It equals  $(PTTI)_t^{pp} - (PTTI)_{t-1}^{cp}$  (7). The change in (5) can be broken down also in the following two parts: One is the change in real volume and mix of trade, which is equal to  $(PTTI)_t^{pp} - (PTTI)_{t-1}^{cp}$  (8). The other is the change in both, technology ( $\psi$ 's) and prices, given by  $(PTTI)_t^{cp} - (PTTI)_{t-1}^{pp}$  (9). The part of change in (5) due to changes in technology only, is given by the difference  $(PTTI)_t^{pp} - (PTTI)_{t-1}^{pp}$  (10). As expected, using the concepts, (10) should be derived also as the difference (9) minus (6), or the total change in (5) minus the sum of (6) plus (8). Other equations resulting from the concepts exist and can be used to confirm the formulas measuring the role of one or two of the three factors examined, in causing the total change (for example the change due to real volume and mix of trade in (8) equals the total change in (5) minus the change due to changes in technology and prices (9)).

What is of essence here, is the fact that the total change of the Antweiler PTTI between t-1 and t, as expressed in (5) can be divided into three parts: The difference in (6) caused by changes in prices, the difference in (8) caused by changes in the real volume and mix of trade, and the difference in (10) caused by changes in technology with regards to pollution content per unit of exported and imported commodities. This type of SDA can be conducted for any length of period instead from year to year. However, trade data in previous year prices should be expressed then in prices of any other original period.

Expressions (5), (6), (8), and (10) give us the value of change in the Antweiler index and its decomposition into the three parts. If for every year t we divide the results of all these expressions by  $(PTTI)_{t-1}^{cp}$  we obtain the percentage change of the index and the part of this percentage change attributed to prices, the real volume and mix of trade, and technology. As expected the sum of the three parts equals the percentage change of the index. Moreover, dividing every difference in (6), (8), and (10) by (5), we obtain the percentage share of the change in index, that can be attributed to prices, real volume and mix of trade, and technology. The sum of the last three percentages equals of course unity.

#### 4. Results

Using the mentioned data and variables for the Netherlands for the years 2007-2010 and the interim year to year periods as a case study of the proposed SDA for the Antweiler PTTI in (1) which was estimated for each year. The magnitudes in (2), (3) and (4) were also estimated. Subsequently we estimated the change in PTTI as is (5) and the changes in (6), (8), and (10). The results for all changes are given below in Table 1.

The results are quite interesting because despite the short overall period covered, we can see cases of relatively small and large changes in the observed PTTIs and a diverse behavior in the role of the factors influencing their changes. Moreover, as one would expect the change in the PTTIs caused by changes in technology are small in absolute magnitude for year to year periods. However, these changes still provide interesting information on the SDA of the index.

**Table 1:** Changes in the Antweiler PTTI and the impacts of the three factors

Year	(PTTI) <sup>CP</sup>	(PTTI) <sup>PP</sup>	Total change	Price effect	Trade effect	Technology effect
			$(PTTI)_t^{CP} - (PTTI)_{t-1}^{CP}$	$(PTTI)_t^{CP} - (PTTI)_t^{PP}$	$(PTTI)_t^{PP} - (PTTI)_{t-1}^{CP}$	$(PTTI)_t^{PP} - (PTTI)_t^{PP}$
2010	1.218	1.222	-0.171	-0.004	-0.172	0.005
2009	1.389	1.259	0.163	0.130	0.036	-0.002
2008	1.226	1.252	-0.016	-0.026	0.012	-0.001
2007	1.241					

During the first period 2007-2008 the Antweiler PTTI undergoes an insignificant change of negative sign. This is due to the price effect, with the sum of the two other effects having a positive sign. The results serve to show that although the measured index declines, if we had measured the content of pollution per actual quantity unit of traded commodities the result would have been of the opposite sign. If we are interested in actual pollution content therefore and the consequences of trade and environmental policy such as environmental taxes, dumping, etc. it is the change in the sum of technology effect and the real volume and trade effect that we should be looking at, with the distinction between the two effects being done to evaluate the role of technology change and possibly for other purposes related to technology.

During the second period the index presents a much larger and rather significant change. A look however at the results for the period shows that this impression is largely created by changes in prices of the traded commodities. The sum of the other two effects is very small. Unlike the observed magnitude of change in PTTI, if the change in actual pollution content of trade was taken under consideration only, the pollution terms of trade would present much smaller change. In the third period 2009-2010 the measured Antweiler PTTI displays a reduction in which the role of prices change played now a minimal role. The real trade effect seems to be the most important factor for the outcome this time and the reduction of the index reflects to a large extent changes in the actual pollution content of trade. This is always given by the sum of the two non-price effects as in (7).

The significance of each factor for the changes of the index appears clearer in the two tables that follow. In both tables the three first columns are the same as in Table 1, referring to the values of the index in current and previous year prices for each year.

**Table 2:** Percentage change of the Antweiler PTTI and its parts of the three factors.

Year	(PTTI) <sup>CP</sup>	(PTTI) <sup>PP</sup>	Total % change	Price effect	Trade effect	Technology effect
			$\frac{(PTTI)_t^{CP} - (PTTI)_{t-1}^{CP}}{(PTTI)_{t-1}^{CP}}$	$\frac{(PTTI)_t^{CP} - (PTTI)_t^{PP}}{(PTTI)_{t-1}^{CP}}$	$\frac{(PTTI)_t^{PP} - (PTTI)_{t-1}^{CP}}{(PTTI)_{t-1}^{CP}}$	$\frac{(PTTI)_t^{PP} - (PTTI)_t^{PP}}{(PTTI)_{t-1}^{CP}}$
2010	1.218	1.222	-0.123	-0.003	-0.124	0.004
2009	1.389	1.259	0.133	0.106	0.029	-0.002
2008	1.226	1.252	-0.013	-0.021	0.010	-0.001
2007	1.241					

The fourth column of Table 2 provides the three sequential percentage changes of the index for the covered period. It is the sum of the three columns that follow presenting the parts of the three effects. The impact of the three effects in terms of the relative changes they cause, becomes clear. The small percentage change of -1.3% between the first two years is mostly due to the price effect, which caused a -2.1% change in the index and determined also the sign of its change. The sum of the two

other effects causes an almost 1% positive change in the index. The relatively large percentage increase of the index (13.3%) during the next one year period, is attributed again to the role of prices which caused a 10.6% percent change in the index. The change in actual pollution content of trade due to real volume and trade mix changes and technology changes as well, is very small in relative terms. Another possibility and completely different situation appears during the third one year period. The -12.3% change of the index can be attributed now almost solely to the two non-price effects which cause a 12% change in the value of the Antweiler PTTI.

Table 3 that follows is perhaps more informative and shows the relative importance of each factor in terms of its relative share of effect in the total change of the Antweiler PTTI, regardless of what its absolute or percentage change is in the specific period.

**Table 3:** Percentage change and percentage shares of the total Antweiler PTTI change.

Year	(PTTI) <sup>CP</sup>	(PTTI) <sup>PP</sup>	Total % change	Price effect	Trade effect	Technology effect
			$\frac{(PTTI)_t^{CP} - (PTTI)_{t-1}^{CP}}{(PTTI)_{t-1}^{CP}}$	$\frac{(PTTI)_t^{CP} - (PTTI)_t^{PP}}{(PTTI)_t^{CP} - (PTTI)_{t-1}^{CP}}$	$\frac{(PTTI)_t^{PP} - (PTTI)_{t-1}^{CP}}{(PTTI)_t^{CP} - (PTTI)_{t-1}^{CP}}$	$\frac{(PTTI)_t^{PP} - (PTTI)_t^{CP}}{(PTTI)_t^{CP} - (PTTI)_{t-1}^{CP}}$
2010	1.218	1.222	-0.123	-0.026	-1.005	-0.030
2009	1.389	1.259	0.133	0.798	0.220	-0.017
2008	1.226	1.252	-0.013	1.696	-0.785	0.089
2007	1.241					

The first three columns are the same as in the previous tables while the fourth is the same as in Table 2 showing the percentage change of the index. The three columns that follow show the size of each effect as a share of the change in index, i.e. the relative shares, which as expected sum up to unity. It should be noted that their signs are not always the same as their corresponding estimates in the other tables above. A positive sign for an effect now implies that the sign and direction of the effect's influence on the index is the same as the direction of overall change of the index.

During the first one year period the price effect is 169.6% of the total change in the index showing again the significance of the price changes which imposed the negative sign of the index's change. The two non-price effects showing the impact of changes in the true pollution content of trade have a negative share of 69.6% of the total change in the PTTI indication. Their total effect is in the opposite direction than the one that prevailed over the index. It is interesting that when shares of impacts are considered which diminish -to some extent only- the influence of the small size of the periods examined on the measured technology effect, the latter becomes clearer. For this particular one year period, almost 9% of the total PTTI change is caused by technology changes which considered separately from the other non-price effect, cause a change of the index towards its actual direction of change.

During the second period a large share of almost 80% of the change in the index, can be attributed to changes in prices of the traded commodities. This adds to a positive 22% share of the real trade effect. A small negative share corresponds to the technology effect showing now that this effects tends to move the index towards the opposite to its prevailing direction. Here the price changes are seen again as expected from previous results, as the major factor driving the change in the index value with the two non-price effect playing a relatively smaller role. A different situation arose as

known in the third period and appears here. The share of real trade effect tells the whole story with the share of price effect being very small. Both effects reinforce each other and they are positive since they both contribute to the prevailing reduction of the index. A negative share of 3% belongs to the technology effect showing that its size is a small share of the total change in index and moved the index towards the opposite than the prevailing direction.

#### 4. Final remarks

We discussed the issue of the Antweiler Pollution Terms of Trade Index (PTTI) and its values arguing that its intertemporal changes can better reflect the impact of regulation, taxation, or incentives on the relative pollution content of trade per unit of traded commodities. Moreover we proposed a method of structural decomposition analysis (SDA) of changes in the index. The method measures the impact of changes in prices of traded commodities, the impact of changes in the actual volume of trade, and the impact of changes in technology of production in terms of pollutant generation per unit of production. Measuring the impact of prices is of particular importance because the volume of imports and exports in the PTTI is measured in values and changes in its magnitude can be largely affect by price changes. The impact of changes in the real volume of trade and technology of production are what we should consider as changes in the index due to actual changes in the pollution content of trade.

If instead of a SDA of changes in the index one wishes to conduct component analysis, in order to measure the effect of the three factors (i.e. price, real volume of trade, and production technology) on the estimated PTTI value for one or more years, this is still theoretically possible but we consider it significantly more data demanding. We used emissions of the CO<sub>2</sub> greenhouse equivalent in our study for the Netherlands, but another or more pollutants can also be used in applying the proposed SDA method. In addition, lack of data forced us to assume that technology of production of each specific traded commodity has been similar in the producing countries. This restrictive assumption found also in the literature, can be lifted if data are available without any changes in the logic and basics of the SDA method. Trying to lift the assumption in our empirical analysis using intercountry IO tables and other data and methods found in the literature, resulted in the necessity to make various assumptions for the missing data (as in this literature) which we consider also restrictive. More important, the lack of certain data in these datasets hindered our ability to account for effects of price changes that we consider very important.

The Antweiler PTTI and its changes can be used to test theories and assumptions on the international distribution of pollution generation through trade. This does not imply that other issues related to trade theory such as the true factor content of trade have any relevance to what the PTTI could test. In addition, such irrelevant issues should not be used to explain the non-verified in previous studies hypotheses such as the environmental dumping. Testing such a hypothesis should involve all major pollutants and account for the actual pollution content of trade. This requires separate consideration of prices and their changes as we made in our SDA method.

We showed using the Dutch IO and environmental accounts how changes in prices can reverse, minimize, and magnify substantially the value of measured PTTI changes. Hence, subtracting the effect of price changes can change considerably the conclusion of a hypothesis testing which uses merely the PTTI value and its changes. Changes in the actual pollution content of trade should be considered when the



redistribution of environment polluting activities is examined and is what matters for practical purposes.

A final comment is also necessary. As is the case with most forms of SDA in the literature, even though the proposed method distinguishes and measures the impact of the three factors as desired, it doesn't capture the so called synergy effects. The three impacts are not independent. Isolating the change in one factor by keeping others constant overlooks the fact that the observed change of one is also the result of changes in the others. The method however offers a reasonable account of the different effects separately, while the synergy effects are not ignored but absorbed by the three estimated impacts. Their separate estimate is left to future research work.

## References

- Antweiler W. (1996). The pollution terms of trade. *Economic Systems Research* 8 (4): 361-365.
- Deardoff A. V. (1982). The general validity of the Heckscher-Ohlin Theorem. *American Economic Review*, 72 (4): 683-694.
- Grether J-M. and Mathys N. A. (2013). The pollution terms of trade and its five components. *Journal of Development Economics*, 100: 19-31.
- Johnson, R. C. and Noguera G. (2012). Accounting for intermediates: production sharing and trade in value added. *Journal of International Economics*, 86 (2): 224-236.
- Kalt J. P. (1988). The impact of domestic environmental regulatory policies on US international competitiveness. In: A. M. Spence and H. A. Hazard. *International Competitiveness*. Cambridge, MA, Ballinger.
- Muradian R., O'Connor and Martinez-Alier, J. (2002). Embodied pollution in trade: estimating the "environmental load displacement" of industrialized countries. *Ecological Economics*, 41: 51-67.
- Robinson, H. D. (1988). Industrial pollution abatement: the impact on balance of trade. *Canadian Journal of Economics* 21: 187-199.
- Trefler D. and Zhu S. C. (2010). The structure of factor content predictions. *Journal of International Economics* 82: 195-207.
- Walter, I. (1973). The pollution content of American trade. *Western Economic Journal* 11: 61-70.

## Βιώσιμη γεωργική παραγωγή και τοπική ανάπτυξη

**Δελιθέου Βασιλική & Γεωργακοπούλου Σταυρούλα**

*Πάντειο Πανεπιστήμιο Κοινωνικών και Πολιτικών Επιστημών, Τμήμα Οικονομικής  
και Περιφερειακής Ανάπτυξης,  
Λεωφ. Συγγρού Αθήνα 17671*

[v.delitheou@panteion.gr](mailto:v.delitheou@panteion.gr), [roulageo2009@hotmail.com](mailto:roulageo2009@hotmail.com)

### Περίληψη

Η Ευρώπη είναι ένας από τους σημαντικότερους παραγωγούς γεωργικών προϊόντων παγκοσμίως. Το 2014, η φυτική παραγωγή της ήταν το 52% της συνολικής γεωργικής παραγωγής. Οι χώρες, που σημείωσαν υψηλή παραγωγή φυτικών προϊόντων, ήσαν η Ρουμανία με ποσοστό 73% και η Ελλάδα με 69%, την ίδια χρονιά. Στην Ελλάδα ο αγροτικός τομέας είναι από τους λίγους τομείς που παρέμεινε σχετικά σταθερός στα χρόνια της οικονομικής κρίσης. Η σχετικά υψηλή αγροτική παραγωγή της οφείλεται στις μεγάλες εκτάσεις γεωργικής γης, στα υψηλής ποιότητας εδάφη και στο ευνοϊκό κλίμα. Δυστυχώς, τα τελευταία χρόνια οι αγρότες στράφηκαν προς τα επιδοτούμενα προϊόντα, εγκαταλείποντας τις παραδοσιακές ελληνικές καλλιέργειες, όπως είναι τα όσπρια, το σουσάμι, οι ξηροί καρποί, τα λεμόνια, οι πατάτες και οι ντομάτες. Σήμερα τα γεωργικά προϊόντα, που παράγονται σε μεγαλύτερη ποσότητα στην Ελλάδα, είναι το σιτάρι, το βαμβάκι, τα πορτοκάλια, ο μούστος και το ελαιόλαδο. Στο παρόν άρθρο θα παρουσιαστεί ακόμα η γεωργική παραγωγή (ως μελέτη περίπτωσης) στην περιοχή του Δήμου της Λειβαδιάς. Τέλος, θα γίνει προσπάθεια να εντοπιστούν τα σχετικά προβλήματα και να εξαχθούν κάποια συμπεράσματα με σκοπό τη βελτίωση και τη βιωσιμότητα της γεωργικής παραγωγής στην αναφερθείσα περιοχή, προς όφελος όχι μόνον την αύξηση και την ανάπτυξη του σχετικού τομέα, αλλά και την τοπική ανάπτυξη της περιοχής του Δήμου Λειβαδιάς γενικότερα.

**Λέξεις κλειδιά:** Γεωργική παραγωγή, βιωσιμότητα γεωργικής παραγωγής, τοπική ανάπτυξη.

**JEL Κωδικοί:** Q01.

### 1. Εισαγωγικές έννοιες

Ο επαγγελματίας αγρότης είναι το ενήλικο φυσικό πρόσωπο, που έχει δικαίωμα εγγραφής στο Μητρώο Αγροτών και Αγροτικών Εκμεταλλεύσεων, εφόσον πληροί κάποιες προϋποθέσεις, όπως να είναι κάτοχος αγροτικής εκμετάλλευσης, να είναι ασφαλισμένος στον Οργανισμό Γεωργικής Ασφάλισης (Ο.Γ.Α.), να ασχολείται επαγγελματικά με αγροτική δραστηριότητα στην εκμετάλλευση και να λαμβάνει από την απασχόλησή του αυτή το 35% τουλάχιστον του συνολικού ετήσιου εισοδήματός του (Κοντογεώργος Α., χ.χ.).

Αγροτική δραστηριότητα είναι κάθε επαγγελματική δραστηριότητα σε έναν τουλάχιστον από τους κλάδους της αγροτικής οικονομίας, δηλαδή της φυτικής, της ζωικής, της θαλάσσιας αλιείας, της σπογγαλιείας, της οστρακο-αλιείας, της αλιείας εσωτερικών υδάτων και της υδατοκαλλιέργειας, που αποσκοπεί στην παραγωγή αγροτικών προϊόντων (ΦΕΚ αρ. φύλλου 151, 2010).

Γεωργικά προϊόντα είναι τα υλικά αγαθά, που παράγονται από φυτά και ζώα με το συνδυασμό των διαφόρων συντελεστών της αγροτικής παραγωγής, δηλαδή του

εδάφους ή του νερού, της εργασίας και του κεφαλαίου. Τα αγροτικά προϊόντα είναι τα προϊόντα της φυτικής παραγωγής, τα προϊόντα αλιείας και τα προϊόντα ζωικής παραγωγής. Τα ζωικά ή κτηνοτροφικά προϊόντα παράγονται από διάφορα παραγωγικά ζώα (βοοειδή, αιγοπρόβατα, πουλικά κ.ά.). Τέτοια προϊόντα είναι το κρέας, το γάλα, το τυρί, τα αυγά κλπ.. Τα φυτικά ή γεωργικά προϊόντα παράγονται από δένδρα, θάμνους και άλλα φυτά. Τέτοια προϊόντα είναι τα μήλα, τα πορτοκάλια, το σιτάρι, οι πατάτες, τα καρπούζια, οι τομάτες, κ.ά.. Τα φυτικά αυτά προϊόντα μπορούν με τη σειρά τους, να διακριθούν σε άλλες ομάδες προϊόντων, όπως π.χ. φρούτα, ξηροί καρποί, σιτηρά, όσπρια, λαχανικά κ.ά. (Ριτσογιάννη Α., χ.χ.).

Ως βασικά χαρακτηριστικά των γεωργικών προϊόντων αναφέρονται ο αυξημένος όγκος τους, σε σχέση με άλλα προϊόντα, και η αδυναμία διατήρησής τους στην αρχική τους κατάσταση για μεγάλο χρονικό διάστημα, ιδιαίτερα για τα φρούτα και τα λαχανικά. Ένα άλλο χαρακτηριστικό τους είναι η ποιοτική ανομοιογένεια των γεωργικών προϊόντων ως προς την γεύση, το χρώμα, την θρεπτική τους αξία και το σχήμα, η οποία οφείλεται στις καιρικές συνθήκες, στο περιβάλλον και σε άλλους εξωτερικούς παράγοντες. (Χριστάκης Ε., 2015).

Οι όροι «γεωργία» και «γεωργικό σύστημα», χρησιμοποιούνται ευρέως για να συμπεριλάβουν διάφορες πτυχές της παραγωγής φυτικών και ζωικών υλών για τη διατροφή, φυτικές ίνες και άλλες χρήσεις. Για πολλούς αναλυτές, οι όροι αυτοί περιορίζονται στην καλλιέργεια του εδάφους και την ανάπτυξη των φυτών, ενώ για άλλους περιλαμβάνουν επίσης τη χρηματοδότηση, τη μεταποίηση, την εμπορία και διανομή των γεωργικών προϊόντων, την προσφορά της γεωργικής παραγωγής και τον κλάδο των υπηρεσιών, την υγεία, τη διατροφή και την κατανάλωση τροφίμων, τη χρήση και διατήρηση της καλλιεργήσιμης γης και των υδάτινων πόρων, και τα σχετικά με το σύστημα παραγωγής τροφίμων και ινών οικονομικά, κοινωνιολογικά, πολιτικά, περιβαλλοντικά και πολιτιστικά χαρακτηριστικά (Αγγελούδου Φ., 2013:10).

## 2. Η γεωργική παραγωγή στην Ευρώπη

Περίπου ο μισός πληθυσμός της Ευρώπης ζει σε αγροτικές περιοχές, και γι' αυτό η γεωργία αποτελεί τη βασική οικονομική δραστηριότητα των περιοχών αυτών. Ωστόσο, πολλοί γεωργοί ασχολούνται και με άλλες δραστηριότητες, όπως είναι η μεταποίηση των γεωργικών προϊόντων και η φιλοξενία τουριστών. Χωρίς τη γεωργία, θα ήταν πολύ δύσκολο να διατηρηθούν ζωντανές αρκετές από αυτές τις κοινότητες (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2014) και να έχουμε βιώσιμη (τοπική και περιφερειακή) ανάπτυξη. Υπενθυμίζεται, ότι η έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης εδόθη για πρώτη φορά υπό της Brundtland, Νορβηγής Πρωθυπουργού, το 1987, ως «Η ανάπτυξη, η οποία ικανοποιεί τις ανάγκες του παρόντος, χωρίς να μειώνει την δυνατότητα των επόμενων γενεών να ικανοποιήσουν τις δικές τους ανάγκες» (Δεληθέου, 2008).

Η ευρωπαϊκή γεωργία έχει να αντιμετωπίσει πλέον μια νέα πραγματικότητα: τις κλιματικές αλλαγές, την παγκοσμιοποίηση του εμπορίου, την μείωση του προστατευτισμού των προϊόντων, την μείωση της παραγωγής, την αποκατάσταση και διατήρηση της εμπιστοσύνης των καταναλωτών στην ασφάλεια της τροφικής αλυσίδας. Για να το καταφέρει αυτό, η Ευρωπαϊκή Ένωση ακολουθεί μια Κοινή Αγροτική Πολιτική (ΚΑΠ) (Κατσιλέρου Π., 2010). Η ΚΑΠ αποτελείται από τρεις πυλώνες. Ο πρώτος πυλώνας έχει μέτρα για την στήριξη της ετήσιας αγροτικής παραγωγής (εισαγωγικοί δασμοί, εξαγωγικές επιδοτήσεις ή ακόμη και περιοριστικά μέτρα στην αύξηση της παραγωγής) με χρηματοδότηση από το Τμήμα Εγγυήσεων του Ευρωπαϊκού Γεωργικού Ταμείου Προσανατολισμού και Εγγυήσεων (Ε.Γ.Τ.Π.Ε.). Ο δεύτερος πυλώνας στοχεύει στον αγρότη, την αγροτική γη και το επενδεδυμένο

κεφάλαιο (κίνητρα στους νέους αγρότες, πρόωρη συνταξιοδότηση, επενδύσεις σε κεφάλαιο γεωργικής εκμετάλλευσης ή μεταποιητικής βιομηχανίας, εγγειοβελτιωτικά μέτρα και μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος) και χρηματοδότηση από το Τμήμα Προσανατολισμού του Ε.Γ.Τ.Π.Ε. Ο τελευταίος πυλώνας σχετίζεται με τα μέτρα άλλων συναφών πολιτικών, όπως είναι η δημόσια υγεία, η ασφάλεια των τροφίμων, η εξωτερική πολιτική, η κτηνιατρική νομοθεσία, η φυτοπροστασία κλπ (Κουφοπούλου Π., 2007).

Μετά τις μεταρρυθμίσεις του Ιουνίου 2013, η νέα ΚΑΠ έχει τρεις προτεραιότητες, οι οποίες είναι: η διασφάλιση της βιώσιμης παραγωγής τροφίμων, η διασφάλιση της βιώσιμης διαχείρισης των φυσικών πόρων και η προώθηση της ισορροπημένης ανάπτυξης των αγροτικών περιοχών σε όλη την ΕΕ (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2013). Στόχος αυτών των αλλαγών και βελτιώσεων είναι η επίτευξη υψηλότερου επιπέδου παραγωγής ασφαλών και ποιοτικών τροφίμων, με παράλληλη διατήρηση των φυσικών πόρων από τους οποίους εξαρτάται. Θα πρέπει επίσης να επιτυγχάνει ένα λογικό επίπεδο τιμών για τους καταναλωτές (<http://www.excelixi.org/el/Knowledge-Base/Agro/1-Nea-KAP-2014-2020>).

Τα τελευταία χρόνια η ευρωπαϊκή γεωργική παραγωγή έχει παραμείνει σταθερή, αλλά η Ευρώπη δεν παύει να είναι ένας από τους σημαντικότερους παραγωγούς γεωργικών προϊόντων παγκοσμίως. Αυτό οφείλεται στην μεγάλη ποικιλομορφία του φυσικού περιβάλλοντος, στο ευνοϊκό κλίμα, στις οικονομικές συνθήκες και στις σχετικές σύγχρονες γεωργικές πρακτικές, που εφαρμόζουν οι ευρωπαίοι αγρότες. Η ποικιλομορφία αυτή αντανακλάται και στο ευρύ φάσμα τροφίμων και ποτών, που διατίθενται για κατανάλωση από τον άνθρωπο και για τις ζωοτροφές, καθώς και για χρήση σε διαδικασίες που δεν σχετίζονται με την παρασκευή τροφίμων. Τα (τοπικά) γεωργικά προϊόντα αποτελούν μέρος της πολιτιστικής ταυτότητας των λαών και των Περιφερειών της Ευρώπης ([http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Agricultural\\_products/el](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Agricultural_products/el)).

Σύμφωνα με τα στοιχεία της Ευρωπαϊκής Στατιστικής Υπηρεσίας (Eurostat), στην Ευρώπη το 2014 η φυτική παραγωγή ήταν μόλις το 52% της συνολικής γεωργικής παραγωγής, τα ζωικά προϊόντα αντιπροσώπευαν το 43% και το υπόλοιπο 5% συγκέντρωναν οι γεωργικές υπηρεσίες ή δευτερεύουσες δραστηριότητες. Οι καλλιέργειες συγκέντρωναν το 52%, εκ των οποίων το 13% ήταν δημητριακά και το 21% ήταν λαχανικά, φρούτα και κηπευτικά. Η συνολική αξία της γεωργικής παραγωγής, κατά το 2014, της Ευρώπης ήταν 392.281 εκατ. ευρώ. Την ίδια χρονιά, οι χώρες που σημείωσαν υψηλή παραγωγή φυτικών προϊόντων ήταν η Ρουμανία με ποσοστό 73%, η Ελλάδα με 69%, η Βουλγαρία με 65% και η Κροατία με 62% (<http://www.agronews.gr/business/meletes/arthro/125417/sto-69-tis-georgikis-paragogeis-oi-kalliergeies-stin-ellada/>).

Στην Ελλάδα ο τομέας της φυτικής παραγωγής κατείχε το 69% της συνολικής γεωργικής παραγωγής, ενώ ο τομέας της ζωικής παραγωγής συμμετείχε με μικρό ποσοστό (27%). Από το 69% της φυτικής παραγωγής της, το 8% καταλάμβαναν τα σιτηρά και το 39% τα οπωροκηπευτικά (<http://www.ellinikigeorgia.gr/georgiki-paragoge-ee-pososta-futikis-zoikis-paragogeis/>).

**Πίνακας 1:** Ποσοστό συμμετοχής των γεωργικών προϊόντων στο σύνολο της γεωργικής παραγωγής

	Total agricultural output (in € millions)	Crops	Of which:	
			Cereals	Vegetables, fruits and horticultural plants
EU	392 281	52	13	21
Belgium	8 009	40	5	24
Bulgaria	3 819	65	29	9
Czech Republic	4 771	59	25	8
Denmark	10 465	32	11	8
Germany	51 032	47	13	11
Estonia	838	43	20	9
Ireland	7 387	25	4	5
Greece	9 699	69	8	39
Spain	41 103	60	8	35
France	70 584	56	14	13
Croatia	2 388	62	25	12
Italy	48 350	55	9	28
Cyprus	699	52	3	39
Latvia	1 080	50	23	10
Lithuania	2 445	60	33	5
Luxembourg	413	47	6	3
Hungary	7 558	60	32	13
Malta	120	41	0	37
Netherlands	26 752	48	1	41
Austria	6 626	43	11	13
Poland	22 562	47	18	17
Portugal	6 492	56	4	35
Romania	15 486	73	25	29
Slovenia	1 155	50	8	17
Slovakia	2 136	55	29	10
Finland	3,980	38	15	18
Sweden	5 758	46	13	13
United Kingdom	30 575	38	15	15
Norway	4 871	34	8	12
Switzerland	8,331	41	4	21

Πηγή: <http://www.ellinikigeorgia.gr/georgiki-paragogi-ee-pososta-futikis-zoikis-paragogis/>, (2014).

### 3. Η γεωργική παραγωγή στην Ελλάδα

Η συνολική γεωργική γη της Ελλάδας ανέρχεται περίπου στα 38.000.000 στρέμματα (στρ.). Από αυτές τις εκτάσεις καλλιεργήθηκαν τα 31.554.000 στρ. για το έτος 2013, όπου τα 19.201.000 στρ. ήσαν αροτραίες, οι 977.000 στρ. ήσαν λαχανικά, το 1.135.000 στρ. ήσαν αμπέλια και τα 10.241.000 στρ. ήσαν δενδρώδεις καλλιέργειες. Όπως φαίνεται και στον Πίνακα, που ακολουθεί, από το 2001 έως το 2013 οι καλλιεργήσιμες εκτάσεις των αροτραίων και των λαχανικών μειώθηκαν, ενώ οι δενδρώδεις εκτάσεις αυξήθηκαν.

<b>Πίνακας 2: Εκτάσεις καλλιεργειών (χιλ. στρέμματα)</b>					
	2001	2010	2011	2012	2013
Αροτραίες	22.190	19.602	19.478	19.442	19.201
Λαχανικά	1.163	1.041	1.005	986	977
Αμπέλια	1.321	1.168	1.147	1.148	1.135
Δενδρώδεις	9.982	10.202	10.224	10.236	10.241
Σύνολο	34.656	32.013	31.854	31.812	31.554

Πηγή: ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΡΧΗ (2014).

Η γεωργία εξακολουθεί να είναι ένας από τους σημαντικότερους τομείς της ελληνικής οικονομίας. Ακόμα και τα επτά τελευταία χρόνια της οικονομικής κρίσης, ο αγροτικός τομέας είναι από τους λίγους τομείς, που παρέμεινε σχετικά σταθερός, με την αγροτική παραγωγή να κυμαίνεται κοντά στα 10,5 δισεκατομμύρια ευρώ κατά μέσον όρο ετησίως και τη συνεισφορά της στο ΑΕΠ της χώρας να αυξάνεται από 3,2% το 2010 σε 3,8% το 2014, λόγω και της συνολικής πτώσης του ΑΕΠ στο ίδιο διάστημα. Τα δύο τελευταία χρόνια, μετά σχεδόν μία δεκαετία σχετικής μείωσης του αγροτικού εισοδήματος, τα στοιχεία της Eurostat δείχνουν αύξησή του σε ποσοστό 4,4% για το 2014 και 12,1% για το 2015, που είναι η τρίτη μεγαλύτερη αύξηση αγροτικού εισοδήματος ανά απασχολούμενο στην Ε.Ε.. Σε αυτό φυσικά συμβάλλουν και οι επιδοτήσεις της ΚΑΠ και της νέας ΚΑΠ από το 2015 (Ιγνατιάδη Β. κ.ά., 2016).

Τα τελευταία χρόνια, η εφαρμογή της ΚΑΠ στην Ελλάδα έχει δραστική επίδραση στη δομή της αγροτικής οικονομίας. Οι αγρότες στράφηκαν προς τα επιδοτούμενα προϊόντα, εγκαταλείποντας ακόμα και παραδοσιακές ελληνικές καλλιέργειες όπως τα όσπρια, τα κτηνοτροφικά φυτά, το σουσάμι, οι ξηροί καρποί, τα λεμόνια, οι πατάτες και οι ντομάτες, με αποτέλεσμα οι διατροφικές ανάγκες του πληθυσμού να καλυφθούν με μεγάλη αύξηση των εισαγωγών. Παράλληλα, άρχισε να μειώνεται η ποιότητα ορισμένων παραγόμενων προϊόντων (Γεωργιοπούλου Τ., 2014).

