



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

**ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ - ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
(Δ.Π.Μ.Σ.) «ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ
ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ»**

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΤΩΝ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ
ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΣΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΗΣ
ΟΔΗΓΙΑΣ ΠΛΑΙΣΙΟΥ 2008/56/ΕΚ**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Θεοδώρα Καρρά

**Επιστήμη και
Τεχνολογία
Υδατικών
Πόρων**

**Επιβλέπων: Δαμίγος Δημήτρης
Επίκουρος Καθηγητής ΕΜΠ**

Αθήνα, Δεκέμβριος 2013

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ - ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
(Δ.Π.Μ.Σ.) «ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ»

«ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΤΩΝ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
ΣΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ ΠΛΑΙΣΙΟΥ 2008/56/ΕΚ»

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Θεοδώρα Καρρά

Επιβλέπων: Δαμίγος Δημήτρης
Επίκουρος Καθηγητής ΕΜΠ

Εγκρίθηκε από την τριμελή επιτροπή στις / /2013

Δαμίγος Δημήτρης, Επίκ. Καθηγητής ΕΜΠ

Νυμφοδώρα Παπασιώπη, Αν. Καθηγήτρια ΕΜΠ

Βίκυ Τσουκαλά, Επίκ. Καθηγήτρια ΕΜΠ

Αθήνα, Δεκέμβριος 2013

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα Μεταπτυχιακή Εργασία πραγματοποιήθηκε στο Διατμηματικό – Διεπιστημονικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Επιστήμη και Τεχνολογία Υδατικών Πόρων» της Σχολής Πολιτικών Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

Η ολοκλήρωση αυτής της πτυχιακής υλοποιήθηκε με την υποστήριξη ενός αριθμού ανθρώπων στους οποίους θα ήθελα να εκφράσω τις θερμότερες ευχαριστίες μου. Πρώτα από όλους θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Επίκουρο Καθηγητή ΕΜΠ, Δημήτρη Δαμίγο, ο οποίος ήταν Επιβλέπων της Μεταπτυχιακής μου Εργασίας. Θα ήθελα να του εκφράσω τις θερμές ευχαριστίες μου για την πολύ καλή συνεργασία που είχαμε, την εμπιστοσύνη και τη συνεχή καθοδήγησή του σε όλα τα επιμέρους στάδια της εργασίας.

Θα ήθελα, ακόμη, να ευχαριστήσω θερμά το Διδάκτορα ΕΜΠ, Βασίλη Ηλιόπουλο, ο οποίος με βοήθησε καθοριστικά, παρέχοντάς μου απαραίτητο πληροφοριακό υλικό για την εκπόνηση της εργασίας.

Τελειώνοντας, θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα την οικογένειά μου και τους φίλους μου που ήταν πάντα στο πλευρό μου και με στήριξαν καθ' όλη την πορεία της συγκεκριμένης Μεταπτυχιακής Εργασίας.

Θεοδώρα Καρρά

Δεκέμβριος, 2013

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Ευχαριστίες	i
Περιεχόμενα	ii
Κατάλογος Εικόνων	v
Κατάλογος Πινάκων.....	vi
Περίληψη	vii
Extended Abstract.....	viii
Introduction	viii
Marine Ecosystems.....	ix
Ecosystem Goods and Services	ix
Classification of Ecosystem Services	xi
Marine Strategy Framework Directive 2008/56/EC.....	xii
Requirements of the MSFD	xiii
Existing Literature	xiv
Cost of Degradation.....	xv
Calculation	xv
Data	xvi
Time Horizon	xvi
Discount Rate.....	xvi
Results.....	xvi
Discussion and Conclusions	xvii
1 Εισαγωγή.....	1
1.1 Αντικείμενο της Εργασίας.....	1
1.2 Πρωτότυπα Σημεία.....	1
1.3 Διάρθρωση της Εργασίας.....	2
2 Οικοσυστήματα	4
2.1 Η Έννοια του Οικοσυστήματος	4
2.2 Διάκριση Οικοσυστημάτων.....	7
2.2.1 Χερσαία Οικοσυστήματα	7
2.3 Υδατικά Οικοσυστήματα	9
2.3.1 Οικοσυστήματα Εσωτερικών Υδάτων	10

2.3.2	Υγρότοποι.....	13
2.3.3	Θαλάσσια Οικοσυστήματα	14
2.4	Παράγοντες των Μεταβολών στα Θαλάσσια και Παράκτια Οικοσυστήματα.....	19
2.4.1	Άμεσοι Παράγοντες Μεταβολών στα Θαλάσσια και Παράκτια Οικοσυστήματα.....	22
2.4.2	Έμμεσοι Παράγοντες Μεταβολών στα Θαλάσσια και Παράκτια Οικοσυστήματα	30
3	Προϊόντα και Υπηρεσίες Θαλάσσιων Οικοσυστημάτων.....	34
3.1	Ορισμοί.....	34
3.2	Κατηγοριοποίηση των Προϊόντων και Υπηρεσιών Οικοσυστήματος	37
3.2.1	Ταξινόμηση Προϊόντων και Υπηρεσιών Οικοσυστήματος κατά ΜΕΑ.....	38
3.2.2	Ταξινόμηση Προϊόντων και Υπηρεσιών Οικοσυστήματος κατά ΤΕΕΒ.....	39
3.2.3	Ταξινόμηση Προϊόντων και Υπηρεσιών Οικοσυστήματος κατά CICES	39
3.2.4	Ταξινόμηση Προϊόντων και Υπηρεσιών Οικοσυστήματος κατά Hein et al.	44
5.	Βιολογικός Καθαρισμός των Αποβλήτων	45
6.	Πολιτιστική Κληρονομιά και Ταυτότητα	45
3.3	Παράγοντες Μέτρησης και Αποτίμησης των Υπηρεσιών Οικοσυστημάτων	51
3.4	Πληρωμές για τις Υπηρεσίες των Οικοσυστημάτων	53
3.5	Προκλήσεις και Λύσεις της Πρακτικής Αποτίμησης.....	54
3.5.1	Ρίσκο και Αβεβαιότητα	54
3.5.2	Διπλή Καταμέτρηση.....	55
3.5.3	Εξάρτηση Τιμών από την Κλίμακα.....	56
3.5.4	Συγκεντρωτικές Επιπτώσεις.....	57
3.5.5	Κρίσιμο Φυσικό Κεφάλαιο	58
4	Θαλάσσια Στρατηγική.....	61
4.1	Εισαγωγή.....	61
4.2	Οδηγία – Πλαίσιο για τη Θαλάσσια Στρατηγική	63
4.2.1	Απαιτήσεις της ΟΠΘΣ	63
4.2.2	Βασικές Έννοιες.....	66
4.2.3	Ο Ρόλος των Οικονομικών για την Αρχική Αξιολόγηση.....	66
4.2.4	Ο Ρόλος των Οικονομικών για τον Καθορισμό της Καλής Περιβαλλοντικής Κατάστασης	67
4.2.5	Ο Ρόλος των Οικονομικών στην Ανάπτυξη της Βελτίωσης των Μέτρων.....	67
4.2.6	Ο Ρόλος των Οικονομικών για την Αιτιολόγηση των Εξαιρέσεων	68
4.2.7	Ο Ρόλος των Οικονομικών και η Διεθνής Συνεργασία.....	70
4.2.8	Ζητήματα Σχετικά με τη Φύση της Περιβαλλοντικής Αποτίμησης.....	71
4.2.9	Ανάλυση των Οικονομικών Απαιτήσεων της ΟΠΘΣ	77
5	Βιβλιογραφική Ανασκόπηση Μελετών Μεσογείου.....	84
5.1	Εισαγωγή.....	84

5.2	Alberini, A., Rosato, P., Longo, A., Zanatta, V. (2004). Information and willingness to pay in a contingent valuation study: the value of S. Erasmo in the Lagoon of Venice. Nota Di Lavoro Working Paper No. 19-2004	84
5.3	Vici, L., Brau, R. και Scorcu, A. (2006). A Discrete Choice Modelling Analysis applied to the case of tourism in Rimini. Societa italiana di economia pubblica. XVIII conferenza.....	85
5.4	Brau, R., Cao, D. (2006). Uncovering the Macrostructure of Tourists' Preferences. A Choice Experiment Analysis of Tourism Demand to Sardinia. Fondazione Eni Enrico Mattei. Working Paper Series.....	86
5.5	Kontogianni, A., Langford, I.H., Papandreou, A., Skourtos, M. (2003). Social preferences for improving water quality. An economic analysis of benefits from wastewater treatment. Water Resources Management 17, 317–336	87
5.6	Goksen, F., Adaman, F., Zenginobuz, U. (2002). On environmental concern, willingness to pay, and postmaterialist values: evidence from Istanbul. Environment and Behavior 34 (5).....	89
5.7	Alberini, A., Zannatta, V. (2005). Combining Actual and Contingent Behaviour to Estimate the Value of Sports Fishing in the Lagoon of Venice. Nota Di Lavoro 44	90
5.8	Nunes, P.A.L., Rossetto, L., de Blaeij, A. (2004). Measuring the economic value of alternative clam fishing management practices in the Venice Lagoon: results from a conjoint valuation application. Journal of Marine Systems 51, 309–320	91
5.9	Accadia, P., Spagnolo, M. (2006). Socio-Economic Indicators For The Adriatic Sea Demersal Fisheries. In: Proceedings of the thirteenth Biennial Conference of the International Institution for Fisheries Economics and Trade, Portsmouth, Great Britain....	91
5.10	Cannizaro, L., D'Andrea, F.D., Potoschi, A., Scalisi, M. (1999). Economic aspects of fishing dolphinfish in Sicily. Sientia Marina 63 (3–4), 459–464.....	92
5.11	Langford, I.H., Kontogianni, A., Skourtos, M.S., Georgiou, S., Bateman, I.J. (1998). Multivariate mixed models for openended contingent valuation data: willingness to pay for conservation of monk seals. Environmental and Resource Economics	92
5.12	Mangos, A., Bassino, J-P., Sauzade, D. (2010). The economic value of sustainable benefits rendered by the Mediterranean marine ecosystems. Plan Bleu, Valbonne (Blue Plan Papers 8)	92
6	Κόστος Υποβάθμισης των Ελληνικών Θαλασσών	97
6.1	Εισαγωγή.....	97
6.2	Μεθοδολογία για τον Υπολογισμό του Κόστους Υποβάθμισης.....	98
6.3	Χρονικός Ορίζοντας.....	99
6.4	Δεδομένα	100
6.5	Επιτόκιο Προεξόφλησης	103

6.6	Αποτελέσματα Υπολογισμών.....	103
7	Συμπεράσματα.....	106
	Βιβλιογραφία	108
	Παράρτημα Υπολογισμών.....	119

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 2.2.1: Οι κύριες ζώνες βλάστησης της Γης (Πηγή: Benders-Hyde, 2000 - Προσαρμογή από το ΚΠΕ Καστοριάς)	8
Εικόνα 2.2.2: Μέσος όρος ετήσιας βροχόπτωσης (Πηγή: Benders-Hyde, 2000 - Προσαρμογή από το ΚΠΕ Καστοριάς)	8
Εικόνα 2.2.3: Η θερμοκρασία και η υγρασία καθορίζουν σε ένα μεγάλο βαθμό τη φύση των διαπλάσεων (Πηγή: Miller, 1998 - Προσαρμογή από το ΚΠΕ Καστοριάς)	9
Εικόνα 2.2.4: Μέσος όρος καθαρής πρωτογενούς παραγωγής (Kcal/τετραγωνικό μέτρο/έτος) στις διάφορες διαπλάσεις (Πηγή: Mader, 1997- Προσαρμογή από το ΚΠΕ Καστοριάς)	9
Εικόνα 2.3.1: Α. Ευτροφική, πλούσια σε θρεπτικάστοιχεία λίμνη και Β. Ολιγοτροφική, φτωχή σε θρεπτικά στοιχεία λίμνη (Πηγή: Miller, 1998 - Προσαρμογή από το ΚΠΕ Καστοριάς)....	11
Εικόνα 2.3.2: Η ζωή στη λίμνη (Πηγή: Mader, 1997 - Προσαρμογή από το ΚΠΕ Καστοριάς)	12
Εικόνα 2.3.3: Εκβολές ποταμών (Πηγή: Mader, 1997 - Προσαρμογή από το ΚΠΕ Καστοριάς)	15
Εικόνα 2.3.4: Κοραλλιογενείς ύφαλοι (Πηγή: www.mcsuk.org/marineworld/coralcamp.htm)	16
Εικόνα 2.3.5: Η συγκέντρωση του διαλυμένου στο νερό οξυγόνου είναι υψηλότερη κοντά στην επιφάνεια του νερού εξαιτίας των φωτοσυνθετικών οργανισμών που ζουν εκεί και μειώνεται με την αύξηση του βάθους λόγω της κατανάλωσης του από τους αερόβιους οργανισμούς. Αντίθετα η συγκέντρωση του διαλυμένου στο νερό διοξειδίου του άνθρακα είναι χαμηλότερη κοντά στην επιφάνεια εξαιτίας της πρόσληψης του από τους φωτοσυνθετικούς οργανισμούς και αυξάνεται με την αύξηση του βάθους λόγω αερόβιας αναπνοής (Πηγή: Miller, 1998 - Προσαρμογή από το ΚΠΕ Καστοριάς).....	16
Εικόνα 2.3.6: Διάκριση θαλασσίου περιβάλλοντος σε ζώνες.....	18
Εικόνα 2.3.7: Η ζωή στη θάλασσα.....	19
Εικόνα 3.3.1: Εάν συμβεί μια αλλαγή στο θαλάσσιο περιβάλλον («αλλαγή πόρου»), εντοπίζονται και αξιολογούνται οι πιθανές επιπτώσεις αυτής της αλλαγής σε συγκεκριμένες υπηρεσίες οικοσυστήματος («ενδιάμεση υπηρεσία»). Στη συνέχεια, εξετάζονται τα αποτελέσματα που έχει αυτή η αλλαγή των υπηρεσιών οικοσυστήματος στην ανθρώπινη ευημερία («τελικές υπηρεσίες») και, τέλος, υπολογίζεται η οικονομική αξία των αλλαγών στις υπηρεσίες οικοσυστήματος («αποτίμηση») (Πηγή: UNEP-WCMC, 2011).....	53
Εικόνα 3.5.1: Καμπύλη ζήτησης για το φυσικό κεφάλαιο - άξονας Χ: αποθέματα φυσικού κεφαλαίου ή υπηρεσιών οικοσυστήματος, άξονας Υ: οριακή αξία (Πηγή: Farley, 2008)	59

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 2.4.1: Άμεσοι και έμμεσοι παράγοντες μεταβολών στα οικοσυστήματα.....	20
Πίνακας 2.4.2: Άμεσοι και έμμεσοι παράγοντες μεταβολών στα παράκτια οικοσυστήματα..	20
Πίνακας 2.4.3: Παράκτιοι πληθυσμοί παγκοσμίως που ζουν σε απόσταση 50 χιλιομέτρων από εκβολές ποταμών, κοραλλιογενείς υφάλους, μαγκρόβια και φύκια, βάση των στοιχείων γεωαναφοράς πληθυσμού. Λόγω της επικάλυψης ορισμένων τύπων οικοτόπων, οι αριθμοί δεν αθροίζονται στο 100%	32
Πίνακας 3.2.1: Συσχέτιση της ταξινόμησης των υπηρεσιών οικοσυστήματος βάσει των TEEB και της CICES	42
Πίνακας 3.2.2: Αγαθά και υπηρεσίες που παρέχονται από τη θαλάσσια βιοποικιλότητα	45
Πίνακας 4.2.1: Άμεσες οικονομικές απαιτήσεις στην ΟΠΘΣ.....	78
Πίνακας 4.2.2: Έμμεσες οικονομικές απαιτήσεις στην ΟΠΘΣ.....	79
Πίνακας 5.3.1: Το ποσό των χρημάτων/έτος που οι ερωτηθέντες είναι διατεθειμένοι να πληρώσουν για να λάβουν μια αλλαγή στο σενάριο που εξετάζεται (Έμμεσες τιμές).....	86
Πίνακας 5.5.1: Ποσά προθυμίας πληρωμής (WTP) για το σύνολο του δείγματος και για το δείγμα καταναλωμένο σε διαφορετικά κίνητρα για τη βελτίωση της ποιότητας των υδάτων του Θερμαϊκού κόλπου (σε δρχ. / τετράμηνο).....	88
Πίνακας 5.6.1: Εφάπαξ μέση προθυμία πληρωμής για περιβαλλοντικά ζητήματα με τη Μέθοδο Υποθετικής Αξιολόγησης σε εκατομμύρια τουρκικές λίρες (1 U.S.D. $\approx$ 400 τούρκικες λίρες, 1998).	90
Πίνακας 5.12.1: Συνολική οικονομική αξία των οφελών που παρέχονται από τα θαλάσσια οικοσυστήματα της Μεσογείου για το 2005	95
Πίνακας 6.4.1: Υπολογισμένη αξία του θαλάσσιου περιβάλλοντος της Ελλάδας στους επιμέρους οικονομικούς τομείς για το έτος 2012	100
Πίνακας 6.4.2: Υπολογισμένη αξία των θαλάσσιων υδάτων της Ελλάδας στους επιμέρους οικονομικούς τομείς για το έτος 2008.....	102
Πίνακας 6.6.1: Παρούσα αξία των πιθανών απωλειών στους τομείς ενδιαφέροντος – Προστιθέμενη Αξία Παραγωγής	103
Πίνακας 6.6.2: Ποσοστό της αξίας των πιθανών απωλειών στους τομείς ενδιαφέροντος - Προστιθέμενη Αξία Παραγωγής ως προς το ΑΕΠ του 2012.....	104
Πίνακας 6.6.3: Παρούσα αξία των πιθανών απωλειών στους τομείς ενδιαφέροντος – Αξία Παραγωγής.....	104
Πίνακας 6.6.4: Ποσοστό της αξίας των πιθανών απωλειών στους τομείς ενδιαφέροντος - Αξία Παραγωγής ως προς το ΑΕΠ του 2012.....	104

Περίληψη

Τα θαλάσσια και τα παράκτια οικοσυστήματα - και κατ' επέκταση τα οφέλη που δημιουργούν στον άνθρωπο - υπόκεινται σε αυξανόμενες πιέσεις και ανταγωνιστικές χρήσεις. Αυτές οι πιέσεις οδηγούν, για παράδειγμα, στον εμπλουτισμό με θρεπτικά συστατικά, στην αύξηση των θαλάσσιων μεταφορών, στη ρύπανση, στο θόρυβο, στη δημιουργία ιζημάτων και στην αύξηση της οξύτητας των ωκεανών.

Η διαχείριση των ανθρώπινων επιπτώσεων στο θαλάσσιο περιβάλλον ρυθμίζεται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) με την υιοθέτηση της Οδηγίας - Πλαισίου 2008/56/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 17ης Ιουνίου 2008 περί πλαισίου κοινοτικής δράσης στο πεδίο της πολιτικής για το θαλάσσιο περιβάλλον (Οδηγία - Πλαίσιο για τη Θαλάσσια Στρατηγική - ΟΠΘΣ ή Marine Strategy Framework Directive - MSFD). Η ΟΠΘΣ στοχεύει στην επίτευξη ή τη διατήρηση μιας καλής περιβαλλοντικής κατάστασης (Good Environmental Status - GES) στις θάλασσες της Ευρώπης (Βαλτική Θάλασσα, Βορειοανατολικός Ατλαντικός, Μεσόγειος Θάλασσα και Εύξεινος Πόντος) το αργότερο έως το έτος 2020.

Αντικείμενο της παρούσας μεταπτυχιακής μελέτης είναι η ανάλυση του περιεχομένου της ΟΠΘΣ και, στο πλαίσιο αυτής, η οικονομική εκτίμηση του κόστους υποβάθμισης του θαλάσσιου περιβάλλοντος της Ελλάδας. Το κόστος της υποβάθμισης αναφέρεται στην εκτίμηση της απώλειας της ευημερίας λόγω της υποβάθμισης του θαλάσσιου περιβάλλοντος και των σχετικών οικονομικών δραστηριοτήτων (αλιεία, μεταποίηση, τουρισμός, κ.ά.). Στην κατεύθυνση αυτή, ο υπολογισμός του κόστους υποβάθμισης πραγματοποιείται με βάση τις υπολογισμένες αξίες των θαλάσσιων υδάτων από την Συνοδευτική Τεχνική Έκθεση του ΥΠΕΚΑ (Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής) και μελετών που περιλαμβάνουν οικονομικές αξίες θαλάσσιων οικοσυστημάτων, λαμβάνοντας υπόψη τέσσερα σενάρια ως προς τη μείωση του οφέλους σε κάθε οικονομικό τομέα. Υπό τις χρησιμοποιούμενες παραδοχές, το κόστος υποβάθμισης των θαλάσσιων οικοσυστημάτων στην Ελλάδα υπολογίζεται ότι κυμαίνεται, για το σύνολο των σεναρίων, μεταξύ 764.461.800€ (0,42% του ΑΕΠ) έως 4.929.367.600 € (2,67% του ΑΕΠ) με μέσο κόστος περί τα 2.069.485.900€ (1,12% του ΑΕΠ).

Extended Abstract

Introduction

Coastal and marine ecosystems provide a variety of ecological functions that directly or indirectly translate to economic services and values to humans (MEA, 2003). They support fish populations that constitute a significant source of protein, sustain ecosystem stability through conservation of biodiversity and mitigation of climate change through carbon sequestration, act as sinks for byproducts of industrial or agricultural production and provide recreational and aesthetic benefits.

Marine and coastal natural resources are, for the most part, renewable. If properly managed, they should provide continuing returns into the future without diminishing their productivity. Yet, for many of these resources, including those of importance to industries such as fishing and tourism, efficient management and sustainable exploitation have been the exception rather than the rule. Resources have been depleted and have collapsed due to human pressures and climate change, with economic and social consequences for humans (Remoundou et al., 2009).

From a European policy perspective, increasing threats to the marine environment resulting from human use have been recognized, and there are several regulations that aim at managing the human impact on the marine environment. Most recently, the European Union (EU) adopted the Marine Strategy Framework Directive (MSFD) in 2008, which is to guide future maritime policy and aims at achieving or maintaining a good environmental status (GES) of Europe's seas by 2020. The MSFD requires an assessment of how humans use the marine environment and the development of action plans and explicit measures to achieve a GES by 2020. Before their implementation, these measures *inter alia* need to be assessed by examining their cost-effectiveness (CEA) and by carrying out cost-benefit analysis (CBA).

Many ecosystem goods and services, particularly those created in a marine environment, are not traded on markets and thus prices, as an indicator for values, do not exist. Environmental valuation methods can be used to value such non-market goods and services.

The aim of this postgraduate thesis is to assess the total value of Greek marine ecosystem goods and services, as well as, their cost of degradation in the context of the Marine Strategy Framework Directive (MSFD, 2008). In particular, four different scenarios are applied, based mainly on the Greek Accompanying Technical Report of the Ministry of Environment, Energy and Climate Change (2012) as well as on other studies that provide economic values for marine ecosystems services, such as fisheries (including aquaculture), fishing processing, recreation, transportation, and climate regulation.

Marine Ecosystems

Marine ecosystems are among the largest of Earth's aquatic ecosystems. They include oceans, salt marsh and intertidal ecology, estuaries and lagoons, mangroves and coral reefs, the deep sea and the sea floor. They can be contrasted with freshwater ecosystems, which have a lower salt content. Marine waters cover two-thirds of the surface of the Earth. Such places are considered ecosystems because the plant life supports the animal life and vice-versa.

Marine ecosystems are very important for the overall health of both marine and terrestrial environments. According to the World Resource Center, coastal habitats alone account for approximately 1/3 of all marine biological productivity, and estuarine ecosystems (i.e., salt marshes, seagrasses, mangrove forests) are among the most productive regions on the planet. In addition, other marine ecosystems such as coral reefs, provide food and shelter to the highest levels of marine diversity in the world. Marine ecosystems usually have a large biodiversity and are therefore thought to have a good resistance against invasive species.

Ecosystem Goods and Services

Humanity's reliance upon nature for welfare and survival is complete. The history of civilization is, at its most basic, a story of people trying to access resources and seek protection from the elements. Around 10,000 years ago when we began to domesticate nature, the story changed a bit. Through husbandry and agriculture humans were managing nature's services more directly in order to increase productivity, recognizing the importance of what we now call ecosystem services. Jared Diamond's *Collapse: How Societies Choose to Fail or Succeed* (2005) documents societies throughout history that have ignored the importance of well-functioning ecosystems to their ultimate demise. He emphasizes habitat loss, soil

retention, biomass production and water regulation among others as the key services lost with the result of societal collapse. The classic, oft-cited example is the Easter Island society whose cultural beliefs led them to completely deforest their island leading to loss of soils, and no raw materials for building sea vessels (Ponting, 1993).

Researching these links between welfare and ecologies under a concept like “ecosystem services” has increasingly been fleshed out over the past few decades. In 1977, Westman (1977) suggested that the social value of the benefits that ecosystems provide could potentially be enumerated so that society can make more informed policy and management decisions. He termed these social benefits ‘nature's services.’ Nowadays we commonly refer to Westman’s services as ‘ecosystem services’, a term first used by Ehrlich and Ehrlich (1981). Despite the history of the concept, the literature does little to distinguish exactly how ecosystem services should be defined (Boyd, 2007; Barbier, 2007). Three definitions commonly cited are:

- the conditions and processes through which natural ecosystems, and the species that make them up, sustain and fulfill human life (Daily, 1997a).
- the benefits human populations derive, directly or indirectly, from ecosystem functions (Costanza et al., 1997).
- the benefits people obtain from ecosystems (MA, 2005).

These definitions suggest that while there is broad agreement on the general idea of ecosystem services, important differences can be highlighted. In Daily (1997a, b) ecosystem services are the “conditions and processes”, as well as the “actual life-support functions.” In Costanza et al. (1997) ecosystem services represent the goods and services derived from the functions and utilized by humanity.

Boyd and Banzhaf (2007) offer an alternative definition to the ones above. In their definition, ecosystem services are not the benefits humans obtain from ecosystems, but rather, the ecological components directly consumed or enjoyed to produce human well-being. For Boyd and Banzhaf services are directly consumed components (structure included), meaning indirect processes and functions are not ecosystem services.

Classification of Ecosystem Services

Three international classification systems are available to classify ecosystem services: MA, TEEB and CICES. In essence, they relate to a large extent to each other; all three include provisioning, regulating and cultural services.

MA. The Millennium Ecosystem Assessment (MA) was the first large scale ecosystem assessment and it provides a framework that has been adopted and further refined by TEEB and CICES. The MA organizes ecosystem services into four well known groups:

1. provisioning services
2. regulating services
3. cultural services
4. supporting services

TEEB. TEEB proposes a typology of 22 ecosystem services divided in 4 main categories, mainly following the MA classification:

1. provisioning services
2. regulating services
3. habitat services
4. cultural and amenity services

An important difference TEEB adopted was the omission of supporting services, which are seen in TEEB as a subset of ecological processes. Instead, habitat services have been identified as a separate category to highlight the importance of ecosystems to provide habitat for migratory species (e.g. as nurseries) and gene-pool “protectors” (e.g. natural habitats allowing natural selection processes to maintain the vitality of the gene pool). The availability of these services is directly dependent on the status of the habitat (habitat requirements) providing the service. In case commercial species are involved, such as fish and shrimp species which spawn in estuarine and coastal nursery areas but of which adults are caught far away, this service has an economic (monetary) value in its own right. Also the importance of the gene-pool protection service of ecosystems is increasingly recognized, both as “hot spots” for conservation (in which money is increasingly invested) and to maintain the original gene-

pool of commercial species (which we are increasingly imitating through the creation of botanic gardens, zoos and gene banks).

CICES. The Common International Classification of Ecosystem Services offers a structure that links with the framework of the UN System of Environmental-Economic Accounts (SEEA 2003). CICES builds on the existing classifications but focuses on the ecosystem service dimension. In the CICES system services are either provided by living organisms (biota) or by a combination of living organisms and abiotic processes. Abiotic outputs and services, e.g. provision of minerals by mining or the capture of wind energy, can affect ecosystem services but they do not rely on living organisms for delivery. They are therefore considered as part of overall natural capital (which comprises sub-soil assets, abiotic flows and ecosystem capital and services). The individual types of natural capital possess different key characteristics (e.g. renewable or not) that translate into specific management challenges.

Hein et al. (2006). Previous lists of goods and services have not included the less tangible benefits which are derived from the environment (Brito, 2005). As such, a small deviation from previous categorizations is the inclusion of the category “Option use value”, with the accompanying service of future unknown and speculative benefits. This is the benefit associated with an individual’s willingness to pay to safeguard the option to use a natural resource in the future, when such use is not currently planned. In other words, it is the value of being able to change one’s mind, and of keeping one’s options open.

Hein et al. (2006) propose that option value is associated with all the categories, however, an option value for a specific service cannot be calculated, as this implies an expectation that this service will be used, and any expected future use is properly part of direct/indirect use, not option value. There is some debate associated with the definition and concept of option value, as detailed further by Hanemann (1989) and Walsh et al. (1984), but option value can only be properly calculated for the whole ecosystem, not for the individual goods and services.

Marine Strategy Framework Directive 2008/56/EC

The aim of the European Union’s ambitious Marine Strategy Framework Directive (MSFD), adopted in June 2008, is to protect more effectively the marine environment across Europe. It aims to achieve good environmental status of the EU’s marine waters by 2020 (Baltic Sea,

Northeast Atlantic, Mediterranean Sea, and Black Sea) (Art. 1.1 MSFD) and to protect the resource base upon which marine-related economic and social activities depend. The Marine Strategy Framework Directive constitutes the vital environmental component of the Union's future maritime policy, designed to achieve the full economic potential of oceans and seas in harmony with the marine environment.

The MSFD establishes European Marine Regions on the basis of geographical and environmental criteria. Each Member State - cooperating with other Member States and non-EU countries within a marine region - are required to develop strategies for their marine waters. The marine strategies to be developed by each Member State must contain a detailed assessment of the state of the environment, a definition of "good environmental status" at regional level and the establishment of clear environmental targets and monitoring programmes. Prior to any new measure an impact assessment which contains a detailed cost-benefit analysis of the proposed measures is required. Where Member States cannot reach the environmental targets specific measures tailored to the particular context of the area and situation will be drawn up.

The goal of the MSFD is in line with the objectives of the 2000 Water Framework Directive 2000, which requires surface freshwater and ground water bodies - such as lakes, streams, rivers, estuaries, and coastal waters - to be ecologically sound by 2015 and that the first review of the River Basin Management Plans should take place in 2020.

Requirements of the MSFD

The MSFD constitutes an important cornerstone of the EU's future maritime policy and aims at promoting the integration of environmental considerations in all relevant policy areas (Preamble, no. 3 MSFD). To this end, the MSFD requires EU MSs to develop marine strategies for their marine waters (Art. 5.1 MSFD) in order to preserve or restore marine ecosystems and prevent their deterioration (Art. 1.2 (a) MSFD). These marine strategies shall apply an ecosystem-based approach to the management of human activities affecting the marine environment and ensure a sustainable use of marine goods and services by present and future generations (Art. 1.3 MSFD).

The MSFD explicitly requires MS to take into account social and economic aspects when preparing and implementing their marine strategies. The four key economic requirements of the MSFD are presented in the following:

- Initial assessment of a MS's marine waters, including economic and social analysis (ESA) of the use of those waters, and of the cost of degradation of the marine environment (Art. 8.1(c) MSFD),
- Establishment of environmental targets and associated indicators describing GES, including due consideration of social and economic concerns (Art. 10.1 in connection with Annex IV, no. 9 MSFD),
- Identification and analysis of measures needed to be taken to achieve or maintain GES, ensuring cost-effectiveness of measures and assessing the social and economic impacts including cost-benefit analysis (Art. 13.3 MSFD),
- Justification of exceptions to implement measures to reach GES based on disproportionate costs of measures taking account of the risks to the marine environment (Art. 14.4 MSFD).

Economic considerations are thus central for developing the marine strategies required by the MSFD. For example, CEA and CBA have to be carried out before the implementation of any new measure to reach GES. Moreover, economic considerations are likely to play a major role for justifying exceptions from the requirement to reach GES. Several reports, including a guidance document published by the European Working Group on the Economic and Social Assessment (EU WG ESA) in December 2010, aim at clarifying the role of economic analysis for the implementation of the MSFD (EC, 2010; COWI, 2010; Eftec/Enveco, 2010). Still, in a number of cases, it is not yet clear how economic considerations interact with each other and with other disciplinary considerations required by the MSFD.

Existing Literature

This postgraduate thesis provides a summary of the major literature on valuing marine and coastal ecosystems services in the Mediterranean and Sea. The review may not be exhaustive of past applied research, but through this effort it is revealed that there are few marine resources related studies in the Southern Seas region which highlights the significance of future research initiatives to be undertaken. Although scarce, however, existing literature underlines the potential of valuation techniques as tools that can effectively intersect with, and

facilitate, the formulation of stronger resource management policies that account more fully for the total economic value of the goods and services generated by marine and coastal ecosystems.

Cost of Degradation

Cost of degradation refers to the assessment of the welfare loss due to the degradation of the marine environment (European Commission DG Environment, June 2010, p.23). The Cost of Degradation is the cost accrued to the sectors/economic activities which are users of marine waters (losses of financial benefits) due to the degradation of the environmental status of marine waters. This approach corresponds to the Marine Waters Accounts presented by the Working Group on ESA (DG Environment December 2010).

Calculation

The calculation of Cost of Degradation requires the construction of a scenario based on well defined working hypotheses assuming benefit losses for each of the sectors of fishing, tourism, shipping, climate regulation, etc. The Cost of degradation is equal to the Present Value of lost Gross Value Added. The calculated Cost of degradation, though based in working hypotheses, can be used as a tool by policy makers – as a worst case scenario – to see what means for the Greek economy the environmental degradation of marine waters.

In this Thesis, four different rates of degradation of the marine ecosystem value were formed, i.e. 1%, 3%, 5% and 10%. The Present Value (PV), which is a future amount of money that has been discounted to reflect its current value, as if it existed today, is calculated by the equation:

$$PV = \frac{X}{(1 + \varepsilon)^t}$$

όπου X: the initial amount of money,

ε: the discount rate,

t: years by the baseline year

Data

For this Thesis, data used were based on the Greek Accompanying Technical Report of the Ministry of Environment, Energy and Climate Change (2012) and secondarily on Mangos et al. (2010). More explicitly, the value and cost of degradation of the following issues were considered namely, fisheries (including aquaculture), fishing processing, recreation, transportation, and climate regulation.

Time Horizon

The baseline situation is that of the year 2012. The time horizon for carrying out the cost of degradation analysis is the period 2008-2020, because the available data were mostly from the year of 2008 and due to the fact that 2020 is the year to maintain good environmental status (MSFD article1, no.1).

Discount Rate

There is a lot of debate about the appropriate discount rate among scientists. In this report's calculations a discount rate of 1.76% is used. This choice is based on the European Commission's base rates for 1-30/12/2012 which is 0.76% and a margin of 100 basis points are add up to this.

Results

Tourism is the sector that contributes most to rising cost of degradation of the Greek marine environment. The ports have by far the smallest impact on the loss of the production value. Aquaculture and processing sector are in the middle. Obviously, while the rate of the decline of values increases, the cost of degradation of each sector is increased too. The most realistic scenario is considered to be that of the reduction of the values by 3%. The total cost of degradation of the production values and the values added is calculated to be 2,077,345,300 € (1.13% of GDP) and 322,830,300 € (0.18% of GDP), respectively.

Discussion and Conclusions

This Thesis attempts to assess the value and the cost of degradation in Greek seas. The economic evaluation was based mainly on the Greek Technical Report of the Ministry of Environment, Energy and Climate Change (2012), as well as on other studies that include economic values of marine ecosystems and explore the benefits and costs for fisheries (including aquaculture), fish processing, recreation, transport and climate regulation, using different scenarios of degradation. Under the assumptions used, the cost of degradation of marine ecosystems in Greece is estimated to be within the range of 767,660,000 € (0.42 % of GDP) to 4,941,890,800 € (2.68% of GDP), based on the total scenarios, with an average cost of degradation equal to 2,077,345,300 € (1.13% of GDP).

These results can help in economic and social policy decisions regarding the marine environment, as failing to reveal the benefits of marine ecosystems in monetary terms is likely to drive in decisions towards the growth of economic activities that are competitive to the good ecological status of the Greek seas.

Finally, this valuation should not just be thought of as a ‘black box’ that produces a numerical value. Viewed as a process rather than an answer, valuation can play a particularly positive informational and strategic role. For example, valuation involves identifying multiple ecological changes, each with their own consequences for human welfare (e.g. water quality, aesthetic, species, and air-quality improvements). When stakeholders are brought into the process to identify and describe these ecological and economic changes, the end result is a clearer, more tangible sense of the ecological goods and services they might otherwise take for granted. At its best, valuation promotes deliberation among experts, stakeholders, and communities - deliberations that teach us about nature’s diverse contributions to human welfare.

1 Εισαγωγή

1.1 Αντικείμενο της Εργασίας

Αντικείμενο της παρούσας εργασίας είναι η αποτίμηση της συνολικής αξίας των ελληνικών θαλασσών καθώς και του κόστους υποβάθμισης των θαλάσσιων οικοσυστημάτων με διαφορετικά σενάρια με τη Μέθοδο της Μεταφοράς Αξίας, μέσα από τη χρήση τεσσάρων διαφορετικών σεναρίων υποβάθμισης των ελληνικών θαλασσών για τους ακόλουθους τομείς: αλιεία (συμπεριλαμβανομένων των υδατοκαλλιεργειών), μεταποίηση αλιευμάτων, αναψυχή, θαλάσσιες μεταφορές και ρύθμιση του κλίματος. Η οικονομική αυτή αποτίμηση αποτελεί συνέχεια της Ελληνικής Συνοδευτικής Τεχνικής Έκθεσης για την Οδηγία – Πλαίσιο 2008/56/EK και κατ' επέκταση στηρίζεται κυρίως σε αυτή, αλλά και σε άλλες μελέτες αποτίμησης της αξίας των θαλάσσιων οικοσυστημάτων.

Ειδικότερα, διαμορφώνονται τέσσερα διαφορετικά ποσοστά απώλειας οφέλους σε καθένα από τα προϊόντα και τις υπηρεσίες των ελληνικών θαλάσσιων οικοσυστημάτων, ήτοι 1%, 3%, 5% και 10% μείωση της παραγόμενης αξίας, χρησιμοποιώντας το ίδιο επιτόκιο προεξόφλησης. Με την κατασκευή των άνω σεναρίων επιτρέπεται ο υπολογισμός μιας πιο αισιόδοξης, μιας λιγότερο αισιόδοξης, μιας ακόμη λιγότερο αισιόδοξης και μιας ακραίας έκβασης αντίστοιχα. Για τις ανάγκες των υπολογισμών της παρούσας αξίας, στο πλαίσιο της παρούσας μεταπτυχιακής εργασίας, όλα τα ποσά ανάγονται στο έτος βάσης 2012. Επίσης, οι υπολογισμοί της παρούσας αξίας γίνονται τόσο σε χρηματικές μονάδες (€), όσο και σε ποσοστά του ΑΕΠ (Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν) του 2012. Ως αρχή της περιόδου ορίστηκε το έτος 2008 και ως τέλος της περιόδου ορίστηκε το 2020, ώστε να συμπέσει με την προσδόκιμη περίοδο επίτευξης αποτελεσμάτων της αναπτυξιακής στρατηγικής της ΕΕ και της Οδηγίας Πλαίσιο για τη Θαλάσσια Στρατηγική (ΟΠΘΣ) για την επίτευξη της Καλής Περιβαλλοντικής Κατάστασης (GES).

1.2 Πρωτότυπα Σημεία

Η εργασία αυτή, κατόπιν ανάλυσης των οικονομικών απαιτήσεων της Οδηγίας – Πλαισίου 2008/56/EK, συνεισφέρει στην υπάρχουσα βιβλιογραφία, επιχειρώντας να αποτιμήσει με τη Μέθοδο της Μεταφοράς Αξίας τη συνολική αξία των θαλασσών της Ελλάδας, καθώς επίσης

και το κόστος υποβάθμισής τους, το οποίο προκύπτει από σενάρια μείωσης του οφέλους σε κάθε οικονομικό τομέα από τις πιέσεις που ασκούνται στα θαλάσσια ύδατα.

Συγκεκριμένα, προκειμένου να εφαρμοστεί η Μέθοδος της Μεταφοράς Αξίας, γίνεται ανασκόπηση μελετών που αφορούν στην οικονομική αποτίμηση των υδάτων της Μεσογείου. Η ανασκόπηση αυτή υποδεικνύει ότι υπάρχουν λίγες μελέτες που σχετίζονται με τους θαλάσσιους πόρους στη Μεσόγειο, γεγονός που αναδεικνύει τη σημασία ερευνητικών πρωτοβουλιών που θα πρέπει να αναληφθούν στο μέλλον κυρίως στον ελληνικό χώρο.

Τα αποτελέσματα αυτά μπορούν να βοηθήσουν στις οικονομικές και κοινωνικές πολιτικές αποφάσεις που θα ληφθούν αναφορικά με το θαλάσσιο περιβάλλον της Ελλάδας, καθώς η μη απεικόνιση των οφελών των θαλάσσιων οικοσυστημάτων σε νομισματικούς όρους είναι πιθανό να ωθεί σε αποφάσεις προς την κατεύθυνση της μεγέθυνσης οικονομικών δραστηριοτήτων που είναι ανταγωνιστικές στην καλή οικολογική κατάστασή των ελληνικών θαλασσών.

1.3 Διάρθρωση της Εργασίας

Για τη διεξοδική ανάλυση του θέματος, η εργασία διαρθρώθηκε σε επτά κεφάλαια. Ειδικότερα:

Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται μια γενική παρουσίαση του θέματος και των στόχων της Μεταπτυχιακής Εργασίας και παρουσιάζεται η δομή της.

Στο δεύτερο κεφάλαιο δίνεται αρχικά μια γενική περιγραφή των οικοσυστημάτων και του τρόπου διάκρισής τους. Εν συνεχεία, γίνεται ανάλυση των θαλάσσιων οικοσυστημάτων.

Στο τρίτο κεφάλαιο ορίζονται τα προϊόντα και οι υπηρεσίες των θαλάσσιων οικοσυστημάτων και πώς αυτά κατηγοριοποιούνται βάσει της έκθεσης της Αξιολόγησης των Οικοσυστημάτων της Χιλιετίας (MEA), των Οικονομικών των Οικοσυστημάτων και της Βιοποικιλότητας (TEEB), της Κοινοτικής Διεθνούς Ταξινόμησης των Υπηρεσιών Οικοσυστήματος (CICES) και άλλων ερευνητών. Επίσης, παρουσιάζονται τα προβλήματα που μπορεί να προκύψουν κατά την οικονομική αποτίμηση των υπηρεσιών των θαλάσσιων οικοσυστημάτων και του τρόπου αντιμετώπισής των.

Στο τέταρτο κεφάλαιο γίνεται η ανάλυση της ΟΠΘΣ, δίνοντας έμφαση στις οικονομικές απαιτήσεις που εμπεριέχει.

Στο πέμπτο κεφάλαιο παρουσιάζεται μια βιβλιογραφική ανασκόπηση μελετών της Μεσογείου που περιλαμβάνουν οικονομικές αξίες θαλάσσιων οικοσυστημάτων και, για κάθε μελέτη, αναφέρεται η μέθοδος υπολογισμού των αξιών, καθώς και τα αντίστοιχα αποτελέσματα.

Στο έκτο κεφάλαιο υπολογίζεται το κόστος υποβάθμισης των ελληνικών θαλασσών, χρησιμοποιώντας ως δεδομένα τις υπολογισμένες αξίες των θαλάσσιων υδάτων από τη Συνοδευτική Τεχνική Έκθεση του ΥΠΕΚΑ (Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής) και άλλες μελέτες. Θεωρούνται τέσσερα διαφορετικά σενάρια, ως προς τη μείωση του οφέλους σε κάθε οικονομικό τομέα από τις πιέσεις που ασκούνται στα θαλάσσια ύδατα, διατηρώντας το ίδιο επιτόκιο προεξόφλησης σε καθένα από αυτά. Όλα τα ποσά ανάγονται στο έτος βάσης 2012 και εκφράζονται τόσο σε χρηματικές μονάδες (€), όσο και σε ποσοστά του ΑΕΠ (Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν).

Στο έβδομο κεφάλαιο, τέλος, παρουσιάζονται τα σημαντικότερα συμπεράσματα της παρούσας εργασίας.

2 Οικοσυστήματα

2.1 Η Έννοια του Οικοσυστήματος

Το οικοσύστημα είναι ένας όρος που εισήγαγε ο Άγγλος φυτοοικολόγος Tansley (1935), ο οποίος θεώρησε αυτά τα συστήματα ως βασικές μονάδες της φύσης. Παράγεται και αυτός ο όρος από την ελληνική λέξη οίκος, όπως και η οικολογία, που ως όρο πρωτοχρησιμοποίησε ο γερμανός βιολόγος Haeckel (1868). Νωρίτερα από τον Tansley, ερευνητές όπως ο Forbes (1887) είχαν θεωρήσει συστήματα όπως η λίμνη, σαν ένα ενιαίο μικρόκοσμο, αλλά δεν είχαν προχωρήσει στην κατάλληλη λέξη που θα τα περιέγραφε.

Σύμφωνα με τον Odum (1971) οικοσύστημα είναι οποιαδήποτε μονάδα, που περιλαμβάνει όλους τους οργανισμούς (βιοκοινότητα) μιας δεδομένης περιοχής, οι οποίοι αλληλεπιδρούν με το φυσικό τους περιβάλλον (βιότοπο), κατά τρόπο που μια ροή ενέργειας να οδηγεί σε μια σαφώς καθορισμένη τροφική δομή, σε βιοτική ποικιλομορφία και σε ανακυκλώσεις των υλικών. Κατά τον Ellenberg (1973) το οικοσύστημα είναι ένα πολύπλοκο πλέγμα αλληλεπιδράσεων και αλληλεξαρτήσεων, αφενός ανάμεσα στους οργανισμούς που το συνθέτουν και αφετέρου μεταξύ των οργανισμών και του αβιοτικού περιβάλλοντος, μέσα στο οποίο ζουν.

Το οικοσύστημα είναι ένα λειτουργικό σύστημα, που περιλαμβάνει μία βιοκοινότητα (ή βιοκοινωνία). Οικοσύστημα είναι επομένως η βιοκοινότητα μαζί με τους αβιοτικούς παράγοντες. Βιοτική κοινότητα είναι το σύνολο των οργανισμών που ζουν σε ένα οικοσύστημα. Οι αβιοτικοί παράγοντες είναι οι παράμετροι που αφορούν το έδαφος, το κλίμα και το μητρικό πέτρωμα.

Ενώ στο επίπεδο της βιοκοινότητας το ενδιαφέρον εστιάζεται στις σχέσεις μεταξύ των οργανισμών, στο επίπεδο του οικοσυστήματος το ενδιαφέρον μετατοπίζεται στις αλληλεπιδράσεις των οργανισμών με το αβιοτικό περιβάλλον και ιδιαίτερα στις ανταλλαγές ύλης και ενέργειας (Χατζημπίρος, 2007).

Η δομή ενός οικοσυστήματος (δηλαδή τα βιοτικά και αβιοτικά στοιχεία από τα οποία αποτελείται) βρίσκεται σε άμεση σχέση με τις λειτουργίες που επιτελούνται σε αυτό: Η δομή

καθορίζει τις λειτουργίες που μπορούν να πραγματοποιηθούν σε ένα οικοσύστημα, αλλά και οι λειτουργίες τροποποιούν τη δομή ενός οικοσυστήματος, μεταβάλλοντας για παράδειγμα των αριθμών των ειδών, ή μεταβάλλοντας τα επίπεδα οργάνωσης ενός οικοσυστήματος.

Όσον αφορά στη δομή ενός οικοσυστήματος, σχεδόν σε όλα τα οικοσυστήματα θα βρούμε στοιχεία του ανόργανου περιβάλλοντος, καθώς και ζωντανούς οργανισμούς τους οποίους κατατάσσουμε σε τρεις κατηγορίες, ανάλογα με τη θέση τους στη τροφική πυραμίδα: παραγωγούς, καταναλωτές και αποικοδομητές.

Παραγωγοί είναι οι οργανισμοί που μετατρέπουν τα ανόργανα υλικά σε οργανικές ενώσεις τις οποίες μπορούν να χρησιμοποιήσουν τόσο οι ίδιοι όσο και οι υπόλοιποι ζωντανοί οργανισμοί για τις διάφορες βιολογικές τους λειτουργίες. Οι οργανισμοί αυτοί επομένως μπορούν να «κατασκευάσουν» μόνοι τους τη τροφή τους, γι' αυτό ονομάστηκαν παραγωγοί. Η ικανότητα μετατροπής των ανόργανων στοιχείων σε οργανικές ουσίες ανήκει στους οργανισμούς που μπορούν να φωτοσυνθέσουν (δηλ. σε όλα τα φυτά), και προϋποθέτει τη χρήση της ενέργειας του ήλιου. Στη κατηγορία των φωτοσυνθετικών οργανισμών ανήκουν, εκτός από τα φυτά, κάποιοι μικροοργανισμοί όπως τα φύκη και τα κυανοβακτήρια. Στην κατηγορία των παραγωγών ανήκει επίσης και μια μικρή ομάδα οργανισμών (κυρίως βακτηρίων), οι οποίοι χημειοσυνθέτουν, παράγουν δηλαδή την τροφή τους χρησιμοποιώντας την ενέργεια που παράγουν κάποιες χημικές ενώσεις και όχι την ενέργεια του ήλιου. Όλοι οι οργανισμοί αυτής της κατηγορίας ονομάζονται και αυτότροφοι.

Τα ζώα κατατάσσονται στην κατηγορία των καταναλωτών, γιατί παίρνουν 'έτοιμες' οργανικές ενώσεις από τα φυτά, είτε άμεσα όπως τα φυτοφάγα ζώα, είτε έμμεσα, όπως τα σαρκοφάγα, τρώγοντας άλλα ζώα.

Οι αποικοδομητές είναι οργανισμοί οι οποίοι επιτελούν την ακριβώς αντίθετη διαδικασία από τα φυτά: μετατρέπουν την νεκρή οργανική ύλη σε ανόργανες ενώσεις.

Τόσο οι καταναλωτές, όσο και οι αποικοδομητές, αποκαλούνται και ετερότροφοι οργανισμοί, επειδή παίρνουν έτοιμες τις οργανικές ενώσεις από άλλους οργανισμούς και δεν τις κατασκευάζουν μόνοι τους, όπως τα φυτά (Χατζημπίρος, 2007).

Τα κυριότερα αβιοτικά στοιχεία του περιβάλλοντος είναι το έδαφος, το νερό, η ατμόσφαιρα και η ηλιακή ακτινοβολία.

Το έδαφος είναι μια ιδιαίτερα σύνθετη δομή. Περιέχει αποσθρωμένα πετρώματα, σωματίδια ορυκτών υλικών, οργανικό υλικό και πολλούς οργανισμούς. Το έδαφος παρέχει θρεπτικά υλικά, νερό, φώλιασμα και υπόστρωμα στήριξης για πολλούς οργανισμούς, φυτά και ζώα.

Η ατμόσφαιρα παρέχει διοξείδιο του άνθρακα για τη φωτοσύνθεση και οξυγόνο για την αναπνοή των οργανισμών. Αποτελεί κρίσιμο στάδιο στο κύκλο πολλών θρεπτικών στοιχείων, συμπεριλαμβανομένου και του νερού. Επίσης, χαρακτηριστικά της ατμόσφαιρας που έχουν σχέση με το κλίμα μιας περιοχής, όπως η θερμοκρασία και η υγρασία είναι σημαντικά για το είδος των οργανισμών που μπορούν να επιβιώσουν σε μια συγκεκριμένη περιοχή.

Το νερό είναι το σημαντικότερο σε ποσότητα συστατικό των ζωντανών ιστών. Είναι το μέσο με το οποίο μεταφέρονται τα θρεπτικά συστατικά στα φυτά, ενώ είναι απαραίτητο και στη φωτοσύνθεση.

Η ηλιακή ακτινοβολία είναι το απαραίτητο ενεργειακό μέσο για την πραγματοποίηση της διαδικασίας της φωτοσύνθεσης. Επίσης ζεσταίνει την ατμόσφαιρα και συμμετέχει στη πραγματοποίηση του κύκλου του νερού, καθώς ρυθμίζει την εξάτμισή του στην ατμόσφαιρα. Το ηλιακό φως και για την ακρίβεια, η μεταβολή της διάρκειας της ημέρας κατά την εναλλαγή των εποχών, όπως και η εναλλαγή φωτός και σκότους κατά την διάρκεια ενός 24ωρου, διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη ρύθμιση διάφορων δραστηριοτήτων πολλών ζώων, όπως η μετανάστευση.

