

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ



ΤΜΗΜΑ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ

ΣΠΟΥΔΩΝ

στην

ΝΑΥΤΙΛΙΑ

ΜΕΣΟΓΕΙΟΣ ΘΑΛΑΣΣΑ

ΣΚΑΡΠΗΣ ΑΝΔΡΕΑΣ

Διπλωματική Εργασία

που υποβλήθηκε στο Τμήμα Ναυτιλιακών Σπουδών

του Πανεπιστημίου Πειραιώς ως μέρος των

απαιτήσεων για την απόκτηση του Μεταπτυχιακού

Διπλώματος Ειδίκευσης στην Ναυτιλία

Πειραιάς

Ιούνιος 2014

Δήλωση Αυθεντικότητας

Το άτομο το οποίο εκπονεί την Διπλωματική Εργασία φέρει ολόκληρη την ευθύνη προσδιορισμού της δίκαιης χρήσης του υλικού, η οποία ορίζεται στην βάση των εξής παραγόντων: του σκοπού και χαρακτήρα της χρήσης (εμπορικός, μη κερδοσκοπικός ή εκπαιδευτικός), της φύσης του υλικού, που χρησιμοποιεί (τμήμα του κειμένου, πίνακες, σχήματα, εικόνες και χάρτες), του ποσοστού και της σημαντικότητας του τμήματος, που χρησιμοποιεί σε σχέση με το όλο κείμενο υπό copyright, και των πιθανών συνεπειών της χρήσης αυτής στην αγορά ή στη γενικότερη αξία του υπό copyright κειμένου.

Η παρούσα Διπλωματική Εργασία εγκρίθηκε ομόφωνα από την Τριμελή Εξεταστική Επιτροπή που ορίσθηκε από τη ΓΣΕΣ του τμήματος Ναυτιλιακών Σπουδών Πανεπιστημίου Πειραιώς σύμφωνα με τον Κανονισμό Λειτουργίας του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών στην Ναυτιλία.

Τα μέλη της Επιτροπής ήταν:

Καθ. Αναστάσιος Τσελεπίδης (Επιβλέπων)

Καθ. Ερνέστος Τζανάτος

Καθ. Τσελέντης Βασίλειος-Στυλιανός

Η έγκριση της Διπλωματικής Εργασίας από το Τμήμα Ναυτιλιακών Σπουδών του Πανεπιστημίου Πειραιώς δεν υποδηλώνει αποδοχή των γνώμων του συγγραφέα.

Πίνακας Περιεχομένων

1. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	11
1.1 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΟΥ ΘΕΜΑΤΟΣ.....	13
2. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΜΕΣΟΓΕΙΟΣ	14
2.1 ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΠΗΓΕΣ.....	14
2.1.1 ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΣΟΓΕΙΟΥ.....	20
2.2 ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΑΣΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΤΟΥΡΙΣΜΟΣ.....	22
2.2.1 ΝΑΥΤΙΛΙΑ.....	27
2.2.1.1 Η ΝΑΥΤΙΛΙΑ ΣΤΗΝ Ε.Ε.....	28
2.3 ΓΕΩΡΓΙΑ.....	30
2.4 ΠΟΤΑΜΙΑ.....	31
2.5 ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ.....	31
2.6 ΤΟ ΘΡΕΠΤΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ ΤΗΣ ΜΕΣΟΓΕΙΟΥ.....	32
2.7 ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΕΝΑΠΟΘΕΣΗ.....	34
2.8 ΕΥΤΡΟΦΙΣΜΟΣ.....	36
2.9 ΜΟΝΑΔΙΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΣΤΑ ΒΑΘΙΑ ΥΔΑΤΑ ΤΗΣ ΜΕΣΟΓΕΙΟΥ.....	58
2.9.1 COLD SEEPS.....	58
2.9.2 ΑΛΜΥΡΕΣ ΛΙΜΝΕΣ (BRINE POOLS).....	62
2.9.3 ΚΟΡΑΛΛΙΟΓΕΝΕΙΣ ΥΦΑΛΟΙ ΒΑΘΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ. .	63
2.9.4 ΥΠΟΘΑΛΑΣΣΙΑ ΌΡΗ.....	66
3. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΑΝΑ ΧΩΡΑ.....	70
3.1 ΑΛΒΑΝΙΑ.....	71
3.2 ΑΛΓΕΡΙΑ	72
3.3 ΒΟΣΝΙΑ ΕΡΖΕΓΟΒΙΝΗ.....	74
3.4 ΚΡΟΑΤΙΑ.....	75
3.5 ΚΥΠΡΟΣ.....	77
3.6 ΑΙΓΥΠΤΟΣ.....	78
3.7 ΓΑΛΛΙΑ.....	79
3.8 ΕΛΛΑΔΑ.....	81
3.9 ΙΣΡΑΗΛ.....	83
3.10 ΔΥΤΙΚΗ ΌΧΘΗ ΚΑΙ ΓΑΖΑ.....	84
3.11 ΙΤΑΛΙΑ.....	85

3.12 ΛΙΒΑΝΟΣ.....	87
3.13 ΛΙΒΥΗ.....	88
3.14 ΜΑΛΤΑ.....	89
4. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΑΛΙΕΙΑ ΚΑΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ.....	90
4.1 ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΑΛΙΕΥΤΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ.....	94
4.2 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ.....	95
4.3 ΕΙΔΗ ΨΑΡΙΩΝ-ΑΛΙΕΥΤΙΚΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ.....	96
4.4 ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΑΠΕΙΛΕΣ ΣΤΑ ΒΑΘΙΑ ΥΔΑΤΑ ΤΗΣ ΜΕΣΟΓΕΙΟΥ.....	101
5. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ.....	103
5.1 ΚΑΝΟΝΕΣ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ.....	103
5.2 ΔΡΑΣΕΙΣ ΙΘΥΝΟΝΤΩΝ.....	108
5.3 Η ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΗΜΕΡΑ ΣΕ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΚΛΙΜΑΚΑ	109
6. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 ΕΠΙΛΟΓΟΣ.....	111
6.1 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	111
6.2 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ.....	111

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Κατάλογος Πινάκων

TABLE 1 ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΩΝ ΚΡΑΤΩΝ	23
TABLE 2 ΘΡΕΠΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΣΤΗ ΜΕΣΟΓΕΙΟ ΘΑΛΑΣΣΑ ΑΠΟ ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ, ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΜΙΚΤΕΣ (ΑΣΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ) ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΣΕ ΤΟΝΟΥΣ/ΕΤΟΣ.	33
TABLE 3 ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ Ν ΚΑΙ Ρ ΣΤΗ ΝΑ ΜΕΣΟΓΕΙΟ.....	35
TABLE 4 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΜΕΣΟΓΕΪΟΥ ΘΑΛΑΣΣΑΣ	37
TABLE 5 ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΈΚΤΑΣΗ ΚΑΙ ΈΚΤΑΣΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΤΩΝ ΚΎΡΙΩΝ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΩΝ ΥΠΟ-ΛΕΚΑΝΩΝ	40
TABLE 6 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΠΟΥ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΚΑΝ ΣΕ 12 ΣΤΑΘΜΟΥΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ ΠΛΗΣΙΟΝ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ MAR MENOR	47
TABLE 7 ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ ΤΩΝ ΚΎΡΙΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΑΠΟ 3 ΣΗΜΕΪΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ MAR MENOR	49
TABLE 8 ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΗΣ ΤΡΟΦΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΠΑΡΑΚΤΙΩΝ ΛΙΜΝΩΝ ΤΗΣ ΒΑΡΚΕΛΩΝΗΣ ΣΎΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΑ ΌΡΙΑ ΟΞΕΙΔΩΜΕΝΟΥ ΑΖΩΤΟΥ ΚΑΙ ΟΡΘΟΦΩΣΦΟΡΙΚΩΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ (ΕΕΑ, 2009). DIN, MMOL/L: **** = 0-6.5, *** = 6.5-9, ** = 9-16, * = > 55. SRP, MMOL/L: **** = 0-0.5, *** = 0.5-0.7, ** = 0.7-1.1, * = > 1.5	57
TABLE 9 ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΛΙΕΥΤΙΚΩΝ ΣΚΑΦΩΝ (ΤΟΝ.)	97
TABLE 10 ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΪΩΝ ΚΑΙ ΑΛΙΕΪΑΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΝΕΡΩΝ (ΣΕ ΤΟΝΟΥΣ).....	98
TABLE 11 ΦΑΙΝΟΜΕΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΑΛΙΕΥΤΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΣΕ ΤΟΝΟΥΣ.....	99
TABLE 12 ΦΑΙΝΟΜΕΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΝΩΠΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ (ΤΟΝ.).....	99
TABLE 13 ΕΞΈΛΙΞΗ ΕΙΣΑΓΩΓΩΝ – ΕΞΑΓΩΓΩΝ ΑΛΙΕΥΤΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ.....	100

TABLE 14 ΕΞ΄ΕΛΙΞΗ ΙΣΟΖΥΓΙΟΥ ΝΩΠΩΝ ΑΛΙΕΥΤΙΚΩΝ
ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ.....100

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Πίνακας Εικόνων

FIGURE 1 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΜΕΣΟΓΕΪΟΥ ΘΑΛΑΣΣΑΣ. 1) ΣΤΕΝΟ ΤΟΥ ΓΙΒΡΑΛΤΑΡ, 2) ΚΟΛΠΟΣ ΤΩΝ ΛΕΟΝΤΩΝ, 3) ΑΔΡΙΑΤΙΚΗ ΘΑΛΑΣΣΑ, 4) ΤΥΡΡΗΝΙΚΗ ΘΑΛΑΣΣΑ, 5) ΒΟΡΕΙΟ ΑΙΓΑΪΟ, 6) ΣΤΕΝΑ ΤΩΝ ΔΑΡΔΑΝΕΛΛΙΩΝ, 7) ΣΤΕΝΑ ΤΟΥ ΒΟΣΠΟΡΟΥ ΚΑΙ 8) ΠΑΡΟΧΘΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΝΕΪΛΟΥ.....	36
FIGURE 2 ΟΙ ΚΥΡΙΕΣ ΥΠΟ-ΛΕΚΑΝΕΣ ΤΗΣ ΜΕΣΟΓΕΪΟΥ. Ι) ΘΑΛΑΣΣΑ ΤΟΥ ΑΛΜΠΟΡΑΝ, ΙΙ) ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗ ΛΕΚΑΝΗ, ΙΙΙ) ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΛΕΚΑΝΗ, ΙV) ΤΥΡΡΗΝΙΚΗ ΘΑΛΑΣΣΑ, V) ΑΔΡΙΑΤΙΚΗ ΘΑΛΑΣΣΑ, VI) ΙΟΝΙΟ ΠΈΛΑΓΟΣ, VII) ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΛΕΚΑΝΗ, VIII) ΑΙΓΑΪΟ ΠΈΛΑΓΟΣ, ΙX) ΒΟΡΕΙΑ ΘΑΛΑΣΣΑ ΤΟΥ ΛΕΒΑΝΤΙΝΟΥ ΚΑΙ X) ΝΌΤΙΑ ΘΑΛΑΣΣΑ ΤΟΥ ΛΕΒΑΝΤΙΝΟΥ.....	39
FIGURE 3 ΕΥΤΡΟΦΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΣΤΗ ΜΕΣΟΓΕΙΟ ΘΑΛΑΣΣΑ	41
FIGURE 4 ΛΙΜΝΗ MAR MENOR.....	44
FIGURE 5 ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΗΛΙΑΚΗΣ ΕΞΑΦΑΝΙΣΗΣ ΣΤΗΝ ΚΑΘΑΡΗ ΦΩΤΟΣΎΝΘΕΣΗ ΤΟΥ ΜΑΚΡΟΑΛΓΟΥΣ CAULERPA PROLIFERA ΣΕ 5 Μ ΒΑΘΟΣ ΤΟ ΚΑΛΟΚΑΪΡΙ ΥΠΟ (Α) ΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΑ ΣΤΑΘΜΗ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΚΑΙ (Β) ΤΗ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΑΎΞΗΣΗ ΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΚΑΤΑ 0.5 Μ.	50
FIGURE 6 ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΦΩΤΟΣ ΚΑΙ ΘΡΕΠΤΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΠΡΩΤΟΓΕΝΕΪΣ ΠΑΡΑΓΩΓΟΥΣ ΣΤΗ ΛΙΜΝΗ ΥΠΟ (Α) ΤΙΣ ΠΑΡΟΥΣΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΚΑΙ (Β) ΤΙΣ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΒΛΉΨΕΙΣ	51
FIGURE 7 ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ ΤΩΝ ΘΡΕΠΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ ΤΗΣ ΑΛΥΚΗΣ MARINA DEL CARMOLI, ΠΛΗΣΪΟΝ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ MAR MENOR ΤΙΣ ΠΕΡΙΌΔΟΥΣ 1991-1993 ΚΑΙ 2002-2004	52
FIGURE 8 ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ ΟΛΙΚΟΥ ΑΖΩΤΟΥ (TN) ΚΑΙ ΟΛΙΚΟΥ ΦΩΣΦΟΡΟΥ (TP) ΣΤΑ ΔΪΑΦΟΡΑ ΣΗΜΕΪΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΪΑΣ ΤΗΣ ΑΛΥΚΗΣ MARINA DEL CARMOLI (JIMENEZ GARCELES AND ALVAREZ ROGEL, 2008).....	53
FIGURE 9 ΟΙ ΠΑΡΑΚΤΙΕΣ ΙΣΠΑΝΙΚΕΣ ΛΙΜΝΕΣ CA L'ARANA (CA), CAL TET (CT), REMOLAR (RE) ΚΑΙ RICARDA (RI) (CANEDO-ARGUELLES ET AL. 2011).....	54

FIGURE 10 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ TRIX ΣΤΙΣ ΤΕΣΣΕΡΙΣ ΛΙΜΝΕΣ ΤΗΣ ΠΑΡΑΚΤΙΑΣ ΖΩΝΗΣ ΤΗΣ ΒΑΡΚΕΛΩΝΗΣ. CA= CAL'ARANA, CT = CAL TET, RE = REMOLAR, RI = RICARDA	56
FIGURE 11 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΟΥ ΡΥΘΜΟΥ ΑΎΞΗΣΗΣ ΤΟΥ ΑΡΙΘΜΟΥ ΤΩΝ ΚΑΤΑΓΕΓΡΑΜΜΕΝΩΝ ΕΙΔΩΝ ΘΑΛΑΣΣΙΑΣ ΧΛΩΡΙΔΑΣ, ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΟΡΣΙΚΗ.....	106
FIGURE 12 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΤΩΝ ΜΕΓΑΛΩΝ ΤΑΞΙΝΟΜΙΚΩΝ ΟΜΑΔΩΝ ΦΥΚΩΝ ΣΤΗΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΟΡΣΙΚΗ.....	107

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία το αντικείμενο μελέτης είναι η Μεσόγειος Θάλασσα. Γίνεται μια εκτενής αναφορά στα γεωγραφικά χαρακτηριστικά της, στις πολιτικές, οικονομικές και κοινωνικές αλλαγές των χωρών που την περιβάλλουν από τον 19ο αιώνα και μετά, στα φαινόμενα που την χαρακτηρίζουν ως ένα μοναδικό θαλάσσιο περιβάλλον (cold seeps, brine pools, κοραλλιογενής ύφαλοι, υποθαλάσσια όρη), καθώς και στα αίτια εκείνα που συντελούν στην ρύπανση αυτού του ευαίσθητου οικοσυστήματος, και διαταράσσουν τις ισορροπίες τόσο των παράκτιων συστημάτων, όσο και αυτών σε βαθύτερα ύδατα. Έτσι βαρύτητα θα δοθεί στον ανθρώπινο παράγοντα, στην ναυτιλία, στην γεωργία και την αλιεία. Τέλος θα παραθέσουμε τα προσώπικα μας συμπεράσματα σχετικά με τους τρόπους που παρακολουθείτε και ερευνάτε η Μεσόγειος, και την αποτελεσματικότητα αυτών, και θα προταθούν λύσεις για το πώς μπορεί να υπάρξει βελτίωση των παραπάνω τρόπων.

Abstract

The subject of this thesis, is the Mediterranean Sea. We examine in detail its geographical characteristics, as well as the political, financial and social changes of the Mediterranean countries from the 19th century onwards. In addition we focus on the characteristics that make this sea so unique and the main factors responsible for polluting this sensitive ecosystem, thus disturbing the balance of both its coastal and deep sea ecosystems. Factors such as, shipping, agriculture and fishing, are closely analysed and their impact presented. Last but not least we propose ways in which the Mediterranean Sea can be efficiently monitored and studied.

1. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η Μεσόγειος Θάλασσα είναι μοναδική καθώς είναι μια ημίκλειστη θάλασσα, που συνδέεται με τον Ατλαντικό μέσα από το Στενό του Γιβραλτάρ, συνδέεται με την Ερυθρά Θάλασσα μέσω της τεχνητής Διώρυγας του Σουέζ και μέσω του Στενού του Βοσπόρου με τη μικρότερη, κλειστή Μαύρη Θάλασσα. Το Στενό του Γιβραλτάρ περιορίζει την ανταλλαγή υδάτων μεταξύ της Μεσογείου και του Ατλαντικού, η οποία παίζει σημαντικό ρόλο στην κυκλοφορία και την παραγωγικότητα της Μεσογείου. Η Μεσόγειος περιλαμβάνει μερικά από τα πιο ακραία ολιγοτροφικά ύδατα του κόσμου (Dugdale & Wilkerson, 1988). Ζεστά επιφανειακά ύδατα του Ατλαντικού, τα οποία έχουν ήδη χάσει πολλά από τα θρεπτικά τους στοιχεία λόγω της ανάπτυξης του φυτοπλαγκτού στην επιφάνεια του Ατλαντικού, εισρέουν μέσα από το Στενό του Γιβραλτάρ και επιστρέφουν περίπου 80-100 χρόνια αργότερα αφού πρώτα έχουν κυκλοφορήσει στη λεκάνη της Μεσογείου σε φορά αντίθετη με αυτή του ρολογιού (Turley et al, 2000).

Κατά το πέρασμά των υδάτων στα ανατολικά, τα θρεπτικά τους στοιχεία μειώνονται ακόμη περισσότερο λόγω του φυτοπλαγκτού (Bethoux, Mignon, Nicolas & Ruiz-Pino 1997) ενώ κλιματικοί παράγοντες όπως η εξάτμιση οδηγούν σε μια αύξηση της περιεκτικότητας αλατιού κατά 10% (Milliman, Jeftic & Sestini, 1992). Τα ύδατα που εξέρχονται από τη Μεσόγειο, τα λεγόμενα Βαθιά Ύδατα της Μεσογείου (MDW) είναι συνεπώς πιο πυκνά και ρέουν κάτω από τα ελαφρότερα εισερχόμενα ύδατα του Ατλαντικού. Λόγω της διαβάθμισης ανατολής-δύσης σε σημαντικά θρεπτικά συστατικά για τη διατήρηση της ζωής, όπως το άζωτο και το φώσφορο (Krom, Kress, Brenner & Gordon, 1991) υπάρχει και μια διαβάθμιση ανατολής-δύσης όσον αφορά στην παραγωγικότητα (Turley et al, 2000).

Σύμφωνα με πρόσφατες έρευνες που διεξήχθησαν από επιστήμονες διαφόρων χωρών με τη χρηματοδότηση του Σχεδίου Στόχου για τη Μεσόγειο MAST (Turley et al, 2000) η πρωτογενής παραγωγή είναι κατά μέσο όρο 3 φορές χαμηλότερη στην ανατολική λεκάνη σε σχέση με τη βορειοδυτική λεκάνη. Εντοπίζεται παραγωγή ετεροτροφικών βακτηριδίων, η οποία συσχετίζεται θετικά με την πρωτογενή παραγωγή και στις δύο λεκάνες αλλά υπάρχει πολύ

στενότερος συσχετισμός στην ανατολή και, κατά μέσο όρο, μεγαλύτερα ποσοστά της πρωτογενούς παραγωγής ρέουν στο μικροβιακό τροφικό πλέγμα στην ανατολική σε σχέση με τη βορειοδυτική Μεσόγειο. Η χαμηλή πρωτογενής παραγωγή, σε συνδυασμό με την κυριαρχία του χαμηλότερου μέρους του ετεροτροφικού τροφικού πλέγματος, αποτελούν σημαντικούς παράγοντες για την οικονομία της περιοχής, καθώς πιθανότατα είναι υπεύθυνοι για τη χαμηλή ιχθυοπαραγωγή, τη χαμηλή κάθετη ροή υλικού και τη χαμηλή βιομάζα των βενθικών οργανισμών στην περιοχή (Turley et al, 2000).

Το κοινωνικό-οικονομικό, πολιτικό και θρησκευτικό χάσμα ανάμεσα στην Ανατολή και τη Δύση, καθώς και άλλα παγκόσμια ζητήματα όπως η κλιματική αλλαγή και η αύξηση των επιπέδων της θάλασσας επηρεάζουν επίσης σημαντικά το οικοσύστημα της Μεσογείου και τη μελλοντική διαχείριση και επιβίωσή του.

Μεγάλη σημασία θα δοθεί στο ζήτημα του ευτροφισμού που είναι μια είναι από τις πιο μελετημένες μορφές παράκτιας θαλάσσιας ρύπανσης. Τα ευτροφικά ύδατα χαρακτηρίζονται από εκτεταμένη ανάπτυξη φυκών ως συνέπεια του εμπλουτισμού των επιφανειακών παράκτιων υδάτων με θρεπτικά συστατικά.

Η μεσογειακή χλωρίδα και πανίδα, βελτιώθηκε μέσα σε εκατομμύρια χρόνια σε ένα μίγμα οργανισμών με μεγάλο ποσοστό ενδημικών ειδών (28%). Η ποικιλία κλιματικών και υδρολογικών συνθηκών καθώς και η ύπαρξη των μοναδικών μεσογειακών βιοτόπων, αποτέλεσε και της γεωλογικής ιστορίας της περιοχής, είναι οι αιτίες του καταπληκτικού μίγματος των οργανισμών. Ένα σύνολο 10000 έως 12000 θαλάσσιων οργανισμών, έχει καταγραφεί έως τώρα (τα 1300 αφορούν φυτικούς οργανισμούς), ενώ η πλούσια βιοποικιλότητα της Μεσογείου εκπροσωπεί το 8 με 9% του συνολικού αριθμού των ειδών στις θάλασσες.

Βαρύτητα επίσης θα δοθεί στον τομέα της ναυτιλίας της Μεσογείου, σε αλιευτικούς κανονισμούς και γενικότερα στην συνολική εικόνα που επικρατεί σήμερα.

Ο σκοπός και οι στόχοι της μελέτης είναι οι ακόλουθοι:

ΣΚΟΠΟΣ: Σκοπός της μελέτης είναι η διερεύνηση του περιβάλλοντος της Μεσογείου, με τη συμμετοχή του ανθρώπινου παράγοντα μέσα από τη βιομηχανοποίηση και το τουρισμό και κατά πόσο επηρεάζουν αυτοί οι παράγοντες το κλίμα της Μεσογείου, εστιάζοντας σε δράσεις που εφαρμόζονται με τις παρούσες συνθήκες.

ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ είναι:

- Να μελετηθεί ο ρόλος του ανθρώπινου παράγοντα στην αξιοποίηση ανεκμετάλλευτων οικονομιών κλίμακας.
- Να εξασφαλιστεί η απαραίτητη οριζόντια διαχειριστική θεώρηση και τα αντίστοιχα εργαλεία προκειμένου να ελαχιστοποιηθούν οι επιπτώσεις και να βελτιστοποιηθούν η αποτελεσματικότητα και οι εκροές.
- Να υποστηριχθεί η προτεινόμενη προσέγγιση στο πλαίσιο των αντίστοιχων τομέων αρμοδιότητας των υπευθύνων.

1.1 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΟΥ ΘΕΜΑΤΟΣ

Η έρευνα θα διεξαχθεί μέσα από δευτερογενή στοιχεία. Συγκεκριμένα τα δευτερογενή στοιχεία, θα προέλθουν από διεξοδική έρευνα σε βιβλιοθήκες και ερευνητικούς φορείς. Σκοπός είναι να βρεθεί η κατάλληλη βιβλιογραφία, αλλά και να καλυφθούν ο σκοπός και οι στόχοι της εργασίας. Η έρευνα θα διεξαχθεί και μέσα από ακαδημαϊκούς φορείς στο διαδίκτυο.

2. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο ΜΕΣΟΓΕΙΟΣ

2.1 ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΠΗΓΕΣ

Η περιοχή της Μεσογείου έχει ποικίλα μορφολογικά, γεωγραφικά, ιστορικά και κοινωνικά χαρακτηριστικά.

Γενικά, το μεσογειακό κλίμα χαρακτηρίζεται από τους ήπιους υγρούς χειμώνες και από τα θερμά έως καυτά, ξηρά καλοκαίρια και μπορεί να εμφανιστεί στη δυτική πλευρά των ηπείρων μεταξύ 30° και 40° γεωγραφικό πλάτος. Η Μεσόγειος, μια οριακά και οιωνή κλειστή θάλασσα, περιβάλλεται από την Ευρώπη στο Βορρά, την Αφρική στο Νότο, και την Ασία στην Ανατολή.¹

Η περιοχή της Μεσογείου, απέχει από τη Μαύρη Θάλασσα, κατά περίπου 2.5 εκατομμύρια km², ο βαθμός της είναι περίπου 3700 χλμ στο γεωγραφικό μήκος και 1600 χλμ στο γεωγραφικό πλάτος. Το μέσο βάθος είναι 1500 μ., με ένα μέγιστο βάθος 5150 μ στο Ιόνιο. Η Μεσόγειος είναι μια σχεδόν τελείως κλειστή λεκάνη, που συνδέεται με τον Ατλαντικό Ωκεανό μέσω του στενού του Γιβραλτάρ (14.5 χλμ ευρύς, λιγότερο από 300m βάθος στη στρωματοειδή φλέβα).²

Αυτά τα μορφολογικά χαρακτηριστικά είναι μάλλον μοναδικά. Στην πραγματικότητα, οι περισσότερες από τις άλλες λεκάνες συνδέονται

1

² Τζερίνα Χαρλαύτη, <<Στη Θάλασσα>>, στο ΕΛΛΑΔΑ ΤΗΣ ΘΑΛΑΣΣΑΣ, εκδ. ΜΕΛΙΣΣΑ, ΣΕΛ.15-33.

περισσότερο με ανοικτούς ωκεανούς. Επιπλέον, οι κορυφογραμμές υψηλών βουνών περιβάλλουν τη Μεσόγειο σχεδόν σε κάθε πλευρά.³

Η Μεσόγειος μπορεί να διαιρεθεί σε Δυτική και την Ανατολική, με νοητή γραμμή από την Κέρκυρα έως την Κυρήναϊκή(Λιβύη).⁴

Τα μεγαλύτερα ποτάμια είναι ο Νείλος (Αίγυπτος) και ο Έβρος (Θράκη-Ελλάδα), με έκταση 6.671χλμ και 530χλμ αντίστοιχα. Ενώ τα μεγαλύτερα νησιά είναι η Κύπρος, η Κρήτη και η Εύβοια.⁵

Το κλίμα της είναι το Μεσογειακό, κλίμα το οποίο χαρακτηρίζεται τόσο από ήπιους, υγρούς χειμώνες, αλλά και ζεστά, ξηρά καλοκαίρια με μια σχετική νηνεμία. Σημαντικοί άνεμοι είναι τα μελέμια, ο σιρόκο, ο μιστράλ (μαϊστρος ή τραμοντάνα), ο λεβάντες και ο γαρμπής⁶. Η ροή του νερού είναι αριστερόστροφη και ακολουθεί τους ανέμους.⁷

Σήμερα, περίπου 400 εκατομμύρια άνθρωποι ζουν στις χώρες γύρω από τη Μεσόγειο. Αυτή η πυκνά εποίκημένη περιοχή έχει μεγάλες οικονομικές, πολιτιστικές και δημογραφικές αντιθέσεις. Υπάρχουν τεράστιες διαφορές στο ΑΕΠ, μεταξύ των μεγαλύτερων οικονομιών των χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης και των μικρών εθνών της Μέσης Ανατολής, και τριπλάσιες έως

³ Giannakopoulos, και Psiloglou, 2005
<http://www.wwf.gr/images/stories/docs/medreportfinal.pdf>

⁴ Στεργίου Νικοδήμου, ΣΥΓΧΡΟΝΟΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟΣ ΑΤΛΑΣ ΗΠΕΙΡΩΝ, εκδ. ΝΙΚΟΔΗΜΟΣ, Αθήνα, σελ. 20-21.

⁵ Στεργίου Νικοδήμου, ΣΥΓΧΡΟΝΟΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟΣ ΑΤΛΑΣ ΗΠΕΙΡΩΝ, εκδ. ΝΙΚΟΔΗΜΟΣ, Αθήνα, σελ. 20-21.

⁶ Αεροπορική Μετεωρολογία, επιμέλεια Ράνια Χατζηαλέκου, ηλεκτρονικά:
<http://www.aviamet.gr/cms.jsp?moduleId=018&extLang> .

⁷ Parygus Larousse Britannica, <<Μεσόγειος>>, σελ.330-335.

εξαπλάσιες διαφορές στο ΑΕΠ κατά κεφαλήν, μεταξύ των δυτικοευρωπαϊκών χωρών και των άλλων εθνών. Οι δημογραφικές εξελίξεις είναι επίσης αρκετά διαφορετικές. Οι ευρωπαϊκές χώρες (επίσης συμπεριλαμβανομένων των εκτός της Ευρωπαϊκής Ένωσης εθνών) αναμένεται να σταθεροποιήσουν ή ακόμα και να μειώσουν τον πληθυσμό τους, ενώ οι βόρειες χώρες της Αφρικής και της Ασίας, αυξάνονται και αναμένονται να διπλασιάσουν τον πληθυσμό τους μέχρι το μέσο του 21ου αιώνα. Σε αντίθεση με τις ευρωπαϊκές χώρες, η αστικοποίηση για τα περισσότερα αφρικανικά έθνη είναι μια τρέχουσα διαδικασία που αλλάζει τις κοινωνικοοικονομικές δομές αυτών των περιοχών.

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Η Πολιτική Ιστορία

Η Ανατολική Μεσόγειος τον 18^ο αιώνα ανήκει στην Οθωμανική Αυτοκρατορία, η οποία καταρρέει. Το 1798 χάνει την Αίγυπτο από τους Γάλλους.⁸

Στη χώρα μας, επηρεασμένη τόσο από τον Διαφωτισμό όσο και από την Γαλλική Επανάσταση (1789), αποφασίζουν να πολεμήσουν για την ίδρυση ενός ανεξάρτητου Εθνικού Κράτους, πολεμώντας εναντίον των Οθωμανών (1821-1829). Τελικά, κατάφεραν επιτυχώς την ίδρυση του το 1830. Έτσι από τον 19^ο αιώνα η Οθωμανική Αυτοκρατορία δέχεται μια συρρίκνωση εδαφών, ενώ παράλληλα κάνει προσπάθειες εκσυγχρονισμού.⁹

Στον Α' Παγκόσμιο Πόλεμο (1914), οι Οθωμανοί συντάχτηκαν με τους Γερμανούς, όπου και ηττήθηκαν το 1918. Έτσι το 1920 εμφανίζεται ο Κεμάλ Ατατούρκ, ως ηγέτης του απελευθερωτικού πολέμου των εθνικιστών εναντίον των συμμάχων. Το αποτέλεσμα ήταν το 1923, με τη Συνθήκη της Λωζάνης, η Τουρκία να γίνεται ανεξάρτητο κράτος.¹⁰

Η Κοινωνία των Εθνών μοίρασε τα εδάφη της άλλοτε Αυτοκρατορίας στην Γαλλία και στην Βρετανία¹¹. Η Αίγυπτος, που άνηκε στους Γάλλους, το 1882 περιήλθε στους Βρετανούς, οι οποίοι της έδωσαν τελικά την ανεξαρτησία της το 1922. Αντίστοιχα στο Ισραήλ και τη Κύπρο, η Βρετανία παραχώρησε την ανεξαρτησία τους το 1948 και 1960 αντίστοιχα. Υπό Γαλλική διοίκηση ήταν η Συρία και ο Λίβανος, που ελευθερώθηκαν από αυτή το 1946 και 1943 εκατέρωθεν. Η Αλβανία έγινε ανεξάρτητο κράτος το 1912 και η Παλαιστίνη το 1988. Τέλος, η Λιβύη, που το 1911 είχε περιέλθει στους Ιταλούς, πήρε την

⁸ Richard Overy, Ατλας της Παγκόσμιας Ιστορίας, εκδ. times book, σελ. 232-233 και σελ. 252-253

⁹ Τζελίνα Χαρλαύτη, Ιστορία Ελληνόκτητης Ναυτιλίας, εκδ. ΝΕΦΕΛΗ, Αθήνα, 2011, σελ. 85-126

¹⁰ Richard Overy, Ατλας της Παγκόσμιας Ιστορίας, εκδ. times book, σελ. 232-233 και σελ 284-285

¹¹ Richard Overy, Ατλας της Παγκόσμιας Ιστορίας, εκδ. times book, σελ. 232-233 και σελ 284-285

δυνατότητα δημιουργίας Εθνικού Κράτους από την Ιταλία το 1947 και από τον ΟΗΕ το 1951.¹²

Η Οικονομική Ιστορία

Τον δέκατο ένατο αιώνα η Μεσόγειος ήρθε στο προσκήνιο της Παγκόσμιας Αγοράς. Η διάνοιξη της διώρυγας του Σουέζ το 1869, την κατέστησε κύρια οδό για την μεταφορά προϊόντων από την Ανατολή στη Δύση και αντίστροφα, καθώς συνδέεται με τον Ινδικό Ωκεανό. Ένας άλλος λόγος ήταν τα σιτηρά, καθώς η Μαύρη Θάλασσα έγινε ο σιτοβολώνας της Ευρώπης.