Τα σημαντικότερα ελληνικά γεωργικά προϊόντα, που διαθέτουν ισχυρό πλεονέκτημα ποιότητας (υψηλή ανταγωνιστικότητα σε υψηλές τιμές) είναι το ελαιόλαδο, οι ελιές, τα τουρσιά, οι σταφίδες, τα διατηρημένα λαχανικά, ο καπνός, ο τοματοπολτός, το ρύζι, το βαμβακέλαιο και οι ζύμες αρτοποιίας. Στα φρούτα, το βαμβάκι, το σιτάρι, τα κρασιά και ορισμένα άλλα προϊόντα υψηλής ανταγωνιστικότητας, φαίνεται ότι οι χαμηλότερες τιμές αποτελούν το κύριο συγκριτικό τους πλεονέκτημα (Λεκκός Η. κ.ά., 2015).

Τον Ιούλιο του 2016, ανακοινώθηκε η επίσημη προκήρυξη του Προγράμματος Αγροτικής Ανάπτυξης 2014-2020. Στόχος του προγράμματος ενισχύσεων νέων γεωργών είναι η αύξηση της ανταγωνιστικότητας των γεωργικών εκμεταλλεύσεων μέσω της ηλικιακής ανανέωσης και της δημιουργίας επιχειρηματιών γεωργών που με το πέρας της στήριξης θα διαθέτουν κατάλληλα εφόδια και βιώσιμες εκμεταλλεύσεις. Το πρόγραμμα συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Γεωργικό Ταμείο Αγροτικής Ανάπτυξης «Ε.Γ.Τ.Α.Α.») και το Ελληνικό Δημόσιο. Προβλέπεται ποσό συνολικού ύψους 241.000.000€ για την κάλυψη των αναγκών της παρούσας πρόσκλησης, όπου η Ανατολική Μακεδονία & Θράκη – 23.400.000 €, η Κεντρική Μακεδονία – 43.600.000 €, η Δυτική Μακεδονία – 12.000.000 €, η Θεσσαλία – 25.500.000 €, η Στερεά Ελλάδα – 25.500.000 €, η Ήπειρος – 13.600.000 €, τα Ιόνια Νησιά – 6.500.000 €, η Δυτική Ελλάδα – 24.700.000 €, η Πελοπόννησος – 24.400.000 €, η Αττική – 5.800.000 €, το Νότιο Αιγαίο – 7.600.000 €, το Βόρειο Αιγαίο – 11.400.000 € και η Κρήτη – 24.800.000 €. Δικαιούχοι Υποψήφιοι είναι μόνο

Νέοι Γεωργοί. Δικαίωμα υποβολής αίτησης στήριξης έχουν φυσικά και νομικά πρόσωπα (<http://plan.wesense.gr/lists/lt.php?id=KkQFBh1WBxkFDFIFUVA>).

Οι σημαντικότεροι λόγοι που επηρεάζουν αρνητικά την ανάπτυξη της ελληνικής γεωργικής παραγωγής είναι το μικρό μέγεθος και η οικογενειακή μορφή των γεωργικών εκμεταλλεύσεων (αντί της επιχειρηματικής ανάπτυξης), η μεγιστοποίηση των επιδοτήσεων, η αδιαφορία για την παραγωγή, η ηλικιακή διάρθρωση και το χαμηλό μορφωτικό επίπεδο των αγροτών (Γεωργιτσανάκου Μ. κ.ά., 2014).

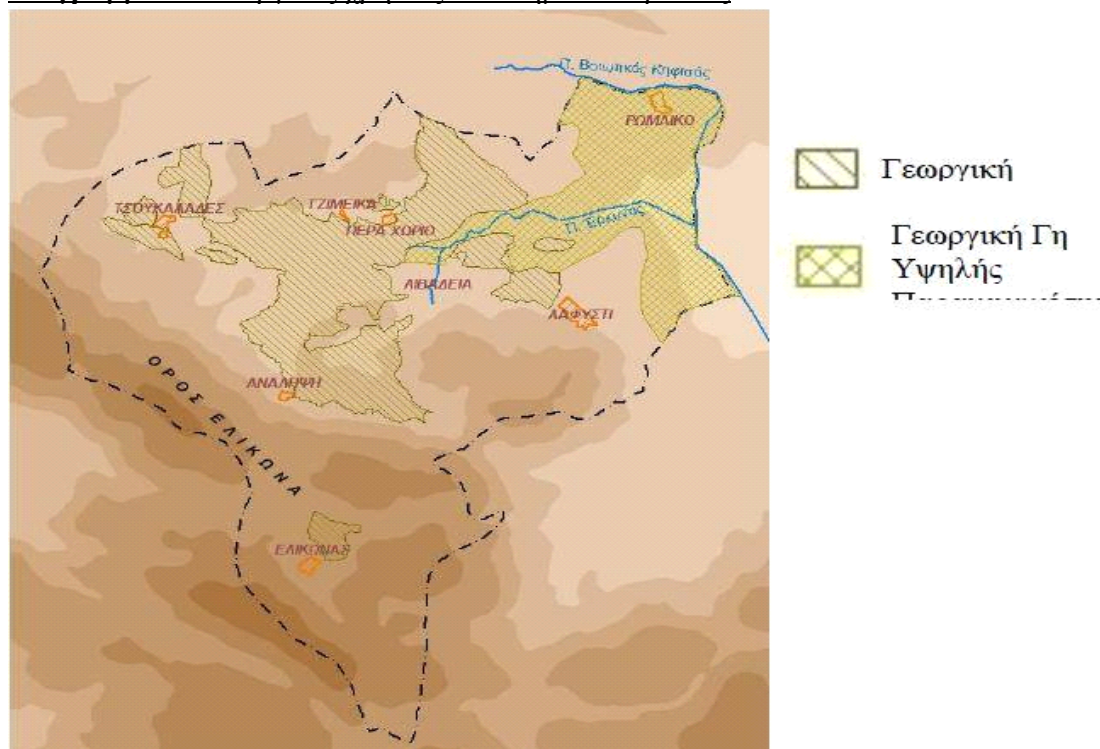
Για να αντιμετωπιστούν αυτές οι αδυναμίες θα πρέπει οι Έλληνες αγρότες από δέκτες επιδοτήσεων, που είναι σήμερα, να εξελιχθούν σε επιχειρηματίες αγρότες, ικανοί να παράγουν ποιοτικά προϊόντα με σεβασμό στο περιβάλλον και να είναι ανταγωνιστικοί στην αγορά. Η αλλαγή της νοοτροπίας, είναι απαραίτητη, αλλά δεν μπορεί να γίνει από την μια μέρα στην άλλη. Επίσης με δεδομένο το μικρό μέγεθος των ελληνικών γεωργικών εκμεταλλεύσεων, η αναδιάρθρωση των υφισταμένων παραγωγικών συστημάτων προς την κατεύθυνση καλλιεργειών ή εκτροφών ζώων, που επιτυγχάνουν μεγάλη προστιθέμενη αξία ανά στρέμμα, μπορεί να συμβάλει ουσιαστικά στην διαμόρφωση υψηλών γεωργικών εισοδημάτων και ικανοποιητικού επιπέδου οικονομικής βιωσιμότητας των γεωργικών εκμεταλλεύσεων. (Παπαδοπούλου Α., 2011).

#### **4. Ενδεικτική αναφορά: Η γεωργική παραγωγή στον Δήμο της Λειβαδιάς**

Ο Δήμος της Λειβαδιάς αποτελεί κομβικό κέντρο οργάνωσης της γεωγραφικής παραγωγής της Περιφέρειας Στερεάς Ελλάδας. Η συνολική καλλιεργήσιμη γη του Δήμου είναι 197.093 στρ.. Σύμφωνα με τα στατιστικά στοιχεία του Ο.Π.Ε.Κ.Ε.Π.Ε., για το έτος 2010 στον Δήμο Λειβαδιάς καλλιεργήθηκαν: 9.600 στρ. βαμβάκι, 7.510 στρ. σιτάρι, 130 στρ. κηπευτικά, 7.930 στρ. ελαιώνες, 250 στρ. αμπελώνες και 1.900 στρ. για ζωοτροφές (βρώμη, κριθάρι, τριφύλλι κ.ά.).

Όπως παρατηρείται στο παρακάτω διάγραμμα, οι γεωργικές εκτάσεις καταλαμβάνουν ένα πολύ μεγάλο τμήμα έκτασης του Δήμου Λεβαδέων. Στο βορειοανατολικό τμήμα του Δήμου βρίσκεται η πεδιάδα της Κωπαΐδας και ο κάμπος της Χαιρώνειας, που αποτελούν μεγάλη έκταση γεωργικής γης υψηλής παραγωγικότητας. Στις ορεινές και ημιορεινές περιοχές έχει αναπτυχθεί η κτηνοτροφική δραστηριότητα (Επιχειρησιακό Πρόγραμμα του Δήμου Λεβαδέων, 2012: 111).

### Διάγραμμα 1: Γεωργικές χρήσεις του Δήμου Λειβαδιάς



Πηγή: Στρατηγικός Σχεδιασμός Δήμου Λειβαδέων (2012).

Οι αγρότες του Δήμου Λειβαδιάς χρησιμοποιούν την εντατική/συμβατική γεωργία, από τα παλιά χρόνια μέχρι και σήμερα. Στόχος της συμβατικής γεωργίας είναι η αύξηση της παραγωγής και κατ' επέκταση η αύξηση των κερδών των παραγωγών, χωρίς όμως να σκέπτονται τις αρνητικές επιπτώσεις, που αυτή έχει στο περιβάλλον και στην ποιότητα των γεωργικών προϊόντων. Οι επιπτώσεις αυτές οφείλονται στην υπερβολική χρήση των λιπασμάτων και των χημικών φυτοφαρμάκων, καθώς και στη σπατάλη των υδάτινων πόρων.

Η πρωτογενής παραγωγή του Δήμου στηρίζεται κυρίως στην καλλιέργεια του βαμβακιού. Η επιλογή των παραγωγών να καλλιεργούν μονό βαμβάκι είναι αποτέλεσμα του εύφορου εδάφους της Κωπαΐδας καθώς και των επιδοτήσεων προς τους βαμβακοπαραγωγούς. Στην περιοχή έχουν αναπτυχθεί 4 μονάδες εκκόκκισης με σκοπό την μεταποίηση του βαμβακιού (Επιχειρησιακό Πρόγραμμα του Δήμου Λειβαδέων, ό.π.: 111). Όμως τα δυο τελευταία χρόνια, οι αγρότες της περιοχής έχουν αρχίσει να στρέφονται και προς άλλες καλλιέργειες, όπως είναι το τριφύλλι, η βιομηχανική ντομάτα κ.ά..

Η γεωργική παραγωγή της Λειβαδιάς έχει να αντιμετωπίσει ορισμένα προβλήματα. Το σημαντικότερο πρόβλημα είναι η έλλειψη δυναμικότητας της αγροτικής παραγωγής και η φθίνουσα πορεία της τοπικής γεωργικής παραγωγής τόσο ως προς την συμμετοχή στο τοπικό ΑΕΠ όσο και ως προς τις δυνατότητες απασχόλησης. Ένα άλλο πρόβλημα είναι η διαρροή του εργατικού δυναμικού από τον πρωτογενή τομέα προς τον τριτογενή κυρίως τομέα (Επιχειρησιακό Πρόγραμμα του Δήμου Λειβαδέων, 2015: 162). Επίσης, αλλά προβλήματα που επηρεάζουν αρνητικά την γεωργική παραγωγή της περιοχής είναι τα ίδια που αναφέρθηκαν για την Ελλάδα, δηλαδή το μικρό μέγεθος και η οικογενειακή μορφή των γεωργικών εκμεταλλεύσεων (αντί της επιχειρηματικής ανάπτυξης) και η αδιαφορία για την παραγωγή λόγω των υψηλών επιδοτήσεων.



Οι αγρότες θα πρέπει να επιλέγουν τις καλλιέργειες αναλόγως με το κλίμα και το έδαφος της περιοχής, χωρίς να χρειάζονται να ξοδεύουν χρήματα για την άρδευση και την λίπανση του αγροτεμάχιου, μειώνοντας με αυτόν τον τρόπο το κόστος παραγωγής γεωργικών προϊόντων, χωρίς να επιβαρύνουν με επιπλέον προβλήματα το ήδη βεβαρημένο περιβάλλον.

Επίσης, οι αγρότες της περιοχής θα μπορούσαν να οργανώνονται σε ομάδες παραγωγών (ελαίας, τομάτας, τριφύλλι, βαμβάκι, κηπευτικά κ.ά.), με στόχο την οργάνωση της γεωργικής παραγωγής, τη μείωση του κόστους και κατά συνέπεια την αύξηση του κέρδους, και την υιοθέτηση μιας κοινής γεωργικής παραγωγής, φιλικής προς το περιβάλλον.

Για να αντιμετωπιστούν τα προβλήματα και οι αρνητικές επιπτώσεις της γεωργικής παραγωγής του Δήμου Λεβαδέων, θα πρέπει πρώτα απ' όλα οι ίδιοι οι αγρότες να δραστηριοποιηθούν και να ενημερωθούν για τις νέες συνθήκες, που επικρατούν στην αγορά και για τις νέες γεωργικές πρακτικές. Η ενημέρωση αυτή θα γίνεται (και ήδη έχει ξεκινήσει) με σεμινάρια από γεωπόνους, που γνωρίζουν καλά το συγκεκριμένο αντικείμενο και αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα την επιμόρφωση των αγροτών, ιδίως των νέων. Τα επιδοτούμενα αυτά προγράμματα έχουν ως στόχο τη βελτίωση και την βιωσιμότητα της γεωργικής παραγωγής και τη βαθμιαία μετάβαση από την εντατική και συμβατική μορφή γεωργίας σε νέες μορφές, βιώσιμες και εναλλακτικές. Τέτοιου είδους προγράμματα είναι η βιολογική γεωργία, η νιτρορύπανση (μείωση των Νιτρικών λιπασμάτων), τα σχέδια βελτίωσης των καλλιεργειών κ.ά..

Ο τομέας της γεωργίας πρέπει να προσανατολιστεί και να στραφεί στην παραγωγή προϊόντων, που έχουν ζήτηση στις διεθνείς αγορές, όπως τα βιολογικά και τα οικολογικά προϊόντα, καθώς και με την παραγωγή και την προώθηση των τοπικών προϊόντων, όπως το λάδι, τα τυροκομικά προϊόντα κ.ά. (Προϊόντα Προστατευόμενης Ονομασίας Προέλευσης και Προϊόντα Προστατευόμενης Γεωγραφικής Ένδειξης).

Προκειμένου να επιτευχθούν τα παραπάνω πρέπει οι Τοπικές Αρχές, η Περιφέρεια ή ο Δήμος, να δώσουν οικονομικά (κυρίως) κίνητρα στους αγρότες, ώστε να αρχίσουν να καλλιεργούν αυτά τα προϊόντα. Ακόμα η Περιφέρεια μπορεί να χρηματοδοτήσει μέσα από κάποια προγράμματα, αυτούς που επιθυμούν να δημιουργήσουν συσκευαστήρια για την τυποποίηση αγροτικών προϊόντων, με σκοπό να ενισχυθεί η τοπική παραγωγή και το εμπόριο και εκτός του Δήμου Λειβαδιάς.

Στο Δήμο Λειβαδιάς θα μπορούσε επίσης να ιδρυθεί ένα Δημοπρατήριο αγροτικών προϊόντων, στο οποίο θα συγκεντρώνονται όλοι οι γεωργοί της περιοχής και θα πωλούν οι ίδιοι τα προϊόντα τους. Το Δημοπρατήριο θα μπορούσε να γίνει κέντρο διανομής φρέσκων και ποιοτικών προϊόντων σε ολόκληρη την Ελλάδα και κυρίως στην Αθήνα, λόγω της εγγύτητας, χωρίς μεσάζοντες, οπότε και το κέρδος τους θα αυξάνεται και η τοπική οικονομία θα αναπτύσσεται.

Τέλος, οι αγρότες καλό θα ήταν να προσλαμβάνουν και ντόπιους εργάτες για τις γεωργικές δουλειές, ώστε τα χρήματα από τα μεροκάματά τους να παραμένουν στην τοπική οικονομία. Και αυτό θα έχει σαν αποτέλεσμα την βελτίωση της τοπικής ανάπτυξης.

## **5. Συμπεράσματα- προτάσεις**

Η γεωργία αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους τομείς, τόσο της ευρωπαϊκής όσο και της ελληνικής οικονομίας. Για να λειτουργήσει σωστά και ομοιόμορφα σε ολόκληρη την Ευρώπη και προκειμένου να αντιμετωπιστούν οι νέες ανάγκες και προκλήσεις της εποχής, τα ευρωπαϊκά κράτη αποφάσισαν να χαράξουν μια κοινή πολιτική σχετικά με την γεωργία, την ονομαζόμενη «Κοινή Αγροτική

Πολιτική». Στόχοι της ΚΑΠ είναι η βελτίωση της γεωργικής παραγωγής, η οικονομική ενίσχυση των αγροτών, η εξασφάλιση ποιοτικών προϊόντων σε χαμηλές τιμές για τους καταναλωτές, η ανάπτυξη βιώσιμης γεωργίας και η ορθή διαχείριση των φυτικών πόρων. Με την πιστή εφαρμογή της ΚΑΠ στην Ευρώπη, η γεωργική παραγωγή έχει παραμείνει σταθερή, ακόμα και τα τελευταία χρόνια της οικονομικής κρίσης, τόσο στην Ευρώπη, όσο και στην Ελλάδα.

Όμως, η εφαρμογή της ΚΑΠ στη χώρα μας έχει και αρνητικές επιπτώσεις κυρίως λόγω της δομής της αγροτικής οικονομίας μας, όπως: η αύξηση της παραγωγής των επιδοτούμενων προϊόντων, η εγκατάλειψη των παραδοσιακών ελληνικών προϊόντων, η αδιαφορία των αγροτών, λόγω των επιδοτήσεων, για την γεωργική παραγωγή, η μείωση της ποιότητας ορισμένων παραγόμενων προϊόντων κλπ.. Οι μόνοι που μπορούν να δώσουν λύση σε αυτές τις παθογένειες και αδυναμίες είναι οι ίδιοι οι αγρότες, και κυρίως οι νεότεροι, οι οποίοι, και με τη βοήθεια της τεχνολογίας και των σύγχρονων εφαρμογών, θα πρέπει να γίνουν σοβαροί επαγγελματίες και να παραγάγουν ποιοτικά και ανταγωνιστικά προϊόντα, φιλικά και προς το περιβάλλον, αλλάζοντας τη μορφή της γεωργίας από εντατική σε βιώσιμη γεωργία (αφού η συμβατική γεωργία δημιουργεί προβλήματα στο περιβάλλον, λόγω της υπερβολικής χρήσης των λιπασμάτων και των φυτοφαρμάκων, καθώς και της σπατάλης των υδάτινων πόρων).

Η αλλαγή αυτή δεν είναι εύκολη και δεν επιτυγχάνεται από την μια ημέρα στην άλλη, αλλά πρέπει να ξεκινήσει το ταχύτερο δυνατόν, καθώς η επένδυση στη βιώσιμη γεωργία θα έχει ως αποτέλεσμα τη βιώσιμη τοπική οικονομική ανάπτυξη και κατ' επέκταση τη βελτίωση της οικονομίας της Ελλάδας.

### **Βιβλιογραφία**

- Αγγελοπούλου Φ., 2013. «Επίδραση του βιολογικού, συμβατικού και βιοδυναμικού συστήματος παραγωγής σε επιλεγμένες εδαφικές παραμέτρους διαφόρων καλλιεργειών», Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, σελ. 10.
- Γεωργικά προϊόντα, διαθέσιμο από: [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Agricultural\\_products/el](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Agricultural_products/el), τελευταία επίσκεψη 27/10/2016.
- Γεωργιοπούλου Τ., 2014. «Οι καλλιέργειες που αφήσαμε να χαθούν», ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ, <http://www.kathimerini.gr>.
- Γεωργιτσανάκου Μ., Μπέκας Α. και Στεφανοπούλου Μ., 2014. «Γη: τροφός της γεωργίας και των αγαθών της», Διεύθυνση Αγροτικής Οικονομίας και Κτηνιατρικής, Παλλήνη, σελ. 5.
- Δεληθέου Β., 2008. «Θεσμικό Πλαίσιο Περιφερειακής Ανάπτυξης», Μέρος Α', σελ. 34.
- Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Περιφέρειας «Στρατηγικός Σχεδιασμός 2012-2014 του Δήμου Λεβαδέων», στο πλαίσιο του Καλλικράτη, Λειβαδιά, σελ. 111.
- Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Περιφέρειας «Στρατηγικός Σχεδιασμός 2015-2019 του Δήμου Λεβαδέων», στο πλαίσιο του Καλλικράτη, Λειβαδιά, σελ. 162.
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2013. «Η κοινή γεωργική πολιτική (ΚΓΠ) και η γεωργία στην Ευρώπη - συχνές ερωτήσεις», Βρυξέλες, σελ. 2.
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2014. «Η Ευρωπαϊκή Ένωση με απλά λόγια: Γεωργία», Βρυξέλλες, σελ. 10.
- Η νέα ΚΑΠ 2014-2020 ως μοχλός ανάπτυξης της ελληνικής οικονομίας (Α' μέρος), διαθέσιμο από: <http://www.excelixi.org/el/Knowledge-Base/Agro/1-Nea-KAP-2014-2020>, τελευταία επίσκεψη 27/10/2016.

- Η γεωργική παραγωγή της Ευρωπαϊκής Ένωσης – Τα ποσοστά φυτικής και ζωικής παραγωγής, διαθέσιμο από: <http://www.ellinikigeorgia.gr/georgiki-paragogi-ee-pososta-futikis-zoikis-paragogis/>, τελευταία επίσκεψη 27/10/2016.
- Ιγνατιάδη Β. και Ριτζαλέου Ζ., 2016. «Η αγροτική παραγωγή αντιστέκεται στην κρίση», ΕΘΝΟΣ, [www.ethnos.gr](http://www.ethnos.gr).
- Κατσιλέρος Π., 2010. «Η ανταγωνιστική θέση της Ελλάδας στις ευρωπαϊκές αγορές οπωροκηπευτικών», Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, σελ. 19.
- Κοντογεώργος Α., (χ.χ.). «Η αγροτική εκμετάλλευση», Πανεπιστήμιο Πατρών, σελ. 9.
- Κουφοπούλου Π., 2007. «Η εφαρμογή της Πολλαπλής Συμμόρφωσης στην Ελλάδα μέσα από την προβληματική του οριζώντιου συντονισμού», Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, σελ. 15.
- Λεκκός Η. & Λεβεντάκης Α., 2015. «Η συμβολή και οι προοπτικές του αγροτροφικού τομέα στην Ελλάδα», Τράπεζα Πειραιώς, Αθήνα, σελ. 9.
- Μητρώο Αγροτών και Αγροτικών Εκμεταλλεύσεων, ΦΕΚ αρ. φύλλου 151, 6 Σεπτεμβρίου 2010, [www.et.gr](http://www.et.gr).
- Παπαδοπούλου Α., 2011. «Η συμβολή εναλλακτικών μορφών γεωργικής παραγωγής (ολοκληρωμένη παραγωγή και βιολογική γεωργία) στην αγροτική ανάπτυξη: Η περίπτωση της καλλιέργειας επιτραπέζιων σταφυλιών (Σουλτανίνα) στο Δημοτικό Διαμέρισμα Στιμάγκας (Δήμος Βέλου Κορινθίας)», Αθήνα, σελ. 12.
- Προκήρυξη: <http://plan.wesense.gr/lists/lt.php?id=KkQFBh1WBxkFDFIFUVA>, τελευταία επίσκεψη 07/11/2016.
- Ριτσογιάννη Α., (χ.χ.). «Ο ρόλος του μάρκετινγκ στα αγροτικά προϊόντα και τρόφιμα», Πανεπιστήμιο Δυτικής Ελλάδος, σελ. 51.
- Στο 69% της γεωργικής παραγωγής οι καλλιέργειες στην Ελλάδα, διαθέσιμο από: <http://www.agronews.gr/business/meletes/arthro/125417/sto-69-tis-georgikis-paragogis-oi-kalliergeies-stin-ellada/>, τελευταία επίσκεψη 27/10/2016.
- Χριστάκης Ε., 2015. «Το μάρκετινγκ των ελληνικών παραδοσιακών προϊόντων: Η περίπτωση της μέλισσας και των προϊόντων της», Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Κρήτης, σελ 16.

## Sustainable tourism in Greece: Problems for sustainable tourism development

Dimitrios Belias, Efstathios Velissariou, Dimitrios Kyriakou, Athanasios Koustelios, Labros Sdrolias & Chris Mantas

University of Thessaly, Technological Educational Institute of Thessaly, Aristotle University of Thessaloniki, University of Thessaly, Technological Educational Institute of Thessaly, University of Leicester

[dbelias@pe.uth.gr](mailto:dbelias@pe.uth.gr), [belissar@teilar.gr](mailto:belissar@teilar.gr), [dimk21@gmail.com](mailto:dimk21@gmail.com), [akoustel@uth.gr](mailto:akoustel@uth.gr), [lsdrolias@teilar.gr](mailto:lsdrolias@teilar.gr), [chris.mantas@gmail.com](mailto:chris.mantas@gmail.com)

### Abstract

It is commonly accepted that tourism is the backbone of economic development of Greece. As a form of economic activity, tourism falls in services, which means that special attention is given the infrastructures existing in the quality of services. In Greece in recent years an effort to upgrade the tourism product has been made through the upgrading of services but also a shift from the model of mass tourism that prevailed in previous decades, to the model of sustainable tourism. The reason leading to this shift has to do with international trends in tourism and with the fact that Greece offers a unique 'puzzle' tourism resources are not limited to 3S (Sun, sand, sea) of mass tourism but can offer unique experiences in both summer and winter tourism. This paper has revealed that despite of the fact that sustainable tourism is accepted as a key mean of development, there are some issues such as with planning and implementation along with some wrong perceptions from the side of the entrepreneurs.

**Keywords:** Sustainable tourism; Greece; problems; tourist development

**JEL Codes:** Z32; Z33; Z38; O21.

## Βιώσιμος τουρισμός στην Ελλάδα:

### Προβλήματα για τη βιώσιμη τουριστική ανάπτυξη

Δημήτριος Μπελιάς, Ευστάθιος Βελισσαρίου, Δημήτριος Κυριάκου, Αθανάσιος Κουστέλιος, Λάμπρος Σδρόλιας & Χρήστος Μαντάς

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, ΤΕΙ Θεσσαλίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, ΤΕΙ Θεσσαλίας, University of Leicester

[dbelias@pe.uth.gr](mailto:dbelias@pe.uth.gr), [belissar@teilar.gr](mailto:belissar@teilar.gr), [dimk21@gmail.com](mailto:dimk21@gmail.com), [akoustel@uth.gr](mailto:akoustel@uth.gr), [lsdrolias@teilar.gr](mailto:lsdrolias@teilar.gr), [chris.mantas@gmail.com](mailto:chris.mantas@gmail.com)

### Περίληψη

Είναι κοινά αποδεκτό το γεγονός ότι ο τουρισμός αποτελεί την ραχοκοκαλιά της οικονομικής ανάπτυξης της Ελλάδος. Ως μορφή οικονομικής δραστηριότητας, ο τουρισμός υπάγεται στις υπηρεσίες, πράγμα που σημαίνει ότι δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στις υποδομές που υπάρχουν και στην ποιότητα των προσφερόμενων υπηρεσιών. Στην Ελλάδα τα τελευταία χρόνια έχει επιχειρηθεί μια προσπάθεια αναβάθμισης του τουριστικού προϊόντος μέσω της αναβάθμισης των προσφερόμενων υπηρεσιών του, αλλά και στροφής από το μοντέλο του μαζικού τουρισμού που επικράτησε τις προηγούμενες δεκαετίες, προς το μοντέλο του αειφόρου τουρισμού. Ο λόγος που οδηγεί στην στροφή αυτή έχει να κάνει τόσο με τις διεθνείς τάσεις στον τουρισμό, όσο και με το γεγονός ότι η Ελλάδα προσφέρει ένα μοναδικό «παζλ» τουριστικών πόρων που δεν περιορίζονται μόνο στα 3S (Sun, sand, sea) του μαζικού τουρισμού, αλλά μπορεί να προσφέρει μοναδικές εμπειρίες τόσο στο θερινό όσο και στο χειμερινό τουρισμό. Η παρούσα μελέτη επικεντρώθηκε σε ζητήματα που σχετίζονται με την αειφόρο τουριστική ανάπτυξη. Από την έρευνα προκύπτει ότι υπάρχει σημαντικό ζήτημα ως προς το γεγονός ότι υπάρχει χώρος για περισσότερη έρευνα σε σχέση με τα προβλήματα που μπορεί να έχει η αειφόρος τουριστική ανάπτυξη. Για παράδειγμα, υπάρχει το ζήτημα ότι υπάρχουν πολλά πλάνα και μελέτες, αλλά δεν υπάρχει η υλοποίησή τους. Επίσης, υπάρχει το ζήτημα του ότι πολλοί επιχειρηματίες δεν τηρούν τις προδιαγραφές που έχουν τεθεί, ώστε η επένδυσή τους να αναφέρεται ότι υπάγεται στην αειφόρο ανάπτυξη.

**Λέξεις Κλειδιά:** Αειφόρος ανάπτυξη, προβλήματα, Ελλάδα, Τουριστική ανάπτυξη.

**JEL Κωδικοί:** Z32, Z33, Z38, O21.

## 1. Introduction

The alternative or sustainable tourism has developed as a tourist activity over the last 20 years. Butler (1999) states that sustainable tourism can be analyzed from four different approaches, such as alternative tourism as an economic activity that is part of the sustainable development, ecological approach concerning the environmental protection, the approach of long-term benefits on the creating competitive advantage through alternative tourism and finally the approach of tourism acceptance as part of its sustainable.

The current paper will discuss issues related with sustainable tourism in Greece. It is important to mention that the **methodology** of this paper is the literature review. More precisely, this is a paper which will rely on the current literature regarding sustainable tourism and what are the key issues in Greece. The authors have relied upon the collection of information deriving from various databases such as electronic journals and publications found on the internet.

This paper is presented so to close a gap which exists on the fact that sustainability has been praised from the vast majority of authors, but still there is a need to examine what are the potential problems that it faces. For this reason, this thesis will prepare the ground for this research.

## 2. Literature review

### 2.1 Tourism and sustainability

Sustainable development was introduced as a concept for the first time in tourism management in 1980 by the United Nations. It was associated with mild tourist development and sustainable strategic planning and provided based on a series of development efforts were aimed at minimizing the adverse effects and the environmental footprint bearing mass tourism.

Sustainable development combined with the promotion of alternative tourism as it is considered that alternative tourism is milder of mass and respects biodiversity and natural ecosystems of destinations (Neto, 2002).

In order to promote sustainability, WCO in 1993 proposed a series of measures characterized by their friendliness to the environment, some of which are:

- The reduction of emissions
- Water saving
- Low power consumption
- The small operating cost of accommodation units and hostels
- The assessed value of hospitality units depending on the type of service to visitors
- The promotion of special interest tourism mild characteristics, such as rural tourism, ecotourism and cultural and conference tourism (Hockerts, 2003).

The environmental aspect of sustainability is very important because it is based on social cohesion of a place that once burdened by mass tourism and over-consumption of natural and man-made resources.

The satisfaction of this generation needs, sustainability is the antithesis of the needs of future generations and therefore balancing social and environmental levels is of particular importance (Azzone and Noci, 1998).

Sustainability is often synonymous with sustainability. The two concepts, although not particularly differ, focus on different parameters. Sustainability focuses on the balance between social, economic and environmental development-oriented tourism and how it will evolve in the future. On the other hand, focuses on

sustainability and environmental protection relies on the natural and cultural resources of destination (Neto, 2002).

The two concepts are involved as well through sustainability, tourism becomes viable and put limits on the environmental and human exploitation recorded when entering entrepreneurship in tourism.

Inskip, (1991) claims that sustainability is given on the one hand based on the current development needs for the promotion of tourism product, not neglecting however, the needs of future generations that follow. For sustainable development there is no environmental disharmony and the way they approached the situations arising from the exploitation of resources, is constantly changing (Azzone and Noci, 1998).

Finally, through the viability and sustainability brought about new forms of economic development and the visibility of a site particularities attracting new forms of tourism, which in many cases have the financial ability to generate profits to local communities. (Barke and Newton, 1992; Gerlach, 2003).

## 2.2 *Sustainable Tourism*

From the nature of the Sustainable tourism is an activity that comes to bring development without affecting the social characteristics of destinations as well as to protect the environment. Butler (1999) writes that Sustainable tourism related to sustainable development but in no case can not be a panacea. This means that it can ensure the inflow of tourists, often from high incomes and job creation without disturb the natural environment and social fabric but does not mean that is the only sustainable form of development and not a destination should expect that Sustainable tourism alone will ensure the economic development of a region.

In relation to the financial benefit to a society, which perhaps is the aim to achieve a balance between economic activity and the natural environment, Velissariou (2000) states that Sustainable tourism aims to promote local economic potential by providing goods and services characterized by locality. This means that both have "local color" and also helps the local economy. Data characterizing of locality are the local accommodation initially containing goods and services such as restaurants, shelters and cultural centers and should be consistent with local architectural characteristics. Then are the local employees who are the people who primarily benefit from Sustainable tourism. In many cases their profession associated with Sustainable tourism, such as a wine producer may use his professional skills in winemaking to work in ecotourism unit that is engaged in the production of wine. Finally, there are the local products can be a tourist attraction and many times a site is advertised through its products (Velissariou, 2000).