Οι διαδικασίες οι οποίες επιτελούνται σε ένα οικοσύστημα σχετίζονται με τη ροή της ύλης (των θρεπτικών υλικών) και της ενέργειας μέσα σε αυτό. Όσο αφορά τα βιοτικά στοιχεία ενός οικοσυστήματος, είναι μέσα από τη τροφική διαδικασία όπου μεταφέρονται και ανταλλάσσονται θρεπτικά υλικά και ενέργεια διαμέσου των ζωντανών οργανισμών. Γι' αυτό το λόγο, το τροφικό πλέγμα είναι κύριο στοιχείο της δομής ενός οικοσυστήματος.

Υπάρχουν οικοσυστήματα στα οποία λείπει κάποιο από τα κύρια δομικά στοιχεία και κατά συνέπεια δεν είναι σε θέση να επιτελέσουν τις αντίστοιχες λειτουργίες. Χαρακτηριστικό

παράδειγμα είναι τα οικοσυστήματα στα βάθη των ωκεανών. Στα μεγάλα βάθη δεν φτάνει το ηλιακό φως, επομένως δεν μπορούν να υπάρξουν και να φωτοσυνθέσουν τα φυτά. Σε αυτά τα οικοσυστήματα συναντάμε μόνο καταναλωτές και αποικοδομητές οι οποίοι τρέφονται από τις οργανικές ουσίες που βυθίζονται από τα ανώτερα στρώματα του νερού. Παράδειγμα ατελούς οικοσυστήματος μπορούν να θεωρηθούν και οι ανθρώπινες πόλεις, στις οποίες κυριαρχούν οι καταναλωτές (ο ανθρώπινος πληθυσμός), ενώ σχεδόν απουσιάζουν οι παραγωγοί και οι αποικοδομητές: Ένα αστικό οικοσύστημα για να συντηρηθεί πρέπει να εισάγει τρόφιμα που έχουν παραχθεί αλλού και ταυτόχρονα να εξάγει αλλού τα απορρίμματά του (Χατζημπίρος, 2007).

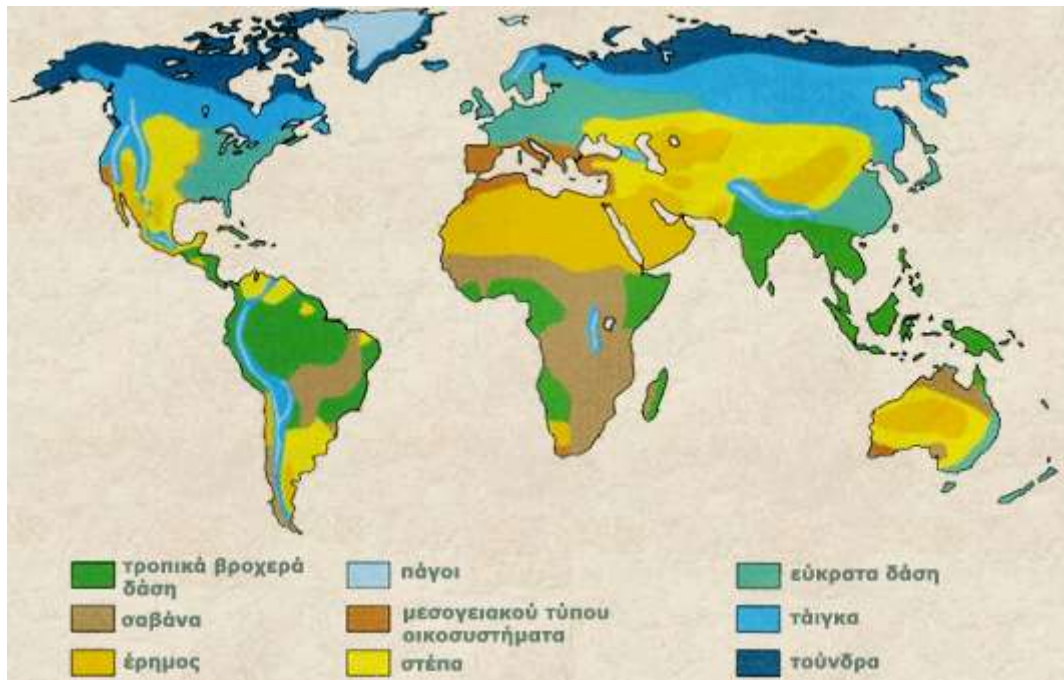
2.2 Διάκριση Οικοσυστημάτων

Σε μια πρώτη προσέγγιση, τα οικοσυστήματα διακρίνονται σε χερσαία και υδατικά. Τέτοια μπορούν να είναι φυσικά και τεχνητά οικοσυστήματα. Τα φυσικά οικοσυστήματα είναι δυναμικά πολύπλοκα πλέγματα αλληλεπιδράσεων και αλληλεξαρτήσεων που μεταβάλλονται και εξελίσσονται διαχρονικά. Η γνώση της δομής, οργάνωσης και λειτουργίας τους είναι απαραίτητη στη μεθοδολογία της διαχείρισης και προστασίας του περιβάλλοντος (Benders-Hyde, 2000).

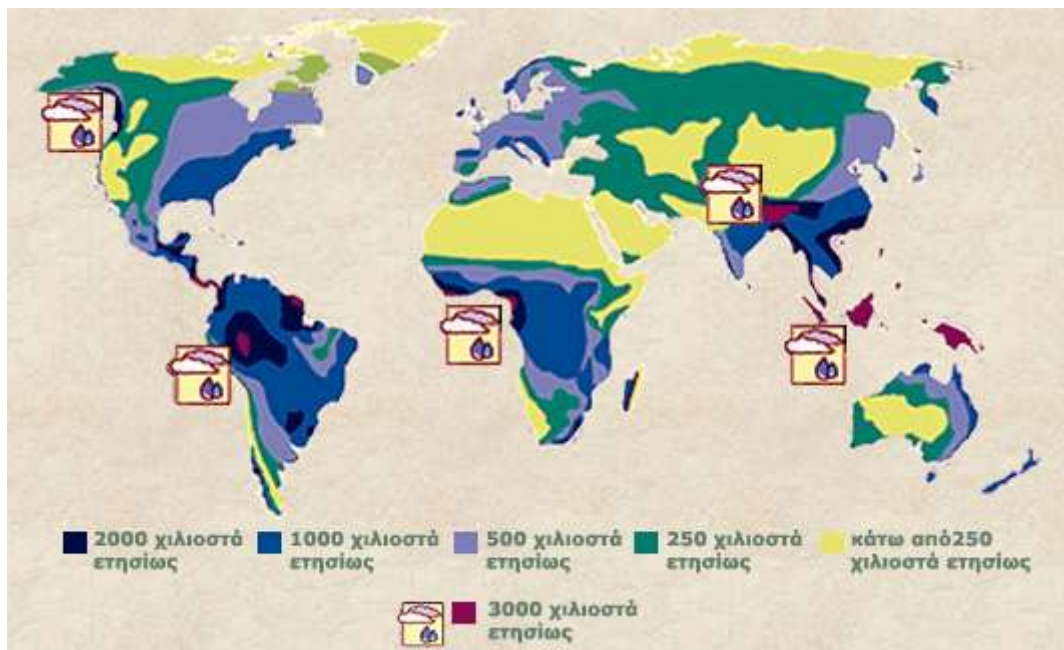
2.2.1 Χερσαία Οικοσυστήματα

Τα χερσαία οικοσυστήματα είναι τα οικοσυστήματα που βρίσκονται στο χερσαίο μέρος του πλανήτη.

Χρησιμοποιώντας ως κριτήριο τη θερμοκρασία και τη διαθεσιμότητα νερού, το χερσαίο περιβάλλον ταξινομείται σε έναν αριθμό από διαπλάσεις (biomes). Ως διάπλαση ορίζουμε ένα σύνολο σταθερών βιοκοινοτήτων που εκτείνονται σε μια μεγάλη γεωγραφική περιοχή. Στα χερσαία οικοσυστήματα κάθε διάπλαση χαρακτηρίζεται από τον τύπο της φυτικής επικάλυψης που διαθέτει. Οι κυριότερες χερσαίες διαπλάσεις είναι τα υγρά τροπικά δάση, τα λιβάδια, οι έρημοι, τα υγρά δάση φυλλοβόλων, τα δάση κωνοφόρων (τάιγκα) και η τούνδρα (Εικόνες 2.2.1 έως 2.2.4).



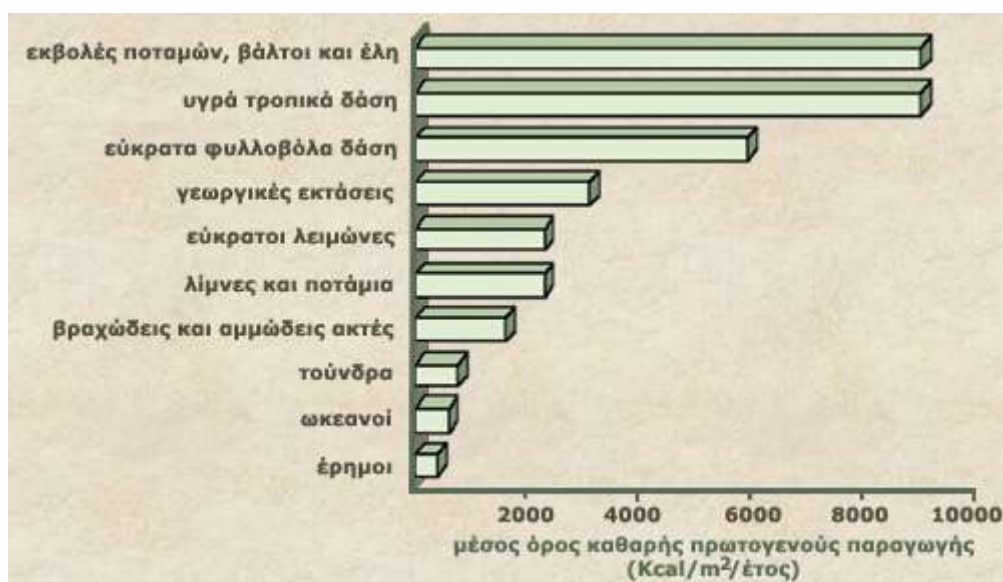
Εικόνα 2.2.1: Οι κύριες ζώνες βλάστησης της Γης (Πηγή: Benders-Hyde, 2000 - Προσαρμογή από το ΚΠΕ Καστοριάς)



Εικόνα 2.2.2: Μέσος όρος ετήσιας βροχόπτωσης (Πηγή: Benders-Hyde, 2000 - Προσαρμογή από το ΚΠΕ Καστοριάς)



Εικόνα 2.2.3: Η θερμοκρασία και η υγρασία καθορίζουν σε ένα μεγάλο βαθμό τη φύση των διαπλάσεων (Πηγή: Miller, 1998 - Προσαρμογή από το ΚΠΕ Καστοριάς)



Εικόνα 2.2.4: Μέσος όρος καθαρής πρωτογενούς παραγωγής (Kcal/τετραγωνικό μέτρο/έτος) στις διάφορες διαπλάσεις (Πηγή: Mader, 1997- Προσαρμογή από το ΚΠΕ Καστοριάς)

2.3 Υδατικά Οικοσυστήματα

Τα τρία τέταρτα της επιφάνειας της Γης καλύπτονται από νερό με μέσου βάθους τριών χιλιομέτρων. Τα υδατικά οικοσυστήματα μπορούν να διακριθούν σε δύο μεγάλες κατηγορίες: στα υπόγεια οικοσυστήματα και τα επιφανειακά οικοσυστήματα.

Βάσει της Οδηγίας Πλαισίου 2000/60 για τα Ύδατα, τα επιφανειακά οικοσυστήματα διακρίνονται με τη σειρά τους στα οικοσυστήματα εσωτερικών υδάτων (ρέοντα ύδατα-

ποταμοί, στάσιμα-λίμνες), στους υγροτόπους και τα οικοσυστήματα παράκτιων και μεταβατικών υδάτων (θάλασσες, λιμνοθάλασσες, εκβολές ποταμών) ή αλλιώς θαλάσσια οικοσυστήματα. Ωστόσο τα όρια μεταξύ των παραπάνω οικοσυστημάτων δεν είναι πάντα ευδιάκριτα.

2.3.1 Οικοσυστήματα Εσωτερικών Υδάτων

Στα οικοσυστήματα εσωτερικών υδάτων περιλαμβάνονται τα οικοσυστήματα γλυκού νερού. Οι διαπλάσεις του γλυκού νερού καλύπτουν το 1,8% της επιφάνειας της Γης και περιλαμβάνουν τις μεγάλες έως και τις μικρές φυσικές ή τεχνητές λίμνες και τους μεγάλους ποταμούς έως και τα μικρά ρυάκια. Σε αντίθεση με τις θαλάσσιες διαπλάσεις, οι διαπλάσεις του γλυκού νερού περιέχουν μικρότερες συγκριτικά ποσότητες νερού, παρουσιάζουν μεγαλύτερες θερμοκρασιακές διακυμάνσεις, προσβάλλονται ευκολότερα από μολύνσεις και η στάθμη τους αυξομειώνεται (λόγω πλήρωσης τους στη διάρκεια των βροχερών μηνών ή τήξης των πάγων και λόγω εξάτμισης τους σε περιόδους ξηρασίας) (Miller, 1998).

Η ποικιλία των μορφών ζωής στις διαπλάσεις του γλυκού νερού είναι ιδιαίτερα σημαντική. Συνυπολογίζοντας την αφθονία τους σε είδη και τη συνολική έκταση που καταλαμβάνουν, οι διαπλάσεις του γλυκού νερού παρουσιάζουν τα υψηλότερα επίπεδα βιοποικιλότητας συγκριτικά με τα χερσαία και τα θαλάσσια οικοσυστήματα.

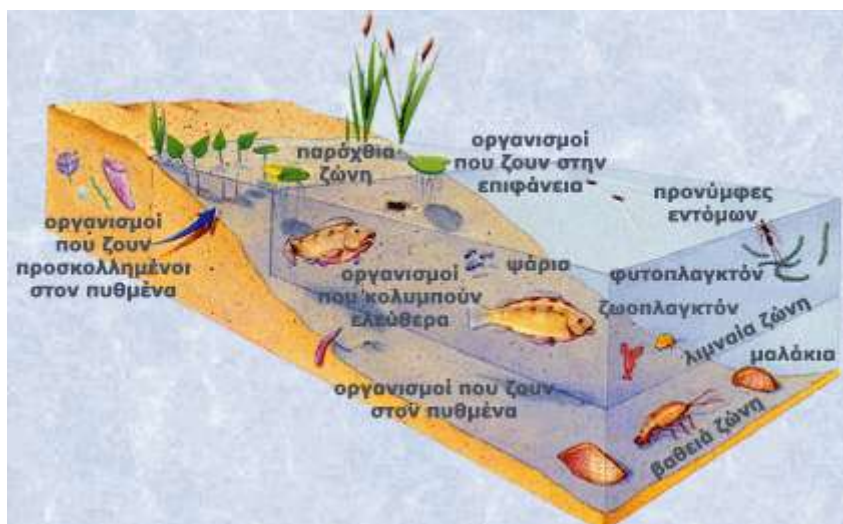
Το περιβάλλον των γλυκών νερών μπορεί να διακριθεί σε ευτροφικό και ολιγοτροφικό ανάλογα με τα επίπεδα της οργανικής ύλης και του οξυγόνου που περιέχει. Ο όρος ευτροφισμός αναφέρεται στη φυσική ή τεχνητή διεργασία κατά την οποία αυξάνεται η συγκέντρωση των οργανικών ενώσεων σε μία υγρή διάπλαση. Ο εμπλουτισμός μιας υδατοσυλλογής με οργανικές ενώσεις (θρεπτικά συστατικά, ιδιαίτερα άζωτο και φώσφορο) οδηγεί σε αύξηση της φυτικής βιομάζας (Εικόνα 2.3.1).



Εικόνα 2.3.1: Α. Ευτροφική, πλούσια σε θρεπτικάστοιχεία λίμνη και Β. Ολιγοτροφική, φτωχή σε θρεπτικά στοιχεία λίμνη (Πηγή: Miller, 1998 - Προσαρμογή από το ΚΠΕ Καστοριάς)

Μια ακόμα διάκριση των διαπλάσεων του γλυκού νερού μπορεί να γίνει ανάμεσα στα τρεχούμενα νερά των ποταμών, που καλύπτουν το 0,3% της επιφάνειας της Γης και στα στάσιμα των λιμνών. Αν και τόσο οι ποταμοί και τα ρυάκια όσο και οι λίμνες κάθε μεγέθους περιέχουν νηκτόν, πλαγκτόν και βενθικούς οργανισμούς όπως και οι θάλασσες, τα είδη των οργανισμών που ζουν σε κάποιο από τα παραπάνω οικοσυστήματα καθορίζεται κυρίως από την ταχύτητα ροής του νερού. Τα υδρόβια φυτά με ρίζες και οι σκαπτικοί οργανισμοί συναντώνται σε ήρεμες λίμνες, όπου συσσωρεύονται ιζήματα. Εκεί όπου το νερό ρέει γρηγορότερα δε συσσωρεύονται ιζήματα και οι τοπικοί βενθικοί οργανισμοί "επιλέγουν" να ζουν κάτω από βράχους ή μέσα σε ρωγμές.

Ειδικότερα όσον αφορά στα λιμναία περιβάλλοντα, μπορούμε να διακρίνουμε τρεις ζώνες. Η πρώτη, παρόχθια, είναι η ρηχή ζώνη κοντά στη στεριά και περιέχει υδρόβια φυτά με ριζικό σύστημα και μια πλούσια ποικιλία ζώων, όπως υδρόβια έντομα, σαλιγκάρια, σκουλήκια, καθώς επίσης αστακούς, αχιβάδες, μύδια, στρείδια και ψάρια. Τα απομακρυσμένα από τις όχθες επιφανειακά νερά των λιμνών, όπου δεν αναπτύσσονται υδρόβια φυτά με ρίζες, συνιστούν τη λιμναία ζώνη. Η παραπάνω ζώνη διαπερνάται από το φως και περιέχει άφθονο, κατά τη διάρκεια καθορισμένων εποχών του έτους, φυτοπλαγκτόν και ζωοπλαγκτόν καθώς επίσης και ψάρια. Στις βαθιές λίμνες, τα νερά κάτω από τη λιμναία ζώνη συνιστούν τη βαθιά ζώνη στην οποία φθάνει λίγο ή καθόλου φως και συνεπώς δεν αναπτύσσεται βλάστηση παρά μόνο κάποιοι μικροοργανισμοί όπως βακτήρια, μύκητες, σκουλήκια, λάρβες εντόμων και ορισμένα μαλάκια και καρκινοειδή (Εικόνα 2.3.2).



Εικόνα 2.3.2: Η ζωή στη λίμνη (Πηγή: Mader, 1997 - Προσαρμογή από το ΚΠΕ Καστοριάς)

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, τα οικοσυστήματα του γλυκού νερού είναι σχετικά ασυνεχή, ανομοιογενή και πολλά είδη που ζουν σε αυτά είναι γεωγραφικά απομονωμένα αφού δεν μπορούν να διασχίσουν τα τμήματα ξηράς που μεσολαβούν ανάμεσα σε δύο ποτάμια ή δύο λίμνες και άρα δεν μπορούν να εξαπλωθούν. Το γεγονός αυτό έχει τις παρακάτω καθοριστικές συνέπειες (Miller, 1998):

α) Οι οργανισμοί των ποταμών και των λιμνών αναγκάζονται να αντιμετωπίσουν τις κλιματικές και άλλες περιβαλλοντικές αλλαγές επί τόπου χωρίς να έχουν δυνατότητες διαφυγής.

β) Η βιοποικιλότητα των οικοσυστημάτων του γλυκού νερού επιμερίζεται έντονα και σε ορισμένες περιπτώσεις είναι μοναδική για μια συγκεκριμένη περιοχή. Συχνά ακόμα και μικρού μεγέθους λίμνες ή ρεύματα αποτελούν το χώρο ανάπτυξης και βιολογικής εξέλιξης μοναδικών, χαρακτηριστικών για τη συγκεκριμένη περιοχή, μορφών ζωής (ενδημικά είδη).

γ) Η βιοποικιλότητα των οικοσυστημάτων του γλυκού νερού είναι μεγάλη καθώς, ακόμα και αν σε ορισμένα σημεία ο αριθμός των ειδών είναι μικρός, ο συνολικός αριθμός των διαφορετικών ειδών σε όλη την έκταση του οικοσυστήματος είναι μεγάλος. Με διαφορετικά λόγια, οι βιότοποι γλυκού νερού υποστηρίζουν την ανάπτυξη πολλών διακριτών βιοκοινοτήτων ποικίλης σύνθεσης, γεγονός που αυξάνει τη βιοποικιλότητά του βιοτόπου.

Οι λίμνες αποτελούν τυπικό παράδειγμα "περιβαλλοντικών νησιών" (μεγάλες ποσότητες νερού και προφανώς η ζωή που αυτές "στηρίζουν" που περιβάλλονται από τμήματα ξηράς). Όπως συμβαίνει και στα νησιά, όσο μεγαλύτερη και παλαιότερη είναι μία λίμνη τόσο περισσότερα ενδημικά είδη ζουν σε αυτή. Με εκατοντάδες είδη η καθεμία, το 90% των οποίων δε συναντώνται πουθενά αλλού, οι μεγάλες και αρχαίες λίμνες της ανατολικής Αφρικής χαρακτηρίζονται από τις μεγαλύτερες παγκοσμίως συγκεντρώσεις ενδημικών ειδών.

2.3.2 Υγρότοποι

Υγρότοπος (κατά την Εδαφολογία) ή αλλιώς Υγροβιότοπος (κατά την Βιολογία), ονομάζεται κάθε τόπος που καλύπτεται μόνιμα ή εποχικά από ρηχά νερά ή που δεν καλύπτεται ποτέ από νερά αλλά έχει υγρό υπόστρωμα για μεγάλο διάστημα του έτους.

Υγρότοποι είναι φυσικές ή τεχνητές περιοχές αποτελούμενες από έλη με ποώδη βλάστηση, από μη αποκλειστικώς ομβροδίατα έλη με τυρφώδες υπόστρωμα, από τυρφώδεις γαίες ή από νερό. Οι περιοχές αυτές είναι μόνιμα ή προσωρινά κατακλυζόμενες από νερό το οποίο είναι στάσιμο ή τρεχούμενο, γλυκό, υφάλμυρο ή αλμυρό και περιλαμβάνουν επίσης εκείνες τις εκτάσεις που καλύπτονται από θαλασσινό νερό το βάθος του οποίου κατά τη ρηχία δεν υπερβαίνει τα έξι μέτρα. Ουσιώδη γνωρίσματα της μεταβατικής ζώνης που παρεμβάλλεται μεταξύ των μόνιμα κατακλυσμένων και των καθαρά χερσαίων περιοχών είναι η παρουσία υδροχαρούς βλάστησης και η ύπαρξη υδρομορφικών εδαφών, δηλαδή εδαφών που ανέπτυξαν ειδικά γνωρίσματα ως αποτέλεσμα της υψηλής υπόγειας στάθμης νερού.

Η τεράστια οικολογική σημασία των υγροτόπων έχει αναγνωριστεί παγκόσμια. Αρκετοί από αυτούς προστατεύονται είτε με Εθνικές νομοθεσίες είτε με διεθνείς συμβάσεις, όπως είναι η "Σύμβαση Ραμσάρ" ή αλλιώς "Σύμβαση για τους υγροτόπους Διεθνούς σημασίας ως Ενδιαιτήματος για Υδρόβια Πουλιά". Η σύμβαση αυτή είναι του 1971 και η επικύρωση της από την χώρα μας έγινε με το Ν.Δ. 191/20-11-1971 (ΦΕΚ 350 Α/74), με το οποίο εντάσσονται σε αυτή έντεκα Ελληνικοί υγρότοποι που θεωρούνται διεθνούς σημασίας και χρειάζονται ειδική προστασία.

Μια από τις βασικές υποχρεώσεις της χώρας μας, ως μέλους της Διεθνούς Σύμβασης Ραμσάρ, είναι η οριοθέτηση τους σε ζώνες (Α,Β,Γ) προστασίας με συγκεκριμένες δραστηριότητες σε

κάθε ζώνη και η ορθολογική διαχείριση των έντεκα υγροτόπων (Ελληνική Ένωση Προστασίας Θαλάσσιου Περιβάλλοντος – HEMELPA, 2011).

2.3.3 Θαλάσσια Οικοσυστήματα

Η Οδηγία Πλαίσιο για τα Ύδατα 2000/60/ΕΕ ονομάζει τα θαλάσσια οικοσυστήματα ως οικοσυστήματα παράκτιων και μεταβατικών υδάτων, δεδομένου ότι τα παράκτια ύδατα, περιλαμβανομένου του πυθμένα και του υπεδάφους τους, αποτελούν αναπόσπαστο μέρος του θαλάσσιου περιβάλλοντος. Τα παράκτια ύδατα είναι αυτά που απέχουν ένα ναυτικό μίλι από την ακτή και τα μεταβατικά ύδατα είναι οι εκβολές των ποταμών και οι λιμνοθάλασσες. Ωστόσο τα Κράτη Μέλη με πλούσιο οριζόντιο διαμελισμό και νησιωτικά συμπλέγματα έχουν τη δυνατότητα να ορίσουν ευρύτερα υδατικά σώματα σε κόλπους και διαύλους.

Οι θάλασσες και οι λιμνοθάλασσες αποτελούν υδάτινα συστήματα τα οποία χαρακτηρίζονται από ποικιλία συνθηκών σε όλη την έκταση και το βάθος τους. Η πολυμορφία των συνθηκών οδήγησε στην ανάπτυξη εξαιρετικής ποικιλίας οικοσυστημάτων στα οποία ζουν οργανισμοί προσαρμοσμένοι στις ιδιαιτερότητες και απαιτήσεις του κάθε περιβάλλοντος.

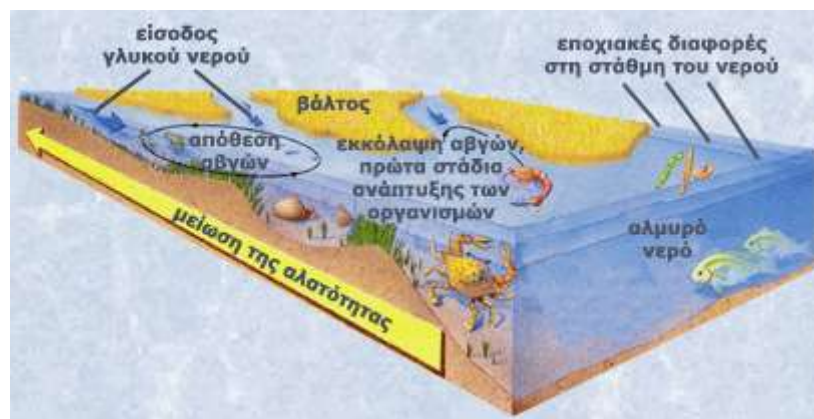
Τα θαλάσσια οικοσυστήματα διακρίνονται κυρίως με βάση βαθυμετρικά και γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά καθώς και τον τύπο του βυθού (βραχώδη, αμμώδη, ιλυώδη υποστρώματα). Έτσι αναφέρονται τα οικοσυστήματα των αβαθών κόλπων, οι αμμοσύρτιες, οι εκβολές ποταμών και οι ύφαλοι. Ιδιαίτερης σημασίας είναι τα λιβάδια Ποσειδωνίας που απαντούν κυρίως σε μαλακό αλλά και σκληρό υπόστρωμα.

Οι αβαθείς κόλποι είναι ως επί το πλείστον προστατευόμενοι από τη δράση των κυμάτων και περιλαμβάνουν μεγάλη ποικιλία υποστρωμάτων και ιζημάτων, γι' αυτό και παρουσιάζουν συνήθως υψηλή βιοποικιλότητα (Λασκαράτος, 2003).

Οι αμμοσύρτιες είναι ρηχές αμμώδεις περιοχές με βάθος που δεν ξεπερνά τα 20 μέτρα. Ο βυθός είναι γυμνός ή καλύπτεται από τα θαλάσσια φανερόγαμα *Zostera* και *Cymodocea*. Εκτός από τις βενθικές βιοκοινωνίες της άμμου φιλοξενούν και πολλά διαχειμάζοντα πουλιά.

Οι εκβολές ποταμών είναι περιοχές με υφάλμυρα νερά και υπόστρωμα ως επί το πλείστον ιλυώδες, από τις αποθέσεις των ποταμών (Εικόνα 2.3.3). Εύτροφα γενικά οικοσυστήματα των οποίων η βλάστηση περιλαμβάνει βενθικά φύκι, λιβάδια φανερόγαμων όπως *Zostera* καθώς και υφάλμυρων νερών όπως *Ruppia*, χώροι ανάπτυξης πυκνών βιοκοινιών ασπόνδυλων και αναζήτησης τροφής πουλιών.

Οι περισσότερες εκβολές ποταμών είναι αβαθείς γεγονός που επιτρέπει τη διείσδυση του φωτός μέχρι τον πυθμένα ενισχύοντας έτσι την τοπική βλάστηση. Οι ιδιαίτερα παραγωγικές περιοχές των εκβολών συνιστούν εύλογα ένα ευνοϊκό βιότοπο για μεγάλο αριθμό ζωικών ειδών.



Εικόνα 2.3.3: Εκβολές ποταμών (Πηγή: Mader, 1997 - Προσαρμογή από το ΚΠΕ Καστοριάς)

Οι ύφαλοι αποτελούν βραχώδη υποστρώματα, βυθισμένα ή προεξέχοντα από την επιφάνεια της θάλασσας με χαρακτηριστική ζωνώση των βενθικών φυτικών και ζωικών βιοκοινωνιών. Πολλοί από τους οργανισμούς καλύπτουν με τη μορφή κρούστας τους βράχους. Στους ανώτερους ορίζοντες χαρακτηριστικά είναι τα φωτόφυλλα φύκι όπως είδη του γένους *Cystoseira* ενώ σε σκιερές σχισμές βράχων και μεγαλύτερο βάθος επικρατούν κοραλλιογενή ραδοφύκι. Η πανίδα αποτελείται από εδραία ασπόνδυλα όπως μύδια, σπόγγους, βρυόζωα και θυσανόποδα καρκινοειδή (Δημόπουλος, 1999).

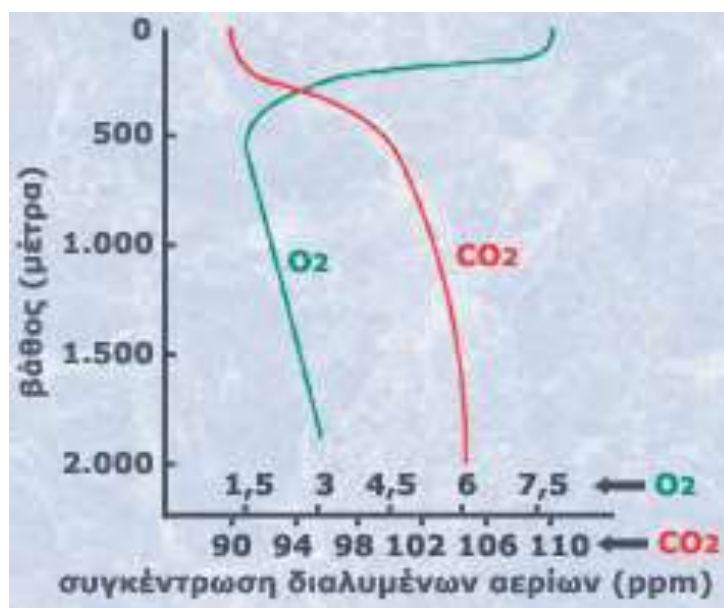
Οι κοραλλιογενείς ύφαλοι, βιοκοινότητες πολύ διαφορετικές από άλλες θαλάσσιες, σχηματίζονται από αποικίες κοιλεντερόζων (με τη μορφή πολύποδα) και ασβεστολιθικά φύκη (Εικόνα 2.3.4). Είναι πλούσιες σε άνθρακα, οξυγόνο και διαλυμένα μεταλλικά στοιχεία και οι κορυφές τους καλύπτονται συνήθως από κοχύλια. Το φως και η υψηλή σχετικά θερμοκρασία (σπάνια κάτω από τους 21°C) χαρακτηρίζει τους κοραλλιογενείς

σχηματισμούς και μια μεγάλη ποικιλία θαλάσσιων οργανισμών βρίσκουν τροφή και καταφύγιο στα όρια τους.



Εικόνα 2.3.4: Κοραλλιογενείς ύφαλοι (Πηγή: www.mcsuk.org/marineworld/coralcamp.htm)

Οι κύριοι παράγοντες που καθορίζουν την κατανομή των ζωντανών οργανισμών στο νερό είναι η θερμοκρασία, η αλμυρότητα, η συγκέντρωση του διαλυμένου οξυγόνου και του διοξειδίου του άνθρακα, η περιεκτικότητα του νερού σε θρεπτικά στοιχεία καθώς και η ποσότητα του φωτός στα διάφορα υδάτινα στρώματα (Εικόνα 2.3.5).



Εικόνα 2.3.5: Η συγκέντρωση του διαλυμένου στο νερό οξυγόνου είναι υψηλότερη κοντά στην επιφάνεια του νερού εξαιτίας των φωτοσυνθετικών οργανισμών που ζουν εκεί και μειώνεται με την

αύξηση του βάθους λόγω της κατανάλωσης του από τους αερόβιους οργανισμούς. Αντίθετα η συγκέντρωση του διαλυμένου στο νερό διοξειδίου του άνθρακα είναι χαμηλότερη κοντά στην επιφάνεια εξαιτίας της πρόσληψης του από τους φωτοσυνθετικούς οργανισμούς και αυξάνεται με την αύξηση του βάθους λόγω αερόβιας αναπνοής (Πηγή: Miller, 1998 - Προσαρμογή από το ΚΠΕ Καστοριάς).

Τα θαλάσσια περιβάλλοντα χαρακτηρίζονται από μια ιδιαίτερη πολυπλοκότητα. Λιγότερο από το 40% της ηλιακής ακτινοβολίας φτάνει σε βάθος μεγαλύτερο του ενός μέτρου και λιγότερο από το 1% της ακτινοβολίας που φτάνει στην επιφάνεια του νερού διεισδύει σε βάθος μεγαλύτερο από 50 μέτρα. Χρησιμοποιώντας ως κριτήριο την ποσότητα του διαθέσιμου φωτός μπορούμε να διακρίνουμε τις παρακάτω υδάτινες ζώνες: α) εύρωτη ζώνη που αρχίζει από την επιφάνεια του νερού και φτάνει τα 50 μέτρα βάθος, β) ολιγόρωτη ζώνη που οριοθετείται από την κατώτερη επιφάνεια της εύρωτης ζώνης και την επιφάνεια βάθους 500 μέτρων και γ) άρωτη ζώνη που εκτείνεται σε βάθη μεγαλύτερα των 500 μέτρων (Miller, 1998).

Μια άλλη διάκριση ανάμεσα στα θαλάσσια περιβάλλοντα γίνεται με βάση την απόστασή τους από την ξηρά. Τα νερά που καλύπτουν τα κεκλιμένα και αβαθή ηπειρωτικά κράσπεδα αποτελούν τη νηριτική ζώνη, που χωρίζεται στη μεσοπαλιρροιακή και υποπαλιρροιακή ζώνη (Εικόνα 2.3.6). Η μεσοπαλιρροιακή ζώνη καλύπτεται παροδικά με νερό και επομένως οι οργανισμοί που ζουν εκεί έχουν αναπτύξει προσαρμογές κατάλληλες για επιβίωση όταν το σώμα τους καλύπτεται από νερό και όταν είναι εκτεθειμένο στον αέρα. Στις βραχώδεις παραλιακές περιοχές αναπτύσσονται οργανισμοί που προσκολλώνται στα βράχια για να μη παρασύρονται από τα κύματα, ενώ στις αμμώδεις οι οργανισμοί κινούνται ελεύθερα ή τρυπώνουν μέσα στην άμμο. Οι οργανισμοί της υποπαλιρροιακής ζώνης δεν επηρεάζονται από τις παλίρροιες. Το πλαγκτόν επιπλέει και το νηκτόν, μικροσκοπικοί και μη οργανισμοί που ζουν στο νερό και έχουν ανεπτυγμένη την ικανότητα για ενεργητική μετακίνηση π.χ. ψάρια, κολυμπάει ελεύθερα στα νερά της νηριτικής ζώνης.



Εικόνα 2.3.6: Διάκριση θαλασσίου περιβάλλοντος σε ζώνες.

(Πηγή: Mader, 1997 - Προσαρμογή από το ΚΠΕ Καστοριάς)

Στην κατά μήκος συνέχεια της νηριτικής ζώνης εκτείνεται η πελαγική ζώνη τα νερά της οποίας χωρίζονται με κριτήριο το βάθος τους σε έναν αριθμό ζωνών. Η πιο εκτεταμένη από τις παραπάνω ζώνες είναι η αβυσσαία, βάθους 4.000-6.000 μέτρων, στην οποία συναντώνται σκαπτικά ασπόνδυλα, αρθρόποδα και "παράξενες" μορφές μικρών ψαριών. Η άβυσσος συνιστά το μεγαλύτερο σε έκταση από τα απλά οικοσυστήματα της Γης. Οι θερμοκρασίες που επικρατούν στην άβυσσο κυμαίνονται από 4 έως 0 βαθμούς C. Η μόνη ζώνη που είναι βαθύτερη από την άβυσσο είναι η αδαία ή υπεραβυσσαία ζώνη που συναντάται σε τάφρους βάθους μεγαλύτερου των 6.000 μέτρων (Mader, 1997).

Η ζωή στις θάλασσες δεν είναι ομοιόμορφα κατανεμημένη. Οι περισσότεροι οργανισμοί αναπτύσσονται στα ανώτερα - επιφανειακά υδάτινα στρώματα. Κοντά στην επιφάνεια της θάλασσας επιπλέει ένας μεγάλος αριθμός από μονοκύτταρους ή πολυκύτταρους οργανισμούς που μεταφέρονται με τα ρεύματα ενώ μερικοί από αυτούς διαθέτουν περιορισμένες δυνατότητες ενεργητικής μετακίνησης (φυτοπλαγκτόν, ζωοπλαγκτόν). Οι τυπικοί φωτοσυνθετικοί οργανισμοί εξαπλώνονται σε όλο το εύρος της εύρωτης ζώνης όπου το φως επαρκεί για τις φωτοσυνθετικές τους λειτουργίες. Στην ολιγόρωτη ζώνη οι μοναδικοί φωτοσυνθετικοί οργανισμοί που συναντώνται είναι φυτά εφοδιασμένα με ευαίσθητες ερυθρές χρωστικές που μπορούν να απορροφήσουν την κυανή ακτινοβολία, η οποία είναι και η πιο διεισδυτική. Οι ετερότροφοι θαλάσσιοι οργανισμοί εξαρτώνται άμεσα ή έμμεσα από τους φωτοσυνθετικούς οργανισμούς της εύρωτης ζώνης. Το ζωοπλαγκτόν, βρίσκεται σε όλα τα

βάθη αλλά, όπως έχει ήδη αναφερθεί, είναι περισσότερο άφθονο στην εύφωτη ζώνη, εκεί όπου το μεγαλύτερο μέρος του τρέφεται με φυτοπλαγκτόν ή με άλλα είδη ζωοπλαγκτού. Στα βαθύτερα στρώματα το φως είναι ελάχιστο ή καθόλου, η θερμοκρασία χαμηλή και η πίεση υψηλή. Αν και οι παραπάνω συνθήκες αποτρέπουν την ανάπτυξη μεγάλων και σύνθετων βιοκοινοτήτων, έχει διαπιστωθεί η ύπαρξη σε αυτές συγκεκριμένων ειδών εφοδιασμένων με ανάλογα προσαρμοστικά χαρακτηριστικά (Εικόνα 2.3.7).



Εικόνα 2.3.7: Η ζωή στη θάλασσα

(Πηγή: Mader, 1997 - Προσαρμογή από το ΚΠΕ Καστοριάς)

2.4 Παράγοντες των Μεταβολών στα Θαλάσσια και Παράκτια Οικοσυστήματα

Μια σειρά από ανθρωπογενείς και φυσικές επιδράσεις έχει υποβαθμίσει, τροποποιήσει ή καταργήσει τα παράκτια και τα θαλάσσια οικοσυστήματα. Υπάρχουν παράγοντες που επηρεάζουν άμεσα και έμμεσα τα οικοσυστήματα. Οι ισχυρότερες κινητήριες δυνάμεις των μεταβολών στα θαλάσσια και παράκτια οικοσυστήματα είναι η αλλαγή των χρήσεων γης και η απώλεια των ενδιαιτημάτων, η αλιεία, τα χωροκατακτητικά είδη, η ρύπανση, ο θρεπτικός εμπλουτισμός (ευτροφισμός) και η αλλαγή του κλίματος.

Παρά το γεγονός ότι και οι επίγειοι παράγοντες μπορούν επίσης να προκαλέσουν αλλαγές στις υπηρεσίες των θαλάσσιων και των παράκτιων οικοσυστημάτων, δεν είναι ο πρωταρχικός στόχος αυτής της εργασίας. Η κλιματική αλλαγή και τα χωροκατακτητικά ξένα είδη αποτελούν δύο άμεσους παράγοντες των μεταβολών στα θαλάσσια και παράκτια οικοσυστήματα και είναι πιο δύσκολο να αναστραφούν. Στον Πίνακα 2.4.1 παρουσιάζονται οι παράγοντες που επιδρούν στις μεταβολές των οικοσυστημάτων γενικότερα και στον Πίνακα 2.4.2 παρουσιάζει ένα τυπολόγιο των παραγόντων μεταβολής των υπηρεσιών στα παράκτια συστήματα.

Πίνακας 2.4.1: Άμεσοι και έμμεσοι παράγοντες μεταβολών στα οικοσυστήματα

Άμεσοι Παράγοντες	Έμμεσοι Παράγοντες
Κλιματική αλλαγή	Δημογραφικοί
Χρήση θρεπτικών ουσιών από φυτά	Οικονομικοί
Διαχείριση και αλλαγή χρήσεων γης	Κοινωνικοπολιτικοί
Ασθένειες	Επιστημονικοί και τεχνολογικοί
Χωροκατακτητικά είδη	Πολιτιστικοί και θρησκευτικοί
Ρύπανση	

Πηγή: Lacambra et al., 2006

Πίνακας 2.4.2: Άμεσοι και έμμεσοι παράγοντες μεταβολών στα παράκτια οικοσυστήματα

Άμεσοι Παράγοντες	Έμμεσοι Παράγοντες
Απώλεια ή μεταβολές ενδιαιτημάτων	
Παράκτια ανάπτυξη (λιμάνια, αστικοποίηση, τουριστική ανάπτυξη, βιομηχανικές εγκαταστάσεις)	Αύξηση του πληθυσμού, κακή εγκατάσταση που οφείλεται στην υποεκτίμηση, ανεπαρκώς ανεπτυγμένη βιομηχανική πολιτική, τουριστική ζήτηση, πρόσφυγες εξαιτίας του περιβάλλοντος και εσωτερική μετανάστευση
Καταστροφική αλιεία (δυναμίτες, κυάνιο, τράτες βυθού)	Στροφή στην οικονομία της αγοράς, ζήτηση για ψάρια ενυδρείων και ζωντανά ψάρια ως τρόφιμα, αύξηση του ανταγωνισμού υπό το πρίσμα της μείωσης των πόρων
Παράκτια αποψίλωση και ιδιαίτερα η μαγκρόβια αποψίλωση	Έλλειψη εναλλακτικών υλικών, αύξηση ανταγωνισμού, κακή εφαρμογή και χρήση των υφιστάμενων
Εξορύξεις ορυκτών (κοράλλια, άμμος, μέταλλα,)	Έλλειψη εναλλακτικών υλικών
Εργασίες πολιτικών μηχανικών	Μεταφορές και ενεργειακές απαιτήσεις, κακή δημόσια πολιτική, έλλειψη γνώσης σχετικά με τις επιπτώσεις και το κόστος τους
Η περιβαλλοντική αλλαγή λόγω των πολέμων και των συγκρούσεων	Αυξημένος ανταγωνισμός για τους λιγοστούς πόρους, πολιτική αστάθεια, ανισότητα στην κατανομή του πλούτου

Υδατοκαλλιέργειες που σχετίζονται με τις μεταβολές των ενδιαιτημάτων	Διεθνής ζήτηση για είδη πολυτελείας (συμπεριλαμβανομένων των νέων αγορών), περιφερειακή ζήτηση για τρόφιμα, ζήτηση για ιχθυάλευρα στον τομέα της υδατοκαλλιέργειας και της γεωργίας, μείωση στα άγρια αποθέματα ή μειωμένη πρόσβαση στην αλιεία (ή αδυναμία ανταγωνισμού με μεγαλύτερης κλίμακας αλιεία)
Υποβάθμιση ενδιαιτημάτων	
Ευτροφισμός από χερσαίες πηγές (γεωργικά απόβλητα, λύματα, λιπάσματα)	Αστικοποίηση, έλλειψη επεξεργασίας λυμάτων ή χρήσης συστημάτων ομβρίων και αποχέτευσης μαζί (γεωργικά απόβλητα, λύματα, λιπάσματα), άναρχη ανάπτυξη της γεωργίας, απώλεια υγροτόπων και άλλων φυσικών ελέγχων
Ρύπανση: τοξικές ουσίες και παθογόνοι παράγοντες από χερσαίες πηγές	Έλλειψη ενημέρωσης, αυξανόμενη χρήση φυτοφαρμάκων και λιπασμάτων (κυρίως καθώς η ποιότητα του εδάφους μειώνεται), ανεξέλεγκτη βιομηχανία
Ρύπανση: απόθεση λυμάτων	Έλλειψη εναλλακτικών μεθόδων διάθεσης, αυστηρότερες ποινές για τη διάθεση της γης, αντίληψη απεριόριστης αφομοιωτική ικανότητα, απόβλητα ως εμπόρευμα
Ρύπανση: εξαιτίας των πλοίων	Ανεπαρκείς κανονισμοί στη ναυτιλία, καμία επένδυση στον τομέα της ασφάλειας, Πολιτικές προώθησης των σημαιών ευκαιρίας, αυξήσεις πλοίων με βάση το εμπόριο
Υφαλμύρωση των εκβολών των ποταμών λόγω της μειωμένης εισροής γλυκού νερού	Ζήτηση για ηλεκτρική ενέργεια και νερό, εδαφικές διεκδικήσεις
Εισβολές ξένων ειδών	Αυξημένες διαφυγές ειδών από υδατοκαλλιέργειες, έλλειψη διεθνών συμφωνιών σε θέματα σκόπιμων συστάσεων
Κλιματική αλλαγή και ανύψωση της στάθμης της θάλασσας	Ανεπαρκείς έλεγχοι για τις εκπομπές αερίων, Ανεπαρκής σχεδιασμένη ανάπτυξη (ευάλωτη ανάπτυξη), οικοσυστήματα που δέχονται μεγαλύτερες πιέσεις δεν είναι σε θέση να ανταπεξέλθουν
Υπερεκμετάλλευση	
Κατευθυνόμενη αλίευση ειδών χαμηλής αξίας σε μεγάλες ποσότητες που υπερβαίνουν τα βιώσιμα επίπεδα	Αύξηση του πληθυσμού, ζήτηση για διαβίωση και αγορά (τρόφιμα και φάρμακα), βιώσιμη εκβιομηχάνιση αλιείας, βελτιωμένη τεχνολογία εντοπισμού ιχθύων, κακές περιφερειακές συμφωνίες, αδυναμία επιβολής του νόμου, κατάρρευση των παραδοσιακών ρυθμιστικών συστημάτων, επιδοτήσεις
Κατευθυνόμενη αλίευση για τις αγορές πολυτελείας (υψηλή τιμή, χαμηλές	Ζήτηση για ειδικά τρόφιμα και φάρμακα, ψάρια ενυδρείου, και αξιοπερίεργα, έλλειψη

ποσότητες)	βιώσιμης ευαισθητοποίησης ή ανησυχίας σχετικά με τις επιπτώσεις, τεχνολογική πρόοδος, εμπορευματοποίηση
Τυχαία αλίευση ή παρεμπύπτοντα αλιεύματα	Επιδότησεις. Τα παρεμπύπτοντα αλιεύματα δεν έχουν κόστος
Κατευθυνόμενη αλίευση σε εμπορική κλίμακα: μείωση της διαθεσιμότητας πόρων για διαβίωση και βιοτεχνικές χρήσεις	Περιοριοποίηση των τοπικών πληθυσμών, κατάρρευση των παραδοσιακών

Πηγή: Lacambra et al., 2006

2.4.1 Άμεσοι Παράγοντες Μεταβολών στα Θαλάσσια και Παράκτια Οικοσυστήματα

Αλλαγή Χρήσεων Γης και Απώλεια Ενδιαιτημάτων

Η αλλαγή των χρήσεων γης και η απώλεια και η καταστροφή των βιοτόπων έχουν υποβαθμίσει ή αλλοιώσει τα θαλάσσια και τα παράκτια οικοσυστήματα σε πολλούς τομείς και έχουν άμεσο αρνητικό αντίκτυπο στη βιοποικιλότητα. Η φυσική εδαφοκάλυψη έχει αλλάξει δραστικά, υπό την πίεση των αυξανόμενων πληθυσμών των ανθρώπων και της επακόλουθης εκμετάλλευσης της μάζας του εδάφους και των υπεράκτιων περιοχών του. Σε ορισμένα νησιά, οι επιπτώσεις έχει υπερβεί το κρίσιμο σημείο (δηλαδή, επηρεάζουν την ανθρώπινη ευημερία), ιδιαίτερα κατά μήκος του παραλιακού αιγιαλού.

Οι υπερβολικοί ρυθμοί ιζηματογένεσης λόγω των αλλαγών χρήσεων γης αποτελούν ένα παγκόσμιο πρόβλημα και τα παράκτια και θαλάσσια ενδιαιτήματα έχουν σοβαρά υποβαθμιστεί. Η ιζηματογένεση έχει επίσης προκαλέσει ή έχει επιταχύνει την επιχωμάτωση πολλών υγροτόπων και λιμνών. Είναι πιθανό ότι η διατήρηση των συστημάτων εσωτερικού νερού θα βελτιώνει τις επιπτώσεις της ιζηματογένεσης στα παράκτια οικοσυστήματα.

Στις εκβολές των ποταμών των ενδιαιτημάτων, η κακή διαχείριση και η καταστροφή των λεκανών απορροής συχνά οδηγούν στην υποβάθμιση των εκβολών. Οι αγροτικές πρακτικές και οι πρακτικές βόσκησης που καταστρέφουν τα παραποτάμια ενδιαιτήματα έχουν οδηγήσει σε πλημμύρες, και οι αλλαγές στα ρεύματα του γλυκού νερού μέσω των κατακρατήσεων των ποταμών (φράγματα) και των εκτροπών έχουν μεταβάλλει την παροχή των ιζημάτων. Πρόσφατες εκτιμήσεις δείχνουν ότι η παγκόσμια παροχή των ιζημάτων (και κατά συνέπεια η παροχή σημαντικών θρεπτικών συστατικών) προς τις εκβολές έχει μειωθεί

στο 30% των αρχικών επιπέδων, λόγω των εκτροπών και της κατασκευής φραγμάτων. Ακόμη, η αστικοποίηση των λεκανών απορροής διακόπτει τις φυσικές ροές τόσο του γλυκού νερού όσο και των θρεπτικών συστατικών και αυξάνει τη ρύπανση.

Η μαγκρόβια βλάστηση έχει μετατραπεί προκειμένου να καταστεί δυνατή η παράκτια ζώνη ανάπτυξης, η υδατοκαλλιέργεια και η γεωργία, συμπεριλαμβανομένης της βοσκής και της σίτισης των βοοειδών και των καμήλων (η οποία στο Πακιστάν, για παράδειγμα, είναι η δεύτερη πιο σοβαρή απειλή για τα μαγκρόβια οικοσυστήματα). Τα μαγκρόβια δάση επηρεάζονται, επίσης, από το κόψιμο των δέντρων για χρήση ως καυσόξυλα και υλικά κατασκευής, την απομάκρυνση των ασπόνδυλων για χρήση ως δόλωμα, τις αλλαγές στην υδρολογία στις λεκάνες απορροής ή κοντά στις παράκτιες περιοχές, καθώς και την υπερβολική ρύπανση.