Τα γενικά φορτία της Ανατολικής Μεσογείου είναι είδη διατροφής (κρασί, μπαχαρικά, φρούτα κλπ.), υφάσματα και ίνες (μετάξι, μαλλί, δαντέλες κλπ.), φάρμακα και βαφές (γλυκόρριζα, ριζάρι, λουλάκι κλπ.), και διάφορα άλλα αγαθά (καπνός, τσιγάρα, αρώματα, κοσμήματα κλπ.). Ενώ τα χύδην φορτία ήταν γεμάτα με δημητριακά, βαμβάκι, μαλλί, βαμβακόσπορο, λιναρόσπορο, ζωϊκό λίπος και ζάχαρη. Η διαφορά τους έγκειται στο ότι τα γενικά έχουν λιγότερη ποσότητα και μεγαλύτερο κόστος, ενώ τα χύδην ακριβώς το αντίθετο¹³. Επίσης υπάρχει και το σκλαβεμπόριο από τη Β.Αφρική και Μαύρη Θάλασσα και το εμπόριο πετρελαίου, κάρβουνου, χάλυβα, τσιμέντου κλπ.¹⁴

¹² Richard Overy, Ατλας της Παγκόσμιας Ιστορίας, εκδ. times book, σελ. 232-233 και σελ 274-275

¹³ Τζελίνα Χαρλαύτη, Ιστορία Ελληνόκτητης Ναυτιλίας, εκδ. ΝΕΦΕΛΗ, Αθήνα, 2011, σελ. 85-126

¹⁴ Michael Fontenay, <<Πειρατεία και Κούρσο στη Μεσόγειο>>, στο Ελλάδα της Θάλασσας, εκδ. ΜΕΛΙΣΣΑ, σελ.107-121, ο.π. και Τζελίνα Χαρλαύτη, Ιστορία Ελληνόκτητης Ναυτιλίας, εκδ. ΝΕΦΕΛΗ, Αθήνα, 2011, σελ. 85-126

Τα σημαντικότερα λιμάνια της είναι η Κωνσταντινούπολη, ο Πειραιάς, η Αλεξάνδρεια, η Σύμνη και η Σύρος. Οι θαλάσσιες διαδρομές που ακολουθούνται για τα σιτηρά είναι από τη Μαύρη Θάλασσα και το Αιγαίο προς την Κων/πολη και από εκεί προς τη Δύση. Το αλάτι από τη Κύπρο προς τη Δύση, ενώ το μαλλί ξεκινά από τη Β.Αφρική και τα Βαλκάνια για να καταλήξει στην Β.Ιταλία. Τα πολύτιμα μπαχαρικά φτάνουν από την Ινδονησία προς την Βενετία και την Αμβέρσα μέσω της Αλεξάνδρειας. Οι μεταφορές των προϊόντων την περίοδο του 19^{ου}-20^{ου} γίνονται ασφαλέστερα καθώς πατάχτηκε ο <<μεσογειακός κούρσος>>.

Επίσης “η είσοδος του ατμού” επέφερε σημαντικές αλλαγές, αφού τα ταξίδια γίνονταν πλέον ταχύτερα και φθηνότερα. Μπορούσαν επίσης να νηολογηθούν πλοία με μεγαλύτερη χωρητικότητα, καθώς το ιστίο δεν μπορούσε να ξεπεράσει κάποια όρια. Τέλος, αξίζει να αναφερθεί ότι στην νέα αυτή εποχή που τα ατμόπλοια άρχισαν να κυριαρχούν, τα κωπήλατα πλοία, οι γαλέρες και οι γαλεάσσεσες ή άλλα ελαφρά σκάφη δεν έπαψαν να υπάρχουν.¹⁵

Η Κοινωνική Ιστορία

Κατά την περίοδο του 19^{ου} αιώνα σημειώθηκε ξαφνική δημογραφική έκρηξη, καθώς ο πληθυσμός από 900 εκατομμύρια έφτασε τα 1,6 δισεκατομμύρια. Το γεγονός αυτό φυσικά είναι απόρροια πολλών παραγόντων.

Πρωτίστως, σημαντικός παράγοντας κατέστη η καταπολέμηση των θανατηφόρων επιδημιών, όπως η ευλογιά (1796) και η Βουβωνική Πανώλη (1816). Υπήρχαν εν τούτοις και άλλες ασθένειες αργότερα, όπως η χολέρα, η φυματίωση και ο τύφος, αλλά τα μέτρα που πάρθηκαν περί δημόσιας υγιεινής και η καραντίνα μείωσε τις επιπτώσεις τους. Επιπλέον, δεν έχουμε ούτε μεγάλους πολέμους, αλλά ούτε και λιμούς, λόγω της ανόδου της γεωργίας. Ακόμα γίνονται γάμοι σε πολύ μικρή ηλικία, γεγονός που καθιστά μεγαλύτερο το ποσοστό γεννήσεων. Τέλος, και το βιοτικό επίπεδο ανέβηκε έχοντας έτσι λιγότερους θανάτους.

¹⁵ Τζελίνα Χαρλαύτη, Ιστορία Ελληνόκτητης Ναυτιλίας, εκδ. ΝΕΦΕΛΗ, Αθήνα, 2011, σελ. 85-126

Απόρροια αυτής της ανόδου, ήταν η μετανάστευση. Άνθρωποι εγκατέλειπαν τα χωριά ή τις πόλεις τους με το όνειρο των οικονομικών ευκαιριών. Η Ευρώπη δεν μπορούσε να συντηρήσει όλο αυτόν τον αριθμό ανθρώπων και έτσι η ξενιτιά προς την Αμερική, την Ασία, την Αφρική ή την Αυστραλία θα τους παρείχε καλύτερες συνθήκες διαβίωσης. Ο πληθυσμός αυτών των ηπειρών από 5,7 εκατομμύρια άγγιξε τα 200 εκατομμύρια κατά την διάρκεια του 19^{ου} αιώνα, ενώ άξιο αναφοράς είναι και το γεγονός ότι μόνο το ¼ εξ' αυτών, επέστρεψε αργότερα στην πατρίδα του. Άνθρωποι όμως έφευγαν λόγω ασθeneιών και λόγω φυλετικών διωγμών, κυρίως στην Ανατολική Ευρώπη, αλλά και για να χρησιμοποιηθούν ως σκλάβοι στους Νέους Τόπους (Αφρικανοί). Το σκλαβεμπόριο απαγορεύτηκε κατά τα τέλη του 19^{ου} αιώνα.¹⁶

Η Ανατολική Μεσόγειος, με τον πληθυσμό της να αποτελείται από μουσουλμάνους (νότια) και χριστιανούς ορθόδοξους (βόρεια), κατά το 1950 είχε 207 εκατομμύρια κατοίκους, το 1970 ανήλθε στα 280 εκατομμύρια, ενώ τον 21^ο αιώνα διπλασιάστηκε.¹⁷

2.1.1 ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΣΟΓΕΙΟΥ

Η σημερινή Μεσόγειος αποτελεί μόνο το 6% των εκτάσεων του <<Mare Nostrum>> των Ρωμαίων, καθώς τώρα οι δασικές εκτάσεις που τη περιέβαλαν έχουν μειωθεί. Οι θάμνοι και οι έρημοι που συναντούμε, τότε ήταν πλούσια δάση. Για την αλλαγή αυτήν, υπεύθυνος είναι κυρίως ο άνθρωπος.¹⁸

¹⁶ Richard Overy, Ατλας της Παγκόσμιας Ιστορίας, εκδ. times book, σελ. 232-233 και σελ. 252-253

¹⁷ Gaelle Thivet-Mohammed Blinda, <<Water and Forest Resources and People in the Mediterranean: the Current Situation>> και Gaelle Thivet, << Coping with Increased Population and Land Use Changes>>, στο Water for forest and People in the Mediterranean region, εκδ. European forest Institute, 2011, σελ. 22-31 και 137-144 αντίστοιχα και ηλεκτρονικά:

http://www.efi.int/files/attachments/publications/efi_what_science_can_tell_us_1_2011_en.pdf
(20/6/2012)

¹⁸ Explore Crete, Μεσόγειος Θάλασσα, <http://www.explorecrete.com/greek/mediterranean-gr.html>

Υπολογίζεται ότι υπάρχουν περίπου 17.000 είδη, ενώ αναφέρεται ότι μερικά από αυτά που ζουν στα βαθύτερα νερά δεν θα ανακαλυφθούν ποτέ, διότι μέχρι να υπάρξει η δυνατότητα εξερεύνησης αυτών, θα έχουν εξαφανιστεί¹⁹. Η πανίδα της είναι σημαντική καθώς αθροίζονται σε 25.000 είδη τα ζώα που βιώνουν στη λεκάνη της, με τα περισσότερα από αυτά να είναι ενδημικά. Στην Ανατολική Μεσόγειο τα Δέλτα των ποταμών, Νείλου και Έβρου, αποτελούν πλούσια οικοσυστήματα, τα οποία επισκέπτονται 2-5 εκατομμύρια αποδημητικά πουλιά κάθε χρόνο.²⁰

Άλλα αίτια ρύπανσης είναι η μόλυνση λόγω λυμάτων, που φτάνουν μέσω των ποταμών, αλλά και της εισροής εκατομμυρίων τόνων αργού πετρελαίου λόγω ατυχημάτων κατά τη διακίνηση του μέσα από τη Μεσόγειο. Τέλος, ο τουρισμός φέρνει αρνητικές επιπτώσεις, αφού κάθε χρόνο 100-200 εκατομμύρια τουρίστες επισκέπτονται τη Μεσόγειο, γεγονός που οδηγεί στην καταστροφή των ακτών λόγω τουριστικών εγκαταστάσεων για τους επισκέπτες.²¹

¹⁹ Explore Crete, Μεσόγειος Θάλασσα, <http://www.explorecrete.com/greek/mediterranean-gr.html>

²⁰ Richard Overy, Ατλας της Παγκόσμιας Ιστορίας, εκδ. times book, σελ. 232-233

²¹ Explore Crete, Μεσόγειος Θάλασσα, <http://www.explorecrete.com/greek/mediterranean-gr.html>

2.2

ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΑΣΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΤΟΥΡΙΣΜΟΣ

Στην περιοχή της Μεσογείου, η ανάπτυξη των αστικών κέντρων, της γεωργίας και της βιομηχανίας παρουσιάζουν συχνά αλληλεξάρτηση. Για το λόγο αυτό, οι ρυπαντές που περιέχουν θρεπτικές ουσίες και σε γενικές γραμμές συλλέγονται και απορρίπτονται από τα ποτάμια στη θάλασσα, συγκεντρώνονται κατά μήκος περιορισμένων παράκτιων περιοχών. Με αυτό τον τρόπο, σημειώνεται αύξηση των αρνητικών επιπτώσεών τους για το περιβάλλον. Έτσι, είναι συχνά δύσκολο να γίνει διάκριση ανάμεσα στα λύματα των υπονόμων και στις βιομηχανικές/γεωργικές απορρίψεις, και στη διαχεόμενη ρύπανση, η οποία τελικά χαρακτηρίζεται από συνεργιστικά φαινόμενα.

Ο πληθυσμός των παράκτιων κρατών της Μεσογείου ήταν 246 εκατομμύρια το 1960 και 380 εκατομμύρια το 1990, ενώ το 2000 οι χώρες που βρέχονται από τη Μεσόγειο Θάλασσα είχαν συνολικό πληθυσμό 450 εκατομμύρια κατοίκους, με ένα σημαντικό κομμάτι του πληθυσμού αυτού να ζει κοντά στην παράκτια ζώνη. Ειδικά στα νότια κράτη, οι πυκνότητες πληθυσμού είναι πολύ μεγαλύτερες στις παράκτιες από τις μη παράκτιες περιοχές. Οι πυκνότητες παράκτιου πληθυσμού κυμαίνονται από 1000 κατοίκους/km² στο Δέλτα του Νείλου έως 20 κατοίκους/ km² στην ακτή της Λιβύης.

Σύμφωνα με κάποιες προβλέψεις, ο πληθυσμός στα κράτη της Μεσογείου αναμένεται να φθάσει τα 520 εκατομμύρια το 2025, τα 600 εκατομμύρια το 2050 και πιθανόν τα 700 εκατομμύρια στο τέλος του 21^{ου} αιώνα. Αναμένεται ότι το έτος 2025, περίπου το 75% του πληθυσμού αυτού θα είναι αστικός. Συνεπώς, η οικονομική και περιβαλλοντική επιβάρυνση των πόλεων αυτών θα είναι ιδιαίτερα αυξημένη.²²

²² Attané I. & Courbage J., (2001), La démographie en Méditerranée. Situation et projections. Les Fascicules du Plan Bleu, 11, Paris: Economica; Plan Bleu, 249 pp

Table 1 Πυκνότητα πληθυσμού και ανάπτυξη των Μεσογειακών κρατών

23

Χώρα	Πληθυσμός			Τάση %	Πυκνότητα	
	Περιοχή (km ²)	2000 Χιλιάδες κάτοικοι	2025		Σύνολο Κάτοικο ι/km ²	MED/ TOT*
ΙΣΠΑΝΙΑ	504.783	39.815	40.769	+ 2.4	78	2.13
ΓΑΛΛΙΑ	547.026	59.412	64.177	+ 8.0	103	1.20
ΙΤΑΛΙΑ	301.277	57.456	53.925	- 6.1	190	1.04
ΜΑΛΤΑ	316	389	430	+ 10.5	1145	1.00
ΣΛΟΒΕ- ΝΙΑ	20.251	1.965	2.029	+ 3.3	100	0.57
ΚΡΟΑΤΙΑ	56.358	4.473	4.193	- 6.3	87	0.68
ΒΟΣΝΙΑ/ ΕΡΖΕΓΟ- ΒΙΝΗ	51.129	3.972	4.324	+ 8.9	87	0.58

²³ EEA/UNEP, (1999), State and pressures of the marine and coastal Mediterranean Environment, EEA Environmental assessment series, N°5

Table 1 Πυκνότητα πληθυσμού και ανάπτυξη των Μεσογειακών κρατών (cont.)

Χώρα	Πληθυσμός				Πυκνότητα	
	Περιοχή (km ²)	2000 Χιλιάδες κάτοικοι	2025	Τάση %	Σύνολο Κάτοικο /km ²	MED/ TOT*
ΣΕΡΒΙΑ/ ΜΑΥΡΟ- ΒΟΥΝΙ	102.000	10.856	12.217	+ 12.5	104	0.55
ΑΛΒΑΝΙΑ	28.748	3.114	3.820	+ 22.7	113	1.29
ΕΛΛΑΔΑ	131.944	10.558	10.393	- 1.6	78	1.18
ΤΟΥΡΚΙΑ	779.452	65.627	87.303	+ 33.0	72	1.28
ΚΥΠΡΟΣ	9.251				54	1.00
ΣΥΡΙΑ	185.180	15.936	24.003	+ 50.6	77	4.23
ΛΙΒΑΝΟΣ	10.230	3.206	4.147	+ 29.4	293	1.88
ΙΣΡΑΗΛ	20.770	5.851	7.861	+ 34.4	263	2.98
ΠΑΛΑΙ- ΣΤΙΝΗ	6.165	3.150	6.072	+ 92.8	365	6.33

Table 1 Πυκνότητα πληθυσμού και ανάπτυξη των Μεσογειακών κρατών (cont.)

Χώρα	Πληθυσμός			Τάση %	Πυκνότητα	
	Περιοχή (km ²)	2000 Χιλιάδες κάτοικοι	2025		Σύνολο Κάτοικο /km ²	MED/ TOT*
ΑΙΓΥ-ΠΤΟΣ	997.739	66.007	94.895	+ 43.8	59	3.54
ΛΙΒΥΗ	1.759.500	6.038	8.832	+ 46.3	3	8.28
ΤΥΝΗΣΙΑ	154.530	9.615	12.892	+ 34.1	57	2.37
ΑΛΓΕΡΙΑ	2.381.741	30.332	42.329	+ 39.6	10	22.21
ΜΑΡΟΚΟ	710.850	28.505	38.174	+ 33.9	37	2.39
ΣΥΝΟΛΟ	8.759.422	426.311	522.826			

*Λόγος της πυκνότητας πληθυσμού του Μεσογειακού τμήματος της χώρας προς τη συνολική πυκνότητα πληθυσμού της.

Κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του 1970, οι περισσότερες παράκτιες περιοχές της Μεσογείου δεχόντουσαν στην πλειοψηφία τους ακατέργαστα λύματα και ένα μικρό ποσοστό δεχόταν απόβλητα με την ελάχιστη δυνατή κατεργασία. Οι πιο επιβαρυνμένες περιοχές ήταν οι βόρειες Μεσογειακές ακτές, οι οποίες υφίσταντο και τη μεγαλύτερη ανθρωπογενή παρέμβαση. Για παράδειγμα, η ακτή της Ριβιέρα από τον ποταμό Ebro στην Ισπανία διαμέσου της Γαλλικής Ριβιέρα, έως την Ιταλική Ριβιέρα και τις εκβολές του ποταμού Arno, βρέθηκαν να είναι οι περισσότερο ρυπασμένες περιοχές (λαμβάνοντας υπόψιν ότι ήταν αυτές που μελετήθηκαν εκτενώς). Οι Ισραηλινές και Ελληνικές Ακτές βρέθηκαν σε παρόμοιες συνθήκες. Αν και έγινε πολύ μεγάλη προσπάθεια στην Ιταλία, στη Γαλλία, στην Ισπανία και αργότερα στην Ελλάδα και φάνηκαν κάποια θετικά αποτελέσματα τα τελευταία 15 χρόνια, το πρόβλημα παραμένει λόγω των μικρών οικισμών, οι οποίοι είναι δυνατό να έχουν πλημμελή κατεργασία των λυμάτων ή και καθόλου, και που κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού μετατρέπονται σε τουριστικά θέρετρα.²⁴

Ο τουρισμός είναι επίσης μια πολύ ισχυρή ανθρώπινη παρέμβαση στο θαλάσσιο περιβάλλον που σχετίζεται με την πρόκληση ευτροφισμού. Στις παράκτιες πόλεις, ο πληθυσμός συνήθως αυξάνει κατά τη διάρκεια της τουριστικής περιόδου. Σε μελέτη που έγινε σε 68 παράκτιες μεσογειακές πόλεις με πάνω από 100.000 κατοίκους, περίπου το 33% του πληθυσμού δε διέθετε σύστημα επεξεργασίας των αστικών λυμάτων.²⁵

²⁴ Danovaro, R., (2003) Pollution threats in the Mediterranean Sea: An Overview, *Chemistry and Ecology*, 19 (1), 15-32.

²⁵ UNEP/MAP (2009), *State of the environment and the development in the Mediterranean*.

2.2.1 *ΝΑΥΤΙΑΙΑ*

Η Ελληνική ναυτιλία για το 2007 ήταν η μεγαλύτερη του κόσμου, έχοντας ως βάση την χωρητικότητα του στόλου, σύμφωνα με την ετήσια έκθεση των Ηνωμένων Εθνών για τον τομέα των θαλάσσιων μεταφορών.

Ωστόσο το μερίδιο της ελληνόκτητης ναυτιλίας υπέστη μία μικρή υποχώρηση και βρίσκεται στο 18,13% σε σχέση με το 2006, ενώ το 2004 ήταν 20%.

Θα πρέπει να αναφερθεί ότι το 1996 βρισκόταν στο 17,41%, γεγονός που μπορεί να εκληφθεί ότι ο ελληνόκτητος στόλος μεταβάλλεται ως ποσοστό του παγκοσμίου, ακολουθώντας τις τάσεις που επικρατούν στην παγκόσμια ναυτιλία με την έννοια της πώλησης και αγοράς πλοίων ανάλογα με τις συνθήκες της αγοράς.

Για πρώτη φορά τα τελευταία χρόνια η Ελλάδα υποχώρησε στη δεύτερη θέση πίσω από την Ιαπωνία, με βάση τον αριθμό των πλοίων, γεγονός που όμως δεν σημαίνει σημαντικά πράγματα, καθώς οι Έλληνες εφοπλιστές ανανεώνουν και εκσυγχρονίζουν το στόλο τους συνεχώς αυξάνοντας ταυτόχρονα την χωρητικότητα του.

Ειδικότερα σύμφωνα με τα στοιχεία της UNCTAD το 2007, ο ελληνόκτητος στόλος αποτελούνταν από 3.027 πλοία χωρητικότητας 172,241 εκατ. dwt, με δεύτερη δύναμη να ακολουθεί η Ιαπωνία με 3.091 πλοία και συνολική χωρητικότητα 131,703 εκατ. dwt.

Την τρίτη θέση καταλαμβάνει η Γερμανία με 2.786 πλοία και συνολική χωρητικότητα 71,516 εκατ. dwt. Ειδικότερα η Γερμανία έχει μερίδιο αγοράς 7,9%, όταν το 2005 είχε μερίδιο αγοράς 6,9% και το 2004 είχε μερίδιο 6,31%.

Την τέταρτη θέση κατέχει η Κίνα με 2.893 πλοία και συνολική χωρητικότητα 65,488 εκατ. dwt και μερίδιο αγοράς 7,22%, και την πέμπτη θέση συμπληρώνει ο στόλος των ΗΠΑ με 1.679 πλοία συνολικής χωρητικότητας 78,32 εκατ. Dwt.

Τέλος πρέπει να αναφέρουμε ότι η Κίνα είχε μερίδιο αγοράς το 2006 στα επίπεδα του 6,77% και οι ΗΠΑ στο 5,52%.²⁶

2.2.1.1 Η ΝΑΥΤΙΛΙΑ ΣΤΗΝ Ε.Ε.

Τα τελευταία χρόνια η ανάπτυξη της παγκόσμιας οικονομίας οδήγησε σε τεράστια αύξηση των μεγεθών του παγκόσμιου εμπορίου. Η παραγωγή σε μεγάλη κλίμακα, προκαλεί όχι μόνο ζήτηση μεγάλων ποσοτήτων και ενεργειακών υλών, αλλά και την ανάγκη για επέκταση των καταναλωτικών αγορών σε ολόκληρο τον κόσμο.

Οι τεχνολογικές εξελίξεις οδήγησαν σε σημαντική μείωση του κόστους παραγωγής των μεταφορικών υπηρεσιών του πλοίου, και κατέστησαν προσιτές τις τιμές ακόμα και στις πιο απομακρυσμένες αγορές.

Το διεθνές θαλάσσιο εμπόριο αντιπροσωπεύει το μεγαλύτερο σε βάρος και σε αξία ποσοστό του συνολικού διεθνούς εμπορίου, και εξελίχθηκε ταχύτατα στην διάρκεια της μεταπολεμικής περιόδου. Το διεθνές θαλάσσιο εμπόριο αναφέρεται σε ποσότητα που κινείται γύρω στους 4.500 εκατομμύρια τόνους. Αυτό σημαίνει ότι κάθε ημέρα φορτία περίπου δώδεκα εκατομμυρίων τόννων, φορτώνονται σε πλοία από κάποιο λιμάνι στην υδρόγειο.²⁷

²⁶ Καραγεώργος, Λ., 2006, «Το 2006 οι Έλληνες κυρίαρχοι των θαλασσών», Ναυτεμπορική, 13-11

²⁷ Βλάχος, Π., 1999, «Εμπορική Ναυτιλία και Θαλάσσιο Περιβάλλον», Σταμούλης, σελ. 45

Τα στατιστικά στοιχεία δείχνουν ότι:

1. Ο στόλος της Ευρωπαϊκής ένωσης αντιστοιχεί στο 11% του παγκοσμίου, ενώ ο αντίστοιχος του Ενιαίου Ευρωπαϊκού Χώρου στο 15,8% του παγκόσμιου στόλου.
2. Η ευρωπαϊκή ναυτιλία ελέγχει το 50% της παγκόσμιας αγοράς σε πλοία RoRo, 22% της αγοράς σε πλοία μεταφοράς containers και το 25% σε επιβατηγά και κρουαζιερόπλοια.
3. Κατά την δεκαετία του '70-'80 το ποσοστό του παγκοσμίου στόλου που αντιπροσωπεύει ο κοινοτικός στόλος μειώθηκε κατά 3% για να φθάσει στο 29,7% και το έτος 1988 άγγιξε το 15,4%. Αν και ο παγκόσμιος στόλος στο σύνολο του μειώθηκε κατά 5% ο δε κοινοτικός στόλος παρουσίασε μείωση της τάξεως του 28,3% το έτος 1987.
4. Το 1993 ο κοινοτικός στόλος ανερχόταν σε 5.763 πλοία και 55.114.600 κ.ο.χ, τα ελληνικά πλοία αντιπροσώπευαν το 45,3% της χωρητικότητας του κοινοτικού στόλου και οι Έλληνες πλοιοκτήτες έλεγχαν το 14,1% του παγκοσμίου στόλου.²⁸

Με βάση τα παραπάνω θα μπορούσαμε να πούμε ότι:

- Το μεγαλύτερο μέρος των χωρών εξαγωγής πρώτων και καύσιμων υλών είναι κατεσπαρμένο στην Υδρόγειο με τέτοιο τρόπο ώστε μόνο μέσω θαλάσσης να μπορούν να συνδέονται οι καταναλωτικές αγορές.
- Μόνο μέσω θαλάσσης είναι πρακτικά δυνατή η διακίνηση των αναγκαίων για την παραγωγή πρώτων και ενεργειακών υλών. Το ίδιο ισχύει και για τις καταναλωτικές αγορές και για τον τομέα μεταποίησης.

²⁸ Βλάχος, Π., 2000, «Διεθνής ναυτιλιακή πολιτική», Σταμούλης, σελ. 585

Η ρύπανση από τον κλάδο της γεωργίας σχετίζεται με το κομμάτι εκείνο των υδάτων που χύνεται στη λεκάνη της Μεσογείου. Από τη στιγμή που η εν λόγω λεκάνη δέχεται ύδατα και από τη Μαύρη Θάλασσα, υπάρχουν ειδικά στο Αιγαίο πέλαγος ακόμα σημαντικότερες επιδράσεις. Η ποτάμια εισροή της Μαύρης Θάλασσας στη Μεσόγειο είναι $210 \text{ km}^3/\text{χρόνο}$ και 20 τόνοι ρυπαντών ανά κυβικό μέτρο, να εισέρχονται μέσω των μετακινήσεων των υδάτινων μαζών.²⁹

Ο ευτροφισμός των επιφανειακών υδάτων, μία από τις κύριες επιπτώσεις της χερσαίας απόρριψης στα παράκτια ύδατα, αποδίδεται σε ένα συνδυασμό αστικών λυμάτων (50%), βιομηχανικών αποβλήτων (25%) και γεωργικών δραστηριοτήτων (25%). Τα υπολείμματα των λιπασμάτων είναι δυνατό να αποτεθούν στο θαλάσσιο περιβάλλον μέσω των ποταμών ή της μη-σημειακής ρύπανσης. Ως αγροτική δραστηριότητα θεωρείται η χρήση της γης, η άρδευση, η καλλιέργεια, η γαλακτοκομία και η υδατοκαλλιέργεια. Οι απορροές των υδάτων οδηγούν στην ιζηματογενή επαναιώρηση μεταφέροντας στο θαλάσσιο περιβάλλον άζωτο, φωσφόρο, μέταλλα, παθογόνα, άλατα και ιχνοστοιχεία.³⁰

Η βιολογική γεωργία μειώνει το ρίσκο του ευτροφισμού στις υδροφόρες διόδους, στις οποίες μπορεί να αναπτυχθούν υπέρμετρα άλγη λόγω της έκπλυσης θρεπτικών στοιχείων και να μειωθεί η περιεκτικότητα σε οξυγόνο, κατάσταση η οποία απειλεί την υγεία των φυτικών και ζωικών οργανισμών του νερού.³¹

²⁹ UNEP/MAP (2009), State of the environment and the development in the Mediterranean.

³⁰ UNEP/MAP (2009), State of the environment and the development in the Mediterranean.

³¹ Σιδηράς Ν., (2005). Βιολογική γεωργία – φυτική παραγωγή, Εκδόσεις ΔΗΩ, Αθήνα σελ. 13-212

2.4 ΠΟΤΑΜΙΑ

Σύμφωνα με μελέτη του 1999, οι εισροές υδάτων από ποταμούς στη Μεσόγειο μειώθηκε δραματικά τα τελευταία 50 χρόνια, όχι μόνο για το Νείλο (πιθανότητα πάνω από 90%) αλλά επίσης και για πολλά άλλα ποτάμια (20-30% μείωση) λόγω των φραγμάτων και της άρδευσης. Τα θρεπτικά επίπεδα που παρατηρήθηκαν στα Μεσογειακά ποτάμια ήταν περίπου 4 φορές χαμηλότερα σε σχέση με αυτά των δυτικών Ευρωπαϊκών ποταμών. Σε όλες τις περιπτώσεις όμως, τα επίπεδα νιτρικών ήταν αυξημένα και οι τάσεις των επιπέδων αμμωνίας παρουσίαζαν μια διακύμανση ανάλογα με τη συλλογή των λυμάτων και την κατεργασία. Τα φωσφορικά αυξήθηκαν δραματικά στην Ελλάδα, έμειναν σταθερά στη Γαλλία και μειώθηκαν στην Ιταλία λόγω των αυστηρών περιοριστικών μέτρων.³²

2.5 ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ

Η υδατοκαλλιεργητική παραγωγή στη Μεσόγειο αυξήθηκε από 78.180 τόνους το 1984 σε 248.460 τόνους το 1996 (χωρίς να λαμβάνεται υπόψιν η καλλιέργεια σε γλυκά νερά), κυρίως λόγω της ανάπτυξης τεχνολογιών κλωβών στην Ελλάδα.³³

Σε πολλές περιπτώσεις, η αλληλεπίδραση των υδατοκαλλιεργειών με το περιβάλλον και η δυνατότητά του τελευταίου να απορροφά τα αποτελέσματα αυτής της αλληλεπίδρασης δεν έχουν προσεχθεί όσο θα έπρεπε. Η εντατική ιχθυοκαλλιέργεια έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή μεγάλου όγκου αποβλήτων, τα οποία είναι δυνατό να διεγείρουν και να παραμορφώσουν το μοτίβο παραγωγικότητας καθώς και να μεταβάλλουν τα βιοτικά και αβιοτικά χαρακτηριστικά του νερού (εξάντληση του διαθέσιμου οξυγόνου, διέγερση του

³² UNEP/MAP (2009), State of the environment and the development in the Mediterranean.

³³ UNEP/MAP (2009), State of the environment and the development in the Mediterranean.

αναερόβιου ρυθμού απόθεσης ορυκτών, υπερβολική παραγωγή θρεπτικών ουσιών και ευτροφισμός). Επίσης, η συσσώρευση μη καταναλωθείσας τροφής και περιττωμάτων επάγουν συνθήκες ευνοϊκές για την ανθοφορία των φυκών (εκτός από την απελευθέρωση τοξικών ουσιών).³⁴

2.6 ΤΟ ΘΡΕΠΤΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ ΤΗΣ ΜΕΣΟΓΕΙΟΥ

Η Αδριατική Θάλασσα, ο Κόλπος των Λεόντων και η βόρεια θάλασσα του Αιγαίου είναι περιοχές με σχετικά υψηλές τιμές μέσης συγκέντρωσης θρεπτικών συστατικών, υψηλή πρωτογενή και δευτερογενή παραγωγή και ορισμένες φορές τοπική ανθοφορία φυκών, η οποία σχετίζεται με τη σποραδική εμφάνιση υποξικών ή ανοξικών συνθηκών και σπανιότερα με την ανθοφορία τοξικών φυκών. Όπως είναι φανερό, το φαινόμενο σχετίζεται με τα θρεπτικά φορτία που δέχονται αυτές οι περιοχές. Οι απορρίψεις αζώτου και φωσφόρου στην περιοχή της Αδριατικής είναι της τάξεως των 180.000 τόνων αζώτου και 11.000 τόνων φωσφόρου από τη Μαύρη Θάλασσα, τιμές που είναι συγκρίσιμες με τις εισροές από χερσαίες πηγές στο βορειοανατολικό τμήμα της Μεσογείου.³⁵

Με λίγες εξαιρέσεις, όλα τα ποτάμια συστήματα που χύνονται στη Μεσόγειο είναι μικρά. Οι λεκάνες απορροής των ποταμών Rhone, Ebro και Po εκτείνονται σε επιφάνειες 96.000, 84.000 και 69.000 km² αντίστοιχα. Η απόρριψη ποτάμιων υδάτων από τον κύριο ποτάμιο όγκο είναι περίπου 260 km³ το χρόνο, αν και η καθαρή εισροή από τη Μαύρη Θάλασσα υπολογίζεται στα 163 km³ το χρόνο. Επομένως, η Μαύρη Θάλασσα μπορεί να θεωρηθεί ως ένα μεγάλο ποτάμι το οποίο χύνεται στη Μεσόγειο.³⁶

³⁴ Stroglyloundi E. Giannakourou A. Legrand C. Ruehl A. Graneli E., (2006), Estimating the accumulation and transfer of *Nodularia spumigena* toxins by the blue mussel *Mytilus edulis*: An appraisal from culture and mesocosm experiments. *Toxicon*, 48: 359–372.

³⁵ UNEP/MAP (2009), State of the environment and the development in the Mediterranean.

³⁶ UNEP/MAP (2009), State of the environment and the development in the Mediterranean.