Sustainable tourism is intended to be a balance between the tourist industry so as to bring economic benefits to the destination need to be able to develop and environmental and social characteristics of the destination. The proposal of this form of tourism development is to enable the destination to develop and produce wealth for their inhabitants without being at the expense of social cohesion and the natural environment.

Sustainable tourism is a form of tourism that contributes to the sustainability of a destination as it strengthens the national economy, social cohesion and environmental protection (Eber, 1992).

Inskip (1991) argues that Sustainable tourism has particular benefits for a visit and place of residence as the population residing in one place can become the key manager in relation to the services and infrastructure provided for visitors which

leads to avoidance dependencies on external factors affecting the management of the site but also the economy.

An important feature of Sustainable tourism in relation to mass tourism is that it is bland and organized in small groups rather than large groups that cause overcrowding in local communities, resulting in disturbance of the residents and the environmental burden (Inskeep, 1991).

The basis of Sustainable tourism in relation to the massive tourism of the 1980s is that it does not consume all the natural, cultural and human resources of a country and that have different consumption patterns in relation to the mass tourist in most cases selects the diptych sun - sea when visiting Greece (Coccosis, 2003).

Since the 1980s, tourism was introduced the concept of sustainability which gave particular based on the environmental dimension of changing the performance of mass tourism in green, and taking into account the environmental impact of its development (Dasgupta, 2007).

Sustainable tourism contributes to social well-being of a place as it strengthens the local income of society and the necessary infrastructure made that improve the level of life. At the same time, maintaining the original features of the place, customs and traditions and the local aesthetic yielding the uniqueness of the site in a Sustainable tourist will usually choose the destination for this uniqueness. The entrance of sustainability in tourism contributed to the strengthening of Sustainable tourism is a key feature to enhance growth locally and promotes active lifestyle in contact with nature and characteristics of suburban and rural areas. Characterized by the promotion of sports and cultural activities, participation in local traditions of society, tours to historical and archeological sites and natural lifestyle (Coccosis, 2003).

### *2.3 Sustainable tourism in Greece*

Sustainable tourism has three very important aspects, agritourism, ecotourism and cultural tourism in Greece because of suburban and rural areas, scenic islands and the various sites and historical monuments and archaeological sites, is highly developed (Tsartas, 1996).

Sustainable tourist presents significant differentiation from the mass tourist as it is characterized by a series of specific features, some of which are:

- The highest level of education and education level
- The greater purchasing power as visiting a place of interest in participating in a variety of activities offered
- The interest in the manners, customs and traditions of a place
- Getting to know the products and their method of production
- Providing high quality services
- The sustainable relationship with the environment

Especially for rural tourism, it is characterized by the visit of tourists who pay based on culture and traditions of a place, and are interested in sporting activities such as walking, climbing and hiking (Coccosis, 2003).

Usually cases of tourists who have previously participated in mass tourism band and wish to know the dimensions are not displayed by mass tourism and offer visitors the opportunity to come into actual contact with a place.

Agritourism has been associated with mild holidays as concentrates in places that have low development of tourism and annoyance especially during the summer

months, while important characteristic for this type of tourism is the hospitality of the inhabitants and acquaintance with local tastes and habits.

Ecotourism like rural tourism in the approach to the physical characteristics of a place, has as main motivation for visiting, getting to know the ecosystem of the place and found especially in regions rich in flora and fauna, natural beauty such as lakes and waterfalls and attracts many young people with a willingness to experience the natural beauty of the place, and scientific personnel and researchers (Neto, 2000).

On the other hand, cultural tourism has focused his interest in getting to know the historical and archaeological significance features of the destination and the cultural heritage of a country.

Cultural organizes tourist trips of both pleasure and to know the attractions and cultural ways of a place. Cultural tourism is often confused with mass tourism and visits to places of archaeological interest, however, what differentiates cultural tourists is the fact that often has been informed before making the journey to the cultural characteristics of the area to be visited (JoRichards, 2001).

The education for the cultural tourist is particularly important as the visit to a place of historical and / or archaeological interest for the cultural tourist is paramount.

Another important feature of the cultural tourist is to belong to older age groups and usually in the band of 45 to 64 years as in the past participated in mass visits of interest while in the course focused on the cultural idiosyncrasies of destinations.

The cultural tourist is a key asset index interest of monuments and archaeological sites, and there are few times that the activities associated with music and dance performances and theatrical performances and art exhibitions (JoRichards, 2001).

#### *2.4 The basic forms of Sustainable tourism*

Sustainable tourism has developed as tourist activity in the last 20 years. Butler (1999) states that Sustainable tourism can be analyzed from four different approaches, such as Sustainable tourism as an economic activity that is part of the sustainable development, ecological approach concerning the environmental protection, the approach of long-term benefits on the creating competitive advantage through Sustainable tourism and finally the approach of tourism acceptance as part of its sustainable development that takes into account the natural environment strategy (Butler, 1999).

Velissariou (2000) states that Sustainable tourism is the opposite of mass tourism which for many years imposed by the market model characterized by massiveness, environmental pollution and profit maximization at the expense of cohesion of local communities and local economy.

Sustainable tourism can take many forms, the most characteristic is the agritourism. Velissariou (2000) claims that rural tourism includes a series of forms that grow in the countryside to promote the inclusion of man in the natural environment through contact with agricultural activities. Agritourism has two main forms. The first is the guest host on large farms, where tourists have the opportunity to participate in farm work and the second is the guest accommodation in small lodgings are offered breakfast and lunch. This form is known as "bed and breakfast" and is common in countries with small agricultural clergy.

Other forms of Sustainable tourism are:



- The adventure tourism with main characteristic element of risk and action. Adventure tourism is to explore inaccessible areas, mountain hiking and hunting tourism.
- The mountain tourism characterized mainly mountaineering, mountain hiking and orientation. To this we should add and skiing in recent years has developed into an organized form.
- Ecotourism. Regards Tour packages in tourist parks and forests as Prespa and Mount Olympus.
- Extreme sports (extreme sports). It refers to activities related to extreme sports like bungee jumping and diving (Coccosis, 2003).

### **3. Discussion – Problems for sustainable tourist development in Greece**

Greece has a rich environmental reserve. The relatively non-degraded natural environment that is distinguished for its high biodiversity in conjunction with a wide variety of habitats, the bathing waters and coasts of the country, the quality of the atmosphere are generally in better shape than in most European countries, despite the individual problems. Systematic restoration of monuments and architectural renovation projects heritage, combined with the creation of pedestrian networks in major cities of the country. They revived some historical centers. Simultaneously, the network NATURA 2000, a large-scale European program relating to the conservation and management of natural heritage is under development.

However, in other areas and in particular those which did not incorporate the economic policy environmental aspects, presented less progress. At the same time, the dramatic socio- economic changes of recent years are beginning to make their impact felt in the quality environmental. The ever increasing consumption levels, together with further economic development of the country, is expected to create significant pressure on natural resources and in many cases threaten the balance of ecosystems and public health. Thus, at present, the "environmental convergence" between Greece and its European partners is not clear and it has several deficits in terms of how it can close this deficit without creating damage on the economic development (Mitoula et al, 2008).

The most crucial problem with sustainable tourism development comes from the side of the tourist entrepreneurs. While UNWTO (2001) has provided some certain definitions over what it constitutes sustainable tourism along with the Greek state which defined it on its legal context in the legislation about the operation of GNTTO in 2014. However, a key problem arises from the operation of the Greek entrepreneurs who often are using the word sustainability but without implementing it (Karoulia et al, 2015). While there are some certain criteria and regulations, still many entrepreneurs are calling their operations sustainable but they derail from the related regulations (Akrivos et al, 2014). Another problem which has mentioned form Farmaki et al (2015) – which applies in Greece and Cyprus – is that often sustainability is used for political reasons and there are many plans related with this, but they are never implemented hence sustainable is found on many researches and plans but not in reality.

### **4. Conclusions**

Sustainable tourism is a key contributor to the development in Greece. An example is the contribution of rural tourism to create agritourism cooperatives that help the development of local economies but also to the preservation of cultural heritage. In many cases, the distribution of local products in a lot of cases, tourists can

buy local products. However, there is a need to examine also its negative aspects and problems.

This paper has presented a framework for further research. It has identified several issues which can be examined such as the fact that there are many plans but there is a lack of implementation but also that there are some misunderstandings on what constitutes sustainable tourism from the side of the entrepreneurs.

## References

- Akrivos, C., Reklitis, P. and Theodoroyiani, M. (2014). Tourism entrepreneurship and the adoption of sustainable resources. The case of Evritania prefecture. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 14, 378–382.
- Azzone G. and Noci G. (1998). Seeing ecology and “green” innovations as a source of change. *Journal of Organizational Change Management*, 11, 94–111.
- Barke, M. and Newton M. (1995). Promoting Sustainable Tourism in an Urban Context: Recent Developments in Malaga City, Andalusia.
- Butler, R. (1999). Sustainable tourism: A state-of-the-art review, *Tourism Geographies*, 1(1), 7- 25.
- Coccosis, H. (2003). Sustainable development and tourism in small islands: Some lessons from Greece. *Anatolia* 12(1), 53-8.
- Dasgupta, P. (2007). The idea of sustainable tourism development, *Sustainability Science*, 2(1), 5-11.
- Eber S. (1992). *Beyond the Green Horizon: A Discussion Paper on Principles for Sustainable Tourism*, Surrey: WWF, U.K.
- Farmaki, A., Altinay, L., Botterill, D. and Hilke, S. (2015). Politics and sustainable tourism: The case of Cyprus. *Tourism Management*, 47, 178–190.
- Gerlach A. (2003). Sustainable Entrepreneurship and Innovation. Conference Proceedings on Corporate Social Responsibility.
- Hockerts, K. (2003). Sustainability Innovation: Ecological and Social Entrepreneurship and the Managing of Antagonistic Assets, PhD Dissertation, University of St. Gallen, Schweiz.
- Inskip, E. (1991). *Tourism Planning: An Integrated and Sustainable Development Approach*. New York, Van Nostrand Reinhold.
- JoRichards, G. (2001). The market for cultural tourism. In cultural attractions and European tourism. CABI Publishing. *Journal of Sustainable Tourism*, Wallingford UK, 3, 115-134.
- Neto, F. (2002). Sustainable Tourism, Environmental Protection and Natural Resource management: Paradise on Earth? International Colloquium on Regional Governance and Sustainable Development in Tourism-driven Economies Cancun, Quintana Roo, Mexico, 20-22 February 2002.
- Tsartas P. (1996). *Tourists, Travel, Places: sociological approaches to tourism*, Exandaw (in Greek).
- United Nations World Tourism Organization (UNWTO), (2001). The concept of sustainable tourism.
- United Nations World Tourism Organization, (2014). *Tourism highlights*.
- Velissariou, E. (2000). *Management of Special and Alternative Tourism*, EAP, Patras (in Greek).
- Karoulia, S. and Tsionou, T. (2013). Information gathering in Greek tourism entrepreneurship. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 73, 607–615.
- Mitoula, R., Astara, O.E. and Kaldis, P. (2008). Sustainable development, concepts. Athens: International and European aspects, Rosili Publications (in Greek).

## Το Λογιστικό Πληροφοριακό Σύστημα του Τουρισμού. Δορυφόρος Λογαριασμός Τουρισμού (ΔΛΤ) και Σύστημα Εθνικών Λογαριασμών (ΣΕΛ)

Μιχαήλ Διακομιχάλης<sup>1,2</sup> και Κωνσταντίνος Γιαννόπουλος<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Τμήμα Λογιστικής & Χρηματοοικονομικής, Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα (Τ.Ε.Ι.) Ηπείρου, 48100, Πρέβεζα, τηλ. +306974375578

<sup>2</sup>Εργαστήριο Ερευνών & Δορυφόρων Λογαριασμών Τουρισμού, Πανεπιστήμιο Πατρών (LaReTSA), Ρίο, 26500, Πάτρα

[diakom@teiep.gr](mailto:diakom@teiep.gr), [kgiannop@upatras.gr](mailto:kgiannop@upatras.gr)

### Περίληψη

Από το 1939, το ζήτημα της στατιστικής μέτρησης του εθνικού εισοδήματος άρχισε να συζητείται επίσημα σε διεθνές επίπεδο και το 1947 εκδόθηκαν από τον ΟΗΕ οι πρώτες διεθνείς συστάσεις για τους Εθνικούς Λογαριασμούς. Το συνεχώς εξελισσόμενο οικονομικό περιβάλλον απαιτούσε την εξέλιξη της έρευνας για την αντιμετώπιση της εννοιολογικής, μεθοδολογικής και πρακτικής κάλυψης των εθνικών οικονομικών στατιστικών αναγκών. Σήμερα, όλες (σχεδόν) οι χώρες ακολουθούν το ίδιο διεθνές πρότυπο Συστήματος Εθνικών Λογαριασμών (ΣΕΛ). Παράλληλα, διεθνείς συζητήσεις πραγματοποιούνταν για τον προσδιορισμό του τουρισμού ως οικονομική δραστηριότητα. Αναγνωρίστηκε και έγινε διεθνώς αποδεκτό ότι, οι οικονομικές επιπτώσεις του τουρισμού σε μία εθνική οικονομία δεν μπορούν να προσδιοριστούν εννοιολογικά με βάσει άλλα στατιστικά πλαίσια διαφορετικά από τα ήδη διεθνώς ανεπτυγμένα και αποδεκτά, με κύριο το ΣΕΛ. Συνεπώς, οι Τουριστικές Στατιστικές πρέπει να ομογενοποιηθούν σε ένα εννοιολογικό και μεθοδολογικό πλαίσιο που θα ακολουθεί τις αρχές του ΣΕΛ, στο οποίο όμως θα υπάρχει η δυνατότητα περεταίρω ευελιξίας ώστε να αντιμετωπίζονται ορθολογικά οι ανάγκες του τουρισμού ως οικονομικό πεδίο. Το πλαίσιο αυτό καλείται Δορυφόρος Λογαριασμός Τουρισμού (ΔΛΤ) και αποτελεί το λογιστικό πληροφοριακό σύστημα για τον τουρισμό. Ο ΔΛΤ ενσωματώνεται στο γενικό πληροφοριακό σύστημα των εθνικών λογαριασμών (ΣΕΛ). Οι σχέσεις και διαφορές αυτών των δύο πληροφοριακών συστημάτων, συνιστούν το αντικείμενο έρευνας του παρόντος άρθρου.

**Λέξεις κλειδιά:** Σύστημα Εθνικών Λογαριασμών, Δορυφόρος Λογαριασμός Τουρισμού, Οικονομικές Επιδράσεις Τουρισμού.  
**JEL Κωδικοί:** E290, L830, O100, R150

### 1. Εισαγωγή

Η μέτρηση του οικονομικού αποτελέσματος (π.χ. προστιθέμενη αξία, Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν) των κλάδων οικονομικής δραστηριότητας μίας οικονομίας σε μία συγκεκριμένη χρονική περίοδο, π.χ. ενός έτους, πραγματοποιείται με βάσει το κεντρικό πλαίσιο του Συστήματος των Εθνικών Λογαριασμών (ΣΕΛ). Το κεντρικό πλαίσιο του ΣΕΛ έχει τα χαρακτηριστικά που του δίνουν το πλεονέκτημα μιας ολοκληρωμένης λογιστικής δομής. Είναι εξαντλητικό και συνεπές στα όρια των οικονομικών δραστηριοτήτων που καλύπτει. Σε κάθε μονάδα, συναλλαγή, προϊόν και σκοπό, δίδεται μόνο μία θέση στις ταξινομήσεις και τους λογαριασμούς του συστήματος.

Αν και οι έννοιες στο ΣΕΛ εξυπηρετούν πολλαπλούς σκοπούς και χρήσεις και γίνονται αποδεκτές για ένα μεγάλο αριθμό χρήσεων, για κάποιες συγκεκριμένες χρήσεις πιθανόν να πρέπει να συμπληρωθούν. Αποτέλεσμα είναι ότι για συγκεκριμένες ανάγκες σε δεδομένα, όπως π.χ. την ανάλυση του ρόλου του τουρισμού στην εθνική οικονομία, η καλύτερη λύση που προτάθηκε και έγινε διεθνώς αποδεκτή ήταν η σύνταξη ξεχωριστών λογαριασμών. Οι λογαριασμοί αυτοί λόγω της σχέσης τους με το κεντρικό πλαίσιο αλλά και της αυτονομίας που διατηρούν, ονομάστηκαν Δορυφόροι ή Δορυφορικοί Λογαριασμοί (ΔΛ).

Οι ΔΛ αναπτύσσονται λόγω της ανάγκης να επεκταθεί η αναλυτική ικανότητα των ΕΛ, για επιλεγμένους τομείς κοινωνικού ενδιαφέροντος και προβληματισμού, κατά τρόπο ευέλικτο, χωρίς την επιβάρυνση ή την διάσπαση του κεντρικού συστήματος. Συνιστούν πιο εξειδικευμένα εθνικολογιστικά εργαλεία ως προς το σκοπό και τους στόχους τους, σε σύγκριση με τους κεντρικούς λογαριασμούς του ΣΕΛ, (Τομεακούς Πλαίσιο Εισροών-Εκροών).

Βασικός σκοπός της συγκρότησης ενός ΔΛ είναι η διαμόρφωση ενός συνεκτικού συστήματος πληροφόρησης των σημαντικότερων χαρακτηριστικών για ένα συγκεκριμένο πεδίο με στόχο την οργανική σύνδεση της ανάλυσης του με το συνολικότερο οικονομικό και κοινωνικό σύστημα μιας οικονομίας.

Το είδος αυτό εθνικολογιστικής αποτύπωσης συνιστά ένα εργαλείο για την οργάνωση και την μέτρηση όλων των ποσοτικών δεδομένων και των πληροφοριών που σχετίζονται με ένα συγκεκριμένο πεδίο οικονομικής-παραγωγικής δραστηριότητας, το οποίο για θεωρητικούς, μεθοδολογικούς και τεχνικούς λόγους δεν είναι δυνατόν να ταξινομηθεί στα πλαίσια της συνήθους κλαδικής διάρθρωσης μιας οικονομίας.

## **2. Τουριστικές Στατιστικές και Δορυφόρος Λογαριασμός Τουρισμού (ΔΛΤ).**

Ο τουρισμός αποτελεί ένα φαινόμενο που, λόγω του μεγέθους του, οι οικονομικές επιπτώσεις του είναι μεγάλες, τόσο για τις οικονομίες υποδοχής, όσο και για τις οικονομίες αποστολής τουριστών, καθώς επίσης και εσωτερικά σε κάθε οικονομία λόγω των τουριστικών ταξιδίων των ημεδαπών εντός αυτής. Παράλληλα με την ανάπτυξη των πολύπλοκων οικονομικών δραστηριοτήτων παγκοσμίως, έτσι όπως αυτές εξελίσσονταν σύμφωνα με τα νέα οικονομικά δεδομένα που παρουσιάζονταν συνεχώς με την πάροδο των ετών, η ανάγκη για την ορθολογικότερη και την πλέον ολοκληρωμένη καταγραφή των οικονομικών επιπτώσεων του τουρισμού γινόταν ολοένα και πιο εμφανής μέσα από την όλη παγκόσμια συζήτηση και προβληματική.

Η όλη έρευνα ξεκινά από την δεκαετία του 1930, και προς το τέλος του 20ου αιώνα, με την ταυτόχρονη συζήτηση για την ανάπτυξη νέου προτύπου Συστήματος Εθνικών Λογαριασμών (ΣΕΛ), το SNA 1993, το οποίο θα κάλυπτε τις νέες ανάγκες και απαιτήσεις, η οικονομική παρακολούθηση του τουριστικού φαινομένου ακολούθησε και συντάχθηκε με αυτή την όλη προβληματική.

Ο καθορισμός του ΣΕΛ ως βάση ανάλυσης του τουρισμού ικανοποιούσε την «αρχή της συγκρισιμότητας» των οικονομικών μετρήσεων του τουρισμού μεταξύ των διαφορετικών χωρών όπως και μεταξύ των υπολοίπων κλάδων μίας οικονομίας.

Ο τουρισμός παρουσιάζει ειδικά προβλήματα λόγω του ότι δεν μπορεί εύκολα να προσδιορισθεί σαν ένα συγκεκριμένο σύνολο δραστηριοτήτων, προϊόντων και παραγωγικών μονάδων, με αποτέλεσμα την προσέγγιση του τουρισμού για την ολοκληρωμένη καταγραφή των οικονομικών επιπτώσεων του μέσω συμβατών προς το ΣΕΛ (SNA 1993) προτύπων. Τα πρότυπα αυτά αφορούν

το «Σύστημα των Τουριστικών Στατιστικών» (IRTS 2008) (UN-UNSD, & UNWTO, 2010) και το επονομαζόμενο πλαίσιο «Δορυφόρος ή Δορυφορικός Λογαριασμός Τουρισμού (ΔΛΤ) (Tourism Satellite Account (TSA))» (TSA: RMF 2008) (EC-Eurostat, OECD, & UNWTO, 2010).

Η χρήση του συγκεκριμένου όρου «Satellite» αντικατοπτρίζει την ανάπτυξη του ΔΛΤ σαν μια διεύρυνση της οικονομικής ανάλυσης των Εθνικών Λογαριασμών (ΕΛ) ως προς το κεντρικό τους πλαίσιο. Επειδή η επέκταση της ανάλυσης του σημαίνει μεγαλύτερο βαθμό ελευθερίας, από τα συγκεκριμένα όρια του, για την ικανοποίηση αναλύσεων διαφόρων οικονομικών πεδίων που δεν προσεγγίζονται άμεσα στο κεντρικό πλαίσιο, έτσι οι ΔΛ αποτελούν ανεξάρτητα μεν κατασκευάσματα, τα οποία όμως διατηρούν πάντα βαθμό σύνδεσης με το κεντρικό πλαίσιο. Λειτουργούν με άλλα λόγια με μία «εξαρτημένη αυτονομία», έτσι όπως ακριβώς ισχύει και με τους φυσικούς ή τεχνητούς διαπλανητικούς δορυφόρους.

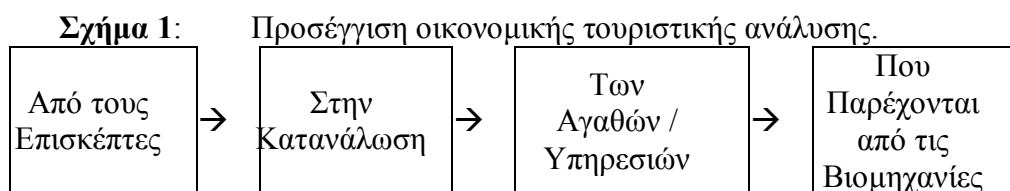
Το χαρακτηριστικό όμως στοιχείο αυτής της προσέγγισης είναι ότι οι τουριστικές στατιστικές πρέπει να παρέχουν τις βασικές έννοιες και ορισμούς που αφορούν τον τουρισμό καθώς και την απαραίτητη εννοιολογική συνέπεια από πλευράς οικονομικής ανάλυσης, έτσι ώστε το Σύστημα Τουριστικών Στατιστικών (ΣΤΣ) και ο ΔΛΤ αναπτύσσονται παράλληλα.

### **3. Οι Τουριστικές Στατιστικές της Εθνικής Λογιστικής βάσει ΔΛΤ.**

Σημείο έναρξης της προσέγγισης μελέτης και ανάλυσης του τουριστικού φαινομένου από οικονομικής απόψεως συνιστά η ζήτηση για αγαθά και υπηρεσίες από τους επισκέπτες και όχι η προσφορά αυτών των αγαθών και υπηρεσιών από τις μονάδες που τα παράγουν. Ενώ, στο ΣΕΛ η μέτρηση του οικονομικού αποτελέσματος των κλάδων οικονομικής δραστηριότητας μίας οικονομίας σε μία συγκεκριμένη χρονική περίοδο, π.χ. ενός έτους, προσεγγίζεται από την πλευρά της προσφοράς, αυτό δεν μπορεί να ισχύσει για τον τουρισμό. Το πρόβλημα που ανακύπτει αμέσως κατά την μελέτη των οικονομικών επιπτώσεων του τουρισμού είναι ακριβώς ο προσδιορισμός των κλάδων της οικονομίας που επηρεάζονται από αυτή την αύξηση της ζήτησης για αγαθά και υπηρεσίες.

Οι επισκέπτες διεξάγουν έναν αριθμό δραστηριοτήτων όχι μόνο κατά τη διάρκεια της μετακίνησής τους και στην περιοχή που επισκέπτονται, αλλά πριν και μετά αυτής της τουριστικής μετακίνησής, ακόμα και σε μέρη διαφορετικά από το κύριο της επίσκεψης. Οι δραστηριότητες αυτές περιλαμβάνουν συναλλαγές στην αγορά για την απόκτηση αγαθών και υπηρεσιών. Η απόκτηση αγαθών και υπηρεσιών από τους επισκέπτες σε μία οικονομία και ο αντίκτυπος που έχει αυτή σε ολόκληρο το φάσμα της οικονομίας, μπορεί να παραλληλισθεί με τις επιπτώσεις που έχει στην ίδια οικονομία η κατανάλωση των ίδιων των μόνιμων κατοίκων αυτής, με την διαφορά ότι στον «αλλοδαπό» τουρισμό το μέσο συναλλαγής, δηλαδή το χρήμα, προέρχεται εξωγενώς από άλλες οικονομίες. Όμως, τα προϊόντα που αποκτώνται στοχεύουν στην ικανοποίηση σχεδόν ίδιων ποιοτικά, και όχι ποσοτικά, αναγκών και επιθυμιών, εάν όχι και περισσότερων. Επί παραδείγματι, ο μόνιμος κάτοικος θα διανυκτερεύσει στην οικία του και όχι σε ένα ξενοδοχείο. Συνεπάγεται λοιπόν ότι οι κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις του τουρισμού δεν μπορούν να περιορισθούν σε μία συγκεκριμένη ομάδα επιχειρήσεων, η οποία μπορεί άμεσα να προσδιορισθεί, και συνακόλουθα να μετρηθούν. Σε άλλες επιχειρήσεις οι επιπτώσεις αυτές θα είναι άμεσες και πιο έντονες ενώ σε άλλες δεν θα είναι τόσο ευδιάκριτες και θα τις επηρεάζουν σε μικρότερο βαθμό ή ακόμα και σε μηδενικό τυχόν βαθμό. Συνεπάγεται όμως και

ότι η ενεργοποίηση του τουρισμού σε μία οικονομία υποδοχής συνδέεται άμεσα και με τις ενέργειες του δημόσιου τομέα, τόσο της κεντρικής κυβέρνησης, όσο και των κάθε επιπέδου τοπικών αυτοδιοικήσεων, όσον αφορά κυρίως την τουριστική προβολή της χώρας/περιοχής αλλά και την εξασφάλιση του γενικότερου ευνοϊκού περιβάλλοντος για την υποδοχή και φιλοξενία επισκεπτών, όπως π.χ. οι υποδομές, αλλά και η διασφάλιση ειρηνικού κλίματος, η διατήρηση πολιτισμικής κληρονομιάς, κ.λπ. Δεν είναι, λοιπόν, θέμα της φύσης των αγαθών και των υπηρεσιών που καταναλώνονται αλλά της ειδικής κατάστασης στην οποία βρίσκεται ο καταναλωτής, εάν δηλαδή θεωρείται επισκέπτης ή όχι. Έτσι, η προσέγγιση της ανάλυσης μπορεί να απεικονισθεί σχηματικά ως εξής:



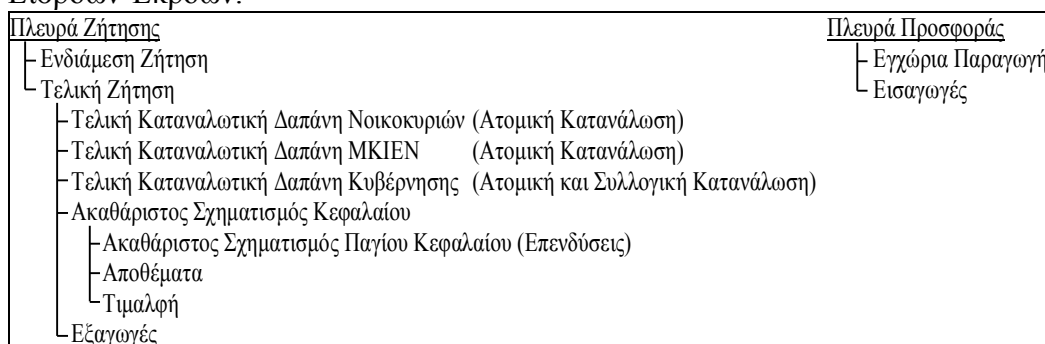
Συνεπώς, για να είναι δυνατή η μετάβαση της ανάλυσης στα νομισματικά δεδομένα, πρέπει πρώτα να προσδιορισθούν εννοιολογικά ζητήματα που αφορούν στα **μη νομισματικά**, με πρώτο και κύριο τον ορισμό του ίδιου του υποκειμένου και αντικειμένου, δηλαδή του επισκέπτη και του τουρισμού.

Αν και το βασικό ενδιαφέρον στον ΔΛΤ βρίσκεται στα νομισματικά δεδομένα, στο SNA 1993 (παράγρ. 21.5 και 21.113) δηλώνεται ρητά για κάθε ΔΛ ότι οι φυσικοί δείκτες συνιστούν ένα σημαντικό συστατικό αυτών. Αποτελούν την βάση πάνω στην οποία τα νομισματικά δεδομένα θα διαμορφωθούν, θα αξιολογηθούν, θα ελεγχθεί η αξιοπιστία τους και θα επαληθευτούν. Με τα μη νομισματικά δεδομένα καταρτίζονται δείκτες και από την πλευρά της τουριστικής ζήτησης και της προσφοράς, π.χ. το ύψος της κατανάλωσης-δαπάνης ανά μορφή τουρισμού-τουριστικό ταξίδι-επισκέπτη-ημέρα, την δυναμικότητα-πληρότητα των καταλυμάτων, διαφοροποιώντας τις μορφές τους, λαμβάνεται υπόψη ο σκοπός του ταξιδιού (προσωπικοί ή επαγγελματικοί, κ.α.) που αποτελεί σημαντικό καθοριστικό παράγοντα του ύψους και της δομής των δαπανών των επισκεπτών ανά ημέρα ή συγκεκριμένη χρονική περίοδο, κ.λπ. Χωρίς αυτούς τους δείκτες δεν υπάρχει κανένας τρόπος να αιτιολογηθούν, τεκμηριωθούν και επικυρωθούν τα νομισματικά δεδομένα και να επιτυγχάνονται ορθές συγκρίσεις μεταξύ της πλευράς της τουριστικής ζήτησης και της προσφοράς.

Περαιτέρω, όσον αφορά τα **νομισματικά** δεδομένα, για να αποτελεί ο ΔΛΤ ένα συνεπές, συνεκτικό και ολοκληρωμένο πλαίσιο καταγραφής των σχετικών με τον τουρισμό οικονομικών δραστηριοτήτων, η μεθοδολογία ανάπτυξής του πρέπει να ακολουθεί παρόμοια προσέγγιση με αυτή των ΕΛ, καθώς και να ακολουθεί τις κατευθυντήριες γραμμές που διατυπώνονται στο SNA 1993 (κεφ. XXI) για την δορυφορική ανάλυση και λογαριασμούς. Το ΣΕΛ διαμορφώνεται από μία αλληλουχία πινάκων-λογαριασμών (τομεακών και πλαισίου E-E), και έτσι, κατά παρόμοιο τρόπο, στόχος στους ΔΛΤ είναι η κατασκευή μίας σειράς πινάκων-λογαριασμών, οι οποίοι να βρίσκονται σε μία λογική ακολουθία και να καταγράφουν τα οικονομικά αποτελέσματα της ενεργοποίησης του τουριστικού φαινομένου στην οικονομία αναφοράς. Το

πρωταρχικό ενδιαφέρον βρίσκεται στην καταγραφή αυτής της ιδιάζουσας μορφής αύξησης της ζήτησης για καταναλωτικά αγαθά και υπηρεσίες από τους επισκέπτες και των άμεσων επιπτώσεων που έχει στην εγχώρια οικονομία. Επομένως, αναφερόμαστε περισσότερο σε μία λογική δομή σχετική με το Πλαίσιο Εισροών Εκροών και κυρίως αυτό των ΠΠΧ, παρά με αυτή των Τομεακών Λογαριασμών. Το είδος της οικονομικής ανάλυσης που ενδιαφέρει είναι αυτό των τεχνικο-οικονομικών σχέσεων των παραγωγικών μονάδων, και του προσδιορισμού και μέτρησης του μέρους εκείνου εκ του συνόλου της παραγωγής τους, για μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο, που οφείλεται στην κατανάλωση των επισκεπτών. Άρα, και με δεδομένο ότι ο ΔΛΤ ανήκει στους λειτουργικά προσανατολισμένους ΔΛ (δηλαδή η λειτουργική διάκριση της ατομικής κατανάλωσης βασίζεται στο ότι ο σκοπός-λόγος για τον οποίο αποκτώνται τα προϊόντα είναι ο τουριστικός (βλ. SNA 1993: κεφ. XXI)), βασικός σκοπός στους λογαριασμούς-Πίνακες της δορυφορικής ανάλυσης του τουρισμού είναι η συγκριτική αντιπαράθεση της τουριστικής ζήτησης με την προσφορά σε μία οικονομία. Δηλαδή, τι και πόσο καταναλώνεται και από ποιες βιομηχανίες.

