



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ

ΣΧΟΛΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΗΣ ΘΑΛΑΣΣΑΣ
ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

‘ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΑΡΑΚΤΙΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ’

**«Βιολογικοί πόροι και ενδιαιτήματα στα υγροτοπικά
υφάλμυρα συστήματα στην παράκτια ζώνη του ποταμού
Νέστου με έμφαση στη λιμνοθάλασσα του Ερατεινού:
εκτίμηση της οικολογικής κατάστασης και εφαρμογή
διαχειριστικών εργαλείων»**

ΓΚΟΥΔΗ ΝΙΚΗ
Περιβαλλοντολόγος



Επιβλέπων Καθηγητής: Δρ. Δρόσος Κουτσούμπας

Μυτιλήνη, 2006

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω μέσα από την καρδιά μου την οικογένεια μου για την υπομονή που έδειξε όλη αυτή την περίοδο που εγώ έκανα την εργασία αυτή, καθώς και τους πολύ καλούς μου φίλους Σταύρο και Βούλα για τον ίδιο ακριβώς λόγο. Αυτή η εργασία δεν θα είχε φτάσει στο τέλος της χωρίς την καθοριστική βοήθεια του υπεύθυνου καθηγητή μου κ. Κουτσούμπα Δ. αλλά και του Πάνου Λεονταράκη, που χάρη σε αυτόν πέρα από τις καθοριστικές συμβουλές που μου έδινε για την πτυχιακή μου, μου έδωσε και τη δυνατότητα να αποκτήσω την εμπειρία μιας δειγματοληψίας στη λιμνοθάλασσα του Ερατεινού. Ακόμη θα ήθελα να ευχαριστήσω το ΙΝΑΛΕ το οποίο για τρεις ολόκληρους μήνες μου παραχώρησε ένα από τα εργαστήρια του για την διαδικασία της αναγνώρισης της μακροβενθικής πανίδας. Σε καμιά περίπτωση δεν ξεχνώ τον Χάρη Δημητριάδη ο οποίος με κατατόπισε πλήρως σχετικά με το PRIMER, καθώς και τον Θανάση Ευαγγελόπουλο που μου έλυσε πολλές απορίες που είχα κατά την διεξαγωγή αυτής της εργασίας. Κλείνοντας θα ήθελα να ευχαριστήσω τους φίλους μου από το μεταπτυχιακό με τους οποίους πέρασα έναν ακόμη αξέχαστο χρόνο στη Μυτιλήνη, και κυρίως την πολύ καλή μου φίλη Ελευθερία που χάρη σε αυτήν η διαμονή μου στη Μυτιλήνη κάθε φορά που ερχόμουν στο νησί γινόταν εκπληκτική.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περίληψη	σελ.2
1.Εισαγωγή	σελ.3
1.1 Η σημασία της Παράκτιας Ζώνης	σελ.3
1.2 Οριοθέτηση της Παράκτιας Ζώνης	σελ.4
1.3 Τα προβλήματα στην Παράκτια Ζώνη	σελ.4
1.4 Η Παράκτια Ζώνη σε Εθνικό επίπεδο	σελ.5-6
1.5 Παράκτια Μεταβατικά οικοσυστήματα	σελ.6
1.6 Υγρότοποι ή Υγροβιότοποι (Wetlands)	σελ.7-9

1.6.1 Λειτουργίες και Αξίες Υγροτόπων	σελ.9-11
1.6.2 Κίνδυνοι που απειλούν τους υγρότοπους	σελ.11-12
1.6.3 Κινητοποιήσεις για τους Ελληνικούς υγρότοπους	σελ.12-13
1.7 Δέλτα και Λιμνοθάλασσες ή λιμνοθαλάσσια οικοσυστήματα (lagoons)	σελ.13-17
1.7.1 Μορφές πίεσης στις λιμνοθάλασσες	σελ.18
1.8 Ορισμός Ολοκληρωμένης Διαχείρισης Παράκτιας Ζώνης (Ο.Δ.Π.Ζ)	σελ.18
1.8.1 Η αναγκαιότητα για Ο.Δ.Π.Ζ.	σελ.18-20
1.8.2 Οι λόγοι που επιβάλλουν την Ο.Δ.Π.Ζ	σελ.20
1.8.3 Στόχοι της Ο.Δ.Π.Ζ.	σελ.20
1.8.4 Γενικές αρχές της Ο.Δ.Π.Ζ.	σελ.20-22
1.8.5 Εργαλεία και Τεχνικές για την Ο.Δ.Π.Ζ.	σελ.22-23
1.9 Προγράμματα για την ολοκληρωμένη διαχείριση της παράκτιας ζώνης (Ο.Δ.Π.Ζ.) της Μεσογείου.	σελ.23
1.10 Βιοποικιλότητα, Οικοσυστημικές Διεργασίες και Ολοκληρωμένη Διαχείριση στην Παράκτια Ζώνη	σελ.23-24
1.11 Στόχοι εργασίας	σελ.25
2. Μεθοδολογική προσέγγιση και αναλύσεις	σελ.25
2.1 Περιοχή μελέτης	σελ.25-26
2.2 Εκτίμηση της οικολογικής κατάστασης του Λιμνοθάλασσας Ερατεινού	σελ.26
2.2.1 Δειγματοληψίες Πεδίου και Εργαστηριακές Αναλύσεις Οικολογικών Παραμέτρων της Λ/Θ Ερατεινού	σελ.26-28
2.2.2 Ανάλυση Δεδομένων	σελ.28-32
2.3 Εφαρμογή του DPSIR στην ανάλυση και διαχείριση της Παράκτιας Ζώνης	σελ.32
2.3.1 Ιστορικό	σελ.32-34
2.3.2 Περιγραφή πλαισίου DPSIR	σελ.34
3. Αποτελέσματα	σελ.35
3.1 Περιγραφή της ευρύτερης περιοχής μελέτης (Δέλτα του Νέστου και Λιμνοθάλασσες)	σελ.35-36
3.1.1 Γεωμορφολογικά Στοιχεία	σελ.36-37
3.1.2 Κλιματολογικά Στοιχεία	σελ.37-38
3.1.3 Υπόγεια νερά	σελ.39

3.2 Βιολογικά και Οικολογικά Χαρακτηριστικά	σελ.39
3.2.1 Βιότοποι του Δέλτα του Νέστου	σελ.39-42
3.2.2 Χλωρίδα	σελ.42
3.2.2.1 Βλάστηση αμμωδών ακτών	σελ.43
3.2.2.2 Αλοφυτική βλάστηση	σελ.44
3.2.2.3 Υδρόβια βλάστηση – Καλαμώνες	σελ.45
3.2.2.4 Παραποτάμια βλάστηση	σελ.45-46
3.2.3 Πανίδα	σελ.46
3.2.3.1 Ορνιθοπανίδα	σελ.46-48
3.2.3.2 Ιχθυοπανίδα	σελ.48-49
3.2.3.3 Αμφίβια – Ερπετά	σελ.49
3.2.3.4 Θηλαστικά	σελ.49-50
3.3 Ανθρωπογενές Περιβάλλον	σελ.50
3.3.1 Πληθυσμιακά στοιχεία της ευρύτερης περιοχής του Δέλτα	σελ.50
3.3.2 Οικονομικά χαρακτηριστικά του πληθυσμού	σελ.50
3.3.2.1 Πρωτογενής Τομέας	σελ.50-54
3.3.2.2 Βιομηχανία	σελ.54-55
3.3.2.3 Τουρισμός	σελ.55
3.3.3 Υφιστάμενη υποδομή περιοχής	σελ.56
3.3.3.1 Αρδευτικά έργα	σελ.56
3.3.3.2 Οδικό δίκτυο	σελ.56
3.3.4 Οικιστική δομή	σελ.57
3.3.5 Διοικητική διάρθρωση	σελ.57-58
3.3.6 Χρήσεις γης στην ευρύτερη περιοχή του Δέλτα	σελ.58-60
3.3.7 Πολιτιστικό Περιβάλλον	σελ.60
3.3.7.1 Αρχαιολογικοί Χώροι και Μνημεία	σελ.60
3.3.8 Ειδικές ρυθμίσεις για την ευρύτερη περιοχή του Δέλτα	σελ.60
3.3.8.1 Εθνικό Πάρκο Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης	σελ.60-61
3.3.8.2 Σύμβαση Ramsar	σελ.61-62
3.3.8.3 Δίκτυο NATURA 2000	σελ.62-63
3.4 Οικολογική Κατάσταση της λιμνοθάλασσας του Ερατεινού	σελ.63-64
3.5 Αβιοτικές Παράμετροι	σελ.64-68
3.6 Βιοτικοί Παράμετροι	σελ.68-69
3.6.1 Σύνθεση και αριθμός των ειδών της μακροπανίδας	σελ.69-70

3.6.2 Αφθονία της μακροβενθικής πανίδας	σελ.70-71
3.6.3 Βιομάζα της Μακροπανίδας	σελ.71-73
3.6.4 Δείκτες ποικιλότητας	σελ.73-74
3.6.5 Μη παραμετρικές πολυμεταβλητές μέθοδοι	σελ.74
3.6.5.1 Μέθοδοι ανάλυσης ομάδων (Cluster analysis) και διευθέτησης MDS	σελ.74-76
3.6.5.2 Συσχέτιση κατανομών αφθονίας-βιομάζας (ABC καμπύλες)	σελ.76-79
3.6.5.3 Σχέση βιοτικών και αβιοτικών παραμέτρων (ανάλυση BIOENV)	σελ.79
3.7 Ομαδοποίηση και ανάλυση των παραμέτρων του Δέλτα του Νέστου σύμφωνα με το D.P.S.I.R.	σελ.79
3.7.1 Κινητήριες Δυνάμεις (Driving forces)	σελ.79-83
3.7.2 Πιέσεις (Pressures)	σελ.83
3.7.2.1 Εκπομπές Ρύπων	σελ.83-85
3.7.2.2 Εκμετάλλευση φυσικών πόρων	σελ.85-87
3.7.2.3 Αλλαγές χρήσεων γης στο Δέλτα	σελ.87
3.7.2.4 Χωροθέτηση δραστηριοτήτων	σελ.87-89
3.7.3 Κατάσταση (State)	σελ.89-96
3.7.4 Επιπτώσεις (Impacts)	σελ.96-98
3.7.5 Αποκρίσεις (Responses)	σελ.98-104
3.8 Εφαρμογή Επιλεγμένων πολιτικών στην περιοχή του Δέλτα βάσει του πλαισίου DPSIR	σελ.104
3.8.1 Επιλογή πολιτικών εργαλείων	σελ.104-107
3.8.2 Εφαρμογή επιλεγμένων πολιτικών στο πλαίσιο DPSIR	σελ.107-108
3.8.2.1 Άμεσα αποτελέσματα εφαρμογής των επιλεγμένων πολιτικών	σελ.108-109
3.8.2.2 Έμμεσα Αποτελέσματα Εφαρμογής επιλεγμένων πολιτικών	σελ.110
4. Συζήτηση-Συμπεράσματα	σελ.111-123
Βιβλιογραφία	σελ.124-133
Παράρτημα 1	σελ.134
Παράρτημα 2	σελ.149
Παράρτημα 3	σελ.153

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στα πλαίσια της παρούσας εργασίας πραγματοποιήθηκε μελέτη της μακροπανίδας και των αβιοτικών παραμέτρων (θερμοκρασία, θρεπτικά άλατα (N-NH₄, N-NO₂, N-NO₃, P-PO₄, Si-SiO₂), αλατότητα, pH, χλωροφύλλης -α) της λιμνοθάλασσας του Ερατεινού, προκειμένου να εκτιμηθεί η οικολογική της κατάσταση. Για το σκοπό αυτό έγιναν δειγματοληψίες βιοτικών και αβιοτικών οικολογικών παραμέτρων τόσο από την πελαγική όσο και από την βενθική ενότητα, κατά την χειμερινή περίοδο 2004-2005. Πιο συγκεκριμένα το Δεκέμβριο του 2004 έγινε συλλογή δειγμάτων βενθικής μακροπανίδας από ένα ευρύ φάσμα δειγματοληπτικών σταθμών, ενώ τον Ιανουάριο του 2005 έγιναν μετρήσεις *in situ* των φυσικοχημικών παραγόντων με φορητά ηλεκτρονικά όργανα (Θερμόμετρο, pHμετρο κ.ά.) καθώς και λήψεις δειγμάτων για την ανάλυση στο Εργαστήριο των αβιοτικών παραμέτρων της στήλης του νερού. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης των βιοτικών παραμέτρων έδειξαν ότι οι σημαντικότερες ταξινομικές ομάδες της μακροπανίδας της λιμνοθάλασσας του Ερατεινού είναι τα Μαλάκια, τα Καρκινοειδή, οι Δακτυλιοσκώληκες (Πολύχαιτα και Ολιγόχαιτα) και τα Έντομα. Επίσης, με τη χρήση του λογισμικού PRIMER έγινε επεξεργασία των βιοτικών και αβιοτικών παραμέτρων, και τα αποτελέσματα που προέκυψαν έδειξαν ότι η λιμνοθάλασσα του Ερατεινού παρουσιάζει μια καλή κατάσταση με σχετικά υψηλή βιοποικιλότητα (59 είδη). Ακόμη με την εφαρμογή τεχνικών αποτίμησης της διατάραξης (π.χ καμπύλες ABC), προέκυψε ότι στη λιμνοθάλασσα υφίστανται κάποιοι διαταραγμένοι σταθμοί, κυρίως προς το εσωτερικό της λιμνοθάλασσας. Η διατάραξη αυτή μπορεί να οφείλεται είτε σε φυσικά είτε σε ανθρωπογενή αίτια. Επιπλέον, στην εργασία αυτή γίνεται για πρώτη φορά μια προσπάθεια ομαδοποίησης των παραμέτρων που σχετίζονται με την ευρύτερη περιοχή του Δέλτα του Νέστου, με την χρήση του πλαισίου DPSIR. Το πλαίσιο αυτό παίζει καθοριστικό ρόλο στη διεξαγωγή αποτελεσμάτων για την υφιστάμενη κατάσταση της περιοχής του Δέλτα, για τις πιέσεις που ασκούνται από διάφορες ανθρωπογενείς δραστηριότητες (π.χ άσκηση εντατικής γεωργίας), για τις επιπτώσεις των πιέσεων αυτών τόσο στο φυσικό όσο και στο ανθρωπογενές περιβάλλον, καθώς και για τα νομικά πλαίσια που ισχύουν για την εν λόγω περιοχή, τα οποία μπορούν να επιδράσουν καθοριστικά στις διάφορες πιέσεις που ασκούνται στην περιοχή. Τέλος,

διατυπώνεται ένα πλαίσιο προτάσεων για ολοκληρωμένη διαχείριση της ευρύτερης περιοχής του Δέλτα του Νέστου.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Παράκτια Ζώνη και Ολοκληρωμένη Διαχείριση Παράκτιας Ζώνης

1.1 Η σημασία της Παράκτιας Ζώνης

Η παράκτια ζώνη αποτελεί μια ιδιαίτερα μεταβλητή ζώνη που περιλαμβάνει ένα χερσαίο και ένα θαλάσσιο τμήμα (υδάτινο και βυθός) και στην οποία οι χερσαίες διεργασίες επηρεάζουν άμεσα τις θαλάσσιες διεργασίες και χρήσεις και αντίστροφα. Έχει μεταβλητό εύρος και ορίζεται συχνά ως η ζώνη μεταβίβασης (interface) από τη ξηρά στη θάλασσα. Από οικολογική άποψη αποτελεί μια περιοχή με έντονες βιοχημικές διεργασίες (Κοκκώσης, 2002).

Από τους προηγούμενους αιώνες η παράκτια ζώνη αποτελούσε κύρια εστία ανάπτυξης της κοινωνίας των ανθρώπων και εξακολουθεί ακόμη και σήμερα να αποτελεί ζώνη υψηλής σημασίας, τόσο από κοινωνικοοικονομική όσο και από οικολογική και πολιτιστική άποψη (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 1999 και Κοκκώσης, 2002). Έχει αποδειχθεί ότι υπάρχει μεγάλη ανάγκη υιοθέτησης μιας στρατηγικής για τη βιώσιμη ανάπτυξη¹ της παράκτιας ζώνης, η οποία θα διασφαλίζει την ποιότητα των παράκτιων πόρων και των οικοσυστημάτων ταυτόχρονα με τη μακροχρόνια ανάπτυξη των ανθρώπινων δραστηριοτήτων που φιλοξενούνται στη ζώνη αυτή (Κοκκώσης, 2002).

Οι κυριότερες ανθρώπινες δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα στην παράκτια ζώνη και ασκούν έντονες πιέσεις είναι:

- Αστικοποίηση
- Τουρισμός και αναψυχή
- Γεωργία
- Αλιεία
- Υδατοκαλλιέργεια
- Ανάπτυξη βιομηχανικών δραστηριοτήτων
- Μεταφορές

(<http://europa.eu.int/comm/environment/iczm/situation.htm>).

Ίβιώσιμη ανάπτυξη ή **αιεφόρος ανάπτυξη** νοείται η ανάπτυξη που ανταποκρίνεται στις ανάγκες της παρούσας γενεάς, χωρίς να θέτει σε κίνδυνο την ικανότητα των μελλουσών γενεών να ικανοποιήσουν τις δικές τους ανάγκες. Η έννοια της αιεφόρου ανάπτυξης εμφανίζεται για πρώτη φορά στο κείμενο της Παγκόσμιας Επιτροπής για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη που είχε τον τίτλο: «Το Κοινό μας Μέλλον» και υπεβλήθη το 1987 (Σκούρτος, 1998).

1.2 Οριοθέτηση της Παράκτιας Ζώνης

Η Παράκτια Ζώνη παρουσιάζει δύο άξονες: ο ένας είναι επιμήκης, παράλληλος κατά μήκος της ακτής και ο δεύτερος κάθετος σε αυτήν. Το όριο του πρώτου δεν τέμνει κάποιο όριο περιβαλλοντικού συστήματος, με εξαίρεση τα χερσαία υδρογραφικά όρια, αντίθετα με τον δεύτερο όπου εμφανίζονται ισχυρές δυσκολίες ως προς το εύρος του ορίου. Το αποτέλεσμα είναι το όριο της Παράκτιας Ζώνης να ποικίλλει, εκτεινόμενο από μερικά μέτρα από την ακτογραμμή², έως τα όρια της λεκάνης απορροής³, ενώ ταυτόχρονα το θαλάσσιο όριό της μπορεί να φτάνει έως και τα όρια του κράτους (Κοκκώσης et al., <http://www.hellasgi.gr/1oSynedrio/papers/5kokkos/5kokkos.pdf>).

1.3 Τα προβλήματα στην Παράκτια Ζώνη

Τα κυριότερα προβλήματα που απαντώνται στην Παράκτια Ζώνη είναι:

- Η ανεξέλεγκτη ανάπτυξη, στον τομέα του τουρισμού και σε άλλους τομείς, που μπορεί σε σύντομο διάστημα να επιβαρύνει υπέρμετρα τη φυσική φέρουσα ικανότητα των παράκτιων ζωνών, ρυπαίνοντας και υποβαθμίζοντας τους φυσικούς πόρους, καταστρέφοντας τοπία και υποβαθμίζοντας την ποιότητα ζωής των κατοίκων,
- Η παρακμή παραδοσιακών, περιβαλλοντικά συμβατών τομέων που έχει ως αποτέλεσμα την ανεργία, τη μαζική μετανάστευση και την κοινωνική αστάθεια ,
- Η διάβρωση των ακτών,
- Η έλλειψη κατάλληλων δικτύων επικοινωνιών και μεταφορών, που έχει ως αποτέλεσμα την αυξανόμενη περιθωριοποίηση από άλλες παράκτιες περιοχές (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 1999).

²ακτογραμμή είναι η γραμμή που χωρίζει τη χέρσο από την υδάτινη μάζα. Συνήθως συμπίπτει με τη γραμμή που οριοθετεί την επίδραση της παλίρροιας (Vallega, 1999).

³Λεκάνη Απορροής Ποταμού είναι η εδαφική έκταση από την οποία συγκεντρώνεται το σύνολο της απορροής μέσω διαδοχικών ρευμάτων, ποταμών και πιθανώς λιμνών και παροχετεύεται στη θάλασσα με ενιαίο στόμιο ποταμού, εκβολές ή δέλτα (Ε. Ε., 2000, Οδηγία 2000/60).

1.4 Η Παράκτια Ζώνη σε Εθνικό επίπεδο

Για τη χώρα μας η παράκτια ζώνη αποτελεί χώρο ζωτικής σημασίας. Με συνολική έκταση 131.957 km² και μήκος ακτών περίπου 17.000 km η Ελλάδα έχει την πιο εκτεταμένη ακτογραμμή από όλες τις Μεσογειακές χώρες, η οποία διαμοιράζεται ανάμεσα στην ηπειρωτική χώρα (5.000 km) και στη νησιωτική (12.000 km).

Η σημασία της παράκτιας ζώνης είναι ιδιαίτερη καθώς λόγω της έκτασής της στον εθνικό χώρο αλλά και ιστορικών, γεωμορφολογικών και οικονομικών συνθηκών συγκεντρώνει ένα μεγάλο ποσοστό πληθυσμού σε παράκτιες κοινότητες, ενώ εκεί εντοπίζονται και τα μεγαλύτερα αστικά κέντρα της χώρας (Αθήνα, Θεσσαλονίκη, Πάτρα, Ηράκλειο, Βόλος, Καβάλα, κ.ά.). Στο χερσαίο τμήμα της, που αποτελεί το 28% της συνολικής έκτασης της χώρας, κατοικεί το 38.8% του πληθυσμού δηλαδή 3.976.000, σύμφωνα με την απογραφή του 1991 της ΕΣΥΕ.