Table 2 Θρεπτικά φορτία στη Μεσόγειο Θάλασσα από γεωργικές, υδατοκαλλιεργητικές και μικτές (αστικές και βιομηχανικές) δραστηριότητες σε τόνους/έτος.³⁷

Δραστηριότητα	P	N	C	BOD	COD
Γεωργική	976.000	1.570.600	16.941.000		
Μικτή (Αστική και Βιομ/νική)	75.234	259.691		804.244	1.729.853
Υδατοκαλλυτική	394	8.678	38.225		

Πολύ μεγάλοι ποταμοί όπως ο Νείλος, ο Rhone και ο Ρο υφίστανται τις επιπτώσεις της αγροτικής δραστηριότητας. Το 1999, δημοσιεύθηκε μία λίστα με τους 50 μεγαλύτερους ποταμούς που χύνονται στη Μεσόγειο, τη μέση ετήσια ροή υδάτων και για κάποιους από αυτούς τις μέσες συγκεντρώσεις νιτρικών, φωσφορικών και αμμωνίας. Τα ολικά εκτιμώμενα φορτία θρεπτικών ουσιών ήταν 304.000 τόνοι αζώτου το χρόνο και 22.000 τόνοι φωσφόρου.

³⁷ UNEP/MAP (2009), State of the environment and the development in the Mediterranean.

Το άζωτο και ο φώσφορος εναποτίθενται στο νερό και στο έδαφος σε διάφορες μορφές. Το άζωτο αποτίθεται με τη μορφή αμμωνίας, η οποία έχει εξατμιστεί από τη ζωική κοπριά και ως NO_x προερχόμενο από την καύση των ορυκτών καυσίμων. Ο φώσφορος, με τη μορφή σκόνης, προέρχεται από την πτώση των φύλλων και από τις ακαθαρσίες των πτηνών.

Το 2005, υπολογίστηκε ότι η ετήσια απόθεση οξειδωμένου αζώτου (NO_x) ήταν 1-10 kg/ha, εμφανίζοντας μεγαλύτερες τιμές στο κέντρο της Δυτικής Ευρώπης γύρω από τη Γερμανία και χαμηλότερες στη Βόρεια Σκανδιναβία, όπου ήταν ακόμα και κάτω από 1 kg/ha. Η απόθεση αμμωνιακού αζώτου ήταν του ίδιου βαθμού τάξεως και εμφάνιζε υψηλότερες τιμές στις περιοχές με μεγάλα ποσοστά κτηνοτροφίας. Από την άλλη πλευρά, οι χώρες με έντονη αγροτική δραστηριότητα τυπικά εφαρμόζουν 40-70 kg/ha λιπασμάτων αζώτου κατά μέσο όρο.

Η απόθεση φωσφόρου είναι γενικά μικρή και δύσκολο να εκτιμηθεί. Παλαιότερες εκτιμήσεις στην Ευρώπη κυμαίνονται από 0.05-0.50 kg/ha. Από την άλλη πλευρά, οι χώρες με έντονη αγροτική δραστηριότητα τυπικά εφαρμόζουν 8-13 kg/ha λιπασμάτων φωσφόρου κατά μέσο όρο.³⁸

Το 2005, ο Herut είχε αναφέρει ότι η ξηρή ατμοσφαιρική εναπόθεση N και P στη Νοτιοανατολική Μεσόγειο οφείλεται κατά κύριο λόγο στη σκόνη της ερήμου Σαχάρα.³⁹

Το 2003, δόθηκαν περισσότερες πληροφορίες αναφορικά με την απόθεση αζώτου και φωσφόρου στη Μεσόγειο. Είναι χαρακτηριστικό ότι το ολικό NO_x και NH₃ και η ολική εκπομπή N στην περιοχή της Μεσογείου ήταν 1800, 2300

³⁸ UNEP/MAP (2009), State of the environment and the development in the Mediterranean.

³⁹ Herut B., (2005), The role of desert/Sahara dust event as N and P supplier to the SE Mediterranean, In: "Atmospheric inputs of nitrogen and phosphorus to the South EastMediterranean: The role of desert/Sahara dust event as N and P supplier", UNEP(DEC)/MED WG.282/Inf.3, UNEP/MAP, Athens, 18pp.

και 4200 kt N το 1999. Επομένως, η NH₃ και το NO_x υπολογίζονται ως το 57% και 43% των συνολικών εκπομπών αζώτου στη Μεσόγειο. Οι εκπομπές αυτές αποτελούν το 14%, 36% και 24% των αντίστοιχων εκπομπών σε όλη την Ευρώπη. Αυτό δείχνει ότι η περιοχή της Μεσογείου συνεισφέρει σημαντικά στις ολικές εκπομπές αζώτου στην Ευρώπη, ειδικά για την αμμωνία NH₃.

Table 3 Ατμοσφαιρικές εκπομπές N και P στη ΝΑ Μεσόγειο.⁴⁰

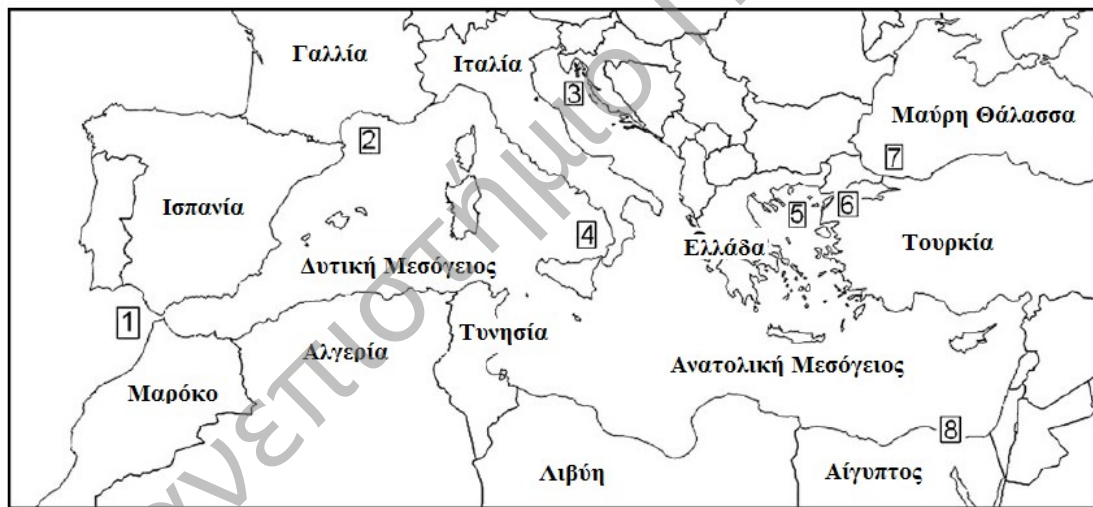
Θρεπτικές ουσίες (mmol.m ⁻² .yr ⁻¹)	Ξηρό	Υγρό	Βιοδιαθέσιμο
Άζωτο	50	20	~70
Φωσφόρος	1	0.3	~0.7

⁴⁰ Herut B., (2005), The role of desert/Sahara dust event as N and P supplier to the SE Mediterranean, In: "Atmospheric inputs of nitrogen and phosphorus to the South EastMediterranean: The role of desert/Sahara dust event as N and P supplier", UNEP(DEC)/MED WG.282/Inf.3, UNEP/MAP, Athens, 18pp.

Γενικά

Η Μεσόγειος θάλασσα περιβάλλεται από τις χώρες της Νοτίου Ευρώπης, της Βορείου Αφρικής και την παράκτια ζώνη της Μέσης Ανατολής και ενώνεται με τον Ατλαντικό Ωκεανό μέσω των στενών του Γιβραλτάρ. Επίσης, συνδέεται με τη Μαύρη Θάλασσα μέσω των Στενών των Δαρδανελίων και με την Ερυθρά Θάλασσα μέσω της διώρυγας του Σουέζ από το 1889.

Figure 1 Μορφολογικά χαρακτηριστικά της Μεσογείου Θάλασσας. 1) Στενό του Γιβραλτάρ, 2) Κόλπος των Λεόντων, 3) Αδριατική Θάλασσα, 4) Τυρρηνική Θάλασσα, 5) Βόρειο Αιγαίο, 6) Στενά των Δαρδανελίων, 7) Στενά του Βοσπόρου και 8) Παρόχθια περιοχή του Νείλου.⁴¹



⁴¹ Karydis M, and Kitsiou D. (2011), Eutrophication and Environmental Policy in Mediterranean: a review, Environ. Monit. Assess., DOI 10.1007/s10661-011-2313-2.

Table 4 Μορφολογικά χαρακτηριστικά της Μεσογείου Θάλασσας ⁴²

Μορφολογία λεκάνης Μεσογείου	Διαστάσεις
Έκταση (km²)	2.500.000
Μέσο βάθος (m)	1.500
Μέγιστο βάθος (m)	5.267
Άξονας Δύσης-Ανατολής (km)	3.800
Άξονας Βορρά-Νότου (km)	900
Συνολικό μήκος Μεσογειακής ακτογραμμής (km)	46.000
Μήκος νησιωτικής ακτογραμμής (km)	19.000
Πλάτος Γιβραλτάρ (km)	~15
Βάθος Γιβραλτάρ (m)	290
Στενά Δαρδανελίων (μήκος σε km)	97.000
Μέγιστο πλάτος Δαρδανελίων (km)	7.000

⁴² Karydis M, and Kitsiou D. (2011), Eutrophication and Environmental Policy in Mediterranean: a review, Environ. Monit. Assess., DOI 10.1007/s10661-011-2313-2.

Table 4 Μορφολογικά χαρακτηριστικά της Μεσογείου Θάλασσας (cont.)

Μορφολογία λεκάνης Μεσογείου	Διαστάσεις
Μέσο βάθος Δαρδανελλίων (m)	55
Μέγιστο πλάτος της Διώρυγας του Σουέζ (m)	200
Μέσο βάθος της Διώρυγας του Σουέζ (m)	18

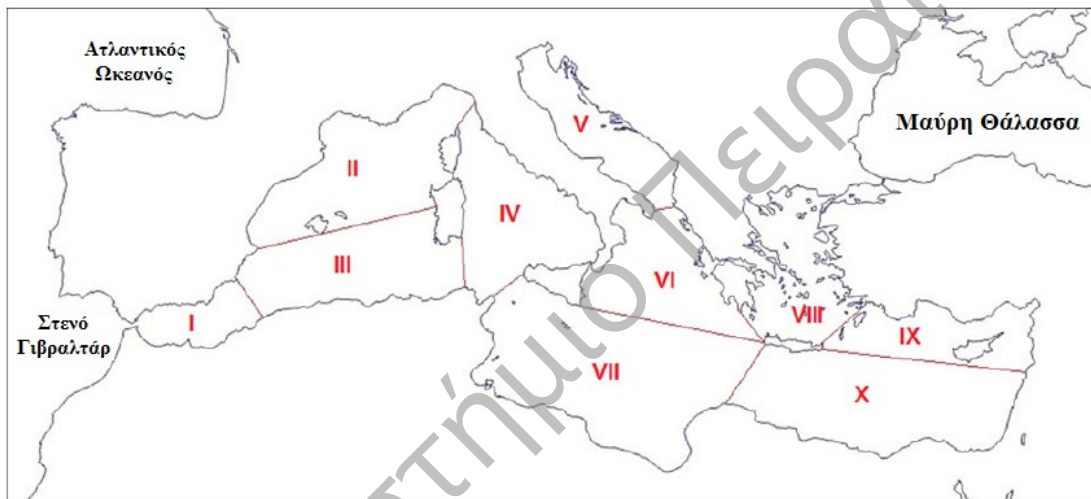
Η Μεσόγειος Θάλασσα διαιρείται σε 10 κύριες περιοχές, οι οποίες φαίνονται στο Figure 2.⁴³

- **I.** Η Θάλασσα του Αλμποράν που περιβάλλεται από την Ισπανία, το Μαρόκο και την Αλγερία.
- **II.** Η Βορειοδυτική Λεκάνη που περιβάλλεται από την Ισπανία, την Γαλλία, το Μονακό και την Ιταλία.
- **III.** Η Νοτιοδυτική Λεκάνη που περιβάλλεται από την Ισπανία, την Ιταλία, την Αλγερία και την Τυνησία.
- **IV.** Η Τυρρηνική Θάλασσα που βρίσκεται δυτικά της Ιταλικής χερσονήσου και μεταξύ της Σικελίας, Σαρδού, Κύρνου και Λιγουρίας.
- **V.** Η Αδριατική Θάλασσα που περιβάλλεται από την Ιταλία, την Αλβανία και την Ελλάδα.
- **VI.** Το Ιόνιο Πέλαγος που περιβάλλεται από την Ιταλία, την Αλβανία και την Ελλάδα.
- **VII.** Η Κεντρική Λεκάνη που περιβάλλεται από την Ιταλία, την Τυνησία, τη Μάλτα και την Ελλάδα.
- **VIII.** Το Αιγαίο Πέλαγος που περιβάλλεται από την Ελλάδα και την Τουρκία.

⁴³ Cruzado, A., (1985). Chemistry of Mediterranean waters. In: Margalef, R. (Ed.), Western Mediterranean. Pergamon Press, Oxford, pp. 126–147.

- **IX.** Τη Βόρεια Θάλασσα του Λεβαντίνου που περιβάλλεται από την Ελλάδα, την Τουρκία, την Κύπρο, τη Συρία και το Λίβανο.
- **X.** Τη Νότια Θάλασσα του Λεβαντίνου που περιβάλλεται από την Ελλάδα, το Λίβανο, το Ισραήλ, την Αίγυπτο και την Λιβύη.

Figure 2 Οι κύριες υπο-λεκάνες της Μεσογείου. I) Θάλασσα του Αλμποράν, II) Βορειοδυτική λεκάνη, III) Νοτιοδυτική λεκάνη, IV) Τυρρηνική Θάλασσα, V) Αδριατική Θάλασσα, VI) Ιόνιο Πέλαγος, VII) Κεντρική λεκάνη, VIII) Αιγαίο Πέλαγος, IX) Βόρεια Θάλασσα του Λεβαντίνου και X) Νότια Θάλασσα του Λεβαντίνου.⁴⁴



⁴⁴ EEA (1999) Environmental indicators: Typology and overview, Technical report No 25 Copenhagen: European Environmental Agency

Table 5 Θαλάσσια έκταση και έκταση απορροής των κύριων Μεσογειακών υπο-λεκανών ⁴⁵

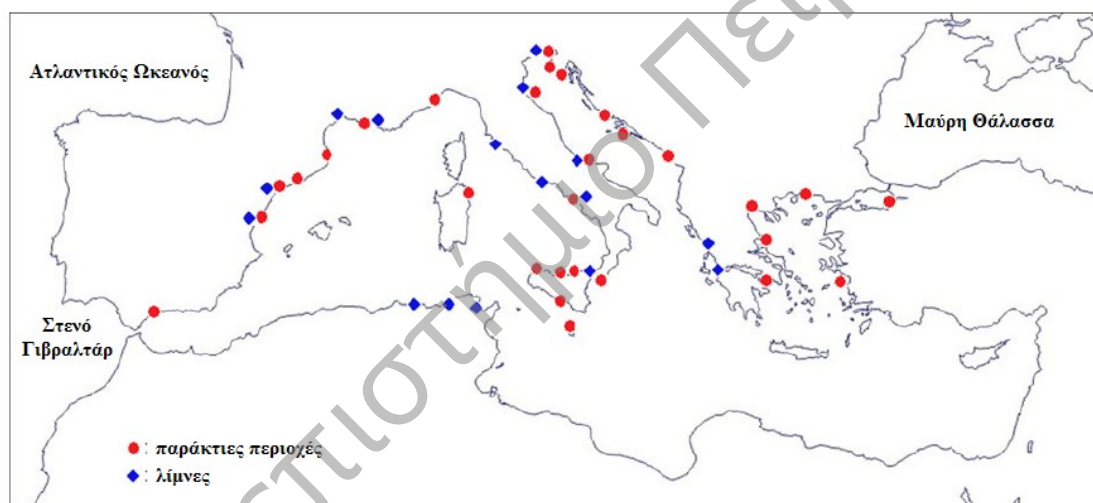
Υπο-λεκάνη	Θαλάσσια έκταση (10 ³ km ²)	Έκταση απορροής (10 ³ km ²)
Θάλασσα του Αλμποράν	76	111
Βορειοδυτική λεκάνη	270	129
Νοτιοδυτική λεκάνη	252	311
Τυρρηνική Θάλασσα	242	112
Αδριατική Θάλασσα	131	235
Ιόνιο Πέλαγος	184	68
Κεντρική λεκάνη	606	1.135
Αιγαίο Πέλαγος	202	286
Βόρεια Θάλασσα του Λεβαντίνου	111	131

⁴⁵ Ludwig W, Dumont E, Meybeck M, & Heusser S. River discharges of water and nutrients to the Mediterranean and Black Sea: major drivers for ecosystem changes during past and future decades? Progress in Oceanography, (2009), 80, 199–217.

Table 5 Θαλάσσια έκταση και έκταση απορροής των κύριων Μεσογειακών υπο-λεκανών (cont.)

Υπο-λεκάνη	Θαλάσσια έκταση (10 ³ km ²)	Έκταση απορροής (10 ³ km ²)
Νότια Θάλασσα του Λεβαντίνου	436	3.010

Figure 3 Ευτροφικές περιοχές στη Μεσόγειο Θάλασσα ⁴⁶



⁴⁶ UNEP/FAO/WHO (1996), Assessment of the state of eutrophication in the Mediterranean Sea. MAP Technical Report Series No. 106, UNEP, Athens, 455 pp.

Το πρόβλημα του ευτροφισμού στη Μεσόγειο Θάλασσα επηρεάζεται όχι μόνο από τις κλιματικές αλλαγές, τις χερσαίες πηγές, την ατμοσφαιρική εναπόθεση και τις ανθρωπογενείς δραστηριότητες, αλλά επίσης και από τη συνολική τοπογραφία της λεκάνης, της επικοινωνίας με τον Ατλαντικό Ωκεανό και τη Μαύρη Θάλασσα, τα κυκλοφοριακά υδάτινα μοτίβα καθώς και τις βιογεωχημικές διεργασίες. Παρ' όλα αυτά, κάθε περιοχή (υπο-λεκάνη) δείχνει διαφορετικά τροφικά χαρακτηριστικά, τα οποία σχετίζονται με τους παρακάτω παράγοντες:

- Τοπογραφία της υπο-λεκάνης.
- Κυκλοφορία του νερού εντός της υπο-λεκάνης.
- Ανταλλαγή υδάτινης μάζας μεταξύ της υπο-λεκάνης και της κύριας υδάτινης μάζας της Μεσογείου.
- Ανθρωπογενείς παρεμβάσεις στην εκάστοτε υπο-λεκάνη.
- Πολιτικές που εμπλέκονται στη διαχείριση της υπο-λεκάνης από τις συνορεύουσες χώρες.

Η κατανομή των ευτροφικών περιοχών, ή των περιοχών που βρίσκονται σε κίνδυνο για την εμφάνιση ευτροφισμού είναι σε μεγάλο ποσοστό ετερογενής. Αυτό οφείλεται όχι μόνο στα διαφορετικά οικονομικά, αναπτυξιακά και πολιτισμικά πρότυπα των Μεσογειακών κρατών, αλλά και από τη διαφορετική ροή πληροφοριών από τα κράτη-μέλη του προγράμματος παρακολούθησης MED POL στον οργανισμό UNEP.⁴⁷

Με βάση τα παραπάνω δεδομένα, κρίνεται απαραίτητη η μελέτη των τροφικών χαρακτηριστικών (άζωτο, φωσφόρος, chl-a, δείκτης TRIX κ.τ.λ) σε παράκτιες περιοχές της εκάστοτε Μεσογειακής υπο-λεκάνης, που αποδεδειγμένα παρουσιάζουν προβλήματα ευτροφισμού ή τείνουν να αναπτύξουν ευτροφικές τάσεις.

Στην εργασία αυτή θα ασχοληθούμε με τη μελέτη χαρακτηριστικών περιοχών που αναδεικνύουν το θέμα της τροφικότητας στην ευρύτερη περιοχή τους.

⁴⁷ UNEP/MAP (2009), State of the environment and the development in the Mediterranean.

Λίμνη Mar Menor (Ισπανία)

Επιλογή περιοχής

Η λίμνη Mar Menor επιλέχθηκε προς διερεύνηση του φαινομένου του ευτροφισμού στην παρούσα μελέτη, διότι είναι μία από τις μεγαλύτερες παράκτιες λίμνες στο Μεσογειακό χώρο και στην Ευρώπη, καθώς και ένας από τους πιο σημαντικούς υδροβιότοπους της Ισπανίας (περιλαμβάνεται στον κατάλογο RAMSAR των Υγροτόπων διεθνούς ενδιαφέροντος). Πολλοί Ισπανοί επιστήμονες ασχολήθηκαν και στο παρελθόν, και τα τελευταία χρόνια με τη διερεύνηση του μηχανισμού απομάκρυνσης της περίσσειας θρεπτικών συστατικών από το νερό της λίμνης, και της αποθήκευσης τους στα ιζήματα, ενισχύοντας με αυτό τον τρόπο την ανθεκτικότητα της λίμνης στην εκδήλωση ευτροφισμού.

Από όλες τις μελέτες που διερευνήθηκαν, επιλέχθηκαν προς παρουσίαση οι πιο πρόσφατες.

Περιγραφή της τοποθεσίας

Η λίμνη Mar Menor είναι μια παράκτια λίμνη με εξαιρετικά υψηλά ποσοστά αλατότητας (42-47 psu), η οποία εντοπίζεται στο νοτιοανατολικό άκρο της Ιβηρικής Χερσονήσου (Figure 4).

Η λίμνη χωρίζεται από τη Μεσόγειο Θάλασσα με ένα φυσικό αμμώδες φράγμα μήκους 23 km με μέγιστο πλάτος 900 m. Η λίμνη έχει μέγιστο βάθος 7.2 m και μέσο βάθος 3.6 m, έκταση 135.2 km², περίμετρο 74 km και συνολικό όγκο νερού 610 hm³. Πέντε ρηχά κανάλια συνδέουν τη λίμνη με τη Μεσόγειο Θάλασσα. Ο μέσος χρόνος παραμονής των υδάτων στη λίμνη είναι 0.79 χρόνια, ενώ η κυκλοφορία του νερού λαμβάνει χώρα κυρίως μέσω του ανέμου.

Figure 4 Λίμνη Mar Menor



Αποτελέσματα ερευνητικών μελετών για τον ευτροφισμό της λίμνης Mar Menor

Σε έρευνα που έγινε το 2011 από τον Garcia-Sanchez και τους συνεργάτες του, επιλέχθηκαν 12 αντιπροσωπευτικοί σταθμοί δειγματοληψίας, οι οποίοι είναι αποδεδειγμένο ότι ασκούν τις μεγαλύτερες πιέσεις στη λίμνη Mar Menor (γεωργικά και αστικά απόβλητα που επιβαρύνουν τη λίμνη μέσω των κύριων υδάτινων ρευμάτων, καθώς και λιμάνια). Τα αποτελέσματα των μετρήσεων αναφορικά με τις ευτροφικές παραμέτρους των συγκεκριμένων περιοχών φαίνονται στον Table 6.

Αύξηση της συγκέντρωσης των θρεπτικών συστατικών έδειξε να οδηγεί σε επικράτηση ειδών όπως τα πράσινα φύκη (Ulvaceae), κάτι το οποίο επιβεβαιώνεται και από πλήθος άλλων μελετών. Από την άλλη πλευρά, στα ολιγοτροφικά ύδατα παρατηρείται επικράτηση ειδών όπως το *Cystoseira* spp.⁴⁸

Σε έρευνα του 2009 έγινε προσπάθεια ταυτοποίησης των διεργασιών με τις οποίες η λίμνη Mar Menor αναπτύσσει ανθεκτικότητα ως προς τον ευτροφισμό. Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι ολόκληρη η βενθική κοινότητα της λίμνης παίζει πολύ σημαντικό ρόλο ως φυσικό φίλτρο, το οποίο απομακρύνει την περίσσεια θρεπτικών συστατικών από το νερό και τις αποθηκεύει σε πετρώματα, ενισχύοντας με αυτό τον τρόπο την ανθεκτικότητα της λίμνης στην εκδήλωση ευτροφισμού.⁴⁹

⁴⁸ Garcia-Sanchez M, Peter-Ruzafa I. M, Marcos C, and Perez-Ruzafa A, (2011) Suitability of benthic macrophyte indices (EEI, E-MaQI and BENTHOS) for detecting anthropogenic pressures in a Mediterranean coastal lagoon, *Ecological Indicators*, Article in Press.

⁴⁹ Lloret J, Marin A, and Marin Guirao L, (2009), Is coastal lagoon eutrophication likely to be aggravated by global climate change, *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 78, 403-412.

Στη συγκεκριμένη μελέτη είναι φανερός ο ρόλος των υδάτινων ρευμάτων ως των κύριων πηγών θρεπτικών συστατικών της λίμνης. Από την άλλη πλευρά, ενώ οι συγκεντρώσεις της χλωροφύλλης α και των θρεπτικών συστατικών δείχνουν παρόμοιες τάσεις, γεγονός που θα έπρεπε να οδηγεί σε ανάπτυξη του φυτοπλαγκτόν, οι συγκεκριμένες συγκεντρώσεις δεν είναι τόσο υψηλές σε σχέση με άλλες λίμνες που δέχονται παρόμοιο ποσοστό θρεπτικών ουσιών.⁵⁰

Τα αποτελέσματα αυτά δείχνουν ότι η ροή των θρεπτικών ουσιών, από το νερό στα πετρώματα της λίμνης Mar Menor, λαμβάνει χώρα κυρίως μέσω της δράσης των μακροφυκών. Η παραγωγή του μακροάλγους *Caulerpa prolifera* συνοδεύεται από σημαντική δέσμευση του αζώτου και του φωσφόρου από το νερό, γεγονός που παίζει πολύ σημαντικό ρόλο στην εκδήλωση σχετικά ολιγοτροφικών συνθηκών στη λίμνη. Από τη στιγμή που η περίσσεια θρεπτικών εισροών από τα ρεύματα απομακρύνεται από το νερό και αποθηκεύεται στα ιζήματα, αυξάνεται αυτόματα η ανθεκτικότητα της λίμνης στον ευτροφισμό.⁵¹

⁵⁰ Lloret J, and Marin A, (2009), The role of benthic macrophytes and their associated macroinvertebrate community in coastal lagoon resistance to eutrophication, *Marine Pollution Bulletin*, 58, 1827-1834.

⁵¹ Lloret J, and Marin A, (2009), The role of benthic macrophytes and their associated macroinvertebrate community in coastal lagoon resistance to eutrophication, *Marine Pollution Bulletin*, 58, 1827-1834.

Table 6 Περιβαλλοντικές παράμετροι που καταγράφηκαν σε 12 σταθμούς δειγματοληψίας πλησίον της λίμνης Mar Menor ⁵²

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12
Chl-a ($\mu\text{g/L}$)	0.06 \pm 0.01	0.06 \pm 0.01	0.07 \pm 0.02	0.14 \pm 0.07	0.32 \pm 0.16	0.35 \pm 0.13	0.24 \pm 0.13	0.19 \pm 0.07	0.10 \pm 0.02	0.18 \pm 0.04	0.09 \pm 0.03	0.06 \pm 0.00
SS (g/L)	0.53 \pm 0.51	0.36 \pm 0.22	0.01 \pm 0.00	0.02 \pm 0.01	0.03 \pm 0.01	0.23 \pm 0.13	0.24 \pm 0.15	0.05 \pm 0.02	0.03 \pm 0.01	0.04 \pm 0.01	0.02 \pm 0.01	0.01 \pm 0.00
PO ₄ ($\mu\text{mol/L}$)	0.69 \pm 0.18	0.49 \pm 0.14	0.63 \pm 0.19	0.65 \pm 0.19	0.68 \pm 0.19	3.41 \pm 0.55	0.63 \pm 0.16	0.69 \pm 0.17	1.02 \pm 0.25	0.07 \pm 0.01	0.19 \pm 0.05	0.21 \pm 0.05
NH ₃ ($\mu\text{mol/L}$)	6.21 \pm 1.05	4.99 \pm 1.16	5.29 \pm 1.27	6.05 \pm 1.14	6.64 \pm 1.51	21.10 \pm 3.56	8.11 \pm 1.75	7.16 \pm 1.31	7.68 \pm 1.67	0.79 \pm 0.21	2.77 \pm 1.49	4.96 \pm 2.19
NO ₂ ($\mu\text{mol/L}$)	0.04 \pm 0.01	1.54 \pm 1.43	4.17 \pm 3.95	0.13 \pm 0.06	0.18 \pm 0.09	4.81 \pm 2.63	0.73 \pm 0.45	0.34 \pm 0.21	0.37 \pm 0.26	0.04 \pm 0.01	0.03 \pm 0.01	0.03 \pm 0.00

Table 6 Περιβαλλοντικές παράμετροι που καταγράφηκαν σε 12 σταθμούς δειγματοληψίας πλησίον της λίμνης Mar Menor (cont.)

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12
NO ₃ (μmol/L)	6.59± 3.32	7.97±3. 63	12.41±5 .17	5.33± 2.50	4.18± 1.94	86.79± 26.17	11.05±4 .39	2.10± 0.62	15.97±1 0.08	1.11± 0.26	4.80± 3.17	2.92± 1.81
DIN (μmol/L)	12.84± 3.25	14.49±3 .57	21.87±5 .85	11.51± 2.66	11.00±3 .20	105.47±2 6.83	18.97±4 .25	9.43± 1.30	22.69±9 .63	1.94± 0.29	7.59± 3.18	7.90± 2.51

Chl-a=Χλωροφύλλη-α, SS=αιωρούμενα στερεά, DIN=ολικό ανόργανο άζωτο

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Table 7 Μέση τιμή των κύριων περιβαλλοντικών παραμέτρων από 3 σημεία δειγματοληψίας της λίμνης Mar Menor ⁵³

Παράμετρος	S1	S2	S3
Αιωρούμενα σωματίδια (mg/L)	6.55	3.67	3.80
Χλωροφύλλη α (mg/m³)	1.83	0.63	0.41
Διαλυμένο ανόργανο άζωτο (μmol/L)	1.76	1.70	0.25
Διαλυμένος φωσφόρος (μmol/L)	0.01	-	-
Βιομάζα (C. prolifera, g/m²)	2.23	219.14	199.05

Σε έρευνα του 2008 ⁵⁴ μελετήθηκε η επίδραση των μελλοντικών κλιματικών αλλαγών στο τροφικό προφίλ της λίμνης Mar Menor. Σύμφωνα με τη συγκεκριμένη μελέτη, αν οι προβλέψεις για τις κλιματικές αλλαγές βγουν αληθινές, η παρούσα κατάσταση της λίμνης θα καταρρεύσει, καθώς οι μελλοντικές περιβαλλοντικές συνθήκες θα καταστήσουν αδύνατη την ικανότητα φωτοσύνθεσης του *C. prolifera*, σηματοδοτώντας έτσι την ανάπτυξη ευτροφικών διεργασιών εντός του οικοσυστήματος.⁵⁵

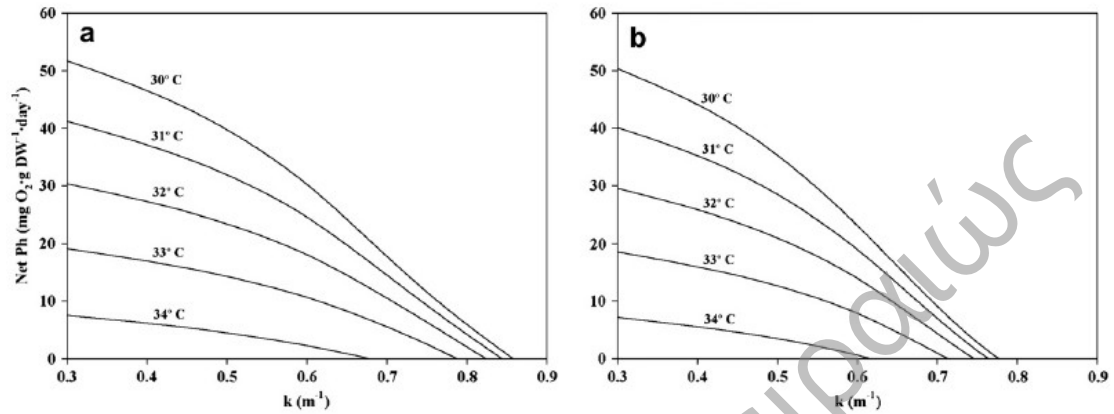
⁵³

Lloret J, and Marin A, (2009), The role of benthic macrophytes and their associated macroinvertebrate community in coastal lagoon resistance to eutrophication, Marine Pollution Bulletin, 58, 1827-1834.

⁵⁴ Lloret J, and Marin A, (2009), The role of benthic macrophytes and their associated macroinvertebrate community in coastal lagoon resistance to eutrophication, Marine Pollution Bulletin, 58, 1827-1834.