**Σχήμα 2:** Τα κύρια μεγέθη του ΣΕΛ με βάση την ανάλυση του Πλαισίου Εισροών-Εκροών.

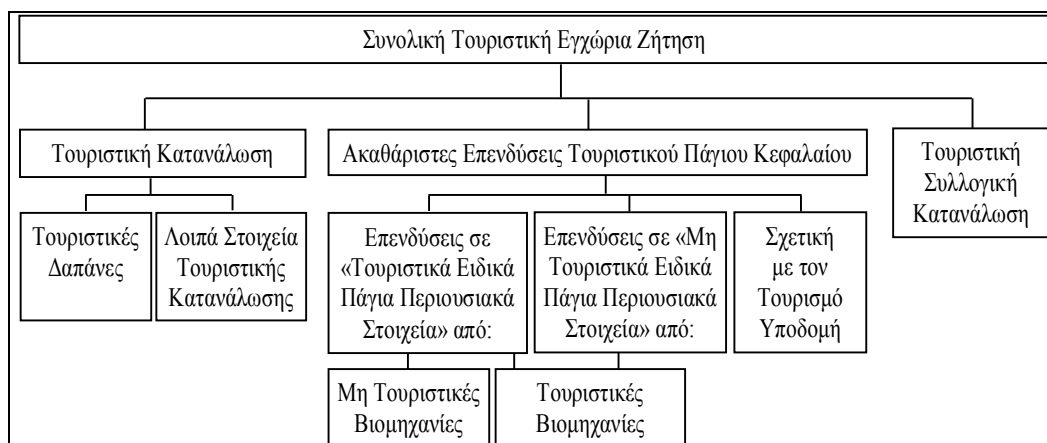


Έτσι, τα μεγέθη που πρέπει να ληφθούν υπόψη, με βάση το ΣΕΛ και τη συσχέτισή τους σε αυτό, παρουσιάζονται στο επόμενο σχήμα. Το πώς αντιμετωπίζονται αυτά τα μεγέθη στην τουριστική οικονομική ανάλυση του ΔΛΤ συνιστά ακριβώς την μεθοδολογία ανάπτυξης ΔΛΤ.

Όσον αφορά την **ενδιάμεση κατανάλωση**, θα αντιμετωπισθεί όπως στο ΣΕΛ, πλην των επαγγελματικών τουριστικών δαπανών, όπου στον ΔΛΤ θα αντιμετωπισθούν ως τελική κατανάλωση λόγω του ότι πραγματοποιούνται από άτομα (επισκέπτες) στα τουριστικά τους ταξίδια.

Από την πλευρά της **τελικής ζήτησης**, κατά αντιστοιχία στον ΔΛΤ στην τουριστική ζήτηση περιλαμβάνονται, η Τουριστική Κατανάλωση, οι «Ακαθάριστες Επενδύσεις Τουριστικού Πάγιου Κεφαλαίου» (ΑΕΤΠΚ) και η «Τουριστική Συλλογική Κατανάλωση (ΤΣΚ)». Καθώς η ανάλυση της τουριστικής ζήτησης αφορά μία συγκεκριμένη υπό μελέτη εγχώρια οικονομία αναφοράς, ο όρος που χρησιμοποιείται είναι «Συνολική Εγχώρια Τουριστική Ζήτηση (ΣΕΤΖ)» (βλ. επόμενο σχήμα). Συνεπώς: ΣΕΤΖ = ΤΚ + ΑΕΤΠΚ + ΤΣΚ. Η ΣΕΤΖ ενδιαφέρει για τις εις βάθος μετρήσεις των επιπτώσεων του τουρισμού στην οικονομία. Τα τρία στοιχεία της είναι αυστηρώς προσθετικού τύπου και δεν υπάρχουν επικαλύψεις μεταξύ τους. Κάθε ένα από αυτά μέτρα ένα διαφορετικό είδος των άμεσων επιπτώσεων από πλευράς ζήτησης που επιδέχεται η οικονομία λόγω των τουριστικών δραστηριοτήτων.

**Σχήμα 3:** Τουριστική Ζήτηση - Νομισματικά Στοιχεία - Δομή της ανάλυσης



Συγκεκριμένα, για αυτά τα τρία στοιχεία:

➤ Η **TK**, ή αλλιώς, η κατανάλωση των επισκεπτών ή η ζήτηση των επισκεπτών (υπονοώντας για καταναλωτικά αγαθά και υπηρεσίες), αντιπροσωπεύει τις επιδράσεις του τουρισμού στα καταναλωτικά αγαθά και υπηρεσίες. Γίνεται λοιπόν σαφές ότι: Ζήτηση των Επισκεπτών = TK ≠ ΣΕΤΖ.

Η ανάλυση στον ΔΛΤ ξεκινά από την TK. Η TK αποτελεί το θεμελιώδες επίκεντρο του ενδιαφέροντος. Αναλύεται στις Τουριστικές Δαπάνες (ΤΔ) και τα Λοιπά Στοιχεία της Τουριστικής Κατανάλωσης (ΛΣΤΚ). Συνοπτικά, στα ΛΣΤΚ περιλαμβάνονται α) οι υπηρεσίες που σχετίζονται με τα καταλύματα διακοπών για ίδιο λογαριασμό, β) οι τουριστικές κοινωνικές μεταβιβάσεις σε είδος (εκτός από τα αποζημιωόμενα ποσά στους επισκέπτες για δαπάνες στις οποίες έχουν ήδη προβεί, το οποίο ανήκει στις τουριστικές δαπάνες), και γ) η λοιπή καθ' υπολογισμόν κατανάλωση, δηλαδή κάθε άλλου είδους στοιχεία που η αξία τους τεκμαίρεται (δεν υπάρχει δηλαδή συναλλαγή σε χρήμα και η σχετική αξία υπολογίζεται με διάφορες μεθόδους), και αφορούν προϊόντα που ωφελούν τους επισκέπτες.

Οι ΤΔ καταγράφονται στους Πίνακες 1, 2 και 3 του πλαισίου του ΔΛΤ, που αφορούν τις εισερχόμενες, εσωτερικές και εξερχόμενες, αντίστοιχα, ΤΔ. Οι εισερχόμενες και οι εσωτερικές ΤΔ μεταφέρονται στον Πίνακα 4, ώστε να υπολογίζεται το σύνολο της εγχώριας ΤΔ (ΕγχΤΔ). Στον Πίνακα 4 επίσης καταγράφονται τα ΛΣΤΚ. Έτσι, το άθροισμα της ΕγχΤΔ και των αντίστοιχων ΛΣΤΚ αποδίδουν την TK, ή πιο συγκεκριμένα, την εγχώρια TK (ΕγχTK) στον Πίνακα 4.

Τονίζεται έντονα ότι από την TK, η οποία προσδιορίζεται με σαφήνεια, θα προσδιορισθούν τόσο τα τουριστικά προϊόντα, όσο και οι τουριστικές βιομηχανίες. Δηλαδή, προσδιορίζονται με βάση την ζήτηση των επισκεπτών(-καταναλωτών), η οποία αποτελεί και το σημείο έναρξης της μελέτης, και όχι με βάση την ζήτηση των επιχειρήσεων για τουριστικό πάγιο κεφάλαιο ή ακόμα και την ΤΣΚ. (Τα τουριστικά προϊόντα και οι Τουριστικές βιομηχανίες, παρουσιάζονται κατόπιν της αναφοράς και στην προσφορά, ο οποίος είναι ο Πίνακας 6 του ΔΛΤ, και είναι ο μόνος που παρουσιάζεται στο παρόν άρθρο ως ο πιο βασικός Πίνακας του ΔΛΤ).

➤ Κατόπιν δηλαδή της TK, από την πλευρά της τουριστικής ζήτησης η

4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος, 520  
Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016



ανάλυση συνεχίζει στην μελέτη των **ΑΕΤΠΚ**, οι οποίες αφορούν τις επιπτώσεις στα παραχθέντα περιουσιακά στοιχεία, υλικά και άυλα.

Τα αγαθά που εξετάζονται στις ΑΕΤΠΚ πρέπει να αποτελούν εκείνο το μέρος των ΑΕΠΚ μιας χώρας που συμμετέχει με κάποιο τρόπο στην παροχή προϊόντων προς τους επισκέπτες. Επομένως, τα σχετικά πάγια περιουσιακά στοιχεία πρέπει να χαρακτηρίζονται ως ειδικά για τον τουρισμό, και αποκαλούνται, Τουριστικά Ειδικά Πάγια Περιουσιακά Στοιχεία (ΤΕΠΠΣ).

Οι επενδύσεις που οφείλονται στο τουρισμό ταξινομούνται σε τρεις κατηγορίες:

1. Επενδύσεις σε ΤΕΠΠΣ από Τουριστικές και Μη Βιομηχανίες
2. Επενδύσεις από τις Τουριστικές Βιομηχανίες σε Μη ΤΕΠΠΣ.
3. Σχετική με τον τουρισμό υποδομή.

Οι δύο πρώτες κατηγορίες καταγράφονται στον Πίνακα 8 του ΔΛΤ που αφορά στις ΑΕΤΠΚ, ενώ η Τρίτη κατηγορία δεν καταγράφεται, τουλάχιστον επί του παρόντος (συνιστά αντικείμενο περαιτέρω έρευνας).

➤ Η **ΤΣΚ** μετρά τον αντίκτυπο του τουρισμού στην μη εμπορεύσιμη συλλογική κατανάλωση του Δημοσίου, κατά αντιστοιχία της έννοιας με το ΣΕΛ, και καταγράφεται στον Πίνακα 9 του ΔΛΤ τόσο σε εθνικό επίπεδο, όσο και σε επίπεδο αυτοδιοίκησης.

Στο TSA: RMF 2008 (σελ. 100), προτείνεται οι παρακάτω λίστα συλλογικών μη εμπορεύσιμων υπηρεσιών σε CPC Ver.2. Στον επόμενο πίνακα, αυτή η λίστα έχει αντιστοιχισθεί σε CPA 2008 σύμφωνα με τους επίσημους πίνακες αντιστοίχισης από την Eurostat

➤ Όσον αφορά τα **προϊόντα** που καταναλώνουν οι επισκέπτες και τις **βιομηχανίες** από τις οποίες αυτά παράγονται, για τον προσδιορισμό τους θα ακολουθηθούν οι αρχές του ΣΕΛ και της συγκρότησης ΔΛ (SNA 1993: κεφ. XXI). Έτσι, όσον αφορά τις βιομηχανίες, η στατιστική μονάδα είναι η Τοπική Μονάδα Οικονομικής Δραστηριότητας. Για τα προϊόντα, θα διακριθούν πρώτα τα καταναλωτικά, καθώς είναι αυτά που αποκτούν οι επισκέπτες (από τους οποίους συνίσταται ο τουρισμός όπως αναφέρθηκε), και τα μη καταναλωτικά. Επίσης, θα διακριθούν σε Χαρακτηριστικά) για τον τουρισμό (Τουριστικά Χαρακτηριστικά Προϊόντα (ΤΧΠ) με βάση τα κριτήρια

1. Η τουριστική δαπάνη για το προϊόν πρέπει να συνιστά ένα σημαντικό ποσοστό της συνολικής τουριστικής δαπάνης (συνθήκη ποσοστού δαπάνης/ζήτηση).

2. Η τουριστική δαπάνη για το προϊόν πρέπει να αφορά ένα σημαντικό ποσοστό της προσφοράς του προϊόντος στην οικονομία (συνθήκη ποσοστού προσφοράς). Το κριτήριο αυτό σημαίνει ότι η προσφορά του ΤΧΠ θα έπαινε να υπάρχει σε σημαντική ποσότητα λόγω απουσίας επισκεπτών, όπως είναι π.χ. οι προγραμματισμένες αερομεταφορές επιβατών, τα ξενοδοχειακά καταλύματα, οι υπηρεσίες ταξιδιωτικών πρακτορείων, κ.α.

Αυτά που είναι σημαντικά για τον τουρισμό αλλά δεν πληρούν τα παραπάνω κριτήρια, θα ταξινομηθούν ως Τουριστικά Συνδεδεμένα Προϊόντα, και όλα τα άλλα στα Λοιπά (όπου περιλαμβάνονται οι ΑΕΤΠΚ και η ΤΣΚ).

Επίσης, θα διακριθούν τα ΤΧΠ που έχουν καθορισθεί ως κοινά για όλες της χώρες, για να είναι δυνατές με μεγαλύτερο νόημα οι συγκρίσεις, και τα ΤΧΠ που αφορούν την κάθε συγκεκριμένη χώρα (χωρίς αυτό να σημαίνει ότι αυτά μπορεί να μην είναι κοινά μεταξύ ορισμένων χωρών).

Οι ταξινομήσεις των προϊόντων και των βιομηχανιών στον ΔΛΤ με βάση τα

παραπάνω παρουσιάζονται στον Πίνακα 6 του ΔΛΤ, που όπως αναφέρθηκε είναι ο μόνος που θα παρουσιασθεί ως ο πιο βασικός.

Σημειώνεται ότι, λόγω του κριτηρίου στο ΣΕΛ, οι βιομηχανίες χαρακτηρίζονται με βάση το κύριο προϊόν τους, έτσι και στον ΔΛΤ ως Τουριστικές Βιομηχανίες θα χαρακτηρισθούν αυτές που παράγουν Τουριστικό Χαρακτηριστικό Προϊόν ως κύριο, και όχι ως δευτερεύον.

Επισημάνεται ότι, μέσω του πλαισίου του ΔΛΤ υπολογίζονται οι άμεσες επιπτώσεις στην οικονομία της ζήτησης των επισκεπτών για καταναλωτικά αγαθά και υπηρεσίες. Οι έμμεσες ή οι προκαλούμενες επιπτώσεις αποτελούν ένα περαιτέρω στάδιο μελέτης (Frechtling, 2010, & UNWTO, 2011).

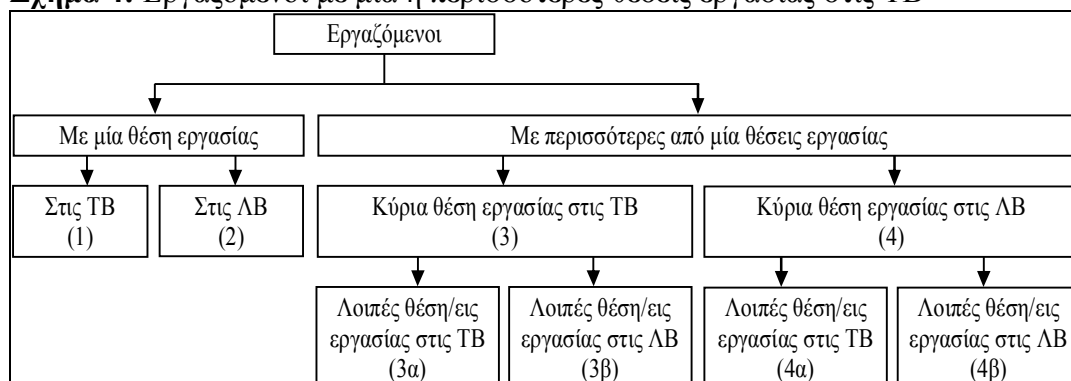
Στον Πίνακα 6 του πλαισίου του ΔΛΤ, γίνεται εμφανής α) η τυπολογία των ΤΧΠ και ΤΒ, με βάση δηλαδή τις ανάγκες της τουριστικής οικονομικής ανάλυσης για τον ΔΛΤ, β) κάθε άλλου είδους ταξινόμηση, αλλά και γ) η δομή της ανάλυσης για σύγκριση της Τουριστικής Ζήτησης με τη Συνολική Προσφορά σε μία οικονομία. Τέλος, η **απασχόληση** αποτελεί έναν παράγοντα σημαντικής σπουδαιότητας κατά την οικονομική ανάλυση των παραγωγικών δραστηριοτήτων, και έτσι, για τον χαρακτηρισμό και την αναγνώριση της σημασίας του τουρισμού από παραγωγικής, κοινωνικής και στρατηγικής απόψεως. Συνοπτικά, ο άμεσος αντίκτυπος του τουρισμού στην απασχόληση στις επιχειρήσεις μία οικονομίας λαμβάνει κατά κύριο λόγο δύο διαστάσεις. Η πρώτη αφορά τις επιπτώσεις στην απασχόληση των ΤΒ και η δεύτερη τις επιπτώσεις στην απασχόληση στο σύνολο των λοιπών βιομηχανιών μίας οικονομίας. Γίνεται, λοιπόν, η διάκριση μεταξύ της «απασχόλησης στις ΤΒ (ΑπΤΒ)» και της «απασχόλησης στις λοιπές επιχειρήσεις-οργανισμούς-υπηρεσίες» (ή «λοιπής τουριστικής απασχόλησης (ΛΤΑπ)»). Το σύνολο αυτών των δύο αναφέρεται ως «τουριστική απασχόληση (ΤΑπ)». Έτσι:  $ΤΑπ = ΑπΤΒ + ΛΤΑπ$ .

Η απασχόληση στις τουριστικές επιχειρήσεις μπορεί να εκφραστεί, ανάλογα με τις ανάγκες του χρήστη, σε όρους:

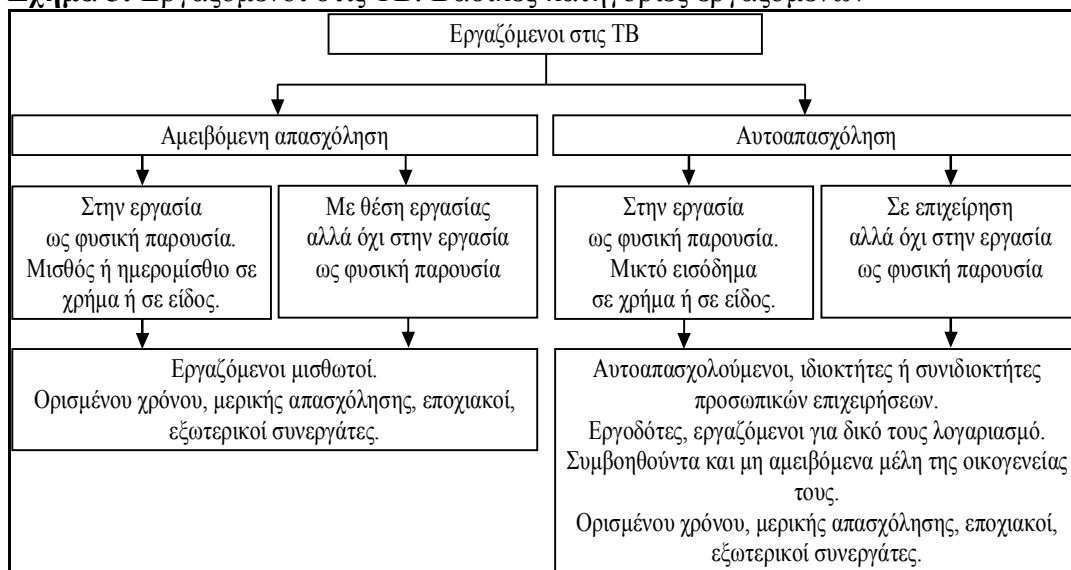
- αριθμού εργαζομένων,
- αριθμού θέσεων εργασίας (πλήρης/μερικής απασχόλησης),
- αριθμού ωρών εργασίας, και
- ισοδύναμης πλήρους απασχόλησης.

Στα επόμενα δύο σχήματα απεικονίζεται η εννοιολογική και μεθοδολογική προσέγγιση στατιστικής αντιμετώπισης των ΑπΤΒ, ενώ στο τρίτο ενσωματώνονται όλα.

**Σχήμα 4:** Εργαζόμενοι με μία ή περισσότερες θέσεις εργασίας στις ΤΒ



**Σχήμα 5:** Εργαζόμενοι στις ΤΒ. Βασικές κατηγορίες εργαζομένων



Συνοψίζοντας, η απασχόληση στις τουριστικές επιχειρήσεις μπορεί να εκφρασθεί, ανάλογα με τις ανάγκες του χρήστη, σε όρους:

- αριθμού εργαζομένων,
- αριθμού θέσεων εργασίας (πλήρης/μερικής απασχόλησης),
- αριθμού ωρών εργασίας, και
- ισοδύναμης πλήρους απασχόλησης.

Προκειμένου να γίνουν διαθέσιμες οι πληροφορίες σχετικά με την σύνθεση της εργασίας στις ΤΒ και για να επιτυγχάνονται διαχρονικές συγκρίσεις μεταξύ των χωρών των σχετικών στατιστικών, οι μετρήσεις για την απασχόληση θα πρέπει να ταξινομούνται σε περισσότερο ομοιογενείς κατηγορίες ανάλογα με διάφορα χαρακτηριστικά τόσο των βιομηχανιών, όσο και των ατόμων που κατέχουν μία θέση εργασίας. Έτσι, οι θέσεις εργασίας, εκτός από τις ταξινομήσεις με βάση τις ώρες απασχόλησης των εργαζομένων, μπορούν να ταξινομηθούν με βάση π.χ. δημογραφικά, εκπαιδευτικά, κοινωνικά, κ.α. χαρακτηριστικά των ατόμων που τις κατέχουν. Επίσης, το εισόδημα (μισθός ή ημερομίσθιο σε χρήμα ή σε είδος) που αφορά μία συγκεκριμένη θέση εργασίας συνιστά ένα σημαντικό χαρακτηριστικό και πρέπει να ταξινομείται ξεχωριστά.

Για λόγους επίτευξης διεθνούς συγκρισιμότητας, οι ταξινομήσεις των στατιστικών για την απασχόληση στις ΤΒ πρέπει να ακολουθούν, ή να είναι συμβατές και εύκολα μετατρέψιμες, στα πρότυπα των διεθνών ταξινομήσεων, δηλαδή: ISIC Rev. 4 και οι αντίστοιχες εφαρμογές της για τις τουριστικές στατιστικές, ISCO-08 (ILO, 2008), ή για την ΕΕ: ISCO-88(COM) (βλ. ιστοσελίδα «RAMON Eurostat's Metadata Server»), ή για την Ελλάδα: ΣΤΕΠ-92 (ΕΣΥΕ, 1995), ISCED-97 (UNESCO, 2006 και OECD, 1999), και ICSE-93 (ILO, 2000: σελ.20-23).

#### 4. Συλλογή Στοιχείων - Μετρήσεις

Είναι ιδιαίτερα ουσιαστικό να τονισθεί εξ αρχής η μεγάλη σημασία της χρήσης παρόμοιων ταξινομήσεων κατά την εξέταση της προσφοράς και της ζήτησης. Αυτό αποτελεί βασική παρατήρηση. Πρέπει να υπάρχει συνάφεια των ταξινομήσεων αυτών με τις λοιπές ταξινομήσεις που χρησιμοποιούνται στο στατιστικό σύστημα, αλλά πρέπει επίσης να είναι δυνατή η σύγκριση μεταξύ των δεδομένων από πλευράς προσφοράς και των δεδομένων από πλευράς ζήτησης.

Βασική προϋπόθεση για αυτό είναι ότι οι ταξινομήσεις πρέπει να στηρίζονται στις ίδιες αρχές.

### 5. Συμπεράσματα

Οι Δορυφόροι Λογαριασμοί (ΔΛ) αφορούν μία περαιτέρω επέκταση του κεντρικού συστήματος για τις ανάγκες αναλυτικής παρουσίασης συγκεκριμένων πεδίων οικονομικού και κοινωνικού ενδιαφέροντος, για αυτό λαμβάνουν και τη συγκεκριμένη ονομασία. Δεν αποτελούν ένα αυτόνομο σύστημα λογαριασμών αλλά συνδέονται άμεσα με το κεντρικό σύστημα, ανεξάρτητα του βαθμού έντασης αυτής της σχέσης και της ευελιξίας που παρέχουν. ΔΛ μπορούν να κατασκευαστούν και να υπολογιστούν για διάφορα πεδία παραγωγικών δραστηριοτήτων, με βάση την ένταξή τους στο ΣΕΛ, όπως π.χ. για την εκπαίδευση, την υγεία, τον τουρισμό, τα νοικοκυριά, το περιβάλλον, τις μεταφορές, τον ελεύθερο χρόνο, κ.λπ.

Εκτός των αναφερομένων, ένας ΔΛ μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί επιπρόσθετα και ως εργαλείο για διεθνείς συγκρίσεις, για τομείς στους οποίους οι θεσμικές διαφορές μπορεί να καθιστούν δυσχερή την επίτευξη πραγματικής συγκρισιμότητας μέσα στα πλαίσια των υφισταμένων ΣΕΛ ή άλλων διεθνών στατιστικών συστημάτων. Προκειμένου να επιτευχθεί ένα συνεπές, διεθνώς συμβατό πλαίσιο, οι έννοιες που χρησιμοποιούνται από την δημόσια διοίκηση δεν υιοθετούνται στο ΣΕΛ. Εντούτοις, για κάθε εθνικό σκοπό, μπορεί να είναι ιδιαίτερα ωφέλιμη η χρησιμοποίηση μετρήσεων που βασίζονται σε έννοιες της δημόσιας διοίκησης. Παραδείγματος χάριν, για τον υπολογισμό των φορολογικών εσόδων απαιτούνται οι στατιστικές του φορολογητέου εισοδήματος. Αυτές οι στατιστικές μπορούν να παρασχεθούν με την εφαρμογή μερικών τροποποιήσεων στις στατιστικές των ΕΛ.

Ο ΔΛΤ έχει ορισθεί ως Δορυφόρος του ΣΕΛ κι έτσι υιοθετεί, στο μέγιστο δυνατό, τις ίδιες αρχές, ορισμούς, κανόνες, έννοιες, ταξινομήσεις, κ.λπ. Εφόσον οι επισκέπτες είναι μεμονωμένα άτομα που ανήκουν σε ένα νοικοκυριό, η κατανάλωσή τους συνιστά ειδική κατηγορία της κατανάλωσης των νοικοκυριών στο ΣΕΛ και αντιμετωπίζεται στον ΔΛΤ με την ίδια εννοιολογική βάση. Με δεδομένη τη συνέπεια του ΔΛΤ ως προς το ΣΕΛ, και με δεδομένο ότι όλες οι χώρες ακολουθούν τις ίδιες αρχές για την κατάρτιση του ΔΛΤ και του ΣΕΛ, εξασφαλίζεται η επίτευξη πλήρους διεθνούς συγκρισιμότητας.

### Βιβλιογραφία

- Frechtling, D. (2010), The Tourism Satellite Account: A Primer, *Annals of Tourism Research*, v. 37, n. 1, pp. 136-153.
- World Tourism Organization Network (2008). The conceptual framework for TSA - Tourism Satellite Account: Recommended Methodological Framework (TSA:RMF 2008) <http://statistics.unwto.org/content/tsarmf2008>
- Sigma -*The Bulletin of European Statistics*, 2008/03: Satellite accounts sharpen the focus
- Γιαννόπουλος Κ., Διακομιχάλης Μ (2012). *Δορυφόρος Λογαριασμός Τουρισμού: Η Εθνική Λογιστική του Τουρισμού και μία εμπειρική εφαρμογή στην Ελλάδα*. Εκδόσεις Παπαζήση
- SNA 1993
- UN-UNSD, & UNWTO (2011). *IRTS 2008*
- EC-Eurostat, OECD, & UNWTO (2010). *TSA: RMF 2008*

## **Environmental benchmarking: A challenge to compete and a success factor to develop tourism destinations**

**George Ekonomou, Steriani Matsiori & Christos Neofitou**

*Department of Ichthyology and Aquatic Environment, University of Thessaly, Fytoko St., Nea Ionia, Prefecture of Magnesia, Thessaly*

[oikongeeorge@gmail.com](mailto:oikongeeorge@gmail.com), [steriani@uth.gr](mailto:steriani@uth.gr), [chneofit@apae.uth.gr](mailto:chneofit@apae.uth.gr)

### **Abstract**

Natural environment represents a crucial and vulnerable system that sustains the impacts of human activities. Organizations continuously seek to gain economic benefits and establish a better position in the relevant market. Tourism industry largely uses natural settings so as to develop plans and put into place tourism policies. Environmental quality, worldwide, is getting worse given that most organizations do not stay consistent with the principles of sustainable development. As a result, severe competition usually leads in unwise resource consumption and environmental degradation. This study introduces a theoretical approach for conducting effective environmental benchmarking within tourism industry and, simultaneously, attempts to provide a conceptual framework by which high environmental quality and performance rates can be achieved. It also, defines key indicators for attaining organization's environmental goals, while, it discusses ways of improving organization's environmental performance within volatile market conditions and severe competition.

**Keywords:** Environment; sustainable development.

**JEL Codes:** Q56; Q01.

## **Περιβαλλοντική συγκριτική προτυποποίηση: μια πρόκληση του ανταγωνισμού και ένας παράγοντας επιτυχίας για την ανάδειξη τουριστικών προορισμών**

**Γιώργος Οικονόμου, Στεριανή Μαρσιώρη & Χρήστος Νεοφύτου**

*Τμήμα Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Οδός Φυτόκου, Νέα Ιωνία, Περιφερειακή Ενότητα Μαγνησίας, Θεσσαλία*

[oikongeeorge@gmail.com](mailto:oikongeeorge@gmail.com), [steriani@uth.gr](mailto:steriani@uth.gr), [chneofit@apae.uth.gr](mailto:chneofit@apae.uth.gr)

### **Περίληψη**

Το φυσικό περιβάλλον αποτελεί ένα κρίσιμο και ευαίσθητο σύστημα το οποίο υφίσταται τις συνέπειες των ανθρώπινων δραστηριοτήτων. Οι οργανισμοί συνεχώς επιζητούν την αποκόμιση οικονομικών ωφελειών και την εγκαθίδρυσή τους σε πλεονεκτηματική θέση στη σχετική αγορά εργασίας. Η τουριστική βιομηχανία χρησιμοποιεί σε μεγάλο βαθμό τους φυσικούς πόρους για την ανάπτυξη σχεδίων και την υλοποίηση τουριστικών πολιτικών. Παγκοσμίως, η περιβαλλοντική ποιότητα χειροτερεύει, δεδομένου ότι οι περισσότεροι οργανισμοί δεν τηρούν τις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης. Κατά συνέπεια, ο έντονος ανταγωνισμός οδηγεί σε μη συνετή κατανάλωση των φυσικών πόρων και στην περιβαλλοντική υποβάθμιση. Η παρούσα εργασία στοχεύει στην ανάπτυξη μιας θεωρητικής προσέγγισης για τη διενέργεια μιας αποτελεσματικής προτυποποίησης στην τουριστική βιομηχανία, ενώ παράλληλα, επιχειρεί να παράσχει ένα εννοιολογικό πλαίσιο με το οποίο μπορεί να επιτευχθεί υψηλή περιβαλλοντική ποιότητα και απόδοση. Επίσης, αποσαφηνίζει κομβικούς δείκτες για την επίτευξη των εταιρικών περιβαλλοντικών στόχων ενώ προτείνει δράσεις για την βελτίωση της εταιρικής περιβαλλοντικής απόδοσης μέσα σε ευμετάβλητες συνθήκες αγοράς και έντονου ανταγωνισμού.

**Λέξεις Κλειδιά:** Περιβάλλον, βιώσιμη ανάπτυξη

**JEL Κωδικοί:** Q56, Q01

## 1. Introduction

Environmental problems have its routes in human intervention to natural settings and functions as well as to disposition to create and/or consume more and more in our life cycle. Many efforts have been made to effectively, handle, manage, restore, alleviate, mitigate environmental damages and impacts, whereas, interdisciplinary committees pay attention to put into practice risk assessment models and project quality management. The modern reality of competing within the natural environment imposes the need to establish a continuous process of getting things done in an environmentally friendly mode without losing much from business goals and pursuits.

In this perspective, this study aims at elaborating on environmental benchmarking methodology in view of achieving greater rates of business performance within a safe natural environment, always in terms of quality. Such endeavor attempts to provide a theoretical platform that multiple domains such as tourism industry may find interesting in accomplishing tasks and satisfying their goals and objectives. It is crucial to leave margins for future development by avoiding thorny problems and burning problems like those that limits of acceptable growth and tragedy of the commons system archetypes aptly describe. Benchmarking is a method which encompasses tools and techniques by which the performance of the organization can be measured and compared. It is a method that measures one organization against the recognized best performers in a certain industry (Barkley and Saylor, 2001).

More specifically, benchmarking is a method of measuring your organization against those of recognized leaders or best of class, while continuous improvement reflects the never-ending pursuit of excellence (Project Management Institute, 2004). In our case, the contents of benchmarking method and continuous improvement process highlight the importance of quality issues as well as the environment conditions and ecological status in which the business unit or the organization or the tangible or intangible entity we refer to operates. As a result, we could argue that environmental benchmarking is the method of assessing our performance (mostly self- assessing) regarding environmental impacts (positive or negative) that the company causes and plan, execute and continuously monitor processes that add value in achieving high rates of business performance.

Once again, the goal here is to minimize detrimental impacts on the environment and take advantage of tools and techniques to maximize environmental protection throughout company's organizational levels and functions.