Ένα σημαντικό ποσοστό της παράκτιας ζώνης είναι γεωργική γη, συχνά υψηλής παραγωγικότητας. Τις τελευταίες δεκαετίες όμως η ανάπτυξη άλλων δραστηριοτήτων, κυρίως τουρισμού και αναψυχής, έχει προκαλέσει σημαντικές πιέσεις στην παράκτια γεωργική γη ενώ σε πολλές περιπτώσεις έχει οδηγήσει σε αλλαγή της χρήσης. Στην παράκτια ζώνη αναπτύσσεται όμως και πλήθος άλλων ανθρώπινων δραστηριοτήτων του πρωτογενή και του δευτερογενή τομέα. Επίσης στη ζώνη αυτή συγκεντρώνεται το σύνολο σχεδόν του τουρισμού (92.4% των τουριστικών κλινών) και της αναψυχής της χώρας, καθώς και σημαντικό μέρος των υποδομών και εγκαταστάσεων μεταφορών και επικοινωνιών (λιμάνια, αεροδρόμια, οδικό δίκτυο, δίκτυο παροχής ηλεκτρισμού, κ.ά.).

Τα κυριότερα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι παράκτιες περιοχές της χώρας μας λόγω της ευαισθησίας τους αλλά και των πιέσεων που υφίστανται από την άσκηση των ανθρώπινων δραστηριοτήτων και την οικιστική ανάπτυξη είναι:

- ❖ Η υποβάθμιση των φυσικών πόρων (διάβρωση ακτών, μείωση αλιευμάτων, αμμοληψία, κλπ)
- ❖ Η ρύπανση που προέρχεται σε αρκετές περιπτώσεις από την ανύπαρκτη ή ελλιπή διαχείριση των στερεών και υγρών αστικών αποβλήτων, των

βιομηχανικών αποβλήτων, τις εκπλήσσεις των γεωργικών εκμεταλλεύσεων καθώς και από άλλες δραστηριότητες, όπως τις εξορυκτικές, τις θαλάσσιες μεταφορές, κλπ)

- ❖ Οι συγκρούσεις ως προς τις χρήσεις γης
- ❖ Οι απώλειες λόγω φυσικών καταστροφών.

Στο σημείο αυτό πρέπει να γίνει αναφορά στους οικοτόπους που συναντώνται στον ελληνικό παράκτιο χώρο (ο όρος αυτός χρησιμοποιείται με μια ευρύτερη γεωγραφική και περιβαλλοντική σημασία από ότι ο όρος παράκτια ζώνη που έχει κυρίως εφαρμογή στο πλαίσιο της διαχείρισης). Στα πλαίσια του Προγράμματος για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη των Ελληνικών Ακτών και Νησιών αναγνωρίστηκαν 35 τύπο οικοτόπων (εκβολές, λιμνοθάλασσες, θίνες κ.ά.) που συναντώνται στην παράκτια ζώνη και οι οποίοι εμφανίζουν και ευρωπαϊκό ενδιαφέρον σύμφωνα με την Οδηγία 92/43/ΕΟΚ «Για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων και των ειδών της άγριας χλωρίδας και πανίδας». Οι υγροτοπικές εκτάσεις θεωρούνται από τα πλουσιότερα και παραγωγικότερα οικοσυστήματα, καθώς αποτελούν ενδιαίτημα πολλών ειδών. Στην Ελλάδα από τους 11 υγρότοπους Ραμσάρ, οι 8 είναι παράκτιοι: Δέλτα Έβρου, Λίμνη Μητρικού και λιμνοθάλασσες Θράκης, Λίμνη Βιστωνίδα και Πόρτο Λάγος, Λιμνοθάλασσα Κοτύχι και Δάσος Στροφυλιάς, Δέλτα Νέστου, Δέλτα Αξιού-Λουδία-Αλιάκμονα, Λιμνοθάλασσες Μεσολογγίου, Αμβρακικός Κόλπος (Κοκκώσης, 2002) .

1.5 Παράκτια Μεταβατικά οικοσυστήματα

Στην κατηγορία των παράκτιων οικοσυστημάτων ανήκουν πολλοί διαφορετικοί τύποι οικοσυστημάτων. Στα οικοσυστήματα αυτά περιλαμβάνονται τα οικοσυστήματα σκληρού υποστρώματος (βράχια, κροκάλες, κλπ) και κινητού υποστρώματος (αδρή άμμος, λεπτόκοκκη άμμος, αμμο-ιλύς, ιλύς, κλπ) στις οικολογικές ζώνες της υπερπαραλιακής, μεσοπαραλιακής, υποπαραλιακής και περιπαραλιακής ζώνης της βενθικής ενότητας, και τα οικοσυστήματα της επιπελαγικής, μεσοπελαγικής ζώνης της πελαγικής ενότητας. Τέτοια οικοσυστήματα είναι ακόμη οι εκβολές των ποταμών και οι λιμνοθάλασσες τα οποία χαρακτηρίζονται ως παράκτια μεταβατικά οικοσυστήματα, επειδή βρίσκονται στο όριο επαφής μεταξύ της χέρσου και της θάλασσας. (Κουτσούμπας, 2003_α).

Σύμφωνα με τους Guelorget & Pertthuisot (1992) τα παράκτια μεταβατικά οικοσυστήματα μπορούν να ονομαστούν και «παραλικά οικοσυστήματα», όρος που

αναφέρεται στην εργασία τους με τίτλο «Paralic Ecosystems: Biological organization and functioning».

1.6 Υγρότοποι ή Υγροβιότοποι (Wetlands)

Ο πιο γνωστός, επίσημος ορισμός του υγροτόπου (wetland), είναι αυτός που αναφέρεται στη βασική σύμβαση που ρυθμίζει παγκοσμίως τη διαχείρισή τους, τη Σύμβαση Ραμσάρ (Άρθρο 1): *"Υγρότοποι είναι φυσικές ή τεχνητές περιοχές αποτελούμενες από έλη με ξυλώδη βλάστηση, από μη αποκλειστικώς ομβροδίαυτα έλη με τυρφώδες υπόστρωμα, από τυρφώδεις γαίες ή από νερό. Οι περιοχές αυτές κατακλύζονται μόνιμα ή προσωρινά από νερό, το οποίο είναι στάσιμο ή ρέον, γλυκό, υφάλμυρο ή αλμυρό. Σ' αυτές περιλαμβάνονται και εκείνες που καλύπτονται με θαλασσινό νερό, το βάθος του οποίου κατά την άμπωτη δεν ξεπερνά τα έξη μέτρα".* Σύμφωνα με τον ίδιο ορισμό στους υγρότοπους, μπορούν να ενταχθούν *"οι παρόχθιες ή παράκτιες ζώνες που γειτονεύουν με υγροτόπους ή με νησιά ή με θαλάσσιες υδατοσυλλογές και που είναι μεν βαθύτερες από έξη μέτρα κατά την άμπωτη αλλά βρίσκονται στα όρια του υγροτόπου όπως αυτός ορίζεται παραπάνω"*. Η Σύμβαση Ραμσάρ καταρτίστηκε το 1971 ως "Σύμβαση για τους Υγροτόπους Διεθνούς Σημασίας ως Ενδιαιτήματος για Υδροβία Πουλιά". Έκτοτε, η Σύμβαση Ραμσάρ έγινε εξαιρετικά γνωστή από τη συχνή αναφορά της στα κείμενα που ασχολούνται με θέματα προστασίας του περιβάλλοντος. Η Ελλάδα κύρωσε τη Σύμβαση το 1974, ενώ μέχρι το 1995 πάνω από 90 χώρες την είχαν υπογράψει και την είχαν αποδεχθεί. Οι χώρες που υπογράφουν τη Σύμβαση συμφωνούν ότι οι υγρότοποι αποτελούν αναντικατάστατο φυσικό πόρο με μεγάλη οικονομική, πολιτιστική και επιστημονική καθώς και αξία αναψυχής και ως εκ τούτου επιθυμούν να αποτρέψουν την απώλεια των υγροτόπων αναλαμβάνοντας εθνική και διεθνή δράση.

Στους υγρότοπους, οι οποίοι συνήθως έχουν και πολύπλοκη δομή, συναντά κανείς μεγάλες ποικιλίες από είδη όπως υδροβία ή υδροφιλα φυτά, έντομα, ψάρια, αμφίβια, ερπετά, πουλιά και θηλαστικά. Τα είδη αυτά παρουσιάζουν εξαιρετική αλληλεξάρτηση τόσο μεταξύ τους όσο και σε σχέση με το ανόργανο περιβάλλον τους. Ενδεικτικά αξίζει να αναφέρουμε ότι στην Ελλάδα, τουλάχιστον 138 είδη πουλιών εξαρτώνται με κάποιο τρόπο από τους υγρότοπους, ενώ κάποια συγκεκριμένα είδη χαρακτηρίζονται ως απειλούμενα σε παγκόσμια κλίμακα.

Έτσι μπορεί να αντιληφθεί κανείς τη αξία των υγροτόπων για όλους τους ζωντανούς οργανισμούς και την αναγκαιότητα για τη διατήρησή τους (<http://www.mfa.gr/greek/Greece/today/environment/wetlands/>).

Στην Ελλάδα έχουν καταγραφεί περισσότεροι από 400 μικροί και μεγάλοι υγρότοποι, συνολικού εμβαδού πάνω από 2.000.000 στρέμματα. Πολλοί από αυτούς αποτελούν μεγάλα συστήματα μικρότερων υγροτόπων, όπως τα Δέλτα Αξιού-Αλιάκμονα, Νέστου και Έβρου και οι λιμνοθάλασσες Μεσολογγίου και Αμβρακικού (Καρπαδάκης, 2001).

Από τις αρχές του 20^{ου} αιώνα πάνω από το 60% των Ευρωπαϊκών υγροτόπων και πάνω από το 75% όλων των υγροτόπων στην βόρεια Ελλάδα έχουν χαθεί εξαιτίας των ενεργειακών κατασκευών, των αποξηράνσεων, των εγγείων βελτιώσεων, της υπεράντλησης του επιφανειακού και του υπόγειου υδροφορέα και της απόρριψης στερεών αποβλήτων. Πολλοί από τους εναπομείναντες υγροτόπους απειλούνται από ευτροφισμό και υπεράντληση (<http://www.globalnature.org/bausteine.net /file/ show file.aspx?downdaid=6114&sp=E&domid=1011&fd=0>).

Οι γενικότερες κατηγορίες στις οποίες χωρίζονται οι υγρότοποι της Ελλάδας είναι: δέλτα, έλη, λίμνες, λιμνοθάλασσες, πηγές, εκβολές, ποταμοί, τεχνητές λίμνες (http://www.ekby.gr/ekby/el/EKBY_Greek_Wetlands_el.html).

Το 1991, το Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων Υγροτόπων, γνωστό ως ΕΚΒΥ, ξεκίνησε την απογραφή των ελληνικών υγροτόπων που ολοκληρώθηκε το 1994 και εκδόθηκε σε βιβλίο με τον τίτλο «Απογραφή Ελληνικών Υγροτόπων ως φυσικών πόρων: Πρώτη προσέγγιση». Σε αυτό το βιβλίο περιλαμβάνονται 378 καταχωρήσεις και περιγράφονται οι υγρότοποι με διάφορα φυσικά και τεχνικά χαρακτηριστικά, αξίες, χρήσεις, κίνδυνοι και καθεστώς προστασίας. Οι έρευνες συνεχίζονται σε συνεργασία με ξένους επιστήμονες (πρωτοβουλία MedWet) και από το 1999 έχει ξεκινήσει μια προσπάθεια ηλεκτρονικής καταγραφής των υγροτόπων και καταχώρησής τους στην ηλεκτρονική βάση δεδομένων MedWet. Παρακάτω αναφέρονται μόνο οι 11 μεγαλύτεροι και προστατευόμενοι από την συνθήκη Ramsar υγρότοποι της Ελλάδας (βλ. Εικ.1):

- ❖ Δέλτα του Έβρου
- ❖ Λίμνη Μητρικού και σύμπλεγμα λιμνών
- ❖ Λίμνη Βιστωνίδα - Πόρτο Λάγος
- ❖ Δέλτα Νέστου
- ❖ Τεχνητή Λίμνη Κερκίνης

- ❖ Λίμνες Κορώνεια και Βόλβη
 - ❖ Δέλτα ποταμών Αξιού, Λουδία, Αλιάκμονα, Αλυκή Κίτρους
 - ❖ Λίμνη Μικρή Πρέσπα (επίσης και Εθνικός Δρυμός)
 - ❖ Αμβρακικός Κόλπος
 - ❖ Λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου
 - ❖ Λιμνοθάλασσα Κοτύχι και δάσος Στροφυλιάς
- (Καρπαδάκης, 2001).



Εικ.1: Υγρότοποι Διεθνούς Σημασίας (Σύμβαση RAMSAR) από Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας-EKBY.

1.6.1 Λειτουργίες και Αξίες Υγροτόπων

Κάποιες από τις σημαντικότερες λειτουργίες που επιτελούν οι υγρότοποι και από τις οποίες απορρέουν οι διάφορες αξίες τους είναι:

- ❖ *Εμπλουτισμός των υπόγειων νερών*

Εφόσον το έδαφος το επιτρέπει, τα συγκεντρωμένα νερά σε έναν υγρότοπο σιγά-σιγά διεισδύουν στο υπέδαφος και εμπλουτίζουν τους υπόγειους υδροφόρους ορίζοντες. Το πόσο σημαντική είναι αυτή η λειτουργία έχει φανεί από τις

αποξηράνεις της λίμνης Κάρλας και των Τεναγών των Φιλίππων που υποβάθμισαν τους υπόγειους υδροφορείς.

❖ *Τροποποίηση πλημμυρικών φαινομένων - Παγίδευση ιζημάτων*

Οι υγρότοποι λειτουργούν ως αποθήκες νερού και μπορούν να μειώνουν έτσι την ένταση των πλημμυρικών φαινομένων λόγω κατακράτησης μέρους του νερού των πλημμυρών, μείωσης της ροής του από την υπάρχουσα βλάστηση και διοχέτευσής του προς τους υπόγειους υδροφορείς. Υλικά σωματίδια που παρασύρονται από τα νερά της βροχής εναποτίθενται στους πυθμένες των υγροτόπων σαν ιλύς.

❖ *Απορρόφηση Διοξειδίου του Άνθρακα*

Γενικά τα υδάτινα συστήματα και κατά συνέπεια και οι υγρότοποι είναι οι σπουδαιότεροι ρυθμιστές της περιεκτικότητας της ατμόσφαιρας σε διοξείδιο του άνθρακα. Μέρος αυτού δεσμεύεται από τους υδρόβιους αυτότροφους οργανισμούς και από τα ιζήματα.

❖ *Αποθήκευση και ελευθέρωση θερμότητας*

Όπως όλα τα υδάτινα συστήματα, έτσι και οι υγρότοποι, λόγω των θερμικών ιδιοτήτων του νερού, αποτελούν σημαντικούς ρυθμιστές της θερμοκρασίας των παράκτιων περιοχών, διατηρώντας τις ημερήσιες και εποχιακές διακυμάνσεις της θερμοκρασίας σε ήπια επίπεδα.

❖ *Δέσμευση ηλιακής ακτινοβολίας και στήριξη τροφικών αλυσίδων.*

Οι αυτότροφοι οργανισμοί (κυρίως υδρόβια φυτά και φυτοπλαγκτόν) δεσμεύουν διοξείδιο του άνθρακα, ηλιακή ακτινοβολία και θρεπτικά στοιχεία και τα αποδίδουν ως οργανική ουσία (βιομάζα, βλάστηση, όσον αφορά τα φυτά). Αυτή χρησιμοποιείται ποικιλοτρόπως (τροφή, καταφύγιο, φωλεοποίηση, κλπ) από τους ετερότροφους οργανισμούς. Κατά συνέπεια, οι υγρότοποι αποτελούν πόλο έλξης μεγάλου αριθμού ειδών της πανίδας. Άλλα είδη μένουν μόνιμα σε αυτούς, άλλα τους επισκέπτονται για να βρουν τροφή, άλλα τους χρησιμοποιούν σαν τόπους ανάπαυσης κατά τα μεταναστευτικά τους ταξίδια, ή χώρους φωλεοποίησης και αναπαραγωγής. Ανάλογα με το μέγεθος και τα χαρακτηριστικά τους, οι υγρότοποι στηρίζουν μακριές τροφικές αλυσίδες που αποτελούν πολύπλοκα τροφικά πλέγματα. Οι υγρότοποι και, γενικά, τα αβαθή νερά θεωρούνται ως μερικά από τα παραγωγικότερα σε βιομάζα οικοσυστήματα του πλανήτη, λόγω της συνεχούς εισροής θρεπτικών υλικών σε αυτούς (Καρπαδάκης, 2001).

❖ *Μείωση της θαλάσσιας ρύπανσης*

Οι παραλιακοί υγρότοποι έχουν την ικανότητα να διασπούν και να συγκρατούν μέσω βιογεωχημικών διεργασιών τα ρυπαντικά φορτία που περιέχονται στα γεωργικά, αστικά και βιομηχανικά απόβλητα, προστατεύοντας έτσι το θαλάσσιο περιβάλλον (pillow effect). Φυσικά, η αφομοιωτική τους ικανότητα δεν είναι απεριόριστη και κινδυνεύουν με σοβαρή υποβάθμιση όταν η ρύπανση υπερβεί ορισμένες συγκεντρώσεις, ανάλογα με το είδος του ρύπου. Η ευαισθησία αυτή αυξάνεται όταν το βάθος είναι μικρό και η ανανέωση του νερού αργή (Παναγιωτίδης et al., 2004).

Τα αγαθά και οι υπηρεσίες που προσφέρουν οι υγρότοποι στον άνθρωπο μπορούν να θεωρηθούν ως «αξίες». Οι αξίες που αναφέρονται παρακάτω δεν έχουν το ίδιο μέγεθος σε όλους τους υγρότοπους. Μερικές μπορεί να λείπουν από κάποιους:

- ❖ Βιολογική αξία
 - ❖ Υδρευτική και Αρδευτική αξία
 - ❖ Αλιευτική αξία και αξία ως εκτατικά συστήματα υδατοκαλλιεργειών
 - ❖ Κτηνοτροφική αξία
 - ❖ Θηραματική αξία
 - ❖ Υλοτομική αξία
 - ❖ Υδροηλεκτρική αξία
 - ❖ Αλατοληπτική αξία
 - ❖ Αμμοληπτική αξία
 - ❖ Επιστημονική- Εκπαιδευτική αξία
 - ❖ Πολιτιστική αξία
 - ❖ Αξία αναψυχής
 - ❖ Αντιπλημμυρική αξία
 - ❖ Αντιδιαβρωτική αξία
 - ❖ Αξία βελτιωτική της ποιότητας του νερού
 - ❖ Αξία βελτιωτική του κλίματος
- (Κουτσούμπας, 2004).

1.6.2 Κίνδυνοι που απειλούν τους υγρότοπους

Παλαιότερα η μεγαλύτερη απειλή για τους υγρότοπους ήταν οι αποξηράνσεις, δεδομένου ότι οι οικισμοί κοντά στους υγρότοπους ήταν μικροί και τα απόβλητα που παρήγαγαν λίγα ενώ και οι βιομηχανίες ήταν ελάχιστες. Τα σημερινά αίτια αλλοιώσεων μπορούν να διακριθούν σε άμεσα που σχετίζονται με τον υγρότοπο ή την

περιμετρική του ζώνη και σε έμμεσα που αφορούν τη λεκάνη απορροής. Οι σοβαρότεροι από τους κινδύνους που απειλούν τους υγρότοπους είναι οι ακόλουθοι:

- Η αποξήρανση των υγροτόπων
- Η χωρίς μέτρο ανάπτυξη τουριστικών εγκαταστάσεων κοντά στους υγρότοπους
- Τα αστικά, βιομηχανικά και αγροκτηνοτροφικά λύματα
- Η έλλειψη διαχείρισης των καλαμιών ή η κακή διαχείριση τους
- Η υπεράντληση επιφανειακών ή υπόγειων υδάτων από τους υγρότοπους
- Η υπερβόσκηση των υγρολίβαδων, η οποία έχει ως αποτέλεσμα τη διάβρωση και καταστροφή του εδάφους, την υποβάθμιση της βλάστησης και την καταστροφή των φωλιών των πουλιών
- Η εκχέρσωση της παρόχθιας βλάστησης
- Οι αμμοληψίες
- Οι επιχωματώσεις
- Η υπεραλιεία
- Ο ευτροφισμός που οφείλεται στην κακή χρήση λιπασμάτων στις γειτονικές καλλιέργειες
- Η διαταραχή της υπόγειας στάθμης του νερού εξαιτίας των αποξηράνσεων, παροχετεύσεων και γεωτρήσεων
- Ο ανεξέλεγκτος τουρισμός
- Οι εντατικές υδατοκαλλιέργειες
- Η αλλαγή της αλατότητας του νερού
- Η καταστροφή των χώρων ωστοκίας
- Η παρεμπόδιση οδών διελεύσεων των ψαριών
- Η διάνοιξη δρόμων
- Οι αεροψεκασμοί απευθείας στους υγροτόπους κατά των κουνουπιών και σε γειτονικές καλλιέργειες
- Το ανεξέλεγκτο κυνήγι

(Ζιάκας, http://www.ekdd.gr/docs/ESDD/Sem_Erg_ID/Tapa/s0306e.pdf).