⁵⁵ Lloret J, and Marin A, (2009), The role of benthic macrophytes and their associated macroinvertebrate community in coastal lagoon resistance to eutrophication, Marine

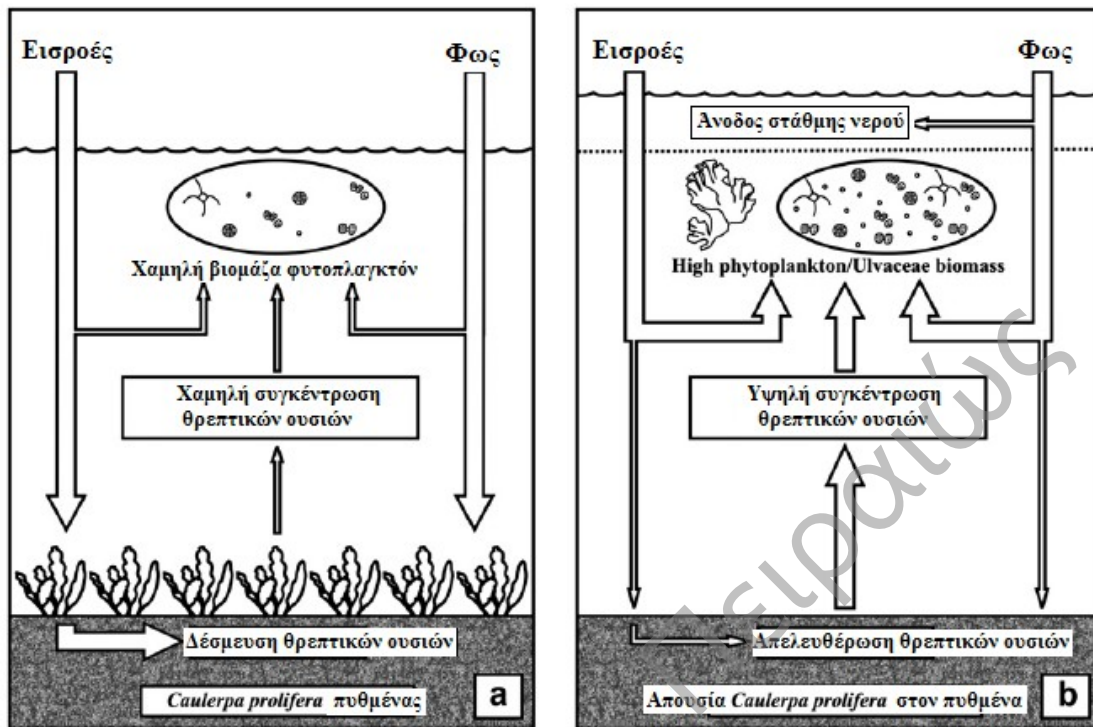
Figure 5 Επίδραση της θερμοκρασίας του νερού και του συντελεστή ηλιακής εξαφάνισης στην καθαρή φωτοσύνθεση του μακροάλγους *Caulerpa prolifera* σε 5 m βάθος το καλοκαίρι υπό (a) την παρούσα στάθμη της λίμνης και (b) τη μελλοντική αύξηση της στάθμης του νερού κατά 0.5 m.⁵⁶



Pollution Bulletin, 58, 1827-1834.

⁵⁶ Lloret J, and Marin A, (2009), The role of benthic macrophytes and their associated macroinvertebrate community in coastal lagoon resistance to eutrophication, Marine Pollution Bulletin, 58, 1827-1834.

Figure 6 Αναπαράσταση της χρήσης φωτός και θρεπτικών ουσιών από τους πρωτογενείς παραγωγούς στη λίμνη υπό (a) τις παρούσες συνθήκες και (b) τις μελλοντικές προβλέψεις ⁵⁷



Σε έρευνα του 2007 (Alvarez-Rogel et al), μελετήθηκαν οι μεταβολές στο έδαφος και στη βλάστηση μιας Μεσογειακής παράκτιας αλυκής, γειτονικά της λίμνης Mar Menor, τις περιόδους 1991-1993 και 2002-2004.

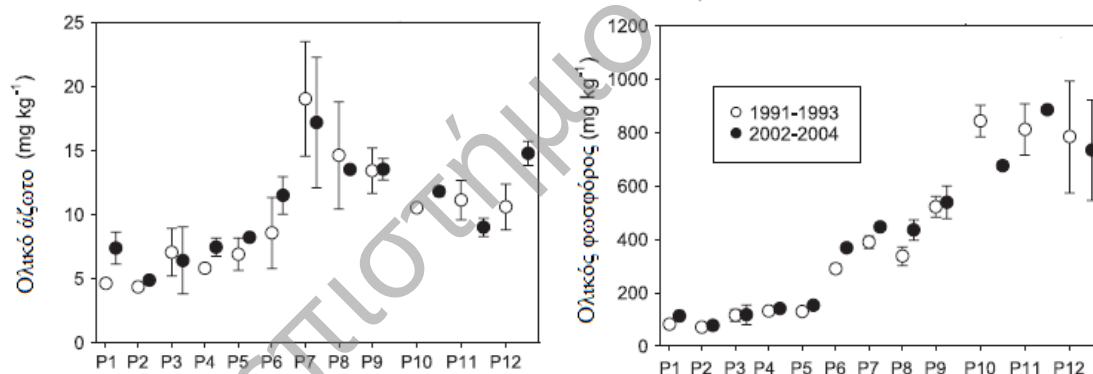
Σε γενικές γραμμές παρατηρείται μια αύξηση στα ποσοστά ολικού φωσφόρου και ολικού αζώτου στην αλυκή, με την τάση αυτή να αυξάνεται ακόμα περισσότερο κατά τη δεύτερη χρονική περίοδο δειγματοληψίας (2001-2003). Οι μεγάλες ποσότητες κακής ποιότητας υδάτων, που χύνονται στη λίμνη Mar Menor από γεωργικά και αστικά λύματα, φαίνεται ότι συνεισφέρουν στα υψηλά ποσοστά αζώτου (NH_4^+ και NO_3^-) που βρέθηκαν στην παραλία της αλυκής. ⁵⁸

⁵⁷ Lloret J, and Marin A, (2009), The role of benthic macrophytes and their associated macroinvertebrate community in coastal lagoon resistance to eutrophication, Marine Pollution Bulletin, 58, 1827-1834.

⁵⁸ Alvarez-Rogel J, Jimenez-Carceles F.J, Roca M.J, and Ortiz R, (2007), Changes in soils and vegetation in a Mediterranean coastal salt marsh impacted by human activities, Estuarine, Coastal and Shelf Science, 73, 403-412.

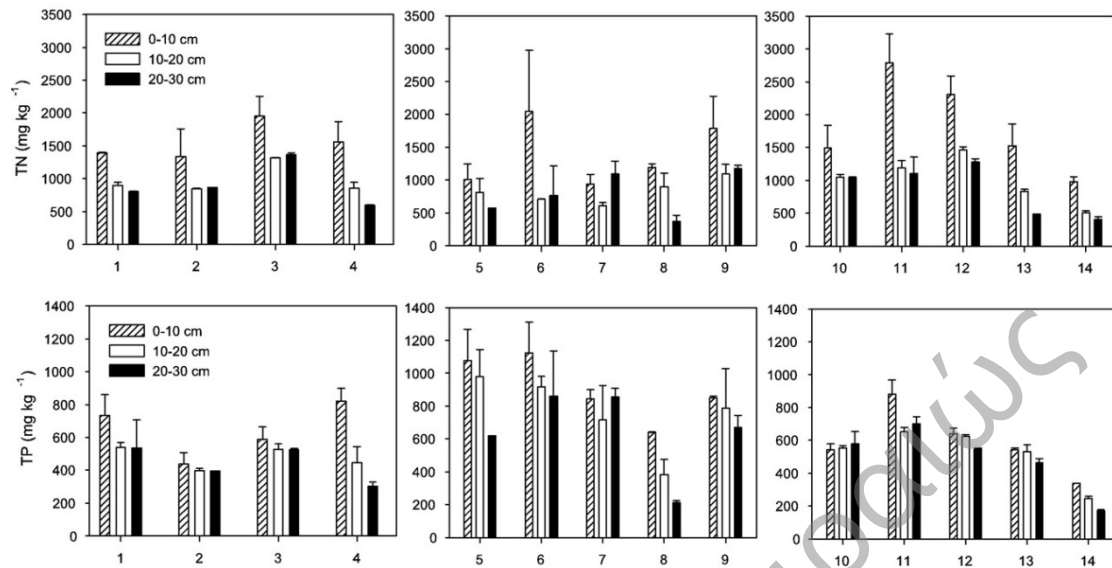
Σε αντίστοιχη μελέτη του 2008 (Jimenez Garceles and Alvarez Rogel), φάνηκε ότι τα εδάφη της Marina del Carmoli δρουν ως φυσικός «βόθρος» για τον φώσφορο, που περιέχεται στα υδάτινα απόβλητα που ρέουν εντός της αλυκής. Από αυτή τη σκοπιά, το φαινόμενο συνεισφέρει στη διατήρηση της περιβαλλοντικής ποιότητας της λίμνης Mar Menor. Παρ' όλα αυτά, η συγκέντρωση του φωσφόρου στα εδάφη της αλυκής είναι πολύ μεγαλύτερη στα σημεία εκείνα που δέχονται τα υδάτινα απόβλητα, γεγονός που είναι δυνατό να οδηγήσει σε περιβαλλοντικούς κινδύνους, καθώς αυτός ο φώσφορος μπορεί να απελευθερωθεί λόγω ακατάλληλης περιβαλλοντικής διαχείρισης της περιοχής και να οδηγήσει σε σοβαρά προβλήματα ευτροφισμού της συγκεκριμένης ζώνης.

Figure 7 Συγκεντρώσεις των θρεπτικών συστατικών της αλυκής Marina del Carmoli, πλησίον της λίμνης Mar Menor τις περιόδους 1991-1993 και 2002-2004⁵⁹



⁵⁹ Alvarez-Rogel J, Jimenez-Carceles F.J, Roca M.J, and Ortiz R, (2007), Changes in soils and vegetation in a Mediterranean coastal salt marsh impacted by human activities, Estuarine, Coastal and Shelf Science, 73, 403-412.

Figure 8 Συγκεντρώσεις ολικού αζώτου (TN) και ολικού φωσφόρου (TP) στα διάφορα σημεία δειγματοληψίας της αλυκής Marina del Carmoli (Jimenez Garceles and Alvarez Rogel, 2008)



Δέλτα του ποταμού Llobregat (Ισπανία)

Επιλογή περιοχής

Η δελταϊκή πεδιάδα του ποταμού Llobregat επιλέχθηκε προς διερεύνηση του φαινομένου του ευτροφισμού στην παρούσα μελέτη διότι είναι ένας τεράστιος υδροβιότοπος, ο οποίος περιλαμβάνει τις παράκτιες λίμνες Remolar, Ricarda, Cal' Arana και Cal Tet. Πολλοί Ισπανοί επιστήμονες ασχολήθηκαν τα τελευταία χρόνια με την διερεύνηση του ευτροφισμού αυτού του δέλτα. Επίσης με τον ευτροφισμό αυτών των λιμνών ασχολήθηκε και η Ευρωπαϊκή Υπηρεσία Περιβάλλοντος (EEA).

Περιγραφή της τοποθεσίας

Η δελταϊκή πεδιάδα του ποταμού Llobregat ήταν ένας τεράστιος υδροβιότοπος, ο οποίος σχηματίστηκε από την εναπόθεση προσχώματος που παρασύρθηκε από τον ποταμό Llobregat. Οι περισσότερες από τις φυσικά διαμορφωμένες λίμνες δημιουργήθηκαν κάτω από την επίδραση του ποταμού και χωρίς άμεση έξοδο στη θάλασσα. Με την πάροδο των χρόνων, η περιοχή μετασχηματίστηκε ραγδαία λόγω κυρίως ανθρωπογενών δραστηριοτήτων.

Χαρακτηριστικά παραδείγματα υδροβιότοπων, τα οποία αναπαριστούν το μέγεθος των ανθρώπινων παρεμβάσεων στο δέλτα του ποταμού Llobregat είναι οι παράκτιες λίμνες Remolar, Ricarda, Cal'Arana και Cal Tet (Figure 9), οι οποίες βρίσκονται πολύ κοντά στη δεύτερη μεγαλύτερη πόλη της Ισπανίας, τη Βαρκελώνη.

Figure 9 Οι παράκτιες ισπανικές λίμνες Ca l'Arana (CA), Cal Tet (CT), Remolar (RE) και Ricarda (RI) (Canedo-Arguelles et al. 2011).



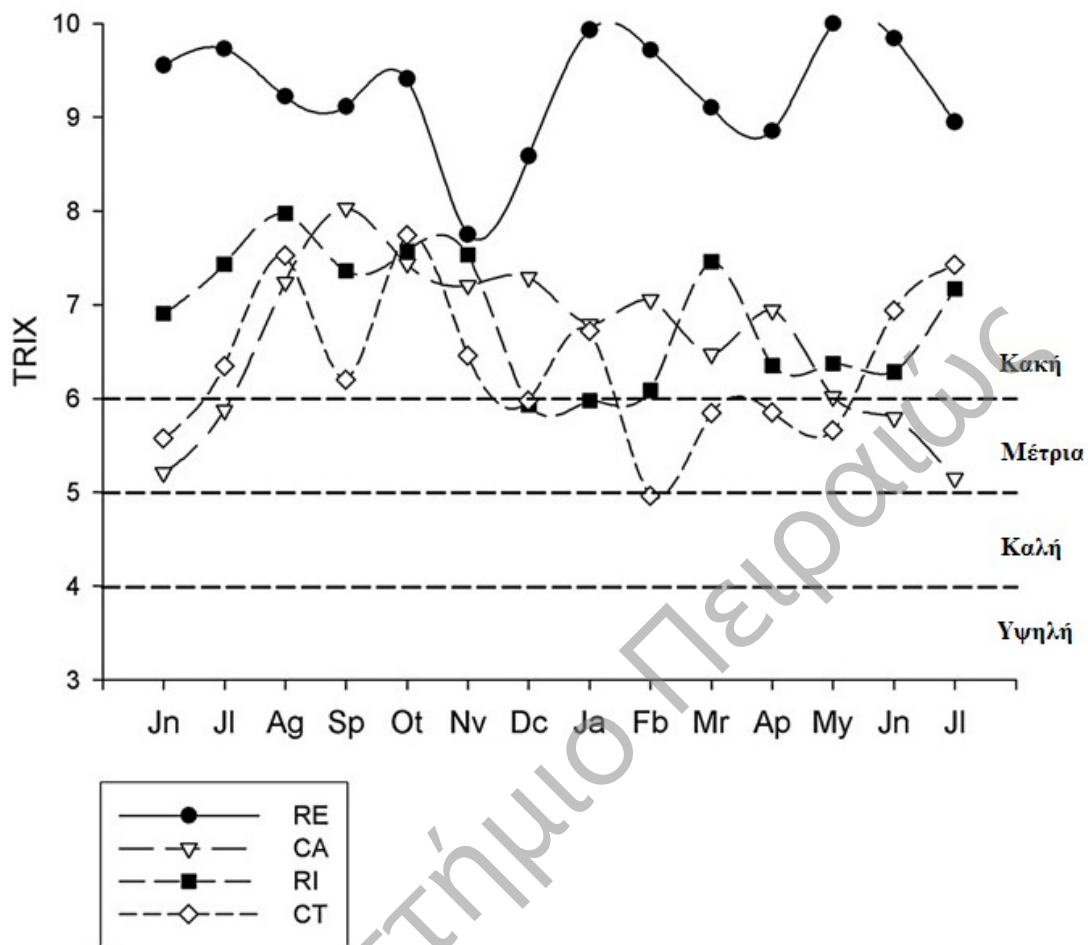
Αποτελέσματα ερευνητικών μελετών για τον ευτροφισμό στο Δελτα του ποταμού Llobregat

Σε έρευνα του 2011 (Canedo-Arguelles et al. 2011), παρουσιάστηκε η ετήσια διακύμανση των φυσικοχημικών παραμέτρων και του τροφικού προφίλ των 4 λιμνών Remolar, Ricarda, Cal'Arana και Cal Tet.

Οι συγκεντρώσεις των θρεπτικών συστατικών εξαρτώνταν σημαντικά από τις διαφορετικές παραμέτρους απόκρισης κάθε λίμνης. Τα νιτρικά σχετίζονταν θετικά με τη θερμοκρασία στη λίμνη Cal'Arana και αρνητικά στη λίμνη Remolar. Η ίδια συμπεριφορά παρατηρήθηκε και για το pH στις λίμνες Ricarda (θετική συσχέτιση) και Remolar (αρνητική συσχέτιση). Το αμμώνιο παρουσίασε θετική συσχέτιση ως προς τις συγκεντρώσεις διαλυμένου οξυγόνου του πυθμένα στην Cal Tet και αρνητικά στην Cal'Arana. Στη συγκεκριμένη μελέτη φάνηκε ότι η συγκέντρωση της χλωροφύλλης-α, η οποία είναι η παράμετρος απόκρισης που χρησιμοποιείται συνήθως για την αποτίμηση του τροφικού στάτους ενός υδάτινου συστήματος, δεν υπήρχε σημαντική συσχέτιση με τη συγκέντρωση κάποιας θρεπτικής ουσίας.⁶⁰

⁶⁰ Canedo-Arguelles M, Rieradevall M, Farres-Corell R, and Newton A, (2011) Annual characterization of four Mediterranean coastal lagoons subjected to intense human activity, *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, Article in Press.

Figure 10 Εφαρμογή του δείκτη TRIX στις τέσσερις λίμνες της παράκτιας ζώνης της Βαρκελώνης. CA= Cal'Arana, CT = Cal Tet, RE = Remolar, RI = Ricarda ⁶¹



Αναφορικά με τις διάφορες μορφές του διαλυμένου ανόργανου αζώτου (DIN), τα νιτρώδη σχεδόν απουσίαζαν, καλύπτοντας λιγότερο από το 5% του μέσου ετήσιου DIN σε όλες τις λίμνες. Από την άλλη πλευρά, τα νιτρικά ήταν η επικρατέστερη μορφή αζώτου, καλύπτοντας περισσότερο από το 70% του DIN σε όλες τις λίμνες, εκτός από την Remolar, στην οποία υπήρχε και αυξημένη παρουσία αμμωνιακών ιόντων. Οι αναλογίες N:P ήταν πολύ παραπάνω από το λόγο Redfield (16:1), εκτός από τη λίμνη Ricarda το Σεπτέμβρη του 2004, τη

⁶¹ Canedo-Arguelles M, Rieradevall M, Farres-Corell R, and Newton A, (2011) Annual characterization of four Mediterranean coastal lagoons subjected to intense human activity, Estuarine, Coastal and Shelf Science, Article in Press.

λίμνη Cal'Arana το Μάϊο του 2005 και τη λίμνη Remolar τον Ιανουάριο του 2005 (Canedo-Arguelles et al. 2011).

Σύμφωνα με το δείκτη TRIX, όλες οι λίμνες κατατάχθηκαν σε κακή κατάσταση τον περισσότερο καιρό, εκτός από τη λίμνη Cal'Arana το καλοκαίρι του 2004 και 2005, και τη λίμνη Cal Tet το χειμώνα (Figure 10). Το τροφικό στάτους των λιμνών ταξινομήθηκε ως κακό σε όλες τις περιπτώσεις και σε όλη την περίοδο μετρήσεων σύμφωνα με τα κατώτατα όρια οξειδωμένου αζώτου και ορθοφωσφορικών της ΕΕΑ (Table 8).

Table 8 Ταξινόμηση της τροφικής κατάστασης των παράκτιων λιμνών της Βαρκελώνης σύμφωνα με τα όρια οξειδωμένου αζώτου και ορθοφωσφορικών από την Ευρωπαϊκή Περιβαλλοντική Υπηρεσία (ΕΕΑ, 2009). DIN, $\mu\text{mol/l}$: **** = 0-6.5, *** = 6.5-9, ** = 9-16, * = > 55. SRP, $\mu\text{mol/l}$: **** = 0-0.5, *** = 0.5-0.7, ** = 0.7-1.1, * = > 1.5 ⁶²

	2004							2005						
	Jan	Jul	Aug	Sp	Ot	Nv	Dc	Jan	Fb	Mr	Apr	My	Jun	Jul
Remolar														
DIN [$\mu\text{mol l}^{-1}$]	2391	1173	294	379	1082	545	1710	681	2861	1319	1637	1954	879	799
EEA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
SRP [$\mu\text{mol l}^{-1}$]	79.68	19.03	8.39	21.29	10.00	4.19	20.32	240.67	59.03	9.35	73.77	61.29	16.13	28.39
EEA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Ca l'Arana														
DIN [$\mu\text{mol l}^{-1}$]	33	95	102	177	468	220	326	276	40	35	33	33	75	36
EEA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
SRP [$\mu\text{mol l}^{-1}$]	1.62	1.61	0.66	2.90	1.61	1.94	1.77	2.90	1.69	3.05	1.61	7.74	1.69	1.94
EEA	*	*	***	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Ricarda														
DIN [$\mu\text{mol l}^{-1}$]	32	107	292	156	454	418	33	36	32	71	52	33	85	33
EEA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
SRP [$\mu\text{mol l}^{-1}$]	0.98	6.65	7.80	32.97	54.53	74.77	280.32	0.87	7.88	4.37	98.62	3.50	27.81	4.07
EEA	**	*	*	*	*	*	*	**	*	*	*	*	*	*
Cal Tet														
DIN [$\mu\text{mol l}^{-1}$]	34	32	127	61	725	46	33	112	40	35	36	33	75	32
EEA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
SRP [$\mu\text{mol l}^{-1}$]	0.32	0.55	1.07	0.36	3.68	1.93	0.57	0.24	0.26	2.28	0.16	0.16	0.36	2.26
EEA	****	***	**	****	*	*	***	****	****	*	****	****	****	*

⁶² Canedo-Arguelles M, Rieradevall M, Farres-Corell R, and Newton A, (2011) Annual characterization of four Mediterranean coastal lagoons subjected to intense human activity, Estuarine, Coastal and Shelf Science, Article in Press.

2.9 ΜΟΝΑΔΙΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΣΤΑ ΒΑΘΙΑ ΥΔΑΤΑ ΤΗΣ ΜΕΣΟΓΕΙΟΥ

2.9.1 *COLD SEEPS*

Η ανοδική ροή ψυχρών υδάτων, τα οποία είναι πλούσια σε μεθάνιο, λαμβάνει χώρα σε ολόκληρο τον κόσμο σε κάποια τεκτονικά φαινόμενα των βαθέων υδάτων, όπως είναι για παράδειγμα τα ηφαίστεια λάσπης (Henry et al. 1996). Αυτά τα ύδατα φιλοξενούν μοναδικές κοινότητες χημειοσύνθεσης (που δεν βασίζονται στη φωτοσυνθετική παραγωγή), όπου κυριαρχούν βακτηριακοί τάπητες (*bacterial mats*) και ιδιαίτερα είδη δίθυρων μαλακίων και σωληνοειδών σκουληκιών, τα οποία σχετίζονται με ενδο-συμβιωτικά, χημειο-αυτοτροφικά βακτήρια. Ειδικά ανεπτυγμένα βακτήρια, τα οποία έχουν την ικανότητα να οξειδώνουν το μεθάνιο, αποτελούν τη βάση αυτού του μοναδικού τροφικού ιστού. Σημαντικές περιοχές cold seeps που φιλοξενούν αυτές τις πλούσιες βενθικές κοινότητες, εντοπίστηκαν για πρώτη φορά στον Ατλαντικό και τον Ανατολικό και Δυτικό Ειρηνικό Ωκεανό (Kennicut II et al. 1985).

Τα αρχικά στοιχεία για τις βενθικές κοινότητες που βασίζονται στη χημειοσύνθεση παραπέμπουν στο ηφαίστριο λάσπης της Νάπολης, πάνω από τον Θόλο της Νάπολης στη Μεσογειακή Ράχη σε βάθος 1900-μ (Corselli και Basso, 1996). Βιολογικές κοινότητες cold seeps που βασίζονται στο μεθάνιο, και στα ηφαίστεια και τα ρήγματα λάσπης, έχουν ανακαλυφθεί πρόσφατα στη νοτιοανατολική Μεσόγειο Θάλασσα στα νότια της Κρήτης και της Τουρκίας (στο Ολύμπιο πεδίο και στα Βουνά του Αναξιμανδρου, αντίστοιχα, MEDINAUT/MEDINETH Shipboard Scientific Parties, 2000) σε βάθη μεταξύ 1700-2000 μ, καθώς και στη Βόρειο Αίγυπτο κοντά στο Δέλτα του Νείλου. Στην τελευταία περιοχή (κοντά στην Αίγυπτο και τη Λωρίδα της Γάζας), κοινότητες πολύχαιτων και δίθυρων μαλακίων βρέθηκαν σε βάθη 500-800 μ (Coleman και Ballard. 2000).

Η απομόνωση αυτού του είδους οικοτόπων της Μεσογείου Θάλασσας από τον Ατλαντικό Ωκεανό έχει ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη μοναδικών κοινοτήτων, όπως φαίνεται από τους ιδιαίτερους πληθυσμούς δίθυρων που σχετίζονται με τη

διαρροή cold seeps της Μεσογείου, καθώς τα είδη είναι πολύ μικρότερα σε μέγεθος σε σχέση με εκείνα που βλέπουμε σε παρόμοιους οικοτόπους. Η βιολογική κοινότητα που κατοικεί στα Βουνά του Αναξιμανδρου στα ΝΔ της Τουρκίας, αποτελείται κυρίως από μικρά δίθυρα μαλάκια τα οποία ανήκουν σε τρεις οικογένειες (Lucinidae, Vesicomidae, Mytilidae και Thyasiridae) καθώς και σωληνοειδή σκουλήκια (τόσο pogonofora όσο και vestimentifera). Όλοι αυτοί οι οργανισμοί περιέχουν ενδοσυμβιωτικά βακτήρια. Παρότι τα σκουλήκια και τα δίθυρα βασίζονται στο θείο που εκλύεται από τις μικροβιακές διαδικασίες αναγωγής του θείου (*sulphide reduction*) στα επιφανειακά ιζήματα, τα συμβιωτικά των μυτιλίδων (*mytilidae*), μπορούν να χρησιμοποιήσουν είτεθειούχες ενώσεις από το ίζημα, είτε, άμεσα, το μεθάνιο που εκλύεται από τα cold seeps (Fiala-Medioni, 2003).

Σε αντίθεση με το φαινόμενο των cold seeps, το οποίο εκπροσωπείται σε μεγάλο βαθμό σε όλη τη Ράχη της Μεσογείου, οι ενεργές υδροθερμικές διεργασίες των βαθέων υδάτων φαίνεται πως δε λαμβάνουν χώρα στη Μεσόγειο. Γνωστοί υδροθερμικοί πόροι της περιοχής (*hydrothermal vents*) παρατηρούνται σε ρηγά νερά (< 100m), και συνδέονται με ηφαιστειακά τόξα –όπως το Ελληνικό Ηφαιστειακό Τόξο. Σε αυτές τις περιοχές, οι τροφικοί ιστοί κυρίως βασίζονται στη φωτοσυνθετική πρωτογενή παραγωγή και τα αντίστοιχα μακρο-επιβενθικά βιολογικά σύνολα δε διαφέρουν από τις γύρω περιοχές (Cocito et al, 2000).

Πρόσφατα γεωλογικής φύσης ταξίδια διερεύνησης με τη χρήση πολυδεσμικής χαρτογράφησης (*multibeam mapping*) και ηχοβολιστή πλευρικής σάρωσης (*side scan sonar*) έχουν αποκαλύψει την ύπαρξη πολλών ηφαιστειών λάσπης και ανοξικών λεκανών στην Ανατολική Μεσόγειο (Desbruyeres, 2003). Αυτά τα μέχρι πρότινος άγνωστα στοιχεία για τα ηφαίστεια λάσπης στην Ανατολική Μεσόγειο, ανοίγουν το δρόμο για μια αυξημένη εμφάνιση κοινοτήτων cold seeps στην περιοχή. Η πρόσφατη ανακάλυψη τέτοιων κρατήρων (rockmarks) (γεωλογικές δομές που αποτελούνται από ρηχούς κρατήρες συνήθως με διάμετρο 30-40 μ και βάθος 2-3 μ) γύρω από τις Βαlearίδες Νήσους (Acosta et al., 2001), επίσης παραπέμπει στην ύπαρξη αυτών των κοινοτήτων και στη Δυτική Μεσόγειο. Στην πλειοψηφία των περιπτώσεων, οι μηχανισμοί

σχηματισμού των κρατήρων cold seeps οφείλονται στις εκκενώσεις αερίων (Tudela & Simard, 2004).

Τα περιβάλλοντα αυτά φιλοξενούν μοναδικές βιοκοινότητες που βασίζονται στην οξείδωση του μεθανίου ως βασική πηγή άνθρακα (δηλ. δεν βασίζονται στην φωτοσυνθετική παραγωγή όπως ισχύει για τα περισσότερα θαλάσσια περιβάλλοντα). Αυτές οι κοινότητες αποτελούνται κυρίως από βακτηριακούς τάπητες και ομάδες ιδιαίτερων διθύρων και σκουληκιών-σωλήνων.

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Ηφαιστεια Λάσπης

Ο όρος «ηφαιστειο λάσπης» γενικά χρησιμοποιείται για να περιγράψει μια λιγότερο βίαιη έκρηξη ή εξώθηση υδαρούς λάσπης ή πηλού που συνοδεύεται σχεδόν πάντα από αέρια μεθανίου και συχνά δημιουργεί μια στέρεα συσσώρευση λάσπης ή πηλού γύρω από το στόμιό της, με αποτέλεσμα να δημιουργείται ένα σχήμα κωνικό ή ηφαιστειοειδές. Επίσης, τα ηφαιστεια λάσπης συχνά συνδέονται με ρωγμές, ρήγματα ή απότομες αναδιπλώσεις.

Στη Μεσόγειο, τα ηφαιστεια λάσπης εμφανίζονται κατά μήκος της λεγόμενης Μεσογειακής Ράχης (Mediterranean Ridge) στην Νοτιοανατολική Μεσόγειο (δηλ. στο Θόλο της Νάπολης, «Ολύμπιο» [Olimpi] ηφαιστειο λάσπης).

Η κινητήριος δύναμη που είναι υπεύθυνη για τη δημιουργία ενός ηφαιστείου λάσπης είναι, εν μέρει, απλά το υπερβολικό βάρος της πέτρας το οποίο υφίστανται τα υγρά που περιέχουν οι υφιστάμενοι σχιστόλιθοι. Ωστόσο, τα ηφαιστεια λάσπης παγκοσμίως έχουν συνδεθεί αποκλειστικά με την ήρεμη ή πιο έντονη έκλυση μεθανίου, κι έτσι είναι λογικό να συμπεράνουμε ότι η παρουσία του αερίου του μεθανίου κάτω από τον πυθμένα είναι επίσης ένα σημαντικό χαρακτηριστικό αυτού του φαινομένου. Η λάσπη των ηφαιστειών είναι μια μίξη πηλού και αλατόνευρο, το οποίο μένει σε κατάσταση λάσπης λόγω της βράσης ή της θέρμανσης που προκαλεί το εκλυόμενο μεθάνιο. Συχνά υπάρχουν και υγρά έλαια αλλά όχι πάντα, τα οποία συσχετίζονται με τους αέριους υδρογονάνθρακες των ηφαιστειών λάσπης.

Συνήθως, η δραστηριότητα ενός ηφαιστείου λάσπης δημιουργεί μια απλή ελαφρά ανόρθωση της επιφάνειας με λασπώδες νερό, το οποίο συνήθως περιέχει αλάτι, συνοδευόμενο από φυσαλίδες αερίου.

2.9.2 ΑΛΜΥΡΕΣ ΛΙΜΝΕΣ (BRINE POOLS)

Το περιβάλλον της Ανατολικής Μεσογείου είναι μοναδικό, καθώς συμπεριλαμβάνει μερικά από τα πιο ακραία φαινόμενα σε ό,τι αφορά στη διατήρηση της ζωής. Πρόσφατα ανακαλύφθηκαν πέντε βαθιές ανοξικές λεκάνες με έντονη περιεκτικότητα σε αλάτι (DHAB) σε πυθμένες με βάθος μεγαλύτερο των 3.300 μ, δηλαδή σε ένα περιβάλλον με απόλυτη έλλειψη φωτός και υπό υψηλή πίεση (Lampadariou et al. 2003). Οι λεκάνες αυτές χαρακτηρίζονται από μια περιεκτικότητα σε αλάτι μεγαλύτερη του 30%, εξάντληση οξυγόνου και υψηλές συγκεντρώσεις μεθανίου και θείου (De Lange et al. 1990). Η Λεκάνη Urania έχει τη μεγαλύτερη συγκέντρωση θείου σε σχέση με όλα τα θαλάσσια περιβάλλοντα της Γης. Αυτά τα μοναδικά περιβάλλοντα έχουν απομονωθεί από τους ωκεανούς της Γης για εκατομμύρια χρόνια. Η επιφάνεια των γνωστών λεκανών DHAB εκτείνεται από 5 μέχρι 20km², και η μεγάλη διαφορά στην πυκνότητα ανάμεσα στις λίμνες και το γύρω θαλασσινό νερό διασφαλίζει την απόλυτη έλλειψη ανάμειξης των δύο. Σημαντικές προκαρυωτικές ομάδες έχουν βρεθεί στη περιοχή διεπαφής, η οποία περιλαμβάνει σημαντικούς πληθυσμούς Βακτηρίων και Αρχαίων. Τα πρώτα γενετικά στοιχεία, δείχνουν ότι αυτές οι λεκάνες φιλοξενούν μια πολύ μεγαλύτερη ποικιλία ακрайοφιλικών (extremophilic) βακτηρίων σε σχέση με άλλες ανοξικές λεκάνες με μεγάλη περιεκτικότητα αλατιού σε παγκόσμιο επίπεδο. Οι λεκάνες αυτές είναι τοξικές για τη μεγάλη πανίδα και τη μακροπανίδα, κι έτσι μπορούν μόνο να φιλοξενήσουν πρωτόκτιστους οργανισμούς και μειοπανίδα που πιθανότατα επωφελείται από συμβιωτικές συνδέσεις με προκαρυωτικά. Αυτά τα σύνολα μειοπανίδας (που αποτελούνται από νηματώδη, κωπηπόδα, τρηματοφόρα κτλ.) μπορούν να φτάσουν τιμές βιομάζας πολύ μεγαλύτερες σε σχέση με εκείνες που βρίσκονται εκτός της αλμυρής λίμνης, και πολλά από τα είδη αυτά θεωρούνται νέα για την επιστήμη (Lampadariou et al. 2003).