Οι ελώδεις περιοχές και οι αλμυρόβαλτοι συνήθως καταστρέφονται κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης λιμενικών έργων ή άλλων υποδομών ή της συντήρησης βυθοκορήσεων, και οι παράκτιες λάσπες σε πολλές περιοχές είναι ιδιαίτερα μολυσμένες με βαρέα μέταλλα, πολυχλωριωμένα διφαινύλια (PCBs) και άλλους ανθεκτικούς οργανικούς ρύπους (POP), που οδηγούν τα θαλάσσια είδη και την ανθρώπινη υγεία στη θνησιμότητα και τη νοσηρότητα. Οι παραλίες και οι αμμώδεις ακτές έχουν υποστεί τεράστιες αλλοιώσεις που οφείλονται στην ανάπτυξη των παράκτιων περιοχών, τη ρύπανση, τη διάβρωση, τις καταιγίδες, τη μεταβολή στην υδρολογία του γλυκού νερού, τις εξορύξεις άμμου, τη χρήση των υπόγειων υδάτων, καθώς και τη συγκομιδή οργανισμών.

Οι κοραλλιογενείς ύφαλοι βρίσκονται σε υψηλό κίνδυνο λόγω της ανθρώπινης δραστηριότητας, συμπεριλαμβανομένων των καταστρεπτικών αλιευτικών πρακτικών (για παράδειγμα, η χρήση του κυανίου για την αναισθητοποίηση και την αλίευση ψαριών και η χρήση εκρηκτικών), της συλλογής θαλάσσιων διακοσμητικών για εμπόριο, των καταδύσεων, του ψαροντούφεκου, του περπατήματος σε υφάλους κατά την άμπωτη, του τουρισμού, της συλλογής για χρήση στην κατασκευή και την παραγωγή ασβέστη, της υπεραλίευσης τόσο για τοπική κατανάλωση όσο και για εξαγωγές, των ανεπαρκών αποχετεύσεων και του ανεπαρκούς ελέγχου των απορροών με αποτέλεσμα τον ευτροφισμό, της ρίψης τοξικών αποβλήτων, των πρακτικών χρήσεων γης που οδηγούν σε συσσώρευση ιλύος (προσάμμωση), των πετρελαιοκηλίδων και της υποβάθμισης των συνδεδεμένων ενδιαιτημάτων, όπως η

θαλάσσια βλάστηση, η μαγκρόβια, και άλλα παράκτια οικοσυστήματα. Παρόμοιες διαδικασίες επηρεάζουν τα θαλάσσια λιβάδια, αλλά η μετατροπή των ενδιαιτημάτων για την καλλιέργεια φυκιών είναι μια σημαντική αιτία της καταστροφής των θαλάσσιων λιβαδιών παγκοσμίως Πηγή: (Lacambra et al., 2006).

Ανάπτυξη της Υδατοκαλλιέργειας

Η υδατοκαλλιέργεια έχει συχνά σοβαρές επιπτώσεις στο περιβάλλον όσον αφορά στη βιωσιμότητα και στις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των χρήσεων γης. Όπως προαναφέρθηκε, η υδατοκαλλιέργεια δε θεωρείται να είναι βιώσιμη, εάν η αλίευση ψαριών χρησιμοποιείται για διατροφή. Η ταχεία αύξηση της παράκτιας υδατοκαλλιέργειας έχει οδηγήσει στην απώλεια πολλών μαγκρόβιων οικοσυστημάτων, συνήθως μέσω της μετατροπής σε φάρμες γαρίδων. Μακροπρόθεσμα, αυτή η καταστροφή των μαγκρόβιων είναι ιδιαίτερα επιζήμια και δαπανηρή δεδομένου ότι οι λίμνες των γαρίδων, που δημιουργήθηκαν από μαγκρόβια δάση, χάνουν την παραγωγικότητά τους με την πάροδο του χρόνου και έχουν την τάση να πέσουν σε αγρανάπωση εντός 2 έως 10 ετών. Ιστορικά, οι εγκαταλελειμμένες λίμνες γαρίδων σπάνια έχουν αποκατασταθεί, αλλά οι νέες οδηγίες πολιτικής και η στροφή στον κλάδο της υδατοκαλλιέργειας βοηθούν στο να κάνουν τις υδατοκαλλιέργειες λιγότερο καταστροφικές και πιο επιρρεπείς στην υποστήριξη της αποκατάστασης ή/και την επανάπτυξη σε ορισμένα μέρη του κόσμου.

Οι λειτουργίες της υδατοκαλλιέργειας έχουν επιπτώσεις στην ποιότητα του νερού και στην υφαλμύρωση των παρακείμενων γεωργικών εκτάσεων, παρόλο που τα λύματα από την υδατοκαλλιέργεια γλυκού νερού είναι λιγότερο ρυπογόνα από εκείνα του υφάλμυρου νερού και της θαλάσσιας υδατοκαλλιέργειας. Οι απορροές από τις εγκαταστάσεις μιας υδατοκαλλιέργειας μπορούν να εμποτιστούν με ρύπους που υποβαθμίζουν το γύρω περιβάλλον, συμπεριλαμβανομένων των θρεπτικών ουσιών από τα υπολείμματα ιχθυοτροφών και των αποβλήτων των ψαριών, των αντιβιοτικών φαρμάκων, και άλλων χημικών ουσιών, συμπεριλαμβανομένων των απολυμαντικών, όπως το χλώριο και η φορμαλίνη, των αντιρρυπαντικών ουσιών, όπως το τριβουτυλοκασσίτερο, και των ανόργανων λιπασμάτων, όπως το φωσφορικό αμμώνιο και η ουρία. Η χρήση αντιβιοτικών και άλλων ανθρώπινων τεχνητών φαρμάκων μπορεί να έχουν επίσης σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία των ανθρώπων, το οικοσύστημα και άλλα είδη.

Οι λοιμώδεις νόσοι είναι σήμερα ένα σοβαρό πρόβλημα στις υδατοκαλλιέργειες, όχι μόνο για τα ψάρια που καλλιεργούνται, αλλά και για τους «άγριους» πληθυσμούς. Όταν τα μολυσμένα εκτρεφόμενα ψάρια διαφύγουν από τις εγκαταστάσεις της υδατοκαλλιέργειας, μπορούν να μεταδώσουν αυτές τις ασθένειες και τα παράσιτα στα άγρια κοπάδια. Η λοιμώδης αναιμία του σολομού (ISA), μια θανατηφόρα ασθένεια που επηρεάζει το σολομό του Ατλαντικού, αποτελεί σοβαρή απειλή στη βιομηχανία εκτροφής σολομού. Νορβηγικές μελέτες πεδίου παρατήρησαν ότι ο άγριος σολομός συχνά μολύνεται σε μεγάλο βαθμό με θαλάσσιες ψείρες (παράσιτα που τρώνε τη σάρκα του σολομού), ενώ μεταναστεύουν μέσω των παράκτιων υδάτων, με τα υψηλότερα επίπεδα μόλυνσης να συμβαίνουν σε περιοχές εκτροφής σολομού.

Η επέκταση του κλάδου της γαρίδας στον Ισημερινό έφερε την οικονομική ανάπτυξη και την απασχόληση, αλλά επίσης άλλαξε την κατανομή και τη ροή της εργασίας, μείωσε την ευελιξία και την ποικιλία των οικονομιών των νοικοκυριών, και επέφερε μεγάλης κλίμακα απώλεια των μαγκρόβιων (Lacambra et al., 2006).

Υπεραλίευση και Καταστροφικές Αλιευτικές Μέθοδοι

Η υπεραλίευση και οι καταστροφικές αλιευτικές μεθόδους, όπως η αλιεία με τράτες (για παράδειγμα, η χρήση βαρέως εξοπλισμού σε ευαίσθητα υποστρώματα), εκβάθυνση, και η χρήση εκρηκτικών και δηλητηρίων, όπως το κυάνιο έχουν επιπτώσεις στα θαλάσσια οικοσυστήματα, με δύο τρόπους: πρώτον, με την αλλαγή της δομής της κοινότητας και την αλλαγή των τροφικών και άλλων αλληλεπιδράσεων μεταξύ των συνιστωσών του οικοσυστήματος και δεύτερον, με τη φυσική μεταβολή των οικοτόπων, ιδίως όταν οι μηχανότραπεζες διαβρώνουν τις βιογενείς κάτω δομές. Αν μεταβληθεί η οικολογική κατάσταση ενός οικοτόπου, τότε τα κράτη μπορεί να είναι αδύνατο να το επαναφέρουν στις αρχικές συνθήκες. Ένας μεγάλος αριθμός θαλάσσιων ειδών χρησιμοποιεί τις παράκτιες περιοχές, κυρίως τις εκβολές ποταμών, τα μαγκρόβια δάση και τα θαλάσσια λιβάδια, όπως τα φυτώρια. Οι παύσεις των καταστρεπτικών αλιευτικών πρακτικών οδήγησαν σε βελτιώσεις στην αλιεία, ιδίως στους κοραλλιογενείς υφάλους. Συνολικά, όμως, η τάση είναι ότι η υπεραλίευση και η καταστροφή των ενδιατημάτων συνεχίζεται σε όλο τον κόσμο. Η αλιεία παρεμπιπτόντων αλιευμάτων είναι μια σημαντική απειλή για τη βιοποικιλότητα. Οι χελώνες, τα θαλασσοπούλια και οι καρχαρίες, για παράδειγμα, όλοι υποφέρουν από μείωση πληθυσμού λόγω των παρεμπιπτόντων αλιευμάτων από πελαγική αλιεία με παραγάδια. Έχει τεκμηριωθεί

ότι ο βασικότερος παράγοντας για την θνησιμότητα των ενηλίκων μεταξύ των άλμπατρος, των θαλασσοπουλιών που έχουν τις πιο δραματικές τρέχουσες μειώσεις πληθυσμού, προκαλείται από την πελαγική αλιεία με παραγάδια στους νότιους ωκεανούς (Lacambra et al., 2006).

Χωροκατακτητικά Είδη

Τα χωροκατακτητικά είδη έχουν αναγνωριστεί ως μια σημαντική κινητήρια δύναμη των αλλαγών στα οικοσυστήματα και αναμένεται να αυξηθούν σε σημασία, καθώς οδηγούν στην εξαφάνιση των ειδών και στην επιδείνωση των υπηρεσιών οικοσυστήματος. Αυτό οφείλεται στην αναμενόμενη αύξηση της ακούσιας εισαγωγής μη ενδημικών οργανισμών ως αποτέλεσμα του αυξανόμενου διεθνούς εμπορίου. Η ανταλλαγή των μη ενδημικών ειδών μεταξύ της Βαλτικής Θάλασσας στην Ευρώπη και των Μεγάλων Λιμνών στη Βόρεια Αμερική έχει μελετηθεί καλά. Μια υψηλή αναλογία των 100 περίπου μη ενδημικών ειδών στην περιοχή της Βαλτικής περιοχή προέρχεται από την περιοχή των Μεγάλων Λιμνών. Μάλιστα, στις Μεγάλες Λίμνες το 75% των πρόσφατων αφίξεων από τα 150 μη ενδημικά είδη προέρχονται από τη Βαλτική Θάλασσα. Μερικά από αυτά τα είδη έχουν εισαχθεί στη Βαλτική Θάλασσα και από άλλες περιοχές. Μια σημαντική πηγή των θαλάσσιων εισαγωγών μη ενδημικών ειδών είναι η ακούσια απελευθέρωση μέσω του έρματος από τα πλοία.

Η εισαγωγή ξένων ειδών - σε ορισμένες περιπτώσεις εκ προθέσεως (για παράδειγμα, τα είδη που απελευθερώνονται για το κυνήγι ή εισάγονται για βιολογικό έλεγχο), αλλά πιο συχνά ακούσια (για παράδειγμα, τα είδη που εισάγονται με εμπορεύσιμα αγαθά, όπως η ξυλεία ή το υδάτινο έρμα των πλοίων) - έχει ως αποτέλεσμα την ομοιογενοποίηση και σε πολλές περιπτώσεις την εξαφάνιση των ενδημικών ειδών και την αλλοίωση των ενδιαιτημάτων. Οι εισαγωγές εξωτικών θηλαστικών (για παράδειγμα, αρουραίων, γάτων, κουνελιών, χοίρων) έχουν σημαντικές επιπτώσεις σε πολλά νησιωτικά οικοσυστήματα και ιδιαίτερα στα θαλασσοπούλια που φωλιάζουν για ασφάλεια στο έδαφος ή σε λαγούμια. Αυτά τα θηλαστικά γενικά μείωσαν και, σε ορισμένες περιπτώσεις, οδήγησαν προς εξαφάνιση, πληθυσμούς θαλάσσιων, υδρόβιων και άλλων πουλιών που φωλιάζουν στο έδαφος, είτε μέσω της αλλοίωσης των οικοτόπων ή της άμεσης θήρευσης.

Επίσης, υπάρχουν πλέον ισχυρές ενδείξεις σε αρκετά θαλάσσια οικοσυστήματα ότι ο πλούτος

των ειδών αυξάνει την αντίσταση σε ενδεχόμενη εισβολή. Ποικίλα οικοσυστήματα αξιοποιούν πληρέστερα πόρους, όπως ο διαθέσιμος χώρος. Σε πειραματικές κοινότητες βενθικών (πυθμένας της θάλασσας), η μείωση του πλούτου των ενδημικών συσχετίστηκε με την αύξηση της επιβίωσης και της κάλυψης των ειδών εισβολής. Ο ανοιχτός χώρος ήταν περιοριστικός για τους εισβολείς. Ο υψηλότερος πλούτος των ειδών ρύθμιζε τις κοινότητες κατά της εισβολής μέσω της αύξησης της χρονικής σταθερότητας (για παράδειγμα, μειώνοντας τις διακυμάνσεις στον ανοιχτό χώρο) (Lacambra et al., 2006).

Ρύπανση και Θρεπτικός Εμπλουτισμός (Ευτροφισμός)

Ο ευτροφισμός, ή θρεπτικός εμπλουτισμός, έχει γίνει ένας παράγοντας της αλλαγής των παράκτιων και των θαλάσσιων οικοσυστημάτων. Τα θρεπτικά συστατικά (άζωτο και φώσφορο) προέρχονται από τρεις κύριες πηγές:

- τις γεωργικές απορροές,
- τις αποχετεύσεις και
- την καύση ορυκτών καυσίμων.

Μέσω της τόνωσης της ανάπτυξης των αλγών (φυκιών), ο ευτροφισμός οδηγεί σε εξάντληση του οξυγόνου (δημιουργώντας «νεκρές ζώνες» ή ένα νεκρό οικοσύστημα), που μειώνει την επιβίωση των άλλων θαλάσσιων οργανισμών, συμπεριλαμβανομένων των ψαριών. Υπάρχουν πολλές θαλάσσιες περιοχές χαμηλού οξυγόνου. Μέρος αυτής της μεταβολής μπορεί να φανεί καθαρά στα ποσοστά της εναπόθεσης αζώτου, που είναι πολύ υψηλότερα στην Ευρώπη, την Ανατολική και Νότια Ασία, την ανατολική Βόρεια Αμερική, και τη νοτιοανατολική Νότια Αμερική από ό, τι οπουδήποτε αλλού στον κόσμο. Ο ευτροφισμός εντοπίζεται κοντά στις περισσότερες και μεγαλύτερες εκβολές ποταμών του κόσμου καθώς και όλα τα κέντρα του ανθρώπινου πληθυσμού. Ωστόσο, οι προκύπτουσες αλλαγές στα οικοσυστήματα είναι δύσκολο (αν και ίσως όχι αδύνατο) να αντιστραφούν στην περίπτωση που τα άλγη υπερικήσουν των βενθικών βιότοπων ή προκαλέσουν αλλαγές στην τροφική αλυσίδα. Η διατήρηση μιας επαρκούς ροής καλής ποιότητας νερού είναι απαραίτητη για τη διατήρηση της υγείας των εσωτερικών υδατικών οικοσυστημάτων, καθώς και των εκβολών και των δέλτα.

Η γεωργία είναι ο κύριος χρήστης του «βιομηχανικού» αζώτου, και μόνο ένα κλάσμα αυτού του λιπάσματος χρησιμοποιείται και συγκρατείται στα προϊόντα τροφίμων. Ο ελλιπής έλεγχος των απορροών της περίσσειας αζώτου οδηγεί στην απώλεια της βιοποικιλότητας στα εσωτερικά ύδατα, στα παράκτια και τα θαλάσσια οικοσυστήματα, μέσω του ευτροφισμού. Τα φορτία του αζώτου στα ποτάμια βρίσκουν τελικά το δρόμο προς την παράκτια ζώνη, όπου επίσης προκαλούν ευτροφισμό. Η μεταφορά του φωσφόρου στα υδατικά οικοσυστήματα είναι η κύρια αιτία των γαλαζοπράσινων φυκιών στους ταμιευτήρες. Η ανοξία (δηλ. έλλειψης οξυγόνου) στον Κόλπο του Μεξικού είναι ένα παράδειγμα ευτροφισμού που οφείλεται στον εμπλουτισμό με θρεπτικά συστατικά.

Οι αγωγοί μεταφέρουν τα ανθρώπινα απόβλητα εκτός των αστικών περιοχών, συχνά απελευθερώνοντάς τα χωρίς επεξεργασία σε τοπικές πλωτές οδούς ή σε παράκτια ύδατα. Τα ανθρώπινα απόβλητα όχι μόνο θέτουν σε κίνδυνο την υγεία των ανθρώπων, οι οποίοι μπορεί να καταναλώσουν μολυσμένο νερό, αλλά επίσης προκαλούν ευτροφισμό και είναι επιβλαβή για τα κατάντη υδάτινα οικοσυστήματα. Άλλοι ρύποι, όπως οι ανθεκτικοί οργανικοί ρύποι (Persistent Organic Pollutants – POPs), συσσωρεύονται στο θαλάσσια θηλαστικά, τα θαλάσσια πουλιά, τα κορυφαία σαρκοφάγα και τα αρπακτικά ψάρια και περνούν στους ανθρώπους μέσω της κατανάλωσης. Οι POPs είναι σταθερές, λιποδιαλυτές, με βάση ανθρακούχες ενώσεις, οι οποίες εξατμίζονται στις υψηλές θερμοκρασίες και μεταφέρονται προς τους πόλους μέσω του ανέμου, του νερού και της άγριας πανίδας.

Με βάση τις προβλέψεις για την παραγωγή τροφίμων και λυμάτων αποχέτευσης, αναμένεται αύξηση της τάξεως του 10-20% στην παγκόσμια ροή του αζώτου στα παράκτια οικοσυστήματα τις επόμενες τρεις δεκαετίες, μετά από μια συνολική αύξηση της τάξης του 29% κατά την περίοδο 1970-1995. Στην περιοχή του Ινδικού Ωκεανού, η αύξηση είναι πιθανό να είναι πιο γρήγορη από ό, τι στην προηγούμενες τρεις δεκαετίες, στους ωκεανούς του Ειρηνικού και του Ατλαντικού, η ροή του αζώτου θα συνεχίσει να αυξάνεται, αλλά με πιο αργό ρυθμό από ό, τι τις τελευταίες τρεις δεκαετίες (Lacambra et al., 2006).

Αλλαγή του Κλίματος

Η κλιματική αλλαγή έχει γίνει ο κυρίαρχος παράγοντας μεταβολών, ιδιαίτερα των ευαίσθητων ενδιαιτημάτων, όπως τα μαγκρόβια, οι κοραλλιογενείς ύφαλοι και οι παράκτιοι υγρότοποι, που είναι ιδιαίτερα σε κίνδυνο εξαιτίας του γεγονότος ότι το επίπεδο της θάλασσας ανεβαίνει. Πρόσφατα εμπειρικά στοιχεία και προγνωστικές μελέτες με μοντέλα δείχνουν ότι η κλιματική αλλαγή θα αυξήσει τις απώλειες του πληθυσμού. Για παράδειγμα, οι αλλαγές στην κατανομή μη αναπαραγωγής των παραθαλάσσιων ελόβιων πτηνών στη Δυτική Ευρώπη έχουν αποδοθεί στην αύξηση της θερμοκρασίας μέσα στο χειμώνα. Οι αποτυχίες αναπαραγωγής των θαλασσοπουλιών στη Βόρεια Θάλασσα το 2004, έχουν συνδεθεί με μια μετατόπιση προς το βορρά διανομή πλαγκτόν που οφείλεται στην αύξηση της θερμοκρασίας της θάλασσας.

Οι κοραλλιογενείς ύφαλοι είναι ευάλωτοι λόγω του αποχρωματισμού των κοραλλιών (που μερικές φορές προκαλεί θνησιμότητα στα κοράλλια) και η εξάπλωση των παθογόνων οδηγεί στην εξάπλωση ασθενειών στα κοράλλια. Έχει συζητηθεί ότι η υπερθέρμανση του πλανήτη θα μειώσει σημαντικά τους κοραλλιογενείς υφάλους του κόσμου σε εξαιρετικά σύντομα χρονικά διαστήματα - μια εκτίμηση που υποδηλώνει ότι όλοι οι τρέχοντες κοραλλιογενείς ύφαλοι θα εξαφανιστούν έως το 2040 λόγω της αύξησης της θερμοκρασίας των θαλασσών.

Οι αλλαγές στα πρότυπα των ανέμων και στις θερμοκρασίες της θάλασσας έχουν αντίκτυπο στις ωκεανογραφικές διαδικασίες, συμπεριλαμβανομένων της ύπαρξης ανοδικών ρευμάτων (για παράδειγμα το Benguela) και των επιφανειακών ρευμάτων (για παράδειγμα, το Gulf Stream), όπως και της διαθεσιμότητας των θρεπτικών συστατικών που επηρεάζουν την πρωτογενή παραγωγικότητα. Πρόσφατα αποτελέσματα από την παρακολούθηση των θερμοκρασιών της θάλασσας στον Βόρειο Ατλαντικό δείχνουν ότι το Gulf Stream (δηλ. ρεύμα του Κόλπου) μπορεί να επιβραδύνει και να επηρεάζει την αφθονία και την εποχικότητα του πλαγκτόν που αποτελεί τροφή για τις προνύμφες ψαριών. Η μείωση των πληθυσμών των προνυμφών των ψαριών και τα χαμηλότερα αποθέματα ενήλικων ψαριών επηρεάζουν την ικανότητα της υπερεκμετάλλευσης των αποθεμάτων να ανακάμψει. Στην Αρκτική, η τοπική αύξηση της θερμοκρασίας αλληλεπιδρά με τις κοινωνικοοικονομικές αλλαγές της μείωσης των δραστηριοτήτων διαβίωσης από τους αυτόχθονες και άλλους αγροτικούς ανθρώπους, καθώς και τα τμήματα της κοινωνίας των πολιτών με τη μεγαλύτερη

πολιτιστική και οικονομική εξάρτηση σε φυσικούς πόρους. Η αύξηση της θερμοκρασίας στις θάλασσες έχει μειώσει την πρόσβαση στα θαλάσσια θηλαστικά (λιγότερος πάγος στις θάλασσες) και στους ανθρώπους που εξαρτώνται από τις δραστηριότητες επιβίωσης και έκανε το φυσικό και βιοτικό περιβάλλον λιγότερο προβλέψιμο (Lacambra et al., 2006).

2.4.2 Έμμεσοι Παράγοντες Μεταβολών στα Θαλάσσια και Παράκτια Οικοσυστήματα

Ζήτηση, Τιμές Ψαριών και Αλλαγή Διατροφικών Προτιμήσεων

Τα θαλάσσια προϊόντα είναι σε ζήτηση ως τρόφιμα πολυτελείας, ως μια πηγή τροφής για διαβίωση σε πολλές παράκτιες κοινότητες, και ως ζωοτροφές για τις υδατοκαλλιέργειες και την κτηνοτροφία. Η κατά κεφαλήν κατανάλωση ψαριών αυξάνεται με ταχείς ρυθμούς, η συνολική κατανάλωση ψαριών έχει μειωθεί κάπως στις ανεπτυγμένες χώρες, ενώ έχει σχεδόν διπλασιαστεί στον αναπτυσσόμενο κόσμο από το 1973. Η αυξανόμενη ζήτηση και η αντίστοιχη αύξηση των τιμών έχει συμβάλει στην υπεραλίευση.

Οι επίμονες και ευρέως διαδεδομένες παρανοήσεις σχετικά με την ικανότητα των θαλάσσιων πληθυσμών των ψαριών να αντέχουν και να ανακάμπτουν από την αλιεία εξακολουθούν να αποτελούν εμπόδιο στην αντιμετώπιση των βαθύτερων αιτιών αυτών των προβλημάτων (Lacambra et al., 2006).

Επιδότησεις

Οι οικονομικές επιδοτήσεις θεωρούνται ως από τους πιο σημαντικούς παράγοντες της υπεραλίευσης. Η αξία των επιδοτήσεων για την αλιεία ως ποσοστό της ακαθάριστης αξίας της παραγωγής ψαριών στην OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) ήταν περίπου 20% το 2002. Στις περισσότερες περιπτώσεις, οι επιδοτήσεις των κυβερνήσεων έχουν οδηγήσει σε μια αρχική αύξηση της συνολικής προσπάθειας (αριθμός αλιέων και μέγεθος του στόλου), η οποία μεταφράζεται σε αύξηση της αλιευτικής πίεσης και υπερεκμετάλλευση ενός αριθμού ειδών. Παρά το γεγονός ότι φαίνεται πως ο αριθμός των αλιευτικών σκαφών και των αλιέων σταθεροποιήθηκε στα τέλη της δεκαετίας του 1990, άλλες επιδοτήσεις (για παράδειγμα, φθηνές επιδοτήσεις καυσίμων) μπορούν να κρατήσουν

τους στόλους που δραστηριοποιούνται ακόμα και όταν τα ψάρια είναι λιγοστά. Χωρίς αυτές τις επιδοτήσεις, πολλοί από αυτούς τους τύπους της αλιείας θα πάψουν να είναι οικονομικά βιώσιμοι (Lacambra et al., 2006).

Παράνομη Αλιεία

Η πρακτική αυτή υπάρχει λόγω των υψηλών κερδών, σε συνδυασμό με την έλλειψη εποπτείας, εφαρμογής και παρακολούθησης. Επίσης, παράγοντες όπως η ανοχή που οφείλεται στις οικονομικές συνθήκες ή τις κοινωνικές υποχρεώσεις μέσα σε μια χώρα, καθώς και η εξαπάτηση σε ορισμένους τύπους αλιείας που υποτίθεται ότι ρυθμίζονται αποτελούν λόγους ύπαρξης της παράνομης αλιείας. Η ανεξέλεγκτη αυτή κατάσταση έχει οδηγήσει στην εισαγωγή διεθνών παρατηρητών επί των σκαφών σε ορισμένα αλιευτικά για να προσπαθήσουν να θέσουν ένα τέλος. Έχει πλέον ευρέως συμφωνηθεί ότι η ανεξάρτητη εποπτεία είναι ένα ουσιαστικό κομμάτι σε κάθε αλιευτική διαχείριση και σχέδιο εφαρμογής.

Αύξηση Πληθυσμού

Η ανθρώπινη παρουσία ασκεί πιέσεις στα περισσότερα οικοσυστήματα με σημαντική οικολογική σημασία εντός των παράκτιων ζωνών (Πίνακας 2.4.3). Αυτό δεν είναι τυχαίο, καθώς αυτά τα ενδιαιτήματα και οι υπηρεσίες οικοσυστημάτων που παρέχουν παρουσιάζουν πολλούς παράγοντες που οδήγησαν στην αρχική διευθέτηση της ακτής, καθώς και στην επακόλουθη μετανάστευση σε αυτή. Το 58% των μεγαλύτερων συστημάτων κοραλλιογενών υφάλων στον κόσμο υπάρχουν σε απόσταση 25 χιλιομέτρων από τα αστικά κέντρα με περισσότερους από 100.000 κατοίκους. Το 62% των μεγάλων εκβολών υπάρχουν κοντά σε τέτοια αστικά κέντρα και το 64% των μεγάλων μαγκρόβιων δασών υπάρχουν κοντά σε μεγάλα αστικά κέντρα. Αυτό σημαίνει ότι οι πιέσεις από την αστικοποίηση, συμπεριλαμβανομένης της μετατροπής των ενδιαιτημάτων καθώς οι πόλεις και οι τομείς της επιρροής τους αυξάνεται, επηρεάζουν το μεγαλύτερο μέρος αυτών των βασικών παράκτιων οικοτόπων (Lacambra et al., 2006).

Πίνακας 2.4.3: Παράκτιοι πληθυσμοί παγκοσμίως που ζουν σε απόσταση 50 χιλιομέτρων από εκβολές ποταμών, κοραλλιογενείς υφάλους, μαγκρόβια και φύκια, βάση των στοιχείων γεωαναφοράς πληθυσμού. Λόγω της επικάλυψης ορισμένων τύπων οικοτόπων, οι αριθμοί δεν αθροίζονται στο 100%

Τύποι παράκτιων οικοσυστημάτων	Πληθυσμός	Ποσοστό Παγκόσμιου Πληθυσμού (%)	Ποσοστό Παράκτιου Πληθυσμού (%)
Εκβολές ποταμών	1.598.940.542	27	71
Κοραλλιογενείς Υφάλι	710.583.010	12	31
Μαγκρόβια	1.030.295.102	18	45
Φύκια	1.146.100.829	19	49
Σύνολο	5.996.803.192		

Πηγή: Lacambra et al., 2006

Η ζήτηση για ψάρια ως πηγή τροφής και για διάφορα άλλα προϊόντα από τη θάλασσα οφείλονται στην αύξηση του πληθυσμού, την ανθρώπινη μετανάστευση προς τις παράκτιες περιοχές, καθώς και την αύξηση των εισοδημάτων και ως εκ τούτου τη ζήτηση για «πολυτελή» θαλασσινά. Υπήρξε μια μείωση στο ποσοστό στο οποίο οι εσωτερικοί πληθυσμοί αυξάνονται σε σχέση με τους παράκτιους πληθυσμούς. Αν η αύξηση του πληθυσμού χωρίζεται σε έκταση γης, παρατηρείται η υψηλότερη τιμή στην παράκτια ζώνη, όπου από το 1990 ο πληθυσμός αυξήθηκε κατά 23,3 άτομα ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο.

Η παράκτια πυκνότητα του πληθυσμού είναι σχεδόν τρεις φορές εκείνη των περιοχών της ενδοχώρας: το 2000, η πυκνότητα του πληθυσμού στις παράκτιες περιοχές ήταν 99,6 άτομα ανά km², ενώ η πυκνότητα των εσωτερικών περιοχών ήταν 37,9 άτομα ανά km². Στην αλλαγή της χιλιετίας σχεδόν το ήμισυ (49,7%) από τις μεγάλες πόλεις του κόσμου (που έχουν περισσότερα από 500.000 άτομα) διαπιστώθηκε ότι βρίσκονται σε απόσταση 50 χιλιομέτρων από την ακτή. Η ανάπτυξη σε αυτές τις πόλεις από το 1960 ήταν σημαντικά υψηλότερη από ό, τι σε εσωτερικές πόλεις του ίδιου μεγέθους. Είναι όλο και πιο δύσκολο για τα παράκτια οικοσυστήματα να φιλοξενήσουν τις αυξημένες συλλογικές απαιτήσεις της αύξησης του πληθυσμού και των αγορών (Lacambra et al., 2006).

Αλλαγές στην Τεχνολογία

Η ενσωμάτωση μιας τεράστιας σειράς από ηλεκτρονικές συσκευές που διευκολύνουν την ανίχνευση ψαριών, συμπεριλαμβανομένης της εισαγωγής των ραντάρ και των ακουστικών ανιχνευτών ψαριών στα αλιευτικά σκάφη, με αποκορύφωμα την εισαγωγή της τεχνολογίας GPS και τη λεπτομερή χαρτογράφηση του βυθού που εμφανίστηκαν στο τέλος του ψυχρού πολέμου συνέβαλαν στην υπερεκμετάλλευση.

Παγκοσμιοποίηση

Τα ψάρια αποτελούν τα ταχύτερα αναπτυσσόμενα βασικά προϊόντα τροφίμων που εισέρχονται στο διεθνές εμπόριο. Κατά συνέπεια, τα ψάρια και τα προϊόντα αλιείας αντιπροσωπεύουν μια εξαιρετικά πολύτιμη πηγή συναλλάγματος για πολλές χώρες. Πλέον, τα παραδοσιακά τοπικά φαγητά ψαριών, σε πολλές περιπτώσεις, δεν είναι διαθέσιμα στους τοπικούς καταναλωτές, λόγω της αδυναμίας να αντιστοιχήσουν τις υψηλές τιμές που μπορούν να επιτευχθούν από τη μεταφορά των προϊόντων αλλού. Ένα παράδειγμα είναι η Σενεγάλη, όπου οι εξαγωγές έχουν διαταράξει τις τοπικές παραδόσεις των ψαριών (Lacambra et al., 2006).

3 Προϊόντα και Υπηρεσίες Θαλάσσιων Οικοσυστημάτων

3.1 Ορισμοί

Η εξάρτηση του ανθρώπου από τη φύση για την ευημερία και την επιβίωσή του είναι ολοκληρωτική. Η ιστορία του πολιτισμού είναι, ως επί το πλείστον, η ιστορία των ανθρώπων που προσπαθούν να έχουν πρόσβαση σε πόρους και να αναζητούν προστασία από τα στοιχεία. Περίπου 10.000 χρόνια πριν, όταν ο άνθρωπος άρχισε να εξημερώνει τη φύση, η ιστορία άλλαξε λίγο. Μέσω της κτηνοτροφίας και της γεωργίας διαχειριζόταν τις υπηρεσίες της φύσης πιο άμεσα προκειμένου να αυξηθεί η παραγωγικότητα. Με τον τρόπο αυτό, οι άνθρωποι αναγνώριζαν πάντα τη σημασία αυτού που σήμερα ονομάζουμε «υπηρεσίες οικοσυστήματος». Οι αρχαίοι Έλληνες γνώριζαν τη σημασία της διατήρησης του εδάφους, γνώση που στηρίζεται στην αποψίλωση του εδάφους που σχετίζεται με την αραίωση.

Κλασικό, συχνά αναφερόμενο παράδειγμα είναι η κοινωνία του Νησιού του Πάσχα, οι πολιτισμικές πεποιθήσεις της οποίας τους οδήγησε στην εξ ολοκλήρου αποψίλωση του νησιού της. Αποτέλεσμα ήταν η απώλεια των εδαφών και η ανυπαρξία πρώτων υλών για την κατασκευή καραβιών (Ponting, 1993). Ο Diamond (2005) καταγράφει κοινωνίες από όλη την ιστορία που αγνόησαν τη σημασία της ορθής λειτουργίας των οικοσυστημάτων με αποτέλεσμα το θάνατό τους. Τονίζει την απώλεια των ενδιαιτημάτων, τη διατήρηση του εδάφους, την παραγωγή βιομάζας και τη ρύθμιση των υδάτων, μεταξύ άλλων, ως τις βασικές υπηρεσίες που χάνονται με αποτέλεσμα την κατάρρευση της κοινωνίας.

Η έρευνα αυτής της σύνδεσης μεταξύ της καλής διαβίωσης και της οικολογίας κάτω από μια έννοια, όπως οι «υπηρεσίες οικοσυστήματος» έχει ολοένα εμπλουτιστεί τις τελευταίες δεκαετίες. Το 1977, ο Westman πρότεινε ότι η κοινωνική αξία των παροχών που ένα οικοσύστημα παρέχει ενδεχομένως θα μπορούσε να εξεταστεί, έτσι ώστε η κοινωνία να μπορεί να λαμβάνει πιο συνειδητές πολιτικές και διαχειριστικές αποφάσεις. Όρισε αυτά τα κοινωνικά οφέλη «υπηρεσίες της φύσης». Στις μέρες μας, οι υπηρεσίες του Westman (1977) αναφέρονται πλέον ως «υπηρεσίες οικοσυστήματος» - ένας όρος που χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά από τον Ehrlich (1981). Οι Mooney και Ehrlich (1997) προσφέρουν την ιστορία της έννοιας αρχίζοντας από το “Man and Nature” του George Perkins Marsh (1864), μέσω

της ιδέας του Λεοπόλδου του ήθους της γης, μέχρι την πειραματική οικολογία και το ρόλο της βιοποικιλότητας στη λειτουργία του οικοσυστήματος.

Παρά την ιστορία της έννοιας, η βιβλιογραφία δε διακρίνει το πώς ακριβώς οι υπηρεσίες οικοσυστήματος θα πρέπει να οριστούν (Boyd, 2007, Barbier, 2007). Οι τρεις ορισμοί που συνήθως αναφέρονται είναι:

- Οι όροι και οι διαδικασίες μέσω των οποίων τα φυσικά οικοσυστήματα, και τα είδη που τους απαρτίζουν, διατηρούν και εκπληρώνουν την ανθρώπινη ζωή (Daily, 1997a).
- τα οφέλη που οι άνθρωποι πληθυσμοί λαμβάνουν, άμεσα ή έμμεσα, από τις λειτουργίες του οικοσυστήματος (Costanza et al., 1997).
- τα οφέλη που οι άνθρωποι λαμβάνουν από τα οικοσυστήματα (MA, 2005).

Οι ορισμοί αυτοί δείχνουν ότι ενώ υπάρχει ευρεία συμφωνία σχετικά με τη γενική ιδέα των υπηρεσιών οικοσυστήματος, μπορούν να τονιστούν σημαντικές διαφορές. Στη Daily (1997a, 1997b) οι υπηρεσίες οικοσυστήματος είναι «οι συνθήκες και οι διαδικασίες» καθώς και η «υποστήριξη των λειτουργιών της πραγματικής ζωής». Οι Costanza et al. (1997) θεωρούν ότι οι υπηρεσίες του οικοσυστήματος αντιπροσωπεύουν τα αγαθά και τις υπηρεσίες που απορρέουν από τις λειτουργίες και χρησιμοποιούνται από τον άνθρωπο.

Οι Boyd και Banzhaf (2007) προσφέρουν έναν εναλλακτικό ορισμό αντί αυτών που αναφέρονται παραπάνω. Βάσει του ορισμού τους, οι υπηρεσίες οικοσυστήματος δεν είναι τα οφέλη που οι άνθρωποι λαμβάνουν από τα οικοσυστήματα, αλλά τα οικολογικά συστατικά που καταναλώνονται άμεσα ή απολαμβάνονται για να παράγουν την ανθρώπινη ευημερία. Για τους Boyd και Banzhaf (2007) οι υπηρεσίες είναι στοιχεία που καταναλώνονται άμεσα (περιλαμβανομένης της δομής), που σημαίνει ότι οι έμμεσες διαδικασίες και λειτουργίες δεν είναι υπηρεσίες οικοσυστήματος.

Μια σημαντική διάκριση που οι Boyd και Banzhaf (2007) αποσαφήνισαν είναι ότι οι υπηρεσίες και τα οφέλη δεν είναι ταυτόσημα. Η αναψυχή, που συχνά αποκαλείται υπηρεσία οικοσυστήματος, είναι στην πραγματικότητα ένα όφελος με πολλαπλές εισόδους: συχνά οι άνθρωποι, κοινωνικές και ενσωματωμένες εισροές κεφαλαίου είναι αναγκαίες για την αναψυχή. Οι υπηρεσίες οικοσυστήματος που μπορεί να βοηθήσουν να παραγάγουν ένα

όφελος αναψυχής θα μπορούσε να είναι μια σειρά από οικολογικές συνιστώσες, όπως ένα δάσος ή ένα λιβάδι.

Οι Fisher et al. (2008), αντλώντας σε μεγάλο βαθμό από τους Boyd και Banzhaf (2007) προτείνουν ότι οι υπηρεσίες οικοσυστήματος είναι οι πτυχές των οικοσυστημάτων που χρησιμοποιούνται (ενεργητικά ή παθητικά) για να παράγουν την ανθρώπινη ευημερία. Τα βασικά σημεία είναι ότι: (1) οι υπηρεσίες πρέπει να είναι οικολογικά φαινόμενα και (2) ότι δεν χρειάζεται να χρησιμοποιηθούν άμεσα. Οι υπηρεσίες οικοσυστήματος περιλαμβάνουν την οργάνωση ή τη δομή του οικοσυστήματος καθώς και τη διαδικασία και / ή τις λειτουργίες εάν καταναλώνονται ή χρησιμοποιούνται από τον άνθρωπο, είτε άμεσα είτε έμμεσα (Boyd και Banzhaf, 2007). Οι λειτουργίες ή οι διαδικασίες γίνονται υπηρεσίες, εάν υπάρχουν άνθρωποι που επωφελούνται από αυτά. Χωρίς ανθρώπινους δικαιούχους δεν υπάρχουν υπηρεσίες.

Η δομή του οικοσυστήματος (που ονομάζεται συστατικό από τους Boyd και Banzhaf, 2007) είναι μια υπηρεσία στο βαθμό που παρέχει τα θεμέλια από τα οποία συμβαίνουν οι διεργασίες του οικοσυστήματος. Το πόσο η δομή και οι διεργασίες πρέπει να παρέχουν μια ποικιλία υπηρεσιών οικοσυστήματος σε ένα συγκεκριμένο οικοσύστημα είναι ακόμα ενεργό ερώτημα της έρευνας (Turner et al, 1998, Kremen, 2005). Σαφώς κάποια ελάχιστη διαμόρφωση της δομής και των διαδικασιών απαιτείται για την «υγιή» λειτουργία και την παροχή υπηρεσιών. Αυτή η «υποδομή» έχει αξία με την έννοια ότι η προηγούμενη ύπαρξη και διατήρησή της είναι απαραίτητη για την παροχή υπηρεσιών, και είναι επομένως μια υπηρεσία αυτή καθαυτή (Turner, 1999).

Αυτό δεν σημαίνει ότι η δομή, η λειτουργία και οι υπηρεσίες είναι ταυτόσημες ή συνώνυμες. Η δομή και η λειτουργία των οικοσυστημάτων έχουν προσδιορισθεί και μελετηθεί για χρόνια χωρίς αναφορά στις υπηρεσίες για τον άνθρωπο που μπορούν να παρέχουν. Έτσι, ενώ οι περισσότεροι δομές και διαδικασίες των οικοσυστημάτων παρέχουν υπηρεσίες δεν είναι ταυτόσημες έννοιες. Μπορεί κανείς να δει καλύτερα αυτή τη διάκριση με ένα απλό πείραμα σκέψης. Τι θα συνέβαινε αν υπήρχε ένας πλανήτης όπως η Γη χωρίς ανθρώπους; Θα μπορούσε να έχει μια ευρεία σειρά των δομών και των διαδικασιών του οικοσυστήματος, αλλά χωρίς τις υπηρεσίες.

Για παράδειγμα, η ανακύκλωση των θρεπτικών ουσιών είναι μια διαδικασία στην οποία ένα αποτέλεσμα είναι το καθαρό νερό. Η ανακύκλωση των θρεπτικών στοιχείων είναι μια υπηρεσία που οι άνθρωποι χρησιμοποιούν, αλλά έμμεσα. Η παροχή καθαρού νερού είναι επίσης μια υπηρεσία που οι άνθρωποι χρησιμοποιούν, αλλά απευθείας. Το καθαρό νερό, όταν καταναλώνεται για πόση, είναι μια παροχή υπηρεσιών οικοσυστήματος. Το όφελος υπάρχει στο σημείο στο οποίο η ανθρώπινη ευημερία επηρεάζεται άμεσα και στο σημείο όπου άλλες μορφές κεφαλαίου (ανθρώπινη, κοινωνική) είναι πιθανόν απαραίτητες για να επιτευχθεί η αύξηση της ευημερίας. Εδώ, η παροχή καθαρού νερού είναι μια υπηρεσία και το καθαρό νερό για κατανάλωση που απαιτεί εργαλεία εξαγωγής ή γνώση είναι όφελος. Η επικοινωνία είναι μια άλλη υπηρεσία του οικοσυστήματος που οι άνθρωποι χρησιμοποιούν, αν και όχι άμεσα. Η επικοινωνία είναι η υπηρεσία, το όφελος μπορεί να είναι η κατανάλωση αμυγδάλων.

Τα οικοσυστήματα της Γης παρέχουν στην ανθρωπότητα πλήθος ωφελειών, γνωστών ως «προϊόντα και υπηρεσίες οικοσυστήματος». Στα προϊόντα που παράγονται από οικοσυστήματα περιλαμβάνονται η τροφή (κρέας, ψάρι, λαχανικά, κλπ.), το νερό, τα καύσιμα και η ξυλεία, ενώ στις υπηρεσίες περιλαμβάνονται η παροχή νερού και ο καθαρισμός του αέρα, η φυσική ανακύκλωση αποβλήτων, η εδαφογένεση, η επικοινωνία, καθώς και οι ρυθμιστικοί μηχανισμοί που χρησιμοποιεί η φύση, χωρίς εξωτερικές επεμβάσεις, για να ελέγξει τις κλιματικές συνθήκες και τους πληθυσμούς ζώων, εντόμων και άλλων οργανισμών.

Καθώς πολλά από τα εν λόγω προϊόντα και υπηρεσίες διατίθενται ήδη δωρεάν, χωρίς αγορές και τιμές, η πραγματική μακροπρόθεσμη αξία τους δεν περιλαμβάνεται στις οικονομικές εκτιμήσεις της κοινωνίας.

3.2 Κατηγοριοποίηση των Προϊόντων και Υπηρεσιών Οικοσυστήματος

Τρία διεθνή συστήματα ταξινόμησης είναι διαθέσιμα για την ταξινόμηση των υπηρεσιών οικοσυστήματος: Millennium Ecosystem Assessment (MEA), The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB) και Common International Classification of Ecosystem Services (CICES). Ουσιαστικά, συσχετίζονται σε μεγάλο βαθμό μεταξύ τους: και οι τρεις περιλαμβάνουν υπηρεσίες παροχής, υπηρεσίες ρύθμισης και πολιτιστικές υπηρεσίες. Κάθε κατάταξη έχει τα δικά της πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα που οφείλονται στο συγκεκριμένο πλαίσιο όπου αναπτύχθηκαν.

3.2.1 Ταξινόμηση Προϊόντων και Υπηρεσιών Οικοσυστήματος κατά MEA

Η έκθεση της Αξιολόγησης των Οικοσυστημάτων της Χιλιετίας (Millennium Ecosystem Assessment - MEA, 2005) είναι η πρώτη μεγάλης κλίμακας αξιολόγηση οικοσυστημάτων και παρέχει ένα πλαίσιο που έχει υιοθετηθεί και τελειοποιηθεί περαιτέρω από τις κατατάξεις κατά TEEB και CICES. Η MEA ξεκίνησε από τον ΟΗΕ το 2000 και παρουσιάζει μία οπτική του τρόπου με τον οποίο το φυσικό περιβάλλον στηρίζει τον άνθρωπο. Συγκεκριμένα, αναδεικνύει τις σύνθετες αλληλεπιδράσεις μεταξύ των υπηρεσιών οικοσυστήματος, της ανθρώπινης συμπεριφοράς και της ευημερίας. Σύμφωνα με την έκθεση MEA, η οποία ολοκληρώθηκε το 2005, τα δύο τρίτα των υπηρεσιών οικοσυστήματος της Γης έχουν μειωθεί ή απειλούνται με εξαφάνιση. Στο πλαίσιο της παρακολούθησης της παγκόσμιας πρωτοβουλίας MEA, η ΕΕ έχει δεσμευθεί να αναπτύξει μια υπο-παγκόσμια εκτίμηση (SGA) για την Ευρώπη. Η επόμενη παγκόσμια εκτίμηση αναμένεται το έτος 2015.

Η έκθεση MEA παρέχει ένα πλαίσιο κατηγοριοποίησης των υπηρεσιών των οικοσυστημάτων και ειδικότερα τέσσερα διαφορετικά είδη υπηρεσιών, όλα ζωτικής σημασίας για την υγεία και ευημερία των ανθρώπων:

- Προϊόντα και υπηρεσίες παροχής, που περιλαμβάνουν τα προϊόντα που αποκτώνται από το οικοσύστημα, όπως τροφή, νερό, ξυλεία και υφαντικές ίνες.
- Προϊόντα και υπηρεσίες ρύθμισης, που ρυθμίζουν το κλίμα και τις βροχοπτώσεις, τα ύδατα (π.χ. πλημμύρες), τα απόβλητα και την εξάπλωση ασθενειών. Ουσιαστικά αποτελούν τα οφέλη που αποκτώνται από τη ρύθμιση των διεργασιών των οικοσυστημάτων.
- Πολιτιστικά προϊόντα και υπηρεσίες, οι οποίες καλύπτουν τη φυσική ομορφιά, την έμπνευση και την αναψυχή, και συμβάλλουν στην πνευματική μας ευημερία.
- Υποστηρικτικά προϊόντα και υπηρεσίες, οι οποίες είναι απαραίτητες για την παραγωγή άλλων υπηρεσιών οικοσυστημάτων, αλλά δεν αποδίδουν άμεσα οφέλη στον άνθρωπο, όπως η εδαφογένεση, η φωτοσύνθεση και ο κύκλος των θρεπτικών ουσιών, που υποστηρίζουν την ανάπτυξη και παραγωγή.

3.2.2 Ταξινόμηση Προϊόντων και Υπηρεσιών Οικοσυστήματος κατά TEEB

Η TEEB (The Economics of Ecosystems and Biodiversity - Οικονομικά των Οικοσυστημάτων και της Βιοποικιλότητας, 2010) προτείνει μια τυπολογία 22 υπηρεσιών οικοσυστήματος που χωρίζονται σε 4 βασικές κατηγορίες, ακολουθώντας κυρίως την κατάταξη κατά MEA:

- Προϊόντα και υπηρεσίες παροχής
- Προϊόντα και υπηρεσίες ρύθμισης
- Προϊόντα και υπηρεσίες ενδιατημάτων
- Πολιτιστικά προϊόντα και υπηρεσίες και προϊόντα και υπηρεσίες αναψυχής

Μια σημαντική διαφορά που υιοθετήθηκε από την κατάταξη κατά TEEB ήταν η παράλειψη των υποστηρικτικών υπηρεσιών, οι οποίες εμφανίζονται στην TEEB ως υποσύνολο των οικολογικών διεργασιών. Αντ' αυτού, οι υπηρεσίες των ενδιατημάτων έχουν αναγνωριστεί ως ξεχωριστή κατηγορία, προκειμένου να τονιστεί η σημασία των οικοσυστημάτων να παρέχουν οικοτόπους για τα αποδημητικά είδη, καθώς και της προστασίας του αποθέματος των γονιδίων.

Καθώς οι άνθρωποι επιδρούν στα οικοσυστήματα, άμεσα και έμμεσα και σε διαφορετικές κλίμακες, οι υπηρεσίες που παρέχουν τα οικοσυστήματα αλλάζουν, στη συνέχεια τα οικοσυστήματα επηρεάζουν την ανθρώπινη ευημερία και ανατροφοδοτούν τη λήψη αποφάσεων και τους άμεσους και έμμεσους οδηγούς της αλλαγής (The Economics of Ecosystems and Biodiversity - TEEB, 2010).

Η βιοποικιλότητα, ως συστατικό στοιχείο των λειτουργιών των οικοσυστημάτων, παίζει πρωταρχικό ρόλο στην ικανότητά τους να παρέχουν αυτές τις υπηρεσίες.

3.2.3 Ταξινόμηση Προϊόντων και Υπηρεσιών Οικοσυστήματος κατά CICES

Τα προϊόντα και οι υπηρεσίες των θαλάσσιων οικοσυστημάτων μπορούν να ταξινομηθούν και βάσει της CICES (Common International Classification of Ecosystem Services – Κοινοτική Διεθνής Ταξινόμηση των Υπηρεσιών Οικοσυστήματος). Η Κοινοτική Διεθνής Ταξινόμηση των Υπηρεσιών Οικοσυστήματος (CICES) προσφέρει μια δομή που συνδέεται

με το πλαίσιο του Συστήματος Περιβαλλοντικών - Οικονομικών Λογαριασμών των Ηνωμένων Εθνών (SEEA, 2003).

Η CICES βασίζεται στις υφιστάμενες κατατάξεις, αλλά επικεντρώνεται στη διάσταση των υπηρεσιών οικοσυστήματος. Στη CICES, οι υπηρεσίες οικοσυστημάτων είτε παρέχονται από ζωντανούς οργανισμούς (βιοτικούς οργανισμούς) ή από το συνδυασμό των ζωντανών οργανισμών με αβιοτικές διεργασίες. Οι αβιοτικές εκροές και υπηρεσίες, π.χ. η παροχή των ορυκτών μετάλλων από εξορύξεις ή η δέσμευση της αιολικής ενέργειας, μπορούν να επηρεάσουν τις υπηρεσίες οικοσυστήματος, αλλά δεν στηρίζονται σε ζωντανούς οργανισμούς για την παράδοση. Συνεπώς, θεωρούνται ως τμήμα του συνολικού φυσικού κεφαλαίου (το οποίο περιλαμβάνει στοιχεία του υπεδάφους, αβιοτικές ροές και οικοσυστημικά κεφάλαια και υπηρεσίες).