1.6.3 Κινητοποιήσεις για τους Ελληνικούς υγρότοπους

Στην Ελλάδα συνέβησαν τα τελευταία χρόνια κάποια γεγονότα που είναι πολύ θετικά για το μέλλον των υγροτόπων. Αυτά είναι:

1. Η ενίσχυση του νομικού πλαισίου προστασίας των υγροτόπων (π.χ. Σύμβαση Ραμσάρ).
2. Η υποστήριξη από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή πολλών δράσεων προστασίας των υγροτόπων.
3. Η ίδρυση του ΕΚΒΥ το 1991.
4. Η ευαισθητοποίηση μεγάλου τμήματος της ελληνικής κοινωνίας σχετικά με τις ωφέλειες που προκύπτουν από τη διατήρηση των υγροτόπων .
5. Η σύνταξη από το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., το 1999, ενός κειμένου για την εθνική στρατηγική για τους υγροτοπικούς πόρους .
(Ζιάκας, http://www.ekdd.gr/docs/ESDD/Sem_Erg_ID/Tapa/s0306e.pdf).

1.7 Δέλτα και Λιμνοθάλασσες ή λιμνοθαλάσσια οικοσυστήματα (lagoons)

Η εκβολή ενός ποταμού είναι το κατώτερο τμήμα της κοίτης, όπου τα νερά καταλήγουν στη θάλασσα. Το τμήμα αυτό υπόκειται στη δράση της παλίρροιας με ιδιαίτερο χαρακτηριστικό την ανάμιξη των γλυκών νερών του ποταμού με το αλμυρό θαλασσίνο νερό. Η ανάμιξη γλυκού και θαλασσινού νερού και η ελαττωμένη ροή του ποταμού σε συγκεκριμένες θέσεις της εκβολής οδηγεί στην εναπόθεση λεπτόκοκκου ιζήματος που συχνά δημιουργεί εκτεταμένους αμμώδεις και ιλυώδεις σχηματισμούς ξηράς που εισχωρούν στη θάλασσα. Όταν τα παλιρροιακά ρεύματα είναι ταχύτερα από την πλημμυρίδα, εναποτίθεται σημαντική ποσότητα ιζήματος. Οι σχηματισμοί στην εκβολή του ποταμού έχουν το σχήμα του ελληνικού γράμματος Δ και για το λόγο αυτό ονομάζονται *δέλτα*. Πρέπει να σημειωθεί ότι δε σχηματίζουν δέλτα όλοι οι ποταμοί. Για παράδειγμα, τα ποτάμια με ευθυγραμμισμένη κοίτη δε σχηματίζουν δέλτα.

Για να σχηματιστεί ένα δέλτα, πρέπει να υπάρχει ευνοϊκός συνδυασμός παραγόντων που σχετίζονται με τα γνωρίσματα του ποταμού, της λεκάνης απορροής του ποταμού και της θαλάσσιας ακτής καθώς και με τις βροχοπτώσεις κλπ. Δέλτα, για παράδειγμα, μπορεί να σχηματίσουν και ποταμοί που εκβάλλουν σε λίμνες.

Ανάλογα με τους παράγοντες και τις διεργασίες σχηματισμού τους, τα δέλτα μπορούν να διακριθούν σε διάφορους μορφοδυναμικούς τύπους: ακτινωτός, πέλματος πτηνού, λοβοειδής, τοξοειδής. Μία από τις αιτίες των διαφορών μεταξύ των δέλτα, ως προς τα οικοσυστήματα που αυτά φιλοξενούν, είναι οι διαφορές τους ως προς τον μορφοδυναμικό τύπο.

Ένα δέλτα, παρόλο που συνηθίζεται να θεωρείται συνολικά υγρότοπος, στην πραγματικότητα αποτελείται από μωσαϊκό διαφόρων τύπων υγροτόπων αλλά και χερσαίων τοποθεσιών. Πιο συγκεκριμένα, τα δέλτα είναι ευρύτερες μονάδες τοπίου, οι οποίες περικλείουν επιμέρους τύπους υγροτόπων. Οι μονάδες αυτές έχουν προέλθει είτε από φυσικές διεργασίες είτε από αποξηράνσεις.

Στα δέλτα μπορεί κάποιος να συναντήσει, εκτός από κοίτες ποταμών (τις περισσότερες φορές διευθετημένες–εγκιβωτισμένες), λιμνοθάλασσες, παράκτια αλοέλη (δηλαδή αλμυρά έλη), υγρολίβαδα, παρόχθια δάση και παρόχθιους θαμνώνες, αλυκές, ορυζώνες, στραγγιστικές τάφρους, αρδευτικές διώρυγες κλπ. που δεν έχουν πάντα σαφώς διακριτά όρια, και, όπως ήδη αναφέραμε, αποτελούν μωσαϊκό. Αυτή ακριβώς η υπό μορφή μωσαϊκού χωροδιάταξη των οικοσυστημάτων και η ποικιλότητά τους καθιστά τα δέλτα ιδιαίτερος ενδιαφέροντα από άποψη μελέτης, χαρτογράφησης, χωρισμού σε επιμέρους διαχειριστικές ενότητες και λήψης μέτρων διαχείρισης. Οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ των μονάδων ενός δέλτα οφείλονται κυρίως στους παράγοντες υδατικό καθεστώς και ορνιθοπανίδα.

Το νερό στις διάφορες τοποθεσίες ενός δέλτα μπορεί να είναι γλυκό, υφάλμυρο ή αλμυρό. Η αλατότητα κυμαίνεται από έτος σε έτος και από εποχή σε εποχή. Τα οικοσυστήματα των ελληνικών δέλτα καταπονούνται από την έλλειψη ικανής ποσότητας γλυκού νερού κατά το θέρος, διότι το γλυκό νερό των ποταμών οδηγείται στα αρδευτικά δίκτυα. Ουσιαστικά έχει σχεδόν διακοπεί η φυσική διεργασία του εμπλουτισμού των δελταϊκών πεδιάδων με θρεπτικά στοιχεία, τα οποία μετέφερε στις πεδιάδες αυτές κάθε έτος το πλημμυρικό νερό των ποταμών. Η καταπόνηση μπορεί να μειωθεί αισθητά με την εφαρμογή σύγχρονων προσεγγίσεων που αποσκοπούν στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των αρδεύσεων (EKBY, http://www.ekby.gr/ekby/el/EKBY_Greek_Wetlands_el.html).

Πριν την παράθεση διαφόρων στοιχείων για τις λιμνοθάλασσες, θα πρέπει να δοθεί ένας ορισμός. Έτσι, με τον όρο «λιμνοθάλασσα» εννοούμε τις μικρές ή μεγάλες αβαθείς παραθαλάσσιες εκτάσεις, που αποτελούνται συνήθως από υφάλμυρα νερά, που βρίσκονται σε άμεση επικοινωνία με τη θάλασσα, από την οποία χωρίζονται συνήθως από μια λωρίδα ξηράς (Κουτσούμπας, 2003_α).

Η δημιουργία των λιμνοθαλασσών οφείλεται στη συνδυασμένη δράση μιας σειράς διαφορετικών παραγόντων, όπως των εκβολών ποταμών, του κυματισμού της θάλασσας, των παράκτιων ρευμάτων και της παλίρροιας πάνω στη φυσική μορφολογία μιας περιοχής (Κουτσούμπας, 2004).

Οι λιμνοθάλασσες χαρακτηρίζονται ως δυναμικά αυτόνομα συστήματα με υψηλό δυναμικό παραγωγικότητας. Συχνά όμως οι μεγάλες και δραματικές αλλαγές στις αβιοτικές παραμέτρους π.χ. θερμοκρασία, αλατότητα έχουν ως αποτέλεσμα τις μεταβολές στην κατανομή και στο μέγεθος των οργανισμών στη λιμνοθάλασσα. Παρότι τα λιμνοθαλάσσια οικοσυστήματα συνδέονται με τη θάλασσα, πηγή εισόδου αλμυρού νερού, αλλά και με ποτάμια ή χειμάρους, πηγή εισόδου γλυκού νερού, τόσο η χλωρίδα τους όσο και η πανίδα τους δεν αποτελούν ένα μίγμα ειδών. Τα συστήματα αυτά έχουν τη δική τους λογική και δυναμικό (Κουτσούμπας, 2003_a).

Οι λιμνοθάλασσες είναι φυσικά εμπλουτισμένες περιοχές με πολύ ασταθή περιβαλλοντικές συνθήκες, όπως προαναφέρθηκε παραπάνω, εξαιτίας της απομόνωσής (confinement) τους από την ανοιχτή θάλασσα και του αβαθές που παρατηρείται σε αυτές. Επιπλέον, λόγω του ότι βρίσκονται κοντά στην ξηρά επηρεάζονται σε μεγάλο βαθμό από τις ανθρώπινες δραστηριότητες (Reizoroulou and Nicolaidou, 2004).

Ακόμη, σε αντίθεση με τις ακτές των ωκεανών η παλίρροια είναι αμελητέα και δεν αποτελεί σημαντικό παράγοντα στα Μεσογειακά παράκτια οικοσυστήματα. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με την ασθενή βροχόπτωση εμποδίζει την αραίωση των παραλιακών λιμνοθαλασσών, με αποτέλεσμα τα ενδιαιτήματα με υφάλμυρα και συχνά υπέραλα νερά να αφθονούν στις ακτές της Μεσογείου (Παναγιωτίδης et al., 2004).

Οι Guelorget & Pertthuisot (1992) πρότειναν ένα σχέδιο ζώνωσης των λιμνοθαλασσών το οποίο εφαρμόστηκε με επιτυχία σε διάφορες λιμνοθάλασσες της Μεσογείου. Σύμφωνα με το σχέδιο ζώνωσης η λιμνοθάλασσα χωρίζεται σε έξι περιοχές (ζώνες) με γνώμονα την απόσταση από τις πηγές εισόδου γλυκού νερού και το κανάλι επικοινωνίας με τη θάλασσα.

Έτσι η περιοχή κοντά στην έξοδο προς τη θάλασσα κυριαρχείται από θαλασσινά είδη δίθυρων μαλακίων και εχινοδέρμων (**Ζώνη I**). Λίγο πιο μέσα- στα όρια επικοινωνίας του καναλιού επικοινωνίας με τη θάλασσα και του κυρίως σώματος της λιμνοθάλασσας- εμφανίζεται μια ζώνη με θαλασσινά είδη καρκινοειδών, θρυμματοφόρων πολυχαίτων, δίθυρων μαλακίων και εχινοδέρμων (**Ζώνη II**). Η εξαφάνιση των εχινοδέρμων καθορίζει και το ανώτερο όριο της ζώνης αυτής προς το εσωτερικό της λιμνοθάλασσας. Συνεχίζοντας προς το εσωτερικό, στο κυρίως τμήμα της λιμνοθάλασσας, εμφανίζεται μια τρίτη μεικτή ζώνη (**Ζώνη III**) όπου κυριαρχούν είδη τόσο του θαλάσσιου χώρου, όπως κάποια είδη δίθυρων μαλακίων,

γαστερόποδων (*Cerithium vulgatum*), πολυχαίτων, καρκινοειδών (*Upogebia littoralis*), όσο και του παραλικού χώρου σε υφάλμυρα νερά όπως τα είδη *Abra ovata*, *Cerastoderma glaucum*, οι πολύχαιτοι *Nereis cultrifera*, *Malococeros girardii*, τα αμφίποδα των γενών *Gammarus*, *Microdeutopus*, κ.λ.π. Το μεγαλύτερο μέρος της λιμνοθάλασσας καλύπτεται από τις **Ζώνες IV-V** στις οποίες παρατηρούνται είδη αποκλειστικά του παραλικού χώρου σε υφάλμυρα νερά (*Abra ovata*, *Cerastoderma glaucum*, *Hydrobia acuta*, *Nereis diversicolor*, *Gammarus aequicauda*, κλπ). Τέλος, το πιο απομακρυσμένο τμήμα της λιμνοθάλασσας καλύπτεται από τη **Ζώνη VI** η οποία εμφανίζεται με έναν υπέραλο πόλο (περιοχές της λιμνοθάλασσας με πολύ υψηλές αλατότητες) που χαρακτηρίζεται από την παρουσία στρωμάτων από κυανοβακτήρια καθώς και λίγα άτομα των ειδών *Hydrobia acuta*, *Pirenella conica*, *Nereis diversicolor*, *Sphaeroma rugicauda* και λάρβες των εντόμων της οικογένειας Chironomidae και έναν υπόαλο πόλο (περιοχές της λιμνοθάλασσας με πολύ χαμηλές αλατότητες λόγω της γειννίασης με τις πηγές εισόδου γλυκού νερού στη λιμνοθάλασσα) όπου εμφανίζονται και εκπρόσωποι της πανίδας του γλυκού νερού (Tricoptera, Oligochaeta, Odorta, κ.ά.) (Κουτσούμπας, 2003_α).

Ο Kjerfve (1986) κατατάσσει τις λιμνοθάλασσες σε τρεις κατηγορίες σύμφωνα με τα γεωμορφολογικά και υδρολογικά χαρακτηριστικά τους, όπως ο βαθμός επικοινωνίας τους με την παρακείμενη παράκτια ζώνη και η κινητήρια δύναμη των υδάτινων μαζών στο εσωτερικό τους. Έτσι, έχουμε τις λιμνοθάλασσες χαμηλής επικοινωνίας (choked lagoons) οι οποίες χαρακτηρίζονται από ένα και μόνο σχετικά μικρό στόμιο, διαθέτουν χαμηλούς ρυθμούς ανανέωσης νερού, κυριαρχούνται από την ανεμογενή κυκλοφορία ενώ απαντώνται συνήθως σε ακτές υψηλής κυματικής ενέργειας και μικρού παλιρροιακού εύρους. Τις λιμνοθάλασσες υψηλής επικοινωνίας (leaky lagoons) οι οποίες διαθέτουν πολυάριθμα στόμια, χαρακτηρίζονται από υψηλές τιμές αλατότητας ενώ κυριαρχούνται από την παλιρροιακή κυκλοφορία. Τέλος, έχουμε τις λιμνοθάλασσες ενδιάμεσης επικοινωνίας (restricted lagoons) που βρίσκονται στο μέσο του φάσματος μεταξύ των άκρων που αντιπροσωπεύουν οι δύο προηγούμενες κατηγορίες λιμνοθαλασσών. Διαθέτουν δύο ή περισσότερα στόμια επικοινωνίας καθώς και σημαντική παλιρροιακή κυκλοφορία που διαμορφώνεται από την ανεμογενή δράση και την εκροή γλυκού νερού (Συλαίος et al., 1998).

Στο σημείο αυτό πρέπει να επισημάνουμε ότι οι λιμνοθάλασσες έχουν λιγότερα είδη (μικρότερη βιοποικιλότητα) με περισσότερα άτομα ανά είδος (μεγάλες τιμές

αφθονίας), σε αντίθεση με τα θαλάσσια οικοσυστήματα όπου παρατηρείται μεγάλος αριθμός ειδών (μεγάλη βιοποικιλότητα) και μικρές τιμές αφθονίας.

Όσον αφορά συγκεκριμένα στη βενθική μακροπανίδα των λιμνοθαλασσών, καθώς απομακρυνόμαστε από το σημείο επικοινωνίας με τη θάλασσα παρατηρούνται τα εξής:

- ❖ Η βιοποικιλότητα μειώνεται.
- ❖ Η πυκνότητα αυξάνεται μέχρι να μειωθεί ξανά κοντά στην είσοδο του γλυκού νερού.
- ❖ Σταδιακή μείωση της βιομάζας παρά την αύξηση της πληθυσμιακής πυκνότητας (μικρότερα μεγέθη «νανισμός»).
- ❖ Δραματική μείωση της συνολικής παραγωγής (Κουτσούμπας, 2003_α).

Επίσης, οι πληθυσμοί των βενθικών οργανισμών στις λιμνοθάλασσες παρουσιάζουν μεγάλες διακυμάνσεις ενώ στα θαλάσσια συστήματα οι πληθυσμοί παραμένουν σχεδόν σταθεροί. Είναι σύνηθες το φαινόμενο της επαναλαμβανόμενης κυκλικής αυξομείωσης στους βενθικούς πληθυσμούς σε ετήσια ή 6-7 και 20-30 έτη. Οι ετήσιες αυξομειώσεις οφείλονται κυρίως στην «στρατολόγηση» λαρβών η οποία γίνεται την άνοιξη και το καλοκαίρι όπως επίσης και στις «δυστροφικές κρίσεις» που συνήθως εμφανίζονται στο τέλος του καλοκαιριού. Με τον όρο «δυστροφικές κρίσεις» νοείται η κατάσταση της λιμνοθάλασσας σε μια χρονική περίοδο (συνήθως τέλος καλοκαιριού έως αρχές φθινοπώρου) κατά την οποία οι χαμηλές τιμές οξυγόνου, τόσο στην στήλη του νερού όσο και στο ίζημα, συνδυάζονται με πολύ υψηλές τιμές αλατότητας και θερμοκρασίας. Στη διάρκεια των «δυστροφικών κρίσεων» οι περισσότεροι από τους 'ευαίσθητους οργανισμούς' που εξαπλώνονται στις λιμνοθάλασσες πεθαίνουν (Κουτσούμπας, 2003_α).

Θα πρέπει ακόμη να τονιστεί ότι οι λιμνοθάλασσες ανήκουν στα πιο ιχθυοπαραγωγικά οικοσυστήματα του κόσμου και η αξία τους είναι μεγάλη τόσο για την εθνική οικονομία όσο και για την κοινωνία. Στις λιμνοθάλασσες λόγω κυρίως του τρόπου λειτουργίας του οικοσυστήματος, η αλιευτική παραγωγή αποτελείται κυρίως από μικρού μεγέθους ψάρια, τα λεγόμενα υπομεγέθη.

Τέλος, στη χώρα μας λειτουργούν 72 εκμεταλλεύσεις λιμνοθαλασσών, η συνολική επιφάνεια των οποίων υπολογίζεται σε 400.000 στρέμματα που αυξάνεται από τις εποχιακά κατακλειζόμενες εκτάσεις σε 450.000 στρέμματα. Αξίζει να

σημειωθεί ότι παλαιότερες αναφορές σημείωναν έκταση λιμνοθαλασσών 550.000 στρέμματα μέρος των οποίων με την πολιτική της αποξήρανσης δόθηκαν στην γεωργία, βιομηχανία, τουρισμό και άλλες δραστηριότητες. Οι σπουδαιότερες λιμνοθάλασσες βρίσκονται στην Ξάνθη, Πόρτο Λάγος, Καβάλα, παράκτιες περιοχές Ροδόπης, Αμβρακικό (Πρέβεζα, Άρτα), Μεσολόγγι – Αιτωλικό, Ηγουμενίτσα, Ηλεία κ.α. (Παγώνη, 2000).

1.7.1 Μορφές πίεσης στις λιμνοθάλασσες

Η παράκτια ζώνη, στην οποία ανήκουν και οι λιμνοθάλασσες, από πάντα συγκέντρωνε και συνεχίζει να συγκεντρώνει τις περισσότερες από τις ανθρώπινες δραστηριότητες (δημιουργία αστικών κέντρων, τουρισμός, βιομηχανία λιμάνια, αλιεία, κ.ά.). Οι ανθρωπογενείς δραστηριότητες ασκούν διάφορες μορφές πίεσης στις λιμνοθάλασσες, οι οποίες αποτελούν και τον τελικό αποδέκτη των συγκρούσεων των διαφόρων οικονομικών συμφερόντων που δημιουργεί η συχνά πολύπλοκη οικονομική δραστηριότητα που αναπτύσσεται στην παράκτια ζώνη. Η οικολογική σημασία των λιμνοθαλάσσιων οικοσυστημάτων έχει αρχίσει τα τελευταία χρόνια να αναγνωρίζεται και πολλές από τις περιοχές αυτές προστατεύονται από Διεθνείς Συμβάσεις (π.χ. Σύμβαση Ραμσάρ) ή υπόκεινται σε ειδικό καθεστώς προστασίας από την Ευρωπαϊκή Ένωση στα πλαίσια του περιβαλλοντικού δικτύου NATURA 2000. Παρόλα αυτά η σημαντική οικονομική δραστηριότητα που αναπτύσσεται στις λιμνοθάλασσες (π.χ. αλιεία, υδατοκαλλιέργειες), έχουν ήδη δημιουργήσει την ανάγκη για μια ολοκληρωμένη διαχείριση των οικοσυστημάτων αυτών, η κεντρική ιδέα της οποίας διαμορφώνεται στα πλαίσια της πολιτικής και του σχεδιασμού ανάπτυξης παράκτιων περιοχών με παράλληλη μέριμνα για την προστασία του περιβάλλοντος (Κουτσούμπας, 2003_α).