- Οι αλμυρές λίμνες (ή βαθιές ανοξικές λεκάνες με έντονη περιεκτικότητα σε αλάτι -DHAB), φιλοξενούν μοναδικά σύνολα πανίδας, τα οποία έχουν προσαρμοστεί ώστε να αντέχουν την υψηλή περιεκτικότητα αλατιού

(30PSU), την έλλειψη οξυγόνου και τις υψηλές συγκεντρώσεις μεθανίου και θείου.

2.9.3 **ΚΟΡΑΛΛΙΟΓΕΝΕΙΣ ΥΦΑΛΟΙ ΒΑΘΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ**

Παρότι τα περισσότερα πετρώδη κοράλλια (scleractinia) που δημιουργούν υφάλους εμφανίζονται κυρίως σε τροπικές περιοχές και σε ρηγά ύδατα, υπάρχει μια ομάδα αυτού του είδους κοραλλιών η οποία μπορεί να επιβιώσει σε θερμοκρασίες νερού μεταξύ 4 και 12 βαθμών κελσίου, και σε βάθη από 50m μέχρι και 2.000m, δημιουργώντας συνήθως φαράγγια, θαλάσσια όρη και προεξοχές στο απόλυτο σκοτάδι. Παρόλο που αυτά τα κοράλλια δεν έχουν συμβιωτικά φύκια, μπορούν να δημιουργήσουν σκληρό σκελετό. Δημιουργούν αποικίες και μπορούν να συναθροιστούν σε ομάδες και συστοιχίες, που μπορούν να περιγράφουν ως «ύφαλοι». Το πιο σύνηθες κοράλλι ψυχρών υδάτων είναι το *Lophelia pertusa*, το οποίο συνήθως απαντάται στον βορειοανατολικό Ατλαντικό ωκεανό. Δημιουργεί μεγάλα βουνά στον Ατλαντικό Ωκεανό μεταξύ 300-800 μέτρων και συχνά απαντάται μαζί με τα είδη *Madrepora oculata* και *Desmophyllum cristagalli* (Tudela & Simard, 2004). Μια μελέτη των κοραλλιογενών υφάλων του *L. pertusa* στα ανοικτά των Νησιών Φερόες, δείχνει ότι η ποικιλία των υφάλων που σχηματίζει αυτό το είδος είναι παρόμοια με εκείνη κάποιων τροπικών ερματυπικών κοραλλιών ρηχών υδάτων. Η συνολική ποικιλία της πανίδας και ο αριθμός των ειδών μέσα σε πολλές ομάδες πανίδας (τρηματοφόρα, ποροφόρα, πολυχαίτες, εχινόδερμα, βρυόζωα) βρέθηκε πως είναι παρόμοια. Η ποικιλία των τάξεων που συνδέονται με τους υφάλους του *L. Pertusa* είναι περίπου τρεις φορές υψηλότερη σε σχέση με εκείνη του περιβάλλοντα μαλακού ιζηματώδους πυθμένα, πράγμα που σημαίνει ότι αυτοί οι ύφαλοι δημιουργούν περιοχές υψηλής βιοποικιλότητας και αυξημένη πυκνότητα συνδεδεμένων ειδών (Tursi et al., 2004).

Οι λεγόμενοι κοραλλιογενείς ύφαλοι των βαθιών υδάτων, οι οποίοι αποτελούν είδος υπό προστασία στον Βορειοανατολικό Ωκεανό (Gubbay, 2003), έχουν παρατηρηθεί επίσης και στη Μεσόγειο. Παρόλο που τις περισσότερες φορές αυτοί οι ύφαλοι είναι μερικώς απολιθωμένοι και χρονολογούνται από την

τελευταία εποχή των παγετώνων, σε περιπτώσεις πιο δροσερών νερών και μεγαλύτερης διαθεσιμότητας τροφής έχουν βρεθεί και κάποια ζωντανά υπολείμματα υφάλων (Mastrotato et al. 2003, Tursi et al. 2004). Κατά τις πιο ψυχρές φάσεις της Πλειστόκαινης περιόδου, αυτές οι συσσωρεύσεις κοραλλιών ήταν αρκετά συχνές και στη λεκάνη της Μεσογείου, όπως αποδεικνύεται από την εμφάνισή τους μέσα σε προεξέχοντα και βυθισμένα σύνολα απολιθωμάτων, τα οποία έχουν ανακαλυφθεί σε κορυφές και πλαγιές υποθαλάσσιων φαράγγιων, βουνών και λόφων σε όλη τη Μεσόγειο σε βάθη που ξεπερνούν τα 300μ (Peres, 1985). Η επικράτηση σχετικά θερμών, ομοιοθερμικών βαθιών υδάτων τα οποία ήταν σχετικά φτωχά σε θρεπτικά συστατικά μετά την εποχή των παγετώνων στη Μεσόγειο θεωρείται ο σημαντικότερος λόγος για την παρακμή και τη σχεδόν ολική εξαφάνιση αυτών των κοραλλιών, παρόλο που δεν μπορεί να αποκλειστεί και η έμμεση συμβολή του ανθρώπινου παράγοντα. Ο Peres (1985), τονίζει ότι πολλοί σχεδόν απολιθωμένοι κοραλλιογενείς ύφαλοι καλύπτονται από ένα λεπτό στρώμα ιζήματος, το οποίο έχει συσσωρευτεί πιθανότατα κατά την ιστορική εποχή, λόγω της προοδευτικής καταστροφής των δασών από τον άνθρωπο. Το πιο σημαντικό τέτοιου είδους κοράλλι, το *Lophelia*, θεωρείται ότι είναι ιδιαίτερα ευαίσθητο στις ωκεανογραφικές μεταβολές που σχετίζονται στη μετάβαση από τους παγετώνες στην μεταπαγετώδη εποχή. Από την άλλη, οι ύφαλοι του *Madrepora* ακόμη εμφανίζονται σε κάποιες περιοχές της λεκάνης της Μεσογείου. Τα κοράλλια των βαθιών υδάτων τρέφονται από αιωρούμενα σωματίδια (*suspension feeders*) και προτιμούν να εξαπλώνονται σε περιοχές όπου παρουσιάζονται εδαφικές ανωμαλίες (θαλάσσια βουνά, ακρωτήρια, φαράγγια). Κοινότητες λευκών κοραλλιών στα ανοιχτά της Μεσογείου έχουν διασκορπιστεί σε άλλα σημεία (π.χ. φαράγγι Blanes, φαράγγι Lacaze-Duthier, Θάλασσα του Αλμποράν. Zibrowius, 1980, Zabala et al. 1993). Αυτές οι κοινότητες θεωρούνται σπάνιες κοινότητες που αποτελούνται από νεκρά κλαδιά, ή μόνο με ένα ή δύο τελικά κομμάτια που παραμένουν ζωντανά. Αυτά τα “υπολείμματα” αποικιών συχνά συνδέονται με σημεία που δέχονται μεγαλύτερες ποσότητες τροφής (π.χ. μέσα ή κοντά σε υποβρύχια φαράγγια) και έχει υποστηριχθεί ότι η παρακμή αυτών των κοραλλιών στη Μεσόγειο συνδέεται με μια μείωση των τροφικών πόρων και μια συνακόλουθη αύξηση της θερμοκρασίας του νερού (Delibrias και Taviani, 1984, για τη Θάλασσα του Αλμποράν). Πρόσφατα, ανακαλύφθηκε στο Ιόνιο Πέλαγος ένας πλήρως

ανεπτυγμένος και υγιής κοραλλιογενής υφάλος *Lophelia-Madrepora* (Βόρεια του Καλαβριανού Τόξου), στα ανοικτά του πλατύβαθρου της Απουλίας (*Apulian platform*) σε βάθος μεταξύ 300 και 1.000 μ (Giuliano et al. 2003). Κατά γενικό κανόνα, έχει θεωρηθεί ότι οι τελευταίοι κοραλλιογενείς σχηματισμοί της Μεσογείου εγκαθίστανται σε περιοχές που χαρακτηρίζονται από ιδιαίτερες τοπικές ωκεανογραφικές συνθήκες που βελτιώνουν τη διαθεσιμότητα θρεπτικών στοιχείων, με αποτέλεσμα να αποφευχθεί η πλήρης εξάλειψή τους από τη λεκάνη όπου οι παρούσες συνθήκες δεν είναι κατάλληλες (Tudela & Simard, 2004).

Παρότι η απευθείας αλιεία με τράτες (ή άλλες μεθόδους) στους κοραλλιογενείς υφάλους είναι η βασική εμφανής απειλή για τους εναπομείναντες Μεσογειακούς κοραλλιογενείς υφάλους βαθέων υδάτων, η αλιεία με τράτες στους γειτονικούς βαθύθαλους λασπώδεις πυθμένες μπορεί να είναι εξίσου τοξική για αυτούς τους οργανισμούς που τρέφονται με αιωρούμενα σωματίδια, λόγω των αποτελεσμάτων της επαναιώρησης των ιζημάτων και της σχετικής αυξημένης ιζηματοπόθεσης, ακόμη και σε βάθη πολύ μεγαλύτερα από εκείνα στα οποία λαμβάνει χώρα η εν λόγω αλιευτική δραστηριότητα. Σύμφωνα με μια πρόσφατη έρευνα, η επαναιώρηση των ιζημάτων από τράτες που εργάζονται στα 600-800 μ έφτασε σε βάθος 1.200μ (Planques et al. 2004).

- Οι κοραλλιογενείς υφαλοι ψυχρών υδάτων σχηματίζονται από ζωντανές αποικίες των πετρωδών κοραλλιών των ειδών *Lophelia petusa* και *Madrepora oculata* και σχετίζονται με ιδιαίτερα παραγωγικά περιβάλλοντα, έχουν υψηλή βιοποικιλότητα και απειλούνται (άμεσα ή έμμεσα) από την αλιεία.

2.9.4 ΥΠΟΘΑΛΑΣΣΙΑ ΌΡΗ

Τα υποθαλάσσια όρη είναι όγκοι που υψώνονται από τον πυθμένα της θάλασσας. Είναι βουνά με απόκρημνες πλαγιές, τα οποία δημιουργούν ιδανικούς οικοτόπους στους ωκεανούς όλου του κόσμου. Υπό την αυστηρή έννοια του όρου, τα θαλάσσια όρη είναι διακριτές περιοχές τοπογραφικών υψωμάτων τα οποία ξεπερνούν τα 1000 μέτρα πάνω από τον περιβάλλοντα πυθμένα (International Hydrographic Bureau, 2001). Η θέση των κορυφών τους μπορεί να είναι από κοντά στην επιφάνεια μέχρι και χιλιάδες μέτρα κάτω από αυτή.

Παρότι η γνώση μας για τα θαλάσσια όρη στους ωκεανούς του κόσμου δεν είναι επαρκής, έχει γίνει αρκετή δειγματοληψία ώστε να αποκαλυφθεί ότι τα θαλάσσια όρη συντηρούν βιολογικά μοναδικούς και πολύτιμους οικοτόπους, οι οποίοι είναι ιδιαίτερα παραγωγικοί και με υψηλά επίπεδα βιοποικιλότητας και ενδημισμού (Richer de Forges et al., 2000). Μπορούν να λειτουργήσουν ως καταφύγια για παλαιούς πληθυσμούς ή να γίνουν κέντρα ειδογένεσης (Galil και Zibrowius, 1998).

Παρότι δεν μπορεί να συγκριθεί με κάποιες περιοχές του Ατλαντικού ή του Ειρηνικού Ωκεανού, η Μεσόγειος Θάλασσα φιλοξενεί μερικά εντυπωσιακά θαλάσσια όρη, των οποίων η βιοποικιλότητα είναι ακόμη άγνωστη, στον Κόλπο των Λεόντων, στη Θάλασσα του Αμποράν, στην ανατολική Τυρρηνική λεκάνη, στα νότια της Αβυσσικής Πεδιάδας του Ιονίου και στις Θάλασσες της Εγγύς Ανατολής. Στα ανοιχτά της νότιας ακτής της Κύπρου και δυτικά του Ισραήλ βρίσκεται το τεράστιο Θαλάσσιο Όρος του Ερατοσθένη, το οποίο έχει διάμετρο 120 χιλ. στη βάση του και εκτείνεται από τον πυθμένα σε μια απόσταση 800μ από την επιφάνεια της θάλασσας. Δίπλα ακριβώς στο Θαλάσσιο όρος του Ερατοσθένη βρίσκεται ένα βαθούλωμα (περίπου 2750 μ), το οποίο είναι μέρος της Αβυσσικής Πεδιάδας του Ηροδότου.

Η ανακάλυψη ενός κοραλλιογενούς υφάλου βαθέων υδάτων στο Ιόνιο

Τον Αύγουστο του 2000 κατά τη διάρκεια ενός επιστημονικού ταξιδιού που έγινε από το Πανεπιστήμιο του Μπάρι ανακαλύφθηκε εκ νέου, ένας ζωντανός κοραλλιογενής υφάλος στα 20-25 μίλια από το Ακροτήρι της Santa Maria di Leuca στη Νότια Ιταλία, στο Ιόνιο Πέλαγος. Ο υφάλος –τον οποίο είχε ήδη αναφέρει ο Marenzeller το 1893- αποτελείται κυρίως από τα είδη *Lophelia pertusa* και *Madrepora oculata*, παρόλο που εντοπίστηκαν και άλλα δύο είδη πετρωδών κοραλλιών (*Desmophyllum cristagalli* και *Stenocyathus vermiformis*). Τα πιο σημαντικά είδη του υφάλου, *Lophelia* και *Madrepora*, βρέθηκαν σε δείγματα που λήφθηκαν σε βάθος από 425 μέχρι 1110 μέτρα.

Συνολικά 58 τάξεις (συμπεριλαμβανομένων 12 ειδών οστεϊχθύων και 5 χονδριχθύων) συλλέχθηκαν και ορίστηκαν ως χαρακτηριστικά είδη του υφάλου, συσχετιζόμενα, συνοδευτικά ή συν-εμφανιζόμενα είδη ανάλογα με το κατά πόσον εξαρτώνται από τον υφαλο. Προφανώς, η κάθετη ροή οργανικής ύλης στην περιοχή είναι αρκετά υψηλή, με αποτέλεσμα να υπάρχει μεγάλη διαθεσιμότητα τροφής για τα *Lophelia* και *Madrepora*, τα οποία τρέφονται με αιωρούμενα σωματίδια.

Σύμφωνα με δεδομένα από τον υφαλο του Ιονίου, οι Tursi et al. (2004) υποστηρίζουν ότι ο οικοτόπος που δημιουργείται από τη βιοκοινότητα του κοραλλιογενούς υφάλου στα ανοικτά της Μεσογείου λειτουργεί ως «όαση στην έρημο» (ένα σημείο υψηλής βιοποικιλότητας). Δημιουργεί μια τρισδιάστατη δομή, η οποία παρέχει οικολογικά καταφύγια σε μια ποικιλία ειδών, συμπεριλαμβανομένων χαρακτηριστικών ειδών των βαθέων υδάτων όπως το *Hoplostethus Mediterraneanus* (τραχιχθύς) και είδη που έχουν οικονομικό ενδιαφέρον όπως η κόκκινη γαρίδα (*Aristaeomorpha foliacea*) ή το μουγγρί (*Conger conger*). Αυτοί οι υφαλοί αποτελούν φυσικό εμπόδιο στην αλιεία με τράτα και θεωρείται ότι έχουν θετικό έμμεσο αντίκτυπο για τους βενθοπελαγικούς πόρους των βαθέων υδάτων οι οποίοι αλιεύονται εντατικά στους γειτονικούς λασπώδεις πυθμένες.

Οι Galil και Zibrowius (1998) έλαβαν βενθικά δείγματα από το Θαλάσσιο Όρος του Ερατοσθένους και ανακάλυψαν ότι η πανίδα που ζει στο όρος αυτό είναι πλούσια και ποικίλη και συμπεριλαμβάνει πετρώδη κοράλλια (*Caryophyllia*

calveri, *Desmophyllum cristagalli*) και μεγάλη ποικιλία άλλων ασπόνδυλων σε μεγαλύτερες πυκνότητες σε σχέση με τις περιοχές παρόμοιου βάθους στην λεκάνη του Λεβάντε. Οι κόκκινες γαρίδες εμπορικού ενδιαφέροντος (*Aristaeomorpha foliacea*, *Aristeus Antennatus* και *Plesionika martia*) επίσης εντοπίστηκαν από το δειγματολήπτη της δοκότρατας.

Η εμπορική αλιεία με τράτες στα θαλάσσια όρη, κυρίως στον Νότιο Ειρηνικό, έχει πολύ σημαντικό αντίκτυπο για το βένθος αυτών των κοινοτήτων (Koslow et al. 2000).

- Τα Θαλάσσια Όρη είναι υποθαλάσσια βουνά, τα οποία έχουν ύψος από 1000 και πάνω μέτρα σε σχέση με το γειτονικό πυθμένα και δημιουργούν μοναδικούς οικοτόπους με μεγάλη ποικιλία ασπόνδυλων και ενδιαφέροντα κοράλλια (*Caryophyllia calveri*, *Desmophyllum cristagalli*). Οι βιολογικές κοινότητες των θαλάσσιων βουνών απειλούνται από την αλιεία σε κάποιες περιοχές του κόσμου (π.χ. στο Νότιο Ειρηνικό) και αυτές οι ευαίσθητες κοινότητες χρειάζονται άμεση προστασία.

Η Μεσογειακή Ράχη

Η Μεσογειακή Ράχη (Mediterranean Ridge) αποτελείται από ένα τεκτονικό, ιζηματογενές, επισωρευτικό πρίσμα άνω των 1500 μέτρων σε μήκος, το οποίο προέρχεται από την αποκόλληση και την συσσώρευση πυκνών ιζηματικών ενοτήτων. Εκτείνεται από την λεκάνη του Ιονίου στη δύση μέχρι το τόξο της Κύπρου στο νότο. Αυτό το σύμπλεγμα έχει δημιουργηθεί από την καταβύθιση της Αφρικανικής πλάκας κάτω από την Ευρασιατική. Είναι ένα εκτεταμένο σύστημα γκρεμών και αναδιπλώσεων (fold-fault), το οποίο αντιστοιχεί στην πρόσφατη ανύψωση και αναδίπλωση προηγούμενων αβυσσικών πεδιάδων.

- Ελληνικά Χαρακώματα
- Μέτωπο Εσωτερικής Παραμόρφωσης
- Μέτωπο Εξωτερικής Παραμόρφωσης
- Σχετικός ρυθμός Σύγκλισης (mm/a)
- Ενεργή Διάτμηση

3. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΑΝΑ ΧΩΡΑ

Ο εντοπισμός των σημαντικότερων σημείων και περιοχών μέγιστης περιβαλλοντικής ανησυχίας βασίζεται στα ακόλουθα στοιχεία (ΕΕΑ, 2006):

- Δεδομένα UNEP/WHO (Συμπεριλαμβανομένων των UNEP/MAP/WHO, 1999 και UNEP/WHO, 2003);
- Εκθέσεις χωρών του 2003 στο UNEP/MAP (Εθνική Έκθεση Διάγνωσης, NDA);
- Εθνικό Σχέδιο Δράσης από μία χώρα (NAP France 2005).

Συμπεριλαμβάνονται επίσης και τα σχόλια που έγιναν από τους Εθνικούς Συντονιστές της MEDPOL της Γαλλίας, της Σλοβενίας και της Ισπανίας κατά την αναθεώρηση του τελικού προσχεδίου του κειμένου. Ωστόσο, θα πρέπει να αναφερθεί ότι οι εκάστοτε εκθέσεις NDA περιέχουν αντιφατικά στοιχεία σε κάποιες περιπτώσεις και η διαθεσιμότητα των στοιχείων δεν ήταν ίδια για όλες τις χώρες. Συνεπώς, η σοβαρότητα της ρύπανσης αξιολογήθηκε σε εθνικό και όχι τόσο σε Μεσογειακό επίπεδο. Ως αποτέλεσμα, ίσως υπάρχει μια αναμενόμενη ασυμφωνία ανάμεσα στις χώρες όσον αφορά στην εκτίμηση μιας περιοχής ως περιοχής μέγιστης ρύπανσης ή περιοχή μέγιστης περιβαλλοντικής ανησυχίας.

Περίπου το 58% του αλβανικού πληθυσμού διαμένει στις παράκτιες περιοχές στην Αδριατική Θάλασσα και στο Ιόνιο Πέλαγος. Μετά το 1991, οι περισσότερες μεγάλες αλβανικές βιομηχανίες (π.χ. παραγωγή και επεξεργασία μεταλλευμάτων, φυτοφάρμακα, λιπάσματα, χημικές ουσίες, πλαστικά, χαρτί, τρόφιμα και υφάσματα) αναγκάστηκαν να κλείσουν. Ως αποτέλεσμα, παρέμειναν συσσωρεύσεις παρωχημένων επικίνδυνων ουσιών και περιοχές με μολυσμένο έδαφος. Τα βασικά προβλήματα ρύπανσης σχετίζονται με τις συσσωρεύσεις παρωχημένων χημικών, μη επεξεργασμένων αστικών λυμάτων και στερεών αποβλήτων. Η απόρριψη μη επεξεργασμένων αστικών λυμάτων, η παράκτια διάβρωση και η παράνομη δόμηση στην ακτογραμμή αναφέρονται στον Κόλπο Vloja, στον Κόλπο Porto Romano, στον Κόλπο Durres, στον Κόλπο Saranda, στη Λιμνοθάλασσα Kune-Vaini, στις εκβολές του ποταμού Drini (στην πόλη Lezhe), στην περιοχή Fieri (στον ποταμό Semani), στη Λιμνοθάλασσα Karabasta και στην παραλία Dinvjaka. Οι περισσότερες χερσαίες πηγές ρύπανσης (LBS) εντοπίζονται στις ακόλουθες περιοχές:

- Περιοχή Durres: συσσωρεύσεις λινδάνιου, και άλατα χρωμίου VI, μη επεξεργασμένα αστικά λύματα ($9\ 600\ \text{m}^3/\text{ημέρα}$), λανθασμένη διαχείριση των στερεών αποβλήτων (150–200 τόνοι/ημέρα), λιμενικές δραστηριότητες.
- Περιοχή Vloja: ρύπανση της ενδοχώρας από υδράργυρο λόγω του πρώην εργοστασίου χλωρίου-αλκαλίων, η οποία εντοπίζεται σε μια περιοχή 20 εκταρίων γύρω από το εργοστάσιο και σε βάθος στο έδαφος 1,5μ (συγκεντρώσεις υδραργύρου 5000-6000 mg/Kg/εδάφους). Υδράργυρος στα υπόγεια ύδατα και τα παράκτια ιζήματα του Κόλπου Vloja (μέχρι και 2.33 mg/kg). Χλωριωμένοι υδρογονάνθρακες και άλλοι επικίνδυνοι ρύποι στο έδαφος.

Η ακτή της Αλγερίας φιλοξενεί περίπου 12,5 εκατομμύρια ανθρώπους (1998), οι οποίοι αντιστοιχούν στο 45% του πληθυσμού της χώρας. Κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, ο αριθμός του πληθυσμού αυξάνεται λόγω των τουριστών. Οι πόλεις Algiers, Oran, Annaba, Ghazaouet, Mostaganem, Arzew, Bejaia και Skikda είναι οι πιο σημαντικές παράκτιες πόλεις (NDA Αλγερίας, 2003). Τα μεγαλύτερα προβλήματα ρύπανσης συμπεριλαμβάνουν την ύπαρξη μη επεξεργασμένων αστικών και βιομηχανικών λυμάτων, κηλίδες πετρελαίου, και παράκτια διάβρωση. Τα περισσότερα αστικά λύματα απορρίπτονται χωρίς να έχουν δεχθεί επεξεργασία απευθείας στη θάλασσα. Παρόλο που έχουν κατασκευαστεί 17 εργοστάσια επεξεργασίας αστικών λυμάτων στην ακτογραμμή της Αλγερίας μόνο πέντε από αυτά λειτουργούν κανονικά. Αυτό αντιστοιχεί περίπου στο 25% της συνολικής δυνατότητας επεξεργασίας της περιοχής. Μικροοργανισμοί που προέρχονται από τα κόπρανα βρίσκονται στις περισσότερες ακτές κολύμβησης της Αλγερίας, σε παραβίαση των υγειονομικών κανόνων. Επίσης, η ρύπανση από πετρελαϊκούς υδρογονάνθρακες είναι πολύ συχνή στην ακτογραμμή της Αλγερίας, λόγω των θαλάσσιων οδών μεταφοράς πετρελαίου, οι οποίες περνούν κοντά από την ακτή της Αλγερίας. Επίσης σημαντικό ζήτημα είναι και η διάβρωση. Από τα 250-300 χιλ.των παραλιών με άμμο στην Αλγερία, το 85% έχει αρχίσει να υποχωρεί, χάνοντας άμμο με ρυθμό που κυμαίνεται από 0,30 έως 10,4 μ/έτος.

Οι περιοχές ανησυχίας είναι:

- Κόλπος του Αλγερίου: αστικά και βιομηχανικά λύματα, κάδμιο, χαλκός, υδράργυρος, μόλυβδος και ψευδάργυρος στα ιζήματα.
- Oran: αστικά και βιομηχανικά λύματα (τερματικός σταθμός πετρελαίου και διυλιστήριο, βυρσοδεψία).
- Skikda: αστικά και βιομηχανικά λύματα (φυσικό αέριο, παραγωγή υδραργύρου, τερματικός σταθμός πετρελαίου και διυλιστήριο, χημική βιομηχανία), βαρέα μέταλλα.
- Annaba: αστικά και βιομηχανικά λύματα (λιπάσματα, χρώμιο).

- Ghazaouet: αστικά και βιομηχανικά λύματα (ψευδάργυρος και θειικό οξύ).
- Mostaganem: αστικά και βιομηχανικά λύματα, μόλυβδος, υδράργυρος.
- Arzew: αστικά και βιομηχανικά λύματα, υγροποιημένα αέρια, πετρελαιοκηλίδες, λιπάσματα.
- Bejaia: αστικά και βιομηχανικά λύματα (αγωγός πετρελαίου).

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Η Μεσογειακή ακτή της Βοσνίας Ερζεγοβίνης στην Αδριατική έχει μήκος 25 χιλ. και συμπεριλαμβάνει την πόλη Neum (με πληθυσμό 4.300 κατοίκους). Οι ρύποι που δημιουργούνται στις λεκάνες απορροής των μεγάλων ποταμών της Βοσνίας Neretva (από τις γύρω πόλεις Konjic, Mostar, Carlinja, Ploce και Metcovic) και Trebisnjica (από τις πόλεις Bileca και Neum) μπορεί να μεταφερθούν στην Αδριατική Θάλασσα και να επηρεάσουν το περιβάλλον της (NDA Βοσνία Ερζεγοβίνη). Τα μεγαλύτερα προβλήματα ρύπανσης είναι τα μη επεξεργασμένα αστικά λύματα και σε κάποιες περιπτώσεις η συσσώρευση παρωχημένων χημικών ουσιών. Οι περιοχές ανησυχίας είναι:

- Mostar (πληθυσμός 130.000). Αστικά και βιομηχανικά λύματα αποβάλλονται στον ποταμό Neretva χωρίς επεξεργασία και τα αστικά στερεά απόβλητα αποβάλλονται χωρίς σωστή διαχείριση. Βαρέλια με παρωχημένες χημικές ουσίες έχουν απορριφθεί και στις δύο όχθες του ποταμού. Κατά τη διάρκεια του πολέμου (1992-1995), οι βομβαρδισμοί κατέστρεψαν τους μετασχηματιστές ηλεκτρικής ενέργειας με αποτέλεσμα να έχουμε διαρροή πετρελαίου και νερού με PCB.
- Neum (πληθυσμός 4.300). Είναι το μόνο αστικό κέντρο στη Βοσνία Ερζεγοβίνη που απορρίπτει τα πρωτογενώς επεξεργασμένα του αστικά λύματα απευθείας στην Αδριατική Θάλασσα. Ο πληθυσμός της πόλης διπλασιάζεται κατά τους καλοκαιρινούς μήνες λόγω του τουρισμού.

3.4 ΚΡΟΑΤΙΑ

Η Κροατία έχει στα παράλιά της ένα μόνιμο πληθυσμό 1.000.000 ατόμων, ο οποίος αυξάνεται σημαντικά κατά τους καλοκαιρινούς μήνες λόγω τουρισμού. Οι μεγαλύτερες παράκτιες πόλεις είναι οι Split (πληθυσμός 207.000), Rijeka (πληθυσμός 206.000), Zadar (πληθυσμός 137.000), Pula (πληθυσμός 85.000), Sibenik (πληθυσμός 85.000) και Dubrovnik (πληθυσμός 71.400). Παρατηρούνται συνεχείς μεταβολές σε πολλές περιοχές ως αποτέλεσμα της ανεξέλεγκτης δόμησης στην ακτογραμμή (κτίρια αναψυχής, τουριστικές εγκαταστάσεις, μαρίνες και μικρά λιμάνια). Ως αποτέλεσμα, παρατηρείται απόρριψη και εναπόθεση ανενεργών υλικών. Μια ακόμη απειλή για την ακτογραμμή είναι η ιχθυοτροφία, η οποία έχει προκαλέσει την παρακμή των οικοτόπων κοντά στα κλουβιά των ψαριών και έρχεται σε σύγκρουση με τις τουριστικές επιχειρήσεις.

Τα μεγαλύτερα προβλήματα ρύπανσης συμπεριλαμβάνουν τα αστικά λύματα, τον ευτροφισμό των παράκτιων υδάτων, την αστικοποίηση και καταστροφή των θαλάσσιων παράκτιων οικοτόπων, στις περιοχές:

- Κόλπος Kastela (Split): ευτροφισμός και συσσώρευση οργανικής ύλης, μετάλλων και αλογονούχων οργανικών ενώσεων στα ιζήματα, λόγω της απόρριψης μη επεξεργασμένων αστικών και βιομηχανικών λυμάτων. Αλλαγές στη βιοποικιλότητα, λόγω εξωτικών ειδών.
- Rijeka, Zadar, Pula, Sibenik και Dubrovnik: μη επεξεργασμένα αστικά και βιομηχανικά λύματα.

- Περιφέρεια Primorsko-Goranska (τερματικός σταθμός πετρελαίου και διυλιστήριο Omisalj/Rijeka): το σύστημα Πετρελαιαγωγών της Αδριατικής βρίσκεται στην περιοχή (JANAF, Plc JAdranski NAFtovod A.E.), ενώ υπάρχει και ένα σύστημα μεταφοράς πετρελαίου από τον τερματικό σε διυλιστήρια της ανατολικής και κεντρικής Ευρώπης. Ο αγωγός έχει σχεδιαστεί για να αποδίδει 34 εκ. τόνους ανά έτος και η δυνατότητά του σύμφωνα με την παρούσα εγκατάσταση είναι αυτή τη στιγμή 20 εκ τόνους ανά έτος. Παρόλο που δεν έχει παρατηρηθεί ακόμη κάποια σοβαρή ρύπανση, υπάρχει ανησυχία σχετικά με μελλοντικές διαρροές αργού πετρελαίου. Επιπλέον, η είσοδος ξένων ειδών λόγω απόρριψης ρύπων από χημικούς καθαρισμούς και ερματισμούς από τα δεξαμενόπλοια είναι πιθανή εφόσον ο τερματικός χρησιμοποιείται για τη φόρτωση αργού πετρελαίου από τη Ρωσία.

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Η Νότια ακτή της Κύπρου είναι πυκνοκατοικημένη με περίπου 370.000 μόνιμους κατοίκους (47% του συνολικού μόνιμου πληθυσμού) και τουρίστες (3 εκ. ανά έτος). Ο βιομηχανικός τομέας της χώρας είναι ακόμα μικρός, με αποτέλεσμα η βιομηχανική ρύπανση να είναι περιορισμένη. Όλες οι παράκτιες πόλεις και τα τουριστικά κέντρα έχουν εργοστάσια επεξεργασίας λυμάτων. Τα μεγαλύτερα περιβαλλοντικά προβλήματα είναι η αλλοίωση της ακτογραμμής, οι δραστηριότητες βιομηχανικής εξόρυξης και τα αστικά λύματα, στον Κόλπο της Λεμεσού, στον Κόλπο του Λιοπετρίου, στην Αγία Νάπα και στον Κόλπο του Βασιλικού (NDA, Κύπρου, 2003). Πιο συγκεκριμένα:

- Κόλπος της Λεμεσού: αστικά και μη επεξεργασμένα βιομηχανικά λύματα. Η κατασκευή του λιμανιού της Λεμεσού οδήγησε σε διάβρωση της ακτής και τα διορθωτικά μέτρα (κυματοθραύστες κάθετοι στην ακτογραμμή) οδήγησαν σε σοβαρή μείωση της ποιότητας των υδάτων.
- Κόλπος του Λιοπετρίου και Αγία Νάπα: διαρροή αζώτου σε αυτήν την έντονα αγροτική περιοχή, λόγω της υπερβολικής χρήσης λιπασμάτων (150 τόνοι αζώτου ανά έτος).
- Κόλπος του Βασιλικού: εξορυκτικές δραστηριότητες (μεταλλεύματα σιδηροπυρίτη), οι οποίες οδηγούν στη ρύπανση του θαλάσσιου περιβάλλοντος από χαλκό, σίδηρο και ψευδάργυρο. Ανενεργό υλικό λόγω βιομηχανικής δραστηριότητας σκέπασε τα ιζήματα του κόλπου καταστρέφοντας τη βενθική κοινότητα της περιοχής.