Οι επιμέρους τύποι των κατηγοριών του φυσικού κεφαλαίου έχουν διαφορετικά βασικά χαρακτηριστικά (π.χ. ανανεώσιμες πηγές ή όχι), που μεταφράζονται σε συγκεκριμένες προκλήσεις διαχείρισης. Οι κύριες συνιστώσες του φυσικού κεφαλαίου μπορεί να διακριθούν σε τρία βασικά συστατικά: το οικοσυστημικό κεφάλαιο ως συνδυασμός των βιοτικών και αβιοτικών παραγόντων, ως μη ανανεώσιμα αβιοτικά στοιχεία, όπως τα ορυκτά καύσιμα και ως μη-εξαντλήσιμοι αβιοτικοί πόροι, όπως η αιολική και η ηλιακή ενέργεια.

Η διατήρηση των αποθεμάτων του οικοσυστημικού κεφαλαίου και λειτουργιών είναι απαραίτητη για να διασφαλιστεί η συνεχής παραγωγή των ροών των υπηρεσιών οικοσυστήματος που οι κοινωνίες και οι οικονομίες επωφελούνται κάθε ημέρα. Οι λογαριασμοί του οικοσυστημικού κεφαλαίου που αναπτύχθηκαν από την ΕΕΑ (European Environment Agency) έχουν σκοπό να εκτιμήσουν την αύξηση ή τη μείωση στη διαθεσιμότητα ή την παροχή υπηρεσιών οικοσυστήματος, καθώς και την υποκείμενη κατάσταση των οικοσυστημάτων που καθορίζουν τη λειτουργία τους.

Η χρήση μιας κοινής ταξινόμησης, δηλαδή της CICES, στη χαρτογράφηση, την αξιολόγηση και τη λογιστική θα παρέχει μια ολοκληρωμένη και ολιστική άποψη. Ο αρχικός στόχος για την ανάπτυξη της CICES ήταν να διευκολύνει μια πιο συνεπή προσέγγιση για την κατασκευή πληροφοριών και βάσεων δεδομένων στους απολογισμούς του οικοσυστήματος. Ωστόσο, η ανάγκη να ενσωματωθεί η χαρτογράφηση των οικοσυστημάτων, η περιβαλλοντική και

οικονομική αποτίμηση, και τα δυνητικά οφέλη οδήγησε στην ταξινόμηση παρέχοντας μια χρήσιμη βάση για τον χαρακτηρισμό και την αξιολόγηση των υπηρεσιών οικοσυστήματος.

Για τους σκοπούς της CICES, οι υπηρεσίες οικοσυστήματος ορίζονται ως οι συνεισφορές που κάνουν τα οικοσυστήματα στην ανθρώπινη ευημερία. Θεωρείται ότι προκύπτουν από ζωντανούς οργανισμούς (βιοτικούς οργανισμούς) ή την αλληλεπίδραση των βιοτικών και αβιοτικών διαδικασιών, και αναφέρονται συγκεκριμένα στις «τελικές» εκροές ή τα προϊόντα που προέρχονται από τα οικολογικά συστήματα. Αυτά είναι όσα άμεσα καταναλώνουν, χρησιμοποιούν και απολαμβάνουν οι άνθρωποι. Μετά την κοινή χρήση, η κατάταξη αναγνωρίζει αυτές τις εκροές να είναι υπηρεσίες παροχής, ρύθμισης και πολιτιστικές υπηρεσίες, αλλά δεν καλύπτει τις λεγόμενες «υπηρεσίες υποστήριξης» που αρχικά είχαν οριστεί στην έκθεση της Αξιολόγησης των Οικοσυστημάτων της Χιλιετίας (Millennium Ecosystem Assessment - MEA, 2005). Οι υποστηρικτικές υπηρεσίες αντιμετωπίζονται ως μέρος των διεργασιών και των λειτουργιών των οικοσυστημάτων που χαρακτηρίζουν τα οικοσυστήματα. Δεδομένου ότι μόνο έμμεσα καταναλώνονται ή χρησιμοποιούνται, και μπορεί να διευκολύνουν ταυτόχρονα την εκροή πολλών «τελικών εκροών», θεωρήθηκε ότι αντιμετωπίζονται καλύτερα στο πλαίσιο των περιβαλλοντικών απολογισμών, με άλλους τρόπους.

Η CICES έχει ιεραρχική δομή πέντε επιπέδων (τμήμα - διαίρεση - ομάδα - κατηγορία - τύπος κατηγορίας). Όσο πιο λεπτομερής είναι ο τύπος της κατηγορίας, τόσο πιο φιλική προς το χρήστη γίνεται η κατάταξη και προσφέρει μεγαλύτερη σαφήνεια σχετικά με το ποιες οικοσυστημικές υπηρεσίες περιλαμβάνονται μέσα σε κάθε κατηγορία. Η χρήση μιας πέντε επιπέδων ιεραρχικής δομής είναι σύμφωνη με τις οδηγίες των βέλτιστων πρακτικών από τη Στατιστική Διεύθυνση των Ηνωμένων Εθνών (United Nations Statistical Division - UNSD), καθώς επιτρέπει τη χρήση της δομής των πέντε επιπέδων στη χαρτογράφηση και αξιολόγηση των οικοσυστημάτων, ενώ τα πρώτα τέσσερα επίπεδα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον απολογισμό του οικοσυστήματος, χωρίς να μειώνεται η χρησιμότητα της ταξινόμησης για διαφορετικούς χρήστες.

Πίνακας 3.2.1: Συσχέτιση της ταξινόμησης των υπηρεσιών οικοσυστήματος βάσει των TEEB και της CICES

Υπηρεσίες Οικοσυστημάτων	TEEB	CICES
Υπηρεσίες Παροχής	Τροφή	Βιομάζα [Διατροφή]
		Βιομάζα (υλικά από φυτά, φύκια και ζώα για γεωργική χρήση)
	Νερό	Νερό (για πόση) [Διατροφή]
		Νερό (για χρήσεις εκτός πόσης) [Υλικά]
	Πρώτες Ύλες	Βιομάζα (φυτικές ίνες και άλλα υλικά από φυτά, φύκια και ζώα που προορίζονται για άμεση χρήση και επεξεργασία)
	Γενετικοί πόροι	Βιομάζα (γενετικό υλικό από όλα τα έμβια)
	Φαρμακευτικοί πόροι	Βιομάζα (φυτικές ίνες και άλλα υλικά από φυτά, φύκια και ζώα που προορίζονται για άμεση χρήση και επεξεργασία)
	Διακοσμητικοί πόροι	Βιομάζα (φυτικές ίνες και άλλα υλικά από φυτά, φύκια και ζώα που προορίζονται για άμεση χρήση και επεξεργασία)
		Βιομάζα με βάση τις πηγές ενέργειας
		Μηχανική ενέργεια (με βάση τα ζώα)
Υπηρεσίες Ρύθμισης και Συντήρησης	Ρύθμιση ποιότητας αέρα	[Διάδοση] Ροές αερίων / αέρα
	Επεξεργασία αποβλήτων (καθαρισμός νερού)	Διάδοση [απόβλητα, τοξικά καθώς και άλλες οχλήσεις] από ζώντες οργανισμούς
		Διάδοση [απόβλητα, τοξικά καθώς και άλλες οχλήσεις] από τα οικοσυστήματα
	Ρύθμιση ροής νερού	[Διάδοση] ροές υγρών
	Συντονισμός ακραίων φαινομένων	
	Πρόληψη της διάβρωσης	[Διάδοση] ροές μάζας
	Ρύθμιση κλίματος	Σύνθεση της ατμόσφαιρας και ρύθμιση του κλίματος
	Διατήρηση της γονιμότητας του εδάφους	Σχηματισμός και σύνθεση του εδάφους
	Επικοινωνία	Κύκλος ζωής συντήρησης, προστασία των ενδιατημάτων και των αποθεμάτων γονιδίων
	Βιολογικός έλεγχος	Έλεγχος παρασίτων και ασθενειών
	Συντήρηση των κύκλων ζωής μεταναστευτικών ειδών	Κύκλος ζωής συντήρησης, προστασία των ενδιατημάτων και των αποθεμάτων γονιδίων
		Σχηματισμός και σύνθεση του εδάφους
		[Συντήρηση] συνθήκες νερού
	Διατήρηση της	Κύκλος ζωής συντήρησης, προστασία των

	γενετικής ποικιλότητας	ενδαιτημάτων και των αποθεμάτων γονιδίων
Πολιτιστικές Υπηρεσίες	Πνευματική εμπειρία	Πνευματικές και / ή εμβληματικές
	Αισθητικές πληροφορίες	Πνευματικές αλληλεπιδράσεις και αλληλεπιδράσεις αναπαράστασης
	Έμπνευση για τον πολιτισμό, την τέχνη και το σχέδιο	Πνευματικές αλληλεπιδράσεις και αλληλεπιδράσεις αναπαράστασης
	Αναψυχή και τουρισμός	Πνευματικές και / ή εμβληματικές
	Πληροφορίες για τη γνωστική ανάπτυξη	Φυσικές και βιωματικές αλληλεπιδράσεις
		Πνευματικές αλληλεπιδράσεις και αλληλεπιδράσεις αναπαράστασης Άλλες πολιτιστικές έξοδοι (ύπαρξη, κληροδότημα)

Πηγή: EC, 2013

Στο υψηλότερο επίπεδο είναι οι τρεις γνωστοί τομείς της παροχής, της ρύθμισης και της συντήρησης. Κάτω από αυτό το επίπεδο περιλαμβάνονται οκτώ υποδιαιρέσεις των υπηρεσιών. Αυτή η βασική δομή φαίνεται στον Πίνακα 3.2.1, ο οποίος επίσης απεικονίζει το πώς η ομαδοποίηση των υπηρεσιών βάσει της CICES σχετίζεται με την ταξινόμηση που χρησιμοποιείται στην TEEB.

Ο πίνακας 3.2.1 δείχνει ότι είναι σχετικά εύκολο να αντιστοιχηθούν οι κατηγορίες των TEEB (The Economics of Ecosystems and Biodiversity – TEEB, Οικονομικά των Οικοσυστημάτων και της Βιοποικιλότητας, 2010) με τη CICES. Οι επισημάνσεις που χρησιμοποιούνται στη CICES έχουν επιλεγεί να είναι όσο το δυνατόν ευρύτερες, έτσι ώστε άλλες πιο συγκεκριμένες και λεπτομερείς κατηγορίες να μπορούν σταδιακά να οριστούν, ανάλογα με τα ενδιαφέροντα του χρήστη. Έτσι, οι κατηγορίες των TEEB: «πρώτες ύλες», «γενετικοί», «φαρμακευτικοί» και «διακοσμητικοί» πόροι σαφώς συνδέονται με «τη διαίρεση των υλικών» των CICES, αλλά αντιστοιχούν σε εύρος περισσότερο στην «κατηγορία» ή το επίπεδο «τύπος κατηγορίας» στην CICES.

Αρκετά χαρακτηριστικά της διάρθρωσης του συστήματος ταξινόμησης της CICES πρέπει να επισημανθούν.

- Οι αβιοτικές περιβαλλοντικές εκροές, οι οποίες συχνά επηρεάζουν τα οικοσυστήματα και τις υπηρεσίες τους δεν περιλαμβάνονται στην προσέγγιση. Αν τα οικοσυστήματα ορίζονται από πλευράς της αλληλεπίδρασης μεταξύ των έμβιων οργανισμών και του

αβιοτικού τους περιβάλλοντος, τότε θα μπορούσε να υποστηριχθεί ότι η δημιουργία μιας υπηρεσίας οικοσυστήματος πρέπει να περιλαμβάνει ζωντανούς οργανισμούς (π.χ. εξάρτηση από τη βιοποικιλότητα). Σύμφωνα με αυτόν τον αυστηρό ορισμό, οι αβιοτικές περιβαλλοντικές εκροές, όπως το αλάτι, ο άνεμος και το χιόνι, για παράδειγμα, δεν περιλαμβάνονται, αλλά απευθύνονται σε έναν ξεχωριστό «συμπληρωματικό πίνακα κατάταξης».

- Το τμήμα της «ρύθμισης και συντήρησης» περιλαμβάνει τις «υπηρεσίες ενδιαιτημάτων»: Η κύρια διαφορά μεταξύ της CICES και της ταξινόμησης των TEEB είναι στην αντιμετώπιση των «υπηρεσιών ενδιαιτημάτων». Ενώ η TEEB τις προσδιορίζει ως ξεχωριστή ομάδα στο υψηλότερο δυνατό επίπεδο, η CICES τις εκλαμβάνει ως ένα ευρύτερο τμήμα «ρύθμισης και συντήρησης». Προτείνεται ότι σχηματίζουν μια ομάδα που περιλαμβάνει κατηγορίες που συλλαμβάνουν τις πτυχές του οικοσυστημικού κεφαλαίου, που είναι σημαντικές για τη ρύθμιση και τη συντήρηση των «βιοτικών» συνθηκών στα οικοσυστήματα (π.χ. ο έλεγχος παρασίτων και ασθενειών, η επικονίαση, κ.λπ.), και ισοδυναμούν με άλλους βιοφυσικούς παράγοντες που ρυθμίζουν τις συνθήκες του περιβάλλοντος, όπως η ρύθμιση του κλίματος.
- Οι περιγραφές των υπηρεσιών γίνονται σταδιακά όλο και πιο ειδικές σε χαμηλότερα επίπεδα: Ένα βασικό χαρακτηριστικό της ταξινόμησης είναι η ιεραρχική της δομή. Οι διαβουλεύσεις που πραγματοποιήθηκαν για την CICES πρότειναν ότι η ονομασία των υψηλότερων επιπέδων πρέπει να είναι γενική και όσο το δυνατόν περισσότερο ουδέτερη. Έτσι συνίσταται η «ροή της ρύθμισης», για παράδειγμα, σε αντίθεση με τη «ρύθμιση κινδύνου». Γίνεται η υπόθεση ότι οι χρήστες προσδιορίζουν τις συγκεκριμένες υπηρεσίες με τις οποίες έχουν να κάνουν ως «κατηγορίες» και «είδη κατηγοριών», και χρησιμοποιούν την ιεραρχική δομή για να δείξουν το πού βρίσκεται το επίκεντρο των εργασιών τους, ή συγκεντρώνουν τις μετρήσεις μέσα σε ευρύτερες ομάδες για την υποβολή αναφορών ή την πραγματοποίηση συγκρίσεων (EC, 2013).

3.2.4 Ταξινόμηση Προϊόντων και Υπηρεσιών Οικοσυστήματος κατά Hein et al.

Η κατάταξη των αγαθών και υπηρεσιών των οικοσυστημάτων που περιγράφεται στην Ενότητα 3.2.1 δεν έχει συμπεριλάβει τα λιγότερο απτά οφέλη που προέρχονται από το περιβάλλον (Brito, 2005). Ως εκ τούτου, μια μικρή απόκλιση από την άνω κατηγοριοποίηση είναι η συμπερίληψη της κατηγορίας «Επιλογή Αξίας Χρήσης», με τη συνοδευτική υπηρεσία των μελλοντικών άγνωστων και θεωρητικών οφελών. Αυτό είναι το όφελος που συνδέεται με

την προθυμία ενός ατόμου να πληρώσει για να διασφαλιστεί η δυνατότητα να χρησιμοποιήσει ένα φυσικό πόρο στο μέλλον, όταν η χρήση αυτή δεν είναι επί του παρόντος προγραμματισμένη. Με άλλα λόγια, είναι η αξία που είναι σε θέση να αλλάξει τη γνώμη κάποιου και να κρατά τις επιλογές του ανοιχτές. Οι Hein et al. (2006) προτείνουν ότι η αξία της επιλογής συνδέεται με όλες τις κατηγορίες, ωστόσο, μία αξία επιλογής για μια συγκεκριμένη υπηρεσία δεν μπορεί να υπολογιστεί, καθώς αυτό συνεπάγεται μια προσδοκία ότι αυτή η υπηρεσία θα χρησιμοποιηθεί και κάθε αναμενόμενη μελλοντική χρήση είναι ορθά μέρος της άμεσης / έμμεσης χρήσης, όχι αξία επιλογής. Υπάρχει κάποια συζήτηση που σχετίζεται με τον καθορισμό και την έννοια της αξίας της επιλογής, όπως περιγράφεται περαιτέρω από τους Hanemann (1989) και Walsh et al. (1984), αλλά η αξία της επιλογής μπορεί να υπολογίζεται σωστά μόνο για ολόκληρο το οικοσύστημα, όχι για τα επιμέρους αγαθά και υπηρεσίες.

Πίνακας 3.2.2: Αγαθά και υπηρεσίες που παρέχονται από τη θαλάσσια βιοποικιλότητα

Κατηγορία	Αγαθό ή Υπηρεσία
Προϊόντα και Υπηρεσίες Παροχής	1. Παροχή Τροφής
	2. Παροχή Πρώτων Υλών
Προϊόντα και Υπηρεσίες Ρύθμισης	3. Ρύθμιση Αερίων και Κλίματος
	4. Πρόληψη Διαταραχών (Προστασία από Πλημμύρες και Θύελλες)
	5. Βιολογικός Καθαρισμός των Αποβλήτων
Πολιτιστικά Προϊόντα και Υπηρεσίες	6. Πολιτιστική Κληρονομιά και Ταυτότητα
	7. Γνωστικά Οφέλη
	8. Ελεύθερος Χρόνος και Αναψυχή
	9. Ευχαρίστηση από Αλτρουιστική Συμπεριφορά (Οφέλη μη Χρήσης)
Υποστηρικτικά Προϊόντα και Υπηρεσίες	10. Αντοχή και Αντίσταση (Υποστήριξη Ζωής)
	11. Βιολογική Μεσολάβηση Οικοτόπων
	12. Ανακύκλωση Θρεπτικών Ουσιών
Αξία Χρήσης Επιλογής	13. Μελλοντικά Άγνωστα και Θεωρητικά Οφέλη

Πηγή: Beaumont et al., 2007

Τα προϊόντα και οι υπηρεσίες που προσφέρουν τα θαλάσσια οικοσυστήματα ταξινομούνται βάσει της ταξινόμησης του Πίνακα 3.2.2 στα ακόλουθα είδη:

3.2.4.1 Παροχή Τροφής

Η παροχή τροφής από τα θαλάσσια οικοσυστήματα πραγματοποιείται με την αλίευση των θαλάσσιων οργανισμών με σκοπό την ανθρώπινη κατανάλωση. Τα φυτά και τα ζώα που προέρχονται απευθείας από τη θαλάσσια βιοποικιλότητα παρέχουν ένα σημαντικό μέρος της ανθρώπινης διατροφής. Η αλιεία, ιδίως, και οι συναφείς επαγγελματικοί κλάδοι, παρέχουν ένα σημαντικό παράδειγμα για τη σημασία αυτής της λειτουργίας.

3.2.4.2 Παροχή Πρώτων Υλών

Η παροχή πρώτων υλών από τα θαλάσσια οικοσυστήματα πραγματοποιείται με την αλίευση των θαλάσσιων οργανισμών για όλους τους σκοπούς, εκτός από την ανθρώπινη κατανάλωση. Μία ευρεία ποικιλία πρώτων υλών που παρέχονται από τη θαλάσσια βιοποικιλότητα για μια πληθώρα από διαφορετικές χρήσεις, για παράδειγμα, τα φύκια για τη βιομηχανία λιπασμάτων, ιχθυάλευρα για τις υδατοκαλλιέργειες και τη γεωργία, τα όστρακα ως φαρμακευτικά και διακοσμητικά προϊόντα. Η παροχή των πρώτων υλών οδηγεί τη δημιουργία σημαντικών ευκαιριών απασχόλησης. Αυτή η κατηγορία δεν περιλαμβάνει υλικά βυθοκόρησης, λάδι ή αδρανή, καθώς αυτά δεν υποστηρίζονται από τους έμβιους θαλάσσιους οργανισμούς.

3.2.4.3 Ρύθμιση Αερίων και Κλίματος

Η ρύθμιση των αερίων και του κλίματος συμβάλλει στην ισορροπία και τη διατήρηση της χημικής σύνθεσης της ατμόσφαιρας και των ωκεανών και πραγματοποιείται από τους έμβιους θαλάσσιους οργανισμούς. Η χημική σύνθεση της ατμόσφαιρας και των ωκεανών διατηρείται μέσω μιας σειράς βιοχημικών διεργασιών. Η διατήρηση ενός υγιούς, κατοικήσιμου πλανήτη εξαρτάται από διεργασίες, όπως η ρύθμιση των πτητικών οργανοαλογονιδίων, το όζον, το οξυγόνο και διμέθυλο-υδρόθειο, και η ανταλλαγή και η ρύθμιση του άνθρακα, από τους θαλάσσιους έμβιους οργανισμούς. Πολλοί θαλάσσιοι οργανισμοί, από το φυτοπλαγκτόν μέχρι τα πιο οικεία θαλάσσια σαλιγκάρια, κατασκευάζουν κελύφη, χρησιμοποιώντας διοξείδιο του άνθρακα. Όταν οι οργανισμοί πεθαίνουν, τα κελύφη τους πέφτουν στα βάθη των θαλασσών, όπου γίνονται μέρος του ιζήματος, αφαιρώντας αποτελεσματικά διοξείδιο του άνθρακα από τις θάλασσες. Εναλλακτικά, σε πολύ βαθιές περιοχές του ωκεανού τα κελύφη αποσυντίθενται προτού προλάβουν να φτάσουν στον πυθμένα, απελευθερώνοντας διοξείδιο του άνθρακα στα

βαθιά νερά. Όσο αντιφατικό κι αν φαίνεται, η δημιουργία κελυφών απελευθερώνει επίσης διοξείδιο του άνθρακα. Έτσι, σε περιοχές όπου δημιουργούνται οργανισμοί με κέλυφος το διοξείδιο του άνθρακα διοχετεύεται από τη θάλασσα προς την ατμόσφαιρα. Η ικανότητα του θαλάσσιου περιβάλλοντος να ενεργεί ως δεξαμενή άνθρακα επηρεάζεται από αλλαγές στη θαλάσσια βιοποικιλότητα.

3.2.4.4 Πρόληψη Διαταραχών (Προστασία από Πλημμύρες και Θύελλες)

Η πρόληψη των διαταραχών, δηλαδή η προστασία από τα δυσμενή καιρικά φαινόμενα, πραγματοποιείται με την άμβλυνση των περιβαλλοντικών διαταραχών από τις βιογενείς δομές. Η θαλάσσια χλωρίδα και πανίδα μπορούν να διαδραματίσουν έναν πολύτιμο ρόλο στην υπεράσπιση των παράκτιων περιοχών. Η παρουσία οργανισμών στην πρώτη γραμμή της παράκτιας προστασίας μπορεί να επιβραδύνει και να αποτρέψει τον αντίκτυπο των παλιρροϊκών κυμάτων, των θυελλών και των πλημμυρών. Αυτή η υπηρεσία καταπολέμησης των διαταραχών παρέχεται κυρίως από μια διαφορετική σειρά ειδών που δεσμεύουν και σταθεροποιούν τα ιζήματα και δημιουργούν τις φυσικές θαλάσσιες άμυνες, παραδείγματος χάριν αλμυρά έλη, δάση μαγκροβίων και υποθαλάσσια λιβάδια (Huxley, 1992, Davison & Hughes, 1998).

3.2.4.5 Βιολογικός Καθαρισμός των Αποβλήτων

Ο βιολογικός καθαρισμός των αποβλήτων επιτυγχάνεται με την απομάκρυνση των ρύπων μέσω της αποθήκευσης, της ταφής και της ανακύκλωσής τους. Μια σημαντική ποσότητα των ανθρώπινων αποβλήτων εναποτίθεται στο θαλάσσιο περιβάλλον. Τα απόβλητα μπορεί να είναι οργανικά, όπως το λάδι και τα λύματα, καθώς επίσης και ανόργανα, όπου περιλαμβάνεται μια τεράστια ποικιλία χημικών ουσιών. Μέσω είτε της άμεσης είτε της έμμεσης δραστηριότητας, οι ζώντες θαλάσσιοι οργανισμοί, θάβουν και μετασχηματίζουν πολλά απόβλητα μέσω της αφομοίωσης και της χημικής αποσύνθεσης και ανασύνθεσης. Αυτές οι διαδικασίες αποτοξίνωσης και καθαρισμού είναι κρίσιμης σπουδαιότητας για την υγεία του θαλάσσιου περιβάλλοντος.

3.2.4.6 Πολιτιστική Κληρονομιά και Ταυτότητα

Η πολιτιστική κληρονομιά και ταυτότητα προκύπτει από τη βιοποικιλότητα που είναι υψίστης σημασίας ή που ενισχύει τις πολλαπλές πολιτιστικές ταυτότητες μιας κοινότητας. Υπάρχουν οφέλη που συνδέονται με τη θαλάσσια βιοποικιλότητα, παραδείγματος χάριν για τη θρησκεία, τη λαϊκή γνώση, τη ζωγραφική, τις πολιτιστικές και πνευματικές παραδόσεις. Οι ανθρώπινες κοινότητες που ζουν από τη θάλασσα αποδίδουν συχνά ιδιαίτερη σημασία στα θαλάσσια οικοσυστήματα που έχουν διαδραματίσει ιδρυτικό ή σημαντικό ρόλο στον οικονομικό ή πολιτιστικό καθορισμό της κοινότητας. Αυτή η αναγνώριση μπορεί να συνδεθεί με ένα ισχυρό οικονομικό ενδιαφέρον στην εξαγωγή της περιοχής, αλλά καθώς η οικονομική σημασία μειώνεται η κοινότητα μπορεί να συνδέσει τις αυξανόμενες συμβολικές τιμές με τη συντήρηση της περιοχής. Παραδείγματος χάριν, ένα μύδι μπορεί να είχε χάσει την οικονομική σημασία του ενώ η συμβολική σημασία μπορεί να είναι υψηλή. Αυτή η εκτίμηση πρέπει να διακριθεί από την οικονομική σημασία της αναζωογονημένης και εμπορευματοποιημένης πολιτιστικής κληρονομιάς που αναφέρεται παρακάτω κατωτέρω με τίτλο: «Ελεύθερος Χρόνος και Αναψυχή».

3.2.4.7 Γνωστικά Οφέλη

Τα γνωστικά οφέλη σχετίζονται με τη γνωστική ανάπτυξη, συμπεριλαμβανομένης της εκπαίδευσης και της έρευνας, που προκύπτει από τους θαλάσσιους οργανισμούς. Οι ζώντες θαλάσσιοι οργανισμοί παρέχουν το ερέθισμα για γνωστική ανάπτυξη, συμπεριλαμβανομένης της εκπαίδευσης και της έρευνας. Πληροφορίες από το φυσικό περιβάλλον μπορούν να προσαρμοστούν, αξιοποιηθούν ή αντιγραφούν από τους ανθρώπους, για τεχνολογικούς και ιατρικούς σκοπούς. Τρέχοντα παραδείγματα της χρήσης των θαλάσσιων πληροφοριών περιλαμβάνουν: τη μελέτη των μικροβίων στα θαλάσσια ιζήματα για να αναπτύξουν την οικονομική ηλεκτρική ενέργεια σε απομακρυσμένες περιοχές (Chaudhuri & Lovley, 2003), την αναστολή των καρκινικών κυτταρικών όγκων (Self, 2005) την ανάπτυξη πιο σκληρών, ανθεκτικών στη φθορά κεραμικών για βιοϊατρικές και μηχανολογικές εφαρμογές από τη μελέτη του δίλοβου κοχυλίου (Ross & Wyeth, 1997). Επιπλέον, η θαλάσσια βιοποικιλότητα μπορεί να παρέχει ένα μακροπρόθεσμο περιβαλλοντικό αρχείο της περιβαλλοντικής ανθεκτικότητας και πίεσης. Το αρχείο των απολιθωμάτων μπορεί να παρέχει μια διορατικότητα στο πώς το περιβάλλον έχει αλλάξει κατά το παρελθόν, επιτρέποντάς μας να

μπορούμε να προβλέψουμε το πώς θα αλλάξει στο μέλλον. Αυτό σχετίζεται επίσης με τις τρέχουσες ανησυχίες για την κλιματική αλλαγή.

Βιοδείκτες, όπως οι αλλαγές στη βιοποικιλότητα, τη σύνθεση της κοινότητας και τη λειτουργία του οικοσυστήματος, είναι επίσης ευεργετικοί για την εκτίμηση και τον έλεγχο των αλλαγών στο θαλάσσιο περιβάλλον που προκαλούνται από την ανθρώπινη επίδραση. Οι οικοφυσιολογικές αντιδράσεις των θαλασσίων οργανισμών στις αλλαγές στο περιβάλλον τους, που ορίζονται ως βιολογικοί δείκτες, μπορεί να παρέχουν σημαντικές πληροφορίες για την ανάπτυξη των συστημάτων έγκαιρης προειδοποίησης για την περιβαλλοντική υποβάθμιση (Walker et al., 2001).

3.2.4.8 Ελεύθερος Χρόνος και Αναψυχή

Ο ελεύθερος χρόνος και η αναψυχή σχετίζεται με την ανανέωση και την υποκίνηση του ανθρώπινου σώματος και του μυαλού μέσω του διαβάσματος, της μελέτης, και της εμπλοκής τους με τους έμβιους θαλάσσιους οργανισμούς στο φυσικό τους περιβάλλον. Η θαλάσσια βιοποικιλότητα παρέχει τη βάση για ένα ευρύ φάσμα από ψυχαγωγικές δραστηριότητες συμπεριλαμβανομένου της παρατήρησης των πουλιών, της συγκέντρωσης των βράχων, της ερασιτεχνικής αλιείας, της κατάδυσης αναψυχής και της παρατήρησης των φαλαινών. Η παροχή αυτής της υπηρεσίας οδηγεί σε σημαντικές ευκαιρίες απασχόλησης.

3.2.4.9 Ευχαρίστηση από Αλτρουιστική Συμπεριφορά (Οφέλη μη Χρήσης)

Η ευχαρίστηση από την πράξη της προσφοράς (warm-glow effect) είναι όφελος που απορρέει από την προστασία των θαλάσσιων οικοσυστημάτων χωρίς να γίνεται η χρήση τους.

Αξία κληροδοτήματος: Η παρούσα γενιά δίνει αξία στην εξασφάλιση της διαθεσιμότητας της βιοποικιλότητας και της λειτουργίας των οικοσυστημάτων στις μελλοντικές γενιές. Αυτό καθορίζεται από την ανησυχία του ατόμου ότι οι μελλοντικές γενιές πρέπει να έχουν πρόσβαση στους πόρους και τις ευκαιρίες. Υποδεικνύεται, δηλαδή, η αντίληψη του οφέλους από τη γνώση ότι οι πόροι και οι ευκαιρίες περνούν στους απογόνους.

Αξία Ύπαρξης: Αυτό είναι το όφελος, που εκφράζεται συχνά ως αίσθηση ευημερίας, που απορρέει από τη γνώση ότι απλά η θαλάσσια βιοποικιλότητα υπάρχει, ακόμα κι αν δεν

χρησιμοποιείται ποτέ ή βιώνεται, οι άνθρωποι απλά αποκομίζουν όφελος από τη γνώση της ύπαρξής του (Hageman, 1985, Loomis & White, 1996). Το ευρύ κοινό αποδίδει ιδιαίτερη σημασία στη διατήρηση της θαλάσσιας ζωής, η οποία αποκαλύπτεται από το ενδιαφέρον του στις παρουσιάσεις των μέσων μαζικής ενημέρωσης που είναι βασισμένες στη θάλασσα, όπως το «Blue Planet». Επιπλέον, άρθρα σχετικά με τα κοράλλια κρύου νερού συχνά εμφανίζονται στα μέσα (<http://news.bbc.co.uk/1/hi/sci/tech/3719590.stm>, 2004), και παρά το γεγονός η πλειοψηφία από το ευρύ κοινό δεν θα δει ποτέ ένα κοράλλι κρύου νερού, ενδιαφέρεται για αυτά και επωφελείται από την ύπαρξή του.

3.2.4.10 Αντοχή και Αντίσταση (Υποστήριξη Ζωής)

Ο βαθμός στον οποίο τα οικοσυστήματα μπορούν να απορροφήσουν τις επαναλαμβανόμενες φυσικές και ανθρώπινες διαταραχές και να συνεχίζουν να αναγεννιούνται χωρίς να υποβιβάζονται αναφέρεται ως αντοχή και αντίσταση (Hughes et al., 2005). Τα υγιή οικοσυστήματα με τη μεγάλη βιοποικιλότητα μπορούν να έχουν μεγαλύτερη ανθεκτικότητα στις φυσικές ή ανθρωπογενείς επιδράσεις (Hughes et al., 2005). Εντούτοις, η υψηλή βιοποικιλότητα μόνο δεν οδηγεί απαραίτητα σε αυξημένη αντοχή. Είναι απαραίτητο να υπάρχει μια σειρά ειδών που αποκρίνονται διαφορετικά στις διάφορες περιβαλλοντικές διαταραχές για να ενισχυθεί η αντοχή και η αντίσταση. Παραδείγματος χάριν, εάν όλα τα είδη μέσα σε μια λειτουργική ομάδα αποκριθούν ομοίως στις ανθρωπογενείς πιέσεις, όπως η αλιεία και η ρύπανση, η αυξημένη βιοποικιλότητα δεν θα ανακουφίσει αυτές τις πιέσεις.

3.2.4.11 Βιολογική Μεσολάβηση Οικοτόπων

Οι ζώντες θαλάσσιοι οργανισμοί κατέχουν ρόλο στη δημιουργία βιοτόπων. Πολλοί οργανισμοί παρέχουν δομημένο χώρο ή έμβιους οικότοπους μέσω της φυσικής ανάπτυξής τους, παραδείγματος χάριν, οι ύφαλοι που σχηματίζουν ασπόνδυλα, τα λιβάδια που δημιουργούν τα υποθαλάσσια λιβάδια και τα δάση φυκιών. Αυτοί οι «φυσικοί» θαλάσσιοι βιότοποι αποτελούν χώροι για την αναπαραγωγή και ανάπτυξη για τα φυτά και τα ζώα. Ένας τέτοιος βιότοπος μπορεί να παρέχει ένα καταφύγιο για τα φυτά και τα ζώα συμπεριλαμβανομένων και των επιφανειών για τη σίτιση και των κρυψώνων από τα αρπακτικά ζώα. Τα έμβια ενδιαιτήματα διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στις αλληλεπιδράσεις των ειδών και τη ρύθμιση της δυναμικής των πληθυσμών, και αποτελούν προϋπόθεση για την παροχή πολλών υπηρεσιών και αγαθών.

3.2.4.12 Ανακύκλωση Θρεπτικών Ουσιών

Η αποθήκευση, η ανακύκλωση και η συντήρηση των θρεπτικών ουσιών από τους έμβιους θαλάσσιους οργανισμούς, παραδείγματος χάριν του αζώτου, του φωσφόρου, του θείου και των μετάλλων, είναι κρίσιμα για τη ζωή. Η ανακύκλωση των θρεπτικών ουσιών ενθαρρύνει την παραγωγικότητα, συμπεριλαμβανομένης της παραγωγικότητας από την αλιεία, καθιστώντας τις απαραίτητες θρεπτικές ουσίες διαθέσιμες σε όλα τα επίπεδα των τροφικών αλυσίδων και πλεγμάτων. Η ανακύκλωση των θρεπτικών συστατικών διενεργείται σε πολλές συνιστώσες του θαλάσσιου περιβάλλοντος, ιδίως μέσα στα ιζήματα του βυθού και τα αλμυρά έλη στα ρηχά παράκτια νερά.

3.2.4.13 Μελλοντικά Άγνωστα και Θεωρητικά Οφέλη

Τα μελλοντικά άγνωστα και θεωρητικά οφέλη περιλαμβάνουν τις προς το παρόν άγνωστες πιθανές μελλοντικές χρήσεις της θαλάσσιας βιοποικιλότητας. Οι πιθανές μελλοντικές χρήσεις της θαλάσσιας βιοποικιλότητας έχουν αξία χρήσης επιλογής. Η αξία επιλογής απεικονίζει τη σημασία περισσότερων χρήσεων που θα ανακαλυφθούν στο μέλλον. Η βιοποικιλότητα δε μπορεί ποτέ πραγματικά να χρησιμοποιηθεί, αλλά υπάρχει όφελος συνδεδεμένος με τη διατήρηση της επιλογής της εκμετάλλευσης. Οποιαδήποτε αναμενόμενη μελλοντική χρήση δεν είναι αξία επιλογής, αλλά ανήκει κάτω από τα γνωστικά οφέλη.

3.3 Παράγοντες Μέτρησης και Αποτίμησης των Υπηρεσιών Οικοσυστημάτων

Η μέτρηση της αξίας των υπηρεσιών οικοσυστήματος για τον άνθρωπο γίνεται πλέον, με γρήγορους ρυθμούς, το κύριο μέσο για την απόδοση των επιπτώσεων των οικολογικών αλλαγών στην ευημερία του ανθρώπου. Οι αξίες εκτιμώνται και εκφράζονται σε νομισματικούς ή μη νομισματικούς όρους και γι' αυτό απαιτούνται αξιόπιστες και κατάλληλες αποτιμήσεις και μέθοδοι αξιολόγησης για να ληφθούν αυτές οι υπηρεσίες υπόψη (UNEP-WCMC, 2011).

Η αποτίμηση μπορεί να είναι χρήσιμη και/ή συναφής σε όλα τα επίπεδα της διακυβέρνησης, συμπεριλαμβανομένων της χάραξης στρατηγικών πολιτικών, της αξιολόγησης του έργου, της λήψης των αποφάσεων, της καθημερινής διαχείρισης και της επικοινωνία με τα

ενδιαφερόμενα μέρη. Η επιλογή της μεθόδου αποτίμησης που χρησιμοποιείται σε μια συγκεκριμένη κατάσταση μπορεί να εξαρτάται από την κλίμακα της διακυβέρνησης, το πλαίσιο των αποφάσεων, την επιστημονική κατανόηση και διάφορους άλλους παράγοντες.

Οι απώτεροι στόχοι για τον προσδιορισμό και τη μέτρηση της αξίας του φυσικού περιβάλλοντος είναι η καλύτερη ενημέρωση των επιλογών της διοίκησης, ή / και η επιρροή της ανθρώπινης συμπεριφοράς. Υπάρχουν δύο κύριοι τύποι λόγων για την αποτίμηση των υπηρεσιών οικοσυστήματος:

- Η αξιολόγηση του κόστους και των οφελών μιας δράσης ή μιας πολιτικής, ως υποβοήθηση στη λήψη αποφάσεων
- Η βελτίωση της κατανόησης της αξίας των οφελών για την κοινωνία από ένα οικοσύστημα ή μια σειρά συνδεδεμένων οικοσυστημάτων (UNEP-WCMC, 2011).

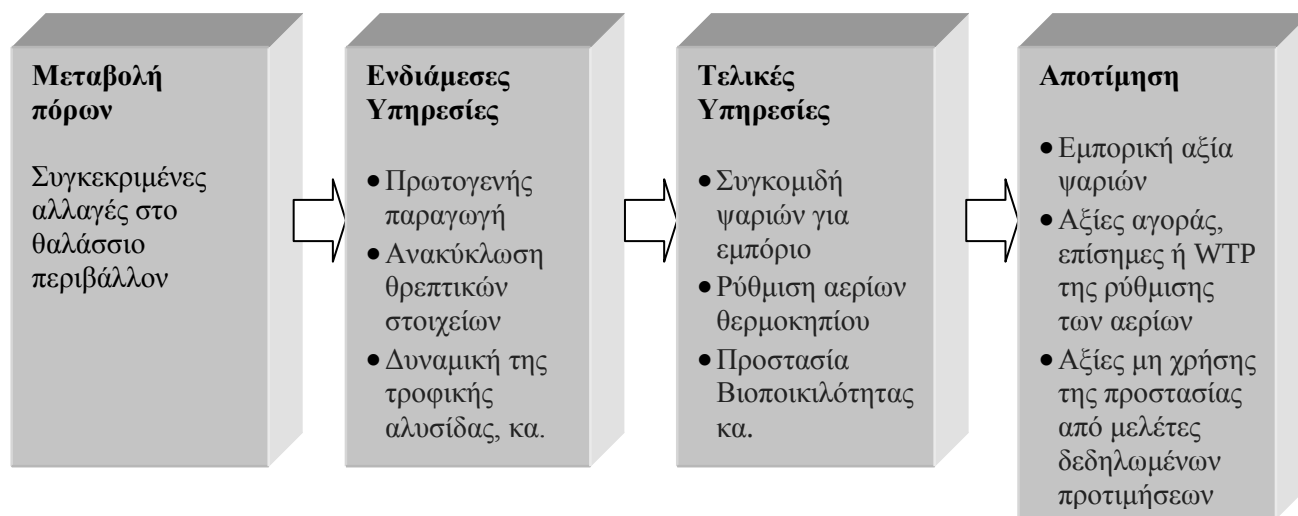
Η αποτίμηση των οικοσυστημάτων μπορεί να βοηθήσει σε ένα ευρύ φάσμα εργασιών, όπως στις ακόλουθες (UNEP-WCMC, 2011):

- Την επίδειξη και κοινοποίηση της σημασίας ενός οικοσυστήματος,
- Την καθοδήγηση εθνικών αναπτυξιακών σχεδίων,
- Την πολιτική, το πρόγραμμα και την αξιολόγηση έργου,
- Τον καθορισμό προτεραιοτήτων στο πλαίσιο ενός σχεδίου ενός τομέα ή σε διάφορους τομείς,
- Την Πράσινη εθνική και εταιρική λογιστική,
- Τη ρύθμιση ενός πλαισίου για την έκδοση μέσων που βασίζονται στην αγορά, όπως φόρων, τελών, προστίμων, ποινών, επιδοτήσεων και κίνητρα και συστημάτων εμπορεύσιμων αδειών,
- Τον καθορισμό των υπαιτιοτήτων και των αποζημιώσεων σε περιβαλλοντικές εκδικάσεις.

Ένα απλό πλαίσιο για την αποτίμηση απεικονίζεται στο Εικόνα 2.3.1 (UNEP-WCMC, 2011). Στην ουσία, οι αλλαγές στο θαλάσσιο περιβάλλον έχουν ως αποτέλεσμα μεταβολές στην παροχή των ενδιάμεσων και τελικών υπηρεσιών.

Οι μέθοδοι αποτίμησης επιλέγονται με βάση την καταλληλότητα τους να εκτιμούν τις αλλαγές στις υπηρεσίες των οικοσυστημάτων. Σημειώνεται ότι αυτό δεν σημαίνει ότι μόνο οι

τελικές υπηρεσίες έχουν αξία, αλλά απλώς ότι η αξία των ενδιάμεσων υπηρεσιών αντιμετωπίζεται και μετράται μέσω της επίδρασής τους στις τελικές υπηρεσίες, έτσι ώστε να αποφευχθεί ενδεχόμενη διπλή καταμέτρηση (UNEP-WCMC, 2011).



Εικόνα 3.3.1: Εάν συμβεί μια αλλαγή στο θαλάσσιο περιβάλλον («αλλαγή πόρου»), εντοπίζονται και αξιολογούνται οι πιθανές επιπτώσεις αυτής της αλλαγής σε συγκεκριμένες υπηρεσίες οικοσυστήματος («ενδιάμεση υπηρεσία»). Στη συνέχεια, εξετάζονται τα αποτελέσματα που έχει αυτή η αλλαγή των υπηρεσιών οικοσυστήματος στην ανθρώπινη ευημερία («τελικές υπηρεσίες») και, τέλος, υπολογίζεται η οικονομική αξία των αλλαγών στις υπηρεσίες οικοσυστήματος («αποτίμηση») (Πηγή: UNEP-WCMC, 2011).

3.4 Πληρωμές για τις Υπηρεσίες των Οικοσυστημάτων

Η έννοια της πληρωμής για τις υπηρεσίες οικοσυστήματος αναπτύχθηκε από την αυξανόμενη ανησυχία που προκαλεί η απώλεια της βιοποικιλότητας και των υπηρεσιών των οικοσυστημάτων, σε συνάρτηση με τη σχετική επιτυχία του θεσμού της εμπορίας δικαιωμάτων ρύπων. Οι πληρωμές για τις υπηρεσίες των οικοσυστημάτων μπορούν να ορισθούν ως μία εθελοντική ρύθμιση, κατά την οποία μία υπηρεσία οικοσυστήματος, ή μία χρήση γης που εξασφαλίζει αυτή την υπηρεσία, «αγοράζεται» από έναν τουλάχιστον προμηθευτή, εάν και μόνο εάν, ο προμηθευτής εξασφαλίζει την παροχή της υπηρεσίας (Wunder, 2005).

Οι πληρωμές για τις υπηρεσίες των οικοσυστημάτων θεωρούνται ως εργαλείο πολιτικής που πρέπει να εφαρμόζεται με προσοχή και μόνον όταν μπορεί να αποδώσει τα αναμενόμενα αποτελέσματα. Η έννοια αυτή αναμένεται ότι τα επόμενα έτη θα υποστεί περαιτέρω

επεξεργασία και θα δοθούν στη δημοσιότητα παραδείγματα εφαρμογής. Σχετικά με την ώθηση που δίνεται στο θέμα αυτό, επισημαίνεται ότι η 9^η Διάσκεψη των Συμβαλλόμενων Μερών στη Σύμβαση για τη Βιολογική Ποικιλότητα, στην απόφασή της για τη δασική βιοποικιλότητα, προσκαλεί τα Συμβαλλόμενα Μέρη, άλλες κυβερνήσεις και σχετικούς διεθνείς και άλλους οργανισμούς να αναπτύξουν περαιτέρω τη γνώση για τις υπηρεσίες που προσφέρουν τα δασικά οικοσυστήματα και να εφαρμόσουν, όπως ενδείκνυται, καινοτόμα εργαλεία, για να εξασφαλίσουν τέτοιες υπηρεσίες, όπως οι Πληρωμές για τις Υπηρεσίες των Οικοσυστημάτων, σε συμβατότητα και αρμονία με τη Σύμβαση και άλλες σχετικές διεθνείς υποχρεώσεις (Τράπεζα της Ελλάδος, 2011).

3.5 Προκλήσεις και Λύσεις της Πρακτικής Αποτίμησης

Οι μέθοδοι αξιολόγησης και αποτίμησης, μπορούν να προκαλέσουν προκλήσεις είτε χρηματικές είτε όχι. Απαιτείται προσοχή για να εξασφαλιστεί ότι οι αξίες που ενσωματώνονται στην πολιτική και τη λήψη αποφάσεων αντιμετωπίζουν τα ζητήματα αυτά με τον καλύτερο δυνατό τρόπο.

Τα ζητήματα περιλαμβάνουν (UNEP-WCMC, 2011):

- Την αντιμετώπιση του ρίσκου και της αβεβαιότητας,
- Την αποφυγή του κινδύνου της «διπλής καταμέτρησης», των ίδιων τιμών,
- Την εξάρτηση από την κλίμακα των αξιών για ορισμένες υπηρεσίες, και
- Την ενασχόληση με τις συγκεντρωτικές επιπτώσεις.

3.5.1 Ρίσκο και Αβεβαιότητα

Πολύ συχνά, οι αποφάσεις πολιτικής πρέπει να λαμβάνονται υπό συνθήκες σημαντικής οικονομικής ή οικολογικής αβεβαιότητας στην οποία τα μελλοντικά αποτελέσματα, είτε καλά είτε κακά, είναι άγνωστα (UNEP-WCMC, 2011).

Η αβεβαιότητα περιλαμβάνει το ρίσκο (όπου η πιθανότητα των αποτελεσμάτων είναι γνωστή ή μπορεί να εκτιμηθεί) και την ασάφεια (όπου τα είδη των αποτελεσμάτων είναι γενικά γνωστά, αλλά δεν υπάρχουν αξιόπιστες πληροφορίες για την εκτίμηση πιθανοτήτων), καθώς και τη ριζική αβεβαιότητα. Η αβεβαιότητα στην αξιολόγηση και αποτίμηση των υπηρεσιών των θαλάσσιων οικοσυστημάτων μπορεί να οφείλεται τόσο στην ατελή γνώση των

οικολογικών και οικονομικών σχέσεων στο θαλάσσιο περιβάλλον όσο και στη θεμελιώδη και αμείωτη τυχαιότητα (για παράδειγμα, πλημμυρικά γεγονότα, ή τυχαίες επιδράσεις του κλίματος στη σχέση των αλιευτικών αποθεμάτων και των προσλήψεων).

Λύσεις

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι για την αντιμετώπιση του ρίσκου / αβεβαιότητας στο πλαίσιο των προσεγγίσεων αποτίμησης. Σε πρακτικούς όρους, η οικονομική αποτίμηση και η ανάλυση κόστους-οφέλους ασχολείται με το ρίσκο, και σε κάποιο βαθμό με την ασάφεια, μέσω της χρήσης των αναμενόμενων αξιών και διάφορων μορφών ανάλυσης ευαισθησίας. Ωστόσο, οι οικονομικές μέθοδοι είναι αρκετά περιορισμένες σε συνθήκες ριζικής αβεβαιότητας, όπου δεν είναι δυνατόν να απαριθμηθούν όλες οι πιθανές συνέπειες μιας απόφασης, ούτε οι πιθανότητές της (Weitzman, 2009).

Μία λύση σε αυτού του είδους την αβεβαιότητα είναι να συμπεριληφθεί η «ασφάλεια» στα προγράμματα διαχείρισης, προσπαθώντας να αποφευχθούν τα χειρότερα αποτελέσματα. Μπορεί να αξίζει να εγκαταλειφθεί κάποια υπηρεσία, για παράδειγμα, η μείωση των αλιευμάτων, προκειμένου να μειωθεί το ρίσκο δυσάρεστων «εκπλήξεων», όπως κατάρρευση του αποθέματος ψαριών. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με τον καθορισμό «ασφαλών ελάχιστων ορίων» και με τη χρήση μιας προληπτικής προσέγγισης για τη διαχείριση, εξασφαλίζοντας ότι δεν διακινδυνεύεται να ξεπεραστούν αβέβαια όρια που θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε δυνητικά καταστροφικά και μη αναστρέψιμα αποτελέσματα (UNEP-WCMC, 2011).

3.5.2 Διπλή Καταμέτρηση

Η «διπλή καταμέτρηση» των τιμών μπορεί να προκύψει από την αποτίμηση των ενδιάμεσων υπηρεσιών και των τελικών υπηρεσιών, ή με τη χρήση τεχνικών που δεν είναι σαφές ακριβώς ποιες υπηρεσίες περιλαμβάνονται στην τιμή. Αυτό απαιτεί προσεκτική αντιμετώπιση (UNEP-WCMC, 2011).

Η διπλή καταμέτρηση είναι ένας ιδιαίτερος κίνδυνος κατά την εφαρμογή τεχνικών αποτίμησης στις ενδιάμεσες υπηρεσίες (κυρίως τις υποστηρικτικές υπηρεσίες και κάποιες υπηρεσίες ρύθμισης), όπου το όφελος για τον άνθρωπο είναι έμμεσο και προέρχεται από τις

επιπτώσεις των εν λόγω υπηρεσιών για την ενίσχυση των τελικών υπηρεσιών (κυρίως των υπηρεσιών παροχής και των πολιτιστικών υπηρεσιών).

Μία άλλη μορφή της διπλής καταμέτρησης μπορεί να προκύψει εάν δεν είναι σαφές ποιες ακριβώς υπηρεσίες "καλύπτονται" από μια δεδομένη εκτίμηση αξίας. Για παράδειγμα, εάν μια έρευνα δηλωμένης προτίμησης ρωτά ειδικά για την προστασία ενός συγκεκριμένου είδους, οι άνθρωποι μπορεί να διατυπώσουν την απάντησή τους απαντήσουν με βάση το γενικότερο οικοτόπο και την προστασία του περιβάλλοντος που πιστεύουν ότι θα είναι αναγκαία για την προστασία αυτού του είδους. Παρόμοια θέματα μπορεί να προκύψουν σε έρευνες αποκαλυπτόμενης προτίμησης, όπου μπορεί να μην είναι δυνατόν να προσδιοριστεί η επίδραση των χωριστών χαρακτηριστικών που είναι στενά συσχετισμένα (UNEP-WCMC, 2011).