1.8 Ορισμός Ολοκληρωμένης Διαχείρισης Παράκτιας Ζώνης (Ο.Δ.Π.Ζ)

Ο όρος «ολοκληρωμένη διαχείριση της Παράκτιας Ζώνης ή Ο.Δ.Π.Ζ.» μπορεί να περιγραφεί ως μια συνεχής διαδικασία διοίκησης, ο γενικός στόχος της οποίας είναι να θέσει τις διαδικασίες βιώσιμης ανάπτυξης σε εφαρμογή με τρόπο αποδεκτό για τα επιμέρους συμφέροντα, που συγκεντρώνονται στην Παράκτια Ζώνη, με παράλληλη διατήρηση της βιοποικιλότητας. Για αυτόν τον λόγο επιδιώκεται μέσω της αποτελεσματικότερης δυνατής διαχείρισης, να βελτιωθεί η οικονομική ανάπτυξη

στην Παράκτια Ζώνη και να διατηρηθεί ή να βελτιωθεί η φυσική κατάσταση του παράκτιου περιβάλλοντος σύμφωνα με συγκεκριμένους και συμφωνηθέντες κανόνες (Κοκκώσης et al., <http://www.hellasgi.gr/1oSynedrio/papers/5kokkos/5kokkos.pdf>).

1.8.1 Η αναγκαιότητα για Ο.Δ.Π.Ζ.

Όπως φαίνεται από τα παραπάνω, η αξία της παράκτιας ζώνης και κατά επέκταση των παράκτιων οικοσυστημάτων, είναι τεράστια και ανυπολόγιστη για κάθε ζωντανό οργανισμό, αφού αποτελεί μια περιοχή έντονης δραστηριότητας, μια περιοχή όπου παρατηρείται ανταλλαγή μεταξύ φυσικών, βιολογικών, κοινωνικών, πολιτιστικών και οικονομικών διαδικασιών (PAP, <http://www.pap-thecoastcentre.org>).

Έτσι, η ολοκληρωμένη διαχείριση των παράκτιων περιοχών, είναι βέβαιο ότι θα συμβάλλει στη βιώσιμη ανάπτυξη των ανθρώπινων δραστηριοτήτων καθώς και στην ποιότητα των παράκτιων πόρων και οικοσυστημάτων. Ιδιαίτερα στην περίπτωση της Ελλάδας η ανάγκη για Ο.Δ.Π.Ζ. είναι μεγάλη λόγω της ιδιαίτερα εκτεταμένης ακτογραμμής² και το σημαντικό αριθμό νησιών της (Κοκκώσης, 2002).

Όσον αφορά στην παγκόσμια ανάγκη για Ο.Δ.Π.Ζ., αυτή πρέπει να ανάγεται σε εθνικό επίπεδο παρότι πολλά προβλήματα μπορεί να έχουν περιφερειακό ή τοπικό χαρακτήρα (UNEP/MAP/PAP, 2002).

Επιπλέον, σύμφωνα με το ψήφισμα 94/C 135/02 του Συμβουλίου «η αναγκαιότητα μιας κοινοτικής στρατηγικής για την ολοκληρωμένη διαχείριση και ανάπτυξη των παράκτιων ζωνών που βασίζεται στις αρχές της βιωσιμότητας και της ορθής οικολογικής και περιβαλλοντικής πρακτικής είναι μεγάλη». Το πρόγραμμα επίδειξης της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την Ο.Δ.Π.Ζ που ξεκίνησε το 1996, επιβεβαιώνει την αναγκαιότητα μιας τέτοιας Ευρωπαϊκής στρατηγικής για την Ο.Δ.Π.Ζ. και υποδεικνύει ότι αυτή η αναγκαιότητα αιτιολογείται από:

- Τις μεγάλες επιπτώσεις που έχει η τομεακή πολιτική της Ε.Ε. στο καθεστώς και την ανάπτυξη των παράκτιων ζωνών της Ευρώπης,
- Την ανάγκη για εξασφάλιση ενός περιβάλλοντος υγιούς ανταγωνισμού,
- Την σημασία της διασφάλισης της περιβαλλοντικής υγείας για όλους τους πολίτες της Ε.Ε.,
- Την υποχρέωση για την προαγωγή της κοινωνικής και οικονομικής συνοχής της παράκτιας ζώνης,

- Την ανάγκη για διασφάλιση της καλύτερης δυνατής στρατηγικής χρήσης των κονδυλίων της Ε.Ε.,
- Την ανάγκη για διασφάλιση της διεθνούς ποιότητας των περισσότερων στοιχείων δυναμικής των παράκτιων ζωνών, συμπεριλαμβανομένων και των τουριστών από άλλα κράτη μέλη, της εξαγωγίμης γεωργικής παραγωγής και της διασυνοριακής ρύπανσης,

- Το ρόλο της Ε.Ε. στην επίλυση διασυνοριακών ζητημάτων, συμπεριλαμβανομένων ζητημάτων που αφορούν στη Μεσόγειο και στην κεντρική κα ανατολική Ευρώπη (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 1999).

1.8.2 Οι λόγοι που επιβάλλουν την Ο.Δ.Π.Ζ

«Οι λόγοι που επιβάλλουν την υιοθέτηση μιας διαδικασίας ολοκληρωμένης διαχείρισης στην παράκτια ζώνη περιλαμβάνουν:

- την προστασία ή/και την βελτίωση του παράκτιου περιβάλλοντος,
- τον έλεγχο των προβλημάτων ή και την επίλυση τους,
- τον συντονισμό της προστασίας του περιβάλλοντος και του αναπτυξιακού προγραμματισμού,
- την επίτευξη ανωτέρου επιπέδου διοικητικής αποδοτικότητας,
- την εξασφάλιση ενός αποδεκτού επιπέδου αειφόρου ανάπτυξης και διατήρησης των φυσικών αποθεμάτων,
- την εξασφάλιση της πολυτομεακής και διατομεακής συνεργασίας,
- την ουσιαστική συμμετοχή όλων των ενδιαφερομένων στην διαχείριση.»

(Κοκκώσης et al., <http://www.hellasgi.gr/1oSynedrio/papers/5kokkos/5kokkos.pdf>).

1.8.3 Στόχοι της Ο.Δ.Π.Ζ.

Οι κυριότεροι στόχοι της Ο.Δ.Π.Ζ. σύμφωνα με την U.N.E.P είναι οι παρακάτω:

- ❖ να ενδυναμώσει την τομεακή (sectoral) διαχείριση βελτιώνοντας την εκπαίδευση, τη νομοθεσία και τη στελέχωση,

- ❖ να διατηρήσει τη βιολογική ποικιλότητα των παράκτιων οικοσυστημάτων εμποδίζοντας την καταστροφή των ενδιαιτημάτων, την ρύπανση και την επιβάρυνση των οικοσυστημάτων από βιομηχανικές μονάδες,
- ❖ να προωθήσει την ορθολογιστική ανάπτυξη στην παράκτια ζώνη και τη βιώσιμη χρήση των παράκτιων πόρων
(U.N.E.P, <http://www.uneptie.org/pc/tourism/sensitive/coastal-iczm.htm>).

1.8.4 Γενικές αρχές της Ο.Δ.Π.Ζ.

Κάποιες γενικές αρχές που πρέπει να ακολουθούνται ώστε όλες οι πρωτοβουλίες για Ολοκληρωμένη Διαχείριση μιας Παράκτιας Ζώνης να είναι επιτυχής είναι:

- η αρχή της αειφόρου ανάπτυξης, η οποία απαιτεί την κινητοποίηση του παράκτιου πληθυσμού και την καλλιέργεια του αισθήματος κοινής ευθύνης,
- η αρχή της πρόληψης,
- η αρχή της προφύλαξης,
- η αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει»: Περιεχόμενο της αρχής αυτής αποτελεί η επίρριψη στον φορέα του έργου ή της δραστηριότητας που προκαλεί ζημία στο περιβάλλον της παράκτιας ζώνης, του κόστους αποκατάστασης της,
- πληροφόρηση-συμμετοχή και πρόσβαση σε νομικές διαδικασίες: Σύμφωνα με την Σύμβαση Aarhus του 1998 και τη Διακήρυξη του Ρίο το 1992 (Περιβάλλον και Ανάπτυξη), το Κράτος πρέπει να παρέχει πρόσβαση στην πληροφόρηση για τις παράκτιες ζώνες, να οργανώνει την συμμετοχή όλων σε διαφορετικές διαδικασίες λήψης αποφάσεων και να εγκαθιστά προσαρμοσμένες νομικές διαδικασίες, έτσι ώστε τα ενδιαφερόμενα μέλη και οι ΜΚΟ να μπορούν να καταφεύγουν στα δικαστήρια για να εξασφαλίσουν την τήρηση των νόμων,
- διεθνής συνεργασία: Τα Κράτη θα πρέπει να αναπτύσσουν διεθνή, περιφερειακή και δια-περιφερειακή συνεργασία για την παρακολούθηση και διατήρηση των παράκτιων ζωνών που συνορεύουν,
- η προστασία της φυσικής και πολιτιστικής ιδιαιτερότητας κάθε περιοχής πρέπει να αποτελεί τον πυρήνα ενός Ολοκληρωμένου Παράκτιου Σχεδιασμού,

- ο σχεδιασμός των δραστηριοτήτων και των αντίστοιχων έργων ή των έργων υποδομής θα πρέπει να σέβεται τη φέρουσα ικανότητα των φυσικών οικοσυστημάτων και πόρων, αλλά και να σέβεται συναινετικές και άλλες συμμετοχικές διαδικασίες,
- ο σχεδιασμός για την επίτευξη της αειφόρου ανάπτυξης πρέπει να γίνεται σε τοπικό επίπεδο λεκάνης απορροής (Δήμος/Νομαρχία/ Περιφέρεια) (Priour et al., 2000, Θεοδωρόπουλος, 2003).

Τέλος, τα βήματα που πρέπει να ακολουθεί η διαδικασία της Ο.Δ.Π.Ζ. είναι περιληπτικά τα εξής:

1. αναγνώριση προβλήματος
2. καθορισμός στόχων
3. διαμόρφωση στρατηγικών
4. εφαρμογή (UNEP/MAP/PAP, 2001).

1.8.5 Εργαλεία και Τεχνικές για την Ο.Δ.Π.Ζ.

Παρακάτω παρατίθενται ορισμένα εργαλεία και τεχνικές που βασίζονται στην εμπειρία των MAP/PAP στη Μεσόγειο:

- *Διαχείριση δεδομένων*: GIS (Συστήματα Γεωγραφικών πληροφοριών),
- *Τεχνικές αποτίμησης και αξιολόγησης*:
 1. *περιβαλλοντική αξιολόγηση*: Αξιολόγηση μιας συγκεκριμένης επίπτωσης στο περιβάλλον (EIA), Στρατηγική περιβαλλοντική αξιολόγηση (SEA), Αξιολόγηση της φέρουσας ικανότητας (CCA): η περίπτωση του τουρισμού, Εκτίμηση των επιδράσεων από την κλιματική αλλαγή (CIS), Ταχύτατη εκτίμηση των προβλημάτων του παράκτιου περιβάλλοντος (RACE),
 2. *εκτίμηση επικινδυνότητας και διαχείριση*, η οποία συντελεί ώστε να μετριαστούν ή να εμποδιστούν οι καταστροφικοί κίνδυνοι, κυρίως για του ανθρώπους, από την συνεχή ανάπτυξη των παράκτιων περιοχών και της ανάπτυξης του πληθυσμού,
 3. *οικονομική αξιολόγηση*: ανάλυση οφέλους-κόστους/κινδύνου (Cost Benefit Analysis (CBA)),
 4. *αναλύσεις πιθανοτήτων (prospective studies)*: σενάριο για περιβάλλον και ανάπτυξη. Ένα τέτοιο σενάριο είναι συνήθως μακροπρόθεσμο και

μπορεί να θεωρηθεί σαν ένας σύνδεσμος μεταξύ του παρόντος και του μέλλοντος.

➤ *Εργαλεία υλοποίησης:*

1. *κανονιστικά* (σχεδιασμός, νόμοι, ρυθμίσεις): χρησιμοποιούνται στην περιβαλλοντική διαχείριση και σε άλλους τομείς των κυβερνητικών δραστηριοτήτων. Ένα μέρος των θεμάτων που καλύπτουν τα εργαλεία αυτά είναι: ο σχεδιασμός χρήσεων γης, οι ρυθμίσεις για θαλάσσιες μεταφορές, η ζωνοποίηση, τα μέτρα για τα υφαλοχρώματα κ.ά,
2. *οικονομικά*: φόροι (π.χ. τουριστικοί φόροι (tourist taxes) για καλύτερες υποδομές, όπως αποχετευτικά συστήματα, δρόμοι κ.ά.) επιδοτήσεις, οι οποίες δίνονται για την οικονομική ενίσχυση των μέτρων ελέγχου για τη ρύπανση από δημόσιες ή ιδιωτικές δραστηριότητες π.χ. παλιές βιομηχανίες, τιμολόγηση χρήσης πόρων, η οποία είναι σημαντικό εργαλείο στη διαχείριση των πόρων της παράκτιας γης, των παράκτιων υγροβιότοπων κ.ά.
3. *διαπραγματεύσεις*: μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε συνδυασμό με τα δυο παραπάνω εργαλεία. Ειδικές συμφωνίες με τη βιομηχανία ή άλλες ομάδες, π.χ. τουριστικές εταιρείες, μπορεί να είναι χρήσιμα εργαλεία στις παράκτιες περιοχές όπου τίθενται αυστηρά επίπεδα ρύπανσης ή συντήρησης τα οποία μπορεί να επιβάλλονται σε εθνικό επίπεδο, αλλά τοπικά μπορούν να επέλθουν σε διαπραγματεύσεις.
(PAP/RAC, 1994).

1.9 Προγράμματα για την ολοκληρωμένη διαχείριση της παράκτιας ζώνης (Ο.Δ.Π.Ζ.) της Μεσογείου.

Στο Παράρτημα 1 παρατίθενται κάποια προγράμματα για Ολοκληρωμένη Διαχείριση Παράκτιων Ζωνών που βρίσκουν εφαρμογή στη λεκάνη της Μεσογείου, όπου ανήκει και η περιοχή μελέτης μας. Η ανάγκη για Ο.Δ.Π.Ζ. στη λεκάνη της Μεσογείου είναι μια αναγνωρισμένη προτεραιότητα σε σχεδόν όλα τα περιβαλλοντικά προγράμματα που έχουν ως σκοπό να διευθετήσουν (address) την περιβαλλοντική υποβάθμιση στην περιοχή της Μεσογείου (Trumbic et al., 1997).

1.10 Βιοποικιλότητα, Οικοσυστημικές Διεργασίες και Ολοκληρωμένη Διαχείριση στην Παράκτια Ζώνη

Η διατήρηση της βιοποικιλότητας και η αντιμετώπισή της ως βασικής προϋπόθεσης του γενικού σχεδιασμού για την ολοκληρωμένη διαχείριση και την 'βιώσιμη ανάπτυξη' αποτελούν βασικές παραδοχές της διεθνούς κοινότητας, τόσο σε επίπεδο πολιτικών όσο και σε επιστημονική προσέγγιση. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι η Ευρωπαϊκή Ένωση, στο προσχέδιο του 6^{ου} Περιβαλλοντικού Προγράμματος Δράσης (2001-2010) αναγνωρίζει τα πεδία «Φύση και Βιοποικιλότητα» ως πρωτεύοντες στόχους ανάπτυξης πολιτικής και έρευνας, ενώ το προσχέδιο της 'Ευρωπαϊκής Στρατηγικής για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη' δέχεται ότι η Διαχείριση των Φυσικών Πόρων, όπου συμπεριλαμβάνεται η βιοποικιλότητα, αποτελεί έναν βασικό άξονα προσέγγισης αναπτυξιακής πολιτικής. Το ζήτημα της λειτουργικής σύνδεσης της βιοποικιλότητας με την ανάπτυξη καθίσταται οξύτερο στα πλαίσια του επιστημονικού προβληματισμού για την πλανητική αλλαγή (global change). Πρόσφατες βιβλιογραφικές αναφορές (Turner *et al.*, 1998; The Royal Society, 2003; EEA, 1999, 2003; Biodiversity Research Working Group, 2001; UNEP, 2000) σαφώς ενδεικνύουν ότι υπάρχει ισχυρή και αμφίδρομη σχέση μεταξύ της βιοποικιλότητας των φυσικών συστημάτων και της απόδοσης των βασικών οικοσυστημικών διεργασιών (π.χ. παραγωγή, αποδόμηση, κύκλοι θρεπτικών, κ.λ.π.). Οι διεργασίες αυτές συγκροτούν το λειτουργικό πλαίσιο παροχής υπηρεσιών και αγαθών προς την ανθρώπινη κοινωνία.

Η λειτουργική σχέση βιοποικιλότητας - οικοσυστημικών υπηρεσιών αποκτά ιδιαίτερη σημασία για τον άνθρωπο σε συστήματα με υψηλή βιοποικιλότητα. Η παράκτια ζώνη αποτελεί ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα συστήματος με υψηλή βιοποικιλότητα που υπόκειται σε έντονη χρήση από τον άνθρωπο και όπου οι άμεσες επιπτώσεις των αλλαγών χρήσεων γης και της ρύπανσης σε συνδυασμό με τις έμμεσες επιπτώσεις λόγω κλιματικών αλλαγών εκτιμάται ότι θα επιφέρουν δραστικές μειώσεις στην ποιότητα και ποσότητα των αγαθών και υπηρεσιών του προς τον άνθρωπο. Ειδικότερα για τον ελλαδικό χώρο, βιογεωγραφικές παράμετροι και οικολογικοί μηχανισμοί έχουν οδηγήσει στη γένεση και διατήρηση υψηλών επιπέδων βιοποικιλότητας στην παράκτια ζώνη η οποία συντηρεί ένα ευρύτατο φάσμα δραστηριοτήτων, από τον τουρισμό έως την αλιεία.

Οι μεταβολές στη βιοποικιλότητα τόσο στα χερσαία όσο και στα θαλάσσια οικοσυστήματα της παράκτιας ζώνης προσδιορίζονται ως αλλαγές είτε σε επίπεδο γονιδίων των οργανισμών, είτε σε επίπεδο αριθμού ειδών και ταξινομικής σύνθεσης βιοκοινοτήτων είτε σε επίπεδο οικοτόπων / ενδιαιτημάτων. Η ποικιλότητα οικοτόπων

θεωρείται ότι καθορίζει σε σημαντικό βαθμό τη βιοποικιλότητα στα άλλα δύο επίπεδα. Αυτό σημαίνει ότι οι χρήσεις γης και οι αλλαγές στην κάλυψή της καθίστανται ιδιαίτερης σημασίας για την βιοποικιλότητα. Η κατάτμηση και η απώλεια εκτάσεων στην παράκτια ζώνη, οι εκροές (π.χ. θρεπτικά) εξαιτίας ανθρωπογενών πιέσεων, οικονομικές δραστηριότητες (π.χ. αλιεία, τουρισμός) προκαλούν μεταβολές στην κατάσταση του αβιοτικού περιβάλλοντος, οι οποίες μπορούν να μετρηθούν με ποσοτικούς δείκτες και να συσχετισθούν με αντίστοιχους δείκτες βιοποικιλότητας σε επίπεδο ειδών και δομής κοινοτήτων καθώς οι αβιοτικοί οικολογικοί παράγοντες καθορίζουν σε σημαντικό βαθμό την ποικιλότητα και τα πρότυπα κατανομής της (Νταϊλιάνης, 2003).

1.11 Στόχοι εργασίας

Η παρούσα εργασία στοχεύει στη μελέτη ενός παράκτιου μεταβατικού οικοσυστήματος, της λιμνοθάλασσας του Ερατεινού. Γενικότερος στόχος της εργασίας αυτής είναι η εκτίμηση της οικολογικής κατάστασης του Ερατεινού.

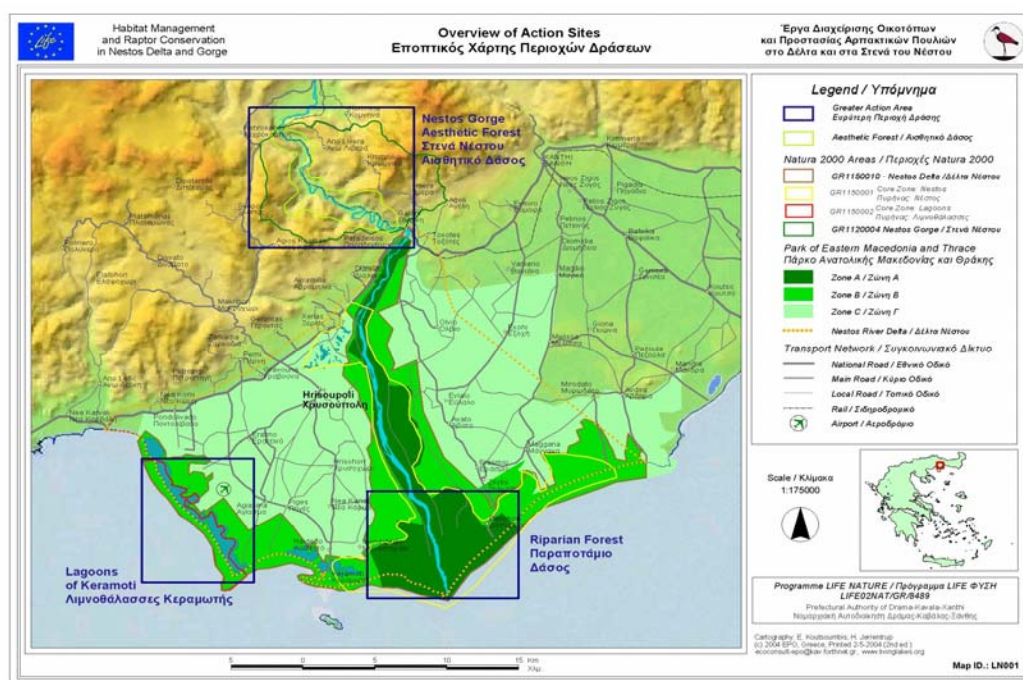
Ως επιμέρους στόχοι της μελέτης τίθενται: α) η μελέτη της ποιοτικής και ποσοτικής σύνθεσης της μακροπανίδας του Ερατεινού, β) η μέτρηση των αβιοτικών παραμέτρων της λιμνοθάλασσας, γ) η μελέτη της επίδρασης των αβιοτικών παραμέτρων στις μακροβενθικές κοινωνίες της λιμνοθάλασσας, ε) η εφαρμογή τεχνικών εκτίμησης της διατάραξης των βενθικών βιοκοινωνιών, στ) η σύγκριση της μακροβενθικής πανίδας και των αβιοτικών παραμέτρων του Ερατεινού με άλλες ελληνικές και μεσογειακές λιμνοθάλασσες, ζ) η μελέτη των επιδράσεων των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στην λιμνοθάλασσα αλλά και στην ευρύτερη περιοχή του Δέλτα του Νέστου, η) η εφαρμογή του πλαισίου DPSIR για πρώτη φορά στο Δέλτα του Νέστου, θ) η διερεύνηση διαχειριστικών μεθόδων και εργαλείων για την ευρύτερη περιοχή ενδιαφέροντος.