Η παράκτια περιοχή γύρω από την Αλεξάνδρεια (Λίμνη Manzala, Κόλπος Abu-Qir και Κόλπος Mex, Ακτή της Αλεξάνδρειας) είναι η σημαντικότερη περιοχή ανησυχίας για την Αίγυπτο, μαζί με το Λιμάνι Said. Τα σοβαρότερα περιβαλλοντικά προβλήματα προκαλούνται από μη επεξεργασμένα αστικά και βιομηχανικά λύματα, ενώ η έντονη αστικοποίηση έχει οδηγήσει σε υποβάθμιση της ακτογραμμής (NDA Αιγύπτου, 2003). Ευαίσθητες περιοχές ρύπανσης και σοβαρές εστίες ρύπανσης βρίσκονται στις παρακάτω περιοχές:

- Ακτή της Αλεξάνδρειας: σημαντικό πρόβλημα λυμάτων λόγω της ιδιαίτερης ανάπτυξης του πληθυσμού και της έντονης βιομηχανικής ανάπτυξης.
- Κόλπος Mex και Κόλπος Abu-Qir: το συνολικό φορτίο BOD5 είναι 219.500 τόνοι/έτος και 91.700 τόνοι/έτος αντίστοιχα για τα αστικά και βιομηχανικά λύματα. Παρατηρούνται υψηλές μεταλλικές συγκεντρώσεις στα ιζήματα των κόλπων.
- Λίμνη Maryut: δέχεται βιομηχανικά λύματα και παρουσιάζει σημαντικά δείγματα ευτροφισμού (αναερόβιες συνθήκες, οσμές υδροθείου). Παράλληλα παρατηρείται σημαντική συσσώρευση βαρέων μετάλλων (υδράργυρου, καδμίου, μολύβδου και ψευδαργύρου) στα ιζήματα και τους έμβιους οργανισμούς.
- Ακτογραμμή Αλεξάνδρεια-Mers Matruh: έντονη αστικοποίηση στην ακτογραμμή που οδηγεί σε καταστροφή των φυσικών ασβεστούχων υψωμάτων.
- Παραπόταμος Rosetta του Νείλου: διάβρωση.
- Υγρότοποι των λιμνών Manzala, Maryut, Burullus και Idku: σοβαρή μείωση του μεγέθους τους, λόγω της αποστράγγισης για την άρδευση νέας αγροτικής γης.

Η Μεσογειακή ακτή της Γαλλίας εκτίνεται σε μια απόσταση 1.960 χιλ στις περιοχές Λαγκεντόκ-Ρουσιγιόν, Προβάνς-Άλπεις-Κυανή Ακτή και Κορσική. Τα βασικά περιβαλλοντικά προβλήματα δημιουργούνται λόγω ρύπων που μεταφέρονται μέσω ποταμών και επεξεργασμένων βιομηχανικών και αστικών λυμάτων. Επιπλέον, η έντονη αστικοποίηση στην πυκνοκατοικημένη ακτογραμμή είναι ακόμη μια μεγάλη αιτία ανησυχίας (IFEN, 1999). Η τσιμεντοποίηση της ακτογραμμής λόγω της κατασκευής μαρίνων οδηγεί σε σημαντική αλλοίωση σημείων της φυσικής ακτογραμμής. Ανάμεσα στις πόλεις Μαρτίγκ και Μεντόν, το 15% της παράκτιας περιοχής με βάθος 0-10 μέτρα και το 17% της ακτογραμμής (110χιλ.) αποτελούνται από τσιμέντο. Ομοίως, το 20% της ακτής των 120 χιλ. στην περιοχή των Θαλάσσιων Άλπεων καταλαμβάνεται από μικρά λιμάνια, μαρίνες και καταφύγια σκαφών. Οι περιοχές περιβαλλοντικής ανησυχίας παρουσιάζονται παρακάτω, ενώ ταυτόχρονα αναφέρονται και οι βασικές ανθρώπινες δραστηριότητες που οδηγούν σε αυτά τα προβλήματα:

- Η Μασσαλία και η Νίκαια είναι σχετικά μεγάλες παραλιακές πόλεις (πυκνότητα > 3.000 κάτοικοι ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο), οι οποίες απορρίπτουν τη μεγαλύτερη ποσότητα επεξεργασμένων αστικών λυμάτων στη θάλασσα.
- Ποταμός Ρήνος: μεταφέρει σημαντικά φορτία θρεπτικών στοιχείων και άλλων ρύπων (οργανική ύλη, μέταλλα), από τη λεκάνη απορροής του.
- Fos Etang de Berre: το Fos είναι το μεγαλύτερο Γαλλικό λιμάνι και το δεύτερο μεγαλύτερο Ευρωπαϊκό λιμάνι, το οποίο περιέχει τερματικούς σταθμούς πετρελαίου και μεθανίου (το φυσικό αέριο εισάγεται από την Αλγερία), καθώς και ένα μεγάλο βιομηχανικό σύμπλεγμα.
- Οι ποταμοί Herault, Gard και Vaucluse θεωρούνται φορείς βιομηχανικής ρύπανσης (υδροηλεκτρικά και πυρηνικά εργοστάσια, επεξεργασία πετρελαίου, εργοστάσια ηλεκτρονικών, μετάλλου και χημικών).
- Τα λιμάνια της Μασσαλίας, Σετ, Πορτ-λα-Νουβελ, Πορτ-Βάντρ, Τουλόν (Γαλλική ναυτική βάση), Νίκαια, Μπαστιά και Αζασιό: ρύπανση από πετρελαϊκούς υδρογονάνθρακες που προκύπτει λόγω των δραστηριοτήτων αφερματισμού των πλοίων και των διαρροών πετρελαίου λόγω ατυχημάτων.

Η ακτογραμμή της Ελλάδας έχει ένα μήκος περίπου 15.000 χιλ. Φιλοξενεί το 50% του πληθυσμού της χώρας και την πλειοψηφία των βιομηχανικών δραστηριοτήτων (NDA Ελλάδα, 2003). Οι περισσότερες παράκτιες πόλεις έχουν εργοστάσια επεξεργασίας λυμάτων. Τα τοπικά περιβαλλοντικά προβλήματα προέρχονται λόγω της ανεπαρκούς επεξεργασίας αστικών και βιομηχανικών λυμάτων καθώς και λόγω των γεωργικών απορροών. Η σημαντικότερη πηγή αζώτου στις παράκτιες περιοχές της Ελλάδας προέρχεται λόγω απορροών από τις αγροτικές περιοχές, οι οποίες αντιστοιχεί στο 45% (στο Αιγαίο Πέλαγος) μέχρι και 70% (στην Ανατολική Πελοπόννησο) του συνολικού φορτίου. Οι παράκτιες περιοχές της Ελλάδας που βρίσκονται σε κίνδυνο είναι οι ακόλουθες:

- Κόλπος της Ελευσίνας: μη επεξεργασμένα βιομηχανικά λύματα (1.000 βιομηχανικά εργοστάσια) που συμπεριλαμβάνουν ναυπηγεία, σίδηρο και χάλυβας, διυλιστήρια πετρελαίου, τσιμέντο, χαρτί, απορρυπαντικά και τρόφιμα. Εντοπίζονται μεγάλες συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων στο νερό, τα ιζήματα και σε κάποιους οργανισμούς (μύδια).
- Κόλπος του Σαρωνικού (Αθήνα): πρωτογενώς επεξεργασμένα λύματα από την πρωτεύουσα και βιομηχανικά λύματα. Παρουσιάζονται περιστασιακά σημάδια ευτροφισμού.
- Κόλπος της Θεσσαλονίκης: επεξεργασμένα αστικά και βιομηχανικά λύματα από την πόλη της Θεσσαλονίκης και τη βιομηχανική περιοχή του Καλοχωρίου.
- Παγασητικός Κόλπος (Βόλος): επεξεργασμένα βιομηχανικά και αστικά λύματα από την πόλη του Βόλου και γεωργική απορροή από τον ποταμό Πηνειό.
- Αμβρακικός Κόλπος (Πρέβεζα): επεξεργασμένα βιομηχανικά και αστικά λύματα και απορροές από γεωργικές δραστηριότητες (άζωτο).

- Πάτρα και Ηράκλειο: αστικά και βιομηχανικά λύματα.
- Αργοσαρωνικός Κόλπος (Άργος): γεωργική απορροή με αποτέλεσμα να υπάρχει αυξημένο φορτίο αζώτου.
- Λιμνοθάλασσα του Μεσολογγίου: γεωργικές και αστικές απορροές.

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Το εβδομήντα τοις εκατό του πληθυσμού διαμένει στα 15 χιλ. της Μεσογειακής ακτής, όπου συγκεντρώνονται και οι σημαντικότερες οικονομικές και εμπορικές δραστηριότητες. Οι βασικές πηγές ρύπανσης συμπεριλαμβάνουν βιομηχανικά και αστικά λύματα, αν και το μεγαλύτερο μέρος των αστικών λυμάτων δέχεται επεξεργασία και ανακυκλώνεται. Οι ποταμοί Na'aman (κοντά στην πόλη Άκκο), Yarqon και Tanim μεταφέρουν θρεπτικές ουσίες λόγω γεωργικών απορροών. Σύμφωνα με την NDA του Ισραήλ (2003), οι περιοχές μέγιστης περιβαλλοντικής ανησυχίας και οι σημαντικότερες χερσαίες πηγές ρύπανσης (LBS) είναι:

- Περιοχή της Χάιφα: αστικά λύματα, βιομηχανικά λύματα μεταξύ των οποίων λύματα από διύλιση πετρελαίου (άμεσα και μέσω του ποταμού Kishon) και λιμένων. Πέρα από τη Χάιφα, η περιοχή επηρεάζεται και από απορρίψεις που προέρχονται από τις πόλεις, Άκκο, Kiryat Haim και Kiryat Yam. Κάδμιο, όπου υδράργυρος, μόλυβδος και ψευδάργυρος συσσωρεύονται στα ιζήματα του λιμανιού. Οι βιομηχανικές απορρίψεις μέσω του ποταμού Na'aman επηρεάζουν τον Κόλπο της Χάιφα.
- Περιοχή Χαντέρα: δέχεται αστικά και βιομηχανικά λύματα από την ακτή καθώς και γεωργικές απορροές από τα ποτάμια Χαντέρα και Τανίμ.
- Τελ Αβίβ-Περιοχή της Χάφα: αστικά και βιομηχανικά λύματα, λιμενικές εγκαταστάσεις. Οι φορείς ρύπανσης είναι μεταξύ άλλων οι ποταμοί Gush Dan και Yarqon. Το λιμάνι και του Τελ Αβίβ και οι μαρίνες του Τελ Αβίβ και της Χάφα έχουν μολυνθεί με PCB (πολυχλωριωμένες διφαινύλες) και TBT (τριβουτυλοκασσίτερο).
- Ασοντ: το κύριο βιομηχανικό λιμάνι του Ισραήλ. Τα ιζήματά του έχουν μολυνθεί από βαρέα μέταλλα, οργανοχλωριωμένα φυτοφάρμακα και TBT (τριβουτυλοκασσίτερο).

3.10 ΛΥΤΙΚΗ ΟΧΘΗ ΚΑΙ ΓΑΖΑ

Η Λωρίδα της Γάζας έχει μήκος 42 χιλ και πλάτος 5,7-12 χιλ. Φιλοξενεί 1 εκατομμύριο κατοίκους με έντονη δυναμική αύξησης, καθώς το 50,2% των κατοίκων είναι νεότεροι από 15 ετών. Η περιοχή είναι έντονα αστικοποιημένη και περιλαμβάνει τις πόλεις (Γάζα, Καν-Γιούνις και Ράφα), καθώς και 54 χωριά. Η μη επαρκής επεξεργασία των αστικών λυμάτων είναι η βασική πηγή ρύπανσης της παράκτιας ζώνης της Λωρίδας της Γάζας. Μικρές και Μεσαίες βιομηχανίες συμβάλλουν επίσης στη ρύπανση της παράκτιας περιοχής. Περισσότεροι από 20 ξεχωριστοί αγωγοί λυμάτων καταλήγουν είτε στην παραλία ή λίγο πιο μακριά στη ζώνη κυματωγής (surf zone). Αυτοί οι αγωγοί μεταφέρουν κυρίως μη επεξεργασμένα λύματα (μόνο το 40% των λυμάτων που παράγονται στη Λωρίδα της Γάζας δέχεται κατάλληλη επεξεργασία). Επιπλέον, μόνο το 60% του πληθυσμού έχει πρόσβαση σε συστήματα αποχέτευσης. Οι περιοχές μέγιστης ανησυχίας είναι:

- Η πόλη της Γάζας: αστικά και βιομηχανικά λύματα (καύσιμα, ασφαλτος, ρουχισμός, συνεργεία μηχανικών κατασκευών, μονάδες εκτύπωσης, πλαστικά, πλακάκια).
- Πόλη Καν-Γιούνις: αστικά και βιομηχανικά λύματα (καύσιμα, τσιμέντο, τρόφιμα, ρουχισμός, συνεργεία μηχανικών κατασκευών, εγκαταστάσεις εκτύπωσης, πλαστικό).
- Πόλη Ράφα: αστικά και βιομηχανικά λύματα (καύσιμα, τσιμέντο, ρουχισμός, συνεργεία μηχανικών κατασκευών, μέταλλο, ξύλο).
- Πόλη Dayr El-Balah: αστικά λύματα.

3.11 ΙΤΑΛΙΑ

Η ακτογραμμή της Ιταλίας εκτείνεται σε μια απόσταση 7.500 χιλ και το όλο έδαφος βρίσκεται σε λεκάνες απορροής που εκβάλλουν στην Μεσόγειο Θάλασσα. Τα μεγαλύτερα περιβαλλοντικά προβλήματα προκαλούνται από τα αστικά και βιομηχανικά λύματα, τη γεωργική απορροή και τη ναυτιλία. Επιπλέον η αστικοποίηση και η τσιμεντοποίηση της ακτογραμμής, είναι η άμεση συνέπεια της ανάπτυξης τουριστικών υποδομών. Οι περισσότερες πόλεις έχουν εργοστάσια επεξεργασίας λυμάτων, ωστόσο, μόνο το 63% του πληθυσμού συνδέεται με αυτά. Επιπλέον, το 13% των υφιστάμενων εργοστασίων έχουν λειτουργικά προβλήματα ή χρειάζονται αναβάθμιση (ΟΟΣΑ, 2002). Ο Ποταμός Πάδος, είναι ένας πολύ σημαντικός φορέας ρύπανσης της περιοχής καθώς μεταφέρει αστικά και βιομηχανικά λύματα καθώς και γεωργικές απορροές από τη λεκάνη απορροής του στην Αδριατική Θάλασσα. Στα μέσα της δεκαετίας του 1990, το φορτίο αζώτου που μεταφερόταν μέσω του ποταμού έφτανε τους 270.000 τόνους ανά έτος, με αποτέλεσμα να έχουμε ευτροφικές εξάρσεις φυτοπλαγκτού στην περιοχή. Οι περιοχές μέγιστης περιβαλλοντικής ανησυχίας είναι:

- Κόλπος της Τεργέστης: προβλήματα ευτροφισμού λόγω των θρεπτικών στοιχείων που μεταφέρονται από τον ποταμό Πάδο, καθώς και λόγω παράκτιων απορρίψεων.
- Οι λιμνοθάλασσες της Βενετίας, του Κομάτσιο και του Ορμπετέλο παρουσιάζουν από ευτροφισμό μέχρι και υπερτροφισμό.
- Παράκτιες περιοχές της Λινγκούρια, του Λάτσιο και της Εμίλια-Ρομάνια: παρουσιάζουν προβλήματα ευτροφισμού λόγω των αστικών/βιομηχανικών λυμάτων.
- Τυρρηνική ακτή κοντά στις εκβολές των ποταμών Άρνο και Τίβερη: δείχνουν σημάδια ευτροφισμού.

- Λιμάνια της Τεργέστης, Βενετίας, Γένοβας, Λιβόρνο, Νάπολη, Ταράντο, Μπρίντιζι, Αγκόνα, Αουγκούστα-Πριόλο-Μελίλλι, Μιλάτσο, Ραβέννα και Τζέλα: παρουσιάζουν ρύπανση από πετρελαϊκούς υδρογονάνθρακες λόγω της έντονης θαλάσσιας κυκλοφορίας (41% της μεταφοράς πετρελαίου της Μεσογείου γίνεται μέσω Ιταλικών λιμανιών) και διαρροές δυλιστηρίων πετρελαίου (150 πετρελαιοκηλίδες καταγράφηκαν το 2000), (ΟΟΣΑ, 2002).

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

3.12 ΛΙΒΑΝΟΣ

Υπολογίζεται ότι 2,3 εκ. άνθρωποι κατοικούν στη Λιβανέζικη ακτογραμμή. Αυτή η ζώνη είναι πολύ στενή και βρίσκεται μεταξύ της Δυτικής οροσειράς και της θάλασσας. Τα μεγαλύτερα προβλήματα ρύπανσης σχετίζονται με τα μη επεξεργασμένα λύματα, τα στερεά απόβλητα και την αστικοποίηση της ακτογραμμής. Η Βυρηττός, η Τρίπολη, η Σιδώνα, η Ζουνιέ και η Τύρος είναι οι μεγαλύτερες παράκτιες πόλεις. Τα αστικά λύματα απορρίπτονται ανεπεξέργαστα στη θάλασσα (44.000 τόνοι BOD5 ανά έτος) καθώς δεν υπάρχει Εργοστάσιο Επεξεργασίας Αστικών Λυμάτων στη χώρα (NDA Λιβάνου, 2003). Επιπλέον, τα σημεία απόρριψης αστικών και βιομηχανικών στερεών αποβλήτων στην παραλία αποτελούν σημαντική χερσαία πηγή ρύπανσης (LBS). Ο σημαντικότερος παράγοντας αλλοίωσης του φυσικού περιβάλλοντος της παράκτιας ζώνης είναι η αστικοποίηση, καθώς το μεγαλύτερο μέρος της παράκτιας λωρίδας (με πλάτος 8-10 χιλ.) είναι δομημένη.

Οι περιοχές με τα μεγαλύτερα περιβαλλοντικά προβλήματα είναι:

- Περιοχή της Τρίπολης: αστικά και βιομηχανικά λύματα, χωματερές στα λιμάνια και στις παραλίες ρυπαίνουν την παράκτια ζώνη.
- Περιοχή της Βηρυτού: μη επεξεργασμένα αστικά και βιομηχανικά λύματα που απορρίπτονται άμεσα από τα σημεία εκβολής και μέσω του ποταμού Al Ghadir. Η παράκτια περιοχή επηρεάζεται επίσης από αποπλύματα και απορρίμματα από τις χωματερές Burj Hammoud και Normandy.
- Η περιοχή του Όρους Λίβανος αποτελεί περιοχή βιομηχανικών δραστηριοτήτων στις περιοχές Jbeil, Jounieh, Halat, Zouk, Mosgeh, Antelias, οι οποίες πετούν τα λύματά τους στη θάλασσα.
- Σιδώνα: αστικά και βιομηχανικά λύματα, απόρριψη στερεών αποβλήτων.

3.13 ΛΙΒΥΗ

Η παράκτια ζώνη της Λιβύης φιλοξενεί το 85% του πληθυσμού της χώρας και το μεγαλύτερο μέρος των αστικών, αγροτικών και τουριστικών δραστηριοτήτων της (NDA Λιβύης, 2003). Δεν υπάρχουν φυσικά ποτάμια στην περιοχή αλλά μόνο ξεροπόταμοι (wadi) (πρόσκαιρα ξηρά ποτάμια), οι οποίοι μεταφέρουν ιζήματα, απορρίμματα και ρύπους από την ενδοχώρα στη θάλασσα όταν εκδηλώνονται καταιγίδες. Με την εξαίρεση των μεγάλων παράκτιων πόλεων, οι περισσότεροι αστικοί οικισμοί δεν έχουν σύστημα αποχέτευσης. Συνεπώς, υπάρχει ελάχιστη απόρριψη λυμάτων στη θάλασσα. Τα βασικά περιβαλλοντικά προβλήματα της Λιβύης είναι η ρύπανση λόγω πετρελαίου κοντά στις εγκαταστάσεις των τερματικών σταθμών, καθώς και τα μη επεξεργασμένα αστικά και βιομηχανικά λύματα από τις μεγαλύτερες πόλεις.

Συχνά απορρίπτονται στερεά απόβλητα σε άδεια χωράφια έξω από τα όρια της πόλης, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται σοβαρά προβλήματα για την υγεία των κατοίκων.

Πέραν των πόλεων, σε μεγάλο μέρος της ακτογραμμής της Λιβύης δεν προκαλείται περιβαλλοντική πίεση από τον άνθρωπο, καθώς σε πολλές περιοχές δεν υπάρχει οδική πρόσβαση στην παραλία.

- Τρίπολη και Βεγγάζη: αστικά λύματα που δέχονται μερική επεξεργασία.
- Az Zawiyah: ρύπανση από πετρελαϊκούς υδρογονάνθρακες λόγω του τερματικού σταθμού πετρελαίου και του δυλιστηρίου με μια δυνατότητα παραγωγής 120.000 βαρελιών ανά ημέρα.
- Zuwarah: βιομηχανικά λύματα (χημικές βιομηχανίες) και αστικά λύματα.
- Misratah: αστικά, βιομηχανικά λύματα (χάλυβας) και λύματα από τις λιμενικές εγκαταστάσεις.
- Al Khums: εργοστάσιο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, τερματικός σταθμός πετρελαίου και εργοστάσιο τσιμέντου.
- Sirt: αστικά λύματα.

3.14 ΜΑΛΤΑ

Η Μάλτα έχει μια ακτογραμμή 190 χιλ., το 43% της οποίας χρησιμοποιείται έντονα (στο υπόλοιπο 57% δεν υπάρχει πρόσβαση). Το 24% της ακτογραμμής είναι δομημένο. Ως αποτέλεσμα υπάρχει πολύ υψηλή πυκνότητα πληθυσμού (1.300 άτομα ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο). Η πλειοψηφία των ανθρώπινων δραστηριοτήτων λαμβάνει χώρα στο Νότιο μέρος του νησιού της Μάλτας (πόλεις, λιμάνια και τουριστικά θέρετρα) και εκεί εντοπίζονται και τα μεγαλύτερα περιβαλλοντικά προβλήματα, δηλαδή τα αστικά και βιομηχανικά λύματα. Στο νησί, το 85% των αστικών και βιομηχανικών λυμάτων απορρίπτεται ανεπεξέργαστο στη θάλασσα, ενώ τα στερεά απόβλητα απορρίπτονται στους δύο βασικούς χώρους ταφής (Υπουργείο Περιβάλλοντος Μάλτας, 2001: Εθνική Στατιστική Υπηρεσία Μάλτας, 2002).

- Περιοχή Νότιου Λιμένα: κυρίως ανεπεξέργαστα αστικά και βιομηχανικά λύματα που απορρίπτονται στη θάλασσα μέσα από υποθαλάσσιες αποχετεύσεις. Οι νότιες θάλασσες κοντά στο Μεγάλο Λιμάνι και στον Κόλπο Marsazlokk έχουν υποστεί μικροβιακή μόλυνση. Η πετρελαϊκή ρύπανση που σχετίζεται με τη μεταφορά του πετρελαίου και την ναυτιλία εντοπίζεται στην περιοχή γύρω από το Μεγάλο Λιμάνι και τη Μαρίνα Θαλαμηγών Msida.

4. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο ΑΛΙΕΙΑ ΚΑΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Η αλιεία σε βαθιά ύδατα είναι ένα σχετικά νέο φαινόμενο, το οποίο επεκτείνεται σε ολόκληρο τον κόσμο. Στη Δυτική Μεσόγειο, έχει αποκτήσει σημασία από τη δεκαετία του 1940-50 λόγω της μεγάλης εμπορικής αξίας των κόκκινων γαρίδων βαθέων υδάτων (κυρίως *Aristeus antennatus* και *Aristaeomorpha foliacea*).

Δεν υφίσταται αποδεκτός ορισμός για την αλιεία βαθέων υδάτων. Σύμφωνα με το συνέδριο Deep Sea 2003, ορίζεται ως εκείνη η δραστηριότητα που λαμβάνει χώρα πέρα από την ηπειρωτική υφαλοκρηπίδα (δηλαδή βαθύτερα από τα 200μ Lack et al.2003). Σύμφωνα με το ICES (ICES, 2003), η αλιεία βαθέων υδάτων ορίζεται ως η δραστηριότητα που λαμβάνει χώρα σε περιοχές υπό των 400 μέτρων, ενώ οι Koslow et al. (2000) θεωρούν ότι είναι οι δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα κάτω από τα 500μ. Στο συγκεκριμένο κείμενο μεταφέρονται γενικά πληροφορίες για αλιευτικές δραστηριότητες από τα 200μ, αν και γενικά επικεντρώνουμε σε αλιευτικές δραστηριότητες κάτω από τα 400μ, δηλαδή ακολουθούμε τον ορισμό του ICES.

Τα περισσότερα αλιευτικά βαθέων υδάτων επικεντρώνουν στις άνω περιοχές των ωκεανών, είτε στις ηπειρωτικές υφαλοκρηπίδες για βενθοπελαγικά είδη είτε σε επιπελάγιες περιοχές για ψάρια όπως ο τόνος, η ζαργάνα ή οι καρχαρίες (Haedrich, 1996). Τώρα, παρατηρείται μια έντονη μετατόπιση των αλιευτικών δραστηριοτήτων από τα ρηχά στα πιο βαθιά νερά (Hopper, 1995, Merrett και Haedrich, 1997), ιδίως όσον αφορά στα βενθοπελαγικά είδη, λόγω της μείωσης των αποθεμάτων σε ψάρια στην ηπειρωτική υφαλοκρηπίδα και στη Μεσόγειο ιδιαίτερα λόγω της μεγάλης αξίας των κόκκινων γαρίδων βαθέων υδάτων. Σε παγκόσμιο επίπεδο, τα μεγάλα ψάρια εμφανίζονται κοντά στο βυθό των βαθέων υδάτων. Στη Μεσόγειο εκτός από τα ψάρια υπάρχουν και μεγάλα κοπάδια κόκκινης γαρίδας, τα οποία δημιουργούν έναν καθιερωμένο (από το 1940) πόρο των βαθέων υδάτων. Η αλιεία βαθέων υδάτων λαμβάνει χώρα σε κάποιες περιοχές ακόμη και σε βάθος 1800 μέτρων (Haedrich, 1996). Εντούτοις, λόγω της αργής ανάπτυξης των χαρακτηριστικών ψαριών των βαθέων υδάτων, είναι πιθανό οι αλιευτικές αυτές δραστηριότητες με τη χρήση τράτας να μην είναι

ποτέ σημαντικές μακροπρόθεσμα, γιατί ο ρυθμός αντικατάστασης είναι υψηλότερος σε σχέση με τον τρέχοντα ρυθμό συγκομιδής (Haedrich, 1996). Εφόσον εξαντληθεί ένα απόθεμα βαθέων υδάτων, δεν επανέρχεται μέσα σε λογικό χρονικό διάστημα (Haedrich, 1996, Lack et al., 2003, Koslow et al., 2000). Αρκετά αποθέματα των βαθέων υδάτων δέχονται έντονη εκμετάλλευση ή έχουν καταρρεύσει στους ωκεανούς του κόσμου: π.χ. αποθέματα κοκκινόψαρων (*Sebastes* spp.) και γρεναδιέρων (*Coryphaenoides rupestris*) στο Βόρειο Ατλαντικό, καθρεπτόψαρο (*Hoplostethus atlanticus*) στο Νότιο Ειρηνικό.

Αυτή τη στιγμή, τα αλιευτικά που κατεβαίνουν κάτω από τα 200 μέτρα στοχεύουν σε δεκάποδα οστρακοειδή. Σε βάθος από 500 μ, η γαρίδα βαθέων υδάτων *Parapenaeus longirostris* και ο αστακός Νορβηγίας *Nephrops norvegicus* αποτελούν σημαντική σοδιά σε κάποιες περιοχές. Αυτά τα σημεία, έχουν σημαντικές ποσότητες και άλλων εμπορικών ειδών, όπως τα *Merluccius merluccius*, *Micromesistius roulei*, *Conger conger*, *Phycis blennoides* και σε μικρότερο βαθμό πεσκαντρίτσες (*Lophius* spp.) και το κεφαλόποδο *Todarodes sagittatus*. Δευτερεύοντα αλιεύματα άλλων δεκάποδων οστρακοειδών διατίθενται όλο και περισσότερο στο εμπόριο: γαρίδα *Pasiphaea* spp., *Acaephyra eximia*, *Plesionika* spp., *Geryon longipes*, *Paromola cuvieri*.

Αλιευτικές δραστηριότητες σε πιο βαθιά ύδατα (περίπου 400-800 μ) στοχεύουν σχεδόν αποκλειστικά σε κόκκινες γαρίδες (*Aristaeomorpha foliacea* και *Aristeus antennatus*). Ωστόσο αλιεύονται και κάποιες ποσότητες μπακαλιάρου από τράτες και παραγάδια του πυθμένα. Επίσης, στη Μεσόγειο υπάρχουν και άλλες περιοχές αλιείας, αλλά σε μικρότερη κλίμακα: παραγάδια που ψαρεύουν μπακαλιάρο στον Κόλπο των Λεόντων και στο Ιταλικό Ιόνιο Πέλαγος, παραγάδια που ψαρεύουν τον καρχαρία βαθέων υδάτων *Hexanchus griseus* στο Νότιο Αιγαίο Πέλαγος (600-1500 μ, Sardà et al., 2004a).

Στο Ελληνικό Ιόνιο Πέλαγος, οι *A. foliacea* είναι πολυπληθέστερες σε σχέση με τις *A. antennatus*. Ωστόσο, η αλιεία σε ανοικτά ύδατα (> 500 μ) δεν είναι ακόμη ιδιαίτερα ανεπτυγμένη στην Ελλάδα (Mytilineou και Politou, 1997; Politou et al., 2003).

Ακόμη όμως και με αυτήν την μικρή περίοδο αλιείας τους, τα αποθέματα κόκκινης γαρίδας έχουν αρχίσει να δείχνουν σημάδια υπερεκμετάλλευσης. Κάποια αποθέματα *A. Antennatus* έχουν καταρρεύσει πρόσφατα (τέλη δεκαετίας 1970, αρχές δεκαετίας 1980, Liguria, Orsi Relini and Relini, 1988), ή δείχνουν σημάδια υπερεκμετάλλευσης (Carbonell et al., 1999), ενώ κάποια αποθέματα (Demestre και Leonart, 1993, Bianchini and Ragonese, 1994) φαίνεται να είναι από ελάχιστα ως και απόλυτα εκμεταλλεόμενα. Οι *A. Foliacea* έχουν μειωθεί σημαντικά λόγω της αλιείας για εμπορικούς σκοπούς σε διάφορες περιοχές (Κόλπος των Λεόντων Campillo, 1994; Καταλανική Θάλασσα Bas et al., 2003, Τυρρηνική Θάλασσα Fiorentino et al., 1998) και θεωρείται ότι υπάρχει υπερβολική εκμετάλλευση στα Ιταλικά ύδατα.

Υπάρχει πολύ περιορισμένο αλιευτικό ενδιαφέρον για τους μη εκμεταλλεόμενους βυθούς κάτω των 1000μ στη Δυτική Μεσόγειο. Αυτό συμβαίνει επίσης επειδή η συνολική αφθονία των οστρακοειδών είναι σημαντικά χαμηλότερη, και οι κοινότητες των ψαριών περιέχουν κυρίως είτε ψάρια μη εμπορικού ενδιαφέροντος (όπως το *Alepocephalus rostratus*) είτε πολύ μικρού μεγέθους (όπως ο Μεσογειακός γρεναδιέρος *Coryphenoidea guentheri*). Αν αυτά τα είδη αποκτήσουν ποτέ οικονομικό ενδιαφέρον, ο αντίκτυπος της αλιείας για το οικοσύστημα θα μπορούσε να είναι πολύ σημαντικός. Δεδομένης της σημασίας που έχουν τα βάθη κάτω των 1000μ για τα μικρά της κόκκινης γαρίδας (βλ. Table 9) και για την αναπαραγωγή πολλών ειδών ψαριών, η εκμετάλλευση αυτών των βυθών θα οδηγούσε πιθανότατα σε αρνητικές επιπτώσεις για τα οικοσυστήματα που βρίσκονται σε πιο ρηχά νερά, πέρα από τη γρήγορη εξάντληση των ευαίσθητων κοινοτήτων μεγα-πανίδας των βαθέων υδάτων.

Σύμφωνα με τους Foslow et al. (2000) τα ψάρια των βαθέων υδάτων ακολουθούν μια πολύ συντηρητική οικολογική στρατηγική. Η χαμηλή γονιμότητα και οι χαμηλοί μεταβολικοί ρυθμοί σε ένα σταθερό περιβάλλον όπως τα βαθιά ύδατα, ίσως συνεπάγεται μεγαλύτερη ευαισθησία για τους πληθυσμούς.

- Τα οικοσυστήματα βαθέων υδάτων είναι πολύ ευαίσθητα στην εμπορική εκμετάλλευση, λόγω του χαμηλού ρυθμού αναπλήρωσης των ειδών που ζουν σε αυτά τα περιβάλλοντα.
- Η εμπορική εκμετάλλευση με βάση την αλιεία με τράτες στα ανοικτά έχει αποκτήσει ιδιαίτερη σημασία από τη δεκαετία του 1950 στη Μεσόγειο. Στόχος αυτής της αλιείας είναι οι κόκκινες γαρίδες (*Aristeus antennatus* και *Aristaeomorpha foliacea*) σε βάθος 1000μ.