Λύσεις

Το ζήτημα της διπλής καταμέτρησης αφορά τα όρια κάθε δεδομένης εκτίμησης. Αν οι τελικές υπηρεσίες περιλαμβάνονται στην εκτίμηση, τότε είναι διπλή καταμέτρηση να περιληφθούν ξεχωριστές τιμές για τις ενδιάμεσες υπηρεσίες. Ωστόσο, αν οι τελικές υπηρεσίες δεν περιλαμβάνονται – όπως συμβαίνει συχνά, για παράδειγμα, όταν γίνεται ενασχόληση με το ρόλο του θαλάσσιου περιβάλλοντος στην υποστήριξη των υπηρεσιών στη ξηρά - τότε οι ενδιάμεσες υπηρεσίες θα πρέπει να αποτιμούνται χωριστά. Φυσικά, είναι συχνά επιθυμητό να γίνεται ο εντοπισμός και η ποσοτικοποίηση των ενδιάμεσων υπηρεσιών, ακόμη και στην περίπτωση που περιλαμβάνονται μόνο οι τελικές υπηρεσίες σε νομισματικούς όρους (UNEP-WCMC, 2011).

3.5.3 Εξάρτηση Τιμών από την Κλίμακα

Οι οριακές τιμές για ορισμένες υπηρεσίες μπορεί να ποικίλουν σημαντικά ανάλογα με την κλίμακα μιας αλλαγής. Αυτό μπορεί να κάνει τις τιμές κλιμάκωσης προς τα επάνω ή κάτω αμφισβητήσιμες.

Αν οι υπηρεσίες μετρώνται σε βιοφυσικές ή οικονομικές μονάδες, η κλιμάκωση των τιμών προς τα πάνω ή κάτω της χωρικής κλίμακας μπορεί να είναι ένα σημαντικό ζήτημα. Αν οι

οριακές τιμές αλλάζουν ανάλογα με το συνολικό ύψος της παροχής, αυτό σημαίνει ότι οι τιμές μπορούν σε μεγάλο βαθμό να εξαρτώνται από την κλίμακα.

Η εξάρτηση από την κλίμακα εμφανίζεται επίσης τοπικά, όπου το επίπεδο των υπηρεσιών είναι μη γραμμικό στην παροχή των πόρων (UNEP-WCMC, 2011).

Λύσεις

Η εξάρτηση από την κλίμακα σημαίνει ότι η ανεξάρτητη αποτίμηση σε πολλές διαφορετικές θέσεις μπορεί να οδηγήσει σε ακατάλληλες εκτιμήσεις και αποτελέσματα, συνολικά, καθώς δεν λαμβάνει υπόψη την αλλαγή των οριακών τιμών ως συνολική ποσοτική αλλαγή μιας περιοχής. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό όταν λαμβάνονται διάφορες αποφάσεις χωριστά, επειδή η κατάλληλη απόφαση σε μια τοποθεσία μπορεί κάλλιστα να εξαρτάται από τις αποφάσεις που λαμβάνονται σε άλλες τοποθεσίες. Για παράδειγμα, η διατήρηση του οφέλους μιας νέας θαλάσσιας προστατευόμενης περιοχής μπορεί να εξαρτάται ιδιαίτερα από το αν ήδη υπάρχει ή όχι προστατευόμενη περιοχή ή υπό σχεδιασμό προστατευόμενη περιοχή σε κοντινή απόσταση.

Οι μέθοδοι μεταφοράς αξίας μπορούν να λαμβάνουν υπόψη τέτοιες επιδράσεις, για παράδειγμα, συμπεριλαμβάνοντας τη «διαθεσιμότητα των υποκατάστατων περιοχών» στις λειτουργίες μεταφοράς αξίας. Ωστόσο, η χωρικά ρητή μοντελοποίηση είναι πιο ισχυρή. Πρόσφατα έχει σημειωθεί πρόοδος στην καλύτερη ενσωμάτωση των χωρικών στοιχείων στην αξιολόγηση των υπηρεσιών του θαλάσσιου οικοσυστήματος. Για παράδειγμα, εντός του Natural Capital Project, όπου η εργαλειοθήκη Marine InVEST είναι υπό ανάπτυξη και εφαρμόζεται στη Δυτική Ακτή του Vancouver Island, Καναδάς (Ruckelshaus and Guerry, 2010).

3.5.4 Συγκεντρωτικές Επιπτώσεις

Τα επίπεδα των υπηρεσιών των οικοσυστημάτων μπορεί να επηρεάζονται έντονα από τις συγκεντρωτικές επιπτώσεις διαφόρων παραγόντων και αυτό πρέπει να λαμβάνεται υπόψη στην αποτίμηση και τη λήψη αποφάσεων. Οι συγκεντρωτικές επιπτώσεις μπορεί να οδηγήσουν σε παρόμοιες ανησυχίες, όπως τα ανωτέρω ζητήματα που προκύπτουν από την εξάρτηση από τη χωρική κλίμακα. Οι ίδιοι πόροι μπορεί να υπόκεινται σε πολλαπλές

συνεχείς πιέσεις, καθώς επίσης και σε πιθανές κρίσεις (όπως οι θύελλες ή επιδημίες), και η ανάλυση των αξιών με επίκεντρο μία μόνο πίεση θα μπορούσε να παραλείπει τους κινδύνους που συνδέονται με τις συνολικές επιπτώσεις. Για παράδειγμα, όταν γίνεται ο προσδιορισμός της αλιευτικής πολιτικής, μπορεί να είναι απαραίτητο να λαμβάνεται υπόψη όχι μόνο το επίπεδο της αλιευτικής προσπάθειας ή συγκομιδής, αλλά και οι επιπτώσεις της θαλάσσιας ρύπανσης, της καταστροφής των ενδιαιτημάτων των ψαριών, της κλιματικής αλλαγής και ούτω καθεξής (UNEP-WCMC, 2011).

Λύσεις

Η συμπερίληψη των συγκεντρωτικών επιπτώσεων, που αντιπροσωπεύουν τους παράγοντες χωρικής κλίμακας και ενσωματώνουν τις πτυχές της ζήτησης των υπηρεσιών οικοσυστήματος με βάση τις θέσεις και τις προτιμήσεις των ανθρώπινων πληθυσμών, μπορεί να είναι περίπλοκη.

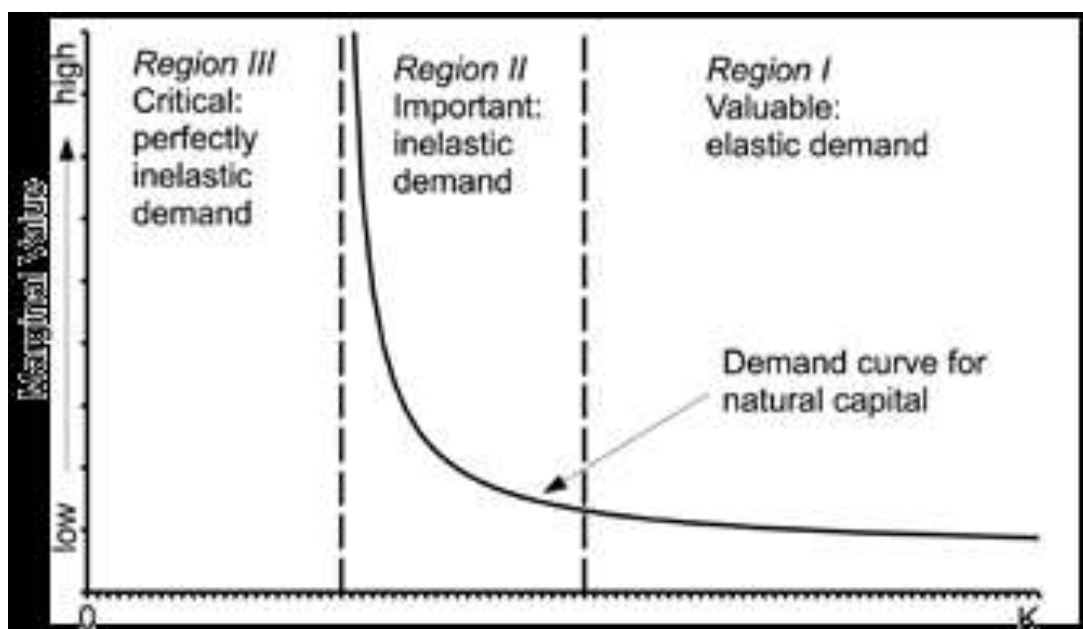
Ιδανικά, αυτοί οι παράγοντες θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη μέσω επίσημων μοντέλων «συνάρτησης παραγωγής», τα οποία συνδέουν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του οικοσυστήματος και της διαχείρισης με συγκεκριμένες εκροές υπηρεσιών του οικοσυστήματος. Αυτό μπορεί να είναι απαιτητικό σε δεδομένα και δύσκολο, και η «μεταφορά της αξίας» προσφέρει μια εναλλακτική προσέγγιση, με λιγότερη κατανάλωση πόρων. Εναλλακτικά, η ανάλυση βάσει σεναρίων μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να διερευνήσει τις πιθανές επιπτώσεις των συγκεντρωτικών πιέσεων και κρίσεων.

3.5.5 Κρίσιμο Φυσικό Κεφάλαιο

Στην περίπτωση που οι πόροι καθίστανται πολύ σπάνιοι, οι οριακές τιμές μπορούν να αλλάξουν τόσο γρήγορα σε βαθμό που η εκτίμηση καθίσταται δύσκολο. Η αποτίμηση μπορεί να καταστεί ακατάλληλη, αν γίνεται ενασχόληση με τα κατώτατα όρια και τους απαραίτητους πόρους και υπηρεσίες.

Υπάρχουν όρια εντός των οποίων οι τεχνικές αποτίμησης έχουν νόημα. Όταν, για παράδειγμα, επικείμενα οικολογικά χαμηλά όρια απειλούν τους ζωτικούς φυσικούς πόρους, η προστασία είναι απαραίτητη με κανονιστικές διατάξεις και η οριακή αποτίμηση καθίσταται ακατάλληλη. Ένας πόρος που είναι διαθέσιμος σε αφθονία, όπως το οξυγόνο, θα έχει χαμηλή

ή μηδενικό οριακή οικονομική αξία (ακόμη και αν η συνολική αξία είναι ουσιαστικά άπειρη). Μια πλούσια πηγή ψαριών μπορεί να προστάζει, επίσης, μια χαμηλότερη τιμή ανά ψάρι από ένα εξαντλημένο απόθεμα, διότι δεν θα είναι τόσο σπάνιο. Σε γενικές γραμμές, όταν ένας πόρος ή μια υπηρεσία γίνονται πολύ σπάνια, γίνονται πολύτιμα. Σε ορισμένες περιπτώσεις, μπορεί να υπάρξει κάποια ελάχιστο επίπεδο παροχής που να είναι απαραίτητο για την αποφυγή καταστροφικών συνεπειών. Η Εικόνα 3.5.1 δείχνει μια παραμορφωμένη «καμπύλη ζήτησης για το φυσικό κεφάλαιο». Στα υψηλά επίπεδα, οι οριακές τιμές αλλάζουν σιγά-σιγά, και η αποτίμηση είναι κατάλληλη και ευκολότερη. Καθώς η παροχή πέφτει, οι οριακές τιμές αυξάνονται πιο γρήγορα, και η αποτίμηση, εκεί που είναι δυνατή, γίνεται δυσκολότερα, με υψηλότερες πιθανότητες σφαλμάτων (UNEP-WCMC, 2011).



Εικόνα 3.5.1: Καμπύλη ζήτησης για το φυσικό κεφάλαιο - άξονας X: αποθέματα φυσικού κεφαλαίου ή υπηρεσιών οικοσυστήματος, άξονας Y: οριακή αξία (Πηγή: Farley, 2008)

Λύσεις

Όπως απεικονίζεται στην Εικόνα 3.5.1, εάν υπάρχει ένα όριο του «κρίσιμου φυσικού κεφαλαίου», πέραν του οποίου σημειώνονται καταστροφικές απώλειες, η αποτίμηση ενδέχεται να μην έχει νόημα. Η «λύση» εδώ μπορεί να είναι η χρήση άλλων μεθόδων (ασφαλή ελάχιστα πρότυπα, περιορισμοί βιωσιμότητας) περιορίζοντας τη χρήση των μεθόδων αποτίμησης σε ζώνες, εντός των οποίων οι τιμές αλλάζουν σταδιακά.

Ωστόσο, μπορούν, επίσης, να υπάρξουν πτυχές που σχετίζονται με την κλίμακα στο «κρίσιμο φυσικό κεφάλαιο», με την έννοια του φυσικού κεφαλαίου που είναι κρίσιμο από μια συγκεκριμένη τοπική ή περιφερειακή άποψη, και όχι σε παγκόσμιο επίπεδο.

4 Θαλάσσια Στρατηγική

4.1 Εισαγωγή

Όπως αναφέρθηκε, τα θαλάσσια και τα παράκτια οικοσυστήματα είναι σημαντικά για τους ανθρώπους για πολλούς λόγους. Παρέχουν μια σειρά αγαθών και υπηρεσιών που χρησιμοποιούνται άμεσα ή έμμεσα από τον άνθρωπο. Αυτά τα αγαθά και οι υπηρεσίες περιλαμβάνουν την παροχή τροφής, ορυκτών πόρων, αλλά και τη ρύθμιση σημαντικών οικολογικών λειτουργιών, όπως το κλιματικό σύστημα. Επιπλέον, ο ωκεανός προσφέρει οδούς μεταφοράς και ευκαιρίες αναψυχής.

Ωστόσο, τα θαλάσσια και τα παράκτια οικοσυστήματα - και επομένως τα οφέλη που δημιουργούν στον άνθρωπο - υπόκεινται σε αυξανόμενες πιέσεις και ανταγωνιστικές χρήσεις (Nunes et al., 2009; Luisetti et al., 2011). Αυτές οι πιέσεις οδηγούν π.χ. από την εντατικοποίηση της αλιείας, στον εμπλουτισμό με θρεπτικά συστατικά, στην αύξηση των θαλάσσιων μεταφορών, στη ρύπανση, στο θόρυβο, στη δημιουργία ιζημάτων και στην αύξηση της οξύτητας των ωκεανών που προκαλείται από τις ανθρωπογενείς εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα. Παρά τη μεγάλη σημασία τους, τα αγαθά και τις υπηρεσίες που παρέχονται από τα θαλάσσια και τα παράκτια οικοσυστήματα έχουν λάβει πολύ λιγότερη προσοχή από ό, τι εκείνες που παρέχονται από τα χερσαία οικοσυστήματα - ίσως λόγω της διαφοράς όσον αφορά την πρόσβαση και την άμεση εμπειρία (COWI, 2010, TEEB, 2009).

Από την οπτική της ευρωπαϊκής πολιτικής, οι αυξανόμενες απειλές για το θαλάσσιο περιβάλλον που προκύπτουν από την ανθρώπινη χρήση έχουν αναγνωριστεί και υπάρχουν αρκετές ρυθμίσεις που αποσκοπούν στη διαχείριση των ανθρώπινων επιπτώσεων στο θαλάσσιο περιβάλλον. Τα μέτρα που λαμβάνονται περιλαμβάνουν τη θέσπιση των θαλάσσιων προστατευόμενων περιοχών, των ποσοστώσεων αλιείας, καθώς και μέτρα για την πρόληψη της ρύπανσης. Υπάρχουν διεθνείς συμβάσεις που επικεντρώνονται στη Βόρεια Θάλασσα και τη Βαλτική Θάλασσα, όπως η Σύμβαση για την προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος του Βορειοανατολικού Ατλαντικού (OSPAR, 1992) και η Σύμβαση για την προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος της Βαλτικής Θάλασσας (HELCOM, 1974) αντίστοιχα. Η ευρωπαϊκή Οδηγία Πλαίσιο για τα Ύδατα 2000/60 (Water Framework Directive - WFD) σχετίζεται με τις διατάξεις των OSPAR και HELCOM, δεδομένου ότι

αποσκοπεί στη θέσπιση πλαισίου για την προστασία των εσωτερικών επιφανειακών, των μεταβατικών, των παράκτιων και των υπόγειων υδάτων.

Πιο πρόσφατα, η Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) υιοθέτησε την Οδηγία - Πλαίσιο για τη Θαλάσσια Στρατηγική - ΟΠΘΣ (Marine Strategy Framework Directive – MSFD) 2008/56/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 17ης Ιουνίου 2008 περί πλαισίου κοινοτικής δράσης στο πεδίο της πολιτικής για το θαλάσσιο περιβάλλον (, με την οποία καθοδηγείται η μελλοντική θαλάσσια πολιτική, έχοντας ως στόχο την επίτευξη ή τη διατήρηση καλής περιβαλλοντικής κατάστασης (Good Environmental Status - GES) στις θάλασσες της Ευρώπης έως το 2020. Η ΟΠΘΣ απαιτεί να γίνεται η αξιολόγηση του πώς οι άνθρωποι χρησιμοποιούν το θαλάσσιο περιβάλλον και την ανάπτυξη σχεδίων δράσης και συγκεκριμένων μέτρων για την επίτευξη μιας καλής περιβαλλοντικής κατάστασης μέχρι το 2020. Πριν από την εφαρμογή τους, τα μέτρα αυτά, μεταξύ άλλων, θα πρέπει να αξιολογούνται με εξέταση της σχέσης κόστους - αποτελεσματικότητας και με την πραγματοποίηση ανάλυσης κόστους-οφέλους (Cost-Benefit Analysis - CBA).

Ενώ το κόστος αυτών των μέτρων βελτίωσης συχνά είναι σχετικά εύκολο να προσδιοριστεί, π.χ. από την άποψη της απώλειας εσόδων, ο προσδιορισμός των σχετικών οφελών είναι πιο δύσκολος για δύο τουλάχιστον λόγους. Η πρώτη δυσκολία είναι η ανίχνευση του πώς μια αλλαγή στη θαλάσσια βιόσφαιρα (π.χ. λιγότερα θαλάσσια απορρίμματα ή χαμηλότερα επίπεδα θρεπτικών φορτίων), που οδηγεί σε αλλαγή των προβλέψεων των αγαθών ή υπηρεσιών οικοσυστήματος επηρεάζει τελικά τα οφέλη για τον άνθρωπο. Δεύτερη δυσκολία αποτελούν τα σχετικά οφέλη που θα πρέπει να ποσοτικοποιηθούν σε χρηματικούς όρους για να πραγματοποιηθεί μια ανάλυση κόστους-οφέλους. Πολλά προϊόντα και υπηρεσίες οικοσυστήματος, ιδίως εκείνες που δημιουργούνται σε ένα θαλάσσιο περιβάλλον, δεν εμπορεύονται στις αγορές και ως εκ τούτου οι τιμές, ως δείκτης για τις αξίες, δεν υπάρχουν. Σε αυτή την κατεύθυνση μπορούν να χρησιμοποιηθούν μέθοδοι οικονομικής αποτίμησης της αξίας αυτών των μη εμπορεύσιμων αγαθών και υπηρεσιών.

Μια παγκόσμια μελέτη με αντικείμενο τα οικονομικά οφέλη της βιοποικιλότητας και με τίτλο: «Οικονομικά των οικοσυστημάτων και της βιοποικιλότητας» (The Economics of Ecosystems and Biodiversity – TEEB, 2010) εκπονήθηκε σε συνέδριο που έλαβε χώρα τον Μάρτιο του 2007 στο Potsdam της Γερμανίας, με την πρωτοβουλία των Υπουργών

Περιβάλλοντος των μεγαλύτερων οικονομιών του κόσμου. Στην πρώτη έκδοσή της, την ενδιάμεση έκθεση TEEB το Μάιο του 2008, έγινε μια πρώτη προσπάθεια να απεικονιστεί η παγκόσμια κατάσταση, αποτιμώντας την ετήσια οικονομική απώλεια υπηρεσιών οικοσυστήματος στα 50 δισεκατομμύρια ευρώ. Στην έκθεση εκτιμήθηκε ότι αν δεν ληφθούν μέτρα, η απώλεια χερσαίας βιοποικιλότητας και μόνο θα μπορούσε να στοιχίσει 7% του ΑΕΠ έως το 2050, κόστος το οποίο θα αυξανόταν σημαντικά με την προσθήκη της απώλειας υπηρεσιών θαλάσσιου οικοσυστήματος. Επίσης, περιέλαβε προτάσεις όπως η κατάργηση επιδοτήσεων που βλάπτουν το περιβάλλον και η δημιουργία «αγορών» για τις υπηρεσίες οικοσυστήματος.

Ορισμένες μελέτες οριοθέτησης του πεδίου εφαρμογής (scoping) έχουν διεξαχθεί, οι οποίες εξετάζουν τις οικονομικές απαιτήσεις της ΟΠΘΣ και επανεξετάζουν την υπάρχουσα βιβλιογραφία σχετικά με τα αγαθά και τις υπηρεσίες του θαλάσσιου οικοσυστήματος και την αποτίμησή τους. Για παράδειγμα, η δανέζικη συμβουλευτική εταιρία COWI σε θέματα περιβάλλοντος, μηχανικής και οικονομικών (2010) προσδιορίζει τις άμεσες και έμμεσες οικονομικές απαιτήσεις της ΟΠΘΣ και αξιολογεί τον πιθανό ρόλο που η οικονομική ανάλυση μπορεί να διαδραματίσει στην εφαρμογή της. Οι Turner et al. (2010) παρουσιάζουν διάφορα μεθοδολογικά εργαλεία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να αναλύσουν το ρόλο των κοινωνικο-οικονομικών παραγόντων και των αντιδράσεων στα περιβαλλοντικο-οικονομικά συστήματα και να παρέχουν μια επισκόπηση των μελετών αποτίμησης των υπηρεσιών του θαλάσσιου οικοσυστήματος στις ευρωπαϊκές χώρες.

4.2 Οδηγία – Πλαίσιο για τη Θαλάσσια Στρατηγική

4.2.1 Απαιτήσεις της ΟΠΘΣ

Στόχος της Οδηγίας – Πλαισίου 2008/56/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου για τη Θαλάσσια Στρατηγική (ΟΠΘΣ) αποτελεί η αποτελεσματική προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος στην Ευρώπη και η διατήρηση των σχετικών φυσικών πόρων, η οποία είναι απαραίτητη για μια σειρά θαλάσσιων οικονομικών και κοινωνικών δραστηριοτήτων. Για το σκοπό αυτό, η ΟΠΘΣ στοχεύει στην επίτευξη ή τη διατήρηση μιας καλής περιβαλλοντικής κατάστασης των θαλασσών της Ευρώπης (Βαλτική Θάλασσα, Βορειοανατολικός Ατλαντικός, Μεσόγειος Θάλασσα και Εύξεινος Πόντος) το αργότερο έως το έτος 2020 (Άρθρο 1§1 της ΟΠΘΣ). Η ΟΠΘΣ αποτελεί τον περιβαλλοντικό πυλώνα της μελλοντικής Θαλάσσιας

Πολιτικής της Ένωσης και στοχεύει στην προώθηση της ενσωμάτωσης των περιβαλλοντικών προβληματισμών σε όλους τους σχετικούς τομείς πολιτικής (Προοίμιο, §3 της ΟΠΘΣ).

Για το σκοπό αυτό, η ΟΠΘΣ απαιτεί τα θαλάσσια οικοσυστήματα της ΕΕ να αναπτύξουν θαλάσσιες στρατηγικές για τα θαλάσσια ύδατά τους (Άρθρο 5§1 της ΟΠΘΣ) για τη διατήρηση ή αποκατάστασή τους και την παρεμπόδιση της φθοράς τους (Άρθρο 1§2(α) της ΟΠΘΣ). Οι θαλάσσιες στρατηγικές εφαρμόζουν οικοσυστημική προσέγγιση στη διαχείριση των ανθρώπινων δραστηριοτήτων που επηρεάζουν το θαλάσσιο περιβάλλον και διασφαλίζουν τη βιώσιμη χρήση των θαλάσσιων αγαθών και υπηρεσιών από τη σημερινή και τις μελλοντικές γενεές (Άρθρο 1§3 της ΟΠΘΣ). Οι θαλάσσιες στρατηγικές πρέπει να περιλαμβάνουν:

- μια αρχική αξιολόγηση της περιβαλλοντικής κατάστασης των θαλάσσιων υδάτων, συμπεριλαμβανομένων των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των ανθρώπινων δραστηριοτήτων,
- την περιγραφή της καλής περιβαλλοντικής κατάστασης (GES), συμπεριλαμβανομένης της επιλογής μιας σειράς περιβαλλοντικών στόχων και συναφών δεικτών,
- ένα πρόγραμμα παρακολούθησης για τη συνεχή αξιολόγηση και την τακτική επικαιροποίηση των στόχων, και
- ένα πρόγραμμα μέτρων για την επίτευξη καλής περιβαλλοντικής κατάστασης (Άρθρο 5§2 (α, β) ΟΠΘΣ).

Προκειμένου να ληφθεί υπόψη ο διασυνοριακός χαρακτήρας των θαλάσσιων υδάτων, η ΟΠΘΣ ορίζει θαλάσσιες περιοχές και υποπεριοχές ανάλογα με γεωγραφικά και οικολογικά κριτήρια. Τα θαλάσσια οικοσυστήματα που μοιράζονται μια θαλάσσια περιοχή ή υποπεριοχή συνεργάζονται στην ανάπτυξη των εθνικών θαλάσσιων στρατηγικών τους για την εξασφάλιση της συνοχής και συντονισμού (Άρθρο 5§2 της ΟΠΘΣ). Η ΟΠΘΣ απαιτεί επίσης τα κράτη μέλη να λάβουν υπόψη τις διασυνοριακές επιπτώσεις των μέτρων στην ίδια θαλάσσια περιοχή ή υποπεριοχή (Άρθρο 2§1, Επίσης Άρθρο 8§3 (β), 14§1 (d), 13§8).

Η ΟΠΘΣ απαιτεί ρητά τα θαλάσσια οικοσυστήματα να λαμβάνουν υπόψη κοινωνικές και οικονομικές πτυχές κατά την προετοιμασία και την εφαρμογή των θαλάσσιων στρατηγικών

τους. Οι τέσσερις βασικές οικονομικές απαιτήσεις της ΟΠΘΣ παρουσιάζονται είναι οι ακόλουθες:

- η αρχική αξιολόγηση των θαλάσσιων υδάτων ενός θαλάσσιου οικοσυστήματος ενός κράτους μέλους, συμπεριλαμβανομένης της οικονομικής και κοινωνικής ανάλυσης (Economic and Social Assessment -ESA) της χρήσης των εν λόγω υδάτων και του κόστους της υποβάθμισης του θαλάσσιου περιβάλλοντος (Άρθρο 8§1(γ) της ΟΠΘΣ),
- η θέσπιση περιβαλλοντικών στόχων και συναφών δεικτών που περιγράφουν την καλή περιβαλλοντική κατάσταση (GES), συμπεριλαμβάνοντας υπόψη τις κοινωνικές και οικονομικές ανησυχίες (Άρθρο 10§1 σε συνδυασμό με το παράρτημα IV§9 της ΟΠΘΣ),
- ο εντοπισμός και η ανάλυση των μέτρων που πρέπει να ληφθούν για την επίτευξη ή τη διατήρηση καλής περιβαλλοντικής κατάστασης, εξασφαλίζοντας την οικονομική αποδοτικότητα των μέτρων και αξιολογώντας τις κοινωνικές και οικονομικές επιπτώσεις συμπεριλαμβανομένης της ανάλυσης κόστους - οφέλους (Άρθρο 13§3 της ΟΠΘΣ) και
- η αιτιολόγηση μη λήψης μέτρων για την επίτευξη καλής περιβαλλοντικής κατάστασης βασισμένη στο δυσανάλογο μεγάλο κόστος των μέτρων που λαμβάνουν υπόψη τους κινδύνους για το θαλάσσιο περιβάλλον (Άρθρο 14§4 της ΟΠΘΣ)

Οι οικονομικές εκτιμήσεις είναι επομένως πρωταρχικές για την ανάπτυξη των θαλάσσιων στρατηγικών που απαιτούνται από την ΟΠΘΣ. Για παράδειγμα, η ανάλυση κόστους – αποτελεσματικότητας (CEA) και η ανάλυση κόστους – οφέλους (CBA) πρέπει να πραγματοποιηθούν πριν από την εφαρμογή οποιουδήποτε νέου μέτρου για την επίτευξη καλής περιβαλλοντικής κατάστασης. Επιπλέον, οι οικονομικές εκτιμήσεις είναι πιθανό να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο στην αιτιολόγηση των εξαιρέσεων από την υποχρέωση για την επίτευξη καλής περιβαλλοντικής κατάστασης. Πολλές εκθέσεις, συμπεριλαμβανομένου ενός έγγραφου που δημοσιεύθηκε από την Ευρωπαϊκή Ομάδα Εργασίας (European Working Group) για την οικονομική και κοινωνική αξιολόγηση (Economic and Social Assessment - ESA) το Δεκέμβριο του 2010, αποσκοπεί στην αποσαφήνιση του ρόλου της οικονομικής ανάλυσης για την εφαρμογή της ΟΠΘΣ (ΕΚ, 2010, COWI, 2010, Eftec / Enveco, 2010). Ακόμα, σε ορισμένες περιπτώσεις, δεν είναι ακόμη σαφές πώς οι οικονομικές εκτιμήσεις αλληλεπιδρούν μεταξύ τους καθώς και με άλλους πειθαρχικούς παράγοντες που απαιτούνται από την ΟΠΘΣ.

4.2.2 Βασικές Έννοιες

Όπως αναφέρθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, η ΟΠΘΣ ακολουθεί, για τη διαχείριση των ανθρωπίνων δραστηριοτήτων, προσέγγιση με βάση το οικοσύστημα, που εξασφαλίζει ότι η συνολική πίεση των δραστηριοτήτων αυτών παραμένει σε επίπεδα που είναι συμβατά με την επίτευξη καλής περιβαλλοντικής κατάστασης και ότι δεν τίθεται σε κίνδυνο η ικανότητα των θαλάσσιων οικοσυστημάτων να αντιδρούν στις ανθρωπογενείς αλλαγές (άρθρο 1§3 της ΟΠΘΣ). Αναγνωρίζει ότι τα άθικτα θαλάσσια οικοσυστήματα παρέχουν μια μεγάλη ποικιλία από οφέλη για την κοινωνία μέσα από τα προϊόντα και τις υπηρεσίες που προσφέρουν. Επιπλέον, τονίζει ότι τα οικοσυστήματα στο σύνολό τους είναι σημαντικά για τον άνθρωπο. Υπάρχουν διαφορετικές προσεγγίσεις που χρησιμοποιούνται για την κατηγοριοποίηση των προϊόντων και υπηρεσιών οικοσυστήματος καθώς και τα οφέλη που δημιουργούν για τον άνθρωπο.

4.2.3 Ο Ρόλος των Οικονομικών για την Αρχική Αξιολόγηση

Η Ευρωπαϊκή Ομάδα Εργασίας (European Working Group - EU WG ESA) δημοσίευσε ένα έγγραφο καθοδήγησης το Δεκέμβριο του 2010, για την Οικονομική και Κοινωνική Αξιολόγηση (Economic and Social Assessment - ESA) προκειμένου να αποσαφηνιστεί ο ρόλος της οικονομικής ανάλυσης για την αρχική εκτίμηση (European Commission - EC, 2010). Το παρόν έγγραφο καθοδήγησης προτείνει δύο τρόπους για την αρχική ESA: την Προσέγγιση Λογιστικών του Θαλάσσιου Νερού και την Προσέγγιση Υπηρεσιών Οικοσυστήματος, χωρίς να αποκλείονται περαιτέρω προσεγγίσεις (Bertram et al., 2012).

Ενώ η πρώτη προσέγγιση επικεντρώνεται στο οικονομικό κόστος και τα οφέλη που προκύπτουν σε τομείς της οικονομίας που χρησιμοποιούν άμεσα τα θαλάσσια περιβάλλοντα, η δεύτερη επικεντρώνεται στον εντοπισμό των υπηρεσιών οικοσυστήματος που παρέχονται από το θαλάσσιο περιβάλλον και στα συναφή οφέλη που οι άνθρωποι αντλούν από αυτές τις υπηρεσίες, συμπεριλαμβανομένων των αξιών μη - χρήσης. Είναι ανοιχτό προς τα κράτη μέλη να επιλέξουν μία από αυτές ή οποιαδήποτε άλλη προσέγγιση. Ωστόσο, η Προσέγγιση Λογιστικών του Θαλάσσιου Νερού δεν πληροί τις απαιτήσεις της ΟΠΘΣ να ακολουθεί μια προσέγγιση με βάση το οικοσύστημα. Είναι πάρα πολύ στενή και αποκλείει σημαντικές συνιστώσες της Συνολικής Οικονομικής Αξίας (Total Economic Value – TEV, Pearce & Turner, 1990) των θαλάσσιων αγαθών και υπηρεσιών οικοσυστήματος από την ανάλυση.

Αυτό με τη σειρά του θα μπορούσε να υπονομεύσει την περιβαλλοντική αποτελεσματικότητα της ΟΠΘΣ.

4.2.4 Ο Ρόλος των Οικονομικών για τον Καθορισμό της Καλής Περιβαλλοντικής Κατάστασης (GES)

Ένα σημαντικό μέρος της ΟΠΘΣ είναι ο ορισμός της Καλής Περιβαλλοντικής Κατάστασης (Good Environmental Status - GES) που βασίζεται σε επιστημονικά κριτήρια, όπως τα φυσικά και χημικά χαρακτηριστικά, οι τύποι οικοτόπων, τα βιολογικά χαρακτηριστικά και η υδρομορφολογία. Επιπλέον, κοινωνικοί και οικονομικοί παράμετροι θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη (άρθρο 10§1 σε συνδυασμό με το παράρτημα IV§9 της ΟΠΘΣ). Μέχρι στιγμής, ωστόσο, κοινωνικο-οικονομικά κριτήρια δεν έχουν συζητηθεί λεπτομερώς για τη διαδικασία καθορισμού της GES, αλλά αντιμετωπίζονται ως ένα ξεχωριστό θέμα, που σχετίζεται κυρίως με την αρχική αξιολόγηση που απαιτείται από την ΟΠΘΣ. Ως συνέπεια αυτού του διαχωρισμού, ο ορισμός της GES θα βασίζεται μόνο στη γνώση των εμπειρογνομώνων και τα ευρήματα από τις φυσικές επιστήμες. Έτσι, οι περιβαλλοντικοί στόχοι της ΟΠΘΣ θα ορίζονται χωρίς να λαμβάνονται υπόψη κριτήρια βελτιστοποίησης και αποτελεσματικότητας όσον αφορά στην εξισορρόπηση μεταξύ των περιβαλλοντικών και κοινωνικοοικονομικών επιπτώσεων. Αντιθέτως, η πρόθεση της ΟΠΘΣ να επιτευχθεί η GES έως το 2020 μπορεί να θεωρηθεί ως πολιτικός στόχος, με βάση τα στοιχεία που προέκυψαν από τις φυσικές επιστήμες, ανεξάρτητα από τις κοινωνικές και οικονομικές επιπτώσεις, χωρίς αυτό να οδηγεί απαραίτητα σε λάθος αποτελέσματα. Ακόμη, μειώνει τη δυνατότητα να βρεθούν αποτελεσματικοί στόχοι με την έννοια μιας εύλογης στάθμησης του σχετικού κοινωνικού κόστους και οφέλους (Bertram et al., 2012).

4.2.5 Ο Ρόλος των Οικονομικών στην Ανάπτυξη της Βελτίωσης των Μέτρων

Ο γενικός στόχος του Άρθρου 13 της ΟΠΘΣ είναι να εξασφαλιστεί ότι το επιλεγόμενο πρόγραμμα μέτρων επιτρέπει να επιτευχθεί τουλάχιστον το κόστος της GES. Η ανάλυση κόστους – αποτελεσματικότητας (CEA) είναι ένα κατάλληλο εργαλείο ανάμεσα σε μια ποικιλία προτεινόμενων μέτρων σχεδιασμένο για να επιτευχθεί ο ίδιος προκαθορισμένος στόχος. Αυτό μπορεί να συμβεί αν οι στόχοι έχουν προσδιοριστεί από δείκτες της GES πριν

από την επιλογή των μέτρων. Μόνο τα οικονομικώς αποδοτικά μέτρα ή οι δέσμες μέτρων θα πρέπει τότε να ληφθούν υπόψη στο ενδεχόμενο εφαρμογής.

Η ανάλυση κόστους-οφέλους (Cost-Benefit Analysis - CBA), αντίθετα, είναι ένα εργαλείο που επιτρέπει την ιεράρχηση των μέτρων με διαφορετικούς στόχους και διαφορετικό κόστος. Έτσι, θα ήταν πιο κατάλληλη στην περίπτωση που εξετάζονται τα μέτρα και οι στόχοι ταυτόχρονα. Ως εκ τούτου, χρειάζεται μεγαλύτερη σαφήνεια στο Άρθρο 13 της ΟΠΘΣ σχετικά με τις πολιτικές αποφάσεις, οι οποίες πρέπει να ενημερώνονται από τις οικονομικές θεωρήσεις για να επιλεγθεί η σωστή μεθοδολογία (COWI, 2010).

Ωστόσο, ακόμη και αν οι στόχοι καθορίζονται π.χ. από δείκτες της GES, η ανάλυση κόστους-οφέλους ακόμα μπορεί να προσφέρει τη δυνατότητα να κατατάξει τα μέτρα μεταξύ των περιοχών και την πάροδο του χρόνου. Για παράδειγμα, είναι δυνατόν να προσδιοριστεί πού και πότε η αύξηση της ευημερίας λόγω των μέτρων θα είναι υψηλότερη. Αυτό είναι στενά συνδεδεμένο με την οικονομική ανάλυση του κόστους της υποβάθμισης που πραγματοποιήθηκε κατά την αρχική εκτίμηση (COWI, 2010).

Επιπλέον, ακόμη και αν οι στόχοι έχουν προσδιοριστεί πριν επιλεγούν τα μέτρα, έτσι ώστε η ανάλυση κόστους – αποτελεσματικότητας να είναι το κύριο εργαλείο προς επιλογή μεταξύ των μέτρων, το κάθε (αποδοτικό) μέτρο που λαμβάνεται υπόψη για την εφαρμογή θα πρέπει επίσης να αξιολογείται με τη βοήθεια της ανάλυσης κόστους - οφέλους, εάν το Άρθρο 13§3 ερμηνευθεί κυριολεκτικά. Τα μέτρα θα πρέπει μόνο να ληφθούν για όσο διάστημα τα οφέλη υπερβαίνουν το κόστος κατά ένα ορισμένο ποσό. Αυτό σημαίνει, επίσης, ότι τα αποτελέσματα της ανάλυσης κόστους - οφέλους θα είναι ιδιαίτερης σημασίας για την υπεράσπιση καταστάσεων όπου ένα κράτος - μέλος δε σκοπεύει να λάβει κανένα μέτρο για τη διατήρηση ή την αποκατάσταση της GES (Bertram et al., 2012).

4.2.6 Ο Ρόλος των Οικονομικών για την Αιτιολόγηση των Εξαιρέσεων

Ένα άλλο ζήτημα που απαιτεί περαιτέρω διασάφηση είναι ο ρόλος της οικονομικής ανάλυσης στην αιτιολόγηση των εξαιρέσεων εξαιτίας του δυσανάλογου κόστους των μέτρων - ένα πρόβλημα που υπήρξε και εξακολουθεί να είναι εμφανές στο πλαίσιο της Οδηγίας Πλαισίου για τα Ύδατα (ΟΠΥ). Το δυσανάλογο κόστος, όπως αναφέρεται στο Άρθρο 14§4 της ΟΠΘΣ, μπορεί να ελεγχθεί εξετάζοντας την αναλογία κόστους-οφέλους (Cost Benefit Ratio - CBR)

των μέτρων ή με τη σύγκριση της καθαρής παρούσας αξία τους (ΚΠΑ). Σύμφωνα με την κατευθυντήρια γραμμή της Οδηγίας Πλαισίου για τα Ύδατα (ΟΠΥ), η CBR πρέπει να υπερβαίνει σημαντικά τη τιμή 1 για τη χορήγηση εξαιρέσεων. Στο πλαίσιο της ΟΠΥ, οι αξίες χρήσης ήταν συχνά ικανές για να δείξουν ότι το κόστος των μέτρων δεν ήταν δυσανάλογο. Σε αυτές τις περιπτώσεις, δεν ήταν αναγκαίο να υπολογιστούν οι αξίες μη χρήσης για να αποδείξουν ότι ήταν ευνοϊκές στην εφαρμογή του μέτρου υπό έρευνα. Ωστόσο, δεν είναι ακόμη σαφές πότε είναι επαρκής ο CBR στο πλαίσιο της ΟΠΘΣ για να επιτρέπει εξαιρέσεις. Σε σύγκριση με την εφαρμογή της ΟΠΥ, το ερώτημα αυτό αποκτά δέουσα σημασία στο πλαίσιο της ΟΠΘΣ.

Ο λόγος για αυτό είναι ότι οι πληροφορίες σχετικά με το κόστος και τα οφέλη που σχετίζονται με τα μέτρα για την επίτευξη μιας καλής περιβαλλοντικής κατάστασης των θαλάσσιων υδάτων είναι σπάνιες, και έτσι τα συμπεράσματα εμπεριέχουν μεγάλες αβεβαιότητες. Ειδικότερα, αυτό ισχύει και για τις αξίες μη χρήσης και τις έμμεσες αξίες χρήσης, οι οποίες είναι σημαντικό να λαμβάνονται υπόψη, όπως τα έμμεσα οφέλη από τη ρύθμιση των υπηρεσιών αποτελούν συχνά το μεγαλύτερο μερίδιο της Συνολικής Οικονομικής Αξίας - TEV (TEEB, 2009). Επιπλέον, οι αξίες χρήσης θα μπορούσαν να είναι ακόμη λιγότερο σημαντικές στο πλαίσιο της ΟΠΘΣ από ό, τι στο πλαίσιο της ΟΠΥ, ιδιαίτερα για τις υπεράκτιες περιοχές. Αυτό σημαίνει ότι η εκτίμηση των αξιών μη χρήσης ενδέχεται να καταστεί αναγκαία, γεγονός που αποτελεί μια μεγάλη πρόκληση για την οικονομική αποτίμηση (Eftec / Enveco, 2010).

Κατά συνέπεια, πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στο ερώτημα αν η προσέγγιση της αποτίμησης είναι σε θέση να καλύψει την TEV και συνεπώς το συνολικό όφελος ενός συγκεκριμένου μέτρου βελτίωσης. Σε πολλές περιπτώσεις, οι μηχανισμοί τείνουν να υποτιμούν τα συνολικά οφέλη. Αυτό θα ευνοήσει την αιτιολόγηση των εξαιρέσεων και θα εμποδίσει την περιβαλλοντική αποτελεσματικότητα της ΟΠΘΣ. Κατά συνέπεια, τα ποιοτικά δεδομένα σχετικά με τα οφέλη θα πρέπει να συμπεριληφθούν στη διαδικασία λήψης αποφάσεων, προκειμένου να μην παραμελούνται τα κυριότερα συστατικά του οφέλους. Επιπλέον, αυτό θα απαιτούσε μια προσέγγιση των υπηρεσιών οικοσυστήματος και όχι απλώς την εστίαση σε οικονομικά οφέλη, προκειμένου να καλυφθεί το σύνολο της αξίας των θαλάσσιων μέτρων προστασίας.

Αναμένεται ότι το θέμα αυτό μπορεί να συζητηθεί πιο έντονα στο μέλλον κατά τη διάρκεια της φάσης εφαρμογής της ΟΠΘΣ. Ειδικότερα, θα πρέπει να καθοριστεί μια κατάλληλη CBR κατά την πολιτική διαδικασία. Στις περιπτώσεις όπου η χρηματική αποτίμηση των παροχών δεν φαίνεται λογική, πρέπει να αναπτυχθούν και να εφαρμοστούν άλλα μέτρα προκειμένου να σταθμιστούν το κόστος και τα οφέλη (Bertram et al., 2012).

4.2.7 Ο Ρόλος των Οικονομικών και η Διεθνής Συνεργασία

Η διεθνής συνεργασία θα είναι πολύ πιο σημαντική για την εφαρμογή της ΟΠΘΣ από ό, τι για την εφαρμογή της ΟΠΥ, λόγω του περιφερειακού εύρους κάλυψής της. Οι διατάξεις της ΟΠΥ αναφέρονται σε λεκάνες απορροής ποταμών, οι οποίες βρίσκονται κυρίως στο εσωτερικό μιας χώρας, αν και μπορεί να είναι κοινές σε δύο ή περισσότερες χώρες. Η ΟΠΘΣ, όμως, προϋποθέτει μια σημαντικά μεγαλύτερη προσπάθεια για να αποτιμηθούν οι διασυνοριακές επιπτώσεις, καθώς αναφέρεται σε θαλάσσιες περιοχές ή υποπεριοχές που μοιράζονται από μια σειρά παράκτιων χωρών (Eftic / Enveco, 2010).

Γενικά, οι μελέτες δεν παρέχουν λεπτομέρειες σχετικά με το πώς η διεθνής συντονισμένη δράση πρόκειται να επιτευχθεί και να προαχθεί. Ωστόσο, ιδιαίτερα το γεγονός ότι η διαχείριση των θαλάσσιων πόρων πρέπει να λαμβάνει υπόψη τις διασυνοριακές επιπτώσεις και ότι απαιτεί διεθνή συνεργασία αυξάνει τις προκλήσεις που τίθενται από την ΟΠΘΣ.

Όσον αφορά στην ανάλυση της σχέσης κόστους-αποτελεσματικότητας, για παράδειγμα, το ερώτημα που τίθεται είναι εάν το κόστος και η αποτελεσματικότητα ενός μέτρου πρέπει να αξιολογείται μόνο σε μια χώρα ή και όλες τις ευρωπαϊκές χώρες. Όπως έχει αποδειχθεί από εμπειρικές μελέτες, για τα διεθνή περιβαλλοντικά προβλήματα ο ίδιος στόχος μείωσης των εκπομπών μπορεί να επιτευχθεί με σημαντικά χαμηλότερο κόστος, εάν το κόστος και η αποτελεσματικότητα διερευνάται σε όλες τις χώρες (π.χ. Neumann & Schernewski, 2001). Επιπλέον, τα μέτρα που λαμβάνονται σε μια χώρα μπορεί να είναι πιο αποτελεσματικά από ό, τι τα ίδια τα μέτρα που λαμβάνονται σε άλλες χώρες. Ωστόσο, η χωρική κατανομή και η ετερογένεια του κόστους και των οφελών που σχετίζονται με τα μέτρα βελτίωσης της προσθέτει μια νέα διάσταση στο πρόβλημα της πολιτικής, καλώντας για πιο έντονη διεθνή συνεργασία. Σε ορισμένες περιπτώσεις, αυτό μπορεί επίσης να περιλαμβάνει τα διεθνή συστήματα αποζημίωσης (Bertram et al., 2012).

4.2.8 Ζητήματα Σχετικά με τη Φύση της Περιβαλλοντικής Αποτίμησης

Ελλιπής Αναπαράσταση της TEV

Οι περισσότερες μελέτες ισχυρίζονται ότι ακολουθούν την προσέγγιση της TEV (Total Economic Value), αλλά οι δυσκολίες στον προσδιορισμό των επιπτώσεων για τις διάφορες κατηγορίες αξιών και στον προσδιορισμό των αξιών επιλογής και μη χρήσης αναφέρονται μόνο αορίστως. Ως εκ τούτου, συχνά δεν είναι σαφές τι αποτιμούν οι ερωτώμενοι όταν απαντούν στις ερωτήσεις μιας έρευνας που αναφέρεται σε προτιμήσεις (βλέπε π.χ. Söderqvist, 1998).

Το ζήτημα αυτό πρέπει να λαμβάνεται, επίσης, υπόψη και όταν αναλύονται τα μέτρα για τον περιορισμό άλλων πιέσεων που περιλαμβάνονται στην ΟΠΘΣ. Είναι σημαντικό να διερευνηθεί τι θα συνέβαινε αν περιλαμβάνονταν υποδείξεις σχετικά με τα διάφορα κίνητρα στις περιγραφές των σεναρίων των μελετών αποτίμησης. Το ερώτημα είναι αν η προθυμία των ατόμων να πληρώσουν (Willingness To Pay – WTP) θα άλλαζε αν τους γινόταν υπενθύμιση ότι άλλα άτομα ή και οι μελλοντικές γενιές θα μπορούν να χρησιμοποιούν και να απολαμβάνουν το θαλάσσιο περιβάλλον. Αυτό θα έριχνε φως στο ερώτημα αν οι προσεγγίσεις της δεδομένης προτίμησης μπορεί να συμπεριλάβουν πραγματικά την TEV από τη μείωση των πιέσεων. Επιπλέον, θα επηρεαζόταν ο τρόπος με τον οποίο τα αποτελέσματα των μελετών αυτών θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για την CBA στο πλαίσιο της ΟΠΘΣ.

Στο πλαίσιο αυτό, ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην έννοια της αξίας επιλογής. Οι αυξανόμενες οικονομικές δραστηριότητες σε συνδυασμό π.χ. με τις υψηλές συγκεντρώσεις θρεπτικών ουσιών και τη ρύπανση σε όλη τη λεκάνη απορροής της Βαλτικής Θάλασσας έχουν οδηγήσει σε μεγαλύτερη ευαισθησία του οικοσυστήματος (Turner et al., 1999). Το ερώτημα είναι πώς πρέπει να εκτιμάται η αξία επιλογής της διατήρησης ή της αποκατάστασης της καλής περιβαλλοντικής κατάστασης ενός άθικτου θαλάσσιου περιβάλλοντος. Στη μελέτη του Söderqvist (1998), το 7% των ερωτηθέντων δήλωσε ότι η μείωση του ευτροφισμού θα είναι σημαντική για το μέλλον. Παρόλα αυτά, είναι αμφίβολο κατά πόσον αυτό είναι αρκετό για να εκτιμηθεί η αξία επιλογής. Αντ' αυτού, η αποτίμηση των αξιών επιλογής και έμμεσης χρήσης που προκύπτουν από τη μείωση των πιέσεων που

αναφέρονται στην ΟΠΘΣ πρέπει να υπόκειται σε μεγαλύτερη επιστημονική έρευνα από τη σκοπιά των φυσικών επιστημών (Bertram et al., 2012).

Αβεβαιότητα Προτιμήσεων

Οι μελέτες αποτίμησης βασίζονται στην υπόθεση ότι οι άνθρωποι έχουν σαφώς ορισμένες προτιμήσεις για την προφύλαξη των υπηρεσιών οικοσυστήματος, οι οποίες υφίστανται ανεξαρτήτως του πειράματος ή της έρευνας που διεξάγεται. Τα εμπειρικά στοιχεία δείχνουν, ωστόσο, ότι οι άνθρωποι είναι αβέβαιοι για τις προτιμήσεις τους (TEEB, 2010). Επιπλέον, είναι πιθανό ότι οι προτιμήσεις σχηματίζονται μόνο κατά τη διάρκεια της έρευνας, αν οι άνθρωποι δεν έχουν επίγνωση του προβλήματος από πριν. Κατά συνέπεια, τίθεται το ερώτημα κατά πόσον π.χ. η υπενθύμιση πως άλλα άτομα ή μελλοντικές γενικές μπορούν να χρησιμοποιούν τη θάλασσα, θα άφηνε ανεπηρέαστες τις υφιστάμενες προτιμήσεις ή αν θα οδηγούσε σε προτιμήσεις που δεν υπήρχαν στο παρελθόν.

Το θέμα αυτό είναι, επίσης, σημαντικό για τον υπολογισμό του οφέλους από τη βελτίωση των περιβαλλοντικών συνθηκών στις ανοιχτές θάλασσες. Το ερώτημα είναι αν τα μέτρα που σχετίζονται με τις προτιμήσεις είναι σκόπιμο να καθορίσουν το όφελος από τις αλλαγές που δεν έχουν βιώσει άμεσα οι άνθρωποι (Nunes et al., 2009). Ο ευτροφισμός, για παράδειγμα, μπορεί να οδηγήσει μια ευρεία θαλάσσια περιοχή σε «θαλάσσια έρημο», όπου η θαλάσσια ζωή σκοτώνεται από την ελάττωση του οξυγόνου, την έλλειψη φωτός και την ιζηματοποίηση. Το ερώτημα είναι αν οι άνθρωποι αποτιμούν πραγματικά τη βελτίωση αυτών των συνθηκών και, επιπλέον, πώς οι οικονομολόγοι θα πρέπει να αντιμετωπίσουν το πρόβλημα ότι οι άνθρωποι ως επί το πλείστον αγνοούν αυτά τα θέματα, μέχρι να ενημερωθούν κατά τη διάρκεια των ερευνών.