## 2. Why benchmarking?

Benchmarking is about finding, adjusting and, finally, adopting and executing best practices so as to attain goals by achieving superior performance. Camp (1989) determined the types of benchmarking which include internal benchmarking (comparison of performance among units within the organization), competitive benchmarking (comparison of performance with direct competitors), functional benchmarking (specific comparison of a particular business function in the same industry, comparison with best practice) and generic benchmarking (investigate best practice irrespective of industry).

Moreover, Drew (1997) argues that the five steps for implementing effective benchmarking are the identification of the object to study, the selection of the company/business that performs at an exceptional or superior level, the collection and the analyses of the data, the goal determination for performance and the improvement

and, finally, the implementation plans and the monitoring of results. As a direct consequence, many functions, processes, procedures as well as the overall company's operating status (system perspective) will adapt better than before resulting in benefits and gains, all related to performance status and level of efforts to become best in class or leaders.

More specifically, these benefits are associated with company's efforts to: sustain its competitive advantage, meet objectives on budget within schedules, deliver quality products or services, advance destination management, gain customer/consumer satisfaction, accomplish demanding tasks and projects, manage and allocate resources in an advantageous manner, implement disciplined approaches, take advantage of infrastructure, achieve lower operating costs, reduce rework, create environmentally friendly products, gain consumers' acknowledgment concerning company's ecological profile, uncover and identify dysfunctions and discrepancies within business environment, demonstrate proactive rather than reactive business character, gradually become a business example (like 'manage by example' principle), successfully manage to overcome the targeted benchmarks, improve asset values, involve innovation and novelty within projects, be in compliance with government regulations and regulatory requirements, become a social agent even though severe competition and economic theory, usually, do not leave margins to companies to demonstrate a more socially sensitive profile. Judging from the foregoing, we can easily understand the multifaceted character of environmental benchmarking and the systemic business atmosphere that is required to properly implement such methodology.

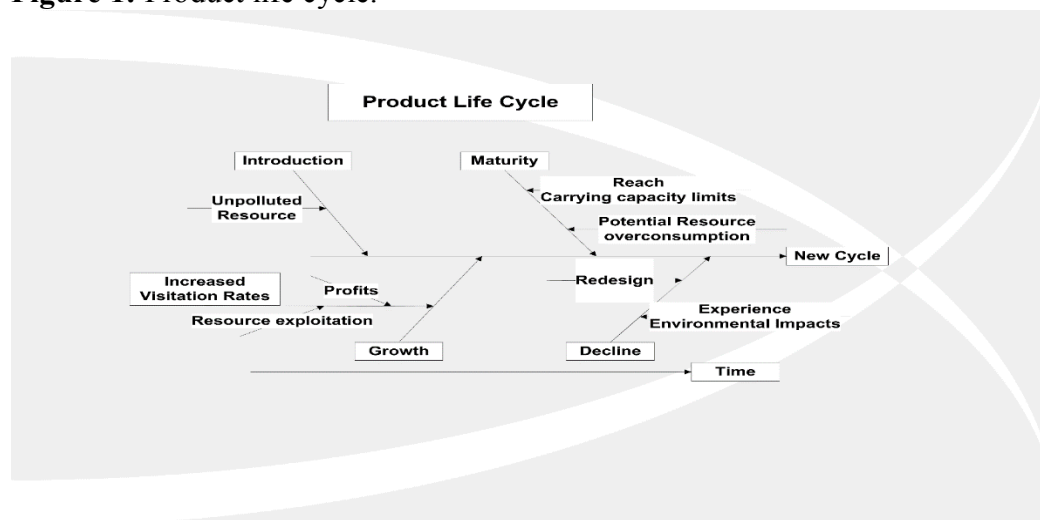
Furthermore, the interrelationships and interconnectedness among the benefits derived can prove the importance of embedding the methodology into organization's social responsibility affairs and environmental sensitive culture to invest but protect, to ask but give, to gain but improve.

### **3. From Why, to What and How to benchmark**

Nowadays, visitors motivate their interests to travel in places that promote environmental protection, they prefer to buy/consume tourism products that are composed of environmentally friendly activities, attributes and alternatives, they advertise destinations that advance wise resource exploitation and they revisit countries or regions that guarantee tourism sustainable development efforts. Figure 1, presents the life cycle of a nature based tourism product and its interaction with environmental issues so as to pinpoint the importance of benchmarking during the various phases of the cycle.

In their research, Lusticky and Kincl (2012) present Wober's (2001) work concerning areas of tourism benchmarking: benchmarking of profit-oriented organizations, benchmarking of non-profit organizations and benchmarking of destinations. Destination benchmarking is directly connected with environmental benchmarking since it contains execution of plans and strategies that may have high, moderate or low impacts on natural settings and resources. To be more accurate, destination benchmarking is determined as the continuous measurement of the performance of tourists' destination (strengths and weaknesses) not only against itself or other destinations in the same or different country, but also, against national/international quality grading systems by assessing both primary and secondary data for the purpose of establishing priorities, setting targets, and gaining improvements in order to gain competitive advantage (Kozak, 2004).

**Figure 1:** Product life cycle.

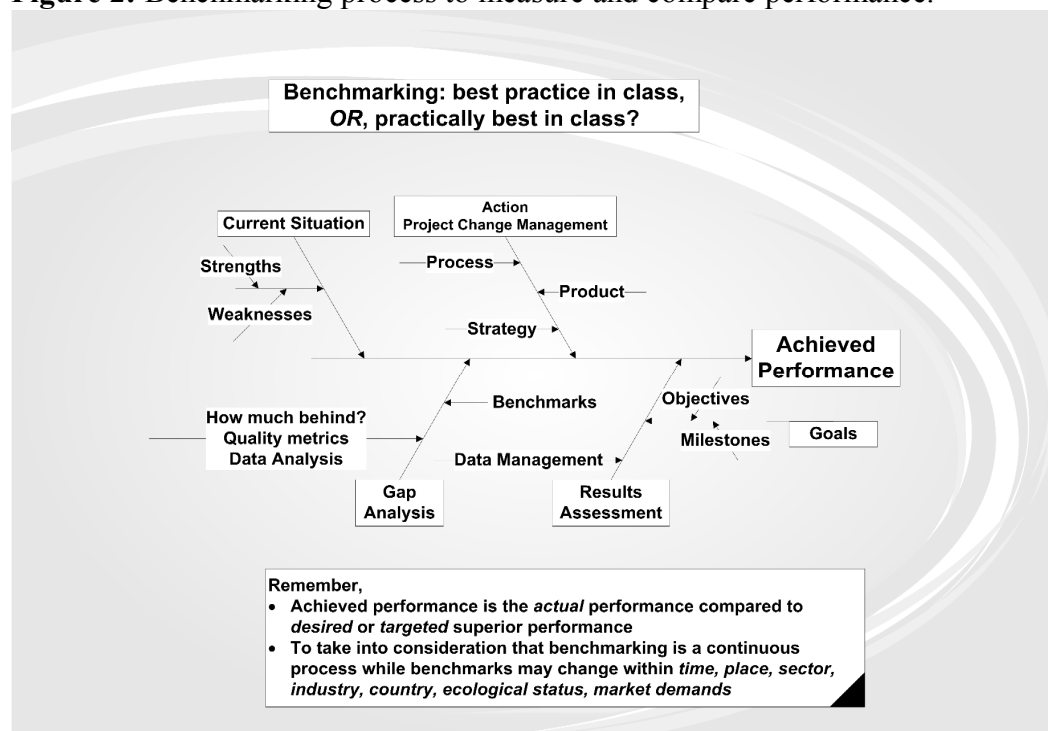


It goes without saying that each company within tourism system should measure and compare its performance against those of recognized leaders or best in class by conducting gap analysis and finding ways to adopt, adjust, develop and improve functions, procedures processes, products or strategic management in an efficient and timely manner. Figure 2 introduces a graphical representation of implementing benchmarking projects. Tourism industry contains a large number of stakeholders that affect natural environment at different levels, in multiple ways, with various impacts. Hotels and resorts, other accommodation facilities, travel agencies, tour operators, cruise firms, tourism transportation, recreation industry are some key players in formulating tourism products and offering tourism experiences. All these players use or exploit or advertise or promote natural settings and environmental resources as unique destination characteristics or product attributes by which tourism activities and plans are put into practice.

As a result, tourism stakeholders ought to depict an environmentally sensitive character since, environment represents their field of expertise and their resource of gaining economic benefits. Keeping these issues in mind, environmentalists, spatial planners, managers, marketers have established multidisciplinary teams to determine core issues, key performance indicators and quality metrics that should be benchmarked in light of combating pollution, depletion and degradation of natural resources: water use, energy consumption (electricity, solar panels, quality of fuels, global warming), air quality, recycling, reuse, waste management (disposal), emissions, management of protected areas, human intervention to natural environment (eco labels, investments, size of facilities, resource consumption, biodiversity, wildlife, habitats), materials used (ecologic certifications), architecture (maintain natural style), sustainable land/coastal/sea use, intensity of use (ecotourism), noise level, activities implemented (resource use, zone regulations, ecofriendly activities), transportation, culture and social issues, number of complaints, expenditures to maintain good ecological status.



**Figure 2:** Benchmarking process to measure and compare performance.



It would be useful to mention that such benchmarks may vary from time to time and from sector to sector. As a result, companies that intend to measure their performance should be aware of changes in quality metrics, key performance indicators, sustainability indexes, and financial results so as to implement action plans, achieve results and draw safe conclusions.

#### 4. Discussion and Conclusions

No one would deny the importance of living and operating in a safe and healthy environment where business goals and objectives, humans' well-being and natural environment interact to make a system, the performance of which regulates our living status and business viability at a great extent. To maintain a decent life, and enjoy a better one, we need to protect and secure the good ecological status within environmental systems (biodiversity, natural habitats and functions, land, air, sea). As a result, organizations ought to employ management systems that help to achieve high environmental performance.

This study aims at introducing a theoretical approach concerning the meaning of environmental benchmarking by stating why, what and how to implement benchmarking methodology so as to meet organization's goals and objectives through effective environmental management. Management effectiveness, project culture within business, shared vision to protect and simultaneously, invest, eco labelling, green certifications and schemes, are some key aspects that the organization should seriously consider and establish within its culture and business life. It would be beneficial to keep in mind that effective benchmarking is a time-consuming process, requires the establishment of project teams, needs corporate support, demands integrity and ethic codes, seeks for sharing knowledge and expertise while it requests for increased loyalty to achieve results not only on documentation but on real situations with positive practical implications. ISO documentation, environmental

management systems, up-to-date data bases, data analysis and management provide a valuable platform to make matters work.

Supportively, Plan, Do, Check, Act, cycle introduces four steps to achieve environmental effective management. Mathews (2003) claims that Plan phase determines environmental policy, impacts and goals, Do phase reflects environmental activities and relevant documentation, Check phase considers environmental auditing and performance evaluation, whereas, Act phase encompasses environmental training and communication. Moreover, Jonsdottir et al. (2005) argues that for tourism and travel industry performance measurements can be achieved by Green Globe 21 (GG21) eco label launched by World Travel and Tourism Council (WTTC) in 1994. Additionally, two more benchmarking tools are mentioned. The first is called Benchmarking Hotel, and is developed by International Hotels Environment Initiative and The World-Wide Fund for Nature (WWF) in UK. The second tool, is called TourBench and is available since 2004, funded by The European LIFE Project (LIFE - the Financial Instrument for the Environment).

It is considered to be a valuable tool for conducting benchmarking measurements. For instance, it can be used to calculate return of investment for several improvements among which are energy saving light bulbs surface insulation and solar panels. Furthermore, Duffy et al. (2002) clearly state that there are some generic key indicators that can be applied to a large number of industries: global warming contribution, contribution to ozone depletion, contribution to acidification, non-renewable primary energy input, total water use, total waste disposal. Given that organizations are managed by humans, we should always keep in mind some principles of systems theory that help us to read between the lines: the easy way out, usually, leads back in, and the faster is slower (Senge, 2006).

## References

- Barkley B.T. and Saylor J. H. (2001). Customer-driven project management: Building quality into project processes. New York: McGraw Hill.
- Camp R.C. (1989). Benchmarking: the search for the industry best practice that leads to superior performance. Quality Press. Madison, WI.
- Drew S.A.W. (1997). From knowledge to action: the impact of benchmarking on organizational performance. *Long Range Planning*, 30(3): 427-441.
- Duffy N, Mc Carthy C. and Zoehrer M. (2002). Environmental benchmarking for IPC industries. Final Report. Environmental Protection Agency. Clean Technology Centre. Cork Institute of Technology.
- Jonsdottir H, Sparf A.M. and Hanssen O.J. (2005). Environmental benchmarking. A tool for continuous environmental improvements in the SME sector. Nordic Innovation Center. TR 558. Approved 2005-2012.
- Kozak M. (2004). Destination benchmarking: concepts, practices and operations. Wallingford: CABI.
- Lusticky M. and Kincl T. (2012). Tourism destination benchmarking: evaluation and selection of the benchmarking partners. *Journal of Competitiveness*, 4(1): 99-116.
- Matthews D.H. (2003). Environmental management systems for internal corporate environmental benchmarking. *Benchmarking: An International Journal*, 10(2): 95-106.
- Project Management Institute. (2004). A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® Guide) (3<sup>rd</sup> ed.). Newtown Square, PA: Author.
- Senge P.M. (2006). The fifth discipline. The art and practice of the learning organization. New York: Doubleday-Currency.
- Wober K.W. (2001). Benchmarking for tourism organizations. An eGuide for tourism managers. National Laboratory for Tourism and eCommerce. Illinois.

## Sustainability Performance Management System of Tourism Enterprises

Ioanna Giannoukou & Christina Beneki

Department of Business Administration, Technological Educational Institute of Western Greece, Patras [igiannoukou@gmail.com](mailto:igiannoukou@gmail.com),

Department of Business Administration, Technological Educational Institute of Ionian Islands, Lefkada [benekic@teion.gr](mailto:benekic@teion.gr)

### Abstract

The concept of sustainable performance of the firms in tourism sector stands at the center of this paper due to the importance of sustainability and sustainable development of the firms in order to build consumer confidence, promote efficiency, and fight false claims. This paper focuses on sustainability and intends to provide the components and the process for a firm to establish, maintain and improve a culture of sustainable development in firms in the field of tourism and a framework for an effective Management System, the performance of which can be monitored and verified. The document is applicable to all firms in the entire tourism industry such as hotels, restaurants, tourism agents, and tour operators. The results of this paper are identified through the development of sustainable tourism performance criteria and indicators, which have been divided around four main perspectives: institutional; economic; sociocultural; and environmental. The management tool and methodology of the traditional Balanced Scorecard have been developed further towards the Tourism Sustainability Balance Scorecard integrating institutional, economic, sociocultural and environmental perspectives. The Tourism Sustainability Balanced Scorecard defines the causal relation between factors of firms in order to establish priorities and targets in a rational decision-making process.

**Keywords:** Sustainability performance; performance management; Sustainability Balance Scorecard; sustainable tourism; tourism marketing.

**JEL Codes:** L83; Z32; Z38; Q01; Z39.

## Σύστημα Διαχείρισης Απόδοσης της Βιωσιμότητας των Τουριστικών Επιχειρήσεων

Ιωάννα Γιαννούκου & Χριστίνα Μπενέκη

Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων, Τ.Ε.Ι. Δυτικής Ελλάδας, Πάτρα [igiannoukou@gmail.com](mailto:igiannoukou@gmail.com)

Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων, Τ.Ε.Ι. Ιονίων Νήσων, Λευκάδα [benekic@teion.gr](mailto:benekic@teion.gr)

### Περίληψη

Η παρούσα εργασία πραγματεύεται την έννοια της βιώσιμης απόδοσης των επιχειρήσεων που δραστηριοποιούνται στον τουριστικό τομέα καθώς και τον ρόλο της βιωσιμότητας και της βιώσιμης ανάπτυξης στην ενίσχυση της εμπιστοσύνης των καταναλωτών, την αύξηση της αποτελεσματικότητας και την καταπολέμηση των λανθασμένων αντιλήψεων. Με επίκεντρο τη βιωσιμότητα, η εργασία διατυπώνει τα εργαλεία και τη διαδικασία που απαιτούνται για την καθιέρωση, τη διατήρηση και τη βελτίωση μιας κουλτούρας βιώσιμης ανάπτυξης στις τουριστικές επιχειρήσεις σε συνδυασμό με ένα πλαίσιο επίτευξης ενός αποτελεσματικού συστήματος διαχείρισης, οι επιδόσεις του οποίου θα υπόκεινται σε παρακολούθηση και έλεγχο. Το περιεχόμενο της παρούσας εργασίας είναι κατάλληλο για όλες τις εταιρείες της τουριστικής βιομηχανίας όπως είναι τα ξενοδοχεία, τα εστιατόρια, τα τουριστικά πρακτορεία και οι διοργανωτές ταξιδιωτικών πακέτων. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται μέσω της ανάπτυξης κριτηρίων και δεικτών βιώσιμης απόδοσης του τουρισμού, τα οποία με τη σειρά τους αναλύονται μέσα από το πρίσμα τεσσάρων διαστάσεων: τη θεσμική διάσταση, την οικονομική διάσταση, την κοινωνικοπολιτισμική διάσταση και την περιβαλλοντική διάσταση. Το εργαλείο διαχείρισης και ο παραδοσιακός ισορροπημένος πίνακας επίδοσης (Balanced Scoreboard) αντικαταστάθηκαν από τον ισορροπημένο πίνακα επίδοσης βιωσιμότητας τουρισμού (Tourism Sustainability Balance Scorecard –TSBC), γεγονός που επιτρέπει την ενσωμάτωση και των τεσσάρων διαστάσεων. Ο ισορροπημένος πίνακας επιδόσεων βιωσιμότητας τουρισμού ερμηνεύει την αιτιώδη σχέση μεταξύ των παραγόντων που επηρεάζουν την απόδοση των επιχειρήσεων, ώστε να τεθούν προτεραιότητες και στόχοι στο πλαίσιο μιας λογικής διεργασίας λήψης αποφάσεων.

**Λέξεις Κλειδιά:** Επιδόσεις βιωσιμότητας, διαχείριση επιδόσεων, ισορροπημένος πίνακας επιδόσεων βιωσιμότητας, βιώσιμος τουρισμός, τουριστικό μάρκετινγκ.

**JEL Κωδικοί:** L83. Z32. Z38. Q01. Z39.

## 1. Introduction

During the last decades, the growing global attention to sustainability has led to a worldwide debate on how a sustainable world could be realized. In this debate, firms are regarded as crucial actors in contributing to global sustainability goals (Tsalis et al., 2015). Not only do they play a core role in modern society, by offering employment and contributing to wealth creation, but they are also responsible for numerous social and environmental problems (Azapagic and Perdan, 2000). In turn, a growing number of firms have responded to these challenges, incorporating sustainability aspects in their business strategy and decision-making process so as to adhere to stringent legislation and satisfy diverse stakeholders' concerns and expectations (GRI, 2011; Hubbard, 2009; Magrini and Lins, 2007; Pan, 2003).

In view of the importance of addressing the issue of sustainability in performance assessments, various studies (Atkinson, 2000; AccountAbility, Forum for the Future and BSI, 2001; Dias-Sardinha and Reijnders, 2005) have launched different models for measuring and managing sustainable performance. Sustainable development is ensured by adopting business strategies and activities that meet the needs of the enterprise and its stakeholders today while protecting, sustaining and enhancing the human and natural resources that will be needed in the future (Adams and Frost, 2008). It is envisaged as leading to management of all resources in such a way that economic (improves the welfare of local people), social (supports the rights) and aesthetic needs can be fulfilled while maintaining cultural integrity, essential ecological processes, biological diversity and life support system (Alam and Kabir, 2013). The objective of sustainable development is to achieve sustainability for society as a whole and the planet.

The benefits for a firm in pursuing a mission of sustainable entrepreneurship development can be the following (Farrell and Twinning-Ward, 2005): a) firms could be more competitive, more resilient to shocks, more unified in purpose, more likely to attract and hold customers and retain talented employees, and more in line with regulators, banks, insurers, and financial markets; b) sustainable approaches introduce internal dynamics in the production process and human resource management, which is likely to lead to a bolder investment policy in both technology and personnel that will yield long-term results; c) the trend in concentration of large, global companies. In spite of the multitude of such sustainability management systems, firms still confront setbacks during the incorporation and implementation phase of these systems (Tsalis et al., 2015). In most cases, sustainability management systems are detached from the core corporate management system with managers usually treating them as an extra burden, therefore, completely underestimating their contribution to financial success. In the quest for an integrated corporate sustainable management system, which will incorporate and pay attention to the principles of the Triple Bottom Line, there has been a growing interest in the Balanced Scorecard (BSC) approach, which was initially introduced by Norton and Kaplan in general corporate strategic management (Kaplan and Norton 1992). Many authors propose a modified form of the traditional BSC in order to integrate successfully sustainability aspects of firms' activities. The result of all these endeavors is the Sustainable Balanced Scorecard (SBSC) (Figge et al., 2002; Hsu et al., 2011; Lämsiluoto and Järvenpää, 2008).

Although many researches deal with the development of a new methodology that incorporates BSC and SD approaches, only a handful of studies examine how a SDBSC approach can be used in tourism sector. To this end, this paper seeks to construct a conceptual methodology that represents the articulation of a Tourism Sustainability Balanced Scorecard (TSBSC).

## 2. Sustainable Balanced Scorecard

The SBSC is a promising framework for measuring, managing, and reporting the results of corporate sustainable strategy (Hsu and Liu, 2010; Lämsiluoto and Järvenpää, 2008; Schaltegger and Wagner, 2006). It originates from the conventional BSC approach proposed by Kaplan and Norton in the early 1990s (Kaplan and Norton, 1992). The BSC is a performance measurement system and a strategic control system, which translates a firm's strategic goals into a set of rational measures and feasible actions. It is an integrated framework that attaches the same importance to tangible and intangible assets, lagging and leading indicators, and financial and non-financial measures (Kaplan and Norton, 1996). Bieker and Waxenberger (2002) modified the BSC to better integrate corporate sustainability strategies into core management systems.

Dias-Sardinha et al. (2002) presented a cascading BSC with a set of aspects considered as reference in performance evaluations, with eco-efficiency and sustainability as the main strategic objectives. Sidiropoulos et al. (2004) incorporated sustainable indicators in a firm's business strategy by modifying the BSC framework through its formulation and implementation at the operations strategy level. To understand the strengths and weaknesses of links between objectives and measurements and between initiatives and achievements, Dias-Sardinha and Reijnders (2005) assessed thirteen large companies operating in Portugal through a thematic BSC format.

On the other hand, Moller and Schaltegger (2005) proposed an SBSC framework for eco-efficiency analysis, which specifies subsequent information management, data collection, and modeling steps. They embedded eco-efficiency indicators into an SBSC strategy map to estimate and control the appropriate key performance indicators of two major aspects of sustainability, namely, environmental and economic issues. Yongvanich and Guthrie (2006) developed their own "extended performance reporting framework", which included the BSC, social and environmental reporting, and "intellectual capital". Their framework significantly changed the BSC. To integrate measures in the SBSC, Hubbard (2009) proposed a stakeholder-based SBSC conceptual framework coupled with a single-measure organizational sustainability performance index.

The BSC's ability to draw attention to intangible corporate aspects, such as environmental and social concerns, led many academics to suggest the BSC as a suitable approach for addressing sustainability issues (Lämsiluoto and Järvenpää, 2008; Leon-Soriano et al., 2010; Moreo et al., 2009). In this debate, different means have been proposed for integrating environmental and social concerns into BSC (Epstein and Wisner, 2001; Figge et al., 2002). Specifically, Figge et al. (2002) suggest three alternative structures for SBSC: the integration of all sustainability aspects in the four basic BSC perspectives, the adoption of a fifth (separate) perspective, which addresses only sustainability issues and, finally, an extra sustainability scorecard dedicated to corporate environmental and social concerns.

Finally, Epstein and Wisner (2001) provide a set of measures for corporate sustainability, contending that the integration of sustainability measures in the BSC depends on the challenges and priorities faced by firms. In addition to the aforementioned based mainly on SBSC approaches, the literature also provides several frameworks based mainly on SBSC, which address and facilitate specific corporate actions (Table 1).

**Table 1:** Proposed Frameworks based on SBSC

<b>Studies</b>	<b>The purpose of the SBSC framework</b>	<b>The framework's articulation</b>	<b>Expected contributions of the proposed framework</b>
Sidiropoulos et al. (2004)	Strategic Management	Five perspectives	Improvements in marketing and in implementation of the sustainability strategy
Laurinkeviciute et al. (2008)	Strategic Management	Four perspectives	Improvements in the decision-making process
Yongvanich and Guthrie (2006)	Reporting purpose	Three basic structures	Improvements in reporting of sustainable performance and in internal processes
Thanaraksakul and Phruksaphanrat (2009)	Suppliers evaluation	Five perspectives	Better evaluation of potential suppliers
Moreo et al. (2009)	Strategic Management	Five perspectives	Improvements in understanding the role of environmental goals in corporate strategy
Panayiotou et al. (2009)	Measurement of sustainability performance	Four perspectives	Improvements in measurement of CSR performance
Hsu et al. (2011)	Measurement of sustainability performance	Four perspectives	Improvements in addressing and measurement of sustainable performance
van der Woerd and van den Brink (2004)	Strategic management	Five perspectives	Improvements in implementation of sustainable strategy
Tsai et al. (2009)	SRI	Four perspectives	Improvements in evaluation of SRI
Hubbard (2009)	Measurement of sustainability performance	Six perspectives	Improvements in measurement and in reporting of corporate sustainable performance
Leon-Soriano et al. (2010)	Strategic Management	Three perspectives	Improvements in strategic planning and management
Wu and Liu (2010)	Performance Measurement	Five perspectives	Better evaluation of ISO14001 certified

Regarding the potential benefits, firms might have a variety of gains from the implementation of an SBSC framework, which may vary depending on their purpose. Some frameworks enhance the reporting process. Actually, they offer complete and comprehensive information about corporate performance, in line with the three pillars of sustainability. Proposed SBSCs simplify the measuring process, offering a set of indicators that covers all aspects of sustainability. In this context, Hubbard (2009)

proposes a single overall index, which enables the firm to compare the performance over past periods.

Moreover, Panayiotou et al. (2009) and Nikolaou and Tsalis (2013) suggest the popular GRI guideline as a sufficient database for sustainable indicators helping managers to overcome impediments that are relevant to the selection of appropriate measures that capture the real corporate sustainable performance. Except for the aforementioned advantages, the contributions of SBSC also include improvements in strategic management and decision-making (Laurinkeviciute et al. 2008; Leon-Soriano et al., 2010). Using the SBSC, managers identify the strong and weak points of their sustainable performance that are useful for preparing new corrective action plans. Therefore, managers recognize the role of social and environmental goals in corporate strategic management as well as their contribution to a superior financial performance (Moreo et al. 2009; van der Woerd and van den Brink, 2004).

### 3. The Tourism Sustainable Balanced Scorecard

First, BSC was used as a basis for the proposed TSBSC methodology. The four-perspective structure adopted by the conventional BSC is suitable to manage and measure a number of corporate sustainability aspects. To do so, this proposed methodology adopts the four conventional BSC perspectives (Kaplan and Norton, 1996), converting the four perspectives according to principles of Sustainable Tourism Development as mentioned in the literature. We adjusted the structure of the conventional BSC to construct the new format.

Particularly, the four BSC perspectives are as follows (EC, 2003; Who/Europe, 2004; OECD, 2003 & 2004; UN, 1992, Staniškis and Arbačiauskas, 2009): **a) Institutional:** Measures the manner in which tourism institutions cope with sustainability management, staff training, infrastructures etc. and provide important information of where tourism's sustainability direct and indirect impacts are likely to be the greatest. **b) Economic:** Measures the manner in which funds are used and provide information of where tourism's sustainability direct and indirect impacts are likely to be the greatest. The economic dimension concerns tourism's sustainability impacts on the economic circumstances and systems at the local, national and global levels. **c) Socio-Cultural:** Relates to tourism's sustainability impacts on the social systems within tourism institutions operate. Socio-Cultural indicators influence the institutions' intangible assets, such as its human capital and reputation. **d) Environmental:** Relates to tourism's sustainability impacts on living and nonliving natural systems, including ecosystems, land, air and water. Seventy nine measures/indicators of sustainable performance were identified through literature review.

Performance indicators (either qualitative or quantitative) measure the impact on society and the environment of the tourism sustainability decisions or activities, and are divided into institutional, economic, socio-cultural and environmental indicators (EC, 2003; Who/Europe, 2004; OECD, 2003, 2004 & 2011, UN, 1992, Staniškis and Arbačiauskas, 2009; Miller, 2001; WTO, 2004).

Some indicative measures/indicators along with the relevant objectives/criteria per perspective are described in the following Table 2. Criteria express the goals we wish to achieve by sustainable tourism development and entrepreneurship. If these criteria are fulfilled or true, it can be stated that the enterprise is developing and operating in a sustainable way (WTO, 2004). To measure if a criterion is fulfilled, certain indicators can be used. Indicators are characteristics or figures that demonstrate the state or the change of the state of a criterion. Each criterion must have



at least one, or better yet, several indicators. An indicator is a measurable variable that can be used to observe trends as a criterion changes over time.

**Table 2:** Tourism Sustainable Balanced Scorecard Perspectives and Measurements

Perspectives	Products/services	Criteria / Objectives (Indicative)	Focus on local and low-impact tourist activities	% Indicators Measurements (Indicative)
Environmental	Conserving Resources	Purchase of disposable and consumable goods is measured, and procedures are implemented to reduce it	Purchase of disposable and consumable goods is measured, and procedures are implemented to reduce it	% of materials which can be recycled and purchased from local suppliers
	Suppliers	lowest-cost procurement	lowest-cost procurement	% of wastewater receiving treatment to ensure staff welfare in dump
	Reducing Contamination	Policies to ensure staff welfare, reduce stress levels, retain staff and minimize sickness days	The enterprise uses climate-appropriate native species for landscaping and restoration to avoid the introduction of invasive alien species (native plants need less fertilizer, pesticides and irrigation, and attract native wildlife)	Number levels of complaints on and minimize, sickness days or
	Employment	Engagement with protection activities (meetings, programs)	Existence and quality of basic customer facilities (access to toilets, parking)	% of monetary investment in training on environmental and socio-cultural issues for the staff in relation to the total spent by the company in preservation in training to all the programs
	Protecting Biodiversity and Scenic Beauty	Existence of means inviting customers' feedback on programs for the public	Adoption of sustainability	Number of times the company clearly communicates the level of customer conservation measures with accessibility issues
	Training Staff	Measures taken to reduce the dependency on tourism and on tourism operators	Measures taken to reduce the dependency on tourism and on tourism operators	% of satisfaction of local habitants with participation in environmental and social issues tourism
	General Environmental Protection	The enterprise contributes to community development and infrastructure	The enterprise contributes to community development and infrastructure	% of compliance of the sustainability management system & increase of visitor spending
	Infrastructure			Donations assigned for management of the site local recreational facilities and security operations
Socio-cultural	Socio-cultural Benefits to the Community			
	Customer/ Stakeholder Involvement			
	Effective sustainable Management			
Economic	Economic Viability			
	Economic Benefits to the Community			

Source: (EC, 2003; Who/Europe, 2004; OECD, 2003, 2004 & 2011, UN, 1992, Staniškis and Arbačiauskas, 2009; Miller, 2001; WTO, 2004)

A major problem encountered with the preparation of this paper was that the vast majority of sustainable tourism criteria and indicators refer to the destination rather than to the enterprise level. This meant that the identified criteria and indicators had to be adapted to the requirements of the enterprise level. A second important problem was the large overlap between the criteria and indicators identified by different groups and published standards. On this occasion, a thorough screening process was undertaken to ensure that overlap of criteria and indicators as well as repetition was not an issue. Criteria indicate what should be done, not how to do it or whether the goal is being achieved. This role is fulfilled by the indicators, which are an indispensable complement to the proposed criteria.

#### 4. Conclusions

Successful implementation of solutions of sustainable development requires an appropriate management system and technique making it possible to integrate them into the general strategy of the organization. Balanced Scorecard is a tool to achieve strategic goals by identifying strategically important directions for the development of the organization, attributing them to the respective strategic goals with causative interrelationships established. The up-to-date six-perspective Balanced Scorecard of Sustainable Development with additional two perspectives of society and employee satisfaction is still in the stage of scientific investigation and discoveries. The BSC-based sustainability BSC (SBSC) conceptual framework and its corresponding operational model, which incorporates environmental and social issues, have been presented. In identifying the related measures and perspectives of SBSC activities for the proposed framework for the tourism sector, Tourism Sector Sustainability Principles were applied.

Compared with the previous literature, this paper has the following contributions. First, a new model for measuring sustainable performance, on tourism sector, has been developed. Such a framework has never been found in the previous studies. Finally, this paper represents an effort to come to a common understanding of sustainable tourism development and entrepreneurship. It is intended to provide the minimum that any tourism enterprise should aspire to reach in order to become a sustainable enterprise. To sum up, the TSBSC methodology is a first attempt to construct a guideline for designing and planning a sustainability strategy in tourism sector. Further research would be important for the development of this methodology.