Οι δραστηριότητες του επαγγελματικού αλιευτικού στόλου στοχεύουν στη συγκέντρωση αλιευμάτων ώστε να επιτυγχάνεται συνεχής εφοδιασμός της αγοράς.

Τα αλιευτικά προϊόντα αποτελούν φυσικούς, ανανεώσιμους και μετακινούμενους πόρους, των οποίων η αναπαραγωγή και οι μετακινήσεις δεν ελέγχονται από τον άνθρωπο. Εν τούτοις οι ανθρώπινες δραστηριότητες έχουν συμβάλλει στη ρύπανση των υδάτινων οικοσυστημάτων και στην υπεραλίευση των πόρων με αρνητικές επιπτώσεις για τους τελευταίους.

Έχοντας υπόψη επομένως την ανάγκη διατήρησης των πόρων και για τις μελλοντικές γενιές, ήδη από τις αρχές της δεκαετίας του 1970, οι διεθνείς οργανισμοί έχουν θέσει σαν στόχο την προστασία των αποθεμάτων με την εφαρμογή κατευθύνσεων και έγκριση κατάλληλων νομοθετικών ρυθμίσεων που αποσκοπούν στην ορθολογική διαχείριση των πόρων.

Στα πλαίσια της Ευρωπαϊκής Ένωσης, τα πρώτα μέτρα που αφορούν την Κοινή Αλιευτική Πολιτική (Κ.Α.Π.) ξεκινούν από το 1970, στηρίζονται σε βασικές αρχές πρόσβασης των πόρων και λαμβάνοντας υπόψη τις βιολογικές και κοινωνικο – οικονομικές διαστάσεις της αλιείας, διακρίνονται σε κοινά μέτρα διαχείρισης, στήριξης του εισοδήματος του επαγγελματία αλιέα και κοινής οργάνωσης της αγοράς.

Από το 1987, η διαπίστωση της ανάγκης περιορισμού της αλιευτικής προσπάθειας του Κοινοτικού αλιευτικού στόλου είχε σαν αποτέλεσμα την εφαρμογή των Πολυετών Προγραμμάτων Προσανατολισμού (Π.Π.Π.) αλιευτικού στόλου, που αποτελούν σημαντικό εργαλείο άσκησης της Κ.Α.Π. στον Τομέα. Η χώρα μας, από το 2002 μέχρι σήμερα, επιτυγχάνει τους

προβλεπόμενους ετήσιους συνολικούς στόχους των Π.Π.Π. καθώς και όλων των κατηγοριών, πλην μηχανοτρατών ανάλογα με την κατηγοριοποίηση του στόλου. Εν τούτοις, ήδη από το 2008 μέχρι σήμερα έχουν επιτευχθεί και οι ετήσιοι στόχοι των μηχανοτρατών.

Επομένως έχοντας υπόψη τις απαιτήσεις του νέου διαρθρωτικού Κανονισμού για την αλιεία, προκύπτει η δυνατότητα αξιοποίησης όλων των προβλεπόμενων διαρθρωτικών ενεργειών για τον αλιευτικό στόλο.

Στη συνέχεια ακολουθεί ανάλυση της υφιστάμενης κατάστασης του κλάδου με αναφορά στα ειδικά προβλήματα και τις προοπτικές του.

4.1 ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΑΛΙΕΥΤΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Ο νέος Κανονισμός για την Οργάνωση της Αγοράς των αλιευτικών προϊόντων που θα ισχύσει, πιστεύουμε ότι θα δώσει την απαραίτητη ώθηση για την δημιουργία Ο.Π. στον τομέα των υδατοκαλλιεργειών. Επιπλέον οι δυνατότητες ενίσχυσης συλλογικών δραστηριοτήτων, οι οποίες σήμερα είναι ουσιαστικά ανύπαρκτες, από το διαρθρωτικό Κανονισμό 2792/99 θα είναι ένα επιπλέον κίνητρο για την δημιουργία Ο.Π. και στον τομέα της θαλάσσιας αλιείας.

Η δυνατότητα σύστασης και λειτουργίας Διεπαγγελματικών Οργανώσεων θα αποτελέσει ένα επιπλέον εργαλείο για την καλύτερη οργάνωση της αγοράς και θα βοηθήσει στην βελτίωση της ροής πρώτης ύλης προς την μεταποιητική βιομηχανία και στην αύξηση του εισοδήματος των παραγωγών.

Η υπάρχουσα σήμερα υποδομή, σε ότι αφορά τα αλιευτικά καταφύγια, κρίνεται ανεπαρκής κυρίως στα απομακρυσμένα νησιωτικά συγκροτήματα και σε περιοχές άμεσα εξαρτώμενες από την αλιεία, όπου η έλλειψη των αλιευτικών καταφυγίων ακινητοποιεί, λόγω δυσμενών συνθηκών, πολλά επαγγελματικά αλιευτικά, ενώ παράλληλα δημιουργεί προβλήματα στην υγιεινή διακίνηση των αλιευτικών προϊόντων.

Στα πλαίσια του Β' Κ.Π.Σ. έγινε μία σημαντική προσπάθεια βελτίωσης της υποδομής, όσον αφορά τα αλιευτικά καταφύγια, με την υλοποίηση 76 έργων κυρίως στα Περιφερειακά Προγράμματα (ΠΕΠ) αλλά και στο Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Αλιείας (Ε.Π.ΑΛ.) και την Κοινοτική Πρωτοβουλία PESCA. Παράλληλα υλοποιούνται λιμενικές υποδομές σε 5 Ιχθυόσκαλες στα πλαίσια του Ε.Π.ΑΛ.

Σε ότι αφορά τις λιμνοθάλασσες, λίμνες και ποτάμια των οποίων η εκμετάλλευση γίνεται κυρίως με εκτατική ή ημιεντατική μορφή από συλλογικούς φορείς (συνεταιρισμούς κλπ), λόγω της φυσικής τους κατασκευής, των καιρικών συνθηκών, της ανάγκης προστασίας του περιβάλλοντος - δεδομένου ότι πολλές από αυτές τις εκμεταλλεύσεις βρίσκονται σε περιοχές με μεγάλο οικολογικό ενδιαφέρον - οι ανάγκες σε εγγειοβελτιωτικά έργα καθώς και σε ενέργειες παρακολούθησης συνεχώς αυξάνονται.

Οι πέντε εν λειτουργία Κρατικοί Ιχθυογεννητικοί σταθμοί, των οποίων οι δραστηριότητές αφορούν κυρίως στην παραγωγή γόνου, ο οποίος διατίθεται σε παραγωγούς καθώς και για εμπλουτισμούς, ενώ παράλληλα δραστηριοποιούνται στους τομείς τεχνογνωσίας και εφαρμογών, καθιστά αναγκαία την συνεχή βελτίωση των υποδομών και τους εξοπλισμούς τους. Στα πλαίσια του Β' Κ.Π.Σ. ήτοι στο Ε.Π.ΑΛ. 2009-2012 και στα Π.Ε.Π. εγκρίθηκαν και υλοποιούνται έργα εκσυγχρονισμού σε 4 Ιχθυογεννητικούς Σταθμούς καθώς και τα έργα εξοπλισμού των σταθμών παρακολούθησης της ποιότητας των νερών.

4.2 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Μια δέσμη προβλημάτων πηγάζει από την υποχρέωση εναρμόνισής μας σε ισχύουσες επιταγές της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Τα κράτη - μέλη της ΕΕ έχουν θεσπίσει κατά καιρούς κανόνες και διατάξεις με τη μορφή Οδηγιών και Αποφάσεων, οι οποίες διαλαμβάνουν θέματα που αφορούν ζώα και προϊόντα αλιείας.

Παράλληλα εισάγεται η έννοια των νοσημάτων υποχρεωτικής δήλωσης, όπως εν προκείμενο είναι τα ιογενούς αιτιολογίας νοσήματα της Λοιμώδους Αιμορραγικής Σηψαιμίας και της Λοιμώδους Αιμοποιητικής Νέκρωσης, ασθένειες που προκαλούν προβλήματα στην ευρωπαϊκή αλιεία όπως για παράδειγμα στη πεστροφοκαλλιέργεια, και λαμβάνονται δραστικά μέτρα που αποσκοπούν στον περιορισμό της διασποράς τους σε κοινοτικό έδαφος.⁶³

Από διετίας περίπου έχει ξεκινήσει η υλοποίηση επιζωοτιολογικού προγράμματος καταγραφής του νοσολογικού χάρτη της ελληνικής αλιείας γενικότερα, με το Αυτοτελές Εργαστήριο Νοσημάτων Ιχθύων, Οστρακοειδών και Καρκινοειδών του ΕΘΙΑΓΕ να έχει την ευθύνη των μονάδων που δραστηριοποιούνται στη Β. και Β.Δ. χώρα. Από τους μέχρι σήμερα ελέγχους που διενεργήθηκαν καθώς και τα εργαστηριακά αποτελέσματα, δε διαπιστώθηκε παρουσία των παραπάνω αναφερόμενων ιογενών νοσημάτων.⁶⁴

4.3 ΕΙΔΗ ΨΑΡΙΩΝ-ΑΛΙΕΥΤΙΚΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ

Ο κλάδος της αλιείας είναι πολύ σημαντικός για την οικονομία σε εθνικό επίπεδο, μιας και συμβάλει στην κοινωνικοοικονομική ενότητα σε περιοχές όπως το Ιόνιο και το Αιγαίο. Προσφέρεται εργασία σε 40.000 ανθρώπους μέσα από τον τομέα αυτό ενώ η ετήσια παραγωγή σε αλιεύματα όλων των κατηγοριών (αλιεία, υδατοκαλλιέργειες, λιμνοθάλασσες) ανέρχεται στους 231.000 τόνους.

Η αλιεία είναι πολύ σημαντική γιατί :

- συμβάλλει στην εξασφάλιση ζωικών πρωτεϊνών υψηλής βιολογικής αξίας.
- αξιοποιεί τοπικούς πλουτοπαραγωγικούς πόρους.
- αναπτύσσονται οι νέοι κλάδοι αλιείας.
- ο τομέας εξασφαλίζει θέσεις εργασίας και σε συναφείς κλάδους (ναυπηγεία, βιοτεχνίες κατασκευής αλιευτικού και υδατοκαλλιεργητικού

⁶³ Οδηγίες 91/67, 93/53, 93/54 και Π.Δ. 223/95 και 445/95

⁶⁴ Οδηγίες 91/67, 93/53, 93/54 και Π.Δ. 223/95 και 445/95

εξοπλισμού, συνεργεία κλπ). Στους παρακάτω πίνακες παρουσιάζεται η ετήσια παραγωγή προϊόντων αλιείας της χώρας.

Table 9 Ετήσια Παραγωγή Αλιευτικών Σκαφών (τον.)

	2006	2007	2008	2009
Παράκτια Αλιεία	87.150	71.481	47.868	50.000
Μικρή Παράκτια Αλιεία **	37.000	42.000	43.000	43.000
Μέση Αλιεία	68.062	76.254	59.119	60.000
Υπερπόντια Αλιεία	14.746	5.053	5.914	6.000
Σύνολο	206.958	194.788	155.901	159.000

Πηγή: ΕΣΥΕ

Table 10 Ετήσια Παραγωγή Υδατοκαλλιέργειών και αλιείας εσωτερικών νερών (σε τόνους)

	2006	2007	2008	2009
Θαλάσσιες Ιχθυοκαλλιέργειες				
α) Μονάδες πάχυνσης	11.500	26.720	31.129	37.200
β) ΙΧ.Σ. (ιχθύδια)	60.000.000	99.500.000	147.639.000	152.000.000
Πεστροφοκαλλιέργειες	1.884	2.762,66	2.328	2.800
Χελοκαλλιέργειες	337	309,5	542	700
Λοιπές Καλλιέργειες Γλυκών Υδάτων (κυπρίνος, σολομός, κέφαλος κ.α)	263	265	280	350
Οστρακοκαλλιέργειες	16.700	25.000	26.013	28.000
Γαριδοκαλλιέργεια		6	2	
Λιμνοθάλασσες	1.820	1.317,4	1.295	1.800
Επαγγελματική αλιεία εσωτερικών νερών	1.140	1.284	1.522,8	1.800
Σύνολο	33.644	57.664,56	63.111,8	72.650

Πηγή: ΕΣΥΕ

Table 11 Φαινόμενη κατανάλωση αλιευτικών προϊόντων σε τόνους

	2006	2007	2008	2009
Πρωτογενής Παραγωγή	240.176	252.452	219.013	231.650
Εισαγωγές	57.801	95.696	91.418	93.000
Εξαγωγές	26.501	56.407	60.981	65.000
Φαινόμενη Κατανάλωση	271.476	291.741	249.450	259.650

Πηγή: ΕΣΥΕ

Table 12 Φαινόμενη κατανάλωση νωπών και μεταποιημένων προϊόντων (τον.)

	Νωπά			Μεταποιημένα*		
	2007	2008	2009	2007	2008	2009
Παραγωγή	208.400	227.735	193.000	39.546	38.853	43.803
Εισαγωγές	6.982	17.624	19.042	50.814	78.072	72.377
Εξαγωγές	15.550	40.121	46.289	10.951	16.286	14.693
Φαινόμενη κατανάλωση	200.832	205.238	165.753	79.409	100.639	101.487

Πηγή: ΕΣΥΕ

Table 13 Εξέλιξη εισαγωγών – εξαγωγών αλιευτικών προϊόντων

	Εισαγωγές		Εξαγωγές		Ισοζύγιο	
	Όγκος (τον.)	Αξία	Όγκος	Αξία	Όγκος	Αξία
2003	57.801	34.946	26.501	29.966	-31.300	-4.980
2007	95.696	77.154	56.407	59.670	-39.289	-17.484
2008	91.418	87.189	60.981	76.168	-30.517	-11.021
2009	93.000	90.000	65.000	75.000	-28.000	-15.000

Table 14 Εξέλιξη ισοζυγίου νοπών αλιευτικών προϊόντων

	Εισαγωγές		Εξαγωγές		Ισοζύγιο	
	Όγκος (τον.)	Αξία	Όγκος (τον.)	Αξία	Όγκος	Αξία
2003	6.982	4.534	15.550	17.973	8.568	13.439
2007	17.624	17.309	40.121	42.869	22.497	25.560
2008	19.042	23.014	46.289	60.354	27.247	37.340
2009	21.000	24.000	50.000	65.000	29.000	41.000

Κατόπιν μελέτης των παραπάνω πινάκων, μπορούμε να πούμε συμπερασματικά, ότι η Ελλάδα παρουσιάζει έλλειμμα σε αλιευτικά προϊόντα με αποτέλεσμα να πρέπει να καταφεύγει σε εισαγωγές ενώ στην μόνη κατηγορία στην οποία παρουσιάζεται θετικό ισοζύγιο είναι η κατηγορία των νοπών

αλιευμάτων εξαιτίας της μεγάλης αύξησης των εξαγωγών των προϊόντων αλιείας. Οπότε η ανασυγκρότηση του αλιευτικού τομέα αποτελεί αναγκαία συνιστώσα της οποιασδήποτε προσπάθειας περιφερειακής ανάπτυξης.

4.4 ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΑΠΕΙΛΕΣ ΣΤΑ ΒΑΘΙΑ ΎΔΑΤΑ ΤΗΣ ΜΕΣΟΓΕΙΟΥ

Οι ανθρωπογενείς απειλές δεν περιορίζονται μόνο στην αλιεία. Ο Grassle (1991) εντοπίζει και άλλες πηγές ανθρωπογενών προβλημάτων που μπορεί να απειλήσουν την διατήρηση της βιοποικιλότητας, της δομής και της λειτουργίας των οικοσυστημάτων βαθέων υδάτων. Ανάμεσα σε αυτές εντοπίζουμε την απόρριψη αποβλήτων (στερεών αποβλήτων και άλλων τοξικών ουσιών), τη μόλυνση (Haedrich, 1996), την εκμετάλλευση του πετρελαίου/ αγωγούς ή πιο έμμεσα, την κλιματική αλλαγή (Danovaro et al. 2001).

Οι Kress et al. (1993) αναφέρουν τα αποτελέσματα μιας μελέτης παρακολούθησης σχετικά με την απόρριψη της ιπτάμενης τέφρας άνθρακα στην Ανατολική Μεσόγειο Θάλασσα. Η απόρριψη της ιπτάμενης τέφρας λάμβανε χώρα στα 70χιλ ανοικτά της ακτής του Ισραήλ σε βάθος 1400μ. Μια σύγκριση της βενθικής πανίδας στο κέντρο της περιοχής απόρριψης με την πανίδα μιας περιοχής ελέγχου, έδειξε σοβαρή βενθική μείωση στην περιοχή απόρριψης.

Κατά το μηνιαίο ταξίδι του Meteor στην Ανατολική Μεσόγειο το 1993, σε βάθος μεταξύ 196-4614 μ, τα απορρίμματα που συνέλεξε η τράτα περιείχαν στερεά απόβλητα όπως πλαστικό και γυάλινες φιάλες, μεταλλικά κουτάκια, σκονί νάιλον, και φύλλα πλαστικού (Galil et al., 1995). Παρόλο που η απόρριψη κάθε είδους απορρίμματος απαγορεύεται στη Μεσόγειο (εκτός από τροφικά απορρίμματα), η μελέτη έδειξε στοιχεία ότι αυτή η νομοθετική ρύθμιση παραβιάζεται κατά κόρον: το 70% της συγκομιδής της τράτας περιείχε σκουπίδια (Galil et al., 1995). Τα απορρίμματα των πλοίων είναι ένας σημαντικός παράγοντας ρύπανσης στη Μεσόγειο.

Τοξικολογικές μελέτες έχουν αποκαλύψει ότι τα επίπεδα PCB (πολυχλωροδιφαινύλια) στα ψάρια βαθέων υδάτων (*Alepocephalus rostratus*, *Bathypterois mediterraneus*, *Coryphaenoides guentheri* και *Lepidion lepidion*) ήταν χαμηλότερα σε σχέση με εκείνα των παράκτιων ψαριών κοντά στις περιοχές μόλυνσης, αλλά πολύ υψηλότερα σε σχέση με τα ψάρια της υφαλοκρηπίδας και του άνω επιπέδου (*upper slope*) (*Micromesistius poutassou*, *Phycis blennoides* και *Lepidorhombus boscii*) και μέσα στην ίδια ακτίνα με ένα κυρίαρχο αρπακτικό, όπως το *Thunnus thynnus* (Porte et al., 2000; Solé et al., 2001). Τα επίπεδα του TPT ήταν υψηλότερα σε δύο βαθυπελαγικά είδη (Mora moro και *Lepidion lepidion*) σε σχέση με τα δίθυρα και τα ψάρια που κατοικούν σε λιμάνια και στην παράκτια περιοχή (Borghì and Porte, 2002). Αυτά τα αποτελέσματα καταδεικνύουν μια διαφορική συσσώρευση των ουσιών PCB και TPT στα ψάρια βαθέων υδάτων, υποστηρίζοντας ότι οι βαθυπελαγικές και αβυσσώδεις τροφικές αλυσίδες μπορεί ήδη να έχουν επηρεαστεί από τις ανθρώπινες δραστηριότητες στη στεριά.

Τα ψάρια βαθέων υδάτων που μελετήθηκαν από τους επιστήμονες στο Ισπανικό Ινστιτούτο Χημικής και Περιβαλλοντικής Μελέτης δείχνουν ότι το TPT παραμένει στο περιβάλλον και μεταφέρεται σε μεγάλη ακτίνα. Τα επίπεδα των PCB, των διοξινών, και του TPT σε αυτά τα ψάρια των βαθέων υδάτων είναι χαμηλότερα σε σχέση με τα επίπεδα των ίδιων ρύπων που βρέθηκαν σε οργανισμούς που κατοικούν στα λιμάνια και στις παράκτιες περιοχές, όμως τα επίπεδα TPT είναι πολύ υψηλότερα.

Ο αντίκτυπος των ανθρώπινων χερσαίων δραστηριοτήτων στα οικοσυστήματα των βαθέων υδάτων έχει μια μακρά ιστορία στη Μεσόγειο Θάλασσα και χρονολογείται προ της βιομηχανικής εποχής – εφόσον δεχθούμε αυτό που υποστηρίζει ο Peres (1985) δηλαδή ότι μια εξήγηση για τις συγκεντρώσεις λευκών κοραλλιών σε ήμι-απολιθωμένη κατάσταση (οι οποίες καλύπτονται από μία λεπτή στρώση ιζήματος) είναι η σταδιακή καταστροφή των δασών από τον άνθρωπο από την εποχή των πρώτων Μεσογειακών πληθυσμών.

5. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

5.1 ΚΑΝΟΝΕΣ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Η Μεσόγειος θάλασσα είναι ελάχιστη σε όγκο σε σχέση με τον παγκόσμιο ωκεανό με όγκο νερών να αντιπροσωπεύει μόλις το 0,7% της μάζας νερών του Πλανήτη⁶⁵. Σε αντίθεση όμως με το μικρό της μέγεθος, είναι μια από τις πλουσιότερες θάλασσες, όσον αφορά τον αριθμό των ζώων και φυτών που ζούν στα νερά της και αντιστοιχούν τουλάχιστο στο 10% της βιοποικιλότητας του παγκόσμιου ωκεανού. Το γεγονός αυτό οφείλεται στην γεωλογική ιστορία της, αλλά και στην ποικιλία φυσικοχημικών συνθηκών που επικρατούν σήμερα. Συνολικά καταγράφηκαν στη Μεσόγειο περίπου 10.000 είδη, από τα οποία 8.500 είναι ζώα και 1.500 φυτά. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι περίπου το 20% αυτών των ειδών είναι ενδημικά. Τα υπόλοιπα είδη είναι κοσμοπολιτικά, υποτροπικά του Ατλαντικού, είδη του Βόρειου Ατλαντικού (που μπήκαν στη Μεσόγειο κατά την πρόσφατη παγετώδη περίοδο) και της Ερυθράς θάλασσας (που μπήκαν από την διώρυγα του Σουέζ). Η εικόνα συμπληρώνεται από τα είδη που ο άνθρωπος έφερε στη Μεσόγειο, ηθελημένα ή κατά λάθος και προσαρμόστηκαν στο νέο τους περιβάλλον.⁶⁶

Η ισορροπία των ειδών με το αβιοτικό περιβάλλον δεν είναι στατική. Κλιματικές αλλαγές, αλλά και ανθρωπογενείς πιέσεις στο περιβάλλον επηρεάζουν την δυναμική ισορροπία, με απρόβλεπτες συνέπειες στην εξέλιξη της βιοποικιλότητας. Όταν οι δύο αυτές πηγές διατάραξης της ισορροπίας ωθούν προς την ίδια κατεύθυνση (π.χ. θέρμανση του Πλανήτη), τότε οι επιπτώσεις στην βιοποικιλότητα μπορεί να γίνουν δραματικές. Οι σημαντικότερες ανθρωπογενείς πιέσεις στο οικοσύστημα της Μεσογείου⁶⁷ είναι ο ευτροφισμός (που σχετίζεται με την χρήση γεωργικών λιπασμάτων και την απόρριψη αστικών αποβλήτων στη θάλασσα), η υπεραλίευση, η ρύπανση από

⁶⁵ UNEP, 2004. La Méditerranée. MedOndes numero 52, 19 pages

⁶⁶ Nikolaidou A., 2002, Mediterranean biodiversity. Proceedings of the 1st EFMS Congress

⁶⁷ ΕΕΑ, 1999. State and pressures of the marine and coastal Mediterranean environment. Env. Ass. Series n. 5, 137 pages

πετρέλαιο (που σχετίζεται με τις θαλάσσιες μεταφορές) και τα βιομηχανικά απόβλητα. Ο τουρισμός, που αποτελεί κύρια πηγή εισοδήματος για τις περισσότερες χώρες της Μεσογείου, δημιουργεί μια ιδιαίτερη μορφή πίεσης στο περιβάλλον: την απώλεια ενδιαιτημάτων (π.χ. περιοχές οωτοκίας της θαλάσσιας χελώνας). Τέλος, τα είδη που μεταφέρθηκαν από τον άνθρωπο (alien species) συχνά αποτελούν απειλή για την ενδημική χλωρίδα και πανίδα (π.χ. υπέρμετρη ανάπτυξη των τροπικών Χλωροφυκών που ανταγωνίζονται τα υποθαλάσσια λιβάδια της Μεσογείου).

Η ανατολική Μεσόγειος, στην οποία εντάσσονται και οι Ελληνικές θάλασσες, διαφοροποιείται από την δυτική: είναι απομονωμένη από τον Ατλαντικό, βαθύτερη, αλμυρή, ζεστή και λιγότερο παραγωγική. Στο πρόσφατο γεωλογικό παρελθόν (μερικά εκατομμύρια χρόνια πριν), απομονώθηκε περισσότερο και τμήματά της ξεράθηκαν. Στην διεθνή βιβλιογραφία αναφέρεται ότι η βιοποικιλότητα της ανατολικής Μεσογείου δεν έχει ακόμη ανακάμψει από αυτή την κρίση και για τον λόγο αυτό η χλωρίδα και η πανίδα είναι, συγκριτικά, φτωχότερες. Κατά την προσωπική μου άποψη «φαίνεται» φτωχότερη.

Για τις ακτές της δυτικής Μεσογείου υπάρχει πολύ μεγάλος αριθμός βιβλιογραφικών αναφορών, από πολλούς Γάλλους, Ιταλούς και Ισπανούς ερευνητές. Για τις ακτές όμως της ανατολικής Μεσογείου οι αντίστοιχες δημοσιεύσεις είναι λίγες, κυρίως από Έλληνες και Τούρκους ερευνητές. Έτσι, στην νοτιοδυτική Γαλλία, για λιγότερα από 150 χιλιόμετρα ακτογραμμής, καταγράφονται 426 είδη (Feldmann, 1938) και για όλη την Ελλάδα, για περισσότερα από 15.000 χιλιόμετρα ακτογραμμής καταγράφονται 370 είδη. Είναι προφανές ότι το μεγαλύτερο μέρος της Ελληνικής ακτογραμμής δεν έχει ακόμη μελετηθεί.

Ειδικότερα για τα Φαιοφύκη, ο κατάλογος περιλαμβάνει 214 είδη⁶⁸ από τα οποία 44 είναι απόντα στην ανατολική Μεσόγειο. Αν όμως εξετάσουμε τα είδη που λείπουν, διαπιστώνουμε ότι πρόκειται 1) για Ατλαντικά είδη που απαντούν

⁶⁸ Ribera M.A., Gomez-Garreta A., Gallardo T., Cormaci M., Furnari G., & Giaccone G. 1992. Check-list of Mediterranean seaweed. I. Fucophyceae (Warming, 1884). *Bot. Mar.* 35 : 109-130.

μόνο στο Μαρόκο, 2) είδη που έχουν εισαχθεί από τον άνθρωπο 3) επίφυτα μικρού μεγέθους, που εύκολα περνούν απαρατήρητα (προφανώς υπάρχουν και στην ανατολική Μεσόγειο και κανείς δεν τα πρόσεξε).

Αν συγκρίνουμε (Figure 11) μια περιοχή της δυτικής Μεσογείου όπως π.χ. η Κορσική⁶⁹ όπου η προσπάθεια μελέτης της βιοποικιλότητας των φυκών είναι συγκρίσιμη με εκείνη της Ελλάδας⁷⁰ σημειώνουμε ότι οι αριθμοί συγκλίνουν τόσο ως προς τα απόλυτα μεγέθη, όσο και ως προς την σχέση μεταξύ των ταξινομικών ομάδων (Figure 12).

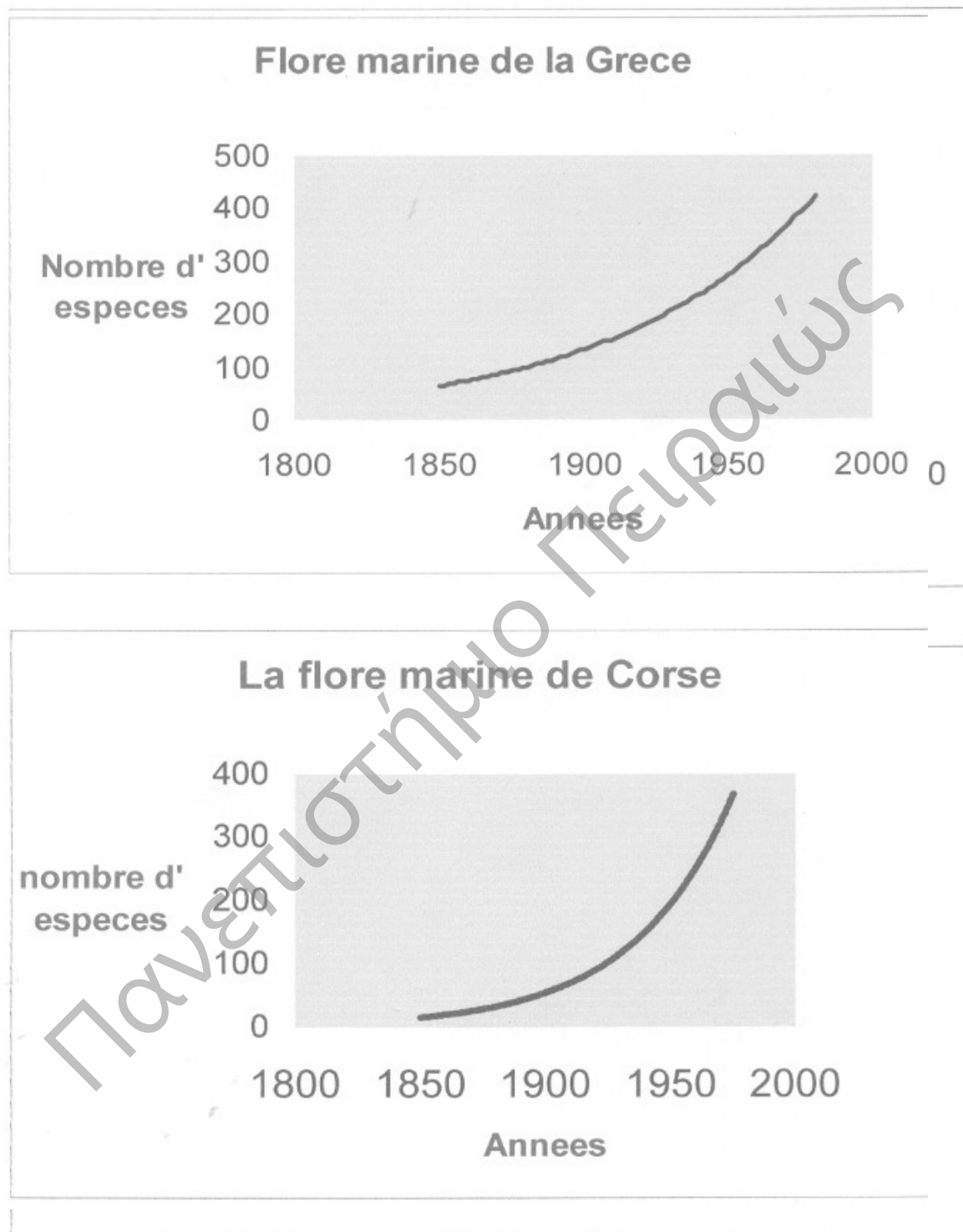
Συνεπώς, η ανατολική Μεσόγειος μάλλον «φαίνεται» παρά είναι φτωχότερη σε βιοποικιλότητα από την δυτική. Πιστεύω ότι οι Ελληνικές θάλασσες έχουν πολλά ενδιαφέροντα να μας πουν τα επόμενα χρόνια, καθώς η έρευνα της βιοποικιλότητας -και όχι μόνο- συνεχίζεται με ταχύ ρυθμό. Το ζητούμενο είναι η γνώση αυτή να χρησιμοποιηθεί για το καλό του ανθρώπου και του κόσμου που τον περιβάλλει.⁷¹

⁶⁹ Boudouresque C.F. & Peret M., 1977. Inventaire de la flore marine de Corse (Mediterranee) Rhodophyceae, Phaeophyceae, Chlorophyceae et Bryopsidophyceae. *Bibliotheca Phycologia*, 25: 1-171

⁷⁰ Panayotidis P. & Diapoulis A., 1984. Recherche sur le phytobenthos marin des cotes Greques 1800-1980. Procées verbaix du 4eme Congrees du Societee Botanique Greque pp. 105-111 (en Grec)

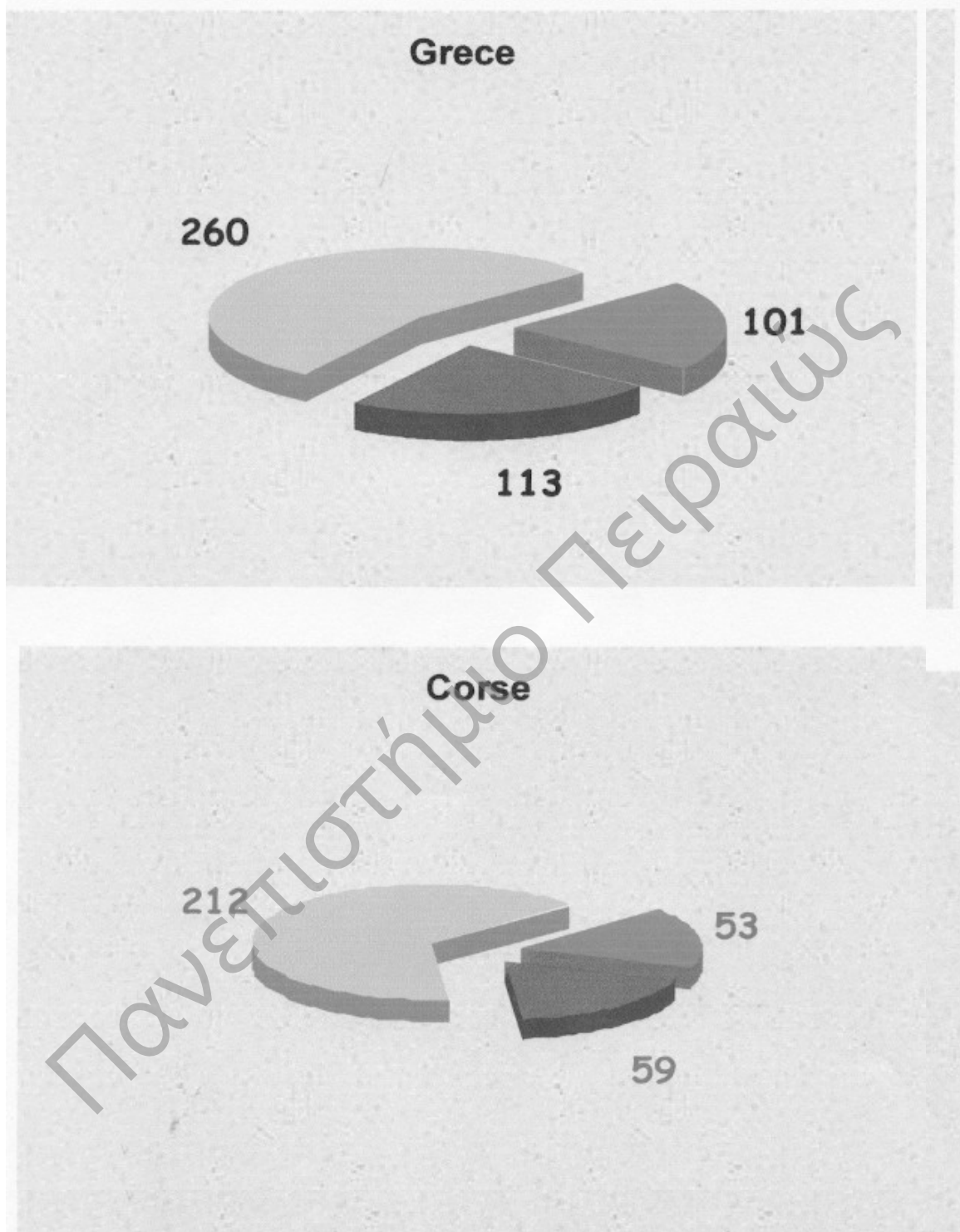
⁷¹ Ribera M.A., Gomez-Garreta A., Gallardo T., Cormaci M., Furnari G., & Giaccone G. 1992. Check-list of Mediterranean seaweed. I. Fucophyceae (Warming, 1884). *Bot. Mar.* 35 : 109-130.