2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ

2.1 Περιοχή μελέτης

Η περιοχή μελέτης μας είναι η λιμνοθάλασσα του Ερατεινού η οποία τοποθετείται στη δυτική πλευρά του Δέλτα του Νέστου (Εικ.2). Για την κατανόηση της υφιστάμενης κατάστασης της λιμνοθάλασσας παρατίθενται δεδομένα που αφορούν στο φυσικό, κοινωνικό, οικονομικό, δομημένο, πολιτιστικό περιβάλλον της ευρύτερης περιοχής του Δέλτα και κατά επέκταση και της λιμνοθάλασσας.

Για την περιγραφή της ευρύτερης περιοχής του Δέλτα και της λιμνοθάλασσας του Ερατεινού χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα από δύο Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ) που έγιναν για δύο έργα με τίτλους «Κατασκευή μόλου στις εκβολές της αρδευτικής τάφρου T4 του ποταμού Νέστου» και «Κατασκευή μόλου στις εκβολές της αρδευτικής τάφρου T5 του ποταμού Νέστου» στα πλαίσια του Προγράμματος LIFE-NATURE με τίτλο «ΕΡΓΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΟΙΚΟΤΟΠΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΑΡΠΙΑΚΤΙΚΩΝ ΠΤΗΝΩΝ ΣΤΟ ΔΕΛΤΑ ΚΑΙ ΤΑ ΣΤΕΝΑ ΤΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΝΕΣΤΟΥ». Οι παραπάνω μελέτες εκπονήθηκαν από μια ομάδα εργασίας του Ινστιτούτου Αλιευτικής Έρευνας-ΕΘΙΑΓΕ (Συλαίος Γ., Μάρκου Δ., Πηγαδά Π.). Ακόμη χρησιμοποιήθηκαν πολλά επιστημονικά άρθρα και στοιχεία από πρακτικά Επιστημονικών συνεδρίων (π.χ. Δουλγεράκη et al., 1997; Συλαίος et al., 1998; Μυλόπουλος et al., 2003; Αναγνωστοπούλου, 2001; Καλανιώτης, 2000; Λαλένης, 2000; Sylaios et al., 2002 κ.ά.) τα οποία αναφέρονται αναλυτικά στη συνέχεια στα αντίστοιχα κεφάλαια της εργασίας.



Εικ.2. Χάρτης της ευρύτερης περιοχής μελέτης όπου διακρίνονται το Δέλτα του Νέστου και λιμνοθάλασσες της Κεραμωτής, καθώς και οι τρεις ζώνες δραστηριότητας (Α', Β', Γ') που έχουν καθοριστεί στην περιοχή με βάση τη Σύμβαση Ramsar, από ΙΝΑΛΕ.

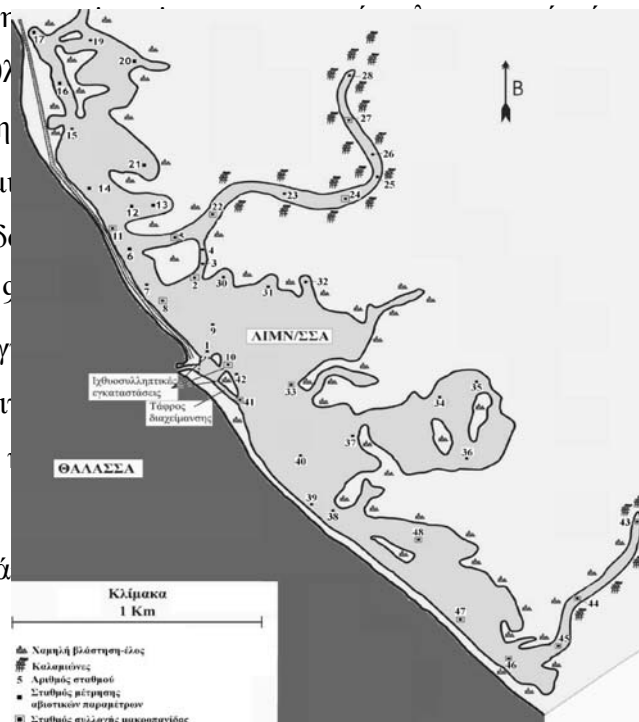
2.2 Εκτίμηση της οικολογικής κατάστασης του Λιμνοθάλασσας Ερατεινού

2.2.1. Δειγματοληψίες Πεδίου και Εργαστηριακές Αναλύσεις Οικολογικών Παραμέτρων της Λ/Θ Ερατεινού

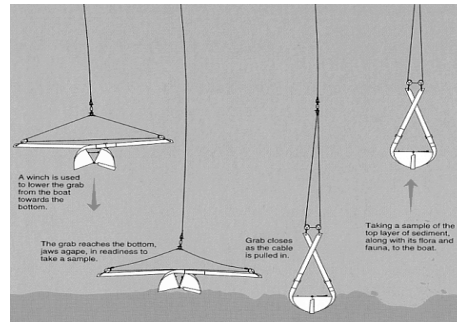
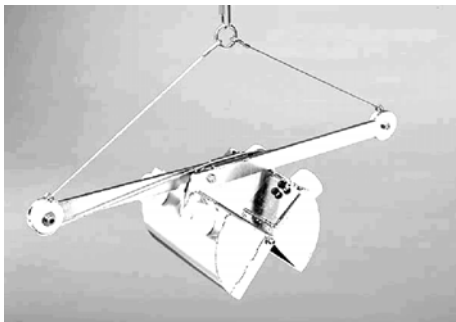
Για την εκτίμηση της οικολογικής κατάστασης της λιμνοθάλασσας του Ερατεινού πραγματοποιήθηκαν δειγματοληψίες αβιοτικών και βιοτικών οικολογικών παραμέτρων τόσο από την πελαγική όσο και την βενθική ενότητα της λιμνοθάλασσας. Ειδικότερα στην προσπάθεια αναγνώρισης της περιοχής μελέτης και αξιολόγησης της δομής του οικοσυστήματος της λιμνοθάλασσας του Ερατεινού, οργανώθηκαν δειγματοληψίες τον Χειμώνα 2004-2005. Πιο συγκεκριμένα τον Δεκέμβριο του 2004 έγινε συλλογή δειγμάτων βενθικής μακροπανίδας από ένα ευρύ δίκτυο δειγματοληπτικών σταθμών, ενώ τον Ιανουάριο του 2005 πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις *in situ* καθώς και λήψεις δειγμάτων για ανάλυση στο Εργαστήριο αβιοτικών παραμέτρων της στήλης νερού (π.χ. θερμοκρασία, αλατότητα, χλωροφύλλη - α, θρεπτικά άλατα – Φωσφορικά, Νιτρικά και Πυριτικά)(Εικ. 3).

Οι σταθμοί δειγματοληψίας επιλέχθηκαν με βάση την υπάρχουσα βιβλιογραφία προηγούμενων μελετών στο ίδιο ή σε ανάλογα παράκτια μεταβατικά οικοσυστήματα όπου έχουν πραγματοποιηθεί παρόμοιες μελέτες, έτσι ώστε να καλύπτουν στον μεγαλύτερο δυνατό βαθμό όλη την έκταση της λιμνοθάλασσας. Οι φυσικοχημικοί παράγοντες μετρήθηκαν με τη βοήθεια των ακόλουθων μετρητών: pHμετρο, Οξυγονόμετρο, Διαθλαστικό δείκτη, Διαλυμένο οξυγόνο, Διαλυμένα άλατα και της χλωροφύλλης α. Η ανάλυση των δειγμάτων πραγματοποιήθηκε στο Εργαστήριο Χημικών Αναλύσεων του Εργαστηρίου Χημικών Αναλύσεων του Πανεπιστημίου Αιγαίου (φωτομετρικές μεθόδους) σύμφωνα με τις μεθόδους που περιγράφονται από τον Grasshoff (1999).

Για την συλλογή της βενθικής μακροπανίδας χρησιμοποιήθηκε δειγματοληπτική συσκευή (επιφάνεια 400 cm²) τύπου Van Veen. Η συσκευή ακολουθήσε αναλυτική διαλογή των δειγμάτων και η μακροπανίδα που περιγράφεται παρακάτω.



Εικ.3. Χάρτης της περιοχής μελέτης στη Λ/Θ Ερατεινού όπου σημειώνονται οι σταθμοί της δειγματοληψίας που πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια της εργασίας.



Εικ.4. Δειγματολήπτης τύπου Van Veen που χρησιμοποιήθηκε για την συλλογή δειγμάτων ιζήματος για την ανάλυση των μακροβενθικών βιοκοινοτήτων στη Λ/Θ Ερατεινού και μηχανισμός λειτουργίας της.

Τα δείγματα ιζήματος (1 δειγματοληπτική μονάδα από κάθε σταθμό δειγματοληψίας) που συλλέχθηκαν με τη βοήθεια του δειγματολήπτη Van-Veen αφού ξεπλύθηκαν σε κόσκινο ανοίγματος ματιού 500 μm , συντηρήθηκαν σε διάλυμα φορμόλης 10% με διάλυμα Rose Bengal ώστε να χρωστούν εκλεκτικά οι ζωντανοί ιστοί. Μετά την αναλυτική διαλογή των μακροβενθικών ασπόνδυλων, έγινε η ταυτοποίηση και ο προσδιορισμός των μακροβενθικών οργανισμών στην κατώτερη δυνατή ταξινομική κατηγορία με την βοήθεια πλούσιας σχετικής βιβλιογραφίας που περιελάμβανε σειρά εργασιών και βιβλίων όπως οι μονογραφίες των Parenzan (1970; 1974; 1976), Marcus (1972), Tebble (1976), Tornaritis (1987), Sleurs (1989), Tenekidis (1989) και Poppe & Gotto (1991; 1993) για τα Μαλάκια, τις μονογραφίες των Fauvel (1923) και Fauchald (1977) για τους πολυχαίτους, τις εργασίες και βιβλία των Ruffo (1982; 1989), Bellan-Santini (1993), Fage (1951), Naylor (1972), Falciai & Minervini (1996) και Lincoln (1979) για τα Καρκινοειδή, και την έκδοση των Θαλάσσιων Οργανισμών της Μεσογείου (Riedl, 1986) για τις υπόλοιπες ταξινομικές ομάδες. Επιπρόσθετα έγινε η μέτρηση του αριθμού ατόμων του κάθε θαλάσσιου/λιμνοθαλάσσιου οργανισμού (αφθονία).

2.2.2. Ανάλυση Δεδομένων

α. Υπολογισμός δεικτών ποικιλότητας

Στην παρούσα εργασία οι τέσσερις δείκτες ποικιλότητας που χρησιμοποιήθηκαν υπολογίστηκαν με τη χρήση του προγράμματος PRIMER (Plymouth Routines in Multivariate Ecological Research).

- Δείκτης ποικιλότητας Shannon-Wiener (Shannon & Weaver, 1949):

$$H' = - \sum_i [p_i (\log_2 p_i)]$$

όπου p_i είναι η σχετική αφθονία (ή βιομάζα κ.α.) ενός είδους (i) στο δείγμα. Ο δείκτης αυτός εκφράζει τόσο την ποικιλότητα των ειδών όσο και το βαθμό ομοιομορφίας της κατανομής των ατόμων στα διάφορα είδη. Ο δείκτης μεγαλώνει όσο αυξάνει ο αριθμός των ειδών και όσο η εκπροσώπησή τους γίνεται πιο ομοιόμορφη. Είναι ανεξάρτητος από το μέγεθος και την επιφάνεια του δείγματος.

Όταν παίρνει την τιμή μηδέν, σημαίνει ότι όλα τα άτομα ανήκουν στο ίδιο είδος. Θεωρητικά, η μέγιστη τιμή που μπορεί να πάρει είναι το άπειρο, πράγμα που σημαίνει ότι όλα τα άτομα που καταμετρήθηκαν ανήκουν σε διαφορετικά είδη. Στην πράξη βέβαια, για βιολογικά δεδομένα, δεν φτάνει πάνω από 5,0 (Washington, 1984).

- Δείκτης Margalef (Magurran, 1988):

$$d = \frac{S-1}{\log N}$$

όπου S είναι ο αριθμός των ειδών και N ο συνολικός αριθμός των ατόμων του δείγματος. Ο δείκτης αυτός εκφράζει την αφθονία των ειδών αλλά επηρεάζεται και από το μέγεθος του δείγματος.

- Δείκτης Simpson (Simpson 1949)

$$1-\lambda' = 1 - \sum (p_i)^2$$

όπου p_i το ποσοστό των ατόμων του είδους I

- Δείκτης ομοιόμορφης διανομής Pielou (Pielou, 1969):

$$H' = \frac{H'}{\log(S)}$$

όπου H' είναι ο δείκτης Shannon-Wiener και S είναι ο αριθμός των ειδών που βρίσκονται σε κάθε δείγμα. Ο δείκτης αυτός εκφράζει το βαθμό ομοιομορφίας της κατανομής των ατόμων στα διαφορετικά είδη.

Η τιμή του δείκτη αυτού είναι μηδέν όταν όλα τα άτομα ανήκουν στο ίδιο είδος. Η μέγιστη τιμή του ισούται με μονάδα ($J' = 1$) και παρατηρείται όταν όλα τα είδη αντιπροσωπεύονται από τον ίδιο αριθμό ατόμων.

Γενικά, η ανάγκη εισαγωγής δεικτών ποικιλότητας στη μελέτη βιολογικών δειγμάτων και γενικότερα βιοκοινοτήτων, κρίνεται απαραίτητη καθώς η μεμονωμένη μελέτη του αριθμού των ειδών ή ατόμων ή της ομοιομορφίας κατανομής, δεν οδηγούν σε ασφαλή συμπεράσματα για την εκτίμηση της οικολογικής κατάστασης ενός οικοσυστήματος. Οι δείκτες Margalef και Shannon-Wiener, δίνουν έμφαση στον αριθμό των ειδών και επηρεάζονται σημαντικά από τις μεταβολές της αφθονίας. Έτσι, μία σημαντική ή σταθερή μείωση της αφθονίας (Margalef) και της ποικιλότητας ειδών (Shannon-Wiener) αποτελεί ένδειξη υποβάθμισης για κάποια βενθική βιοκοινότητα, ενώ αντίθετα μια αύξηση των τιμών των δεικτών, θα αποτελεί ένδειξη βελτίωσης της δομής της και επανάκαμψη στο σημείο ισορροπίας. Ο δείκτης ομοιομορφίας (Pielou), επηρεάζεται απ' την ύπαρξη κυρίαρχων ειδών. Μια μείωση των τιμών του δείκτη αυτού, όταν οι τιμές των προηγούμενων δεικτών (Margalef και Shannon-Wiener) αυξάνονται, οφείλεται συνήθως στην υψηλή επικράτηση κάποιου είδους – δείκτη αστάθειας, γεγονός που υποδηλώνει ότι παρά τη γενική βελτίωση της ποικιλότητας και αφθονίας ειδών, η βιοκοινότητα υφίσταται κάποια διατάραξη που ενδεχομένως θα οδηγήσει τη δομή της σε διαφορετική κατάσταση.

β. Cluster & MDS στατιστικές αναλύσεις

Οι πολυμεταβλητές μέθοδοι της Cluster analysis και της μη παραμετρικής (multidimensional scaling) MDS τεχνικής εφαρμόστηκαν για τη διερεύνηση ομοιοτήτων ανάμεσα στα δείγματα. Για την εφαρμογή των δυο παραπάνω μεθόδων, τα δεδομένα μετασχηματίστηκαν στην τετραγωνική ρίζα (\sqrt{y}) και χρησιμοποιήθηκε ο δείκτης ομοιότητας Bray-Curtis (Bray & Curtis, 1957):

$$Cz = 2W / A + B$$

όπου A είναι το άθροισμα των αφθονιών των ειδών στο δείγμα A, B είναι το άθροισμα των αφθονιών των ειδών στο δείγμα B και W είναι το άθροισμα των μικρότερων αφθονιών των κοινών ειδών και στα δυο δείγματα. Οι τιμές των δεικτών που υπολογίζονται με τον παραπάνω τύπο βρίσκονται μεταξύ του μηδέν και της μονάδας. Όσο η τιμή πλησιάζει προς τη μονάδα, τόσο μεγαλύτερη γίνεται η συγγένεια των δύο δειγμάτων (Γκούβης, 1988).

Όσον αφορά στη μέθοδο MDS η αξιοπιστία αυτής ορίζεται απ' το επίπεδο του stress και δεχόμαστε το αποτέλεσμα της μεθόδου όταν τα επίπεδα του stress είναι συνήθως < 0.15 (Clarke & Warwick, 1994).

Προκειμένου να διαπιστωθεί αν υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις ομάδες που προκύπτουν από την ανάλυση Cluster εφαρμόστηκε το **ANOSIM test** (Analysis of Similarities), όπως περιγράφεται από τους Clarke & Green (1988) και Clarke & Warwick (1993). Αν ως r_w οριστεί ο μέσος απ' όλα τα δείγματα μεταξύ των σταθμών και r_b ο μέσος όλων των ζευγαριών δειγμάτων, τότε δημιουργείται μία πολύ καλή στατιστική σχέση:

$$R = (r_b - r_w) / (M/2)$$

Όπου

$$M = n(n-1) / 2$$

n = ο αριθμός των συνολικών δειγμάτων

Όσο μικρότερη είναι η ομοιότητα μεταξύ των σταθμών ή των ομάδων, τόσο η τιμή του R τείνει προς το 1.

γ. Προσδιορισμός των χαρακτηριστικών ειδών με το λογισμικό SIMPER

Η τεχνική SIMPER (Similarities Percentages Procedure) εφαρμόστηκε για να καθοριστούν τα είδη τα οποία είναι υπεύθυνα για την ομαδοποίηση ή διαφοροποίηση των σταθμών σε μια ομάδα ή μεταξύ των ομάδων των σταθμών (Clarke & Warwick, 1993). Η συνεισφορά των ειδών στην παραπάνω ομαδοποίηση ή διαφοροποίηση δίνεται με τη μορφή ποσοστού.

δ. Σχέση μεταξύ βιοτικών και αβιοτικών παραμέτρων με το λογισμικό BIO-ENV

Ο αρμονικός συντελεστής συσχέτισης (harmonic rank correlation coefficient), όπως έχει προταθεί από τους Clarke & Ainsworth (1993) εξετάζεται ώστε να

διαπιστωθεί ποιες από τις αβιοτικές παραμέτρους σχετίζονται με το πολυμεταβλητό πρότυπο κατανομής της μακροπανίδας.

ε. Καμπύλες σύγκρισης αφθονίας-βιομάζας ABC (Abundance-Biomass-Comparison) curves

Η συγκεκριμένη τεχνική στηρίζεται στη σύγκριση της κατανομής του αριθμού των ατόμων στα είδη με την κατανομή της βιομάζας μεταξύ των ειδών ενός δείγματος, και αποσκοπεί στην αποτίμηση της διατάραξης ενός οικοσυστήματος.

Για τη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα PRIMER (Plymouth Routines in Multivariate Ecological Research).

2.3. Εφαρμογή του DPSIR στην ανάλυση και διαχείριση της Παράκτιας Ζώνης

2.3.1 Ιστορικό

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω η Παράκτια Ζώνη αποτελεί ένα οικοσύστημα με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, ένα οικοσύστημα στο οποίο λαμβάνουν χώρα διάφορες διεργασίες (φυσικές, χημικές, βιολογικές) οι οποίες αλληλεπιδρούν μεταξύ τους διαμορφώνοντας την κατάσταση του περιβάλλοντος. Πέρα όμως από αυτές τις διεργασίες η Παράκτια Ζώνη αποτελεί και πόλο έλξης των περισσότερων ανθρώπινων δραστηριοτήτων με αποτέλεσμα την αναπόφευκτη άσκηση πίεσης στα οικοσυστήματα της Παράκτιας Ζώνης.