Από την άλλη πλευρά, υπάρχουν ενδείξεις ότι οι άνθρωποι πραγματικά αποτιμούν την αξία της ύπαρξης άθικτων οικοσυστημάτων, ιδιαίτερα των θαλάσσιων οικοσυστημάτων. Αυτό γίνεται φανερό π.χ. μέσω του μεγάλου αριθμού των τηλεοπτικών ντοκιμαντέρ που παράγονται. Κατά συνέπεια, τουλάχιστον ένα μέρος του πληθυσμού έχει προτιμήσεις που σχετίζονται με τη σημασία των θαλάσσιων οικοσυστημάτων και φαίνεται να αποδίδει θετικές τιμές στην τρέχουσα και συνεχή ύπαρξή τους (Bertram et al., 2012).

Οριακή Ανάλυση, Μη-Γραμμικότητα, Κατώτατα Όρια και Μη Αναστρεψιμότητα

Η λήψη αποφάσεων όσον αφορά τη CBA για την αξιολόγηση ενός προγράμματος απαιτεί πληροφορίες σχετικά με τις οριακές αλλαγές των οικοσυστημάτων. Στο πλαίσιο των υπηρεσιών θαλάσσιου οικοσυστήματος, αυτό θα μπορούσε να είναι μια μικρή αλλαγή στην περιοχή που πλήττεται από ευτροφισμό ή μια σχετικά μικρή μεταβολή της ποιότητας του θαλάσσιου νερού. Η οριακή ανάλυση απαιτεί επίσης πληροφορίες σχετικά με το μεταβατικό στάδιο από το οποίο θα μπορούσε να περάσει το οικοσύστημα, εάν η τρέχουσα κατάσταση έχει διαταραχθεί. Σε περίπτωση ενός συστήματος κοραλλιογενούς υφάλου, για παράδειγμα, αυτό το «οριακό βήμα» μπορεί να είναι διακριτό, στην περίπτωση της εισβολής ξένων ειδών σε μια περιοχή, η οποία πραγματοποιείται σταδιακά, κάτι τέτοιο δεν είναι εύκολο. Κατά συνέπεια, οι επιπτώσεις των ανθρώπινων ενεργειών στη λειτουργία των οικοσυστημάτων μπορεί να μην είναι γραμμικές. Έτσι, ένα οικοσύστημα μπορεί να φαίνεται ανεπηρέαστο από μια ανθρώπινη παρέμβαση μέχρι ενός ορίου, μετά το οποίο προκαλείται μία ξαφνική και δραματική αλλαγή στην κατάσταση του οικοσυστήματος. Η υπόθεση της γραμμικής συμπεριφοράς στην οικονομική ανάλυση θα μπορούσε συνεπώς να οδηγήσει σε μεροληπτικές αποφάσεις πολιτικής, αν οι υποκείμενες οικολογικές διεργασίες είναι πράγματι μη γραμμικές (Turner et al., 2010).

Η πιθανή ύπαρξη μη γραμμικότητας είναι ιδιαίτερα σημαντική στο πλαίσιο της αρχικής αξιολόγησης που απαιτείται από την ΟΠΘΣ, η οποία περιλαμβάνει επίσης την ανάλυση του πιθανού κόστους της υποβάθμισης, εάν δεν ληφθούν μέτρα για τη βελτίωση των συνθηκών των ευρωπαϊκών θαλασσών. Σε αυτή την περίπτωση, το κόστος της αδράνειας θα μπορούσε να αυξηθεί σημαντικά αν οι μη γραμμικές επιδράσεις εμφανίζονταν στη συμπεριφορά των θαλάσσιων οικοσυστημάτων. Η προσέγγιση με βάση το οικοσύστημα που αναφέρεται στην ΟΠΘΣ θα απαιτούσε να λαμβάνονται υπόψη αυτού του είδους οι επιπτώσεις.

Επιπλέον, έχει καταστεί σαφές από τη μελέτη των οικοσυστημάτων ότι τα κατώτατα όρια μπορεί να υπάρχουν και πάνω από αυτά συμβαίνει μια δραστική αλλαγή στην κατάσταση ενός οικοσυστήματος. Μια τέτοια συμπεριφορά δεν είναι συμβατή με την οριακή οικονομική ανάλυση, η οποία προϋποθέτει τη συνέχεια της παροχής του οφέλους. Η υπέρβαση των ορίων αυτών μπορεί, επίσης, να είναι μη αναστρέψιμη εάν δεν είναι δυνατό να αποκατασταθεί η αρχική κατάσταση του οικοσυστήματος. Η δυνατότητα πρόκλησης μη αναστρέψιμων

αλλαγών στα οικοσυστήματα θα μπορούσε να στηρίξει την αναζήτηση για ασφαλή ελάχιστα πρότυπα. Αυτό θα σήμαινε ότι πρέπει να ληφθεί μια δυνατότητα διατήρησης, εάν είναι πιθανή μια μη αναστρέψιμη επίδραση στο οικοσύστημα, εκτός αν το σχετικό κόστος αυτής της επιλογής θεωρείται μη αποδεκτό. Η αρχή των ασφαλών ελάχιστων προτύπων βασίζεται, συνεπώς, στην ελαχιστοποίηση της μέγιστης πιθανής ζημίας, και όχι στη μεγιστοποίηση των αναμενόμενων οφελών, όπως στην CBA και την ανάλυση κινδύνου.

Φυσικά, είναι ανοικτό προς συζήτηση το σε ποιες περιπτώσεις το κόστος της διατήρησης είναι μη αποδεκτό, ιδιαίτερα αν υφίστανται μεγάλες αβεβαιότητες όσον αφορά στις μελλοντικές επιπτώσεις των ανθρώπινων χρήσεων σε σύνθετα οικοσυστήματα. Ωστόσο, η επιβολή ασφαλών ελάχιστων προτύπων ενδέχεται να παρέχει έναν τρόπο ενσωμάτωσης της αρχής της προφύλαξης στη λήψη αποφάσεων, επιλέγοντας μέτρα διατήρησης, ακόμη και αν δεν υπάρχει καμία βεβαιότητα για μελλοντικές ζημίες (Ledoux & Turner, 2002, Turner et al., 2010).

Η ΟΠΘΣ αναφέρει την αρχή της προφύλαξης και δηλώνει ότι τα προγράμματα των μέτρων και των δράσεων των θαλάσσιων οικοσυστημάτων θα πρέπει να βασίζονται σε αυτήν (Προοίμιο, §26 και 44 της ΟΠΘΣ). Παρόλα αυτά, η αρχή της προφύλαξης αναφέρεται μόνο στο προοίμιο της ΟΠΘΣ και όχι στο κύριο μέρος της, και δεν υπάρχουν ειδικές διατάξεις που να ρυθμίζουν την εφαρμογή της (Bertram et al., 2012).

Ζητήματα Σχετικά με τη Γνώση για το Υπόβαθρο της Φυσικής Επιστήμης και της Σχέσης της με την Ενημερία του Ανθρώπου

Αν και η φυσική επιστήμη έχει αρχίσει να ρίχνει φως στη λειτουργία των οικοσυστημάτων και τη δημιουργία των υπηρεσιών οικοσυστήματος, σημαντικοί δεσμοί ανάμεσα στις λειτουργίες των οικοσυστημάτων, των υπηρεσιών οικοσυστήματος και των ανθρώπινων οφελών δεν είναι ακόμη πλήρως κατανοητοί, γεγονός που καθιστά τη CBA ακόμη πιο δύσκολη (Bateman et al., 2011). Ένα παράδειγμα είναι ο ρόλος της βιοποικιλότητας για τη λειτουργία του οικοσυστήματος και τον εφοδιασμό των υπηρεσιών οικοσυστήματος (TEEB, 2010). Η αβεβαιότητα είναι ακόμη πιο διαδεδομένη στο πλαίσιο των υπηρεσιών του θαλάσσιου οικοσυστήματος, ειδικότερα στις υπηρεσίες που δεν είναι τόσο ορατές και είναι

απομακρυσμένες από την άμεση εμπειρία των ανθρώπων, π.χ. η ρύθμιση του κλίματος (Remoundou et al., 2009).

Αυτή η έλλειψη στη γνώση περιπλέκει την εφαρμογή της ΟΠΘΣ και τις απαιτούμενες οικονομικές πρακτικές αποτίμησης. Ο σχεδιασμός ενός Πειράματος Επιλογής (Choice Experiment – CE), για παράδειγμα, απαιτεί έντονη συνεργασία με φυσικούς επιστήμονες και μια προσεκτική πιλοτική φάση για τη δημιουργία ρεαλιστικών σεναρίων (Kosenius, 2010). Οι Gren et al. (1997) περιγράφουν τα ολοκληρωμένα εργαλεία και τα βήματα που θα ήταν αναγκαία για να αποκτηθεί πλήρης πληροφόρηση και αναγνώριση, καθώς ακόμα και για θέματα, όπως ο ευτροφισμός, δεν υπάρχει πλήρης εικόνα. Μέχρι σήμερα, έχουν πραγματοποιηθεί λίγες εργασίες για την προώθηση της διεπιστημονικής έρευνας σχετικά με τον ευτροφισμό και την επέκταση του βαθμού κατανόησης των θεμάτων αυτών (Hyttiäinen et al., 2009). Επιπλέον, η έλλειψη συγκρίσιμων στοιχείων σε όλες τις θάλασσες αποτελεί ένα ακόμη σημαντικό εμπόδιο για τις πανευρωπαϊκές θαλάσσιες αξιολογήσεις, ακόμη και των γνωστών προβλημάτων, όπως ο ευτροφισμός. Απαιτούνται περισσότερα και καλύτερα δεδομένα για την ανάπτυξη ενός πανευρωπαϊκού θαλάσσιου πλαισίου προστασίας που αντιμετωπίζει τα περιβαλλοντικά ζητήματα με οικονομικά αποδοτικό τρόπο (European Environmental Agency - EEA, 2007).

Για παράδειγμα, οι περισσότερες από τις μελέτες για τον ευτροφισμό είναι σχετικά παλιές και οι πληροφορίες είναι μάλλον κατακερματισμένες από γεωγραφική, αλλά και από μεθοδολογική άποψη. Απαιτούνται νέα δεδομένα για την κατάσταση των ευρωπαϊκών θαλασσών, για τις μειώσεις του δυναμικού των απαραίτητων θρεπτικών συστατικών και για τα κόστη και τα οφέλη των μειώσεων αυτών προκειμένου να γίνει ενημέρωση στη διαδικασία λήψης αποφάσεων σχετικά με τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν για να επιτευχθεί η GES. Ωστόσο, η βιβλιογραφία για τον ευτροφισμό είναι περισσότερο αναπτυγμένη από τη βιβλιογραφία σχετικά με τα απόβλητα, τη ρύπανση, το θόρυβο ή άλλες απειλές του θαλάσσιου περιβάλλοντος, οι οποίες καλύπτονται επίσης από την ΟΠΘΣ. Κατά συνέπεια, η ΟΠΘΣ αποτελεί μια τεράστια πρόκληση για τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής και τους ερευνητές.

Επιπλέον, υπάρχουν πολύπλοκες αλληλεπιδράσεις μεταξύ των διαφόρων πιέσεων και των δεικτών στόχου που απαριθμούνται στην ΟΠΘΣ. Απαιτείται περισσότερη έρευνα για να

εκτιμηθούν οι αμοιβαίες σχέσεις και οι επιδράσεις ανατροφοδότησης μεταξύ τους. Συνεπώς, πρέπει να γίνει μια λεπτομερής ανάλυση, προκειμένου να προσδιοριστεί η επίδραση της μείωσης μιας ορισμένης πίεσης στην πιθανότητα να επιτευχθεί ένας οικολογικός στόχος (Borja et al., 2010). Επιπλέον, τα μέτρα που λαμβάνονται για την επίτευξη της GES χρειάζονται χρόνο για να τεθούν σε ισχύ. Τέτοιες χρονικές υστερήσεις πρέπει να λογίζονται εάν μια GES είναι να επιτευχθεί έως το 2020, όπως ζητήθηκε από την ΟΠΘΣ (Bertram et al., 2012).

Βελτιωτικά Μέτρα Εφαρμογής ΟΠΘΣ

Η εφαρμογή της ΟΠΘΣ απαιτεί μια συντονισμένη έρευνα, έτσι ώστε οι μελέτες για την αξιολόγηση των οφελών να μπορούν να πραγματοποιηθούν σε όλες τις χώρες με συγκρίσιμες μεθόδους αποτίμησης. Αυτό θα μπορούσε να περιλαμβάνει, επίσης, το συνδυασμό διαφόρων μεθόδων αποτίμησης, π.χ. των δεδομένων μεθόδων προτίμησης, προκειμένου να αποκτηθούν πιο αξιόπιστες εκτιμήσεις οφέλους. Επιπλέον, η ολοκληρωμένη εκπόνηση μοντέλων θα είναι υψίστης σημασίας για τη σύνδεση των βιογεωφυσικών και των κοινωνικο-οικονομικών συστημάτων και για τον εντοπισμό των επιπτώσεων των αλλαγών στο θαλάσσιο περιβάλλον.

Επιπλέον, υπάρχει ένας σημαντικός κίνδυνος η ΟΠΘΣ να αποτύχει στην επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων της. Ειδικότερα, τα προβλήματα που έχουν σχέση με τη σύλληψη όλων των οφελών, που σχετίζονται με τη μείωση των πιέσεων στο θαλάσσιο πλαίσιο, θα μπορούσαν να προκαλέσουν κάποια υποτίμηση των συναφών οφελών και κάποια υπερεκτίμηση των σχετικών δαπανών. Κατά συνέπεια, η CBR που είναι ορισμένη να αντιπροσωπεύει δυσανάλογα κόστη, θα πρέπει να είναι αρκετά υψηλή, δηλαδή τουλάχιστον υψηλότερη από ό, τι στο πλαίσιο της ΟΠΥ, για να μειώσει τον αριθμό των περιπτώσεων στις οποίες γίνονται εξαιρέσεις στην εφαρμογή των μέτρων βελτίωσης, ακόμη και αν τα οφέλη υποτιμηθούν. Αυτό γίνεται ακόμα πιο σοβαρό αν ληφθεί υπόψη η πιθανή αλλά αβέβαιη ύπαρξη μη γραμμικότητας και οι επιδράσεις από την ύπαρξη κατώτατων ορίων. Αυτό απαιτεί μια συντηρητική προσέγγιση, όπου τα οφέλη και τα κόστη σταθμίζονται μεταξύ τους. Όταν τα οφέλη δεν μπορούν να αποτιμηθούν σε χρήμα, οι οικονομικές αναλύσεις θα πρέπει να συμπληρώνονται με ποιοτικές αξιολογήσεις (Bertram et al., 2012).

4.2.9 Ανάλυση των Οικονομικών Απαιτήσεων της ΟΠΘΣ

Όπως αναφέρθηκε, η οικονομική αποτίμηση των υπηρεσιών οικοσυστήματος είναι έντονα συνδεδεμένη με την λογική της ΟΠΘΣ. Η εν λόγω αποτίμηση εξυπηρετεί διάφορους σκοπούς άνιςων θεωρητικών και πρακτικών όρων, καθώς και δεδομένα και τις απαιτήσεις επαλήθευσης (βλ. WG-ESA 2010). Οι θαλάσσιες οικονομικές αξίες εντός της ΟΠΘΣ συνδέονται μόνο έμμεσα με τις βιοφυσικές περιγραφές που χαρακτηρίζουν την «GES». Εκτός από τη χρήση της στην ενημέρωση των ενδιαφερομένων και στη διευκόλυνση της διαβούλευσης, η οικονομική αποτίμηση των θαλάσσιων αξιών αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για τον καθορισμό προτεραιοτήτων στο πλαίσιο της ΟΠΘΣ σε ποικίλα σημεία. Η ΟΠΘΣ περιλαμβάνει άμεσες, δηλαδή περιοχές όπου η οικονομική ανάλυση σαφώς απαιτείται και έμμεσες απαιτήσεις, δηλαδή περιοχές όπου η οικονομική ανάλυση μπορεί να είναι ευεργετική στην ικανοποίηση των απαιτήσεων, αν και δεν αποτελεί προϋπόθεση για την ΟΠΘΣ (EC 2010). Οι άμεσες οικονομικές απαιτήσεις στην ΟΠΘΣ αποτυπώνονται στον Πίνακα 4.2.1 και οι έμμεσες απαιτήσεις παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.2.2, αντιστοίχως.

Πίνακας 4.2.1: Άμεσες οικονομικές απαιτήσεις στην ΟΠΘΣ

Οικονομικές Έννοιες	Περιεχόμενο	Απαιτήσεις
Προοίμιο με αριθμό 24 [..] Οικονομική και κοινωνική ανάλυση της χρήσης τους και του κόστους της υποβάθμισης του θαλάσσιου περιβάλλοντος.	Η αρχική αξιολόγηση των θαλάσσιων υδάτων	Οικονομική και κοινωνική ανάλυση της χρήσης των υδάτων
Άρθρο 8, παράγραφος 1γ [..] οικονομική και κοινωνική ανάλυση της χρήσης των εν λόγω υδάτων και του κόστους της υποβάθμισης του θαλάσσιου περιβάλλοντος		Οικονομική και κοινωνική ανάλυση του κόστους της υποβάθμισης του θαλάσσιου περιβάλλοντος
Άρθρο 13, παράγραφος 3 [..] τα κράτη μέλη αποδίδουν τη δέουσα σημασία στην αειφόρο ανάπτυξη και ιδίως στις κοινωνικές και οικονομικές επιπτώσεις των υπό μελέτη μέτρων. [..] Τα κράτη μέλη μεριμνούν ώστε τα μέτρα να είναι οικονομικώς αποδοτικά και τεχνικώς εφικτά, ενώ παράλληλα διενεργούν αξιολογήσεις των επιπτώσεων καθώς και αναλύσεις κόστους-ωφέλειας, πριν από την εισαγωγή οιασδήποτε νέου μέτρου.	Προγράμματα μέτρων	Οικονομικές επιδράσεις από τα μέτρα Αποδοτικά μέτρα Ανάλυση κόστους - οφέλους των μέτρων
Προοίμιο με αριθμό 11 [..] Ωστόσο, δεν θα πρέπει να υποχρεωθούν τα κράτη μέλη να λαμβάνουν συγκεκριμένα μέτρα όταν δεν υφίσταται σημαντικός κίνδυνος για το θαλάσσιο περιβάλλον ή όταν το κόστος θα ήταν δυσανάλογο λαμβάνοντας υπόψη τους κινδύνους, εφόσον κάθε απόφαση για μη ανάληψη δράσης αιτιολογείται δεόντως.	Εξαιρέσεις κράτους μέλους	Τα κόστη θα ήταν δυσανάλογα
Άρθρο 14, παράγραφος 4 [..] αλλά δεν υποχρεούνται,..., να λαμβάνουν ειδικά μέτρα όταν δεν υφίσταται σημαντικός κίνδυνος για το θαλάσσιο περιβάλλον, ή όταν το κόστος ενδέχεται να είναι δυσανάλογα μεγάλο σε σχέση με τους κινδύνους, εφόσον όμως δεν πρόκειται να υπάρξει περαιτέρω χειροτέρευση.		
Παράρτημα IV, νούμερο 9 Επαρκής συνεκτίμηση, όταν τίθενται οι στόχοι, των κοινωνικών και οικονομικών παραγόντων και ανησυχιών.	Άρθρο 10, θέσπιση περιβαλλοντικών στόχων	Κοινωνικές και οικονομικές ανησυχίες

Πηγή: EC, 2010

Πίνακας 4.2.2: Έμμεσες οικονομικές απαιτήσεις στην ΟΠΘΣ

Οικονομικές Έννοιες	Περιεχόμενο	Απαιτήσεις
Προοίμιο με αριθμό 27 [..] Τα μέτρα αυτά θα πρέπει να σχεδιασθούν βάσει της αρχής της προφύλαξης καθώς και των αρχών σύμφωνα με τις οποίες πρέπει να αναλαμβάνεται προληπτική δράση, πρέπει να διορθώνεται η περιβαλλοντική ζημία κατά προτεραιότητα στην πηγή και ο ρυπαίνων πρέπει να πληρώνει.	Η εφαρμογή των προγραμμάτων των μέτρων	Ο ρυπαίνων πρέπει να πληρώνει
Προοίμιο με αριθμό 30 [..] όταν ένα κράτος μέλος αδυνατεί να επιτύχει τους περιβαλλοντικούς στόχους για λόγους υπερκείμενου δημοσίου συμφέροντος, οι οποίες θεωρήθηκαν σημαντικότερες από τις αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις	Εξαιρέσεις	Υπερκείμενο δημόσιο συμφέρον που υπερκαλύπτει τις αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον
Προοίμιο με αριθμό 32 [..] όταν το κράτος μέλος αναφέρεται σε ενέργειες που ανελήφθησαν για λόγους δημοσίου συμφέροντος, η Επιτροπή θα πρέπει να εξασφαλίζει ότι τυχόν συνακόλουθες τροποποιήσεις ή μεταβολές του θαλάσσιου περιβάλλοντος δεν θα αποκλείουν οριστικά ή θα θέτουν σε κίνδυνο την επίτευξη της καλής περιβαλλοντικής κατάστασης στη συγκεκριμένη θαλάσσια περιφέρεια ή υποπεριφέρεια ή στα θαλάσσια ύδατα άλλου κράτους μέλους.		
Άρθρο 14, παράγραφος 1δ [..] τροποποιήσεις ή μεταβολές των φυσικών χαρακτηριστικών των θαλάσσιων υδάτων λόγω δράσεων που αναλαμβάνονται για λόγους επιτακτικού δημοσίου συμφέροντος που είναι σημαντικότεροι από τις αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον		
Άρθρο 22, παράγραφος 1 [..] η εφαρμογή της παρούσας οδηγίας υποστηρίζεται από τα υπάρχοντα κοινοτικά χρηματοδοτικά μέσα, σύμφωνα με τους ισχύοντες κανόνες και προϋποθέσεις.		
Άρθρο 22, παράγραφος 2 [..] Τα προγράμματα που εκπονούν τα κράτη μέλη συγχρηματοδοτούνται από την ΕΕ σύμφωνα με τα υφιστάμενα χρηματοδοτικά μέσα.	Κοινοτική χρηματοδότηση	Κοινοτικά χρηματοδοτικά μέσα
Παράρτημα VI, νούμερο 6 [..] Οικονομικά κίνητρα:... λόγω του οικονομικού ενδιαφέροντος που παρουσιάζουν, ωθούν τους χρήστες των θαλασσιών οικοσυστημάτων να ενεργούν κατά τρόπον ώστε να συμβάλλουν στην επίτευξη της επιδιωκόμενης καλής περιβαλλοντικής κατάστασης.	Προγράμματα μέτρων	Οικονομικά κίνητρα

Πηγή: EC, 2010

4.2.9.1 Αξιολόγηση του Κόστους της Υποβάθμισης

Στο Άρθρο 8§1γ της ΟΠΘΣ αναφέρεται ότι στο πλαίσιο της αρχικής εκτίμησης τα κράτη μέλη, αναλαμβάνουν την «οικονομική και κοινωνική ανάλυση της χρήσης των εν λόγω υδάτων και του κόστους της υποβάθμισης του θαλάσσιου περιβάλλοντος». Δεν δίνεται περαιτέρω καθοδήγηση ως προς το τι θα πρέπει να συμπεριλαμβάνεται στο κόστος της υποβάθμισης ή πώς μπορεί να ποσοτικοποιηθεί σε ένα ανάλογο θέμα πολιτικής. Η Ευρωπαϊκή Ομάδα Εργασίας (European Working Group) μέσω του έγγραφου καθοδήγησης για την οικονομική και κοινωνική αξιολόγηση (WG –ESA 2010) επεξεργάζεται, μεταξύ άλλων, την ιδέα του κόστους της υποβάθμισης. Τρεις διαφορετικές προσεγγίσεις έχουν προταθεί προκειμένου να ποσοτικοποιηθεί σε οικονομικούς όρους, το κόστος της υποβάθμισης:

- Η οικοσυστημική προσέγγιση: η GES πρέπει να οριστεί και η περιβαλλοντική κατάσταση πρέπει να αξιολογηθεί από ένα σενάριο υπό κανονικές συνθήκες. Αυτό θα επιτρέψει την περιγραφή της διαφοράς μεταξύ τους σε ποιοτικούς και, εάν είναι δυνατόν, σε ποσοτικούς όρους.
- Η θεματική προσέγγιση: τα θέματα υποβάθμισης και μια κατάσταση αναφοράς πρέπει να οριστούν πριν από την περιγραφή της διαφοράς μεταξύ των συνθηκών αναφοράς και την τρέχουσα περιβαλλοντική κατάσταση.
- Η προσέγγιση βάσει κόστους: όλες οι σχετικές ισχύουσες νομοθεσίες θα πρέπει να εντοπισθούν και το κόστος και το ποσοστό αυτής της νομοθεσίας θα πρέπει να εκτιμηθούν, πριν από την προσθήκη των εξόδων που αποδίδονται για την προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος. Για τη διεξαγωγή της οικονομικής ανάλυσης στο Άρθρο 8, είναι σημαντικό να πραγματοποιηθεί μια συνολική εκτίμηση των θαλάσσιων υδάτων.

Όλες οι παραπάνω προσεγγίσεις προϋποθέτουν τη γνώση των θαλάσσιων κοινωνικών αξιών ή κατάλληλους εναλλακτικούς δείκτες. Υπάρχουν διάφοροι τρόποι δημιουργίας δεδομένων στις εκτιμήσεις των οφελών. Οι τιμές της αγοράς μπορεί να χρησιμοποιηθούν για τα αγαθά και τις υπηρεσίες που διατίθενται στο εμπόριο, αλλά οι πρωτογενείς ή δευτερογενείς (π.χ. Μέθοδος Μεταφοράς Οφέλους – Benefit Transfer) μέθοδοι αποτίμησης θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για την πραγμάτωση χρηματικών εκτιμήσεων για τα μη εμπορεύσιμα αγαθά και υπηρεσίες (EC, 2010).

4.2.9.2 Οικονομική Αξιολόγηση των Μέτρων

Οι οικονομικές απαιτήσεις του Άρθρου 13 θα πρέπει να ενταχθούν στο ίδιο πλαίσιο με το γενικό σκοπό του Άρθρου 13, το οποίο απαιτεί από τα κράτη μέλη να κάνουν ένα πρόγραμμα μέτρων για να επιτευχθεί καλή περιβαλλοντική κατάσταση στα θαλάσσια ύδατά τους (EC, 2010). Προς αυτή την κατεύθυνση, το έγγραφο καθοδήγησης WG-ESA (2010) προτείνει τα ακόλουθα βήματα:

- Περιγραφή σε ποιοτικούς και, ει δυνατόν, σε ποσοτικούς όρους των αναγκών για την επίτευξη καλής περιβαλλοντικής κατάστασης στο θαλάσσιο περιβάλλον.
- Εντοπισμός των πιθανών μέτρων για την επίτευξη ή τη διατήρηση καλής περιβαλλοντικής κατάστασης, συμπεριλαμβανομένων των πιθανών περιφερειακών πολιτικών ή των πολιτικών της Ευρωπαϊκής Ένωσης.
- Ορισμός του κόστους των πιθανών μέτρων.
- Εκτίμηση των πιθανών οφελών αυτών των μέτρων
- Ορισμός ενός προγράμματος μέτρων, λαμβάνοντας υπόψη τη σχέση κόστους - αποτελεσματικότητας, τη σχέση κόστους - οφέλους, και την κατανομή του κόστους, καθώς επίσης και τις επιπτώσεις στις γειτονικές περιοχές και την αναλογικότητα των δαπανών.

Τα μέτρα μπορούν να εφαρμοστούν σε διαφορετικά χωρικά επίπεδα (τοπικό, εθνικό, περιφερειακό ή παγκόσμιο επίπεδο) και μπορεί να περιλαμβάνουν μια σειρά από διάφορα μέσα, ως εξής (Arcadis Belgium, 2012):

- Παραδοσιακή διοίκηση και έλεγχος (CAC) ή κανονιστικές πράξεις, όπως είναι τα πρότυπα ρύθμισης, οι απαγορεύσεις, οι οποίες έχουν άμεση επίδραση στη συμπεριφορά των φορέων με την επιβολή κανόνων που περιορίζουν ή διατάσσουν τις δράσεις της ομάδας-στόχου.
- Οικονομικά (που βασίζονται στην αγορά) μέσα, π.χ. δασμοί, επιδοτήσεις, καθεστώτα ευθύνης και αποζημίωσης και συστήματα συναλλαγών, που τροποποιούν τη συμπεριφορά και τις αποφάσεις των φορέων και των ατόμων για να ενισχυθεί η προστασία των περιβαλλοντικών αγαθών και υπηρεσιών, αλλάζοντας το κόστος ή την τιμή ενός αγαθού της αγοράς (π.χ. πλαστικές σακούλες), μιας υπηρεσίας (π.χ. αποκομιδή

απορριμμάτων), μιας δραστηριότητας (π.χ. απόρριψη αποβλήτων), των εισαγωγών (π.χ. υλικά), ή της παραγωγής (π.χ. ρύπανση).

- Τα κοινωνικά μέσα βασίζονται στην εθελοντική διάσταση των δράσεων και επηρεάζουν τη συμπεριφορά των φορέων και των ατόμων έμμεσα. Για παράδειγμα, οι ρυπαίνοντες κινητοποιούνται για να λάβουν μέτρα μέσω εκστρατειών πληροφοριών ή ευαισθητοποίησης.
- Τα τεχνικά, τεχνολογικά ή ερευνητικού προσανατολισμού μέτρα, π.χ. εργαλεία περιορισμού και αποκατάστασης προς αντιμετώπιση των πιέσεων στις ευρωπαϊκές περιφερειακές θάλασσες, λεπτομερής σχεδιασμός θέσης (π.χ. καλώδια, αγωγοί, γεωτρήσεις), απομάκρυνση των τεχνητών κατασκευών, παρακολούθηση δραστηριοτήτων, κλπ.

Φυσικά μέτρα μπορεί να πραγματοποιηθούν από οποιονδήποτε συμμετέχοντα, ενώ τα μέσα συνήθως δημιουργούνται από το κυβερνητικό επίπεδο. Αν υπάρχει υποχρέωση να αποδοθεί ένα συγκεκριμένο τεχνικό μέτρο, θα πρέπει να θεωρηθεί ως κανονιστική πράξη. Η εφαρμογή ορισμένων τεχνικών μέτρων μπορεί να ενθαρρυνθεί από τις επιδοτήσεις, οι οποίες με τη σειρά τους μπορούν να υποστηριχθούν από πόρους που προκύπτουν από φόρους / εισφορές. Αν μια ενημερωτική εκστρατεία προωθεί την εφαρμογή ενός τεχνικού μέτρου, θα πρέπει να θεωρηθεί ως κοινωνικό εργαλείο. Έτσι, μερικές φορές είναι δύσκολο να ταξινομηθεί ένα μέτρο σε τεχνικό ή σε κανονιστικό.

Έχοντας εκτιμήσει το κόστος των μέτρων, είναι αναγκαίο να καθοριστούν τα οφέλη τους, προκειμένου να αξιολογηθεί το προτεινόμενο πρόγραμμα με τη βοήθεια της σχέσης κόστους-αποτελεσματικότητας και κόστους-οφέλους. Σε γενικές γραμμές, το κόστος-αποτελεσματικότητα είναι μια κατάλληλη προσέγγιση, όταν ο στόχος έχει καθοριστεί και η ανάλυση επικεντρώνεται στον καλύτερο τρόπο προς την επίτευξη του στόχου. Αυτή η προσέγγιση φαίνεται να είναι η σχετική μεθοδολογία του Άρθρου 13, όπου οι στόχοι έχουν ήδη συσταθεί (EC, 2010). Η ανάλυση κόστους-οφέλους από την άλλη πλευρά είναι πιο κατάλληλη όταν οι στόχοι δεν έχουν ακόμη καθοριστεί και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να καθορίσει εάν τα οφέλη των πιθανών στόχων είναι υψηλότερα από το κόστος, και ως εκ τούτου να ενημερώσει ποιος θα πρέπει να είναι ο στόχος.

Ανεξάρτητα από την μεθοδολογία που ακολουθείται, η αποτίμηση των θαλάσσιων αγαθών και υπηρεσιών σε νομισματικούς όρους αποτελεί προϋπόθεση για την ανάλυση και η Μέθοδος Μεταφοράς - Οφέλους μπορεί να είναι ένα συμφέρον «εργαλείο» προς αυτή την κατεύθυνση (EC, 2010).

5 Βιβλιογραφική Ανασκόπηση Μελετών Μεσογείου

5.1 Εισαγωγή

Παρόλο που η Μεσόγειος αντιπροσωπεύει μόλις το 0,3% του όγκου και το 0,8% της συνολικής επιφάνειας των ωκεανών (Mangos et al., 2010), η θέση της στη διεπαφή μεταξύ τριών ηπείρων, το γεγονός ότι είναι μια ημίκλειστη θάλασσα και ο αισθητός εποχιακός χαρακτήρας του κλίματος, την καθιστούν ένα κράμα ποικιλομορφίας.

Στο παρόν κεφάλαιο γίνεται μια βιβλιογραφική ανασκόπηση μελετών που έχουν αποτιμήσει οικονομικές αξίες για προϊόντα και υπηρεσίες των θαλάσσιων οικοσυστημάτων στη Μεσόγειο. Συγκεκριμένα, για κάθε μελέτη, αναφέρεται η μέθοδος υπολογισμού των αξιών, καθώς και τα αντίστοιχα αποτελέσματα.

5.2 Alberini, A., Rosato, P., Longo, A., Zanatta, V. (2004). Information and willingness to pay in a contingent valuation study: the value of S. Erasmo in the Lagoon of Venice. Nota Di Lavoro Working Paper No. 19-2004

Οι Alberini et al. (2004) χρησιμοποίησαν τη Μέθοδο Υποθετικής Αξιολόγησης, με διχοτομημένες ερωτήσεις επιλογής, προκειμένου να αποσπάσουν την προθυμία των νοικοκυριών να πληρώσουν για ένα υποθετικό έργο που θα βελτιώσει τις υποδομές στο νησί της S. Erasmo (στη λιμνοθάλασσα της Βενετίας) και το οποίο, συγκεκριμένα, θα βοηθήσει στον έλεγχο της διάβρωσης, τη βελτίωση της ποιότητας της παραλίας, την αναπαλαίωση των σωλήνων αποχέτευσης και νερού και την αποκατάσταση ενός πολιτιστικού μνημείου.

Οι συγγραφείς απέκτησαν τα δεδομένα από 1330 τηλεφωνικές συνεντεύξεις από ένα τυχαίο δείγμα νοικοκυριών στην περιοχή Veneto της Ιταλίας, στρωματοποιημένο με βάση την απόσταση από τη λιμνοθάλασσα της Βενετίας. Τόσο οι χρήστες όσο και οι μη χρήστες της λιμνοθάλασσας της Βενετίας και του νησιού S. Erasmo ρωτήθηκαν για το έργο, επιτρέποντας την εκτίμηση της μέσης και της διαμέσου, τόσο των αξιών χρήσης όσο και των αξιών μη χρήσης. Η μέση τιμή της αξίας μη χρήσης εκτιμήθηκε σε 36€/μήνα/νοικοκυριό (2002), και οι

μέσες τιμές για τους χρήστες και τους δυνητικούς χρήστες εκτιμήθηκαν σε 56 και 35€/μήνα/νοικοκυριό (2002), αντίστοιχα.

5.3 Vici, L., Brau, R. και Scorcu, A. (2006). A Discrete Choice Modelling Analysis applied to the case of tourism in Rimini. Societa italiana di economia pubblica. XVIII conferenza

Οι Vici et al. (2006) χρησιμοποίησαν τη Μέθοδο Πειραμάτων Επιλογής, προκειμένου να μελετήσουν τις προτιμήσεις των τουριστών στο Ρίμινι, ενός δημοφιλούς θέρετρου της Ιταλίας, ως προορισμό διακοπών, αξιολογώντας ένα σύνολο χαρακτηριστικών που μπορεί να επηρεάσει την τουριστική βιομηχανία. Ο υπερπληθυσμός είναι ιδιαίτερα έντονος στο Ρίμινι, ειδικά κατά τη διάρκεια του Σαββατοκύριακου, καθιστώντας αναγκαίο τον επαναπροσδιορισμό της φέρουσας τουριστικής ικανότητας της περιοχής. Τα χαρακτηριστικά που εξετάζονται είναι η αποστροφή του συνωστισμού στην παραθαλάσσια τοποθεσία, η προτίμηση για περιοχές με πεζόδρομους κοντά στα κύρια αξιοθέατα, οι διαφορετικές επιπτώσεις σε μια μη ρυπασμένη παραλία, η δυνατότητα να χρησιμοποιείται η παραλία για βραδινές πολιτιστικές εκδηλώσεις, καθώς και το κόστος ανά νύχτα και ανά άτομο για μία διαμονή με πλήρη διατροφή σε δίκλινο δωμάτιο σε ξενοδοχείο τριών αστέρων.

Η μελέτη διεξήχθη σε δείγμα περίπου 600 τουριστών που ρωτήθηκαν κατά τη διάρκεια των καλοκαιρινών διακοπών τους στην πόλη Ρίμινι. Τα αποτελέσματα υποδηλώνουν ότι οι Ιταλοί, οι ξένοι και οι νέοι τουρίστες, δεδομένου ότι ζητούν περισσότερες ψυχαγωγικές δραστηριότητες και πρόσβαση στον κεντρικό τουριστικό παραλιακό δρόμο, είναι ουσιαστικά αδιάφοροι για άλλα θέματα, όπως η βιωσιμότητα του περιβάλλοντος και, ειδικότερα, η κατάσταση της παραλίας. Συγκεκριμένα, οι συγγραφείς αναφέρουν ότι τα άτομα είναι πρόθυμα να πληρώσουν 114€ (ημερήσιο κόστος ανά άτομο ανά νύχτα) για τη δυνατότητα να κάνουν χρήση της παραλίας κατά τη νύχτα και 79,85€/άτομο/νύχτα (2005) για τον αποκλεισμό των οχημάτων από τον τουριστικό παραλιακό δρόμο (Πίνακας 5.3.1).

Πίνακας 5.3.1: Το ποσό των χρημάτων/έτος που οι ερωτηθέντες είναι διατεθειμένοι να πληρώσουν για να λάβουν μια αλλαγή στο σενάριο που εξετάζεται (Εμμεσες τιμές)

Αλλαγές επιπέδου	Ολόκληρο Δείγμα (σε €)	Ιταλικό Δείγμα (σε €)	Διεθνές Δείγμα (σε €)	Κάτω των 30 ετών (σε €)
Περίπατος για τους πεζούς	79.851	128.150	32.842	32.866
Κίνδυνος συνωστισμού	-41.402	-66.441	-17.645	20.076
Διακύμανση των επιπτώσεων στη παραλία από υψηλές και μόνιμες μέχρι ελάχιστες	9.088	16.002	5.241	12.185
Διακύμανση των επιπτώσεων στη παραλία από υψηλές και μόνιμες μέχρι μεσαίες	21.492	35.637	9.026	10.668
Διακύμανση των επιπτώσεων στη παραλία από υψηλές και μόνιμες μέχρι υψηλές και προσωρινές	27.590	54.827	1.821	3.688
Διακύμανση του τουριστικού προϊόντος από μόνο θάλασσα μέχρι θάλασσα και μνημεία	35.604	59.882	9.962	4.320
Διακύμανση του τουριστικού προϊόντος από μόνο θάλασσα μέχρι θάλασσα, μνημεία και παραδοσιακά μουσεία	46.862	65.531	26.998	10.318
Διακύμανση του τουριστικού προϊόντος από μόνο θάλασσα μέχρι θάλασσα, μνημεία και εθνικά μουσεία	43.959	73.508	15.885	8.992
Παραλία ανοιχτή όλη την ημέρα	114.788	186.669	44.655	71.970

Πηγή: Πανεπιστήμιο της Πάβια, 2006

5.4 Brau, R., Cao, D. (2006). Uncovering the Macrostructure of Tourists' Preferences. A Choice Experiment Analysis of Tourism Demand to Sardinia. Fondazione Eni Enrico Mattei. Working Paper Series

Οι Brau & Cao (2006) χρησιμοποίησαν ένα Πείραμα Επιλογής σε δείγμα τουριστών, οι οποίοι είχαν πραγματοποιήσει τις διακοπές τους στο νησί της Σαρδηνίας (Ιταλία), για την εξέταση της σκοπιμότητας εφαρμογής των πολιτικών του βιώσιμου τουρισμού. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στις προτιμήσεις των τουριστών αναφορικά με τον υψηλό ή το χαμηλό βαθμό πρόσβασης στα τουριστικά αξιοθέατα, με την ύπαρξη προστατευόμενων περιοχών σε κοντινή απόσταση του καταλύματός τους, με την ποιότητα των φυσικών πόρων, καθώς και με το συνωστισμό των τουριστικών προορισμών.

Τα στοιχεία συλλέχθηκαν μέσω προσωπικών συνεντεύξεων σε τρία μεγάλα αεροδρόμια της Σαρδηνίας και οι τουρίστες είχαν να επιλέξουν ανάμεσα σε διάφορες εναλλακτικές λύσεις για τις διακοπές μιας εβδομάδας. Τα αποτελέσματα αποκαλύπτουν ότι οι τουρίστες εκτιμούν περισσότερο την έλλειψη του συνωστισμού και τα υψηλά επίπεδα των εγκαταστάσεων αναψυχής. Η ποιότητα του περιβάλλοντος βρέθηκε, επίσης, να είναι ένας καθοριστικός παράγοντας για την επιλογή του προορισμού. Οι τουρίστες ήταν πρόθυμοι να πληρώσουν 40,01€ (2005) για τη γειτνίαση με τη θάλασσα, 56,83€ (2005) για να αποφευχθεί ο κίνδυνος του υπερπληθυσμού και 50,13€ (2005) για τη δυνατότητα ύπαρξης μιας προστατευόμενης φυσικής περιοχής στο περιβάλλοντα χώρο.

**5.5 Kontogianni, A., Langford, I.H., Papandreou, A., Skourtos, M. (2003).
Social preferences for improving water quality. An economic analysis
of benefits from wastewater treatment. Water Resources Management
17, 317–336**

Οι Kontogianni et al. (2003) πραγματοποίησαν μια έρευνα με τη Μέθοδο Υποθετικής Αξιολόγησης για να εκτιμήσουν την προθυμία πληρωμής (WTP) του κοινού για τη δημιουργία μιας πλήρως λειτουργικής μονάδας επεξεργασίας λυμάτων στο Θερμαϊκό Κόλπο, στη Θεσσαλονίκη. Η μονάδα θα επιτύχει την επεξεργασία μέχρι του 95% των λυμάτων που εισέρχονται στο Θερμαϊκό Κόλπο, την αναβάθμιση του κόλπου, χωρίς δυσάρεστες οσμές και τη σταδιακή βελτίωση της ποιότητας του νερού μέχρι να γίνει κατάλληλη για κολύμπι. Οι κάτοικοι και οι επισκέπτες της Θεσσαλονίκης ανταποκρίθηκαν στα ερωτηματολόγια, τα οποία συμπληρώθηκαν με προσωπικές συνεντεύξεις, και τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η μέση προθυμία πληρωμής ανέρχεται σε 15,23€ μέσω του τετράμηνου λογαριασμού νερού, για 5 χρόνια. Τα υψηλότερα ποσά WTP δόθηκαν για περιβαλλοντικούς και ηθικούς λόγους όσο και για τις μελλοντικές γενιές.

Ο Πίνακας 5.5.1 δίνει την προθυμία πληρωμής για το σύνολο του δείγματος και για το δείγμα αναλυμένο σε διαφορετικά κίνητρα για τη βελτίωση της ποιότητας των υδάτων του Θερμαϊκού κόλπου. Η πρώτη στήλη δίνει το όνομα της μεταβλητής του κινήτρου, και η δεύτερη και η τρίτη στήλη τον αριθμό και τα ποσοστά των ερωτηθέντων αντίστοιχα, που δήλωσαν κάθε κίνητρο από το συνολικό δείγμα των 466 ατόμων. Οι επόμενες τρεις στήλες δίνουν τη μέση τιμή για κάθε ένα WTP κίνητρο, με όρια εμπιστοσύνης 95%.

Η συνολική μέση προθυμία πληρωμής WTP του δείγματος υπολογίστηκε σε 5.189 δραχμές (δρχ.) αύξηση στο τετραμηνιαίο λογαριασμό πληρωμής του νερού, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που έδωσαν μηδενική WTP ή αρνήθηκαν να καταβάλουν στην εν λόγω αρχή πληρωμής. Η χρήση από τις μελλοντικές γενιές (αιφορία) έδωσε το υψηλότερο ποσό WTP των 2.457 δρχ. ανά τέσσερις μήνες. Ακολουθούν η περιβαλλοντική βελτίωση, ηθικά ζητήματα και η αποφυγή/μείωση των δυσάρεστων οσμών από το Θερμαϊκό κόλπο. Αυτό αποδεικνύει ότι τα ποσά WTP που αναφέρονται για τη βελτίωση της ποιότητας του νερού βασίζονται σε πολύπλοκα ζητήματα που κυμαίνονται από πολύ πρακτικές και χρηστικές (όπως η μυρωδιά) σε αλτρουιστικά και ηθικά ζητήματα (όπως μελλοντικές γενιές και ηθική θέματα).

Πίνακας 5.5.1: Ποσά προθυμίας πληρωμής (WTP) για το σύνολο του δείγματος και για το δείγμα κατανεμημένο σε διαφορετικά κίνητρα για τη βελτίωση της ποιότητας των υδάτων του Θερμαϊκού κόλπου (σε δρχ. / τετράμηνο)

Κίνητρο	Αριθμός	Ποσοστό	-95% Πιθανότητα (CI)	Μέσο WTP	+95% Πιθανότητα (CI)	Μέσο WTP όλου του δείγματος
Κολύμπι	26	5.6	2684	4196	5691	234
Παραγωγή οστρακοειδών και αλιεία	28	6.0	2447	3845	5253	231
Αποφυγή μη καθαρής θάλασσας με δυσάρεστες οσμές	136	29.2	4525	5197	5859	1516
Περιβαλλοντική βελτίωση	175	37.6	4742	5317	5894	1997
Υψηλή ποιότητα νερού για κολύμπι, ψάρεμα και βόλτα	104	22.3	3480	4230	4994	944
Βιοποικιλότητα	180	38.6	4085	4799	5512	1215
Ηθικό ζήτημα το θέμα της μόλυνσης του περιβάλλοντος	146	31.3	4655	5317	5947	1666
Αειφορία	218	46.8	4931	5252	5938	2457
Σύνολα (μη συμπεριλαμβάνοντας τα μηδενικά)	321	68.9	7298	7532	7750	5188
Σύνολα (συμπεριλαμβάνοντας τα μηδενικά)	466	100	4843	5189	5546	5189

Πηγή: CSERGE, 2003

5.6 Goksen, F., Adaman, F., Zenginobuz, U. (2002). On environmental concern, willingness to pay, and postmaterialist values: evidence from Istanbul. *Environment and Behavior* 34 (5), 460–477

Οι Goksen et al. (2002) διερεύνησαν την επίδραση της γεωγραφικής εγγύτητας των περιβαλλοντικών προβλημάτων στο ενδιαφέρον και την προθυμία πληρωμής (WTP) που δείχνει το κοινό για την αντιμετώπισή τους. Η μελέτη χρησιμοποιεί τη Μέθοδο Υποθετικής Αξιολόγησης χρησιμοποιώντας ως περιπτώσεις μελέτης τρία διακριτά περιβαλλοντικά ζητήματα: τη θαλάσσια ρύπανση στην Κωνσταντινούπολη (τοπικό ζήτημα), τη διάβρωση του εδάφους στην Τουρκία (εθνικό θέμα) και την εξασθένιση του όζοντος (παγκόσμιο ζήτημα).

Το ερωτηματολόγιο χορηγήθηκε σε 1565 ερωτηθέντες στην Κωνσταντινούπολη με το δείγμα να διαχωρίζεται σε τρία επιμέρους υπο-δείγματα, σε καθένα από τα οποία παρουσιάστηκε ένα μόνο θέμα. Η πρώτη ερώτηση ήταν κλειστού τύπου και αφορούσε το εάν ο ερωτώμενος θα ενέκρινε το προτεινόμενο σχέδιο που θα έλυne το πρόβλημα, δηλαδή αν θα κατέβαλλε ένα συγκεκριμένο ποσό για την υλοποίησή του. Εν συνεχεία, κάθε ερωτώμενος κλήθηκε να απαντήσει σε ερωτήσεις ανάλογα με την απάντησή τους στο αρχικό ερώτημα WTP. Εκείνοι που απάντησαν ναι, ρωτήθηκαν περισσότερες ερωτήσεις και εκείνοι που απάντησαν όχι, λιγότερες.

Τα αποτελέσματα της έρευνας φαίνονται στον Πίνακα 5.6.1, από όπου διακρίνεται ότι οι ερωτηθέντες είναι πρόθυμοι να καταβάλλουν μικρότερα ποσά, όταν το πρόβλημα μετατίθεται από το τοπικό επίπεδο στο εθνικό και στο παγκόσμιο.

Πίνακας 5.6.1: Εφάπαξ μέση προθυμία πληρωμής για περιβαλλοντικά ζητήματα με τη Μέθοδο Υποθετικής Αξιολόγησης σε εκατομμύρια τουρκικές λίρες (1 U.S.D. $\approx$ 400 τουρκικές λίρες, 1998).

Περιβαλλοντικά Ζητήματα	Αριθμός Ατόμων Δείγματος	Μέση Προθυμία Πληρωμής (WTP)	Τυπική Απόκλιση (SD)
Θαλάσσια ρύπανση στην Κωνσταντινούπολη (τοπικό ζήτημα)	524	10.53	17.69
Διάβρωση εδάφους στην Τουρκία (εθνικό θέμα)	524	9.86	16.15
Εξασθένιση του όζοντος (παγκόσμιο ζήτημα)	517	9.51	16.45

Πηγή: Environment And Behavior, 2002

5.7 Alberini, A., Zannatta, V. (2005). Combining Actual and Contingent Behaviour to Estimate the Value of Sports Fishing in the Lagoon of Venice. Nota Di Lavoro 44

Οι Alberini & Zannatta (2005) διεξήγαγαν μια έρευνα με τη Μέθοδο Υποθετικής Αξιολόγησης για να εκτιμήσουν την οικονομική αξία από τη βελτίωση των συνθηκών στη Λιμνοθάλασσα της Βενετίας, λόγω της μείωσης των απορριπτόμενων βιομηχανικών αποβλήτων, γεγονός που θα οδηγήσει σε αύξηση κατά 50% στα ποσοστά των αλιευμάτων. Χρησιμοποιώντας στοιχεία ταχυδρομικής έρευνας που απευθυνόταν σε ερασιτέχνες ψαράδες, οι συγγραφείς κατασκεύασαν την καμπύλη ζήτησης για την αλιεία στη λιμνοθάλασσα της Βενετίας και, ακολούθως, μια μετατοπισμένη καμπύλη ζήτησης που αντανακλά βελτίωση κατά 50% στις ποσότητες των αλιευμάτων.

Χρησιμοποιώντας αυτές τις πληροφορίες, οι συγγραφείς υπολόγισαν ότι το πλεόνασμα του καταναλωτή από τις μεταβολές στην ευημερία που σχετίζονται με τη βελτίωση των ποσοτήτων των αλιευμάτων ανέρχονται σε 3.415.820€ κατ' έτος, για όλους τους ψαράδες από την επαρχία της Βενετίας που αλιεύουν στη λιμνοθάλασσα.

5.8 Nunes, P.A.L., Rossetto, L., de Blaeij, A. (2004). Measuring the economic value of alternative clam fishing management practices in the Venice Lagoon: results from a conjoint valuation application. Journal of Marine Systems 51, 309–320

Οι Nunes et al. (2004) χρησιμοποίησαν τη Μέθοδο Υποθετικής Αξιολόγησης για να υπολογίσουν την προθυμία των ψαράδων να πληρώσουν (WTP) για εναλλακτικές πρακτικές αλιευτικής διαχείρισης οστράκων στη Λιμνοθάλασσα της Βενετίας στην Ιταλία. Η λιμνοθάλασσα απειλείται από την ισχυρή αλιευτική πίεση, τη χρήση των μη βιώσιμων αλιευτικών πρακτικών και την αύξηση της ρύπανσης από τις κοντινές βιομηχανικές δραστηριότητες. Η WTP διαμορφώθηκε σε συνάρτηση με τα χαρακτηριστικά των πρακτικών διαχείρισης, δηλαδή, το κόστος της άδειας, το μέγεθος της αλιευτικής ζώνης, το αλιευτικό κόστος της άδειας, το είδος του αλιευτικού συστήματος, και / ή το σύστημα καθεστώτος. Η WTP για μια αλλαγή από την σημερινή πρακτική της αλιείας σε μια μελλοντική που θα βασίζεται αποκλειστικά σε βιώσιμες πρακτικές υπολογίστηκε ότι κυμαίνεται από 1005€ έως 2456€/άτομο/έτος (2001).