#### References

- AccountAbility, Forum for Future, and BSI (2001). *The Sigma Project: Sustainability in Practice*.
- Adams C.A. and Frost G.R. (2008). Integrating sustainability reporting into management practices. *Accounting Forum*, 32: 288-302.
- Alam S. and Kabir N. (2013). N. Economic Growth and Environmental Sustainability: Empirical Evidence from East and South-East Asia. *International Journal of Economics and Finance*, 5(2): 86-97.
- Atkinson G. (2000). Measuring Corporate Sustainability. *Journal of Environmental Planning and Management*, 43(2): 235-252.
- Azapagic A. and Perdan S. (2000). Indicators of Sustainable Development for Industry: A General Framework. *Process Safety and Environmental Protection* 78 (4): 243–261.

- Bieker T. and Waxenberger B. (2002). Sustainability balanced scorecard and business ethics. In Paper presented at the greening of industry network conference 2002, Goteborg, Sweden.
- Dias-Sardinha I. and Reijnders L. (2005). Evaluating environmental and social performance of large Portuguese companies: A balanced scorecard approach. *Business Strategy and the Environment*, 14: 73–91.
- Dias-Sardinha I., Reijnders, L. and Antunes, P. (2002). From environmental performance evaluation to eco-efficiency and sustainability balanced scorecard. *Environmental Quality Management*, 12(2): 51–64.
- EC (2003). The EU Sustainable Development Strategy: A framework for indicators. *Sixth Meeting of the ESS Task Force on Methodological Issues for Sustainable Development Indicators*. Brussels, Belgium.
- Epstein M. J. and Wisner P. S. (2001). Using a Balanced Scorecard to Implement Sustainability. *Environmental Quality Management* 11(2): 1–10.
- Farrell B. and Twining-Ward L. (2005). Seven steps towards sustainability; Tourism in the context of new knowledge, *The Journal of Sustainable Tourism*, No 2, 109-122.
- Figge F., Hahn T., Schaltegger S. and Wagner M. (2002). The Sustainability Balanced Scorecard – Linking Sustainability Management to Business Strategy. *Business Strategy and the Environment* 11(5): 269–284.
- GRI (Global Reporting Initiative) (2011). A New Phase: The Growth of Sustainability Reporting. GRI's year in review. Available from: <https://www.globalreporting.org/resourcelibrary/GRI-Year-In-Review-2010-2011.pdf>.
- Hsu C.W., Hu A. H., Chiou C.Y. and Chen T.C. (2011). Using the FDM and ANP to Construct a Sustainability Balanced Scorecard for the Semiconductor Industry. *Expert Systems with Applications* 38(10): 12891–12899.
- Hsu Y.L. and Liu C.C. (2010). Environmental Performance Evaluation and Strategy Management Using Balanced Scorecard. *Environmental Monitoring and Assessment* 170(1): 599–607.
- Hubbard G. (2009). Measuring Organizational Performance: Beyond the Triple Bottom Line. *Business Strategy and the Environment* 18(3): 177–191.
- Kaplan, R. S. and D. P. Norton. (1992). The Balanced Scorecard-Measures that Drive Performance. *Harvard Business Review* 85 (7): 172–180.
- Kaplan R. S. and Norton D. P. (1996). *The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Lämsiluoto A. and Järvenpää M. (2008). Environmental and Performance Management Forces: Integrating “Greenness” into Balanced Scorecard. *Qualitative Research in Accounting & Management* 5(3): 184–206.
- Laurinkevičiute A., Kinderyte L. and Stasiškiene Ž. (2008). Corporate Decision-Making in Furniture Industry: Weight of EMA and a Sustainability Balanced Scorecard. *Environmental Research, Engineering and Management*, 1(43): 69-79.
- Leon-Soriano R., Muñoz-Torres M. J. and Chalmeta-Rosaleñ R. (2010). Methodology for Sustainability Strategic Planning and Management. *Industrial Management & Data Systems* 110(2): 249–268.
- Magrini A. and Lins L. d. S. (2007). Integration Between Environmental Management and Strategic Planning in the Oil and Gas Sector. *Energy Policy* 35(10): 4869–4878.
- Miller G. (2001). The development of indicators for sustainable tourism: Results of a Delphi survey of tourism researchers. *Tourism Management*, 22, 351–362.
- Moreo A., DeMicco F. J. and Xiong L. (2009). Towards a Model to Measure the Quality of Environmental Sustainability: The Hospitality Environmental Scorecard. *Journal of Quality Assurance in Hospitality & Tourism* 10(1): 44–58.

- Nikolaou E. I. and Tsalis T. (2013). Development of a Sustainable Balanced Scorecard Framework. *Ecological Indicators*. 34: 76–86.
- OECD (2003). OECD Environmental Indicators: Development, Measurement and Use, *Organisation for Economic Cooperation and Development*.
- OECD (2004). Accounting Frameworks for Sustainable Development: What Have we Learnt? In: *Measuring Sustainable Development: Integrated Economic, Environmental and Social frameworks*. OECD, Paris, France.
- OECD (2011). OECD Better Life initiative Executive Summary. OECD.
- Pan J.N. (2003). A Comparative Study on Motivation for and Experience with ISO 9000 and ISO 14000 Certification Among Far Eastern Countries. *Industrial Management & Data Systems* 103(8): 564–578.
- Panayiotou N. A., Aravossis K. G. and Moschou P. (2009). A New Methodology Approach for Measuring Corporate Social Responsibility Performance. *Water, Air, and Soil Pollution: Focus* 9(1): 129–138.
- Schaltegger S. and Wagner M. (2006). Managing Sustainability Performance Measurement and Reporting in an Integrated Manner. Sustainability Accounting as the Link Between the Sustainability Balanced Scorecard and Sustainability Reporting. In *Sustainability Accounting and Reporting*, edited by S. Schaltegger, M. Bennett, and R. Burritt, 681–697. Amsterdam: Springer.
- Sidiropoulos M., Mouzakis Y., Adamides E. and Goutsos S. (2004). Applying Sustainable Indicators to Corporate Strategy: The Eco-balanced Scorecard. *Environmental Research, Engineering and Management* 1(27): 28–33.
- Staniškis J. and Arbačiauskas V. (2009). Sustainability Performance Indicators for Industrial Enterprise Management, *Environmental Research, Engineering and Management*, 48(2): 42-50.
- Tsai W.-H., Chou W.-C. and Hsu W. (2009). The Sustainability Balanced Scorecard as a Framework for Selecting Socially Responsible Investment: An Effective MCDM Model. *Journal of the Operational Research Society* 60(10): 1396–1410.
- Tsalis A.T., Nikolaou E.I., Grigoroudis I. and Tsagarakis P.K. (2015). A dynamic sustainability Balanced Scorecard methodology as a navigator for exploring the dynamics and complexity of corporate sustainability strategy, *Civil Engineering and Environmental Systems*, 32(4): 281-300.
- UN (1992). Agenda 21: Programme of Action for Sustainable Development. *Rio Declaration on Environment and Development*, E.93.1.11, New York.
- UN (2001). Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies -2001, New York, USA. Available from: <http://www.un.org/esa/sustdev/natlinfo/indicators/indisd/indisd-mg2001.pdf>
- van Der Woerd F., and van den Brink T. (2004). Feasibility of a Responsive Business Scorecard – a Pilot Study. *Journal of Business Ethics* 55(2): 173–186.
- WHO/ Europe (2004). Environmental Health Indicators for Europe: A Pilot Indicator-Based Report. *WHO Regional Office for Europe, Copenhagen, Denmark*.
- World Tourism Organization [WTO]. (2004). Indicators of Sustainable Development for Tourism Destinations: A guidebook. Madrid: UN-WTO, 514 p.
- Wu S. and Liu S. (2010). The performance measurement perspectives and causal relationship for ISO-certified companies: A case of opto-electronic industry. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 27(1): 27-47.
- Yongvanich K. and Guthrie J. (2006). An Extended Performance Reporting Framework for Social and Environmental Accounting. *Business Strategy and the Environment* 15(5): 309–321.

## **Η κατανόηση του πλαισίου της άναρχης τουριστικής ανάπτυξης και οι δυνατότητες διεξόδου μέσα από το "βιώσιμο τουρισμό": Βιβλιογραφικές εμπειρίες και μια έρευνα πεδίου**

**Καραγιάννης Στέφανος & Καραμπέκου Αμαλία**

*Παντείο Πανεπιστημίο, Τμήμα Οικονομικής και Περιφερειακής Ανάπτυξης*  
[stephanoskar@yahoo.gr](mailto:stephanoskar@yahoo.gr) , [karabekou@gmail.com](mailto:karabekou@gmail.com)

### **Περίληψη**

Οι συγγραφείς επιχειρούν να καταδείξουν πως η μελέτη της σχέσης της άναρχης τουριστικής ανάπτυξης με τη βιωσιμότητα του τουρισμού, οδηγεί σε ένα ζήτημα συμπληρωματικής δράσης που εμπλέκεται αναπόφευκτα στα επιστημολογικά ζητήματα. Ταυτόχρονα, θέτουν τον προβληματισμό της σχέσης μεταξύ τουρισμού και βιωσιμότητας. Μέσα στην προοπτική αυτή, οι συγγραφείς θίγουν ορισμένα αλληλένδετα προαπαιτούμενα της κατάστασης που έχει εγκαθιδρυθεί – εγκαθιδρύεται από Κυβερνήσεις και Φορείς- με στόχο τον τουρισμό και τη βιώσιμη τουριστική ανάπτυξη. Τα επιστημονικά και επιστημολογικά ζητήματα που τίθενται σε επίπεδο διερεύνησης από δευτερογενείς πηγές πληροφόρησης και έρευνας πεδίου, μας οδηγούν, άλλη μια φορά, στην προσπάθεια υπέρβασης της διένεξης μεταξύ, από τη μια μεριά της μελέτης των αντικειμενικών θέσεων από ειδήμονες του τουρισμού, από την άλλη της ανάλυσης των στάσεων και τάσεων του δείγματος της έρευνας πεδίου και των παραστάσεων των κοινωνικών υποκειμένων.

**Λέξεις Κλειδιά:** Τουρισμός, Τουριστική Ανάπτυξη, Βιώσιμη Τουριστική Ανάπτυξη.

**JEL Κωδικοί:** Z320; Tourism and Development.

### **1. Εισαγωγή**

Ο τουρισμός είναι η πιο επιτυχημένη σύγχρονη βιομηχανία, έχει παγκόσμιο χαρακτήρα και σχετικά μικρή διάρκεια ζωής, αφού ουσιαστικά ως τοπικό, εθνικό και διεθνές φαινόμενο, έκανε την εμφάνισή του και τα πρώτα σοβαρά βήματα, κατά τη δεκαετία του 1950. Από τότε μέχρι σήμερα, ποικίλες μελέτες, έρευνες, συγγραφές και πλούσια αρθρογραφία εκπονούνται και δημοσιεύονται σε όλες σχεδόν τις χώρες της γης, με σκοπό να προσεγγίσουν αυτό το διεθνές φαινόμενο που εκτείνεται παγκοσμίως με γεωμετρική πρόοδο, γιατί – δικαιολογημένα ή αδικαιολόγητα – έχει συνδυαστεί με τις σύγχρονες αντιλήψεις για την οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη λαών και κρατών.

Η Ελλάδα, έχει ένα τεράστιο τουριστικό απόθεμα στο οποίο συμπεριλαμβάνεται το πανέμορφο φυσικό περιβάλλον της, η παγκόσμιας εμβέλειας πολιτιστική κληρονομιάς της, ο ήλιος και οι θάλασσές της, οι διατροφικές συνήθειές της και η φιλική προς τους επισκέπτες συμπεριφορά των Ελλήνων – που εκδηλώνεται στο πλαίσιο της πατροπαράδοτης φιλοξενίας– που συνεχίζει την επιταγή του "ξένιου Δία". Από τούτο το απόθεμα μπορεί να ερμηνεύσει κανείς, το πώς και το γιατί η Ελλάς ανήκει σήμερα στους σημαντικότερους προορισμούς για τους Γερμανούς, αλλά και για τους άλλους κεντροευρωπαίους και βορειοευρωπαίους πολίτες – ταξιδιώτες. Η αλματώδης πρόοδος που έχει συντελεστεί την τελευταία τριακονταετία

στον τουριστικό τομέα της πατρίδας μας, αποτελεί αδιαμφισβήτητο γεγονός και πιστοποιείται από τις θετικές εξελίξεις πλειάδας δεικτών που σχετίζονται κατά άμεσο τρόπο με τις συνολικότερες διεργασίες και μεταβολές της εθνικής μας οικονομίας.

Στη συνέχεια από δευτερογενείς πηγές πληροφόρησης παρατηρήσαμε ότι σταδιακά ο τουρισμός γίνεται πιο σοφός, πιο ευγενής, πιο ήπιος και πιο πράσινος, και καθοδηγείται από τις αρχές άσκησης της βιωσιμότητας.

### 1.1 Ορισμοί

**Βιωσιμότητα** είναι "μια διαδικασία αλλαγής νοοτροπίας σύμφωνα με την οποία η βιομηχανική εκμετάλλευση των πόρων, η κατεύθυνση των επενδύσεων, ο προσανατολισμός της τεχνολογικής ανάπτυξης και οι εκάστοτε μεταβολές στη νομοθεσία, βρίσκονται σε πλήρη αρμονία και ενισχύουν κάθε παρούσα και μελλοντική δράση, για την ικανοποίηση των ανθρώπινων αναγκών και επιδιώξεων". Επομένως ο όρος βιωσιμότητα, δηλώνει μια πολιτική και μια στρατηγική, για μια συνεχή οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη, που όμως δεν οδηγεί στην καταστροφή του περιβάλλοντος και των φυσικών πόρων, από τους οποίους εξαρτώνται, οι ανθρώπινες δραστηριότητες. Αβίαστα συνάγεται το συμπέρασμα ότι αγγίζει όλους τους τομείς των ανθρώπινων δραστηριοτήτων, και ιδιαίτερα τους παραγωγικούς, ενώ προϋποθέτει και την εξέλιξη καλύτερων τεχνολογιών, με ορισμένους περιορισμούς χρήσης και βαθμιαία μεταβολή των προτύπων ζωής, ιδιαίτερα στον ανεπτυγμένο κόσμο, ώστε να περιοριστεί ο υπέρμετρος καταναλωτισμός, ακόμα και η ελεγχόμενη τουριστική ανάπτυξη.

**Η Βιώσιμη Ανάπτυξη** προέκυψε από τη μετάφραση του αγγλοσαξονικού όρου *sustainable development*, από μελέτες ερευνητών διαφόρων ειδικοτήτων (οικονομολόγων, βιολόγων, χημικών, δασολόγων, περιβαλλοντολόγων κ.ο.κ.), οι οποίοι επέλεξαν διαφορετικές ερμηνείες του όρου, στην προσπάθειά τους, να εστιάσουν τον όρο αυτό, καλύτερα στο γνωστικό αντικείμενο της επιστήμης των. Ο ίδιος όρος αποδίδεται από ορισμένους Έλληνες ερευνητές και ως "διατηρήσιμη ανάπτυξη". Ο όρος *sustainable development* αποκτά αρχικά τη σημαντική δυναμική, με την έκθεση Μπράντλαντ (1987), όπου ορίζεται ως η ανάπτυξη που ικανοποιεί τις ανάγκες του παρόντος δίχως να περιορίζει την ικανότητα μελλοντικών γενεών εξασφαλίζοντας τις δικές τους ανάγκες. Η Ευρωπαϊκή Ένωση στην δεκαετία που ακολούθησε, αλλά και η Παγκόσμια Διάσκεψη Κορυφής για το Περιβάλλον των Ηνωμένων Εθνών, το 2002 στο Γιοχάνεσμπουργκ, διατύπωσαν αφενός τη σημασία της βιωσιμότητας (οικονομική και κοινωνική), και αφ' ετέρου, την αναγκαία θεώρηση της ορθολογικής διαχείρισης των φυσικών πόρων, ως προαπαιτούμενο, για την επίτευξη της βιώσιμης ανάπτυξης (Κουγιουμτζόγλου, 2009). Αντικειμενικά ο όρος αυτός στοχεύει, στην αποτίμηση των προσωπικών και κοινωνικών επιπέδων κατανάλωσης, υπό το πρίσμα της περιβαλλοντικής και κοινωνικής ευημερίας (Λέτσου, 2010).

Ο όρος "βιωσιμότητα" έχει άμεση σχέση με τη "βιώσιμη ανάπτυξη", η οποία αναλύθηκε και θα αναλυθεί τόσο σε εννοιολογικό όσο και σε ερευνητικό υπόβαθρο στη συνέχεια.<sup>82</sup> Για να αντιμετωπισθούν οι προκλήσεις της αρχής της χλιετηρίδας με στόχο τη μετάβαση προς τη βιώσιμη ανάπτυξη, είναι απαραίτητο, να περιοριστούν οι δραστηριότητες που καταστρέφουν το περιβάλλον και εξαντλούν τη βάση των φυσικών πόρων. Και είναι βέβαιο ότι, με τη βιώσιμη ανάπτυξη, που είναι οικολογικά ορθολογική διαδικασία, αναζητούμε την κοινωνική και υλική πρόοδο, στο πλαίσιο των περιορισμών που επιβάλλει η ορθολογική χρήση των πόρων και η διαχείριση του

<sup>82</sup> [www.whysustainable.com](http://www.whysustainable.com)

περιβάλλοντος. Η σπανιότητα και η στενότητα των φυσικών πόρων και του περιβάλλοντος, επιβάλλουν ως πρώτη επιλογή την διατήρηση τους. Τελευταία, η πρόκληση έρχεται με την μορφή του αιτήματος, για μια βιώσιμη ανάπτυξη με στρατηγικές επιλογές που θα διασφαλίζουν την καθιέρωση της.

**Οι στόχοι της Βιώσιμης Ανάπτυξης** προσβλέπουν στην υπεράσπιση της αρμονικής συνύπαρξης ανάμεσα στις κοινότητες, για ισόνομη πρόσβαση και κατανομή των πόρων και του σεβασμού των δικαιωμάτων και της ακεραιότητας των άλλων. Ο περιβαλλοντικός άξονας προσεγγίζει το εύθραυστο φυσικό περιβάλλον και τις συνέπειες σε αυτό, καθώς και ο οικονομικός άξονας που επικεντρώνεται, γύρω από την οικονομική ανάπτυξη και ποιότητα του περιβάλλοντος.

### *1.2 Οι Αρχές μιας βιώσιμης τουριστικής ανάπτυξης:*

Οι αρχές για τη βιώσιμη τουριστική διατυπώθηκαν στη Χάρτα του Παγκόσμιου Οργανισμού Τουρισμού (World Tourism Organization, WTO). Σύμφωνα, με τη Χάρτα για τον Τουρισμό και τη Βιώσιμη Τουριστική Ανάπτυξη, υποστηρίζεται φιλική προς το περιβάλλον ανάπτυξη, στο παρόν και το μέλλον, καθώς και η οικονομικά βιώσιμη και κοινωνικά δίκαιη ανάπτυξη, για τις τοπικές κοινωνίες. Ο τουρισμός θα πρέπει να εναρμονίζεται σύμφωνα με τις αρχές του φυσικού, πολιτιστικού και ανθρώπινου περιβάλλοντος όπως αυτές διατυπώθηκαν με τη μορφή Χάρτας από τον Παγκόσμιο Οργανισμό για τον Τουρισμό (World Tourism Organization, WTO). Μία ενεργός συμμετοχή του τουρισμού στην βιώσιμη ανάπτυξη προϋποθέτει: κοινές δράσεις και συμμετοχή σε αυτές όλων των φορέων του δημόσιου και του ιδιωτικού τομέα με αποτελεσματικούς μηχανισμούς συντονισμού, σε όλα τα επίπεδα (τοπικό, περιφερειακό, εθνικό κ.λπ.).

### *1.3 Το εννοιολογικό περιεχόμενο της βιώσιμης τουριστικής ανάπτυξης*

Εμπεριέχει τη μετάβαση από τον μαζικό, αδιαφοροποίητο και μονοκομματικό τουρισμό, σε έναν ποιοτικό, διαφοροποιημένο και πολυθεματικό τουρισμό, οικονομικά αποδοτικότερο, που απευθύνεται σε κοινό με υψηλότερες απαιτήσεις, και που δεν αρκείται στο καθιερωμένο τουριστικό πρότυπο "ήλιος θάλασσα".<sup>83</sup> Γι αυτό και η βιώσιμη τουριστική ανάπτυξη, είναι βέβαιο ότι θα μπορούσε να περιγραφεί και ως ένα όραμα κάθε "κοινότητας υποδοχής τουριστικού ρεύματος". Αφού βιώσαμε και βιώνουμε (ως τουρίστες) ακόμα και σήμερα, τα αποτελέσματα μιας άναρχης τουριστικής ανάπτυξης, καιρός να γίνει μια συνοπτική αναφορά, παρακάτω.

## **2. Προβλήματα που προέκυψαν από την άναρχη τουριστική ανάπτυξη**

Σήμερα πολλοί είναι εκείνοι που υποστηρίζουν ότι ο τουρισμός έχει χαμηλές οικονομικές αποδόσεις, όταν οι τουρίστες δεν θα είναι ικανοποιημένοι, αφού διέπονται από υποψία και συνεχόμενο φόβο, ότι με τη συμμετοχή τους, καταστρέφονται οι φυσικοί και οι πολιτιστικοί πόροι. Υπάρχουν λίγοι που θεωρούν τον τουρισμό ως μια διαδικασία αποκόμισης απεριόριστων κερδών και φυσικά πλανώνται οικτρά. Τα οικονομικά οφέλη σε βραχυχρόνια βάση, είναι γνωστά, αλλά τα προβλήματα, μετά από έναν κακό σχεδιασμό και μια κακοδιαχείριση του τουρισμού, είναι τεράστια. Μέσω του τουρισμού, το φανταστικό, το πλαστό, το σκηνοθετημένο, και το ουτοπικό, συχνά αντικαθιστούν στο τοπίο το γνήσιο και το αληθινό θεατό γίνεται θέαμα και η πραγματικότητα παράσταση (Τερκενλή, 2005). Γι

<sup>83</sup> Εφημερίς της Κυβερνήσεως της Ελληνικής Δημοκρατίας, Τεύχος Δεύτερο, Αρ. Φύλλου, 3155, 12 Δεκεμβρίου 2013, και (Τεύχος Δεύτερο) & 45159, Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τον Τουρισμό, Κεφάλαιο Α, Γενικές Διατάξεις, Άρθρο 1: Σκοπός και Περιεχόμενο.

αυτό και πολύ νωρίς φάνηκαν οι συνέπειες και στη χώρα μας με πρώτη και πιο σοβαρή, τη ρύπανση και μόλυνση του φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος και συνάμα: τη διάβρωση του κοινωνικού ιστού από τα νέα ήθη, τις συνέπειες στην υγεία από τις ρυπάνσεις και μολύνσεις του περιβάλλοντος, την άνευ ορίων εκμετάλλευση των πολιτιστικών πόρων καθώς και τις ανεπανόρθωτες ζημιές στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον, καταστάσεις οι οποίες οδηγούν στην ακύρωση των λόγων που οδηγούν έναν τουρίστα να επισκεφθεί έναν προορισμό υποδοχής τουριστικού ρεύματος, χαρακτηριστικά βιώσιμης τουριστικής ανάπτυξης. Σύμφωνα με τους Καραγιάννη & Εξαρχος (2006) αυτό οδηγεί πολύ γρήγορα στο συμπέρασμα ότι "ο τουρισμός μπορεί να καταστρέψει τον ίδιο τον τουρισμό".

Και δεν είναι μόνον αυτά, αφού προβλήματα εστιάζονται και στην αρχιτεκτονική ενός τόπου, (τα νέα κτήρια που δομούνται και δεν ταιριάζουν στον αρχικό χαρακτήρα της περιοχής), στην υπερφόρτωση των τοπικών δικτύων-όλων των εξυπηρετήσεων αποτέλεσμα συχνάκις τη διακοπή παροχής νερού και ηλεκτρικού ρεύματος, αλλά και την πρόκληση μεγάλων προβλημάτων στο σύστημα αποχέτευσης, στην κυκλοφορική συμφόρηση και προβλήματα στάθμευσης, που οδηγούν ακόμα και σε συμπλοκές, προκαλούν δε δυσφορία στους κατοίκους της περιοχής, καθώς και στην καταστροφή οικιστικού περιβάλλοντος.

Αν και πολλοί δημοφιλείς τουριστικοί προορισμοί έχουν καθιερώσει ανθρώπινες δραστηριότητες που να εναρμονίζονται ή και να διασφαλίζουν την ισορροπία στον περιβάλλοντα χώρο, ακόμα και η συνεχής άφιξη επισκεπτών, διαταράσσει την ισορροπία και έτσι προκαλούνται πολλά τοπικά προβλήματα. Έχουν πλέον αρχίσει να γίνονται αντιληπτές οι αρνητικές επιπτώσεις της τουριστικής ανάπτυξης και η κριτική που επικεντρώνεται γύρω από τις μειωμένες οικονομικές επιδόσεις λόγω διαρροών, την υποβάθμιση άλλοτε παρθένων περιοχών, την εμπορευματοποίηση του πολιτισμού, και η διάσπαση κοινωνικού ιστού των τόπων υποδοχής των τουριστών (Σωτηριάδης & Φαρσάρη, 2009).

Και κάτι ακόμα, παρατηρείται σταδιακή απώλεια βλάστησης λόγω των εκτενών χώρων στάθμευσης και άλλων εγκαταστάσεων, η καταπάτηση των φυτών και η μείωση της τοπικής βιοποικιλότητας, η διάβρωση του εδάφους, η εξάπλωση των αστικών απορριμμάτων. Επίσης δημιουργούνται προβλήματα στην ποιότητα του νερού και πηγάζουν από τη μείωση της στάθμης του πηγών του πόσιμου νερού, την μόλυνση του πόσιμου και του θαλάσσιου νερού, από τα αυξημένα μολυσμένα απόβλητα, από την ρίψη μη επεξεργασμένων λυμάτων στις λίμνες, στα ποτάμια και στη θάλασσα. Τούτες οι συνέπειες πάνω στη "φύση", αύξησαν το κοινωνικό ενδιαφέρον για δημιουργία ήπιων μορφών τουρισμού, πιο ευαίσθητων προς το περιβάλλον. Ο "πράσινος τουρισμός" και οι "εναλλακτικές μορφές τουρισμού" έχουν προταθεί ως απάντηση στην προαναφερθείσα περιβαλλοντική υποβάθμιση που προκαλείται από την τουριστική βιομηχανία (Εξαρχος & Καραγιάννης, 2004). Όλα τούτα τα στοιχεία πρέπει να μελετηθούν καλά κατά τον σχεδιασμό βιώσιμης τουριστικής ανάπτυξης ενός προορισμού υποδοχής τουριστικού ρεύματος.

### **3. Πόσο βιώσιμος είναι ο Βιώσιμος Τουρισμός σήμερα;**

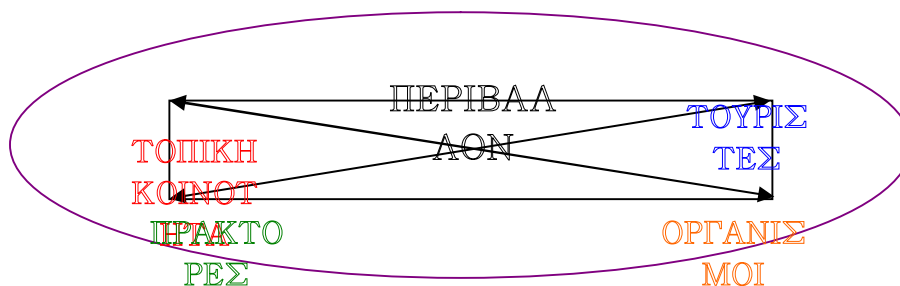
Τα βασικά περιβαλλοντικά στοιχεία που επηρεάζονται από την τουριστική ανάπτυξη είναι το έδαφος, τα κτήρια και το φυσικό περιβάλλον, και αποτελούν τις πιο εμφανείς και ευδιάκριτες επιδράσεις πάνω στην τοπική φύση, για το λόγο ότι όπου υπάρχει τουριστική ανάπτυξη, επέρχονται και αλλαγές στη φύση μέχρις ενός και χωρίς αμφιβολία, αυτή είναι μια ερώτηση που εμείς και ως ερευνητές θέσαμε στο δείγμα μας. Ένα από τα πολλά παράδοξα του σύγχρονου τουρισμού, σύμφωνα με τους Middleton & Wawkins (2004) είναι ότι το περιβάλλον αποτελεί δε ταυτόχρονα



και θύμα της υπερεκμετάλλευσης και πόρο της τουριστικής βιομηχανίας. Λίγος σκεπτικισμός είναι χρήσιμος έτσι ώστε να τους εμποδίσει να επαναλάβουν τα λάθη που έγιναν πριν μερικές δεκαετίες. Τότε, που ο τουρισμός θεωρείτο, με μεγάλο ενθουσιασμό και φυσικά λανθασμένα, ως πανάκεια επίλυσης πολλών οικονομικών προβλημάτων. Το αν σήμερα, κάτι τέτοιο μπορούμε να πούμε ότι συμβαίνει με το Βιώσιμο Τουρισμό στις "δυτικές κοινωνίες" είναι ένα από τα κύρια ερωτήματα που θέσαμε και στο ανώνυμο ερωτηματολόγιο της έρευνας μας. Το φαινόμενο αυτό με βάση και την ταχύρυθμη αστικοποίηση στο μεγαλύτερο ποσοστό του πληθυσμού, φαίνεται ότι πρόκειται για μια σημαντική *αλλαγή στον τρόπο ζωής* που έκανε τη μετακίνηση των ανθρώπων ευκολότερη, αύξησε τον ελεύθερο χρόνο των πολιτών και παρακίνησε το ενδιαφέρον τους προς το *φυσικό περιβάλλον*.

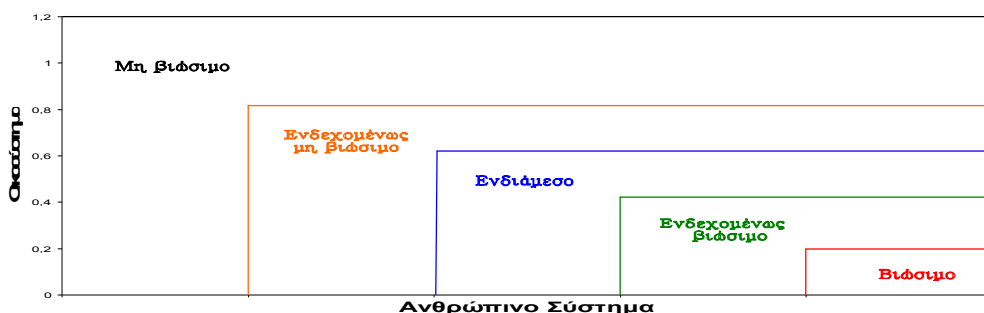
Όμως η αυξημένη ζήτηση και η συνεχής ροή των επισκεπτών προς τις αγροτικές περιοχές, στα βουνά και στις παραλίες, έχει αυξήσει την πίεση στους πόρους αυτών των περιοχών (Εζαρχος & Καραγιάννης, 2004). Πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στο θέμα "περιβάλλον", εάν θέλουμε και στο μέλλον να απολαμβάνουμε τουριστικούς προορισμούς με ιδιαίτερο *φυσικό περιβάλλον*, πάνω στο οποίο πράγματι ο τουρισμός μπορεί να επιδράει και αρνητικά αλλά και θετικά. Γενικά η εφαρμογή της ιδέας για το βιώσιμο τουρισμό ακόμα ωριμάζει, κάπως έτσι τέθηκε και ως ερώτηση στην έρευνα μας. Ο σκοπός είναι η εύρεση μιας πρακτικής μεθόδου παρακολούθησης της προόδου στην ανάπτυξη του Βιώσιμου Τουρισμού, σε όρους συστηματικής ποιότητας σε μια χρονική κλίμακα, και όχι σε όρους απόλυτων επιπέδων Βιωσιμότητας, όπως για παράδειγμα στο σχήμα όπου το περιβάλλον αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο με βασικούς συντελεστές που συμβάλλουν καταλυτικά όπως: η τοπική κοινότητα, οι επισκέπτες, οι τουρ. Πράκτορες και οι τουρ. Οργανισμοί.

**Σχήμα 1:** Συντελεστές ανάπτυξης Βιώσιμου Τουρισμού



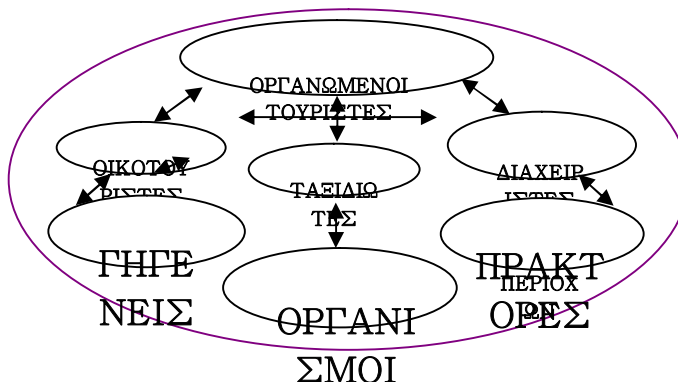
Στο σημείο αυτό εισάγεται το μοντέλο "Βαρόμετρο της Βιωσιμότητας ως μέθοδος για τον υπολογισμό της ανάπτυξης του Βιώσιμου Τουρισμού. Το Βαρόμετρο της Βιωσιμότητας του τουρισμού παρουσιάζει δείκτες, που παρέχουν μια άμεση εικόνα για την παρούσα κατάσταση και για την μελλοντική τους κατεύθυνση, στο διάγραμμα που ακολουθεί. Αυτό το μοντέλο παρουσιάζει ένα περιεκτικό επίπεδο Βιωσιμότητας, συνδυάζοντας ανθρώπινα και φυσικά στοιχεία σε ένα συνδυασμό ανάπτυξης του Βιώσιμου Τουρισμού, χωρίς να ευνοεί το ένα σε βάρος του άλλου (Prescott-Allen, 1997). Κάθε σύστημα μετακινείται κατά μήκος ενός πίνακα με διαβάθμιση από "μη βιώσιμο" σε "βιώσιμο".