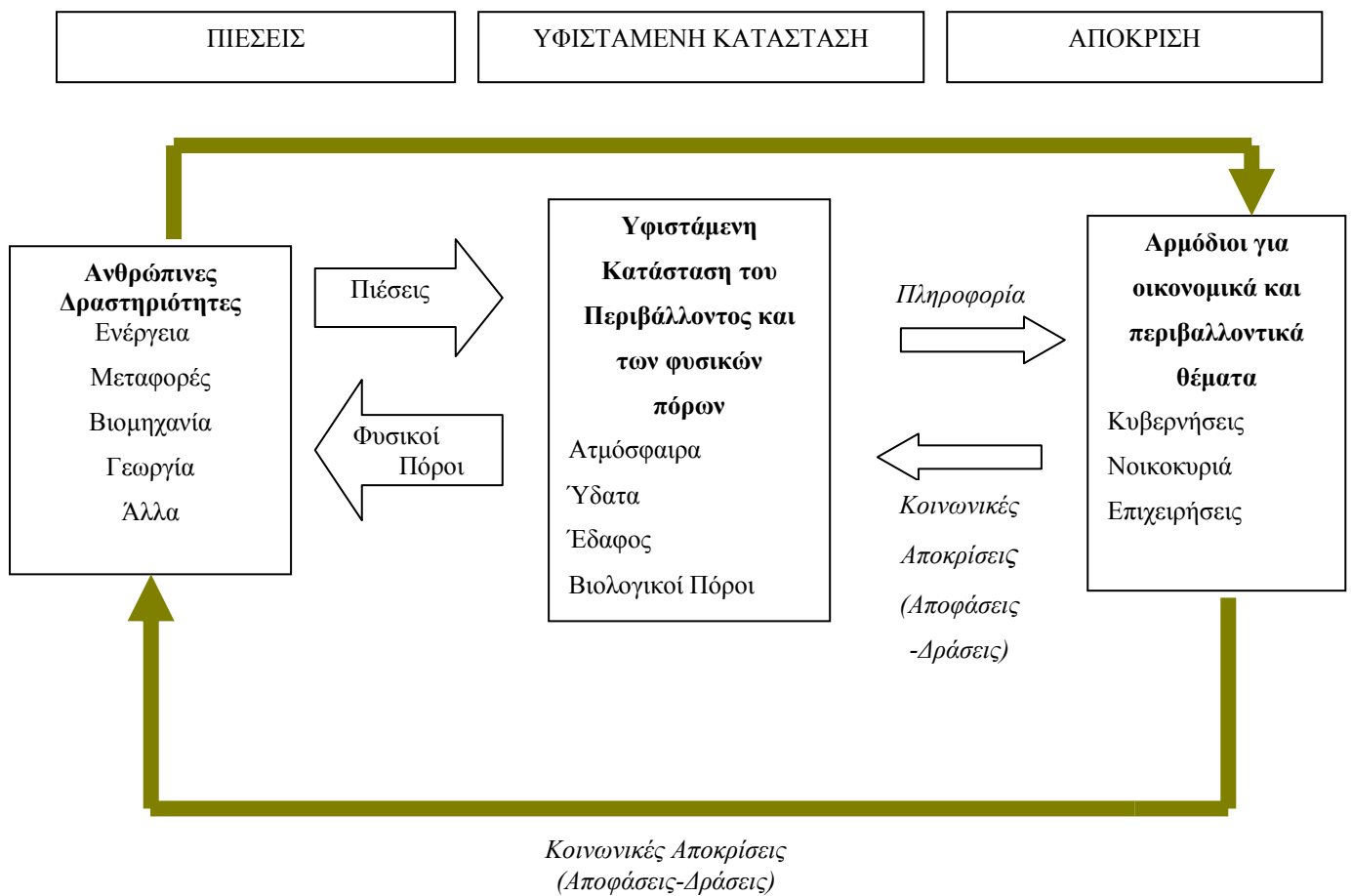
Υπάρχουν πολλοί τρόποι να παραστήσει κανείς γραφικά τη σχέση φυσικών οικοσυστημάτων και κοινωνικοοικονομικών δραστηριοτήτων που λαμβάνουν χώρα στην Παράκτια Ζώνη.

Μια απλή εκδοχή αποτελεί το σύστημα PSR (Pressures - State - Response), το οποίο αναπτύχθηκε το 1993 από τον Οργανισμό Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ) ως βοηθητική πλατφόρμα σχεδιασμού και μέτρησης περιβαλλοντικών δεικτών. Αργότερα, το 1995, η Επιτροπή των Ηνωμένων Εθνών για τη βιώσιμη ανάπτυξη επέλεξε μια πιο εξελιγμένη μορφή του PSR, το πλαίσιο DSR (Driving Force- State- Response).

Το πλαίσιο PSR υποδηλώνει ότι οι ανθρώπινες δραστηριότητες ασκούν πιέσεις (Pressures) (όπως αλλαγές χρήσεων γης) στο περιβάλλον, οι οποίες μπορούν να προκαλέσουν μεταβολές στην κατάσταση (State) του περιβάλλοντος. Η κοινωνία ανταποκρίνεται (Response) σε αυτές τις αλλαγές μέσω περιβαλλοντικών και

οικονομικών πολιτικών και προγραμμάτων προκειμένου να εμποδίσει, να μειώσει ή να μετριάσει τις πιέσεις και/ή την περιβαλλοντική υποβάθμιση. Όπως φαίνεται στην Εικ.5, όλη η παραπάνω διαδικασία είναι κυκλική, αφού η απόκριση προκαλεί εκ νέου μεταβολές στις πιέσεις και στην κατάσταση του περιβάλλοντος.

Η κυριότερη αδυναμία που παρουσιάζει του PSR είναι ότι επικεντρώνεται στις επιδράσεις που ασκούν οι ανθρώπινες δραστηριότητες στο περιβάλλον και προσπερνά τις φυσικές διεργασίες που επιδρούν σε αυτό (<http://lead.virtualcentre.org/en/dec/toolbox/Refer/EnvIndi.htm#psr>).



Εικ. 5 Σχηματική αναπαράσταση του πλαισίου PSR (OECD, 1993).

Όσον αφορά στο πλαίσιο DSR, ο όρος «πίεση» του πλαισίου PSR έδωσε τη θέση του στις «κινητήριες δυνάμεις» ώστε να συμπεριληφθούν οι κοινωνικές, οικονομικές, θεσμικές και φυσικές πιέσεις στο περιβάλλον (<http://lead.virtualcentre.org/en/dec/toolbox/Refer/EnvIndi.htm#DSR>).

Στη συνέχεια, τη θέση των δυο παραπάνω πλαισίων παίρνει η πλέον εξελιγμένη μορφή του αρχικού πλαισίου PSR, το DPSIR (Driving Force-Pressure- State- Impact-

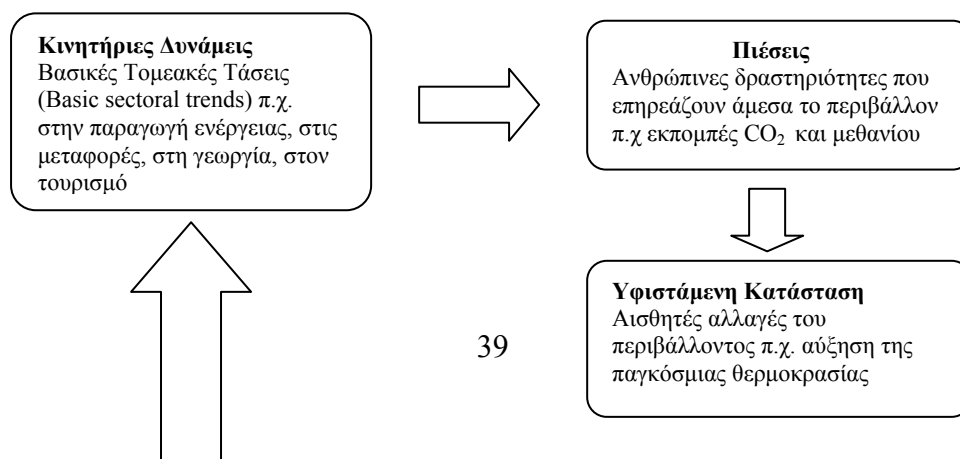
Response) (Εικ.6). Το D.P.S.I.R είναι ένα γενικό πλαίσιο που αποσκοπεί στην οργάνωση της πληροφορίας, σχετικά με την κατάσταση του περιβάλλοντος. Το πλαίσιο αυτό επικεντρώνεται στις σχέσεις αίτιου-αιτιατού (cause-effect) μεταξύ τριών συστημάτων (κοινωνικό, οικονομικό και περιβαλλοντικό) τα οποία αλληλεπιδρούν μεταξύ τους (<http://www.ceroi.net/ceroigs.pdf>).

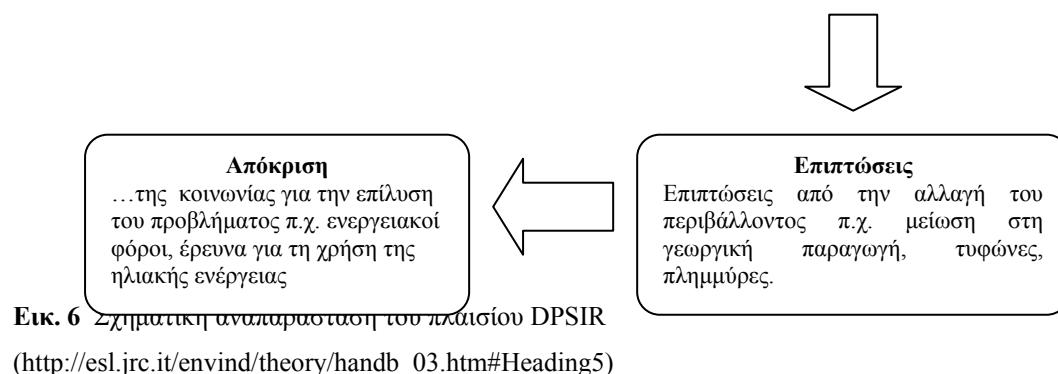
Επίσης, το πλαίσιο αυτό έχει επιλεγεί από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή ως το κύριο εργαλείο περιβαλλοντικής διαχείρισης και διαμόρφωσης πολιτικών για το περιβάλλον και χρησιμοποιείται επίσης από τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Περιβάλλοντος (EEA) και την Ευρωπαϊκή Στατιστική Υπηρεσία (EUROSTAT) (<http://www.unescap.org/stat/envstat/stwes-015.pdf>).

2.3.2 Περιγραφή πλαισίου DPSIR

Το πλαίσιο DPSIR ομαδοποιεί τις παραμέτρους που επιδρούν στο περιβάλλον σε 5 κατηγορίες:

- **Κινητήριες δυνάμεις (Driving forces):** Περιλαμβάνουν τις σημαντικότερες κοινωνικο-οικονομικές συνθήκες (όπως οι πληθυσμιακές τάσεις, χρήσεις γης) και τις επί μέρους ανθρώπινες δραστηριότητες (βιομηχανία, τουρισμός, μεταφορές κ.λ.π.).
- **Πιέσεις (Pressures):** Οι πιέσεις που ασκούν στο περιβάλλον οι κινητήριες δυνάμεις .
- **Κατάσταση (State):** Υφιστάμενη κατάσταση του περιβάλλοντος (π.χ. ποιότητα αέρα, λιμνοθάλασσας).
- **Επιπτώσεις (Impacts):** Οι επιπτώσεις στον πληθυσμό, στην οικονομία και στα οικοσυστήματα που προκαλούνται από την τρέχουσα κατάσταση του περιβάλλοντος (π.χ. προβλήματα υγείας από ρυπασμένο υπόγειο υδροφόρα).
- **Απόκριση (Response):** Ανταπόκριση της κοινωνίας στην μείωση των επιπτώσεων μέσω θέσπισης οδηγιών, κανονισμών, διατάξεων και διαχειριστικών μέτρων (π.χ. όρια εκπομπών) (<http://www.ceroi.net/ceroigs.pdf>).





3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

3.1 Περιγραφή της ευρύτερης περιοχής μελέτης (Δέλτα του Νέστου και Λιμνοθάλασσες)

Ο ποταμός Νέστος (Μέστα στα Βουλγάρικα) είναι ένας διασυνοριακός ποταμός της Βαλκανικής Χερσονήσου στη Δυτική και στη Βόρεια Ελλάδα, που χωρίζει την Ανατολική Μακεδονία από τη Δυτική Θράκη. Πηγάζει από το όρος Ρίλα της Βουλγαρίας και εισέρχεται στο ελληνικό έδαφος από τα ΒΔ του Νομού Δράμας. Μια σειρά παραπόταμοι που πηγάζουν από το ελληνικό, δυτικό τμήμα της οροσειράς της Ροδόπης, ενώνουν τα νερά τους με αυτά του Νέστου (Δεσπάτης, Διαβολόρεμα, Αρκουδόρεμα). Ο ποταμός διασχίζει ολόκληρο το Νομό Δράμας, διέρχεται μεταξύ συνόρων των Νομών Καβάλας και Ξάνθης και αφού εγκαταλείψει τους ορεινούς όγκους εξαπλώνεται νότια προς το Θρακικό Πέλαγος, με τη μορφή ριπιδίου, απέναντι από τη Θάσο, σχηματίζοντας Δέλτα. Ο ποταμός έχει συνολικό μήκος 234 km από τα οποία τα 130 βρίσκονται στο ελληνικό έδαφος (Μυλόπουλος et al., 2003).

Η έκταση της λεκάνης απορροής του Νέστου είναι περίπου 5.749 Km², από τα οποία 2.280 Km² βρίσκονται στο ελληνικό έδαφος και 440 Km² καταλαμβάνει το Δέλτα. Η μέση ετήσια παροχή του ποταμού είναι 58 κυβικά μέτρα το δευτερόλεπτο ενώ η μέση ετήσια απορροή του ξεπερνά τα 1.800 εκατομμύρια κυβικά μέτρα νερό (Ε.Θ.Ι.Α.Γ.Ε., 2003_α).

Το Δέλτα του Νέστου (κοίτη ποταμού, λιμνοθάλασσες, αμμόλοφοι, ανοιχτή πεδιάδα) βρίσκεται στα νότια σύνορα των Νομών Καβάλας και Ξάνθης. Η αρχή του τοποθετείται στην έξοδο του ποταμού από τον ορεινό όγκο, στους Τοξότες και

απλώνεται προς τα νότια, καταλαμβάνοντας μία αρκετά μεγάλη έκταση από την Νέα Καρβάλη μέχρι τα Άβδηρα με μήκος ακτογραμμής περίπου 50 χιλιομέτρων.

Η δημιουργία του οφείλεται στις αποθέσεις των φερτών υλών που αποθέτει ο ποταμός στις εκβολές του. Ο σχηματισμός του Δέλτα επηρεάστηκε από τη δράση του ποταμού και τον κυματισμό της θάλασσας. Έτσι το δυτικό τμήμα διαμορφώθηκε από την δράση και αλληλεπίδραση των διαφόρων κοιτών του Νέστου καθώς οι λιμνοθάλασσες κατά μήκος της ακτής οφείλονται στο φυσικό διαχωριστικό βραχίονα που διαμορφώθηκε από τις συνεχείς αποθέσεις φερτών υλικών. Το ανατολικό τμήμα αποτελείται κυρίως από φερτά υλικά εκτός από ένα κλάδο του ποταμού (http://www.pref-kavala.gr/delta/nest_delta.html).

Το Δέλτα του Νέστου είναι από τους πιο σημαντικούς υγροτόπους της χώρας αλλά και της Ευρώπης, λόγω της έκτασης και της ποικιλίας των βιοτόπων του. Είναι ενταγμένο στον Κατάλογο Υγροτόπων Διεθνούς Σημασίας σύμφωνα με την Σύμβαση Ramsar, ανήκει στο δίκτυο Natura 2000 καθώς και στις Περιοχές Ειδικής Προστασίας της Ορνιθοπανίδας της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Είναι επίσης τμήμα του Εθνικού Πάρκου Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης που εκτείνεται από το Δέλτα του Νέστου μέχρι τις λίμνες Βιστωνίδα και Ισμαρίδα. Σήμερα το Δέλτα Νέστου είναι σχεδόν ολόκληρο αγροτική γη, με μια σειρά υφάλμυρων παράκτιων λιμνοθαλασσών που χωρίζονται από τη θάλασσα με στενές αμμώδης λουρονησίδες. Οι λιμνοθάλασσες του Δέλτα είναι οι εξής (από Δ προς Α):

1. Λιμνοθάλασσα Βάσσοβας,
2. **Λιμνοθάλασσα Ερατεινού,**
3. Λιμνοθάλασσα Αγιάσματος,
4. Λιμνοθάλασσα Κοκάλας,
5. Λιμνοθάλασσα Πηγών,
6. Λιμνοθάλασσα Χαϊδευτού,
7. Λιμνοθάλασσα Κεραμωτής,
8. Λιμνοθάλασσα Μοναστηρακίου,
9. Λιμνοθάλασσα Μαγγάνων (http://pref-kavala.gr/delta/nest_delta.html).

3.1.1 Γεωμορφολογικά Στοιχεία

Το βόρειο τμήμα της περιοχής δομείται από εναλλαγές στρωμάτων μαρμάρων, γνευσίων και γνευσιακών σχιστολίθων. Αποτελείται από μάρμαρα λευκά έως

ανοικτότεφρα, παχυστρωματώδη, ταινιωτά λευκά συμπαγή και κατά θέσεις δολομικά στο ενδιάμεσο τμήμα και ταινιωτά και σκουρότεφρα στη βάση. Στη μεταβατική ζώνη, κατά θέσεις μεταξύ γνευσίων και μαρμάρων, συναντάμε μικρές στρώσεις και φακούς μαρμαρυγιακών σχιστολίθων με επικράτηση των μοσχοβιτικών όπως επίσης βιοτίτη και αλβίτη. Το μέγεθος των κόκκων των τεφρών μαρμάρων κυμαίνεται από 0.3-1mm. Οι γνεύσιοι και οι γνευσιακοί σχιστόλιθοι είναι λεπτοκοκκώδεις ή μεσοκοκκώδεις γνευσιακοί σχιστόλιθοι. Περιέχουν κατά κύριο λόγο τα εξής ορυκτά: χαλαζία, αλβίτη και βιοτίτη. Δεν υπάρχει ένδειξη πολυμεταμορφισμού. Νοτιότερα απαντώνται χερσαίες αποθέσεις, ογκόλιθοι, χαλαρά κροκαλοπαγή, κώνοι κορημάτων και διλουβιακές αποθέσεις. Οι κώνοι κορημάτων αποτελούνται από υλικά αποσαθρώσεως από μάρμαρα και γνευσίους κατά θέσεις συγκολλημένα λατυποπαγή από μάρμαρα με ασβεστική συγκολλητική ύλη. Οι διλουβιακές αποθέσεις αποτελούνται από στρώματα και φακούς αποστρογγλωμένων χαλίκων με εναλλαγές κοκκινοπών αργίλων και άμμων συνεκτικά έως πολύ συνεκτικά με ασβεστική έως αργιλική ύλη. Στα τοπογραφικά χαμηλότερα μέρη κατά τόπους σχηματίζονται αναβαθμίδες και συνεχίζοντας πιο νότια απαντώνται παράκτιοι άμμοι (Ανώνυμο, 1996).

3.1.2 Κλιματολογικά Στοιχεία

Για την περιγραφή του κλίματος της περιοχής του Δέλτα επιλέχθηκαν οι μετεωρολογικοί σταθμοί Χρυσούπολης και Καβάλας. Στους πίνακες 1 και 2 παρουσιάζονται οι μέσες μηνιαίες θερμοκρασίες αέρα με βάση τα στοιχεία των παραπάνω σταθμών, όπως επίσης και στα διαγράμματα (Εικ.7 & 8) που ακολουθούν. Η μέση υπερετήσια βροχόπτωση για τους προαναφερθέντες σταθμούς ανέρχεται σε 562.5 και 603.6 mm, για τη Χρυσούπολη και την Καβάλα αντίστοιχα. Η κατανομή της βροχής (χειμώνας 32%, άνοιξη 23%, καλοκαίρι 18%, φθινόπωρο 27%) είναι πιο ομαλή σε σύγκριση με την κατανομή των τυπικών μεσογειακών κλιμάτων. Υγρότεροι μήνες του έτους είναι ο Νοέμβριος, ο Δεκέμβριος, ο Ιανουάριος και ξηρότερος ο Ιούλιος.