5.9 Accadia, P., Spagnolo, M. (2006). Socio-Economic Indicators For The Adriatic Sea Demersal Fisheries. In: Proceedings of the thirteenth Biennial Conference of the International Institution for Fisheries Economics and Trade, Portsmouth, Great Britain

Οι Accadia & Spagnolo (2006) υπολόγισαν ένα σύνολο οικονομικών δεικτών που αφορούν στη βενθική αλιεία στη Βόρεια και Κεντρική Αδριατική Θάλασσα. Μερικοί από τους οικονομικούς δείκτες που εκτιμήθηκαν είναι η Προστιθέμενη Αξία ανά μονάδα εσόδων (AD), το Ακαθάριστο Λειτουργικό Περιθώριο Κέρδους ανά μονάδα εσόδων (GOM), η Απόδοση Πώλησης (ROS) και η Απόδοση Επένδυσης (ROI). Τα αποτελέσματα δείχνουν την εξέλιξη αυτών των δεικτών και δίνουν τη συγκεντρωτική εικόνα για το 2004. Χαρακτηριστικά, αναφέρεται ότι τα αποθέματα των βενθικών αλιευμάτων της Αδριατικής παράγουν ROI 8,54%.

**5.10 Cannizaro, L., D'Andrea, F.D., Potoschi, A., Scalisi, M. (1999).
Economic aspects of fishing dolphinfish in Sicily. Sientia Marina 63 (3–
4), 459–464**

Οι Cannizaro et al. (1999) πραγματοποίησαν μια έρευνα σχετικά με την οικονομική αξία των κυνηγών (dolphinfish - *Coryphaena hippurus*) στη Σικελία (Ιταλία) με μια διαφορετική προσέγγιση. Ο κυνηγός αλιεύεται χρησιμοποιώντας συσκευές συγκέντρωσης ιχθύων και γρι-γρι στη Σικελία και το Τουσκανικό Πέλαγος κατά τη διάρκεια μιας 6μηνης περιόδου, μεταξύ Ιουλίου και Δεκεμβρίου. Η μελέτη αυτή βασίζεται στη δειγματοληψία σκαφών που δραστηριοποιούνται στον τομέα της αλιείας κυνηγών και καταλήγει στο συμπέρασμα ότι τα ποσοστά κέρδους που επιτυγχάνονται είναι σημαντικά και κυμαίνονται μεταξύ 30% και 46%.

**5.11 Langford, I.H., Kontogianni, A., Skourtos, M.S., Georgiou, S.,
Bateman, I.J. (1998). Multivariate mixed models for openended
contingent valuation data: willingness to pay for conservation of monk
seals. Environmental and Resource Economics**

Οι Langford et al. (1998) πραγματοποίησαν μια έρευνα με τη Μέθοδο Υποθετικής Αξιολόγησης στη Μυτιλήνη της Λέσβου για να εκτιμηθεί η προθυμία πληρωμής του κοινού για τη διατήρηση της Μεσογειακής φώκιας (*Monachus-Monachus*) στην περιοχή του Αιγαίου. Η μεσογειακή φώκια έχει χαρακτηριστεί ως ένα από τα περισσότερα απειλούμενα είδη στον κόσμο, δεδομένου ότι έχει πληγεί από τους αλιείς, λόγω των ζημιών που προκαλεί στα αλιευτικά εργαλεία. Οι ερωτηθέντες κλήθηκαν να δηλώσουν τη μέγιστη WTP με ανοιχτού τύπου ερώτηση και χρησιμοποιώντας ένα απλό μεικτό διακριτό-συνεχές μοντέλο υπολόγισαν ότι η μέση προθυμία πληρωμής ανέρχεται σε 11,74€/άτομο εφάπαξ (1995).

**5.12 Mangos, A., Bassino, J-P., Sauzade, D. (2010). The economic value of
sustainable benefits rendered by the Mediterranean marine
ecosystems. Plan Bleu, Valbonne (Blue Plan Papers 8)**

Το Μεσογειακό Σχέδιο Δράσης (Mediterranean Action Plan - MAP) έχει θεσπίσει ένα στρατηγικό σχέδιο δράσης για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας (SAP BIO, 2003). Στο

σχέδιο αυτό προσδιορίζονται οι στρατηγικές κατευθυντήριες γραμμές που πρέπει να εντάξουν τα μεσογειακά κράτη στην εθνική πολιτική τους, έτσι ώστε να προστατεύσουν και να διατηρήσουν τη βιοποικιλότητα, η οποία απειλείται σοβαρά από τη μετατροπή της φυσικής γης σε τεχνητή, την υπερεκμετάλλευση των πόρων, την εξάπλωση των εισαγόμενων ειδών, την επίδραση της ανθρώπινης δραστηριότητας (ρύπανση και διατάραξη του περιβάλλοντος), καθώς και την κλιματική αλλαγή. Το MAP, επίσης, θέλησε να παγιώσει το εν λόγω σχέδιο δράσης, αποκτώντας περισσότερη και σε βάθος γνώση σχετικά με τους δεσμούς μεταξύ του περιβάλλοντος και της οικονομίας. Για το σκοπό αυτό, έχει ανατεθεί στο Blue Plan, ένα από τα περιφερειακά κέντρα δραστηριότητας του MAP, η διερεύνηση αυτών των δεσμών μέσω της ανάπτυξης μιας οικονομικής προσέγγισης για περιβάλλον. Έχει υποστηριχθεί στο έργο του από το MAP, τη γαλλική GEF (FFEM) και τα γαλλικά και τα ισπανικά Γραφεία Ανάπτυξης (AFD και AECID, αντίστοιχα).

Στη μελέτη των Mangos et al. (2010) παρουσιάζονται, για το 2005, τα αποτελέσματα μιας οικονομικής αξιολόγησης των οφελών που σχετίζονται με τις υπηρεσίες που παρέχονται από τα θαλάσσια οικοσυστήματα στη Μεσόγειο. Τα αποτελέσματα απεικονίζουν τις οικονομικές δυνατότητες των θαλάσσιων οικοσυστημάτων σε ό, τι αφορά την αειφόρο ανάπτυξη των παράκτιων κρατών. Η αξιολόγηση εξετάζει την αξία των ροών που παράγονται από τα στοιχεία του περιβαλλοντικού ενεργητικού που αποτελούν θαλάσσιο φυσικό κεφάλαιο, χωρίς να γίνεται καμία απόπειρα να εκτιμηθεί η αξία του αποθέματος του φυσικού κεφαλαίου.

Το μεθοδολογικό πλαίσιο για αυτήν την αξιολόγηση καθορίστηκε με βάση τις βιβλιογραφικές αναλύσεις πολλών μελετών που ασχολούνται με την οικονομική αξιολόγηση των υπηρεσιών που παρέχονται από οικοσυστήματα. Χαρακτηρίζονται οι κύριοι τύποι μεσογειακών θαλάσσιων οικοσυστημάτων και εξετάζονται ανάλογα με το ρόλο τους στην παραγωγή πόρων, τις διαδικασίες ρύθμισης που σχετίζονται με το περιβάλλον και την παροχή πολιτιστικών όρων, όπως ορίζεται από την έκθεση Αξιολόγησης των Οικοσυστημάτων της Χιλιετίας (Millennium Ecosystem Assessment - MEA, 2005).

Για κάθε μία από αυτές τις τρεις κατηγορίες οικολογικών λειτουργιών, προσδιορίστηκαν διάφορες υπηρεσίες οικοσυστημάτων που παρέχονται από τα υπό εξέταση οικοσυστήματα σε σχέση με τις ανθρώπινες χρήσεις τις οποίες υποστηρίζουν. Σε αυτή τη μελέτη, οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση των οφελών που προέρχονται από τη χρήση των

υπηρεσιών των οικοσυστημάτων, οι οποίες παρέχονται από τα οικοσυστήματα κι έχουν καταρτιστεί από το πλαίσιο που συστάθηκε από τα Ηνωμένα Έθνη στο Σύστημα Ολοκληρωμένης Περιβαλλοντικής και Οικονομικής Λογιστικής (ΟΗΕ, 2003). Θεσπίστηκε ένα κριτήριο βιωσιμότητας για τις χρήσεις των υπηρεσιών οικοσυστήματος που παρέχουν τα οικοσυστήματα, σύμφωνα με τις ανησυχίες που εκφράζονται σχετικά με τη βιώσιμη ανάπτυξη στην περιοχή της Μεσογείου. Πέντε οικοσυστήματα θεωρήθηκαν ως βάση για αυτή τη μελέτη: λιβάδια Ποσειδωνίας (*Posidonia oceanica*), κοραλλιογενείς λίθοι (corallogenic concretions), βραχώδεις βυθοί με φωτοφιλικά άλγη (rocky sea-beds with photophilic algae), βυθοί με μαλακό υπόστρωμα και ανοιχτή θάλασσα (sea-beds with a soft substrate and the open sea) (πάνω από 100 μέτρα βάθος). Εκτιμήθηκε η έκταση που καλύπτεται από κάθε οικοσύστημα βάσει βιβλιογραφικής ανάλυσης και ακρόασης από εμπειρογνώμονες. Τα οφέλη που εκτιμώνται εμπίπτουν σε τρεις ομάδες υπηρεσιών που παρέχονται από τα οικοσυστήματα.

Σε αυτή τη μελέτη, η οικονομική αξία των οφελών που παρέχονται από τα οικοσυστήματα αξιολογήθηκε είτε ως περισσότερο είτε ως λιγότερο σημαντικό μέρος της προστιθέμενης αξίας που δημιουργείται σε διάφορες οικονομικές δραστηριότητες ή ως ισοδύναμο περιττών δαπανών ή ακόμα ως τιμή αναφοράς, όταν αντιμετωπίζονται συλλογικά οφέλη. Κάθε τύπος οφελών αξιολογείται ξεχωριστά. Τα οφέλη που σχετίζονται με την παροχή τροφής αξιολογήθηκαν με τη χρήση της αλιείας και των σχετικών δεδομένων της θαλάσσιας υδατοκαλλιέργειας. Τα οφέλη που σχετίζονται με την παροχή ανέσεων και αναψυχής αξιολογήθηκαν με βάση τα στοιχεία από τα πραγματικά ενοίκια των ακινήτων, των ξενοδοχείων, τη δραστηριότητα παροχής υπηρεσιών των εστιατορίων και τον τουρισμό. Τα οφέλη σχετικά με τη ρύθμιση του κλίματος αξιολογήθηκαν με βάση την ικανότητα του θαλάσσιου περιβάλλοντος να απορροφά ανθρωπογενείς εκπομπές του CO₂, που αποτιμώνται με τιμή ανά τόνο του CO₂ που ισχύει στο πλαίσιο του Ευρωπαϊκού Συστήματος Εμπορίας Εκπομπών για το 2005. Τα λιβάδια της Ποσειδωνίας αξιολογήθηκαν με βάση το ποσοστό των ακτών που εκτίθενται σε κίνδυνο με βάση το κόστος των αντιδιαβρωτικών έργων. Τέλος, τα οφέλη που σχετίζονται με τα επεξεργασμένα απόβλητα από τα θαλάσσια οικοσυστήματα αποτιμήθηκαν χρησιμοποιώντας μια τιμή αναφοράς που αντιστοιχεί σε επεξεργασία λυμάτων, κατά την οποία η διάθεση των αποβλήτων ανταποκρίνεται σε αποδεκτές περιβαλλοντικές προδιαγραφές.

Η ομαδοποίηση αυτών των αποτελεσμάτων παρέχει μια εκτίμηση της συνολικής αξίας των οφελών που παρέχονται από τα θαλάσσια οικοσυστήματα της Μεσογείου. Τα συνολικά οφέλη για τα παράκτια κράτη εκτιμώνται σε πάνω από 26 δισ. ευρώ για το 2005. Περισσότερο από το 68% αυτής της αξίας παράγεται από τα οφέλη που συνδέονται με την παροχή ανέσεων και αναψυχής. Οι τελικοί αποδέκτες αυτής της υπηρεσίας οικοσυστήματος είναι οι άνθρωποι που μένουν μόνιμα ή προσωρινά σε παράκτιες ζώνες, οι οποίοι επωφελούνται από το τοπίο, το τοπικό κλίμα και την πρόσβαση σε θαλάσσιες και παράκτιες περιοχές, για αναψυχή και ευημερία. Παράλληλα τα οφέλη που είναι σχετικά με την παροχή τροφής υπολογίζονται στο 11%. Λαμβάνοντας υπόψη ότι η Μεσόγειος Θάλασσα καλύπτει 2,5 εκατομμύρια τετραγωνικά χιλιόμετρα, το μεγάλο θαλάσσιο οικοσύστημα της Μεσογείου φαίνεται να παράγει ένα παγκόσμιο όφελος που εκτιμάται σε πάνω από 10.450€/km²/έτος.

Τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα σε περιφερειακό επίπεδο συνοψίζονται στον ακόλουθο πίνακα (Πίνακας 5.12.1).

Πίνακας 5.12.1: Συνολική οικονομική αξία των οφελών που παρέχονται από τα θαλάσσια οικοσυστήματα της Μεσογείου για το 2005

Εκτιμώμενες Συνεισφορές	Μέθοδος Εκτίμησης	Συνολική αξία (σε εκατ. €/έτος)	Αξία (σε εκατ. €/έτος)	Ποσοστό επί της συνολικής αξίας (σε %)
Μίσθωμα των πόρων που σχετίζονται με την παροχή τροφίμων	Προστιθέμενη αξία για την αλιεία και τις υδατοκαλλιέργειες. Συντ. Βιωσιμότητας = 0,8		2.871	11
Μίσθωμα των πόρων που σχετίζονται με την παροχή ανέσεων και αναψυχής	5 % της Προστιθέμενης Αξίας για τις δραστηριότητες των υπηρεσιών των ξενοδοχείων και των εστιατορίων στις παράκτιες ζώνες	4.139	17.808	68
	5 % των δαπανών στέγασης στις παράκτιες ζώνες	10.951		
	5 % της Προστιθέμενης Αξίας για τον τουρισμό στις παράκτιες ζώνες	2.717		
Οφέλη που σχετίζονται με τη ρύθμιση του κλίματος	Ποσότητα ανθρωπογενούς CO ₂ . Αγοραία αξία ανά τόνο CO ₂		2.219	9
Οφέλη που σχετίζονται με την προστασία στην παράκτια διάβρωση.	Αποφυγή δαπανών, προστασία ακτογραμμής		527	2
Οφέλη που σχετίζονται με τη διαχείριση των απορριμμάτων	Δαπάνες προστασίας κατανάλωσης νερού		2.703	10
Συνολικό Άθροισμα			26.128	100

Πηγή: Mangos et al., 2010

Η μελέτη παρουσιάζει, επίσης, τα αποτελέσματα για δύο Μεσογειακές χώρες: την Ελλάδα, για την οποία το 2005 το όφελος ανήλθε σε 3 δισ. ευρώ, δηλαδή το 1,6% του ΑΕΠ της, και την Τυνησία, για την οποία τα οφέλη που παρέχονται από τα οικοσυστήματα ανήλθαν σε πάνω από 520 εκατομμύρια ευρώ, δηλαδή το 2,3% του ΑΕΠ της, την ίδια χρονιά. Η μελέτη, επίσης, παρέχει μια ανάλυση των οφελών που αφορούν στην παροχή τροφής με τον τύπο του οικοσυστήματος. Έτσι για την αλιεία, από τη μία πλευρά, οι ανοιχτές θάλασσες εκτιμώνται να είναι πάνω από το 70% της αξίας του οφέλους αναλογικά προς τον όγκο των αλιευμάτων που εμπλέκονται. Από την άλλη πλευρά, στηριζόμενη στην ποσότητα των αλιευμάτων, η μελέτη αποδεικνύει ότι τα θαλάσσια λιβάδια της Ποσειδωνίας και οι περιοχές με σκληρό υπόστρωμα παρέχουν την καλύτερη αλιευτική παραγωγικότητα ανά μονάδα περιοχής.

Η διερευνητική αυτή μελέτη αποτελεί μια προκαταρκτική προσπάθεια να αξιολογηθεί η συμβολή των θαλάσσιων οικοσυστημάτων στη Μεσόγειο σε μια οικονομική βάση. Οι περιορισμοί βάσει των οποίων καταρτίστηκε, δηλαδή η εφαρμογή του κριτηρίου της βιωσιμότητας για την αξιολόγηση των οφελών που εξετάζονται ή της έλλειψη αξιόπιστων στοιχείων για ορισμένες παροχές, οι οποίες, κατά συνέπεια, δεν μπορούσαν να συμπεριληφθούν στη μελέτη, έχουν οδηγήσει πιθανώς σε μια χαμηλή αρχική εκτίμηση της ετήσιας αξίας των βιώσιμων οφελών που παρέχονται από τα μεσογειακά θαλάσσια οικοσυστήματα.

Ως εκ τούτου, απαιτούνται περαιτέρω προσπάθειες για τη συλλογή δεδομένων και το πεδίο εφαρμογής και η μεθοδολογία της μελέτης μπορεί να χρειαστεί να αναθεωρηθούν. Η εργασία του Blue Plan ήδη περιλαμβάνει πολλές πρόσθετες μελέτες.

6 Κόστος Υποβάθμισης των Ελληνικών Θαλασσών

6.1 Εισαγωγή

Προκειμένου να αντιμετωπιστούν οι συνέπειες του προβλήματος της υποβάθμισης της ποιότητας του θαλάσσιου περιβάλλοντος και να καθοριστούν, στη συνέχεια, οι απαραίτητες πολιτικές, είναι απαραίτητο να καθοριστούν ποιοι οικονομικοί τομείς πρέπει να συμπεριληφθούν στην οικονομική ανάλυση. Το να περιληφθούν όλοι οι τομείς που υποστηρίζονται ή επηρεάζονται από τις υπηρεσίες των θαλάσσιων οικοσυστημάτων ή όλοι οι τομείς που πλήττονται από τα μέτρα / όργανα πολιτικής, μπορεί να μην είναι πρακτικά δυνατό ή ακόμη και δικαιολογημένο. Για τους λόγους αυτούς, η έμφαση θα πρέπει να δίνεται στους κύριους τομείς που συνδέονται με το πρόβλημα, είτε ως κινητήριες δυνάμεις είτε ως τομείς της οικονομίας που πλήττονται από τις επιπτώσεις. Η εμπειρία από την εφαρμογή της ΟΠΥ θα μπορούσε να αντικατοπτρίζεται σε ό, τι αφορά την αναγνώριση των τομέων που επηρεάζονται (WG ESA, 2010).

Με βάση τα παραπάνω, όλες οι οικονομικές δραστηριότητες που σχετίζονται άμεσα με τα θαλάσσια ύδατα μπορούν να ταξινομηθούν σε τρεις κύριες κατηγορίες:

- Αυτή των προϊόντων που προέρχονται από τη θάλασσα, όπως η παροχή τροφίμων. Το πεδίο αυτό περιλαμβάνει τομείς, όπως η αλιεία, η θαλάσσια υδατοκαλλιέργεια, η παρασκευή αλιευτικών προϊόντων και η αφαλάτωση για την παραγωγή πόσιμου νερού.
- Αυτή του τομέα της αναψυχής και της ψυχαγωγίας που περιλαμβάνει κυρίως τον τομέα του τουρισμού, τα εστιατόρια και άλλες ψυχαγωγικές δραστηριότητες που σχετίζονται με τη θάλασσα.
- Αυτή του τομέα των μεταφορών, συμπεριλαμβανομένων των δραστηριοτήτων που σχετίζονται με τον τομέα της ναυτιλίας, των λιμένων και άλλων δραστηριοτήτων.

Όλες οι παραπάνω κατηγορίες δημιουργούν πιέσεις (και δεν είναι οι μοναδικές) στην περιβαλλοντική κατάσταση των θαλάσσιων υδάτων, με αποτέλεσμα την υποβάθμισή τους σε μεγαλύτερο ή μικρότερο βαθμό. Για παράδειγμα, υπάρχει μια αυξανόμενη ανησυχία ότι οι αρνητικές επιπτώσεις του τουρισμού στο φυσικό περιβάλλον μπορεί να βλάψουν τελικά την ίδια την τουριστική βιομηχανία. Υπάρχουν πλέον πολλές ενδείξεις του «κύκλου ζωής» των

τουριστικών προορισμών - ανακάλυψη, ανάπτυξη, παρακμή - λόγω της φθοράς και της υποβάθμισης των βασικών αξιοθέατων.

Η υπεραλίευση μπορεί να οδηγήσει στην κατάρρευση του αποθέματος των ψαριών, έχει σοβαρές συνέπειες όχι μόνο για τη βιοποικιλότητα και γενικότερα για τα φυσικά οικοσυστήματα, αλλά και για τα έσοδα του τομέα της αλιείας. Λόγω της διάρθρωσης του τομέα αυτού θα έχει σοβαρές επιπτώσεις στις τοπικές κοινότητες. Προκειμένου να συμμορφωθούν με τους στόχους της WSSD πρέπει να παρθούν μέτρα για τη μείωση της ποσότητας της αλίευσης.

Θα πρέπει να αναφερθεί ότι ο κυρίαρχος τομέας της τρίτης κατηγορίας, η ναυτιλία, επιφέρει, επίσης, επιπλέον κόστος που συνδέεται με την υποβάθμιση του νερού, όπως η ασφάλιση, ο υφαλοχρωματισμός, η επεξεργασία νερού, οι εκπομπές στον αέρα, και τα θαλάσσια απορρίμματα (LEI Wageningen UR, 2011). Ωστόσο, αυτά είναι το κόστος των μέτρων για την αποφυγή της υποβάθμισης και όχι το κόστος της υποβάθμισης.

6.2 Μεθοδολογία για τον Υπολογισμό του Κόστους Υποβάθμισης

Το κόστος της υποβάθμισης αναφέρεται στην εκτίμηση της απώλειας της ευημερίας λόγω της υποβάθμισης του θαλάσσιου περιβάλλοντος (Ευρωπαϊκή Επιτροπή Περιβάλλοντος, Ιούνιος 2010, σ. 23). Στη παρούσα μελέτη χρησιμοποιείται η μεθοδολογία που εφαρμόστηκε στη Συνοδευτική Τεχνική Έκθεση για το Στάδιο της «Προετοιμασίας» του Σχεδίου Δράσης των Θαλάσσιων Στρατηγικών στην Ελλάδα για την Εφαρμογή της Οδηγίας Πλαίσιο για τη Θαλάσσια Στρατηγική 2008/56/EK (ΥΠΕΚΑ, Ειδική Γραμματεία Υδάτων, 2012).

Πιο συγκεκριμένα, στη Συνοδευτική Τεχνική Έκθεση για το Στάδιο της «Προετοιμασίας» του Σχεδίου Δράσης των Θαλάσσιων Στρατηγικών στην Ελλάδα υπολογίζεται το κόστος υποβάθμισης επιλέγοντας συγκεκριμένους οικονομικούς τομείς (αλιεία, μεταποίηση, τουρισμός και ναυτιλία). Το κόστος της υποβάθμισης υπολογίζεται στη βάση της παρούσας αξίας της «χαμένης» Ακαθάριστης Προστιθέμενης Αξίας και της Αξίας Παραγωγής για αυτούς τους κλάδους, υπό την παραδοχή κάποιων σεναρίων μείωσης της παραγόμενης αξίας.

Στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης, θεωρούνται τέσσερα διαφορετικά σενάρια, ως προς τη μείωση του οφέλους σε κάθε οικονομικό τομέα από τις πιέσεις που ασκούνται στα θαλάσσια ύδατα. Ειδικότερα, διαμορφώνονται τέσσερα διαφορετικά ποσοστά απώλειας οφέλους για καθεμία από τις οικονομικές δραστηριότητες, ήτοι 1%, 3%, 5% και 10%, διατηρώντας το ίδιο επιτόκιο προεξόφλησης σε καθένα από αυτά τα σενάρια. Με την κατασκευή των άνω σεναρίων επιτρέπεται ο υπολογισμός μιας πιο αισιόδοξης, μιας λιγότερο αισιόδοξης, μιας ακόμη λιγότερο αισιόδοξης και μιας ακραίας έκβασης αντίστοιχα.

Έτσι, το υπολογιζόμενο κόστος της υποβάθμισης, αν και βασίζεται σε υποθέσεις, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εργαλείο από τους φορείς χάραξης πολιτικής - ως ένα σενάριο της χειρότερης περίπτωσης, π.χ. τι σημαίνει για την ελληνική οικονομία η υποβάθμιση του περιβάλλοντος των θαλάσσιων υδάτων με βάση τις προαναφερόμενες πιέσεις. Η παρούσα αξία, δηλαδή η αξία ενός ποσού X σήμερα, τη χρονική στιγμή $t=0$, υπολογίζεται βάσει της σχέσης:

$$ΠΑ = \frac{X}{(1 + \varepsilon)^t}$$

όπου X : το αρχικό ποσό,

ε : το επιτόκιο προεξόφλησης

t : έτη σε σχέση με το έτος βάσης

Για τις ανάγκες των υπολογισμών της παρούσας αξίας, στο πλαίσιο της παρούσας μεταπτυχιακής εργασίας, όλα τα ποσά ανάγονται στο έτος βάσης 2012. Επίσης, οι υπολογισμοί της παρούσας αξίας γίνονται τόσο σε χρηματικές μονάδες (€), όσο και σε ποσοστά του ΑΕΠ (Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν) του 2012, λαμβάνοντας υπόψη ότι το ΑΕΠ του έτους αυτού είναι 184.218.310.985,20 €.

6.3 Χρονικός Ορίζοντας

Ως αρχή της περιόδου ορίστηκε το έτος 2008 και ως τέλος της περιόδου ορίστηκε το 2020, ώστε να συμπίπτει με την προσδόκιμη περίοδο επίτευξης αποτελεσμάτων της αναπτυξιακής στρατηγικής της ΕΕ και της Οδηγίας για τη Θαλάσσια Στρατηγική για την επίτευξη της Καλής Περιβαλλοντικής Κατάστασης (GES, άρθρο 1). Συγκεκριμένα, το 2020 είναι το έτος

για τη διατήρηση καλής περιβαλλοντικής κατάστασης (ΟΠΘ άρθρο 1, αριθμ. 1). Επίσης, είναι άμεσα συγκρίσιμο με την ανάλυση του «Προγράμματος των μέτρων» του άρθρου 13.

6.4 Δεδομένα

Η οικονομική αξία του θαλασσίου περιβάλλοντος της Ελλάδας έχει υπολογιστεί τόσο από το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (Συνοδευτική Τεχνική Έκθεση για το Στάδιο της «Προετοιμασίας» του Σχεδίου Δράσης των Θαλάσσιων Στρατηγικών στην Ελλάδα, ΥΠΕΚΑ 2012), όσο και από τους Mangos et al. (2010) και παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα (Πίνακας 6.4.1):

Πίνακας 6.4.1: Υπολογισμένη αξία του θαλάσσιου περιβάλλοντος της Ελλάδας στους επιμέρους οικονομικούς τομείς για το έτος 2012

ΤΟΜΕΙΣ	ΑΞΙΕΣ ΥΠΕΚΑ (2012)	ΑΞΙΕΣ MANGOS ET AL. (2012)
Αλιεία	678.316.066,82 €	664.000.000 €
Υδατοκαλλιέργεια	384.897.585,00 €	
Μεταποίηση αλιευμάτων	186.419.177,00 €	-
Τουρισμός	4.168.337.425,00 €	2.345.000.000 €
Παραλίες / Προστασία από την παράκτια διάβρωση	1.500.000.000,00 €	195.000.000 €
Επεξεργασία υγρών αποβλήτων		240.000.000 €
Λιμένες	9.163.084,15 €	-
Ρύθμιση κλίματος	-	111.000.000 €
Συνολική Αξία	6.927.133.337,97 €	3.555.000.000 €

Πηγή: Ειδική Γραμματεία Υδάτων Υ.Π.Ε.Κ.Α.(2012) και Mangos et al. (2010)

Οι αξίες των Mangos et al. (2010) έχουν αναχθεί στο έτος 2012 από το έτος 2005, έτσι ώστε να μπορεί να γίνει η σύγκριση μεταξύ τους. Από τον Πίνακα 5.4.1, παρατηρείται ότι σε όλους τους τομείς του θαλάσσιου περιβάλλοντος της Ελλάδας, οι οικονομικές αξίες που υπολογίζονται από τους Mangos et al. (2010) είναι εμφανώς μικρότερες από αυτές του ΥΠΕΚΑ (2012). Αυτό συμβαίνει, διότι, κατά τον υπολογισμό τους χρησιμοποιήθηκαν διαφορετικές προσεγγίσεις και δεδομένα.

Ειδικότερα, το ΥΠΕΚΑ υπολόγισε την οικονομική αξία της αλιείας και της υδατοκαλλιέργειας της Ελλάδας, βάσει των ποσοτήτων αλίευσης (Εθνικό Πρόγραμμα Συλλογής Αλιευτικών Δεδομένων) και παραγωγής (Σύνδεσμος Ελλήνων Θαλασσοκαλλιεργητών), αντίστοιχα, της αξίας των αλιευμάτων και του αριθμού των εργαζομένων στον εκάστοτε κλάδο. Αντίθετα, οι Mangos et al., παρόλο που έλαβαν υπόψη σχεδόν τα ίδια δεδομένα, έκαναν την παραδοχή ότι το 45% των ευρωπαϊκών αλιευτικών αποθεμάτων έχουν υπερβεί τα βιολογικά όρια, οδηγώντας έτσι στην υπεραλίευση στη Μεσόγειο και κατ' επέκταση υποεκτιμούν σχεδόν κατά το ήμισυ την αξία της αλιείας και των υδατοκαλλιεργειών.

Ο τομέας της μεταποίησης και εμπορίας των αλιευτικών προϊόντων περιλαμβάνει την κατάψυξη των αλιευμάτων, τη μεταποίηση των αλιευμάτων (φιλετοποίηση, αλάτισμα, ξήρανση, κάπνισμα, μαρινάρισμα, μαγείρεμα, κονσερβοποίηση) και την αποκελύφωση των οστράκων (μυδιών).

Η οικονομική αξία του τουρισμού υπολογίστηκε από το ΥΠΕΚΑ (2012), βάσει αφίξεων τουριστών, των αντίστοιχων διανυκτερεύσεων σε καταλύματα και της συμμετοχής εργαζομένων στην απασχόληση που δημιουργείται (ΕΣΥΕ και ΕΛΣΤΑΤ). Οι Mangos et al. (2010) χρησιμοποίησαν γενικευμένα στοιχεία που αφορούν την τουριστική κίνηση στη Μεσόγειο και για αυτό εκτίμησαν την αξία του τουρισμού περίπου κατά το ήμισυ μικρότερη από το ΥΠΕΚΑ (2012).

Για τον υπολογισμό της αξίας διατήρησης των παραλιών της Ελλάδας, το ΥΠΕΚΑ (2012) χρησιμοποιεί τη σχέση 6,15€/επισκέπτη, που εκφράζει το ποσό που είναι διατεθειμένος να πληρώσει ένας επισκέπτης για τη διατήρηση μιας προστατευόμενης παραλίας (Togridou et al., 2006).

Οι Mangos et al. (2010) υπολόγισαν την αξία της προστασίας από την παράκτια διάβρωση στο περίπου στο 20% της αντίστοιχης που υπολογίστηκε από το ΥΠΕΚΑ (2012), διότι έλαβαν υπόψη το μήκος των παραλιών και το ποσοστό των ακτών που εκτίθενται σε κίνδυνο με βάση το κόστος των αντιδιαβρωτικών έργων. Όσον αφορά στην αξία της επεξεργασίας υγρών αποβλήτων, την εκτίμησαν χρησιμοποιώντας την τιμή αναφοράς - περιβαλλοντικό φόρο κατανάλωσης νερού 0,18€/m³.

Η αξία των ελληνικών λιμένων υπολογίστηκε από το ΥΠΕΚΑ, βάσει στοιχείων σχετικών με τη διακίνηση αγαθών και επιβατών καθώς και βάσει των εσόδων τους (ΕΛΣΤΑΤ).

Τέλος, τα οφέλη σχετικά με τη ρύθμιση του κλίματος αξιολογήθηκαν από τους Mangos et al. (2010) με βάση την ικανότητα του θαλάσσιου περιβάλλοντος να απορροφά ανθρωπογενείς εκπομπές του CO₂, που αποτιμώνται με τιμή ανά τόνο του CO₂, καθώς επίσης και με βάση το κόστος μείωσης των εκπομπών του CO₂.

Για τον υπολογισμό του κόστους υποβάθμισης, σε κάθε οικονομικό τομέα, χρησιμοποιήθηκαν ως δεδομένα οι υπολογισμένες αξίες των θαλάσσιων υδάτων από την Συνοδευτική Τεχνική Έκθεση για το Στάδιο της «Προετοιμασίας» του Σχεδίου Δράσης των Θαλάσσιων Στρατηγικών στην Ελλάδα για την Εφαρμογή της Οδηγίας Πλαίσιο για τη Θαλάσσια Στρατηγική 2008/56/ΕΚ. Επίσης, χρησιμοποιήθηκε και η αξία της ρύθμισης του κλίματος, κατόπιν προσαρμογής της αντίστοιχης αξίας που υπολογίστηκε από τους Mangos et al. (2010) στα ελληνικά δεδομένα. Η εν λόγω αξία ρύθμισης του κλίματος για την Ελλάδα υπολογίστηκε ότι είναι ίση 98.000.000€ (2005), τα οποία αντιστοιχούν σε 103.300.000€ (2008). Συγκεκριμένα, οι αξίες που χρησιμοποιήθηκαν στα πλαίσια της παρούσας μεταπτυχιακής εργασίας φαίνονται στον Πίνακα 6.4.2.

Πίνακας 6.4.2: Υπολογισμένη αξία των θαλάσσιων υδάτων της Ελλάδας στους επιμέρους οικονομικούς τομείς για το έτος 2008

ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΤΟΜΕΙΣ	ΑΞΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	ΠΡΟΣΤΙΘΕΜΕΝΗ ΑΞΙΑ
ΧΡΗΣΗ ΠΟΡΩΝ	Αλιεία	678.316.066,82 €	137.014.794,22 €
	Υδατοκαλλιέργεια	384.897.585,00 €	36.998.831,50 €
	Μεταποίηση αλιευμάτων	186.419.177,00 €	128.657.504,00 €
ΑΝΑΨΥΧΗ	Τουρισμός	4.168.337.425,00 €	789.894.629,00 €
	Παραλίες	1.500.000.000,00 €	-
ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ	Λιμένες	9.163.084,15 €	-
ΡΥΘΜΙΣΗ ΚΛΙΜΑΤΟΣ		103.300.000 €	-
ΣΥΝΟΛΑ		7.030.433.337,97 €	1.092.565.758,72 €

Πηγή: Ειδική Γραμματεία Υδάτων Υ.Π.Ε.Κ.Α. για τη Θαλάσσια Στρατηγική (2012) και Mangos et al. (2010)

6.5 Επιτόκιο Προεξόφλησης

Υπάρχει πολλή συζήτηση σχετικά με το κατάλληλο επιτόκιο προεξόφλησης μεταξύ. Στους υπολογισμούς αυτής της μελέτης, υιοθετώντας τις προσεγγίσεις των Συνοδευτικών Τεχνικών Εκθέσεων διαφόρων Κρατών-Μελών της Ε.Ε. (π.χ. Ελλάδα, Κύπρος, κ.ά.), χρησιμοποιείται το βασικό επιτόκιο της Ε.Ε. για την 1-30/12/2012, ήτοι 0,76%, στο οποίο προστίθεται ένα περιθώριο 100 μονάδων βάσης. Έτσι, το χρησιμοποιούμενο επιτόκιο προεξόφλησης διαμορφώνεται συνολικά στο 1,76%.

(http://ec.europa.eu/competition/state_aid/legislation/reference_rates.html)

6.6 Αποτελέσματα Υπολογισμών

Η Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία και η Αξία Παραγωγής βάσει των οποίων υπολογίζονται οι απώλειες είναι από το έτος 2008.

Η Παρούσα Αξία (PV) των πιθανών απωλειών, καθώς και τα ποσοστά της αξίας τους ως προς το ΑΕΠ, σε καθένα από τους τομείς της αλιείας, των υδατοκαλλιιεργειών, του τουρισμού, της μεταποίησης αλιευμάτων κ.ά. συνοψίζονται στους ακόλουθους πίνακες (Πίνακες 6.6.1, 6.6.2, 6.6.3 και 6.6.4). Οι υπολογισμοί για καθένα από τα τέσσερα σενάρια εμφανίζονται στο Παράρτημα Υπολογισμών.

Πίνακας 6.6.1: Παρούσα αξία των πιθανών απωλειών στους τομείς ενδιαφέροντος – Προστιθέμενη Αξία Παραγωγής

ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΞΙΑ	ΣΕΝΑΡΙΑ ΜΕΙΩΣΗΣ ΠΡΟΣΤΙΘΕΜΕΝΗΣ ΑΞΙΑΣ			
ΤΟΜΕΙΣ	1%	3%	5%	10%
ΑΛΙΕΙΑ	14.960.800 €	40.485.000 €	61.039.900 €	96.311.600 €
ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ	4.039.900 €	10.932.400 €	16.482.900 €	26.007.500 €
ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗ	14.048.200 €	38.015.600 €	57.316.800 €	90.437.000 €
ΤΟΥΡΙΣΜΟΣ	86.249.400 €	233.397.300 €	351.897.100 €	555.239.300 €

Πίνακας 6.6.2: Ποσοστό της αξίας των πιθανών απωλειών στους τομείς ενδιαφέροντος - Προστιθέμενη Αξία Παραγωγής ως προς το ΑΕΠ του 2012

%ΑΕΠ	ΣΕΝΑΡΙΑ ΜΕΙΩΣΗΣ ΠΡΟΣΤΙΘΕΜΕΝΗΣ ΑΞΙΑΣ			
	1%	3%	5%	10%
ΤΟΜΕΙΣ				
ΑΛΙΕΙΑ	0,01%	0,02%	0,03%	0,05%
ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ	0,002%	0,01%	0,01%	0,01%
ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗ	0,01%	0,02%	0,03%	0,05%
ΤΟΥΡΙΣΜΟΣ	0,05%	0,13%	0,19%	0,30%

Πίνακας 6.6.3: Παρούσα αξία των πιθανών απωλειών στους τομείς ενδιαφέροντος – Αξία Παραγωγής

ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΞΙΑ	ΣΕΝΑΡΙΑ ΜΕΙΩΣΗΣ ΑΞΙΑΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ			
ΤΟΜΕΙΣ	1%	3%	5%	10%
ΑΛΙΕΙΑ	74.066.000 €	200.428.100 €	302.189.000 €	476.807.600 €
ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ	42.027.400 €	113.729.100 €	171.471.400 €	270.555.400 €
ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗ	20.355.300 €	55.083.000 €	83.049.500 €	131.039.300 €
ΤΟΥΡΙΣΜΟΣ	455.144.900 €	1.231.656.100 €	1.856.989.500 €	2.930.042.500 €
ΠΑΡΑΛΙΕΣ	163.786.500 €	443.218.500 €	668.248.300 €	1.054.392.500 €
ΛΙΜΕΝΕΣ	1.000.500 €	2.707.500 €	4.082.100 €	6.441.000 €
ΡΥΘΜΙΣΗ ΚΛΙΜΑΤΟΣ	11.279.400 €	30.523.000 €	46.020.000 €	72.612.500 €

Πίνακας 6.6.4: Ποσοστό της αξίας των πιθανών απωλειών στους τομείς ενδιαφέροντος - Αξία Παραγωγής ως προς το ΑΕΠ του 2012

%ΑΕΠ	ΣΕΝΑΡΙΑ ΜΕΙΩΣΗΣ ΑΞΙΑΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ			
	1%	3%	5%	10%
ΤΟΜΕΙΣ				
ΑΛΙΕΙΑ	0,04%	0,11%	0,16%	0,26%
ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ	0,02%	0,06%	0,09%	0,15%
ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗ	0,01%	0,03%	0,05%	0,07%
ΤΟΥΡΙΣΜΟΣ	0,25%	0,67%	1,01%	1,59%
ΠΑΡΑΛΙΕΣ	0,09%	0,24%	0,36%	0,57%
ΛΙΜΕΝΕΣ	0,001%	0,001%	0,002%	0,003%
ΡΥΘΜΙΣΗ ΚΛΙΜΑΤΟΣ	0,01%	0,02%	0,02%	0,04%

Όπως παρατηρείται από τους Πίνακες 6.6.1 έως 6.6.4, ο τουρισμός είναι ο τομέας που συντελεί περισσότερο στην αύξηση του κόστους υποβάθμισης του θαλάσσιου περιβάλλοντος. Οι λιμένες έχουν με διαφορά το μικρότερο αντίκτυπο στις απώλειες των αξιών παραγωγής. Ακολουθούν οι υδατοκαλλιέργειες και ο τομέας της μεταποίησης. Προφανώς, όταν αυξάνει το ποσοστό μείωσης των αξιών τόσο αυξάνεται το κόστος υποβάθμισης κάθε τομέα. Ως μέσο και πιο ρεαλιστικό σενάριο θεωρείται αυτό της μείωσης των αξιών κατά 3%, βάσει του

οποίου υπολογίστηκε το συνολικό κόστος υποβάθμισης των αξιών παραγωγής και της προστιθέμενης αξίας παραγωγής ίσο με 2.077.345.300 € (1,13% του ΑΕΠ) και 322.830.300 € (0,18% του ΑΕΠ), αντίστοιχα.

7 Συμπεράσματα

Η Οδηγία-Πλαίσιο 2008/56/EK για τη Θαλάσσια Στρατηγική (ΟΠΘΣ) έχει ως στόχο να επιτευχθεί καλή περιβαλλοντική κατάσταση των ευρωπαϊκών θαλάσσιων υδάτων μέχρι το 2020. Παλαιότερες πολιτικές, είχαν μεν τον ίδιο στόχο, ωστόσο, δεν κατόρθωσαν ωστόσο να τον εκπληρώσουν. Η ΟΠΘΣ απαιτεί τα κράτη μέλη της να αναπτύξουν τις δικές τους εθνικές στρατηγικές, στις οποίες καθορίζουν το σχέδιό τους σχετικά με το πώς θα επιτύχουν «καλή περιβαλλοντική κατάσταση» μέχρι το 2020. Για την επίτευξη αυτού του στόχου, η ΟΠΘΣ έχει ορίσει συγκεκριμένες προθεσμίες και στόχους που πρέπει να πληρούνται.

Από οικονομικής άποψης, τα θαλάσσια και τα παράκτια οικοσυστήματα παρέχουν ένα ευρύ φάσμα προϊόντων και υπηρεσιών που άμεσα ή έμμεσα μεταφράζονται σε οικονομικές υπηρεσίες και αξίες για την ανθρωπότητα, συμβάλλοντας έτσι στην κοινωνική ευημερία. Ωστόσο, πολλές από τις αξίες που σχετίζονται με τις λειτουργίες που παρέχονται από τα θαλάσσια και τα παράκτια οικοσυστήματα είναι μη εμπορεύσιμες και, ως εκ τούτου, συχνά αγνοούνται στο σχεδιασμό και τη λήψη αποφάσεων, με αποτέλεσμα την εξάντληση και την υποβάθμιση των πόρων. Αναγνωρίζοντας τα σημαντικά οφέλη που οι θαλάσσιοι και παράκτιοι πόροι παρέχουν στην ανθρωπότητα, τα τελευταία χρόνια πραγματοποιείται μια συστηματική προσπάθεια για την εκτίμηση της συνολικής οικονομικής αξίας τους, με μεθόδους αποτίμησης μη-αγοραίων αγαθών και υπηρεσιών (non-market valuation methods).

Αυτή η εργασία παρέχει μια ανασκόπηση μελετών και ερευνών σχετικών με την αποτίμηση των θαλάσσιων και παράκτιων οικοσυστημάτων. Η ανασκόπηση, μολονότι δεν εξαντλεί την έρευνα που έχει πραγματοποιηθεί στο παρελθόν, υποδεικνύει ότι υπάρχουν λίγες μελέτες που σχετίζονται με τους θαλάσσιους πόρους στη Μεσόγειο, γεγονός που αναδεικνύει τη σημασία μελλοντικών ερευνητικών πρωτοβουλιών που πρέπει να αναληφθούν. Η υπάρχουσα βιβλιογραφία, αν και περιορισμένη, τονίζει τη δυνατότητα χρήσης των τεχνικών αποτίμησης ως εργαλείων που μπορούν να συνδυάζονται αποτελεσματικά και να διευκολύνουν, τη διαμόρφωση ισχυρότερων πολιτικών διαχείρισης πόρων που αντιστοιχούν πληρέστερα στη συνολική οικονομική αξία των αγαθών και των υπηρεσιών που παράγονται από τα θαλάσσια και τα παράκτια οικοσυστήματα.

Στη βάση των παραπάνω, η παρούσα εργασία επιχείρησε, σε συνέχεια της Ελληνικής Συνοδευτικής Τεχνικής Έκθεσης για την ΟΠΘΣ να αποτιμήσει την αξία και το κόστος υποβάθμισης των ελληνικών θαλασσών. Η οικονομική αποτίμηση στηρίχθηκε βασικά στην Ελληνική Συνοδευτική Τεχνική Έκθεση και στη μελέτη των Mangos et al. (2010) και διερεύνησε την αξία και το κόστος των επιπτώσεων για την αλιεία (συμπεριλαμβανομένων των υδατοκαλλιεργειών), τη μεταποίηση αλιευμάτων, την αναψυχή, τις μεταφορές και τη ρύθμιση του κλίματος, χρησιμοποιώντας διαφορετικά σενάρια υποβάθμισης σε περίπτωση μη λήψης μέτρων. Υπό τις χρησιμοποιούμενες παραδοχές, το κόστος υποβάθμισης των θαλάσσιων οικοσυστημάτων στην Ελλάδα υπολογίζεται ότι βρίσκεται εντός του εύρους από 767.660.000€ (0,42% του ΑΕΠ) έως 4.941.890.800 € (2,68% του ΑΕΠ), στη βάση του συνόλου των σεναρίων, με μέσο κόστος υποβάθμισης στα 2.077.345.300 € (1,13% του ΑΕΠ).

Τα αποτελέσματα αυτά μπορούν να βοηθήσουν στις οικονομικές και κοινωνικές πολιτικές αποφάσεις που θα ληφθούν αναφορικά με το θαλάσσιο περιβάλλον, καθώς η μη απεικόνιση των οφελών των θαλάσσιων οικοσυστημάτων σε νομισματικούς όρους είναι πιθανό να ωθεί σε αποφάσεις προς την κατεύθυνση της μεγέθυνσης οικονομικών δραστηριοτήτων που είναι ανταγωνιστικές στην καλή οικολογική κατάσταση των ελληνικών θαλασσών. Για παράδειγμα, η αποτίμηση μπορεί να προωθήσει τις διαβουλεύσεις μεταξύ των ειδικών, των ενδιαφερόμενων μερών και των κοινοτήτων, λαμβάνοντας υπόψη την ποικίλη συνεισφορά της φύσης στην ανθρώπινη ευημερία σε μια ενιαία βάση. Ωστόσο, είναι σημαντικό να επισημανθεί ότι είναι απλά ένα «εργαλείο» και γι' αυτό θα πρέπει να χρησιμοποιείται με προσοχή. Μερικές πιθανές παγίδες και περιορισμοί στην εφαρμογή των μεθόδων περιβαλλοντικής αποτίμησης σε νομισματικούς όρους αναφέρονται στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας. Η αποτίμηση των αγαθών και υπηρεσιών του περιβάλλοντος δεν θα πρέπει να θεωρείται απλά ως ένα «μαύρο κουτί» που παράγει αριθμητικά δεδομένα, αλλά ως μια διαδικασία (προφανώς όχι «μονοδιάστατη») που μπορεί να διαδραματίσει θετικό ρόλο στη δημόσια συζήτηση. Γενικότερα, οι μέθοδοι αποτίμησης παρέχουν έναν τρόπο δόμησης και επεξεργασίας πληροφοριών σχετικά με το πώς υπηρεσίες οικοσυστήματος επηρεάζουν την ανθρώπινη ευημερία. Αυτή η πληροφορία μπορεί να καταστεί χρήσιμη για τα ενδιαφερόμενα μέρη κατά τη διαδικασία λήψης αποφάσεων, υπό την προϋπόθεση ότι την διαχειρίζονται κατάλληλα, ήτοι ως ένα από τα δεδομένα που τροφοδοτούν μια διαδικασία λήψης αποφάσεων και όχι ως υποκατάστατο της συζήτησης και διαβούλευσης.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ξενόγλωσση

- Accadia, P., Spagnolo, M. (2006). Socio-Economic Indicators For The Adriatic Sea Demersal Fisheries. In: Proceedings of the thirteenth Biennial Conference of the International Institution for Fisheries Economics and Trade, Portsmouth, Great Britain.
- Alberini, A., Zannatta, V. (2005). Combining Actual and Contingent Behaviour to Estimate the Value of Sports Fishing in the Lagoon of Venice. *Nota Di Lavoro* 44.
- Alberini, A., Rosato, P., Longo, A., Zanatta, V. (2004). Information and willingness to pay in a contingent valuation study: the value of S. Erasmo in the Lagoon of Venice. *Nota Di Livoror Working Paper* No. 19-2004.
- Alder J., Arthurton R., Ash N., Diop S., Heileman S., Huber M., Arias-Izasa F., Koranteng K., Lacambra C., McLeod K., Payet E., Perera N., DanLing Tang L., Spalding M., Zahedi K. (2006) Marine and coastal ecosystems and human wellbeing: A synthesis report based on the findings of the Millennium Ecosystem Assessment. UNEP. 76pp.
- Armstrong C. W., Foley N., Tinch R., van den Hove S. (2010). Ecosystem Goods and Services of the Deep Sea: How and why we value ecosystem goods and services, related challenges and recent developments. Hermione. University of Gothenburg, Sweden
- Barbier, E.B. and I. Strand (1998). Valuing Mangrove-Fishery Linkages. *Environmental and Resource Economics* 12: 151-166.
- Barbier, E.B. (2007). Valuing ecosystem services as productive inputs. *Economic Policy* 49, 178–229.
- Barbier, E.B. (2011). Progress and Challenges in Valuing Coastal and Marine Ecosystem Services. Oxford University Press on behalf of the Association of Environmental and Resource Economists.
- Bateman, I.J., Mace, G.M., Fezzi, C., Atkinson, G. and K. Turner (2011). Economic analysis for ecosystem service assessment. *Environmental and Resource Economics*, 48(2): 177-218.
- Beaumont, N., M. Townsend, S. Mangi, and M. Austen (2006). “Marine Biodiversity - An economic valuation: Building the evidence base for the Marine Bill.” Prepared for DEFRA, UK. Plymouth, UK: Plymouth Marine Laboratory.

- Beaumont N.J., Austen M.C., Atkins J.P., Burdon D., Degraer S., Dentinho T.P., Derous S., Holm P., Horton T., van Ierland E., Marboe A.H., Starkey D.J., Townsend M., Zarzycki T. (2007). Identification, definition and quantification of goods and services provided by marine biodiversity: Implications for the ecosystem approach, *Marine Pollution Bulletin* 54, 253–265.
- Bell, F.W. & Leeworthy, V.R. (1990). Recreational Demand by Tourists for Saltwater Beach Days. *Journal of Environmental Economics and Management*, 18:189-205.
- Benders-Hyde, E. M. (2000). Tropical Rainforest. Tropical Rainforest. <<http://www.blueplanetbiomes.org/rainforest.htm>>.
- Bertram C., Rehdanz K. (2012). On the Environmental Effectiveness of the EU Marine Strategy Framework Directive. Kiel Working Paper No. 1760.
- Bockstael, N.E., Hannemann, W.M. & Kling, C.L. (1987). Estimating the Value of Water Quality Improvements in a Recreational Demand Framework. *Water Resources Research*, 23(5): 951-960.
- Boyd, J. (2007). Nonmarket benefits of nature: what should be counted in green GDP. *Ecological Economics* 61 (4), 716–723.
- Boyd, J., Banzhaf, S. (2007). What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units. *Ecological Economics* 63 (2–3), 616–626.
- Brau, R., Cao, D. (2006). Uncovering the Macrostructure of Tourists' Preferences. A Choice Experiment Analysis of Tourism Demand to Sardinia. Fondazione Eni Enrico Mattei Working Paper Series.
- Brito, D. (2005). The importance of sound biological information and theory for ecological economics studies valuing Brazilian biodiversity: a response to Mendonca et al., 2003. *Ecological Economics* 55, 5–10.
- Cannizaro, L., D'Andrea, F.D., Potoschi, A., Scalisi, M. (1999). Economic aspects of fishing dolphinfish in Sicily. *Sientia Marina* 63 (3–4), 459–464.
- Charbonneau, J.J. & Hay, M.J. (1978). Determinants And Economic Values Of Hunting And Fishing. Paper presented at 43rd North American Wildlife and Natural Resources Conference, March 18-22, Phoenix, Arizona, in Smith, V.K..
- Chaudhuri, S.K. and D.R.Lovely (2003). Electricity generation by direct oxidation of glucose in mediatorless microbial fuel cells. *Nature Biotechnology*, 21:29-32.
- Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R. V., Paruelo, J., Raskin, R. G., Sutton, P., van den Belt, M.