**Σχήμα 2:** Βαρόμετρο της Τουριστικής Βιωσιμότητας<sup>84</sup>



Όπου 0-0.2=κακό, 0.2-0.4=φτωχό, 0.4-0.6=ενδιάμεσο, 0.6-0.8=καλό, 0.8-1.0=τέλειο. Αυτό το μοντέλο απεικονίζει τα επίπεδα της βιωσιμότητας σε όρους της ποιότητας του συστήματος και όχι κλίμακας χρόνου. Η διαβάθμιση των επιπέδων της βιωσιμότητας μπορεί να ποικίλει ανάλογα με τα ενδιαφέροντα των προορισμών (π.χ. 2 διαστάσεων: βιώσιμο και μη βιώσιμο, 3 διαστάσεων: βιώσιμο, ενδιάμεσο και μη βιώσιμο κ.α.). Ο μέσος όρος παράγει συγκρίσιμα δεδομένα στη διάρκεια ενός έτους (Ten Brink et al., 1991). Στην πράξη, το βαρόμετρο μπορεί να είναι κατάλληλο για ένα μόνο προορισμό και κυρίως σε τοπικό επίπεδο. Αυτό σημαίνει ότι η μέθοδος μπορεί να είναι δύσκολη, όσο διερευνείται η κλίμακα χώρου και εντείνονται οι αντιθέσεις μεταξύ ομάδων συμφερόντων και επενδυτών. Για την καλύτερη κατανόηση της μεθόδου παρουσιάζουμε την όλη συλλογιστική σχηματικά: Το δε σύστημα των επενδυτών για το βιώσιμο τουρισμού, (όπου μεταξύ άλλων, υπάρχουν και παραδείγματα από άλλες περιπτώσεις χωρών, εξετάζονται στο μεθεπόμενο σχήμα όπου: λαμβάνονται υπόψη: Οι επενδυτές, οι γηγενείς, οι τουριστικοί πράκτορες, οι τουρίστες και οι οργανισμοί που θα μπορούν να συμβάλλουν στη διαχείριση μιας περιοχής υποδοχής τουριστικού ρεύματος συμπεριλαμβανομένων και των κραταίων υπαλλήλων στις στρατηγικές διαχείρισης. Το όλο εγχείρημα ήταν ότι όλοι αυτοί ( ντόπιοι που ζούσαν στην περιοχή, τουριστικοί πράκτορες που λειτουργούσαν επιχειρήσεις στην περιοχή και τουρίστες, έφεραν πολύ κοντά και την ομάδα επενδυτών. Έτσι επιχειρήθηκε η διερεύνηση βιώσιμης ανάπτυξης από συγκεκριμένες ομογενοποιημένες και ανεξάρτητες ομάδες, με τα γνωστά αποτελέσματα.

**Σχήμα 3:** Σχέσεις μεταξύ ομάδων επενδυτών και υποομάδων



Και όπως φαίνεται, αποτελείται από πολλαπλές, και μη ομογενοποιημένες τοπικές ομάδες που εμφανίζουν όμως στοιχεία αλληλεπίδρασης. Με τον τρόπο αυτό θέλουμε

<sup>84</sup> International Union of Conservation for Nature and Natural Resources (IUCN), Assessing Progress toward Sustainability: A New Approach. In A Sustainable World: Defining and Measuring Sustainable Development, T.C. Trzyna, ed., 1995, p. 158.

να καταδείξουμε ότι μόνον έτσι, η τουριστική ανάπτυξη, μπορεί να δημιουργήσει θετικό κλίμα, βιωσιμότητας σε μια συγκεκριμένη περιοχή. Θεωρούμε ως δεδομένο την πολυπλοκότητα της Βιωσιμότητας, όπου ο κλάδος του τουρισμού χρειάζεται να χρησιμοποιήσει ακόμα και αρχές άλλων θεωριών, έτσι ώστε να λύσει τα επίκαιρα προβλήματα, στην ανάπτυξη Βιώσιμου Τουρισμού (Ko, 2001). Μετά το Συνέδριο του Rio 1992, το θέμα της “Βιώσιμης ανάπτυξης” συνεχίζει να αποτελεί ζήτημα συνεχώς αυξημένης προσοχής σε όλους τους οικονομικούς κλάδους και τομείς. Στη μελέτη και πρακτική του τουρισμού, σύντομα αποτέλεσε ο “Βιώσιμος τουρισμός”, συχνά ως συνώνυμο του θέματος της Διάσκεψης του Rio.85 Η τελευταία συνεδρίαση τελείωσε, με την παρουσίαση του Γενικού Διευθυντή της UNESCO ο οποίος τόνισε: Παρόλο που ο τουρισμός είναι αδιαμφισβήτητος παράγοντας της οικονομικής ανάπτυξης, είναι επίσης μερικές φορές και απειλή για την φυσική και πολιτισμική κληρονομιά εξαιτίας της εκμετάλλευσης που πραγματοποιεί.

Για αυτό πρέπει να βρεθούν τα μέσα για την επίτευξη μιας κοινής διαχείρισης της κληρονομιάς και των οικονομικών δυνατοτήτων που προκύπτουν, με τον καλύτερο δυνατό τρόπο, φροντίζοντας συγχρόνως την ακεραιότητα της (Marin, 2002). Αυτό που το κάνει πρωτότυπο και ελκυστικό, δεν είναι μόνο η διαφορετική προσέγγιση του θέματος, αλλά και η τοποθέτηση απέναντι σε έρευνες και μελέτες με μια καλοδεχόμενη περαιτέρω μελέτη, της βιώσιμης τουριστικής ανάπτυξης (Marvell, 2001). Το επίκεντρο μας θα έπρεπε τόνισε, να είναι αυτή η διαδικασία, που κατανοούμε, το ποιοι είναι οι στόχοι της τουριστικής ανάπτυξης, τι λέει η τουριστική επιστήμη και πως μπορούμε να τη διαχειριστούμε καλύτερα και συλλογικά (McCool & Lime, 2001). Αναφορικά με την εξέλιξη του όρου "Βιώσιμος Τουρισμός" οι αντιλήψεις μετατρέπονται σε στρατηγικές διαχείρισης μιας περιοχής, με πρότυπα “βιώσιμου” τουρισμού, και φυσικά αυτό που δεν πρέπει να συμβεί θα είναι η τελική απώλεια τουριστών και τουριστικού εισοδήματός που πηγάζει από τη τουριστική βιομηχανία, με στόχο ουδεμία ζημία στο φυσικό περιβάλλον και καμιά απογοήτευση στους κατοίκους της περιοχής υποδοχής τουριστικού ρεύματος (Hardy, 2001). Ίσως προκύπτει και το θέμα δυνατότητες κατάρτισης ανθρώπων πάνω στο θέμα αυτό αποκλειστικά, αφού ένα θεωρητικό μοντέλο στοχεύει και στην περαιτέρω δοκιμή και την προώθηση του εννοιολογικού πλαισίου και μέσω της κατάρτισης ανθρώπων εκπαιδευμένων με αντικείμενο τη βιώσιμη ανάπτυξη (Weiler & Ham, 2002). Αποψη μας, είναι ότι μια μελλοντική έρευνα για το βιώσιμο τουρισμό, οφείλει να συμπεριλάβει αφενός τις προοπτικές και αφετέρου τις τοπικές επιδράσεις οι οποίες προφανώς αγνοούνται προς το παρόν, ώστε και οι τουριστικοί οργανισμοί να γνωρίζουν και αυτή την λεπτομέρεια (Becken, 2000).

#### 4. Η Έρευνα Πεδίου

##### 4.1 Η Ταυτότητα της έρευνας

Η χρονική διάρκεια, κατά την οποία πραγματοποιήθηκε η έρευνα πεδίου ήταν από την 1<sup>η</sup> Σεπτεμβρίου έως την 30<sup>η</sup> Σεπτεμβρίου 2016. Η περιοχή κατά την οποία πραγματοποιήθηκε η έρευνα είναι έξω από τα Μουσεία, Κυκλαδικής τέχνης, Πολεμικό Μουσείο, Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο της Αθήνας και Μουσείο της Ακρόπολης, καθώς και στο Πάντειο Πανεπιστήμιο, στο Μοναστηράκι, Στήλες Ολυμπίου Διός, Πλατεία Συντάγματος.

<sup>85</sup> Rio: Η δημοτικότητα αυτή αποδεικνύεται από τον μεγάλο αριθμό βιβλίων και άρθρων που αφιερώθηκαν σε αυτό μετά το συνέδριο του Rio. Υποστηρίζοντας κάτι τέτοιο, το πρόγραμμα υπενθυμίζει ότι οι επιστημονικές και τεχνολογικές καινοτομίες των τελευταίων 20 ετών παρέχουν μια σταθερή βάση αλλαγής, συμπληρώνοντας τη νέα συμμαχία μεταξύ τεχνολογίας και τουρισμού για το καλό της Βιώσιμης ανάπτυξης.

**Πληθυσμός του δείγματος:** Ο πληθυσμός του δείγματος ή αλλιώς ο αριθμός των ερωτηθέντων ανέρχεται στα 300 άτομα.

**Τεχνική συλλογής των στοιχείων:** Η τεχνική συλλογής των στοιχείων συνίσταται στην συμπλήρωση ανώνυμων ερωτηματολογίων με ερωτήσεις κυρίως απλής εκλογής.

**Μεθοδολογικό υπόβαθρο:** Το δείγμα προσδιορίστηκε τυχαία, καθώς τα ανώνυμα ερωτηματολόγια αποτελούνταν από 22 ερωτήσεις, μοιράζονταν σε ανθρώπους που δεν είχαν σχέση με το αντικείμενο της έρευνας, ωστόσο υπήρξαν όμως και αυτοί τουρίστες. Εκτός από την έρευνα και την ανάλυση των επιμέρους συνιστωσών της, σημαντικές είναι και οι προφορικές απόψεις αυτών που δεν ήθελαν να συμπληρώσουν το ερωτηματολόγιο.

## 5. Ανάλυση ευρημάτων – Συμπεράσματα

Οι γυναίκες στην έρευνα είναι περισσότερες και πιο συνεργάσιμες απ' ό,τι οι άνδρες και μάλιστα η ηλικία 26-35, κυρίως αυτοί που διαμένουν στο εξωτερικό (ίσως λόγω μετανάστευσης) με πλειοψηφία του δείγματος να είναι απόφοιτοι Α.Ε.Ι. Επίσης από τα δημογραφικά στοιχεία, η πλειοψηφία του δείγματος δηλώνει άγαμοι καθώς και οι έχοντες οικογένεια ήταν με 3-4 μέλη. Η πλειοψηφία των ερωτηθέντων δηλώνει ότι είναι ιδιωτικοί υπάλληλοι. Το πλειοψηφούν εισόδημα είναι μεταξύ 500-1000€. Ο όρος "Βιωσιμότητα" για την πλειοψηφία σημαίνει μια πολιτική - στρατηγική, που έχει ως στόχο τη συνεχή οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη και δεν οδηγεί στην καταστροφή του περιβάλλοντος και των φυσικών πόρων. Επίσης η πλειοψηφία πιστεύει ακόμα ότι η "Βιωσιμότητα" θα μπορούσε να είναι μια διαδικασία αλλαγής νοοτροπίας, με κατεύθυνση την πλήρη αρμονία και ικανοποίηση των αναγκών του παρόντος, χωρίς να διακινδυνεύει η κάλυψη των αναγκών των μελλοντικών γενεών, με τη λελογισμένη αξιοποίηση φυσικών πόρων. Ο όρος για την Ε.Ε., περιλαμβάνει τρεις διαστάσεις, την προστασία περιβάλλοντος, την κοινωνική ισότητα και συνοχή καθώς και την οικονομική ευημερία κάτι που η πλειοψηφία των ερωτηθέντων το υιοθετεί. Οι παράγοντες που συμβάλλουν στην κατανόηση των αρχών της βιώσιμης τουριστικής ανάπτυξης είναι πρώτα το Σχολείο και αμέσως μετά το Διαδίκτυο. Η προσωπική εμπειρία της πλειοψηφίας του δείγματος, δε θεωρεί ότι η Ελλάδα ακολούθησε μία πολιτική βιώσιμης τουριστικής ανάπτυξης τα προηγούμενα χρόνια. Από την άλλη πιστεύει (η πλειοψηφία) ότι η βιώσιμη τουριστική ανάπτυξη, είναι επένδυση για τη Χώρα μας! Σε πολύ μεγάλο βαθμό θεωρούν ότι η βιώσιμη τουριστική ανάπτυξη συνδέεται με την ευημερία των ντόπιων αλλά και επισκεπτών – τουριστών της χώρας.

Θεωρούν επίσης ότι, οι αρχές της βιώσιμης τουριστικής ανάπτυξης, δεν υιοθετούνται από το Υπουργείο Τουρισμού και η πλειοψηφία αντιλαμβάνεται, ότι από την άναρχη τουριστική ανάπτυξη προκύπτουν προβλήματα στις τουριστικές περιοχές όπως: διάβρωση του κοινωνικού ιστού από τα νέα ήθη, συνέπειες στην υγεία από τις ρυπάνσεις και μολύνσεις του περιβάλλοντος, την άνευ ορίων εκμετάλλευση των πολιτιστικών πόρων καθώς και τις ανεπανόρθωτες ζημιές στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον. Στο ερώτημα αν είναι μη βιώσιμος ο "Βιώσιμος Τουρισμός" στη χώρα μας σήμερα, η πλειοψηφία πιστεύει πως ναι, όπως επίσης και τα βασικά περιβαλλοντικά στοιχεία που επηρεάζονται από την τουριστική ανάπτυξη, είναι το έδαφος, τα κτήρια και το φυσικό περιβάλλον. Επίσης η πλειοψηφία αντιλαμβάνεται την ταχύρυθμη αστικοποίηση μια αλλαγή στον τρόπο ζωής της πλειοψηφίας των κατοίκων. Κάποτε ο τουρισμός εθεωρείτο, ως πανάκεια επίλυσης πολλών οικονομικών προβλημάτων φαίνεται και φαίνεται να συμφωνεί η πλειοψηφία με το όρο συχνά, ενώ για το σήμερα ο βιώσιμος τουρισμός είναι πανάκεια για τις

"δυτικές κοινωνίες"! Επίσης με βάση το βιώσιμο τουρισμό, οι άνθρωποι μετακινούνται τουριστικά με ιδιαίτερη προσοχή αφού προτάσσουν το ενδιαφέρον τους, στο φυσικό περιβάλλον. Και κάτι πολύ σημαντικό! Η αύξηση του ελεύθερου χρόνου των πολιτών, αυξήθηκε λόγω του ενδιαφέροντος για το φυσικό περιβάλλον, και επιπλέον πιστεύουν ότι ωριμάζει η αναγκαιότητα του βιώσιμου τουρισμού, σε σχέση και με την παρακολούθηση της προόδου στην ανάπτυξη του Βιώσιμου Τουρισμού, που θα βασίζεται σε όρους συστηματικής ποιότητας και χρονικής κλίμακα. Τέλος η πλειοψηφία φρονεί ότι τα θέματα του εννοιολογικού πλαισίου του βιώσιμου τουρισμού, είναι και θέμα εκπαίδευσης- κατάρτισης στο τομέα αυτό.

## 6. Προτάσεις

Ξεκινώντας από την εύρεση κατάλληλης θεωρίας για το Βιώσιμο τουρισμό, είναι απαραίτητο, να σκεφτούμε συνθήκες οι οποίες ίσως να γίνουν αποδεκτές, όχι μόνον από τους ντόπιους, αλλά και από τους ίδιους τους τουρίστες. Παλιότερα, έχει αποδειχθεί βιβλιογραφικά ότι οι τουρίστες που ταξίδευαν ανεξάρτητα από τουριστικά πακέτα, συχνά παραβλέπονταν η ταυτότητα των περιοχών, εξαιτίας του εισοδήματος που έφερναν μαζί τους, αφού απολάμβαναν όλες τις ανέσεις. Αυτό το είδος μικρής κλίμακας τουρισμού όχι μόνο μπορεί να έφερε άμεσο οικονομικό όφελος στις τοπικές κοινότητες, αλλά και δεν μπόρεσε να συσφίξει τις σχέσεις μεταξύ των τουριστών και των ντόπιων ώστε να δώσουν και εναύσματα και νόημα στη βιωσιμότητα της τουριστικής ανάπτυξης (Tucker, 2001). Κατά συνέπεια, η θεμελιώδης αυτή πτυχή της βιώσιμης ανάπτυξης που δεν πραγματοποιούνταν, μετά από τόσα χρόνια, δηλαδή τώρα θα μπορεί να γίνει (Lovelock, 2002). Η διαδικασία της επαλήθευσης, θα συμπεριλάβει μια σχετικά ανέξοδη διαδικασία γνώσης και η εμπειρίας που βιώνεται στις περιοχές υποδοχής τουριστικού ρεύματος μέσω καθορισμένων συγκριτικών μετρήσεων – επιδόσεων, στην τουριστική βιομηχανία (Font et al, 2001). Οι επαγγελματίες του τουρισμού γνωρίζουν πολύ καλά και την πίεση που δέχεται το φυσικό περιβάλλον αλλά και την αναγκαιότητα ανύψωσης της δημόσιας εικόνας τουριστικών περιοχών με στόχο την ποιότητα διαβίωσης και της βιώσιμης ανάπτυξης (Kaltenborn et al., 2001). Ακόμα και η Ε.Ε. προγραμματίζει την εξασφάλιση ανάπτυξης τουρισμού με προτάσεις βιωσιμότητας (Glen et al., 2001). Στον τουρισμό οι αλλαγές σχετίζονται περισσότερο με τον αριθμό των επισκεπτών που χρησιμοποιούν το φυσικό – ανθρωπογενές περιβάλλον, γι' αυτό και η διαχείριση των όποιων περιβαλλοντικών επιδράσεων του τουρισμού στη χώρα μας με φόντο τη βιώσιμη τουριστική ανάπτυξη, ξεκινάει με τον έλεγχο του αριθμού των επισκεπτών και της συμπεριφοράς τους, αλλά και έναν έλεγχο που μπορεί να επιτευχθεί με συγκεκριμένες παρεμβάσεις όπως: Τη συγκεκριμενοποίηση του αριθμού και των θέσεων των σημείων πρόσβασης στην περιοχή υποδοχής τουριστικού ρεύματος, με τη δημιουργία χώρων στάθμευσης αυτοκινήτων, καταλυμάτων και διασφάλισης τρόπων προσέγγισης των μέσων μαζικής μεταφοράς στον προορισμό. Στη συνέχεια την καθοδήγηση ενός κώδικα συμπεριφοράς ντόπιων και επισκεπτών μιας και δεν αντιλαμβάνεται κανείς τη βιώσιμη τουριστική ανάπτυξη στη χώρα μας. Ακολούθως την υπόδειξη στους επισκέπτες αλλά και στους ντόπιους, προτείνοντας εναλλακτικές δραστηριότητες σε τόπους-μέρη που, είναι πιο ανθεκτικοί στη συνεχή χρήση.

Την πρόταση για εναλλακτικές δραστηριότητες μακριά από τις περιοχές που είναι ήδη βεβαρυσμένες και κάτω από πίεση, θα βοηθούσε στο να αυξηθούν και επεκταθούν οι συνολικές αρνητικές επιδράσεις στην ευρύτερη περιοχή και στο να μειωθούν τα οποιαδήποτε πιθανά περιβαλλοντικά προβλήματα, προσβλέποντας στη βιωσιμότητα της περιοχής υποδοχής τουριστικού ρεύματος

Οι αποτελεσματικές και αποδεδειγμένες συμβουλές- υποδείξεις, για βιώσιμη ανάπτυξη ξεκινούν από το Σχολείο για την προστασία του περιβάλλοντος σε συνεργασία και με υπεύθυνους οργανισμών, ως διαμορφωτές της κοινής γνώμης για την αναδειξη και ικανότητα υποστήριξης της βιώσιμης τουριστικής ανάπτυξης, ώστε ν'ακολουθήσουν οι ανάλογες επενδύσεις (Carlsen et al., 2001).

Είναι καιρός ν' αλλάξουμε τη νοοτροπία και μάλιστα από μη "Βιώσιμος Τουρισμός" στη χώρα, να γίνει πράγματι βιώσιμος όπως επίσης και τα βασικά περιβαλλοντικά προβλήματα να μειωθούν από την τουριστική ανάπτυξη, όπως: στο έδαφος, στα κτήρια, στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον. Επίσης η πλειοψηφία στη χώρα μας ν' αντιληφτεί ότι η ταχύρυθμη αστικοποίηση σημαίνει αλλαγή αλλά με θετικό περιβαλλοντικό πρόσημο.

Μπορεί κάποτε ο τουρισμός να θεωρούνταν πανάκεια επίλυσης πολλών οικονομικών προβλημάτων, αλλά σήμερα η βιωσιμότητα στον τουρισμό αποτελεί πανάκεια, για τις "δυτικές κοινωνίες" και αυτό δεν είναι τυχαίο! Μάλιστα το παρατηρεί κανείς αυτό σε ορισμένες συγκεκριμένες κοινωνικές ομάδες, όπου με γνώμονα το βιώσιμο τουρισμό, οι άνθρωποι μετακινούνται τουριστικά με ιδιαίτερη προσοχή, αφού επικεντρώνεται το ενδιαφέρον τους, στο φυσικό περιβάλλον. Και κάτι πολύ σημαντικό, η αύξηση του ελεύθερου χρόνου των πολιτών, αυξήθηκε λόγω του ενδιαφέροντος για το φυσικό περιβάλλον, και επιπλέον πιστεύουν ότι ωρίμασε η αναγκαιότητα του βιώσιμου τουρισμού, σε σχέση και με την παρακολούθηση της προόδου στην ανάπτυξη του. Τέλος η πλειοψηφία φρονεί ότι τα θέματα του εννοιολογικού πλαισίου του βιώσιμου τουρισμού, είναι και θέμα εκπαίδευσης και κατάρτισης.

### **Βιβλιογραφία**

- Becken S. (2000). Analysing International Tourist Flows to Estimate Energy Use Associated with Air Travel, *Journal of Sustainable Tourism*, 10 (2), 115-131.
- Carlsen J., Getz D. & Ali-Knight J. (2001). The Environmental Attitudes and Practices of Family Businesses in the Rural Tourism and Hospitality Sectors, *Journal of Sustainable Tourism*, 9 (4), 281-296.
- Font X., Flynn P., Tribe J. & Yale K. (2001). Environmental Management Systems in Outdoor Recreation: A Case Study of a Forest Enterprise (UK) Site, *Journal of Sustainable Tourism*, 9 (1), 45-60.
- Glen M. H., Daly K. & O' Sullivan D. (2001). To Centralise or To Disperse – A Question for Interpretation: A Case Study of Interpretive Planning in the Brecks, *Journal of Sustainable Tourism*, 9 (4), 342-355.
- Hardy A.L. (2001). Sustainable Tourism or Maintainable Tourism: Managing Resources for More Than Average Outcomes, *Journal of Sustainable Tourism*, 9 (3), 168-191.
- Kaltenborn B. P., Haaland H. & Sandell K. (2001). The Public Right of Access – Some Challenges to Sustainable Tourism Development in Scandinavia, *Journal of Sustainable Tourism*, 9 (5), 418-432.
- Ko J. T. G. (2001). Assessing Progress of Tourism Sustainability, *Technological University of Sydney*, 28 (3), 817-820.
- Lovelock B. (2002). Why It's Good To Be Bad: The Role of Conflict in Contributing Towards Sustainable Tourism in Protected Areas, *Journal of Sustainable Tourism*, 10 (1), 5-29.

- Marin C., (2002). Sustainable Hotels for Sustainable Destinations, *Annals of Tourism Research*, 29 (1), 266-268.
- Marvell A. (2001). Development of Sustainable Tourism, *Annals of Tourism Research*, 29 (1), 283-284.
- McCool S. F. & Lime D. W. (2001). Tourism Carrying Capacity: Tempting Fantasy or Useful Reality, *Journal of Sustainable Tourism*, 9 (5), 372-386.
- Middleton V. & Wawkins R. (2004). Τουριστικό Μαρκετινγκ για Βιώσιμη Ανάπτυξη, Εκ. Κριτική, Αθήνα, σ. 305.
- Prescott-Allen, A. (1997). Barometer of Sustainability: Measuring and Communicating Wellbeing and Sustainable Development. In *An Approach to Assessing Progress Toward Sustainability: Tools and Training Series*. Gland: IUCN, A Separated Report.
- Ten Brink B. J., Hosper S. H. & Colijn. F. A. (1991). Quantitative Method for Description and Assessment of Ecosystems: The AMOEBA Approach, *Marine Pollution Bulletin*, Volume 23, p. 265-270.
- Tucker H. (2001). Tourists and Troglodytes: Negotiating for Sustainability, *Annals of Tourism Research*, 28 (4), 868-888.
- Weiler B. & Ham S. X. (2002). Tour Guide Training: A Model for Sustainable Capacity Building in Developing Countries, *Journal of Sustainable Tourism*, 10 (1), 52-113.
- Έξαρχος Γ. & Καραγιάννης Στ. (2004). Αγροτουρισμός και εναλλακτικός τουρισμός, εκδ. ΚΤΕ Κρήτης, Μηχανισμός Εκδόσεων Πανεπιστημίου Μακεδονίας, Θεσσαλονίκη, σ. σ. 229-259.
- Καραγιάννης Στ. & Έξαρχος Γ. (2006). Τουρισμός: Τουριστική Οικονομία – Ανάπτυξη- Πολιτική, Κέντρο Τεχνολογικής Έρευνας Κρήτης, Ηράκλειο, σ. 10.
- Κουγιουμτζόγλου Ι. (2009). Διπλωματική εργασία με θέμα: Βιώσιμη ανάπτυξη και κατανάλωση, Ανώτατο Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Καβάλας, σ: 8.
- Λέτσου Π. (2010). Διπλωματική εργασία με θέμα: Ανάπτυξη Μεθοδολογίας για την Αποτίμηση της Βιώσιμης Ανάπτυξης στον Αναπτυσσόμενο Κόσμο. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, σ: 40.
- Σωτηριάδης Μ. & Φαρσάρη Ι. (2009). Εναλλακτικές Μορφές Τουρισμού, Εκ. INTEPBOOKS, Αθήνα, σ. 39.

## Decision-making, barriers and drivers towards environmental management of Greek hotels

Eleni Sardanou, Vaitsa Gkaragkani & Ioannis Kostakis

*Harokopio University, School of Environment, Geography and Applied Economics,  
Department of Home Economics and Ecology, Graduate Program of Sustainable  
Development, 70 El. Venizelou, 17671, Kallithea, Greece*

[esardanou@hua.gr](mailto:esardanou@hua.gr), [bana\\_gar@hotmail.com](mailto:bana_gar@hotmail.com), [ikostakis@hua.gr](mailto:ikostakis@hua.gr)

### Abstract

The present paper is addressing the challenge of adopting environmental business practices by hoteliers to achieve sustainable tourism entrepreneurship. However, little research has been done regarding managers' perceptive on barriers and incentives that affect entrepreneur's perceptions towards the adoption of environmental practices in their hotels. The aim of this study is to examine the barriers and drivers that affect manager's perceptions towards the adoption of environmental friendly practices in their hotels, employing data from hotel managers in Greece. The importance on decision making process of formal EMS is also examined. Results suggest that hoteliers' decision to adopt environmental practices is hindering from both external and internal factors. Customers' pressure for eco-friendly products, cost savings as well as businesses characteristics are also important to the adoption of formal EMSs. However, the most eco-friendly hoteliers are those that increased economic and administrative barriers in their businesses.

**Keywords:** Environmental management; Tourism business; Eco-labels; Drivers; Barriers.

**JEL Codes:** O3; O14; Q01; Q55; Q56.

## ιαδικασία λήψης αποφάσεων, ανασταλτικοί παράγοντες και κίνητρα για την υιοθέτηση περιβαλλοντικών πρακτικών στην περίπτωση των ελληνικών ξενοδοχείων

Ελένη Σαρδιανού, Βαΐτσα Γκαραγκάνη, Ιωάννης Κωστάκης

*Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Σχολή Περιβάλλοντος, Γεωγραφίας & Εφαρμοσμένων  
Οικονομικών, Τμήμα Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας, ΠΜΣ Βιώσιμης Ανάπτυξης, Ελ.  
Βενιζέλου 70, Καλλιθέα 17671*

[esardanou@hua.gr](mailto:esardanou@hua.gr), [bana\\_gar@hotmail.com](mailto:bana_gar@hotmail.com), [ikostakis@hua.gr](mailto:ikostakis@hua.gr)

### Περίληψη

Η παρούσα εργασία εξετάζει τη διαδικασία λήψης αποφάσεων σχετικά με την υιοθέτηση περιβαλλοντικών πρακτικών στις ξενοδοχειακές επιχειρήσεις ως μια πρόκληση για την ανάπτυξη βιώσιμης επιχειρηματικότητας. Στο πλαίσιο αυτό η βιβλιογραφία σχετικά με τα κίνητρα και τους ανασταλτικούς παράγοντες είναι περιορισμένη. Σκοπός της εργασίας είναι η εμπειρική ανάλυση, με χρήση ερωτηματολογίου, των κινήτρων και των ανασταλτικών παραγόντων που διαμορφώνουν τις αποφάσεις των μάντζερ των ξενοδοχείων σχετικά με την υιοθέτηση περιβαλλοντικών πρακτικών. Στην ανάλυση λαμβάνεται υπόψη η σπουδαιότητα της περιβαλλοντικής πιστοποίησης της επιχείρησης με περιβαλλοντικά σήματα. Τα αποτελέσματα υποδηλώνουν ότι η απόφαση των μάντζερ σχετικά με τις περιβαλλοντικές πρακτικές που υιοθετούν στα ξενοδοχεία τους επηρεάζεται τόσο από εσωτερικούς όσο και από εξωτερικούς παράγοντες. Η πίεση από την πλευρά των πελατών για περιβαλλοντικά φιλικά προϊόντα, η εξοικονόμηση πόρων καθώς και τα χαρακτηριστικά των επιχειρήσεων διαμορφώνουν επίσης την επιλογή των ξενοδόχων να πιστοποιηθούν με περιβαλλοντικά συστήματα υιοθέτησης περιβαλλοντικών πρακτικών. Ωστόσο, οι πλέον περιβαλλοντικά φιλικοί μάντζερ είναι εκείνοι που αντιμετωπίζουν στις επιχειρήσεις τους διοικητικά και οικονομικά προβλήματα.

**Λέξεις Κλειδιά:** Περιβαλλοντικές πρακτικές, ξενοδοχεία, οικολογική σήμανση, κίνητρα, ανασταλτικοί παράγοντες.

**JEL Κωδικοί:** O3, O14, Q01, Q55, Q56.

4<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος, 552  
Βόλος, 4-5 Νοεμβρίου 2016



## 1. Introduction

While tourism sector is characterized as the back-bone of economic activity, accounting for 18.5% of Greece's GDP, the negative impacts on the environment can in many cases be large. This holds true due to the high pressure applied to the carrying capacity of their environment by the scale and type of tourist activities implemented. That is why, the United Nations World Tourism Organization called for drastic reductions in greenhouse gas emissions from tourism of around 25–30 % by 2020 and 50 % by 2035 (with 2005 being taken as the base year) (UNWTO 2009). The necessity for the implementation of sustainable tourism development is profound because it can combine environmental, social, cultural and economic benefits (see for e.g. Swarbrooke 1999; Richards and Hall 2000; Angelkova et al. 2012). However, sustainable tourism management is a difficult goal due to the existence of many stakeholders involved, each with different interests. As Akrivos et al. (2014) pointed out resources were not used in a sustainable manner because of the attitude amongst entrepreneurs disregarding tourism as being harmful to the environment.

In this context, several studies have examined tourism industry's perspectives regarding climate change mitigation practices (Becken and Patterson, 2006; Ruhanen and Shakeela, 2012; Zeppel and Beaumont, 2012; Zeppel and Beaumont, 2014). Environmentally certified tourism enterprises in Australia recognized several drivers to adopt climate-friendly practices, namely personal interest of administration, legislative framework but most important attractive customers by promoting an eco-business profile (Zeppel and Beaumont, 2012; Zeppel and Beaumont, 2014). Ruhanen and Shakeela (2012) concluded that tourism industries acknowledge their responsibility towards climate change because they notice some changes to consumer expectations regarding the environmental practices of their businesses. However, tourism industries stressed they are "unwilling to change their business practices until forced to do so" (Ruhanen and Shakeela, 2012). Thus, regulatory measures in terms of climate change are important to achieve sustainable tourism.