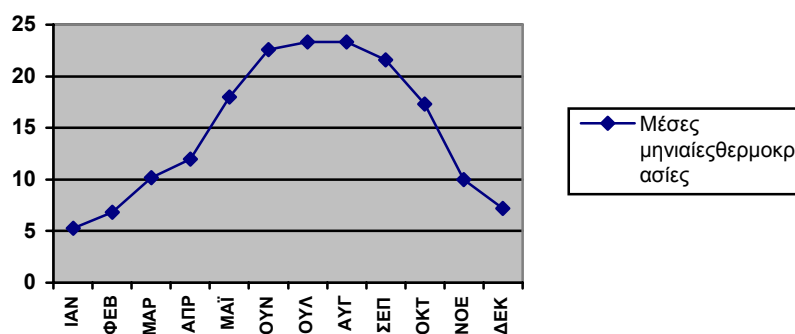
Γενικά, το κλίμα της περιοχής του Δέλτα μπορεί να χαρακτηριστεί ενδιάμεσου τύπου μεταξύ μεσογειακού και μεσευρωπαϊκού, βροχερό με ήπιο μάλλον χειμώνα, θερμό και ξηρό θέρος. Παρατηρείται μια τάση για εξίσωση των καλοκαιρινών και χειμερινών βροχοπτώσεων. Όσον αφορά στην ένταση των επικρατούντων ανέμων αυτή είναι κατά μέσο όρο 3 της κλίμακας Beaufort. Η πτώση του χιονιού

παρατηρείται συνήθως την περίοδο Δεκεμβρίου-Φεβρουαρίου και ο μέσος αριθμός ημερών που παρατηρείται χιονόπτωση είναι 11. Κατά την περίοδο Δεκεμβρίου-Μαρτίου παρατηρούνται μερικοί και ολικοί παγετοί. Τέλος, την άνοιξη και το καλοκαίρι παρατηρείται συνήθως πτώση χαλαζιού (Ανώνυμο, 1996).

Πίνακας 1: Μέσες μηνιαίες θερμοκρασίες σταθμού Χρυσούπολης από Ανώνυμο, 1996.

ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΪ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
5.3	6.8	10.2	12.0	18.0	22.6	23.3	23.3	21.6	17.3	10.0	7.2

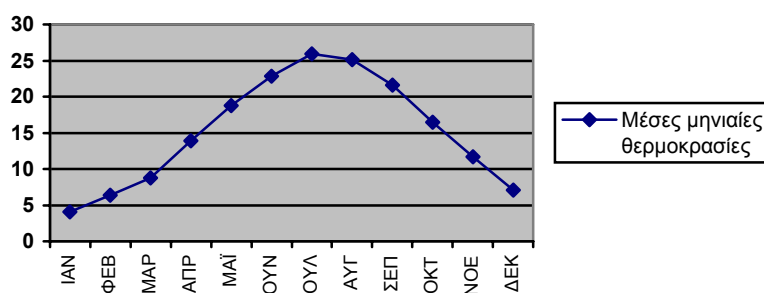
Εικόνα 7
Σταθμός Χρυσούπολης



Πίνακας 2: Μέσες μηνιαίες θερμοκρασίες σταθμού Καβάλας από Ανώνυμο, 1996.

ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΪ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
4.1	6.4	8.8	13.9	18.8	22.8	25.9	25.1	21.6	16.5	11.7	7.1

Εικόνα 8
Σταθμός Καβάλας



Όπως φαίνεται από τους παραπάνω πίνακες και διαγράμματα η χαμηλότερη τιμή θερμοκρασίας παρατηρείται κατά τον μήνα Ιανουάριο και η υψηλότερη τον Ιούλιο και για τους δύο σταθμούς. Η μέση ετήσια θερμοκρασία είναι 14.8°C για τον σταθμό της Χρυσούπολης και 15.2 °C για τον σταθμό Καβάλας.

3.1.3 Υπόγεια νερά

Η υδρογεωλογική συμπεριφορά των τριτογενών και τεταρτογενών αποθέσεων στη περιοχή του Δέλτα του Νέστου χαρακτηρίζεται από μεγάλη ετερογένεια των υδροφόρων οριζόντων, τόσο κατά την οριζόντια όσο και κατά τη κατακόρυφη διεύθυνση.

Επιπλέον, τα υπόγεια νερά στη περιοχή του Δέλτα του Νέστου κατανέμονται σε δύο υδρο-αποθεματικές ζώνες :

α) τη ζώνη του προσχωματικού υδροφόρου, που αναπτύσσεται στις πρόσφατες τεταρτογενείς αποθέσεις σε μορφή ελεύθερου υδροφόρου ορίζοντα. Η ζώνη αυτή συνθέτει ένα κορεσμένο υδροφόρο ορίζοντα, χωρίς σημαντική διακύμανση πιεζομετρικής στάθμης, λόγω εκφόρτισής της στη κοίτη του ποταμού.

β) τη ζώνη υδροφόρων υπό αρτεσιανισμό, που αναπτύσσεται στα παλαιότερα ιζήματα (πλειστόκαινο – πλειόκαινο) με τη μορφή επάλληλων υδροφόρων οριζόντων (αλληλουχίες χαλίκων, άμμων και αργίλου) που κοντά στη παράκτια ζώνη φθάνουν μέχρι και τα 170 μ. βάθος.

Οι παραπάνω ζώνες εμπλουτίζονται με την άμεση διήθηση των όμβριων υδάτων καθώς και από πλευρικές διηθήσεις των νερών της κοίτης του ποταμού Νέστου, και από πλευρικές καρστικές μεταγγίσεις της ευρύτερης ανθρακικής ενότητας της περιοχής. Ωστόσο, ο υδροφόρος ορίζοντας στη περιοχή του Δέλτα του Νέστου έχει αρχίσει να εξασθενεί και να υποβιβάζεται, όπως προκύπτει από τη συνεχή πτώση στάθμης των μικρού βάθους παράκτιων γεωτρήσεων. Η υποβίβαση αυτή του παράκτιου υδροφόρου είναι εντονότερη στο δυτικό τμήμα τους. Οι κυριότεροι παράγοντες για το φαινόμενο αυτό είναι η υπεράντληση και η κατασκευή εγκιβωτισμένων καναλιών άρδευσης (Ε.Θ.Ι.Α.Γ.Ε., 2003_α).

3.2 Βιολογικά και Οικολογικά Χαρακτηριστικά

3.2.1 Βιότοποι του Δέλτα του Νέστου

Οι βιότοποι του Δέλτα του Νέστου παρουσιάζουν μια εξαιρετική ποικιλία και επιπλέον συνθέτουν ένα μωσαϊκό που ευνοεί την άγρια ζωή. Αυτοί είναι :

- *Λιμνοθάλασσες*: Δημιουργήθηκαν από την απόθεση των φερτών υλών λόγω της απότομης μείωσης της ταχύτητας του νερού του ποταμού όταν αυτό συναντά την θάλασσα, με αποτέλεσμα να σχηματίζονται νησίδες παράλληλα με την ακτή οι οποίες με την συνεχή απόθεση φερτών υλών σχηματίζουν τις λιμνοθάλασσες. Είναι μεγάλης οικολογικής και οικονομικής σπουδαιότητας λόγω του ότι είναι στην πλειοψηφία τους αβαθείς, με βάθος περίπου το ένα μέτρο, εκτός των σημείων όπου έγιναν εκσκαφές με βάθος περίπου τρία μέτρα.
- *Καλαμώνες*: είναι ζώνες βλάστησης με καλάμια που αναπτύσσονται σε ελώδης περιοχές καθώς και γύρω από περιοχές με γλυκό νερό (λίμνες, αρδευτικά και αποστραγγιστικά κανάλια, στις όχθες του ποταμού κλπ). Ο ρόλος τους είναι πολύ σημαντικός αφού φιλτράρουν το νερό, αλλά και αποτελούν καταφύγιο για πολλά είδη πουλιών τα οποία φτιάχνουν τις φωλιές τους ή βρίσκουν την τροφή τους, όπως οι ερωδιοί, η χουλιανομούτα, η χαλκόκοτα, η νεροκοτσέλα κλπ.
- *Αμμοθίνες*: είναι εκτάσεις που καλύπτονται με άμμο. Δημιουργήθηκαν από την επίδραση των ανέμων και των θαλάσσιων ρευμάτων και βρίσκονται κοντά στη θάλασσα και τις λιμνοθάλασσες καθώς απλώνονται κατά μήκος των ακτών. Είναι σημαντικές περιοχές, διότι προστατεύουν τις ακτές από την διάβρωση αλλά και γιατί εκεί φτιάχνουν τις φωλιές τους και γεννούν τα αυγά τους σημαντικός αριθμός πτηνών (αγκαθοκαλημάνια, πετροτριλίδα, θαλασσοσφυριχτής, στρειδιφάγος, νανογλάρωνο κλπ). Στις περιοχές αυτές φύονται άγρια φυτά, θάμνοι καθώς και αγριολούλουδα (λευκός κρίνος της θάλασσας, το θαλασσόχορτο κλπ.).
- *Εκτάσεις με αλοφυτικές φυτοκοινωνίες*: που συνήθως κατακλύζονται από θαλάσσιο ή υφάλμυρο νερό, βρίσκονται πριν τις λιμνοθάλασσες όπου η ανάπτυξη και η εξάπλωση των φυτών εξαρτάται από το πόσο συχνά κατακλύζεται το έδαφος με νερό και από τα θρεπτικά συστατικά που είναι διαθέσιμα. Τα φυτά που αναπτύσσονται σ' αυτές τις εκτάσεις είναι ανθεκτικά στο αλάτι (π.χ. αρμυρήθρες).

- *Παραποτάμιο δάσος (Κοτζά-Ορμάν):* Το δάσος Κοτζά Ορμάν κάποτε ήταν το μεγαλύτερο του είδους στα νότια Βαλκάνια και σήμερα ένα από τα μεγαλύτερα στη χώρα. Είναι ένα υδροχαρές δάσος, δηλαδή δεν εξαρτάται τόσο από το νερό της βροχής όσο από το νερό του ποταμού Νέστου το οποίο υδροδοτεί τις φυτοκοινωνίες που το συγκροτούν. Τα φυτά αναπτύσσονται με μεγάλους ρυθμούς αν και το έδαφος είναι αμμώδες και αυτό γιατί οι κλιματικές συνθήκες, το άφθονο νερό και ο χούμος συνηγορούν σ' αυτό. Στην δεκαετία του '50 το παραποτάμιο δάσος είχε 3-7 χλμ. πλάτος και 27 χλμ. μήκος. Το 1946 υπήρχαν περισσότερα από 74.000 στρέμματα δάσους. Αρκετά δένδρα είχαν ύψος 40 μέτρων. Στο δάσος έχουν καταγραφεί αρκούδες, λύκοι, αγριόχοιροι, βίδρες, τσακάλια, λαγοί, ζαρκάδια και ελάφια. Σήμερα, από αυτά περίπου 54.000 στρέμματα έγιναν γεωργική γη. Ένα μικρό τμήμα του περιήμου αυτού δάσους παρέμεινε και το Δασαρχείο Καβάλας προσπαθεί να το διαφυλάξει περιφράζοντας τμήματα γης περιμετρικά του, ώστε να αυξηθεί η έκτασή του. Πρέπει να αναφερθεί ότι στο δάσος αυτό ζει ο μοναδικός μη εκτρεφόμενος πληθυσμός κολχικού φασιανού στην Ευρώπη.
- *Μικρές λίμνες με γλυκό νερό:* Οι λίμνες, επτά στον αριθμό, βρίσκονται βορειοανατολικά της Χρυσούπολης. Αυτές ήταν κάποτε λιμνοθάλασσες, όταν ακόμη οι εκβολές του Νέστου ήταν βόρεια, πριν δημιουργηθεί το σημερινό Δέλτα. Με την απόθεση των φερτών υλών του ποταμού οι λιμνοθάλασσες περιορίστηκαν. Στην συνέχεια με την εισροή φρέσκου νερού (επιφανειακά και υπόγεια) και όταν η θάλασσα απομακρύνθηκε πια αρκετά από αυτές, ξεπλύθηκε το αλάτι δημιουργώντας τις σημερινές λίμνες. Οι λίμνες αυτές φιλοξενούν αριθμό ειδών υδρόβιας χλωρίδας όπως νούφαρα, νεροκάστανα, νεροφτέρη καθώς και βούρλα και καλαμιές. Η βλάστηση αυτή μαζί με το νερό δημιουργούν συνθήκες κατάλληλες ώστε να φιλοξενηθούν βάτραχοι, νεροχελώνες, υδρόβια σαλιγκάρια καθώς και διάφορα έντομα. Αυτά με την σειρά τους προσελκύουν διάφορα είδη ορνιθοπανίδας (προφυροτσικνιάς, λαγγόνα, σαρσέλα, καλαμόκιρκος κ.λ.π).
- *Θαμνώνες με αρμυρίκια κυρίως στις όχθες του Νέστου κοντά στις εκβολές:* Οι θαμνώνες με τα αρμυρίκια (*Tamarix* sp.) βρίσκονται κυρίως στις όχθες του ποταμού, των ελών και των καναλιών όπου το έδαφος είναι κορεσμένο με νερό. Διάφορα φυτά, πιο χαμηλά σε ύψος αλλά εξίσου ανθεκτικά στις συνθήκες του περιβάλλοντος αυτού, συναντώνται κοντά στα αρμυρίκια, όπως

το μικρό αγροστώδες πουξινέλια (*Puccinellia distans*), ο αιλουρόπους των ακτών (*Aeluropus littoralis*), η ασημόγκριζη θαλασσινή αντράκλα (*Halimione portulacoides*) και το βούρλο (*Juncus acutus*).

- *Βιότοποι από την επίδραση της ανθρώπινης δραστηριότητας:* Στην περιοχή του Δέλτα του Νέστου πραγματοποιήθηκαν κάποια έργα για την εξυπηρέτηση των ανθρώπινων αναγκών τα οποία δημιούργησαν ποικίλα είδη τεχνητών βιοτόπων, οι οποίοι είναι:
 - **οι ξερολιθιές**, οι οποίες είναι όπως οι βραχότοποι και φιλοξενούν πολλά είδη εντόμων και σαυρών καθώς και είδη της ορνιθοπανίδας που βρίσκουν την τροφή τους σ' αυτές.
 - **τα αποστραγγιστικά κανάλια**, που λειτουργούν ως δευτερεύουσες κοίτες του ποταμού και φιλοξενούν βατράχους, νερόφιδα, νεροχελώνες, βίδρες, διάφορα είδη πτηνών καθώς και ειδών χλωρίδας που ευδοκιμούν σ' αυτά.
 - **οι φυτοφράχτες**, οι οποίοι βρίσκονται ακόμη ανάμεσα από τις καλλιέργειες και λειτουργούν ως ζώνες φυσικής βλάστησης που ενώνουν τους διαφόρους βιότοπους μεταξύ τους (http://pref-kavala.gr/delta/nest_delta.html).

3.2.2 Χλωρίδα

Το Δέλτα του Νέστου, όπως και κάθε Δέλτα, χαρακτηρίζεται ως ένα σύνθετο τοπίο του περιβάλλοντος, το οποίο αποτελεί έναν ασταθή αλλά και συγχρόνως έναν διαρκώς εξελισσόμενο σχηματισμό. Οι μονάδες βλάστησης που είναι τα δομικά στοιχεία ενός τοπίου Δέλτα, αποτελούν το αντικείμενο όλων των προσπαθειών για φυσική διαχείριση-προστασία και η κατάστασή τους αποτελεί τη βάση για την οικολογική αξιολόγησή του.

Στις ακτές του Δέλτα, μήκους 40 - 50 km, η βλάστηση εμφανίζεται χαλαρή και κοινό γνώρισμα των φυτοκοινωνιών είναι η σε παράλληλες γραμμές διάταξή τους σε ζώνες που εισχωρούν μεταξύ τους.

Οι ενότητες βλάστησης οι οποίες συνθέτουν τη φυτοκάλυψη του Δέλτα του Νέστου είναι οι ακόλουθες:

- α) Η βλάστηση των αμμοθινών και αμμοδών σχηματισμών των ακτών.

- β) Η αλοφυτική και ημιαλοφυτική βλάστηση των ζωνών που επηρεάζονται από το νερό της θάλασσας.
- γ) Η υδρόβια βλάστηση που αναπτύσσεται στις όχθες του ποταμού, των καναλιών γλυκού νερού, των λιμνών και των λιμνοθαλασσών.
- δ) Τα υγροτοπικά δάση που περιλαμβάνουν τα παρόχθια ή παραποτάμια δάση, τα δάση των εκβολικών περιοχών του ποταμού και τα υδροχαρή δάση (Ε.Θ.Ι.Α.Γ.Ε., 2003_α).

3.2.2.1 Βλάστηση αμμοδών ακτών

Η βλάστηση των αμμοδών ακτών παρουσιάζει μια ποικιλομορφία ανάλογα με τις ιδιαίτερες οικολογικές συνθήκες των επιμέρους βιοτόπων των ακτών.

Τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά γνωρίσματα, εκτός του ότι βρίσκονται κοντά στη θάλασσα και σχηματίζονται από χαλαρό αμμώδες υπόστρωμα, είναι τα ακόλουθα:

- α) Η ύπαρξη ή όχι αφθονίας σε αζωτούχες ουσίες (κράσπεδα ακτών πλούσια σε οργανικά υπολείμματα).
- β) Η αλατότητα έστω και σε μικρό βαθμό των θέσεων αυτών καθώς δέχονται την επίδραση των κυμάτων και των σταγονιδίων θαλασσινού νερού και η μείωση των επιπέδων αλατότητας κατά τη μετάβαση προς εσωτερικότερες θέσεις.

Με βάση τη χαρακτηριστική και σαφή ζωνώδη διάκρισή τους από τη θάλασσα προς το εσωτερικό, οι φυτοκοινωνίες τόσο των επιπέδων ή με ήπια κλίση αμμοδών ακτών, όσο και των αμμοθινών κατατάσσονται ως εξής:

α₁) Φυτοκοινωνία *Salsola kali* – *Xanthium strumarium*.

Η φυτοκοινωνία αυτή είναι κυρίαρχη στις ακτές που εντοπίζονται νότια της Κεραμωτής, αναπτύσσεται σε απόσταση 15 m από τη θάλασσα και σε μία ζώνη πλάτους ~ 8 m, αρκετά πλησίον της αμμόφιλης φυτοκοινωνίας: *Agropyretum mediterraneum*.

α₂) Φυτοκοινωνία *Atriplex tatarica* – *Atriplex hastate*.

Η εξεταζόμενη φυτοκοινωνία είναι η πιο χαρακτηριστική των ΒΔ παραλιών της Κεραμωτής όπου συνήθως σχηματίζει μία ζώνη πλάτους 2 m και αναπτύσσεται σε απόσταση 3 – 5 m από τη θάλασσα.

β₁) Φυτοκοινωνία *Agropyretum mediterraneum*.

Η φυτοκοινωνία αυτή εγκαθίσταται πάνω σε θίνες ύψους ~ 1 m, που εντοπίζονται σε απόσταση από 5 – 40 m από τη θάλασσα (στις ΒΔ ακτές της Κεραμωτής απαντάται σε απόσταση 5 – 7 m από τη θάλασσα ενώ στις νότιες ακτές της σε απόσταση 40 m από τη θάλασσα).

β₂) Φυτοκοινωνία *Ephedra distachya* – *Silene s.ubconica*.

Η φυτοκοινωνία αυτή απαντά σε ποσοστό τουλάχιστον 80 % στις σταθεροποιημένες αμμοθίνες της Κεραμωτής που το ύψος τους πολλές φορές φθάνει το 1 - 1,5 m (Ε.Θ.Ι.Α.Γ.Ε., 2003_α).

3.2.2.2 Αλοφυτική βλάστηση

Οι αλοφυτικές φυτοκοινωνίες καλύπτουν σημαντικό τμήμα της περιοχής του Δέλτα του ποταμού και δείχνουν μεγάλη ποικιλομορφία. Πιο συγκεκριμένα, στο εσωτερικό του κόλπου της Κεραμωτής και γενικότερα στα νότια τμήματα του Δέλτα του Νέστου εμφανίζονται σε μεγάλες εκτάσεις φυτοκοινωνίες αλοφυτικών ειδών. Οι βιότοποι όπου εμφανίζονται φυτοκοινωνίες αλοφύτων μπορούν να διακριθούν σε δύο σαφείς ζώνες:

α) Μία ζώνη παραλιακή που επηρεάζεται άμεσα από τη θάλασσα, κατανέμεται σε επίπεδα εδάφη και περιοδικά κατακλύζεται από το νερό της θάλασσας.

β) Μία ζώνη εσωτερικότερη - μάλλον ξηρή – που επηρεάζεται έμμεσα από το θαλασσίνο νερό.

Οι αλοφυτικές φυτοκοινωνίες που απαντώνται στην περιοχή του Δέλτα είναι:

➤ Η Φυτοκοινωνία *Salicornietum europaea* – *Xanthium strumarium*

Η εξεταζόμενη φυτοκοινωνία παρουσιάζει το μέγιστο της ανάπτυξής της στις ιλύδεις, χαμηλές, με ελάχιστη κλίση θέσεις, οι οποίες καλύπτονται περιοδικά από την πλημμυρίδα.

➤ Η Φυτοκοινωνία *Arthrocnemum glaucum* – *Puccinellia distans*

Η εν λόγω φυτοκοινωνία καταλαμβάνει μεγάλες επιφάνειες (αλμυροί βάλτοι) στις ακτές της Κεραμωτής και το Πόρτο – Λάγος σε θέσεις που κατακλύζονται συχνά από τα νερά της θάλασσας που εμπλουτίζουν το έδαφος με NaCl.

➤ Η Φυτοκοινωνία *Arthrocnemum fruticosae*

Εμφανίζεται με μικρότερη σταθερότητα συγκριτικά με τις υπόλοιπες φυτοκοινωνίες αλοφύτων των αλμυρών βάλτων του Δέλτα του Νέστου.