Figure 11 Σύγκριση του ρυθμού αύξησης του αριθμού των καταγεγραμμένων ειδών θαλάσσιας χλωρίδας, στην Ελλάδα και την Κορσική.



Πηγή: Panayotidis P. & Diapoulis A., 1984. Recherche sur le phytobenthos marin des cotes Greques 1800-1980. Procees verbaix du 4eme Congrees du Societee Botanique Greque pp. 105-111 (en Grec)

Figure 12 Σύγκριση της κατανομής των μεγάλων ταξινομικών ομάδων φυκών στην Ελλάδα και την Κορσική.



Πηγή: Panayotidis P. & Diapoulis A., 1984. Recherche sur le phytobenthos marin des cotes Greques 1800-1980. Procès verbaux du 4eme Congres de la Societe Botanique Greque pp. 105-111 (en Grec)

Η ανάπτυξη βιώσιμων θαλάσσιων οικονομιών και αποτελεσματικής παράκτιας διαχείρισης απαιτεί πολιτικές που να στηρίζονται στις βέλτιστες διαθέσιμες επιστημονικές γνώσεις.

Απαιτείται η περιοδική συλλογή βασικών δεδομένων για να αξιολογηθεί η περιβαλλοντική κατάσταση των θαλασσών μας και οι πιθανές αποδόσεις των φυσικών πόρων. Η Επιτροπή θα συνεχίσει να προβάλλει τη σπουδαιότητα των επιστημονικών γνωμοδοτήσεων και τη συλλογή των δεδομένων κατά την υλοποίηση της κοινής αλιευτικής πολιτικής και την εφαρμογή της περιβαλλοντικής νομοθεσίας στη Μεσόγειο. Θα διερευνηθεί επίσης η περαιτέρω συνεργασία, για τη συλλογή βασικών δεδομένων, με Μεσογειακές χώρες εκτός Ε.Ε. μέσω κοινών προγραμμάτων και της δημιουργίας ικανοτήτων.

Η πρόσφατη στρατηγική της Ε.Ε. για τη Θάλασσα και τη Ναυτιλιακή Έρευνα, έχει ως στόχο τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας και της αριστείας μέσω της τόνωσης ενοποιημένων ερευνητικών προσπαθειών. Αναγνωρίζει επίσης τη σημασία της ενίσχυσης της διεθνούς επιστημονικής συνεργασίας, ως σημαντικού φορέα για την ενοποιημένη διαχείριση των ναυτιλιακών δραστηριοτήτων στις θάλασσες που αποτελούν αντικείμενο κοινής διαχείρισης. Η εφαρμογή της στη Μεσόγειο θα επιδιωχθεί ως βάση για την ενίσχυση της ενοποιημένης διακυβέρνησης. Απαιτούνται ενισχυμένες υποδομές θαλασσιών ερευνών, ενοποιημένες προσπάθειες έρευνας και τεχνολογικής ανάπτυξης μέσω ναυτιλιακών ομίλων και τεχνολογικών φορέων και συνέργειες μεταξύ κρατών μελών και περιφερειών, για την εξεύρεση συνεκτικών λύσεων όσον αφορά την πλήρη αξιοποίηση του οικονομικού δυναμικού των θαλασσών μας στο πλαίσιο προσέγγισης με βάση το οικοσύστημα. Πρέπει ιδίως να επιδιωχθεί η ανάπτυξη διεπιστημονικών παρατηρήσεων του βυθού που θα μπορούσαν να συμβάλουν στην κατανόηση και την παρακολούθηση των κινδύνων από παλιρροϊκά κύματα (τσουνάμι). Επιπλέον, η Επιτροπή βρίσκεται στο στάδιο της δημιουργίας ενός ευρωπαϊκού δικτύου θαλάσσιων παρατηρήσεων και δεδομένων (EMODNET) για να βελτιώσει τη γνωσιακή υποδομή και να υπερπηδήσει τους φραγμούς που εμποδίζουν τις ανακαλύψεις, την πρόσβαση και τη χρήση των δεδομένων.

Καταρτίζεται Ευρωπαϊκός Άτλαντας των Θαλασσών προκειμένου να ενισχυθεί η ευαισθητοποίηση, και να αναπτυχθεί μια κοινή θαλάσσια ταυτότητα στις θαλάσσιες λεκάνες. Τα εργαλεία αυτά θα καλύπτουν ολόκληρη τη λεκάνη.

5.3 Η ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΗΜΕΡΑ ΣΕ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΚΛΙΜΑΚΑ

Μέσω της Μεσογείου διακινείται το 30% κατ' όγκο του δια θαλάσσης παγκόσμιου εμπορίου, από και προς τα περισσότερα από 450 λιμάνια και τερματικούς σταθμούς της, καθώς και το ένα τέταρτο του δια θαλάσσης μεταφερόμενου πετρελαίου παγκοσμίως. Στις ακτές της κατοικούν πάνω από 150 εκατομμύρια κάτοικοι, αριθμός που διπλασιάζεται κατά τη διάρκεια της τουριστικής περιόδου. Ο μισός από τον αλιευτικό στόλο της Ε.Ε. δραστηριοποιείται στη Μεσόγειο, κυρίως μικρού μεγέθους και μη βιομηχανικά σκάφη, σε συνδυασμό με αυξανόμενη παραγωγή θαλάσσιας υδατοκαλλιέργειας. Πίεση στα ιχθυαποθέματα εξασκούν επίσης σκάφη από χώρες της νότιας Μεσογείου και από κράτη εκτός της Ε.Ε.. Αυτή η εξαιρετικά υψηλή πίεση στο μεσογειακό οικοσύστημα για οικονομικές δραστηριότητες συνεχίζει να αυξάνεται. Παρόλο που ο κλάδος επηρεάζεται σοβαρά από την τρέχουσα οικονομική κρίση, αναμένεται ότι η θαλάσσια κυκλοφορία θα συνεχίσει πιθανώς να επεκτείνεται περαιτέρω ως αποτέλεσμα των αυξημένων μεταφορικών αναγκών για επιβάτες, τουρίστες και εμπορεύματα, συμπεριλαμβανομένης και της ενέργειας. Ο τουρισμός με κρουαζιερόπλοια, για παράδειγμα, αναπτύσσεται ταχύτατα και κάθε μεγάλο λιμάνι της Μεσογείου υποδέχεται ετησίως πάνω από 1 εκατομμύριο τουρίστες κρουαζιερόπλοιων. Αναπτύσσονται υποδομές, τουριστικές και ψυχαγωγικές εγκαταστάσεις σε ήδη πυκνά κατοικημένες και δομημένες ακτές (σε αρκετές παράκτιες περιοχές της Ιταλίας, της Γαλλίας και της Ισπανίας η κάλυψη των δομημένων περιοχών στην παράκτια λωρίδα του πρώτου χιλιομέτρου υπερβαίνει ήδη το 45%). Αυτή η διαρκώς διογκούμενη ανθρώπινη και οικονομική ανάπτυξη έχει οδηγήσει σε αυξανόμενη υποβάθμιση του περιβάλλοντος. Το ευάλωτο θαλάσσιο περιβάλλον της Μεσογείου αντιμετωπίζει έναν ανησυχητικό συνδυασμό ρύπανσης από χερσαίες πηγές και από πλοία, απορρίμματα, επιπτώσεις στη βιοποικιλότητα,

υπεραλίευση και υποβάθμιση των ακτών. Η Μεσόγειος Θάλασσα έχει ταξινομηθεί βάσει της Διεθνούς Σύμβασης για την αποφυγή ρύπανσης της θάλασσας από πλοία (MARPOL) ως «ειδική περιοχή» για το πετρέλαιο από το 1983 και για τα απορρίμματα από τον Μάιο του 2001. Η Ένωση έχει ήδη υπογραμμίσει ως μια από τις προτεραιότητές της, την απορρύπανση της Μεσογείου. Η ακτογραμμή βρίσκεται υπό διαρκή απειλή, συμπεριλαμβανομένης και της μοναδικής πολιτιστικής και φυσικής της κληρονομιάς, σε πάνω από 400 τόπους χαρακτηρισμένους από την UNESCO. Η περιοχή της Μεσογείου αναγνωρίζεται από τη Διακυβερνητική Ομάδα για τις Κλιματικές Μεταβολές ως «θερμό σημείο» και κινδυνεύει περισσότερο από πλημμύρες, διάβρωση των ακτών και περαιτέρω υποβάθμιση των εδαφών, γεγονός που καθιστά επιτακτικότερη την ανάγκη για εργαλεία που θα μπορούσαν να διευκολύνουν την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή. Η λαθρομετανάστευση δια θαλάσσης αποτελεί σημαντική πηγή ανησυχίας για την περιοχή, και απαιτεί συνεργασία με τους μεσογειακούς εταίρους για την αντιμετώπιση του φαινομένου και την πρόληψη της απώλειας ανθρώπινων ζωών.

6. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο ΕΠΙΛΟΓΟΣ

6.1 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Μέχρι σήμερα η θαλάσσια επιτήρηση πραγματοποιείται συχνά κατά τομείς και χαρακτηρίζονταν από πολλαπλή συλλογή δεδομένων επιτήρησης σε εθνικό επίπεδο και από διαφορετικές αρχές. Σε αυτό το πλαίσιο, ένας από τους στόχους ζωτικής σημασίας της ολοκληρωμένης θαλάσσιας πολιτικής είναι η ενοποίηση της θαλάσσιας επιτήρησης μέσω της προώθησης της ανταλλαγής πληροφοριών και της ενισχυμένης συνεργασίας μεταξύ των εθνικών αρχών που ευθύνονται για την παρακολούθηση και την επιτήρηση στη θάλασσα, χωρίς να επηρεάζονται η επιμέρους αποστολή και οι αρμοδιότητές τους βάσει της κοινοτικής και της εθνικής νομοθεσίας. Έτσι θα βελτιωθεί όχι μόνο το γενικό επίπεδο επιτήρησης από πλευράς συλλογής και επεξεργασίας πληροφοριών, επιτρέποντας έτσι καλύτερα συντονισμένες επεμβάσεις στη θάλασσα ή στους λιμένες, αλλά είναι επίσης δυνατόν να μειώσει το κόστος της επιτήρησης με την αξιοποίηση ανεκμετάλλετων οικονομιών κλίμακας. Η ένταξη των Μεσογειακών χωρών εταίρων στην ενοποίηση της θαλάσσιας επιτήρησης αξίζει να μελετηθεί περαιτέρω.

6.2 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Οι προκλήσεις που επηρεάζουν τη Μεσόγειο Θάλασσα απαιτούν κοινή και, πάνω απ' όλα, ενοποιημένη αντιμετώπιση που να στηρίζεται σε βελτιωμένη θαλάσσια διαχείριση. Αυτό έχει ιδιαίτερη σημασία όταν αναλογιστούμε τις συνεχώς αυξανόμενες απαιτήσεις για φυσικούς πόρους και τις πιέσεις στο θαλάσσιο περιβάλλον, καθώς και τη συνεχή ανάγκη για μεγέθυνση και θέσεις εργασίας στους τομείς και τις περιφέρειες που έχουν σχέση με τη θάλασσα.

Μια ενοποιημένη αντιμετώπιση των θαλάσσιων ζητημάτων πρέπει σαφώς να μην υποθηκεύσει τα εργαλεία και τους στόχους που έχουν τεθεί για τη βελτίωση σε συγκεκριμένους τομείς που έχουν σχέση με τη θάλασσα. Αντίθετα, επιδιώκει να εξασφαλίσει την απαραίτητη οριζόντια διαχειριστική θεώρηση και τα αντίστοιχα εργαλεία έτσι ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι επιπτώσεις και να βελτιστοποιηθούν η αποτελεσματικότητα και οι εκροές.

Κατά συνέπεια, η Επιτροπή καλεί το Συμβούλιο και το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο:

- Να εγκρίνουν τους στόχους και τις δράσεις που παρουσιάζονται στην παρούσα ανακοίνωση.
- Να υποστηρίξουν την προτεινόμενη προσέγγιση στο πλαίσιο των αντίστοιχων τομέων αρμοδιότητάς τους.

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

- | Ref. | Author/Title |
|-------------|---|
| No. | |
| 1. | Alvarez-Rogel J, Jimenez-Carceles F.J, Roca M.J, and Ortiz R, (2007), Changes in soils and vegetation in a Mediterranean coastal salt marsh impacted by human activities, <i>Estuarine, Coastal and Shelf Science</i> , 73, 403-412. |
| 2. | Attané I. & Courbage J., (2001), La démographie en Méditerranée. Situation et projections. Les Fascicules du Plan Bleu, 11, Paris: Economica; Plan Bleu, 249 pp. |
| 3. | Bethoux, J. P., & Gentili, B. (1997). Mediterranean Sea, Present changes related to freshwater input and climate evolutions. <i>Conference Progress in Oceanography of the Mediterranean Sea</i> , (Abstracts Volume), (pp. 119–120). Rome, November 17–19. |
| 4. | Borghgi, V. and C. Porte. 2002. Organotin Pollution in Deep-Sea Fish from the NW Mediterranean. <i>Environ. Sci. Technol.</i> , 36(20): 4224-4228. |
| 5. | Boudouresque C.F. & Peret M., 1977. Inventaire de la flore marine de Corse (Mediterranee) Rhodophyceae, Phaeophyceae, Chlorophyceae et Bryopsidophyceae. <i>Bibliotheca Phycologia</i> , 25: 1-171. |
| 6. | Canedo-Arguelles M, Rieradevall M, Farres-Corell R, and Newton A, (2011) Annual characterization of four Mediterranean coastal lagoons subjected to intense human activity, <i>Estuarine, Coastal and Shelf Science</i> , Article in Press. |
| 7. | Cocito, S., C. N. Bianchi, C. Morri and A. Peirano, 2000. First survey of sessile communities on subtidal rocks in an area with hydrothermal vents: Milos Island, Aegean Sea. <i>Hydrobiol.</i> , 426: 113-121. |

- | Ref. | Author/Title |
|-------------|---|
| No. | |
| 8. | Coleman, D. and R. Ballard, 2000. A highly concentrated region of cold hydrocarbon seeps in the southeastern Mediterranean Sea. <i>Geo-Marine Letters</i> 21: 162-167. |
| 9. | Corselli, C. and D. Basso, 1996. First evidence of benthic communities based on chemosynthesis on the Napoli mud volcano (Eastern Mediterranean). <i>Mar. Geol.</i> 132: 227-239. |
| 10. | Cruzado, A., (1985). Chemistry of Mediterranean waters. In: Margalef, R. (Ed.), <i>Western Mediterranean</i> . Pergamon Press, Oxford, pp. 126–147. |
| 11. | Danovaro, R., (2003) Pollution threats in the Mediterranean Sea: An Overview, <i>Chemistry and Ecology</i> , 19 (1), 15-32. |
| 12. | Danovaro, R., A. Dell'anno, M. Fabiano, A. Pusceddu and A. Tselepidis, 2001. Deep-sea ecosystem response to climate changes: the Eastern Mediterranean case study. <i>Trends Ecol. Evol.</i> , 16(9): 505-510. |
| 13. | De Lange, G. J., J. J. Middelburg, C. H. Van Der Weijden, G. Catalano, G. W. Luther, D. J. Hydes, J. R. W. Woittiez and G. P. Klinkhammer, 1990. Composition of anoxic hypersaline brines in the Tyro and Bannock basins, Eastern Mediterranean. <i>Mar. Chem.</i> , 31: 63-88. |
| 14. | Delibrias, G. and M. Taviani, 1984. Dating the death of Mediterranean deep-sea scleractinian corals. <i>Mar. Geol.</i> , 62(1-2): 175-180. |
| 15. | Desbruyères, D., 2003. Chemosynthesis-based ecosystems in the deep Atlantic –what we do know and we don't. <i>CIESM Workshop Monograph</i> , 23: 73-76. |
| 16. | Dugdale, R. C., & Wilkerson, F. P. (1988). Nutrient sources and primary production in the Eastern Mediterranean. <i>Oceanologica Acta</i> , 9, 179–184. |

- | Ref. No. | Author/Title |
|-----------------|--|
| 17. | EEA (1999) Environmental indicators: Typology and overview, Technical report No 25 Copenhagen: European Environmental Agency. |
| 18. | EEA, (2006). Priority issues in the Mediterranean environment. Copenhagen. |
| 19. | EEA/UNEP, (1999), State and pressures of the marine and coastal Mediterranean Environment, EEA Environmental assessment series, N°5. |
| 20. | Explore Crete, Μεσόγειος Θάλασσα, http://www.explorecrete.com/greek/mediterranean-gr.html |
| 21. | Fiala-Médioni, A., 2003, Sources of energy for deep-sea benthos in Mediterranean mud volcanoes. CIESM Workshop Monograph, 23: 77-80. |
| 22. | Gaelle Thivet-Mohammed Blinda, <<Water and Forest Resources and People in the Mediterranean: the Current Situation>> και Gaelle Thivet, << Coping with Increased Population and Land Use Changes>>, στο Water for forest and People in the Mediterranean region, εκδ. European forest Institute, 2011, σελ. 22-31 και 137-144 αντίστοιχα και ηλεκτρονικά: http://www.efi.int/files/attachments/publications/efi_what_science_can_tell_us_1_2011_en.pdf (20/6/2012). |
| 23. | Galil, B. S. and H. Zibrowius, 1998. First benthos samples from Eratosthenes seamount, Eastern Mediterranean. <i>Senckenbergiana Marit.</i> , 28(4/6): 111-121. |
| 24. | Galil, B. S., A. Golik and M. Türkay, 1995. Litter at the bottom of the sea: A sea bed survey in the eastern Mediterranean. <i>Mar. Pollut. Bull.</i> , 30(1): 22-24. |

- | Ref. No. | Author/Title |
|-----------------|--|
| 25. | Garcia-Sanchez M, Peter-Ruzafa I. M, Marcos C, and Perez-Ruzafa A, (2011) Suitability of benthic macrophyte indices (EEI, E-MaQI and BENTHOS) for detecting anthropogenic pressures in a Mediterranean coastal lagoon, <i>Ecological Indicators</i> , Article in Press. |
| 26. | Giannakopoulos και Psiloglou, 2005
http://www.wwf.gr/images/stories/docs/medreportfinal.pdf |
| 27. | Giuliano, L., C. Tamburini, A. Tursi and C. Corselli, 2003. Deep-sea bacteria: The Mediterranean sea as a model environment. <i>CIESM Workshop Monograph</i> , 23: 61-66. |
| 28. | Grassle, J. F., 1991. Deep-sea benthic biodiversity. <i>Bio- Science</i> , 41(7): 464-469. |
| 29. | Gubbay, S., 2003. Seamounts of the North-East Atlantic. Project OASIS. World Wildlife Fund, Frankfurt. 38 pp. |
| 30. | Haedrich, R. L., 1996. Deep-water fishes: evolution and adaptation in the earth's largest living spaces. <i>J. Fish Biol.</i> , 49(suppl. A): 40-53. |
| 31. | Henry, P., X. Le Pichon, S. Lallemand, S. Lance, J. Martin, J. P. Foucher, A. Fiala-Médioni, N. Guilhaumou, F. Rostek, V. Pranal and M. Castrec, 1996. Fluid flow in and around a mud volcano field seaward of the Barbados Accretionary Wedge: results from Manon Cruise. <i>J. Geophys. Res.</i> , 101(B9): 20297-20323. |
| 32. | Herut B., (2005), The role of desert/Sahara dust event as N and P supplier to the SE Mediterranean, In: "Atmospheric inputs of nitrogen and phosphorus to the South EastMediterranean: The role of desert/Sahara dust event as N and P supplier", UNEP(DEC)/MED WG.282/Inf.3, UNEP/MAP, Athens, 18pp. |
| 33. | IFEN, 1999. L' Environnement en France. Institut de l'Environnement, Paris. pp. 285. |

- | Ref. | Author/Title |
|-------------|--|
| No. | |
| 34. | International hydrographic Organization, 2001. Standardization of undersea feature names. Bathymetric Publication, 6, 3rd Edition. |
| 35. | Karydis M, and Kitsiou D. (2011), Eutrophication and Environmental Policy in Mediterranean: a review, <i>Environ. Monit. Assess.</i> , DOI 10.1007/s10661-011-2313-2. |
| 36. | Kennicutt II, M.C., J. M. Brooks, R. R. Bidigare, R. R. Fay, T. L. Wade and T. J. McDonald, 1985. Vent-type taxa in a hydrocarbon seep region on the Louisiana slope. <i>Nature</i> , 317: 351-353. |
| 37. | Koslow, J. A., G. W. Boehlert, J. D. M. Gordon, R. L. Haedrich, P. Lorance and N. Parin, 2000. Continental slope and deepsea fisheries: implications for a fragile ecosystem. <i>ICES J. Mar. Sci.</i> , 57: 548-557. |
| 38. | Kress, N., A. Golik, B. S. Galil and M. D. Krom, 1993. Monitoring the disposal of coal fly ash at a deep water site in the eastern Mediterranean Sea. <i>Mar. Pollut. Bull.</i> , 26(8):447-456. |
| 39. | Krom, M. D., Kress, N., Brenner, S., & Gordon, L. I. (1991). Phosphorus limitation of primary productivity in the eastern Mediterranean Sea. <i>Limnology and Oceanography</i> , 36, 424–432. |
| 40. | Lampadariou, N., E. Hatziyanni and A. Tselepides, 2003. Community structure of meiofauna and macrofauna in Mediterranean Deep-Hyper-saline Anoxic Basins. <i>CIESM Workshop Monograph</i> , 23: p. 55-60. |
| 41. | Lloret J, Marin A, and Marin Guirao L, (2009), Is coastal lagoon eutrophication likely to be aggravated by global climate change, <i>Estuarine, Coastal and Shelf Science</i> , 78, 403-412. |
| 42. | Ludwig W, Dumont E, Meybeck M, & Heusser S. River discharges of water and nutrients to the Mediterranean and Black Sea: major drivers for ecosystem changes during past and future decades? <i>Progress in Oceanography</i> , (2009), 80, 199–217. |

- | Ref. | Author/Title |
|-------------|--|
| No. | |
| 43. | Mastrototaro, F., A. Matarrese and A. Tursi, 2002. Un mare di coralli nel mar Ionio. <i>Biol. Mar. Medit.</i> , 9(1): 616-619. |
| 44. | MEDINAUT/MEDINETH SHIPBOARD SCIENTIFIC PARTIES, 2000. Linking Mediterranean brine pools and mud volcanism. <i>EOS Trans., Am. Geophys. Union</i> , 81: 631-633. |
| 45. | Michael Fontenay, <<Πειρατεία και Κούρσο στη Μεσόγειο>>, στο Ελλάδα της Θάλασσας, εκδ. ΜΕΛΙΣΣΑ, σελ.107-121, ο.π. και Τζελίνα Χαρλαύτη, Ιστορία Ελληνόκτητης Ναυτιλίας, εκδ. ΝΕΦΕΛΗ, Αθήνα, 2011, σελ. 85-126 |
| 46. | Milliman, J. D., Jeftic, L., & Sestini, G. (1992). The Mediterranean Sea and climate change — an overview. In L. Jeftic, J. D. Milliman, & G. Sestini, <i>Climatic change and the Mediterranean</i> (pp. 1–14). Edward Arnold. |
| 47. | National Action Plan France, 2005. UNEP/MAP, pp. 109. |
| 48. | National Diagnostic Analysis Albania, 2003. UNEP/ MAP, pp. 44. |
| 49. | National Diagnostic Analysis Algeria, 2003. UNEP/MAP, pp. 114. |
| 50. | National Diagnostic Analysis Bosnia and Herzegovina, 2003. UNEP/MAP, pp. 72. |
| 51. | National Diagnostic Analysis Croatia, 2003. UNEP/MAP, pp. 86. |
| 52. | National Diagnostic Analysis Cyprus, 2003. UNEP/MAP, pp. 67. |
| 53. | National Diagnostic Analysis Egypt, 2003. UNEP/MAP, pp. 48. |
| 54. | National Diagnostic Analysis Greece, 2003. UNEP/ MAP, pp. 64. |
| 55. | National Diagnostic Analysis Israel, 2003. UNEP/MAP, pp. 85. |
| 56. | National Diagnostic Analysis Lebanon, 2003. UNEP/MAP, pp. 127. |

- | Ref. | Author/Title |
|-------------|---|
| No. | |
| 57. | National Diagnostic Analysis Libya, 2003. UNEP/MAP,p. 91. |
| 58. | Nikolaidou A., 2002, Mediterranean biodiversity. Proceedings of the 1st EFMS Congress |
| 59. | OECD, 2002. Studies of environmental performance:Italy, p. 270. |
| 60. | Palanques, A., J. Martín, P. Puig, J. Guillén, J. B. CompanY and F. Sardà, 2004. Sediment gravity flows induced by trawling in the Palamós (Fonera) canyon. Rapp. Comm. int. Mer Médit., 37: 63. |
| 61. | Panayotidis P. & Diapoulis A., 1984. Recherche sur le phytobenthos marin des cotes Greques 1800-1980. Procees verbaix du 4eme Congrees du Societee Botanique Greque pp. 105-111 (en Grec). |
| 62. | Papyrus Larousse Britannica, <<Μεσόγειος>>, σελ.330-335. |
| 63. | Pérès, J. M., 1985. History of the Mediterranean biota and the colonization of the depths. In: Key environments: Western Mediterranean. R. Margalef (ed.). Pergamon Press, New York. pp. 198-232. |
| 64. | Porte, C., E. Escartín, L. M. García, M. Solé and J. Albaigés, 2000. Xenobiotic metabolising enzymes and antioxidant defences in deep-sea fish: relationship with contaminant <i>body burden</i> . <i>Mar. Ecol. Prog. Ser.</i> , 192: 259-266. |
| 65. | Ribera M.A., Gomez-Garreta A., Gallardo T., Cormaci M., Furnari G., & Giaccone G. 1992. Check-list of Mediterranean seaweed. I. Fucophyceae (Warming, 1884). <i>Bot. Mar.</i> 35 : 109-130. |
| 66. | Richard Overy, Ατλας της Παγκόσμιας Ιστορίας, εκδ. times book, σελ. 232-233. |

- | Ref. | Author/Title |
|-------------|--|
| No. | |
| 67. | Richer De Forges, B., J. A. Koslow and G. C. B. Poore, 2000. Diversity and endemism of the benthic seamount fauna in the southwest Pacific. <i>Nature</i> , 405: 944-947. |
| 68. | Solé, M., C. PortE and J. Albaigés, 2001. Hydrocarbons, PCBs and DDT in the NW Mediterranean deep-sea fish <i>Mora moro</i> . <i>Deep-Sea Res.</i> , 48(2): 495-513. |
| 69. | Strogylloudi E. Giannakourou A. Legrand C. Ruehl A. Graneli E., (2006), Estimating the accumulation and transfer of <i>Nodularia spumigena</i> toxins by the blue mussel <i>Mytilus edulis</i> : An appraisal from culture and mesocosm experiments. <i>Toxicon</i> , 48: 359–372. |
| 70. | Technical Reports Series No 141, pp. 111. UNEP/MAP, 2003b. Concept Paper on Mediterranean Marine Pollution Indicators. (UNEP(DEC)/MED WG.231/17). |
| 71. | Tudela S., Simard F. (2004). <i>The Mediterranean deep-sea ecosystems. An overview of their diversity, structure, functioning and anthropogenic impacts, with a proposal for their conservation</i> . IUCN – The World Conservation Union |
| 72. | Turley, C. M., Bianchi, M., Christaki U., Conan, P., Harris, J. R. W., Psarra, S., Ruddy, G., Stutt, E., Tselepides, A., Van Wambeke, F. (2000). The relationship between primary producers and bacteria in an oligotrophic sea - the Mediterranean and biogeochemical implications. <i>Marine Ecology Progress Series</i> , 193, 11-18. |
| 73. | Tursi, A., F. Mastrototaro, A. Matarrese, P. Maiorano and G. D’Onghia, 2004. Biodiversity of the white coral reefs in the Ionian Sea (Central Mediterranean). <i>Chemistry and Ecology</i> , 20 (suppl. 1): 107-116. |
| 74. | UNEP, 2004. La Méditerranée. <i>MedOndes</i> numero 52, 19 pages. |

- | Ref. | Author/Title |
|-------------|---|
| No. | |
| 75. | UNEP/FAO/WHO (1996), Assessment of the state of eutrophication in the Mediterranean Sea. MAP Technical Report Series No. 106, UNEP, Athens, 455 pp. |
| 76. | UNEP/MAP (2009), State of the environment and the development in the Mediterranean. |
| 77. | UNEP/MAP, 2003a. Riverine transport of water, sediments and pollutants to the Mediterranean Sea. MAP. |
| 78. | UNEP/MAP, 2003c. Guidelines for the development of Ecological Status and Stress Reduction Indicators. (UNEP(DEC)/MED WG.231/18). |
| 79. | UNEP/MAP/WHO, 1999. Identification of priority pollution hot spots and sensitive areas in the Mediterranean. MAP Technical Report Series No 124, pp. 86. |
| 80. | Zabala, M., P. Maluquer and J.-G. Harmelin, 1993. Epibiotic bryozoans on deep-water scleractinian corals from the Catalanian slope (western Mediterranean, Spain, France). <i>Sci. Mar.</i> , 57(1): 65-78. |
| 81. | Zibrowius, H., 1980. The scleractinian corals of the Mediterranean and the North-East Atlantic. <i>Mém. Inst. Océanog. Monaco</i> , 11: 1-391. |
| 82. | Αεροπορική Μετεωρολογία, επιμέλεια Ράνια Χατζηαλέκου, ηλεκτρονικά:
http://www.aviamet.gr/cms.jsp?moduleId=018&extLang |
| 83. | Βλάχος, Π., 1999, «Εμπορική Ναυτιλία και Θαλάσσιο Περιβάλλον», Σταμούλης, σελ. 45. |
| 84. | Βλάχος, Π., 2000, «Διεθνής ναυτιλιακή πολιτική», Σταμούλης, σελ. 585. |

- | Ref. No. | Author/Title |
|-----------------|---|
| 85. | Καραγεώργος, Λ., 2006, «Το 2006 οι Έλληνες κυρίαρχοι των θαλασσών», Ναυτεμπορική, 13-11. |
| 86. | Οδηγίες 91/67, 93/53, 93/54 και Π.Δ. 223/95 και 445/95. |
| 87. | Σιδηράς Ν., (2005). Βιολογική γεωργία – φυτική παραγωγή, Εκδόσεις ΔΗΩ, Αθήνα σελ. 13-212. |
| 88. | Στεργίου Νικοδήμου, ΣΥΓΧΡΟΝΟΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟΣ ΑΤΛΑΣ ΗΠΕΙΡΩΝ, εκδ. ΝΙΚΟΔΗΜΟΣ, Αθήνα, σελ. 20-21. |
| 89. | Τζελίνα Χαρλαύτη, <<Στη Θάλασσα>>, στο ΕΛΛΑΔΑ ΤΗΣ ΘΑΛΑΣΣΑΣ, εκδ. ΜΕΛΙΣΣΑ, ΣΕΛ.15-33. |

Πανεπιστήμιο Πειραιώς