Enterprises are subjected to a variety of stakeholder pressures related to their environmental performance. Within this context environmental management systems (EMS) have been lunched. An EMS is defined as a management system that allows companies to better control their environmental impact. Among others, it includes planning activities for achieving, reviewing and maintaining company's environmental policy. As part of a broader strategy to provide businesses with tools to manage their environmental impacts and encourage them to adopt sustainable entrepreneurship patterns, the EU developed formal schemes such as EMAS and ISO 14001 standards.

In reviewing the literature that focus on the barriers towards adoption of environmental management in SMEs, Hillary (2004) identified 48 hindering factors which were categorized into internal and external barriers. Several empirical studies conducted for industrial sectors and SMEs confirmed Hillary's (2004) hindering factors and drivers to implementing EMSSs(see for e.g. Halkos and Evangelinos, 2002; Morrow and Rondinelli, 2002; Lee, 2009; Zorpas, 2010; Lewis et al., 2014). However, literature focusing on the barriers and drivers to adopt EMS in the service sector and in particular in the hotel industry is limited (Bohdanowicz, 2006; Chan, 2008; Carmody and Zeppel, 2009; Kasim, 2009; Massoud et al., 2010).

Taking all the above-mentioned into consideration, the purpose of this study is twofold: (i) to examine what hinder eco-friendly hoteliers from getting certified with a formal EMS in Greece? and (ii) to recognize the factors that could prompt hotel managers to adopt formalized EMS schemes.

## 2. Methods and Data

The research presents some insights into the barriers and motives that affect hoteliers' decision making to adopt environmental practices. The target population of the study was the total number of hotels in Athens, according to the records of the Hellenic Chamber of Hotels. Thus, 445 structured questionnaires were administered to general manager of each hotel, using phase to phase interviews. These are the people who normally are involved in implementing environmental management practices in a hotel. The survey took place from June to August 2015. Ultimately, 127 responses were obtained, with a response rate of 29.9%. The questionnaire consisted of two sections: The first section included questions on operational and economic characteristics of the hotels as reported by the managers such as annual profits, number of employees, educational background of the staff and year of establishments. In the second section hoteliers were asked to present the environmental management of their business, the environmentally friendly actions taken, the barriers preventing them from the adoption of environmental practices in their hotels and the motives towards the intention to obtain an EMS certification.

Empirical results are based on the estimation of logistic regression models. Logistic regression is used for predicting the probability of an event occurring by fitting data to a logit function. In our case, under the binary logistic model, the estimated value of the dependent variable is interpreted as the probability that a manager declared that their hotel implemented environmental practices, as identified by the values of the explanatory independent variables targeting the barriers to implement an EMSs. Therefore, in the empirical study, we employed the following expanded specification:

$$\text{Logit}[\text{Pr}(Y=1)] = \beta_0 + \beta_1 \text{nocapital} + \beta_2 \text{highcost} + \beta_3 \text{unreturn} + \beta_4 \text{nolaw} + \beta_5 \text{noinfo} + \beta_6 \text{noperson} + \beta_7 \text{noknow} + \beta_8 \text{noequip} + \beta_9 \text{oldbuild} + \beta_{10} \text{noprior} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

where Y is a binary variable indicating whether the hotelier reported that the hotel implement environmental management practises or not; specifically, the variable takes the value 1 when the manager answered positively and zero otherwise. All the independent variables are binary variables that express barriers hindering the adoption of EMSs in the hotels, accounting for 1 if the respondent has mentioned the specific parameter as a barrier and zero otherwise. Table 1 presents an analytical description of barriers used in the empirical analysis as independent variables.

**Table 1:** A detailed description of barriers towards adoption of formal EMSs in hotels

Proxy	Description of barrier (if yes=1; if no=0)
Nocapital	Lack of capital for investments in environmental practices
Highcost	Increased implementation cost of environmental practices
Unreturn	Uncertainty regarding the market benefits
Nolaw	Lack of a strict environmental legislation
Noinfo	Lack of information regarding the adoption of environmental practices
Noperson	Lack of qualified staff
Noknow	Lack of knowhow
Noequip	Lack of relevant equipment
Oldbuild	Old building capacities
Noprior	Administration has other priorities

The empirical results from the estimation of Eq. (1) are presented in Table 2 in the next section of this study.

An EMS is defined as a management system that allows companies to better control their environmental impact. Among others, it includes planning activities for achieving, reviewing and maintaining company's environmental policy. Thus, we attempt to identify factors that reduce the barriers to adopting formal EMS and increase managers' intention to do so. For this reason, the following model is specified:

$$\text{Logit}[\text{Pr}(Y = 1)] = \beta_0 + \beta_1 \text{differ} + \beta_2 \text{profile} + \beta_3 \text{inputs} + \beta_4 \text{inevnr} + \beta_5 \text{funds} + \beta_6 \text{star} + \beta_7 \text{age} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

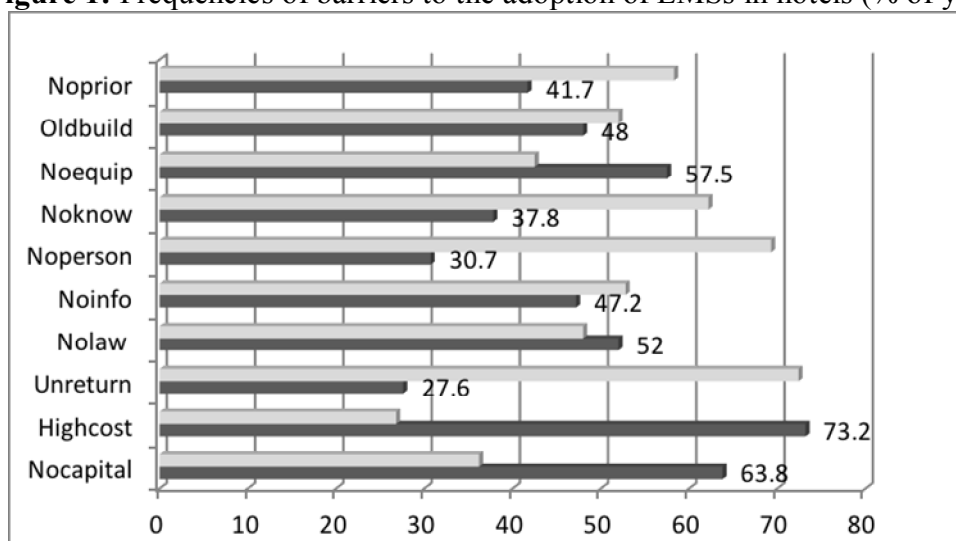
where Y is a binary variable indicating whether the hotelier reported that he is willing to adopt a formal EMS in his hotel or not; specifically, the variable takes the value 1 when the manager answered positively and zero otherwise. differ is a dummy variable accounting for 1 if the respondent stated that obtaining an EMS standard can contribute to the differentiation of his business as a "climate friendly" tourism product and zero otherwise; profile is a dummy variable accounting for 1 if the manager believes that the EMS standard "label" can be used to attract environmentally aware tourists to his company and zero otherwise; inputs is a dummy variable accounting for 1 if the respondent believes that implementing a formal EMSS would result to cost savings due to energy and raw materials efficiency and zero otherwise; inevnr is a dummy variable accounting for 1 if the manager considers that obtaining a formal EMSS is a result of owners-manager's ecological responsibility and zero otherwise; funds is dummy indicating that easier access to funding is important to implement environmental management practices; star is a quantitative variable expressing hotel class in terms of stars; age is a qualitative variable expressing years of hotels' establishments and  $\varepsilon_{it}$  is disturbance term. Table 3 presents the empirical results from the estimation of Eq. (2).

### 3. Empirical Results

In this section we present the results of the statistical and econometric analyses to analyze parameters that affect hoteliers' environmental management decision making process. From the sample of 127 hoteliers in question, 55.9% were men and 44.1% women. Most respondents (83.5%) were university educated and 21.3% of them had a master degree. Most respondents (37.8%) run a four star, 34.6% run a three star hotel while 14.2% of the hotels sampled were luxury. As regards the number of employees in the hotels, 32.8% of the hoteliers reported that they occupied less than ten persons in their businesses, 51.2% reported between 11 and 40 employees and the rest 16% over 45 persons. 37.8% of the managers run hotels that have been built the last two decades and the rest older premises. The hoteliers' average annual profits were 36,000. The annual profits of 16.5% of hoteliers varied between €29,000 and €36,000 while 74% of respondents' declared profits higher than €36,000. Most of the managers (61.4%) reported that they are responsible of the implementation of the environmental friendly actions in their hotels; only 7% declared that their businesses have an environmental manager and the rest 22.3% mentioned the marketing department. The majority of the managers (73.3%) consider the adoption of environmental management system as important for their businesses. However, only 35.4% implement environmentally friendly practices and 19.7% are in process to obtain a formal EMSs certification, such as EMAS and ISO14001.

As shown in Figure 1, financial barriers including limited access to capital (63.8%) and high implementation cost of environmental practices (73%) are considered as the most important barriers to obtain a formal EMS in the hospitality sector. Hoteliers claimed that they do not undertake investments in environmental management of their businesses because this kind of projects has increased uncertainty of returns (27.6 %). Informational limitations are also considered as very important hindering factors to obtaining EMSs. 47.2% reported that they lack information regarding environmental management investments while 37.8% of hoteliers claimed that they were not aware of knowhow regarding the potential implementations of environmental actions in their businesses. Managers stressed the negative influence of lack of expertise personnel (30.7%) and oldness of the premises (48%) on the adoption of a formal EMS. Finally, 52% of the respondents mentioned the lack of a strict environmental legislation as a barrier to the implementation of EMS in their businesses.

**Figure 1:** Frequencies of barriers to the adoption of EMSs in hotels (% of yes)



Half of the hoteliers (55.1%) are willing to adopt a formal EMS in their businesses. The motives towards adoption of an EMS certificate is the fact that the EMS standard “label” can be used to attract environmentally aware tourists to the hotel (74.8%) and the differentiation of the hotel as a “climate friendly” tourism product (52.8%) Hoteliers also believed at a 70% that obtaining a EMS standard would result to cost savings due to energy and raw materials efficiency. However, 34.6% of the managers recognize that obtaining a formal EMSS is a result of their owners-manager’s ecological responsibility and 63% of hoteliers indicate that easier access to funding is important to implement formal environmental management practices. Several results were obtained from the empirical estimation of Eq. (1) and (2). Table 2 presents the results of the fitted binary logistic model with respect to the implementation of environmental management practices in hotels. The results of the fitted logistic model with respect to managers’ intention to obtain formal EMSs in the hotels are presented in Table 3.

As follows from Table 2, the perceived high implementation cost of environmental practices (“Highcost”) and uncertainty of returns (“Unreturn”) regarding EMS are not statistical significant factors of the probability to implement environmental practices. Contrary, the variable “nolaw” is statistically significant at a 1% level. In particular, the coefficient of the barrier regarding the non-existence of strict environmental legislation (“nolaw”) is 1.534 and the relative risk of this

particular variable is 4.637, which implies that the corresponding percentage change is 3.637. This means that in relation to this barrier the odds that managers implement environmental practices are 4.637 times higher. In the case of lack of knowhow, result implies that the relative risk is 0.237. This means that in relation to lack of knowhow as a hindering factor to adoption of EMSs the odds of implementation of environmental practices decreases by almost 0.237 times all other remaining fixed. In case of “noprior” results imply that managers who reported that hotels’ administration has other priorities than environmental management have decreased probability by almost 56.7% to implement environmental management in their hotels, *ceteris paribus*. Similarly, the odds of managers’ implementation of environmental friendly practices in relation to managers’ belief that lack of information regarding eco-friendly actions and lack of skilled personnel toward implementation environmental management decrease by 58.8% and 67.5%, respectively. Both, “Noinfo” and “Noperson” are statistical significant at a 5% level. Finally, managers who report financial constrains as a hindering factor to get a formal EMSs certified have increased odds by 2.375 times to implement environmental practices in their hotels.

The Nagelkerke R square which is a measure of predictability of the proposed model is equal to 0.219. The log likelihood statistic is quite high, rejecting the null hypothesis and concluding that at least one of the estimated coefficients is different from zero. The overall significance of the model is given by  $\chi^2=36.30$  with a significance level of  $p=0.0001$ . Based on this value we can reject  $H_0$  (where  $H_0: \beta_0=\beta_1=\beta_2=\beta_3=\beta_4 \beta_5=\beta_6=\beta_7=\beta_8=\beta_9=\beta_{10}=0$ ) and conclude that at least one of the  $\beta$  coefficients is different from zero. The Hosmer and Lemeshow value is equal to 4.02 with significance equal to 0.621. The non-significant  $\chi^2$  value indicates a good model fit in the correspondence of the actual and predicted values of the dependent variable.

From Table 3 it is concluded that funding of the environmental practices is not a statistical significant motive towards hoteliers’ intention to obtain a formal EMS standard. Contrary, the variable “star” is statistically significant at a 1% level. In particular, the relative risk of the particular variable is 2.647, which implies that the corresponding percentage change is 1.647. This means that in relation to high class hotels the odds of intention to obtain a formal EMSs is 2.647 times higher. In case of the variable “inenvir” results imply that the corresponding percentage is 1.345. This means that hoteliers who believe that EMS standard “label” can be used to attract environmentally aware tourists to the hotel are supportive of obtaining a formal EMS standard all other remaining fixed.

Contrary, the variable “inputs” is statistical significant at 1% with a negative sign we a relative risk of 0.344. This result imply the odds of managers’ intention to obtain EMSs decreases by 65.6% in relation to the belief that environmental management practices result in cost savings. As regards the age of the hotel premises the odds of managers’ intention to implement an EMS standard decrease by almost 4%. Finally, managers who support that the EMS standard “label” can be used to attract environmentally aware tourists to their company are more supportive to get a formal EMS certification by 3.601 times. The variable “profile” is statistical significant at a 1% level.

**Table 2:** Estimated binary logistic regression of implementation of environmental management in hotels (yes: 1 no: 0)

Independent variables	Estimated Coefficients	Odds Ratio	$e^{\beta_i} - 1$
Constant	0.105 (0.26)	-	-
Nocapital	0.865** (2.15)	2.375	1.375
Highcost	0.624 (1.17)	1.867	0.867
Unreturn	0.624 (1.06)	1.867	0.867
Nolaw	1.534*** (2.66)	4.637	3.637
Noinfo	-0.873** (-2.19)	0.412	-0,588
Noperson	-1.123** (-2.17)	0.325	-0,675
Noknow	-1.439*** (-2.42)	0.237	-0,763
Noequip	-0.893** (-2.19)	0.410	-0,59
Oldbuild	-0.728 (-1.27)	0.483	-0,517
Noprior	-0.838*** (-2.61)	0.433	-0.567
Log likelihood	-264.410		
Nagelkerke R <sup>2</sup>	0.219		
LR chi2(10)	36.30		
Prob > chi2	0.0001		
Hosmer and Lemeshow	4.02 (0.621)		

Note: \*\*\*, \*\* represent levels of significance at 1% and 5%, respectively. Z statistics are presented in parentheses.

The overall significance of the model is given by  $\chi^2=46.47$  with a significance level of  $p=0.0000$ . Based on this value we can reject  $H_0$  (where  $H_0: \beta_0=\beta_1=\beta_2=\beta_3=\beta_4=\beta_5=\beta_6=\beta_7$ ) and conclude that at least one of the  $\beta$  coefficients is different from zero. The Hosmer and Lemeshow value is equal to 3.92 with significance equal to 0.652. The non-significant  $\chi^2$  value indicates a good model fit in the correspondence of the actual and predicted values of the dependent variable.

**Table 3:** Estimated binary logistic regression of hoteliers' intention to get a formal EMS certification (yes: 1 no: 0)

Independent variables	Estimated Coefficients	Odds Ratio	$e^{\beta_i} - 1$
Constant	-5.139*** (-3.41)	-	-
Differ	0.793** (1.90)	2.209	1.209
Profile	1.281*** (3.31)	3.601	2.601
inputs	-1.066*** (-2.66)	0.344	-0.656
Inenvir	0.852*** (2.21)	2.345	1.345
Funds	-0.236 (-0.59)	0.789	-0.211
Star	0.973*** (3.40)	2.647	1.647
Age	-0.039** (-2.11)	0.961	-0.039
Log likelihood	-259.324		
Nagelkerke R <sup>2</sup>	0.281		
LR chi2(7)	46.47		
Prob > chi2	0.0000		
Hosmer and Lemeshow	3.92 (0.652)		

Note: \*\*\*, \*\* represent levels of significance at 1% and 5%, respectively. Z statistics are presented in parentheses.

#### 4. Conclusions

This study provides evidence about the hoteliers' decision-making process with respect to barriers and motives toward obtaining an EMS standard in their businesses. Managers who have already implemented environmental practices in hotels consider as hindering factors to get a formal EMSS certification the lack of capital to finance relevant investments and the non-existence of a stricter environmental legislation. Contrary, those hoteliers who have not already implemented environmental management practices consider as barriers to obtain a formal EMSs the lack of information and knowhow regarding the opportunities and the process to adopt environmentally friendly management. Important motives towards the intention to obtain an EMS standard are the promotion of an ecofriendly profile for the hotels and customers' pressure for environmentally friendly products rather than funding of the environmental management actions. Our estimations have important implications since they suggest that adoption of environmental management standards can improve upon the situation by providing hotel managers with relevant incentives. Given that hospitality sector flourishes in Greece, the exploitation and diffusion of certified ecofriendly business practices in the hospitality sector is very important in order to achieve not only economic but also sustainable tourism development.

## References

- Akrivos C, Reklitis P. and Theodoroyiani M. (2014). Tourism Entrepreneurship and the Adoption of Sustainable Resources. The Case of Evritania Prefecture, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 148, 378–382.
- Angelkova, T., Koteski, C., Jakovlev, Z., Mitrevska, E. (2012). Sustainability and competitiveness of tourism. *Social and Behavioral sciences*, 44, 221-227.
- Bohdanowicz P. (2006). Environmental awareness and initiatives in the Swedish and Polish hotel industries-survey results, *International Journal of Hospitality Management*, 25, 662–682.
- Carmody J. and Zeppel H. (2009). Specialist accommodation operations in North Queensland: barriers to the implementation of environmental management practices, *International Journal of Management and Decision Making*, 10, 201.
- Chan E. (2008). Barriers to EMS in the hotel industry, *International Journal of Hospitality Management*, 27, 187–196.
- Halkos G. and Evangelinos K. (2002). Determinants of environmental management systems standards implementation: evidence from Greek Industry, *Business Strategy and the Environment*, 11, 360-375.
- Hillary R. (2004). Environmental management systems and the smaller enterprise, *Journal of Cleaner Production*, 12, 561–569.
- Kasim A. (2009). Managerial attitudes towards environmental management among small and medium hotels in Kuala Lumpur, *Journal of Sustainable Tourism*, 17, 709–725.
- Lee K.H. (2009). Why and how to adopt green management into business organizations?: The case study of Korean SMEs in manufacturing industry, *Management Decision*, 47, 1101–1121.
- Lewis K, Cassells S. and Roxas H. (2014). SMEs and the Potential for A Collaborative Path to Environmental Responsibility, *Business Strategy and the Environment*, 1-15.
- Massoud M, Fayad R, El-Fadel M. and Kamleh R. (2010). Drivers, barriers and incentives to implementing environmental management systems in the food industry: A case of Lebanon, *Journal of Cleaner Production*, 18, 200–209.
- Morrow D. and Rondinelli D. (2002). Adopting Corporate Environmental Management Systems: Motivations and Results of ISO 14001 and EMAS Certification, *European Management Journal*, 20, 159–171.
- Richards G. and Hall D. (2000). *Tourism and sustainable community development*, London, Routledge.
- Ruhanen L. and Shakeela A. (2012). Responding to Climate Change: Australian Tourism Industry Perspectives on Current Challenges and Future Directions, *Asia Pacific Journal of Tourism Research*, 1–17.
- Swarbrooke J. (1999). *Sustainable Tourism Management*, CABI Publishing, Cambridge, MA.
- Zeppel H. and Beaumont N. (2012). Queensland Tourism Enterprises, ACSBD Working Paper, 4, 1-22.
- Zeppel H. and Beaumont N. (2014). Climate change and sustainable tourism: carbon mitigation by environmentally certified tourism enterprises, *Tourism Review International*, 17, 1–18.
- Zorpas A. (2010). Environmental management systems as sustainable tools in the way of life for the SMEs and VSMEs. *Bioresource Technology*, 101, 1544–1557.



## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ

### Συμμετέχοντες Φορείς – ΑΚΑΔΗΜΑΙΚΑ ΚΑΙ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΙΔΡΥΜΑΤΑ

Α/Α	
1	Anglia Ruskin University, Global Sustainability Institute
2	Centre for Ecology and Hydrology
3	Université Montesquieu Bordeaux IV - Centre de droit comparé du travail et de la sécurité sociale (COMPTRASEC), Πανεπιστήμιου Θεσσαλίας
4	University of Aberdeen, Business School, Department of Economics
5	University of Guelph, Department of Economics
6	University of Leiceste
7	University of Reading, Henley Business School
8	Ανωτάτη Εκκλησιαστική Ακαδημία Αθηνών, Τμήμα Π.Ι.Σ. – Π.Δ.Ε.Κ
9	Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Σχολή Γεωπονίας, Δασολογίας & Φυσικού Περιβάλλοντος, Τμήμα Δασολογίας & Φυσικού Περιβάλλοντος, Εργαστήριο Δασικής Οικονομικής, Θεσσαλονίκη
10	Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Σχολή Γεωπονίας, Δασολογίας & Φυσικού Περιβάλλοντος, Τμήμα Δασολογίας & Φυσικού Περιβάλλοντος, Εργαστήριο Δασικής Πολιτικής, Θεσσαλονίκη
11	Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Οικονομικής Επιστήμης
12	Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Σχολή Γεωπονίας, Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος
13	Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Αγροτικής Οικονομίας και Ανάπτυξης
14	Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Οικονομική των Επιχειρήσεων και της Περιβαλλοντικής Τεχνολογίας
15	Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης
16	Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών
17	Δήμος Θεσσαλονίκης, Διεύθυνση Διαχείρισης Αστικού Περιβάλλοντος, Τμήμα Αλσών, Δενδροστοιχιών & Φυτώριων, Θεσσαλονίκη
18	Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού Α.Ε
19	Διεθνές Πανεπιστήμιο, Θεσσαλονίκη
20	Διεθνές Πανεπιστήμιο, Σχολή Οικονομικών, Διοίκηση Επιχειρήσεων & Νομικών Σπουδών, Θεσσαλονίκη
21	Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών, Τομέας Βιομηχανικής Διοίκησης & Επιχειρησιακής Έρευνας
22	Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Σχολή Θετικών Επιστημών και Τεχνολογίας
23	Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός «Δήμητρα», Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών
24	Γενική Διεύθυνση Ανάπτυξης και Προστασίας Δασών και Αγροπεριβάλλοντος, Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας
25	Εταιρία Μελετών, Υλωρική Ε.Ε., Θεσσαλονίκη
26	Κυνηγετική Ομοσπονδία Μακεδονίας Θράκης, Διεύθυνση Έρευνας και Τεκμηρίωσης

27	Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Διεθνών και Ευρωπαϊκών Οικονομικών Σπουδών
28	Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων
29	Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Τμήμα επιστημών της θάλασσας
30	Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Τμήμα Περιβαλλοντικών Σπουδών
31	Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Τμήμα Γεωπονίας, Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος
32	Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Τμήμα Γεωπονίας, Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Εργαστήριο Ωκεανογραφίας
33	Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Οικονομικών Επιστημών
34	Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών
35	Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, ΤΜΧΠΠΑ
36	Πανεπιστήμιο Κρήτης, Τμήμα Πολιτικής Επιστήμης
37	Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, Τμήμα Οικονομικών Επιστημών
38	Πανεπιστήμιο Πατρών, Εργαστήριο Ερευνών & Δορυφόρων Λογαριασμών Τουρισμού
39	Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων
40	Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Βιολογίας
41	Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Τμήμα Διεθνών και Ευρωπαϊκών Σπουδών
42	Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Τμήμα Οικονομικών Επιστημών
43	Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Τμήμα Χρηματοοικονομικής & Τραπεζικής Διοικητικής
44	Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου, Τμήμα Οργάνωσης και Διαχείρισης Αθλητισμού
45	Πανεπιστήμιο Στερεά Ελλάδος, Τμήμα Περιφερειακής Οικονομικής Ανάπτυξης
46	Πάντειο Πανεπιστήμιο Κοινωνικών και Πολιτικών Επιστημών, Τμήμα Οικονομικής και Περιφερειακής Ανάπτυξης
47	Πάντειο Πανεπιστήμιο Κοινωνικών και Πολιτικών Επιστημών, Τμήμα Οικονομικής και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Ινστιτούτο Αστικού Περιβάλλοντος και Ανθρώπινου Δυναμικού (ΙΑΠΑΔ)
48	Πολυτεχνείο Κρήτης, Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος
49	ΣΥΣΤΑΔΑ Ο.Ε., Συστήματα Ανάπτυξης Δασών και Περιβάλλοντος, Θεσσαλονίκη
50	Τ.Ε.Ι. Δυτικής Ελλάδας, Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων
51	Τ.Ε.Ι. Ιονίων Νήσων, Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων
52	ΤΕΙ Αθήνας, Σχολή Τεχνολογικών Εφαρμογών, Τμήμα Μηχανικών Ενεργειακής Τεχνολογίας – Εργαστήριο ΑΠΕ
53	ΤΕΙ Δυτικής Μακεδονίας, Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων
54	ΤΕΙ Θεσσαλία, Εργαστήριο Άγριας Πανίδας
55	ΤΕΙ Θεσσαλίας
56	Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα (Τ.Ε.Ι.), Τμήμα Λογιστικής & Χρηματοοικονομικής
57	Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Αθήνας, Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής
58	Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας

Συμμετέχοντες Ακαδημαϊκοί - Ερευνητές		
Α/Α	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ / ΦΟΡΕΑΣ
1	Αλεξίου Γεώργιος	Πανεπιστήμιο Πατρών
2	Απέργης Νικόλαος	Πανεπιστήμιο Πειραιώς
3	Αποστόλου Δημήτριος	Πανεπιστήμιο Στερεάς Ελλάδος
4	Αραβώσης Κωνσταντίνος	Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
5	Αρβανιτίδης Πασχάλης	Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
6	Βάσσιος Δημήτριος	Δήμος Θεσσαλονίκης
7	Βαφειδής Δημήτριος	Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
8	Βελισσαρίου Ευστάθιος	ΤΕΙ Θεσσαλίας
9	Βλαχάδη Μαρία	Πανεπιστήμιο Κρήτης
10	Βλάσης Νικόλαος	University of Aberdeen
11	Γαλάνης Αθανάσιος	Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
12	Γεωργακοπούλου Σταυρούλα	Πάντειο Πανεπιστήμιο
13	Γιαννόπουλος Κων/νος	Πανεπιστήμιο Πατρών
14	Γιαννούκου Ιωάννα	Τ.Ε.Ι. Δυτικής Ελλάδας
15	Γκαραγκάνη Βαΐτσα	Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο
16	Γκαράκης Κωνσταντίνος	ΤΕΙ Αθήνας
17	Γκαργκαβούζη Αναστασία	Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
18	Γκίκας Πέτρος	Πολυτεχνείο Κρήτης
19	Cooper D.	Centre for Ecology and Hydrology
20	Δαγούμας Αθανάσιος	Πανεπιστήμιο Πειραιώς
21	Δαϊλάκη Κωνσταντίνα	Πανεπιστήμιο Πειραιώς
22	Δακτυλά Μαρία	Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης
23	Δεληθέου Βασιλική	Πάντειο Πανεπιστήμιο
24	Διακομηγάλης Μηχαήλ	Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα (Τ.Ε.Ι.)
25	Δρίτσας Σοφοκλής	Université Montesquieu , Πανεπιστήμιου Θεσσαλίας
26	Ευαγγελινός Κωνσταντίνος	Πανεπιστήμιο Αιγαίου
27	Ευστρατίου Α.	Πανεπιστήμιο Αιγαίου
28	Ζησιάδου Αργυρώ	Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
29	Ζουμπουλάκης Μηχαήλ	Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
30	Ηλιού Νικόλαος	Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
31	Καμπάς Αναθάσιος	Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
32	Καραγιάννης Στέφανος	Πάντειο Πανεπιστήμιο
33	Καραμανώλης Δημήτρης	Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
34	Καραμπέκου Αμαλία	Πάντειο Πανεπιστήμιο
35	Καρασιώτου Αγγελική	Πανεπιστήμιο Πατρών
36	Καρατζόγλου Βενιαμίν	Πανεπιστήμιο Μακεδονίας
37	Καραχρήστος Χρήστος	Εταιρία Μελετών, Θεσσαλονίκη
38	Κίτσος Χρήστος	Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Αθήνας
39	Κόλλιας Χρήστος	Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
40	Κουστέλιος Αθανάσιος	Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
41	Κυριάκου Δημήτριος	Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
42	Κωστάκης Ιωάννης	Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο

43	Λαζαρίδου Δήμητρα	Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
44	Λεφάκης Παναγιώτης	Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
45	Λόλας Αλέξανδρος	Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
46	Μάκτρα Μαρία	Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
47	Μαλέσιος Βαλάντης	Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης
48	Μαντάς Χρήστος	University of Leicester
49	Μαρούλης Γεώργιος	Πάντειο Πανεπιστήμιο
50	Ματθόπουλος Δημήτριος	Πανεπιστήμιο Πατρών
51	Ματσιώρη Στεριανή	Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
52	Μέντης Χαράλαμπος	Πάντειο Πανεπιστήμιο
53	Μιχαλάκη Ευανθία	Πάντειο Πανεπιστήμιο
54	Μπακόπουλος Β.	Πανεπιστήμιο Αιγαίου
55	Μπαμπάτσου Χριστίνα	Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού Α.Ε
56	Μπεγκίνα Αικατερίνη	Διεθνές Πανεπιστήμιο, Θεσσαλονίκη
57	Μπελιάς Δημήτριος	Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
58	Μπενέκη Χριστίνα	T.E.I. Ιονίων Νήσων
59	Μπίθας Κωνσταντίνος	Πάντειο Πανεπιστήμιο
60	Μπίρτσας Περικλής	ΤΕΙ Θεσσαλίας
61	Μποτζώρης Γεώργιος	Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης
62	Μπουσινάκης Δημήτριος	Μ.Σ. Ιακωβίδης Ελλάς ΑΕ
63	Νασιώκα Φωτεινή	Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
64	Νεοφύτου Χρήστος	Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
65	Νικολοπούλου Νίκη	Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο
66	Νικολάου Ιωάννης	Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης
67	Νικολούδης Χρήστος	Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
68	Ξεπαπαδέας Αναστάσιος	Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
69	Οικονόμου Αθηνά	Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
70	Οικονόμου Γιώργος	Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
71	Παϊζάνος Επαμεινώνδας	Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
72	Παλάσκας Δημήτρης	ΣΥΣΤΑΔΑ Ο.Ε., Θεσσαλονίκη
73	Παπαγεωργίου Γεώργιος	Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
74	Παπαδάς Χρήστος	Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
75	Παπαδόπουλος Δημήτριος	Πανεπιστήμιο Πατρών
76	Παπασπυρόπουλος Κων/νος	Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
77	Παππός Ιωάννης	Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
78	Περιφάνης Θεοδόσιος	Πανεπιστήμιο Πειραιώς
79	Πολέμης Μιχάλης	Πανεπιστήμιο Πειραιώς
80	Προφυλλίδης Βασίλειος	Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης
81	Ριζόπουλος Λάζαρος	Διεθνές Πανεπιστήμιο, Θεσσαλονίκη
82	Ροδίτη Κυριακούλα	Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
83	Σαρδιανού Ελένη	Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο
84	Σδρόλιας Λάμπρος	ΤΕΙ Θεσσαλίας
85	Σεδίκου Γεωργία	Πανεπιστήμιο Πειραιώς
86	Σερδάρης Παναγιώτης	ΤΕΙ Δυτικής Μακεδονίας
87	Σιάπος Αναστάσιος	Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
88	Σκουλούδης Αντώνης	University of Reading
89	Σπανός Ιωάννης	Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός «Δήμητρα»
90	Στέγγος Αθανάσιος	University of Guelph

91	Στεργίου Ανδρέας	Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
92	Στράντζαλη Ελένη	Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
93	Σφακιωτάκης Κων/νος	Πανεπιστήμιο Κρήτης
94	Σώκος Χρήστος	Κυνηγετική Ομοσπονδία Μακεδονίας Θράκης
95	Τζόουνς Νικολέτα	Anglia Ruskin University
96	Τζωράκη Ο.	Πανεπιστήμιο Αιγαίου
97	Τσιάρας Στέφανος	Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
98	Τσιλίκα Κυριακή	Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
99	Τσιριμώκος Χρήστος	Πάντειο Πανεπιστήμιο
100	Χάλαζας Θ.	Πανεπιστήμιο Αιγαίου
101	Χάλκος Γεώργιος	Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
102	Χατζηπαναγιώτου Π.	Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
103	Ψαριανός Ιάκωβος	Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

## ΧΟΡΗΓΟΙ 4<sup>ο</sup> Συνεδρίου



Τμήμα Οικονομικών  
Επιστημών