- (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital, *Nature*, 387, 253-260.
- COWI (2010). Scoping study on the requirements for economic assessment in the Marine Strategy Framework Directive. Final Report, European Commission DG Environment, June 2010.
- Daily, G.C., (1997a). Introduction: What Are Ecosystem Services? In Daily, G. (Ed.), *Nature's Services*. Island Press, Washington DC, pp. 1–10.
- Daily, G.C., (1997b). *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Island Press, Washington, DC.
- Davison, D.M., Hughes, D.J. (1998). *Zostera Biotopes volume I. An Overview of Dynamics and Sensitivity Characteristics for Conservation Management of Marine SACs*. Scottish Association for Marine. Science UK Marine SACs Project. 95 pp.
- Desvousges, W.H. & McGivney, M.P. (1983). Estimating Water Quality Benefits: An Econometric Analysis. *Southern Economic Journal*, 50(1): 422-437.
- Desvousges, W.H., Smith, V.K. & Fisher, A. (1987). Option Price Estimates for Water Quality Improvements: A Contingent Valuation Study for the Monongahela River. *Journal Of Environmental Economics And Management*, 14: 248-267.
- Diamond, J. (2005). *Collapse: How societies choose to fail or succeed*. Viking, New York.
- Dixon, J., L. Scura, and T. van't Hof (1993). Ecology and microeconomics as 'Joint Products': The Bonaire Marine Park in the Caribbean. World Bank, LATEN Dissemination Note #6.
- EEA - European Environmental Agency (2007). *Europe's environment – The fourth assessment*. Chapter 5. Copenhagen, Denmark.
- EEA - European Environmental Agency (2006). *Priority issues in the Mediterranean environment*. EEA report No. 4/2006, Copenhagen, Denmark.
- Eftec/Enveco (2010). *OSPAR Regional Economic and Social Assessment for the Marine Strategy Framework Directive*. Interim Report, MFD 0902, for DEFRA. 23 July 2010.
- Eggert H., Olsson B. (2004). Heterogeneous preferences for marine amenities: A choice experiment applied to water quality. *Working Papers in Economics*, 126, Göteborg University, Department of Economics, Sweden.
- Ehrlich, P. R., Ehrlich. A. (1981). *Extinction: The Causes and Consequences of the Disappearance of Species*. Random House, New York.

- Ellenberg, J. H. (1973), "The joint distribution of the standardized least squares residual from general linear regression," *Journal of American Statistical Association*, 68, 941-943.
- European Union – EU (2013). Mapping and assessment of ecosystem and their services. An analytical framework for ecosystem assessments under Action 5 of the EU Biodiversity Strategy to 2020. Discussion paper – Final.
- Feenberg, D. & Mills, E.S. (1980). *Measuring The Benefits Of Water Pollution Abatement*. New York, Academic Press, in Smith, V.K.
- Fisher, B., Turner, R.K. (2008). Ecosystem services: classification for valuation. *Biological Conservation* 141, 1167–1169.
- Fisher, B., Turner, R.K., & Morling, P., (2009). [Defining and classifying ecosystem services for decision making](#). *Ecological Economics*. 68(3): 643-653.
- Forbes S.A. (1887). The Lake as a Microcosm. *Bulletin of the Scientific Association Peoria, IL*, 1887: 77-87.
- Georgiou, S., Langford, I.H., Bateman, I.J. and Turner, R.K. (1998). Determinants of individual's willingness to pay for perceived reductions in environmental health risk: a case study of bathing water quality, *Environment and Planning A*, Vol. 30, pp. 577-594.
- Georgiou, S., Bateman I.J., Langford I.H., Day R.J., Turner R. K. (2000). Coastal bathing water health risks: developing means of assessing the adequacy of proposals to amend the 1976 EC directive. *Risk Decision and Policy*, Vol. 5, 49-68. UK, Great Yarmouth, Lowestoft and Norfolk
- Goksen, F., Adaman, F., Zenginobuz, U. (2002). On environmental concern, willingness to pay, and postmaterialist values: evidence from Istanbul. *Environment and Behavior* 34 (5), 460–477.
- Gren, I.-M., Söderqvist, T. and F. Wulff (1997). Nutrient Reductions to the Baltic Sea: Ecology, Costs and Benefits. *Journal of Environmental Management*, 51: 123-143.
- Haeckel, E. (1868). *Natürliche Schöpfungsgeschichte* (Berlin: Georg Reimer).
- Hageman, R. (1985). *Valuing Marine Mammal Populations: Benefit Valuations in a Multi-species Ecosystem*. National Marine Fisheries. Service, Southwest Fisheries Centre, La Jolla, California, 1985. pp. 88.
- Hanemann, W.L. (1989). Information and the concept of option value. *Journal of Environmental Economics and Management* 16, 23-37.

- Hanley N., Bell D., Alvarez-Farzio B. (2003). Valuing the Benefits of Coastal Water Quality Improvements Using Contingent and Real Behaviour. *Environmental and Resource Economics*, 24, 273–285. Southwest Scotland, UK
- Heiberg, A. & Hem, K-G. (1987). Use Of Formal Methods In Evaluating Countermeasures To Coastal Water Pollution. A Case Study Of Kristiansand Fjord, Southern Norway. Centre for Industrial Research. In Barde, J.P. & Pearce, D.W., 1991. *Valuing The Environment: Six Case Studies*. OECD, Paris.
- Hein, L., van Koppen, K., et al. (2006). Spatial scales, stakeholders and the valuation of ecosystem services. *Ecological Economics* 57 (2), 209–228.
- HELCOM (2009). Eutrophication in the Baltic Sea – An integrated thematic assessment of the effects of nutrient enrichment and eutrophication in the Baltic Sea region. *Balt. Sea Environ. Proc.*, No. 115B.
- HELCOM (1974). Convention on the Protection of the Marine Environment of the Baltic Sea Area (Helsinki Convention).
- Hughes, T.P., Bellwood, D.R., Folke, C., Steneck, R.S., Wilson, J. (2005). New paradigms for supporting the resilience of marine ecosystems. *Trends in Ecology & Evolution* 20 (7), 380–386.
- Huxley, A. (1992). *The New RHS Dictionary of Gardening*. MacMillan Press, ISBN 0-333-47494-5.
- Hyytiäinen, K., Ahtiainen, H., Heikkilä, J., Helin, J., Huhtala, A., Iho, A., Koikkalainen, K., Miettinen, A., Pouta, E. and J. Vesterinen (2009). An integrated simulation model to evaluate national policies for the abatement of agricultural nutrients in the Baltic Sea. *MTT Discussion Papers*, 2-2009.
- Kinhill Stearns & Riedel & Byrne (1983). *Adelaide Coast Protection, Alternatives Study*. South Australian Coast Protection Board.
- Knowler, D., Strand, I., Barbier, E. (1997). The effects of pollution on open access fisheries: the case of the Black Sea. Paper prepared for the 8th annual conference of European Association of Environmental and Resource Economists.
- Knowler, D. (2005). Reassessing the costs of biological invasion: *Mnemiopsis leidyi* in the Black Sea. *Ecological Economics* 52, 187–199.
- Kontogianni, A., Langford, I.H., Papandreou, A., Skourtos, M. (2003). Social preferences for improving water quality. An economic analysis of benefits from wastewater treatment. *Water Resources Management* 17, 317–336.

- Kremen, C. (2005). Managing ecosystem services: what do we need to know about their ecology? *Ecology Letters*, [Volume 8, Issue 5](#), pages 468–479.
- Kosenius, A.-K. (2004). Estimating the Benefit from Algal Bloom Reduction – an Application of Contingent Valuation Method. University of Helsinki. Master`s Thesis. Helsinki, Finland.
- Langford, I.H., Kontogianni, A., Skourtos, M.S., Georgiou, S., 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.
- Ledoux L., Turner R.K. (2002). Valuing ocean and coastal resources: a review of practical examples and issues for further action. *Ocean & Coastal Management*, 45, 583–616. Island of Lesvos (Greece) - Vietnam - Baltic sea (Poland, Sweden, and Lithuania) - Tobago, West Indies (Caribbean).
- LEI Wageningen UR (2011). Impact of marine life on economic sectors. Wageningen University.
- Loomis, J.B., White, D.S. (1996). Economic benefits of rare and endangered species: summary and meta-analysis. *Ecological Economics* 183, 197–206.
- Luisetti T. (2008). A policy analysis for the Blackwater estuary. In *Alternative economic approaches to the assessment of managed realignment coastal policy in England* (doctoral dissertation). University of East Anglia.
- Luisetti, T., Turner, R.K., Bateman, I.J., Morse-Jones, S., Adams, C. and L. Fonseca (2011). Coastal and marine ecosystem services valuation for policy and management: Managed realignment case studies in England. *Ocean and Coastal Management*, 54: 212-224.
- Machado, F., Mourato, S. (1998). Improving the assessment of water related health impacts: evidence from coastal waters in Portugal. Paper presented at the First World Congress on Environmental and Resource Economics, Venice, June 1998, pp. 25–27.
- Machado F., Mourato S. (2002). Evaluating the multiple benefits of marine water quality improvements: how important are health risk reductions?. *Journal of Environmental Management*, 65, 239-250. Coast of Estoril, Lisbon, Portugal
- Mader, S. (1997). *Inquiry Into Life*, 8th Ed. Wm. C. Brown Publishers, ISBN 0-697-25181-0 (Paper) ISBN 0-697-25180-2 (Case).
- Mangos, A., Bassino, J-P., Sauzade, D. (2010). The economic value of sustainable benefits rendered by the Mediterranean marine ecosystems. Plan Bleu, Valbonne. (Blue Plan Papers 8).

- Mendelsohn, R., Hellerstein, D., Huguenin, M., Unsworth, R. & Brazee, R. (1992). Measuring Hazardous Waste Damages with Panel Models. *Journal Of Environmental Economics And Management*, 22: 259-271.
- MEA - Millennium Ecosystem Assessment (2005). *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. World Resources Institute, Washington, DC, USA.
- Miller, T. G. (1998). *Living in the Environment: Principles, Connections and Solutions*, 10th ed. Wadsworth Publishing Company. ISBN 0-534-51912-1.
- MSFD - Marine Strategy Framework Directive (2008). Directive 2008/56/EC of the European Parliament and of the Council of 17 June 2008 establishing a framework for community action in the field of marine environmental policy.
- Neumann, T. and G. Schernewski (2001). Cost-effective versus proportional nutrient load reductions to the Baltic Sea: Spatial impact analysis with a 3D-ecosystem model. In: C.A. Brebbia (Ed.). *Water Pollution VI, Modelling, Measuring and Prediction*. Wessex Institute of Technology, UK.
- Newell, R.I.E., T.R. Fisher, R.R. Holyoke and J.C. Cornwell (2005). The Comparative Roles of Suspension Feeders in Ecosystems. In R. Dame and S.Olenin, eds. "NATO Science Series: IV - Earth and Environmental Sciences." Vol 47. Springer, Netherlands, pp 93-120.
- Nunes, P.A.L., Rossetto, L., de Blaeij, A. (2004). Measuring the economic value of alternative clam fishing management practices in the Venice Lagoon: results from a conjoint valuation application. *Journal of Marine Systems* 51, 309–320.
- Nunes P.A.L., Van den Bergh J. (2004). Can people value protection against exotic marine species? Evidence from a joint TC-CV survey in the Netherlands. 6th International Bioecon conference on Economics and the Analysis of Biology and Biodiversity, Kings College Cambridge, 2-3 September 2004. Zandvoort / Rotterdam harbor / Along the coastline of the Netherlands.
- Nunes P.A.L., Ding H., Markandya A. (2009). *The Economic Valuation of Marine Ecosystems*. FEEM Working Paper, No. 68, 2009.
- Odum, H.T. (1971). *Environment, Power and Society*. John Wiley & Sons, New York. 331 pp.
- OSPAR (2010). *Quality Status Report 2010*. OSPAR Commission, London.
- OSPAR (1992). *The Convention for the Protection of the marine Environment of the North-East Atlantic*.

- Pearce, D. W., Turner R. K. (1990). Economics of natural resources and the environment. International Bank for Reconstruction and Development. Washington. D.C. 20431.
- Penning-Rowsell, E.C., Green, C.H., Thompson, P.M., Coker, A.M., Tunstall, S.M., Richards, C. & Parker, D.J. (1992a). Ch 8 Case Studies in The Economics of Coastal Management. A Manual of Benefit Assessment Techniques. Bellhaven Press London. (Chapter 8, p. 156-192).
- Penning-Rowsell, E.C., Green, C.H., Thompson, P.M., Coker, A.M., Tunstall, S.M., Richards, C. & Parker, D.J. (1992b). Ch 8 Case Studies in The Economics of Coastal Management. A Manual of Benefit Assessment Techniques. Bellhaven Press London. (Chapter 8, p. 156-192).
- Penning-Rowsell, E.C., Green, C.H., Thompson, P.M., Coker, A.M., Tunstall, S.M., Richards, C. & Parker, D.J. (1992c). Ch 8 Case Studies in The Economics of Coastal Management. A Manual of Benefit Assessment Techniques. Bellhaven Press London. (Chapter 8, p. 156-192).
- Penning-Rowsell, E.C., Green, C.H., Thompson, P.M., Coker, A.M., Tunstall, S.M., Richards, C. & Parker, D.J. (1992d). Ch 8 Case Studies in The Economics of Coastal Management. A Manual of Benefit Assessment Techniques. Bellhaven Press London. (Chapter 8, p. 156-192).
- Penning-Rowsell, E.C., Green, C.H., Thompson, P.M., Coker, A.M., Tunstall, S.M., Richards, C. & Parker, D.J. (1992e). Ch 8 Case Studies in The Economics of Coastal Management. A Manual of Benefit Assessment Techniques. Bellhaven Press London. (Chapter 8, p. 156-192).
- Petrou A., Kallianiotis A., Hannides A.K., Charalambidou I., Hadjichristoforou M., Hayes D.R., Lambridis C., Lambridi V., Loizidou X., Orfanidis S., Scarcella G., Stamatis N., Triantafillidis G., Vidoris P. (2012). Initial Assessment of the Marine Environment of Cyprus: Implementation of Article 8 of the Marine Strategy Framework-Directive (2008/56/EC). Republic of Cyprus - Ministry of Agriculture, Natural Resources, and the Environment Department of fisheries and marine research. Nicosia, Cyprus.
- Pitt, M.W. (1992a). The Value Of Coastal Land: An Application Of Travel Cost Methodology Nsw North Coast, 36th Annual Conference of the Australian Agricultural Economics Society, 10-12 February, Canberra.
- Pitt, M. (1992b). The Value of Beach and Dune Maintenance to Tourism: A Contingent Valuation Study on the North Coast of NSW. In Lockwood, M. & DeLacy, T. (eds),

- Valuing Natural Areas: Applications And Problems Of The Contingent Valuation Method, Johnstone Centre of Parks, Recreation and Heritage, Charles Sturt University, Albury.
- Pitt, M.W. (1997). The Contingent Value of Maintaining Natural Vegetation on Beach Dunes. Paper presented to the 37th Annual Conference of the Australian Agricultural Economics Society, Sydney, 9-11 February.
- Ponting, C. (1993). *A Green History of the World*. Penguin Books. London.
- Posey D. A. (2000). *Cultural and Spiritual Values of Biodiversity*. UNEP.
- Remoundou, K., Koundouri, P., Kontogianni, A., Nunes, P.A.L.D, Skourtos, M. (2009). Valuation of Natural Marine Ecosystems: An Economic Perspective. *Environmental Science and Policy* 12: 1040-1051.
- Ross, I.M., Wyeth, P. (1997). Sharp concepts, or just another boring bivalve? <http://www.rdg.ac.uk/biomim/97ross.htm>. Centre for Biomimetics. The University of Reading.
- Sathirathai, S. (1998). *Economic Valuation of Mangroves and the Roles of Local Communities in the Conservation of Natural Resources*. EEPSEA Research Report Series.
- Self, D. (2005). Killing Cancer? Mote Magazine. <http://www.mote.org/>.
- Silberman, J., Gerlowski, D.A. & Williams, N.A. (1992). Estimating Existence Value for Users and Non-Users of New Jersey Beaches. *Land Economics*, 68(2): 225-236.
- Söderqvist, T. (1998). Why Give up Money for the Baltic Sea? Motives for People's Willingness (or Reluctance) to Pay. *Environmental and Resource Economics*, 12: 249-254.
- Söderqvist T., Scharin H. (2000). The regional willingness to pay for a reduced eutrophication in the Stockholm archipelago. Beijer Discussion paper No. 128, Beijer International Institute of Ecological Economics, The Royal Swedish Academy of Sciences, Sweden, Stockholm, Uppsala.
- Strahler N., Arthur H. (1984). *Elements of Physical Geography*. John Wiley & Sons.
- Tansley, A.G. (1935). The use and abuse of vegetational concepts and terms. *Ecology* 16, 284-307.
- TEEB - The Economics of Ecosystems and Biodiversity (2009). *The economics of ecosystems and biodiversity: mainstreaming the economics of nature: a synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB*. pp. 29.

- TEEB - The Economics of Ecosystems and Biodiversity (2010). The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations. Pushpam Kumar (Edt.). Earthscan, London, UK.
- Tinch R., Laurence M. (2011). Marine and coastal ecosystem services: Valuation methods and their practical application. UNEP - WCMC Biodiversity Series No. 33. 46 pp.
- Turner, R.K., Adger, W.N., et al. (1998). Ecosystem services value, research needs, and policy relevance: a commentary. *Ecological Economics* 25 (1), 61–65.
- Turner, R.K., Georgiou, S., Gren, I.-M., Wulff, F., Barrett, S., Söderqvist, T., Bateman, I., Folke, C., Langaas, S., Zylicz, T., Mäler, K.-G. and A. Markowska (1999). Managing nutrient fluxes and pollution in the Baltic: an interdisciplinary simulation study. *Ecological Economics*, 30: 333-352.
- Turner, R.K., Paavola, J., et al. (2003). Valuing nature: lessons learned and future research directions. *Ecological Economics* 46 (3), 493–510.
- Turner, R.K., Hadley, D., Luisetti, T., Lam, V.W.Y. and W.W.L. Cheung (2010). An Introduction to Socio-Economic Assessment within a Marine Strategy Framework, CSERGE, UEA. Department for Environment, Food and rural Affairs, UK.
- Vici, L., Brau, R., Scorcu, A. (2006). A discrete choice modelling analysis applied to the case of tourism in Rimini. *Societa italiana di economia pubblica*, XVIII conferenza
- Walker, C.H., Hopkin, S.P., Sibly, R.M., Peakall, D.B., 2001. *Principles of Ecotoxicology*. second ed. Taylor & Francis, London, UK, ISBN 0- 7484-0939-4.
- Walsh, R.G., Loomis, J.B., Gillman, R.A. (1984). Valuing option, existence, and bequest demands for wilderness. *Land Economics* 60 (1), 14–29.
- Weitzman, M.L. (2009). On modelling and interpreting the economics of catastrophic climate change. *The Review of Economics and Statistics*, MIT Press, 91: 1-19.
- Westman, W. (1977) How much are nature's services worth? *Science*, 197, 960-964.
- WFD - Water Framework Directive (2000). Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council establishing a framework for the Community action in the field of water policy.
- Wunder, S. (2005), Payments for environmental services: Some nuts and bolts. Occasional Paper No. 42, Center for International Forestry Research

Ελληνόγλωσση

- Αναγνόπουλος Ν., Καρακάσης Ι., Μπουρδανιώτης Ν., Δασενάκης Ε., Αναστασάκης Γ., Μελέας Γ., Ζερβάκης Β., Τράγου Ε., Αποστολάκης Η., Βάκκας Θ. (2012). Συνοδευτική τεχνική έκθεση για το στάδιο της «προετοιμασίας» του σχεδίου δράσης των θαλάσσιων στρατηγικών στην Ελλάδα για την εφαρμογή της οδηγίας - Πλαισίου για τη θαλάσσια στρατηγική 2008/56/ΕΚ. Ειδική Γραμματεία Υδάτων για τη Θαλάσσια Στρατηγική, ΥΠΕΚΑ.
- Βέλλα Ε., Κυριακοπούλου Ε., Ξεπαπαδέας Α., Τσιαούση Β., Δουλγέρης Χ, Κεμιτζόγλου Δ., Παπαδήμος Δ., Σεφερλής Μ., Χρυσοπολίτου Β. (2011). Κίνδυνοι και Επιπτώσεις της Κλιματικής Μεταβολής στη Βιοποικιλότητα και στα Οικοσυστήματα. Επιτροπή Μελέτης Επιπτώσεων Κλιματικής Αλλαγής. Τράπεζα της Ελλάδος.
- Δημόπουλος, Κ. & Κουλαϊδής, Β. (1999). Η δημόσια κατανόηση των Φυσικών Επιστημών (Public Understanding of Science): τα κυρίαρχα «παραδείγματα», οι αντίστοιχες ερευνητικές προσεγγίσεις και τα μοντέλα επικοινωνίας της Επιστήμης στο γενικό κοινό. Πρακτικά του 1ου Διεθνούς Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών. 413-423. Λευκωσία: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο Κύπρου.
- Ελληνική Ένωση Προστασίας Θαλάσσιου Περιβάλλοντος – HEMELPA (2011). Οδηγός για την Παγκόσμια Ημέρα Υγροτόπων. 40^η επέτειος της Σύμβασης Ραμσάρ, Αθήνα
- Τογρίδου Α. (2006). Ολοκληρωμένη διαχείριση προστατευόμενων περιοχών: η περίπτωση του Εθνικού Θαλάσσιου Πάρκου Ζακύνθου. Διδακτορική Διατριβή. Σχολή Θετικών Επιστημών. Τμήμα Βιολογίας. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Θεσσαλονίκη.
- Λασκαράτος Α. και Καλτσουνίδης Ν. (2003). Εισαγωγή στη Φυσική Ωκεανογραφία, Παν/μιο Αθηνών, Τμήμα Φυσικής, Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα.
- Χατζημπίρος Κ. (2007). Οικολογία. Οικοσυστήματα και Προστασία του Περιβάλλοντος. Γ΄ Έκδοση. 360 σελίδες. Συμμετρία. Αθήνα.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Α. ΠΡΟΣΤΙΘΕΜΕΝΗ ΑΞΙΑ

ΑΛΙΕΙΑ		1%	1%	3%	3%	5%	5%	10%	10%
ΧΡΟΝΟΛΟΓΙΑ	ΕΤΟΣ ΒΑΣΗΣ 2012	Απώλεια Αξίας Παραγωγής	Αναγωγή σε τιμές 2012	Απώλεια Αξίας Παραγωγής	Αναγωγή σε τιμές 2012	Απώλεια Αξίας Παραγωγής	Αναγωγή σε τιμές 2012	Απώλεια Αξίας Παραγωγής	Αναγωγή σε τιμές 2012
2008	-4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2009	-3	6.783.160,7	7.147.652,0	20.349.482,0	21.442.956,0	33.915.803,3	35.738.259,9	67.831.606,7	71.476.519,9
2010	-2	6.715.329,1	6.953.788,8	19.738.997,5	20.439.924,6	32.220.013,2	33.364.138,1	61.048.446,0	63.216.261,7
2011	-1	6.648.175,8	6.765.183,7	19.146.827,6	19.483.811,8	30.609.012,5	31.147.731,1	54.943.601,4	55.910.608,8
2012	0	6.581.694,0	6.581.694,0	18.572.422,8	18.572.422,8	29.078.561,9	29.078.561,9	49.449.241,3	49.449.241,3
2013	1	6.515.877,1	6.403.181,1	18.015.250,1	17.703.665,6	27.624.633,8	27.146.849,2	44.504.317,1	43.734.588,4
2014	2	6.450.718,3	6.229.509,9	17.474.792,6	16.875.546,0	26.243.402,1	25.343.461,9	40.053.885,4	38.680.355,3
2015	3	6.386.211,1	6.060.549,1	16.950.548,8	16.086.163,2	24.931.232,0	23.659.875,0	36.048.496,9	34.210.219,9
2016	4	6.322.349,0	5.896.171,0	16.442.032,4	15.333.705,1	23.684.670,4	22.088.130,1	32.443.647,2	30.256.680,3
2017	5	6.259.125,5	5.736.251,3	15.948.771,4	14.616.444,5	22.500.436,9	20.620.797,6	29.199.282,5	26.760.035,7
2018	6	6.196.534,3	5.580.669,0	15.470.308,2	13.932.735,0	21.375.415,0	19.250.941,1	26.279.354,2	23.667.484,4
2019	7	6.134.568,9	5.429.306,5	15.006.199,0	13.281.007,2	20.306.644,3	17.972.085,4	23.651.418,8	20.932.327,0
2020	8	6.073.223,2	5.282.049,4	14.556.013,0	12.659.765,2	19.291.312,1	16.778.185,1	21.286.276,9	18.513.260,9
ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΞΙΑ			74.066.005,8 €		200.428.146,9 €		302.189.016,4 €		476.807.583,5 €
%ΑΕΠ			0,04021%		0,10880%		0,16404%		0,25883%

ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕ ΙΕΣ		1%	1%	3%	3%	5%	5%	10%	10%
ΧΡΟΝΟΛΟΓΙΑ	ΕΤΟΣ ΒΑΣΗΣ 2012	Απώλεια Αξίας Παραγωγής	Αναγωγή σε τιμές 2012	Απώλεια Αξίας Παραγωγής	Αναγωγή σε τιμές 2012	Απώλεια Αξίας Παραγωγής	Αναγωγή σε τιμές 2012	Απώλεια Αξίας Παραγωγής	Αναγωγή σε τιμές 2012
2008	-4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2009	-3	3.848.975,9	4.055.799,5	11.546.927,6	12.167.398,6	19.244.879,3	20.278.997,7	38.489.758,5	40.557.995,3
2010	-2	3.810.486,1	3.945.795,5	11.200.519,7	11.598.247,5	18.282.635,3	18.931.847,3	34.640.782,7	35.870.868,5
2011	-1	3.772.381,2	3.838.775,1	10.864.504,1	11.055.719,4	17.368.503,5	17.674.189,2	31.176.704,4	31.725.414,4
2012	0	3.734.657,4	3.734.657,4	10.538.569,0	10.538.569,0	16.500.078,3	16.500.078,3	28.059.033,9	28.059.033,9
2013	1	3.697.310,8	3.633.363,6	10.222.411,9	10.045.609,2	15.675.074,4	15.403.964,7	25.253.130,6	24.816.362,6
2014	2	3.660.337,7	3.534.817,2	9.915.739,6	9.575.708,5	14.891.320,7	14.380.666,7	22.727.817,5	21.948.433,9
2015	3	3.623.734,4	3.438.943,6	9.618.267,4	9.127.788,1	14.146.754,7	13.425.347,2	20.455.035,7	19.411.940,3
2016	4	3.587.497,0	3.345.670,4	9.329.719,4	8.700.820,1	13.439.416,9	12.533.490,4	18.409.532,2	17.168.579,3
2017	5	3.551.622,0	3.254.927,0	9.049.827,8	8.293.824,2	12.767.446,1	11.700.880,4	16.568.579,0	15.184.474,6
2018	6	3.516.105,8	3.166.644,8	8.778.333,0	7.905.866,2	12.129.073,8	10.923.581,4	14.911.721,1	13.429.665,1
2019	7	3.480.944,8	3.080.757,0	8.514.983,0	7.536.055,6	11.522.620,1	10.197.918,9	13.420.549,0	11.877.651,9
2020	8	3.446.135,3	2.997.198,7	8.259.533,5	7.183.543,6	10.946.489,1	9.520.462,8	12.078.494,1	10.504.998,7
ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΞΙΑ			42.027.350,0 €		113.729.150,0 €		171.471.425,1 €		270.555.418,6 €
%ΑΕΠ			0,02281%		0,06174%		0,09308%		0,14687%

ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗ		1%	1%	3%	3%	5%	5%	10%	10%
ΧΡΟΝΟΛΟΓΙΑ	ΕΤΟΣ ΒΑΣΗΣ 2012	Απώλεια Αξίας Παραγωγής	Αναγωγή σε τιμές 2012	Απώλεια Αξίας Παραγωγής	Αναγωγή σε τιμές 2012	Απώλεια Αξίας Παραγωγής	Αναγωγή σε τιμές 2012	Απώλεια Αξίας Παραγωγής	Αναγωγή σε τιμές 2012
2008	-4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2009	-3	1.864.191,8	1.964.363,6	5.592.575,3	5.893.090,8	9.320.958,9	9.821.818,1	18.641.917,7	19.643.636,1
2010	-2	1.845.549,9	1.911.084,9	5.424.798,1	5.617.431,3	8.854.910,9	9.169.346,7	16.777.725,9	17.373.499,0
2011	-1	1.827.094,4	1.859.251,2	5.262.054,1	5.354.666,3	8.412.165,4	8.560.219,5	15.099.953,3	15.365.712,5
2012	0	1.808.823,4	1.808.823,4	5.104.192,5	5.104.192,5	7.991.557,1	7.991.557,1	13.589.958,0	13.589.958,0
2013	1	1.790.735,2	1.759.763,3	4.951.066,7	4.865.435,1	7.591.979,2	7.460.671,4	12.230.962,2	12.019.420,4
2014	2	1.772.827,8	1.712.033,9	4.802.534,7	4.637.845,9	7.212.380,3	6.965.052,9	11.007.866,0	10.630.383,6
2015	3	1.755.099,5	1.665.599,0	4.658.458,7	4.420.902,7	6.851.761,3	6.502.358,8	9.907.079,4	9.401.872,3
2016	4	1.737.548,6	1.620.423,6	4.518.704,9	4.214.107,3	6.509.173,2	6.070.401,8	8.916.371,4	8.315.335,2
2017	5	1.720.173,1	1.576.473,4	4.383.143,8	4.016.985,1	6.183.714,5	5.667.140,0	8.024.734,3	7.354.364,8
2018	6	1.702.971,3	1.533.715,3	4.251.649,4	3.829.083,7	5.874.528,8	5.290.667,3	7.222.260,9	6.504.450,0
2019	7	1.685.941,6	1.492.116,9	4.124.100,0	3.649.971,7	5.580.802,4	4.939.203,9	6.500.034,8	5.752.756,5
2020	8	1.669.082,2	1.451.646,7	4.000.377,0	3.479.237,9	5.301.762,3	4.611.088,6	5.850.031,3	5.087.933,2
ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΞΙΑ			20.355.295,3 €		55.082.950,3 €		83.049.525,9 €		131.039.321,7 €
%ΑΕΠ			0,01105%		0,02990%		0,04508%		0,07113%

ΤΟΥΡΙΣΜΟΣ		1%	1%	3%	3%	5%	5%	10%	10%
ΧΡΟΝΟΛΟΓΙΑ	ΕΤΟΣ ΒΑΣΗΣ 2012	Απώλεια Αξίας Παραγωγής	Αναγωγή σε τιμές 2012	Απώλεια Αξίας Παραγωγής	Αναγωγή σε τιμές 2012	Απώλεια Αξίας Παραγωγής	Αναγωγή σε τιμές 2012	Απώλεια Αξίας Παραγωγής	Αναγωγή σε τιμές 2012
2008	-4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2009	-3	41.683.374,3	43.923.219,2	125.050.122,8	131.769.657,6	208.416.871,3	219.616.095,9	416.833.742,5	439.232.191,8
2010	-2	41.266.540,5	42.731.905,5	121.298.619,1	125.605.903,9	197.996.027,7	205.026.819,1	375.150.368,3	388.471.867,8
2011	-1	40.853.875,1	41.572.903,3	117.659.660,5	119.730.470,5	188.096.226,3	191.406.719,9	337.635.331,4	343.577.713,3
2012	0	40.445.336,4	40.445.336,4	114.129.870,7	114.129.870,7	178.691.415,0	178.691.415,0	303.871.798,3	303.871.798,3
2013	1	40.040.883,0	39.348.352,0	110.705.974,6	108.791.248,6	169.756.844,2	166.820.798,2	273.484.618,5	268.754.538,6
2014	2	39.640.474,2	38.281.120,7	107.384.795,3	103.702.349,8	161.269.002,0	155.738.756,2	246.136.156,6	237.695.641,4
2015	3	39.244.069,4	37.242.835,6	104.163.251,5	98.851.493,0	153.205.551,9	145.392.903,3	221.522.540,9	210.226.098,0
2016	4	38.851.628,7	36.232.711,6	101.038.353,9	94.227.543,4	145.545.274,3	135.734.333,8	199.370.286,9	185.931.100,8
2017	5	38.463.112,4	35.249.984,7	98.007.203,3	89.819.887,1	138.268.010,6	126.717.391,1	179.433.258,2	164.443.780,2
2018	6	38.078.481,3	34.293.912,0	95.066.987,2	85.618.406,6	131.354.610,1	118.299.451,2	161.489.932,4	145.439.664,1
2019	7	37.697.696,5	33.363.770,5	92.214.977,6	81.613.457,5	124.786.879,6	110.440.721,9	145.340.939,1	128.631.778,4
2020	8	37.320.719,5	32.458.856,9	89.448.528,3	77.795.846,9	118.547.535,6	103.104.054,4	130.806.845,2	113.766.313,4
ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΞΙΑ			455.144.908,4 €		1.231.656.135,6 €		1.856.989.459,9 €		2.930.042.486,0 €
%ΑΕΠ			0,24707%		0,66859%		1,00804%		1,59053%

ΠΑΡΑΛΙΕΣ		1%	1%	3%	3%	5%	5%	10%	10%
ΧΡΟΝΟΛΟΓΙΑ	ΕΤΟΣ ΒΑΣΗΣ 2012	Απώλεια Αξίας Παραγωγής	Αναγωγή σε τιμές 2013	Απώλεια Αξίας Παραγωγής	Αναγωγή σε τιμές 2013	Απώλεια Αξίας Παραγωγής	Αναγωγή σε τιμές 2013	Απώλεια Αξίας Παραγωγής	Αναγωγή σε τιμές 2013
2008	-4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2009	-3	15.000.000,0	15.806.021,0	45.000.000,0	47.418.062,9	75.000.000,0	79.030.104,9	150.000.000,0	158.060.209,8
2010	-2	14.850.000,0	15.377.319,9	43.650.000,0	45.200.001,0	71.250.000,0	73.780.070,4	135.000.000,0	139.793.817,6
2011	-1	14.701.500,0	14.960.246,4	42.340.500,0	43.085.692,8	67.687.500,0	68.878.800,0	121.500.000,0	123.638.400,0
2012	0	14.554.485,0	14.554.485,0	41.070.285,0	41.070.285,0	64.303.125,0	64.303.125,0	109.350.000,0	109.350.000,0
2013	1	14.408.940,2	14.159.728,9	39.838.176,5	39.149.151,4	61.087.968,8	60.031.415,8	98.415.000,0	96.712.853,8
2014	2	14.264.850,7	13.775.679,7	38.643.031,2	37.317.882,1	58.033.570,3	56.043.479,8	88.573.500,0	85.536.132,5
2015	3	14.122.202,2	13.402.046,8	37.483.740,2	35.572.273,6	55.131.891,8	52.320.465,6	79.716.150,0	75.651.060,6
2016	4	13.980.980,2	13.038.547,9	36.359.228,0	33.908.319,0	52.375.297,2	48.844.774,3	71.744.535,0	66.908.367,2
2017	5	13.841.170,4	12.684.908,1	35.268.451,2	32.322.198,7	49.756.532,3	45.599.976,0	64.570.081,5	59.176.032,3
2018	6	13.702.758,7	12.340.859,9	34.210.397,6	30.810.272,0	47.268.705,7	42.570.732,3	58.113.073,4	52.337.292,8
2019	7	13.565.731,1	12.006.143,1	33.184.085,7	29.369.068,2	44.905.270,4	39.742.723,8	52.301.766,0	46.288.879,2
2020	8	13.430.073,8	11.680.504,8	32.188.563,1	27.995.279,3	42.660.006,9	37.102.582,1	47.071.589,4	40.939.456,8
ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΞΙΑ			163.786.491,6 €		443.218.486,2 €		668.248.250,1 €		1.054.392.502,5 €
%ΑΕΠ			0,08891%		0,24059%		0,36275%		0,57236%

ΛΙΜΕΝΕΣ		1%	1%	3%	3%	5%	5%	10%	10%
ΧΡΟΝΟΛΟΓΙΑ	ΕΤΟΣ ΒΑΣΗΣ 2012	Απώλεια Αξίας Παραγωγής	Αναγωγή σε τιμές 2013	Απώλεια Αξίας Παραγωγής	Αναγωγή σε τιμές 2013	Απώλεια Αξίας Παραγωγής	Αναγωγή σε τιμές 2013	Απώλεια Αξίας Παραγωγής	Αναγωγή σε τιμές 2013
2008	-4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2009	-3	91.630,8	96.554,6	274.892,5	289.663,8	458.154,2	482.773,0	916.308,4	965.546,0
2010	-2	90.714,5	93.935,8	266.645,7	276.114,3	435.246,5	450.702,0	824.677,6	853.961,7
2011	-1	89.807,4	91.388,0	258.646,4	263.198,6	413.484,2	420.761,5	742.209,8	755.272,7
2012	0	88.909,3	88.909,3	250.887,0	250.887,0	392.810,0	392.810,0	667.988,8	667.988,8
2013	1	88.020,2	86.497,9	243.360,4	239.151,3	373.169,5	366.715,3	601.190,0	590.792,0
2014	2	87.140,0	84.151,8	236.059,6	227.964,6	354.511,0	342.354,1	541.071,0	522.516,5
2015	3	86.268,6	81.869,4	228.977,8	217.301,2	336.785,4	319.611,2	486.963,9	462.131,4
2016	4	85.405,9	79.648,9	222.108,4	207.136,5	319.946,2	298.379,2	438.267,5	408.724,7
2017	5	84.551,9	77.488,6	215.445,2	197.447,4	303.948,9	278.557,6	394.440,7	361.490,0
2018	6	83.706,4	75.386,9	208.981,8	188.211,4	288.751,4	260.052,8	354.996,7	319.714,0
2019	7	82.869,3	73.342,2	202.712,4	179.407,5	274.313,8	242.777,3	319.497,0	282.765,9
2020	8	82.040,6	71.353,0	196.631,0	171.015,4	260.598,2	226.649,4	287.547,3	250.087,8
ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΞΙΑ			1.000.526,3 €		2.707.498,9 €		4.082.143,3 €		6.440.991,5 €
%ΑΕΠ			0,00054%		0,00147%		0,00222%		0,00350%

Β. ΑΞΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΑΛΙΕΙΑ		1%	1%	3%	3%	5%	5%	10%	10%
ΧΡΟΝΟΛΟΓΙΑ	ΕΤΟΣ ΒΑΣΗΣ 2012	Απώλεια Προστιθέμενης Αξίας	Αναγωγή σε τιμές 2012	Απώλεια Προστιθέμενης Αξίας	Αναγωγή σε τιμές 2012	Απώλεια Προστιθέμενης Αξίας	Αναγωγή σε τιμές 2012	Απώλεια Προστιθέμενης Αξίας	Αναγωγή σε τιμές 2012
2008	-4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2009	-3	1.370.147,9	1.443.772,5	4.110.443,8	4.331.317,4	6.850.739,7	7.218.862,4	13.701.479,4	14.437.724,7
2010	-2	1.356.446,5	1.404.613,6	3.987.130,5	4.128.712,6	6.508.202,7	6.739.307,4	12.331.331,5	12.769.214,1
2011	-1	1.342.882,0	1.366.516,7	3.867.516,6	3.935.584,9	6.182.792,6	6.291.609,7	11.098.198,3	11.293.526,6
2012	0	1.329.453,2	1.329.453,2	3.751.491,1	3.751.491,1	5.873.653,0	5.873.653,0	9.988.378,5	9.988.378,5
2013	1	1.316.158,6	1.293.394,9	3.638.946,4	3.576.008,6	5.579.970,3	5.483.461,4	8.989.540,6	8.834.061,2
2014	2	1.302.997,1	1.258.314,6	3.529.778,0	3.408.734,6	5.300.971,8	5.119.190,6	8.090.586,6	7.813.143,7
2015	3	1.289.967,1	1.224.185,8	3.423.884,6	3.249.285,2	5.035.923,2	4.779.118,6	7.281.527,9	6.910.209,7
2016	4	1.277.067,4	1.190.982,6	3.321.168,1	3.097.294,2	4.784.127,0	4.461.637,8	6.553.375,1	6.111.624,1
2017	5	1.264.296,7	1.158.680,0	3.221.533,1	2.952.412,9	4.544.920,7	4.165.247,6	5.898.037,6	5.405.327,9
2018	6	1.251.653,8	1.127.253,6	3.124.887,1	2.814.308,7	4.317.674,7	3.888.546,8	5.308.233,9	4.780.655,6
2019	7	1.239.137,2	1.096.679,5	3.031.140,4	2.682.664,6	4.101.790,9	3.630.227,4	4.777.410,5	4.228.174,2
2020	8	1.226.745,9	1.066.934,6	2.940.206,2	2.557.178,3	3.896.701,4	3.389.068,4	4.299.669,4	3.739.540,8
ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΞΙΑ			14.960.781,6 €		40.484.993,1 €		61.039.931,0 €		96.311.581,2 €
%ΑΕΠ			0,00812%		0,02198%		0,03313%		0,05228%

ΥΛΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕ ΙΕΣ		1%	1%	3%	3%	5%	5%	10%	10%
ΧΡΟΝΟΛΟΓΙΑ	ΕΤΟΣ ΒΑΣΗΣ 2012	Απώλεια Προστιθέμενης Αξίας	Αναγωγή σε τιμές 2012	Απώλεια Προστιθέμενης Αξίας	Αναγωγή σε τιμές 2012	Απώλεια Προστιθέμενης Αξίας	Αναγωγή σε τιμές 2012	Απώλεια Προστιθέμενης Αξίας	Αναγωγή σε τιμές 2012
2008	-4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2009	-3	369.988,3	389.869,5	1.109.964,9	1.169.608,6	1.849.941,6	1.949.347,7	3.699.883,2	3.898.695,4
2010	-2	366.288,4	379.295,2	1.076.666,0	1.114.898,1	1.757.444,5	1.819.850,9	3.329.894,8	3.448.138,6
2011	-1	362.625,5	369.007,8	1.044.366,0	1.062.746,9	1.669.572,3	1.698.956,7	2.996.905,4	3.049.650,9
2012	0	358.999,3	358.999,3	1.013.035,0	1.013.035,0	1.586.093,7	1.586.093,7	2.697.214,8	2.697.214,8
2013	1	355.409,3	349.262,3	982.644,0	965.648,6	1.506.789,0	1.480.728,2	2.427.493,3	2.385.508,4
2014	2	351.855,2	339.789,4	953.164,7	920.478,7	1.431.449,5	1.382.362,2	2.184.744,0	2.109.824,6
2015	3	348.336,7	330.573,4	924.569,7	877.421,7	1.359.877,0	1.290.530,7	1.966.269,6	1.866.000,6
2016	4	344.853,3	321.607,4	896.832,6	836.378,8	1.291.883,2	1.204.799,7	1.769.642,6	1.650.354,3
2017	5	341.404,8	312.884,5	869.927,7	797.255,7	1.227.289,0	1.124.763,9	1.592.678,4	1.459.629,4
2018	6	337.990,7	304.398,3	843.829,8	759.962,7	1.165.924,6	1.050.044,9	1.433.410,5	1.290.945,8
2019	7	334.610,8	296.142,2	818.514,9	724.414,1	1.107.628,4	980.289,6	1.290.069,5	1.141.756,3
2020	8	331.264,7	288.110,0	793.959,5	690.528,4	1.052.246,9	915.168,1	1.161.062,5	1.009.808,0
ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΞΙΑ			4.039.939,2 €		10.932.377,4 €		16.482.936,3 €		26.007.527,0 €
%ΑΕΠ			0,00219%		0,00593%		0,00895%		0,01412%

ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗ		1%	1%	3%	3%	5%	5%	10%	10%
ΧΡΟΝΟΛΟΓΙΑ	ΕΤΟΣ ΒΑΣΗΣ 2012	Απώλεια Προστιθέμενης Αξίας	Αναγωγή σε τιμές 2012	Απώλεια Προστιθέμενης Αξίας	Αναγωγή σε τιμές 2012	Απώλεια Προστιθέμενης Αξίας	Αναγωγή σε τιμές 2012	Απώλεια Προστιθέμενης Αξίας	Αναγωγή σε τιμές 2012
2008	-4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2009	-3	1.286.575,0	1.355.708,8	3.859.725,1	4.067.126,4	6.432.875,2	6.778.544,0	12.865.750,4	13.557.088,0
2010	-2	1.273.709,3	1.318.938,4	3.743.933,4	3.876.879,5	6.111.231,4	6.328.239,8	11.579.175,4	11.990.349,1
2011	-1	1.260.972,2	1.283.165,3	3.631.615,4	3.695.531,8	5.805.669,9	5.907.849,7	10.421.257,8	10.604.672,0
2012	0	1.248.362,5	1.248.362,5	3.522.666,9	3.522.666,9	5.515.386,4	5.515.386,4	9.379.132,0	9.379.132,0
2013	1	1.235.878,8	1.214.503,6	3.416.986,9	3.357.888,1	5.239.617,1	5.148.994,7	8.441.218,8	8.295.222,9
2014	2	1.223.520,1	1.181.563,0	3.314.477,3	3.200.817,0	4.977.636,2	4.806.942,8	7.597.097,0	7.336.576,9
2015	3	1.211.284,9	1.149.515,9	3.215.043,0	3.051.093,3	4.728.754,4	4.487.613,7	6.837.387,3	6.488.717,8
2016	4	1.199.172,0	1.118.338,0	3.118.591,7	2.908.373,1	4.492.316,7	4.189.497,8	6.153.648,5	5.738.842,4
2017	5	1.187.180,3	1.088.005,7	3.025.033,9	2.772.328,9	4.267.700,8	3.911.186,1	5.538.283,7	5.075.627,1
2018	6	1.175.308,5	1.058.496,2	2.934.282,9	2.642.648,5	4.054.315,8	3.651.362,8	4.984.455,3	4.489.057,0
2019	7	1.163.555,4	1.029.786,9	2.846.254,4	2.519.034,0	3.851.600,0	3.408.799,8	4.486.009,8	3.970.274,4
2020	8	1.151.919,9	1.001.856,4	2.760.866,8	2.401.201,8	3.659.020,0	3.182.350,4	4.037.408,8	3.511.445,6
ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΞΙΑ			14.048.240,8 €		38.015.589,4 €		57.316.767,9 €		90.437.005,1 €
%ΑΕΠ			0,00763%		0,02064%		0,03111%		0,04909%

ΤΟΥΡΙΣΜΟΣ		1%	1%	3%	3%	5%	5%	10%	10%
ΧΡΟΝΟΛΟΓΙΑ	ΕΤΟΣ ΒΑΣΗΣ 2012	Απώλεια Προστιθέμενης Αξίας	Αναγωγή σε τιμές 2012	Απώλεια Προστιθέμενης Αξίας	Αναγωγή σε τιμές 2012	Απώλεια Προστιθέμενης Αξίας	Αναγωγή σε τιμές 2012	Απώλεια Προστιθέμενης Αξίας	Αναγωγή σε τιμές 2012
2008	-4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2009	-3	7.898.946,3	8.323.394,1	23.696.838,9	24.970.182,2	39.494.731,5	41.616.970,3	78.989.462,9	83.233.940,5
2010	-2	7.819.956,8	8.097.641,6	22.985.933,7	23.802.158,7	37.519.994,9	38.852.320,9	71.090.516,6	73.614.923,8
2011	-1	7.741.757,3	7.878.012,2	22.296.355,7	22.688.771,6	35.643.995,1	36.271.329,4	63.981.464,9	65.107.538,7
2012	0	7.664.339,7	7.664.339,7	21.627.465,0	21.627.465,0	33.861.795,4	33.861.795,4	57.583.318,5	57.583.318,5
2013	1	7.587.696,3	7.456.462,5	20.978.641,1	20.615.802,9	32.168.705,6	31.612.328,6	51.824.986,6	50.928.642,5
2014	2	7.511.819,3	7.254.223,6	20.349.281,8	19.651.463,1	30.560.270,3	29.512.295,8	46.642.487,9	45.043.021,1
2015	3	7.436.701,1	7.057.469,9	19.738.803,4	18.732.231,9	29.032.256,8	27.551.769,8	41.978.239,2	39.837.577,6
2016	4	7.362.334,1	6.866.052,7	19.146.639,3	17.855.999,4	27.580.644,0	25.721.483,3	37.780.415,2	35.233.706,6
2017	5	7.288.710,8	6.679.827,2	18.572.240,1	17.020.754,1	26.201.611,8	24.012.784,1	34.002.373,7	31.161.886,7
2018	6	7.215.823,7	6.498.652,6	18.015.072,9	16.224.578,9	24.891.531,2	22.417.595,2	30.602.136,3	27.560.631,0
2019	7	7.143.665,4	6.322.392,0	17.474.620,7	15.465.646,2	23.646.954,6	20.928.376,0	27.541.922,7	24.375.558,0
2020	8	7.072.228,8	6.150.912,0	16.950.382,1	14.742.213,8	22.464.606,9	19.538.086,9	24.787.730,4	21.558.571,4
ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΞΙΑ			86.249.380,0 €		233.397.267,8 €		351.897.135,7 €		555.239.316,4 €
%ΑΕΠ			0,04682%		0,12670%		0,19102%		0,30140%

ΡΥΘΜΙΣΗ ΚΛΙΜΑΤΟΣ		1%	1%	3%	3%	5%	5%	10%	10%
ΧΡΟΝΟΛΟΓΙΑ	ΕΤΟΣ ΒΑΣΗΣ 2012	Απώλεια Αξίας	Αναγωγή σε τιμές 2012	Απώλεια Αξίας	Αναγωγή σε τιμές 2012	Απώλεια Αξίας	Αναγωγή σε τιμές 2012	Απώλεια Αξίας	Αναγωγή σε τιμές 2012
2008	-4	0	0	0	0	0	0	0	0
2009	-3	1.033.000	1.088.508	3.099.000	3.265.524	5.165.000	5.442.540	10.330.000	10.885.080
2010	-2	1.022.670	1.058.985	3.006.030	3.112.773	4.906.750	5.080.988	9.297.000	9.627.134
2011	-1	1.012.443	1.030.262	2.915.849	2.967.168	4.661.413	4.743.453	8.367.300	8.514.564
2012	0	1.002.319	1.002.319	2.828.374	2.828.374	4.428.342	4.428.342	7.530.570	7.530.570
2013	1	992.296	975.133,3	2.743.522	2.696.071,6	4.206.925	4.134.163,5	6.777.513	6.660.291,9
2014	2	982.373	948.685,1	2.661.217	2.569.958,1	3.996.579	3.859.527,6	6.099.762	5.890.588,3
2015	3	972.549	922.954,3	2.581.380	2.449.743,9	3.796.750	3.603.136,1	5.489.786	5.209.836,4
2016	4	962.824	897.921,3	2.503.939	2.335.152,9	3.606.912	3.363.776,8	4.940.807	4.607.756,2
2017	5	953.195	873.567,3	2.428.821	2.225.922,1	3.426.567	3.140.318,3	4.446.726	4.075.256,1
2018	6	943.663	849.873,9	2.355.956	2.121.800,7	3.255.238	2.931.704,4	4.002.054	3.604.294,9
2019	7	934.227	826.823,1	2.285.277	2.022.549,8	3.092.476	2.736.948,9	3.601.848	3.187.760,8
2020	8	924.884	804.397,4	2.216.719	1.927.941,6	2.937.852	2.555.131,2	3.241.663	2.819.363,9
ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΞΙΑ			11.279.430	2.150.217	30.522.980	2.790.960	46.020.029	2.917.497	72.612.497
%ΑΕΠ			0,01%		0,02%		0,02%		0,04%