➤ Η Φυτοκοινωνία *Halocnemum strobilaceum* – *Spergularia salina*

➤ Η Φυτοκοινωνία *Juncetum maritimae – acuti*

Πρόκειται για μια φυτοκοινωνία των οριακών θέσεων, καθώς εμφανίζεται στη μετάβαση των νέων θαλάσσιων αποθέσεων προς πηλοαργιλώδη, ημιχερσαία, υφάλμυρα εδάφη. Απαντά στα Ανατολικά και Δυτικά τμήματα του Δέλτα του Νέστου (Αγίασμα, Δασοχώρι, Μοναστηράκι) πίσω από τους αμμόλοφους της ακτής (Ε.Θ.Ι.Α.Γ.Ε., 2003_α).

3.2.2.3 Υδρόβια βλάστηση – Καλαμώνες

Η υδρόβια βλάστηση αποτελείται από υδρόβια μακρόφυτα και μπορεί φυσιολογικά – οικολογικά να διακριθεί σε τρεις βασικές ενότητες ανάλογα με τις ειδικές αναλογίες των φυτικών ειδών:

- Βλάστηση με τελείως βυθισμένα υδρόβια φυτά.
- Βλάστηση με ριζωμένα ή μη στον πυθμένα φυτικά είδη με επιπλέοντα φύλλα ή άνθη στην επιφάνεια των νερών.
- Βλάστηση που χαρακτηρίζεται από φυτοκοινωνίες ελοφύτων και αποτελείται κυρίως από ημιβυθισμένα αγρωστιδόμορφα είδη.

Στη Δελταϊκή περιοχή του Νέστου συναντάμε στα ελώδη εδάφη εκτεταμένους καλαμώνες. Η βλάστηση των καλαμώνων μπορεί να διακριθεί σε τρεις κύριες φυτοκοινωνίες οι οποίες διαφοροποιούνται και εξαπλώνονται ανάλογα με τους οικολογικούς παράγοντες, βάθος και ποιότητα νερών, είδος του υποστρώματος, βαθμό αλατότητας:

- Η Φυτοκοινωνία *Phragmitetum*.
- Η Φυτοκοινωνία *Scipro - Phragmitetumtum*.
- Η Φυτοκοινωνία *Scirpetum maritime* (Ε.Θ.Ι.Α.Γ.Ε., 2003_α).

3.2.2.4 Παραποτάμια βλάστηση

Τα υγροτοπικά δάση που παρατηρούνται στο Δέλτα του Νέστου, μπορούν να διακριθούν στις ακόλουθες κατηγορίες:

- Παρόχθια δάση που αναπτύσσονται κατά μήκος των όχθων του ποταμού.

- Δάση ή θαμνώνες των εκβολικών περιοχών του ποταμού ή των κώνων απόθεσης των χειμάρρων με παροδική κατάκλιση της επιφάνειάς τους (ΕΘΙΑΓΕ, 2003_α).

Τα πρώτα βρίσκονται σε θέσεις όπου το νερό είναι μόνιμα σε ροή ή κατακλύζει τις περιοχές αυτές, ενώ τα δεύτερα σε ξηρότερες σχετικά θέσεις. Οι φυτοκοινωνίες που απαρτίζουν τα δάση αυτά είναι:

- Φυτοκοινωνική ένωση *Alno-Ulmion*

Μικτή ένωση που απαντάται στις ψηλότερες περιοχές του Δέλτα οι οποίες συχνά κατακλύζονται, και αποτελείται από μικτά δάση φράξου-δρυός-φτελιάς. Εντός της φυτοκοινωνικής ένωσης παρατηρούνται και οι εξής φυτοκοινωνίες:

- ❖ Φυτοκοινωνία *Periploco-Ulmetum*

Η ένωση αυτή αποτελείται ουσιαστικά από μικρές συστάδες 1700 περίπου στρεμμάτων περιφραγμένης έκτασης ξηρόφιλης βλάστησης του δάσους Κοτζιά Ορμάν.

- ❖ Φυτοκοινωνία *Junco acutus-Fraxinetum partifoliae*

(Ανώνυμο, 1996).

3.2.3 Πανίδα

3.2.3.1 Ορνιθοπανίδα

Οι υγρότοποι εκτός από την οικονομική, κοινωνική και υδρολογική τους αξία, αποτελούν επίσης σημαντικά οικοσυστήματα καθώς είναι ζωτικής σημασίας για την άγρια πανίδα και κυρίως για την υδρόβια μεταναστευτική ή μη ορνιθοπανίδα. Η οικολογική αξία των οικοσυστημάτων αυτών οφείλεται κυρίως στην υψηλή βιολογική τους παραγωγικότητα, η οποία συμβάλλει στη δημιουργία ευνοϊκών συνθηκών (βιοτόπων), κατάλληλων για την στήριξη ζωτικών λειτουργιών του κύκλου ζωής πολλών σπάνιων και μη υδρόβιων και παρυδάτιων πτηνών (Ανώνυμο, 1996).

Ιδιαίτερα στην περιοχή του Δέλτα του Νέστου έχουν καταγραφεί συνολικά πάνω από 250 διαφορετικά είδη πουλιών. Μερικά από αυτά είναι (Ε.Θ.Ι.Α.Γ.Ε., 2003_α, Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία, <http://www.ornithologiki.gr/gr/wob/grchecklist.htm>):

- ❖ Καστανόχηνα *Tadorna ferruginea*
- ❖ Φλυαρόπαπια *Anas strepera*

- ❖ Πρασινοκεφαλόπαπια *Anas platyrhynchos*
- ❖ Σαρσέλα *Anas querquedula*.
- ❖ Βαλτόπαπια *Aythya nyroca*
- ❖ Σαΐνι *Accipiter brevipes*
- ❖ Δεντρογέρακο *Falco subbuteo*
- ❖ Φασιανός *Phasianus colchicus*
- ❖ Νεροπουλάδα *Gallinula chloropus*
- ❖ Φαλαρίδα *Fulica atra*
- ❖ Στρειδοφάγος *Haematopus ostralegus*
- ❖ Καλημάννα *Vanellus vanellus*
- ❖ Θαλασσοσφυριχτής *Charadrius alexandrinus*
- ❖ Κοκκινოსκέλης *Tringa totanus*
- ❖ Αβοκέτα *Recurvirostra avosetta*
- ❖ Νεροχελίδονο *Glareola pratincola*
- ❖ Ασημόγλαρος *Larus cacchinans*
- ❖ Τρυγόνι *Streptopelia turtur*
- ❖ Γκιώνης *Otus scops*
- ❖ Κουκουβάγια *Athene noctua*
- ❖ Κούκος *Cuculus canorus*
- ❖ Δεκαοχτούρα *Streptopelia decaocto*
- ❖ Αλκυόνα *Alcedo atthis*
- ❖ Μελισσοφάγος *Merops apiaster*
- ❖ Τσαλαπετεινός *Upupa epops*
- ❖ Γαλιάντρα *Melanocorypha calandra*
- ❖ Οχθοχελίδονο *Riparia riparia*
- ❖ Λευκοσουσουράδα *Motacilla alba*
- ❖ Κουφαηδόνι *Cercotrichas galactotes*
- ❖ Κότσυφας *Turdus merula*
- ❖ Σπίνος *Fringilla coelebs*
- ❖ Καρδερίνα *Carduelis carduelis*
- ❖ Κίσσα *Garrulus glandarius*
- ❖ Κοράκι *Corvus corax*

Επίσης σύμφωνα με την ειδική έκδοση της Ορνιθολογικής Εταιρίας το 1994, στην περιοχή του Δέλτα τα αναπαραγόμενα είδη που αναφέρονται είναι ο Μικροτσικνιάς *Ixobrychus minutus* (15+ ζεύγη), ο Νυχτοκόρακας *Nycticorax nycticorax*, ο Λευκοτσικνιάς *Egretta garzetta* (100+ ζεύγη), ο Πορφυροτσικνιάς *Ardea purpurea*, ο Πελαργός *Ciconia ciconia*, η Καστανόχηνα *Tadorna ferrunginea*, ο Καλαμόκιρκος *Circus aeruginosus*, το Σαΐνι *Accipiter brevipes*, ο Κραυγαετός *Aquila pomarina*, ο Καλαμοκανάς *Himantopus himantopus* (30 ζεύγη), η Αβοκέτα *Recurvirostra avosetta* (30+ ζεύγη), η Πετροτριλίδα *Burhinus Oediconemus*, το Νεροχελίδονο *Glareola pratincola*, η Αγκαθοκαλημάννα *Hoplopterus spinosus*, το Νανογλάρωνο *Sterna albifrons* (100 ζεύγη), η Χαλκοκουρούνα *Coracias garrulus*, η Γαλιάντρα *Melanocorypha calandra* (10+ ζεύγη), το Κουφαηδόνη *Cercotrichas galactores*, ο Γαϊδουροκεφαλός *Lanius minor* (10+ ζεύγη) και Παρδαλοκεφαλός *Lanius nubicus* (10+ ζεύγη). Ο Θαλασσοκόρακας *Phalacrocorax aristotelis desmarestii* φωλιάζει στη Θασοπούλα. Μια αξιοσημείωτη ποικιλία ειδών εμφανίζεται κατά τη μετανάστευση. Στα είδη που ξεχειμωνιάζουν περιλαμβάνονται ο Κορμοράνος *Phalacrocorax carbo sinensis* (2.000), η Λαγγόνα *Phalacrocorax pygmeus*, ο Αργυροπελεκάνος *Pelecanus crispus* (100), ο Αργυροτσικνιάς *Egretta alba* (150+), ο Θαλασσεατός *Haliaeetus albicilla* και ο Στικταετός *Aquila clanga*. Στο Δέλτα του Νέστου επίσης διασώζεται ο τελευταίος φυσικός πληθυσμός του άγριου Κολχικού Φασιανού *Phasianus colchicus colchicus* (Ελληνική Ορνιθολογική εταιρεία, <http://www.ornithologiki.gr/gr/sppe/gr007.htm>).

3.2.3.2 Ιχθυοπανίδα

Κάποια από τα είδη που παρατίθενται παρακάτω βρίσκονται αποκλειστικά στον άνω και μέσο ρου του ποταμού και κάποια μόνο στα γλυκά νερά της περιοχής του Δέλτα, δηλαδή στον κύριο ποταμό, στους παραποτάμους και στα αρδευτικά - αποστραγγιστικά κανάλια.

- ❖ *Alburnoides bipunctatus* – *strymonicus* (μπριάνα)
- ❖ *Astacus fluviatilis* (καραβίδα)
- ❖ *Anguilla anguilla* (χέλι)
- ❖ *Barbus plebejus cyclolepis* (μωριάνα)
- ❖ *Chondrostoma nasus vardarense* (σύρτης)
- ❖ *Cobitis taenia* (φιδόψαρο)
- ❖ *Cyprinus caprio* (γριβάδι)

- ❖ *Esox lucius* (τούρνα)
- ❖ *Gobio gobio bulgaricus* (μουστακάς)
- ❖ *Knipowitshia caucasica* (ποντογοβιός)
- ❖ *Leucaspius delineatus* (μικροσίρκο)
- ❖ *Leusiscus cephalus macedonicus* (ποταμοκέφαλος)
- ❖ *Noemacheilus angorae bureschi* (πετρόχειλο)
- ❖ *Rhodeus sericeus amarus* (φλασκούνι)
- ❖ *Scardinius erythrophthalmus* (κοκκινοφτέρα)
- ❖ *Salmo irideus* (ιριδίσουσα πέστροφα)
- ❖ *Salmo trutta fario* (ποταμίσια πέστροφα)
- ❖ *Tinca tinca* (γλήνι)

Τα είδη της οικογένειας *Salmonidae* συναντώνται κυρίως στον άνω ρου του ποταμού. Είδη όπως η μπριάννα, το γριβάδι, ο ποταμοκέφαλος, ο μουστακάς, ο σύρτης και το μικροσίρκο (*Leucaspius delineatus*) απαντώνται σε όλο το μήκος του ποταμού καθώς και στην περιοχή του Δέλτα.

Το φιδόψαρο, το πετροχειλί, το φλασκούνι και ο ποντογοβιός (*Knipowitshia caucasica*) απαντάται κυρίως στη δελταϊκή περιοχή, σε τάφρους, αρδευτικά κανάλια, και μικρά ρέματα με ασθενή ροή.

Τέλος, η πεταλούδα, το κουνουπόψαρο (*Gambusia affinis*) και το χρυσόψαρο εντοπίζονται στα στάσιμα νερά των εκβολών του Νέστου (Ε.Θ.Ι.Α.Γ.Ε., 2003_α).

3.2.3.3 Αμφίβια - Ερπετά

Ιδιαίτερης σημασίας πανιδικό στοιχείο των υγροτόπων αλλά και των παραποτάμιων οικοσυστημάτων είναι τα αμφίβια και τα ερπετά τόσο αυτά που ζουν μόνιμα στο νερό ή σε άμεση γειτνίαση με αυτό, όσο και εκείνα που ζουν στην ευρύτερη περιοχή αλλά χρησιμοποιούν το νερό ή τις παρυδάτιες περιοχές ως τόπο αναπαραγωγής.

Στην περιοχή του Δέλτα τα αμφίβια που ξεχωρίζουμε είναι η σαλαμάνδρα, οι τρίτωνες, ο δεινόβραχος, ο γραικοβράχος, ο λιμνοβράχος και ο φρύνος.

Όσον αφορά στα ερπετά αυτά που απαντώνται πιο συχνά είναι η χερσοχελώνα, η γραικοχελώνα, η νεροχελώνα, τα σαμναμίδια, ο σαπίτης ο ελαφίτης, το νερόφιδο και η οχιά (Ε.Θ.Ι.Α.Γ.Ε., 2003_α).

3.2.3.4 Θηλαστικά

Η ευρύτερη περιοχή του Δέλτα διαθέτει πλούσια ποικιλία ειδών θηλαστικών. Από τα πιο χαρακτηριστικά θηλαστικά της περιοχής είναι η αρκούδα, η οποία ανάλογα με την εποχή του έτους κινείται σε όλη την οροσειρά της Ροδόπης. Ο λύκος απαντάται σε καλή πυκνότητα στα ορεινά τρεφόμενος με άγρια φυτοφάγα, ενώ στις κοιλάδες οι πυκνότητες του είναι μεγαλύτερες και τρέφεται εναλλακτικά τόσο με θηράματα όσο και με κτηνοτροφικά είδη. Τα μικρότερα σαρκοφάγα θηλαστικά βρίσκονται σε πληθώρα ειδών και αριθμών. Αρκετά κοινός είναι ο αγριόγατος, ενώ κοινά είναι το δασοκούνναβο, το βρωμοκούνναβο, η στικτοικτίδα και η αλεπού.

Αξίζει να σημειωθεί ότι στα ανατολικά των λιμνοθαλασσών στο παραποτάμιο δάσος αλλά και ορεινότερα, στα Στενά του Νέστου, και στη συμβολή του Αρκουδορέματος με το Νέστο απαντώνται σημαντικοί αριθμοί βίδρας (Ε.Θ.Ι.Α.Γ.Ε., 2003_α).

3.3 Ανθρωπογενές Περιβάλλον

3.3.1 Πληθυσμιακά στοιχεία της ευρύτερης περιοχής του Δέλτα

Οι περιοχές που ανήκουν στην ευρύτερη περιοχή του Δέλτα είναι, οι Δήμοι Χρυσούπολης και Κεραμωτής (Νομός Καβάλας) και ο Δήμος Τοπείρου (Νομός Ξάνθης) (Ε.Θ.Ι.Α.Γ.Ε., 2003_α).

Με βάση τα στοιχεία της απογραφής του 1991 και του 2001 της Ε.Σ.Υ.Ε., ο πληθυσμός των τριών παραπάνω δήμων είναι (πίνακας 3):

Πίνακας 3: Συνολικός πληθυσμός των τριών δήμων για τα έτη 1991 και 2001 και το ποσοστό μεταβολής του πληθυσμού μεταξύ των δύο απογραφών από Ε.Σ.Υ.Ε.

Περιοχή	Κάτοικοι 1991	Κάτοικοι 2001	Ποσοστό μεταβολής %
Νομός Καβάλας	134.300	141.499	5.36
Δήμος Χρυσούπολης	14.441	15.175	5.08
Δήμος Κεραμωτής	5.234	5.406	3.28
Νομός Ξάνθης	92.218	102.959	11.6
Δήμος Τοπείρου	12.436	12.223	-1.7

3.3.2 Οικονομικά χαρακτηριστικά του πληθυσμού

3.3.2.1 Πρωτογενής Τομέας

Η περιοχή του δήμου Κεραμωτής βρίσκεται στα δυτικά του Δέλτα Νέστου και είναι σχετικά επίπεδη ή με πολύ μικρές κλίσεις, με εδάφη αμμοπηλώδη ή πηλοαμμώδη, μετρίως χονδρόκοκκα έως χονδρόκοκκα. Η συνολική έκταση της γεωργικής γης φτάνει τα 170.350 στρέμματα. Σε όλη τη ζώνη πραγματοποιήθηκαν αναδασμοί από το Υπουργείο Γεωργίας και στο μεγαλύτερο τμήμα κατασκευάστηκαν αρδευτικά δίκτυα που τροφοδοτούνται από τον ποταμό Νέστο, τις πηγές Παραδείσου και από 110 γεωτρήσεις. Τμήματα των αγροκτημάτων Πηγών - Κεραμωτής και Ερατεινού - Πέρνης, που εκτείνονται μέχρι τις λιμνοθάλασσες της περιοχής, καλύπτονται αρδευτικά με πρόχειρα κατασκευασμένα χωμάτινα έργα. Από το σύνολο της γεωργικής γης εκτός αρδευτικού δικτύου, βρίσκονται περίπου τα 50.000 στρέμματα.

Κύρια καλλιέργεια αποτελεί ο αραβόσιτος που καταλαμβάνει το 68% της γεωργικής γης. Ακολουθούν τα φυτά μεγάλης καλλιέργειας βαμβάκι, χειμερινά σιτηρά, ζαχαρότευτλα, ρύζι, τα κηπευτικά, σπαράγγια, καρπούζια, και τα όσπρια, φασόλια. Εκτός από τα χειμερινά σιτηρά, οι λοιπές καλλιέργειες αρδεύονται συστηματικά. Γενικά κυριαρχούν οι αροτραίες καλλιέργειες (95% της γεωργικής γης) και ακολουθούν οι κηπευτικές και οι δενδρώδεις. Οι ορυζώνες εντοπίζονται στις περιοχές των κοινοτήτων Αγιάσματος -Ερατεινού και Πηγών, που συνορεύουν με τις λιμνοθάλασσες. Τα εδάφη είναι αλατούχα και η άρδυσή τους γίνεται με κατάκλυση. Εξαγωγή νωπά προϊόντα της περιοχής προς τις χώρες της Ε.Ε. είναι το σπαράγγι και το ακτινίδιο (Ε.Θ.Ι.Α.Γ.Ε., 2003_α).

Η περιοχή του δήμου Τοπίου από την άλλη, βρίσκεται στα ανατολικά του Δέλτα του Νέστου. Η συνολική έκταση της γεωργικής γης φτάνει τα 106.130 στρέμματα και αναδασμοί έχουν γίνει μόνο σε 27.500 στρέμματα. Το αρδευτικό δίκτυο περιλαμβάνει 29.500 στρέμματα, 60.000 στρέμματα αρδεύονται από ατομικές και συλλογικές γεωτρήσεις και τάφρους - συλλεκτήρες, ενώ τα υπόλοιπα 17.000 είναι ξηρική γεωργική γη.

Κύρια καλλιέργεια είναι ο αραβόσιτος (67% της καλλιεργούμενης έκτασης) και ακολουθούν η μηδική (5,7%) και η βιομηχανική τομάτα. Γενικά κυριαρχούν οι αροτραίες καλλιέργειες (94% της καλλιεργούμενης έκτασης), ακολουθούν οι κηπευτικές (5,33%) και οι δενδρώδεις (0,9%). Οι πιο δυναμικοί κλάδοι παραγωγής

είναι ο καπνός, η βιομηχανική τομάτα, η μηδική και ο αραβόσιτος (96,35% της αξίας του συνολικού προϊόντος) (Ε.Θ.Ι.Α.Γ.Ε., 2003β).

Παρακάτω δίνεται ένας πίνακας (πίνακας 4) με τα είδη και την έκταση (ha) που καλλιεργούνται στην λεκάνη απορροής των λιμνοθαλασσών του Νέστου (Δέλτα Νέστου) από το 1994-1996.

Πίνακας 4: Καλλιεργούμενα είδη στην περιοχή του Δέλτα και οι εκτάσεις (ha) που καταλαμβάνουν από το 1994-1996 (από Sylaios et al., 2002)

Καλλιεργούμενα Είδη	1994	1995	1996	Μέσος όρος
Ρύζι	270	271	263	268
Καλαμπόκι	5.111	3.420	4722	4417,6
Σιτηρά	1.787	1804	1540	1710,3
Ζαχαρότευτλα	232	382	425	346,3
Τριφύλλι	355	343	310	336
Σπαράγγια	522	558	652	577,3
Ακτινίδια	90	90	85	88,3
Φασόλια	801	1025	1168	998
Βαμβάκι	856	2210	2660	1908,6
Συνολική επιφάνεια	10.024	10103	11825	10650,4

Η περιοχή από το Δέλτα μέχρι τους Τοξότες περιλαμβάνει πεδινούς βοσκότοπους, οι οποίοι χαρακτηρίζονται πλούσιοι σε ποώδη βλάστηση από μίγμα κυρίως αγρωστωδών και ψυχανθών, και κυριαρχεί ο κλάδος της προβατοτροφίας.

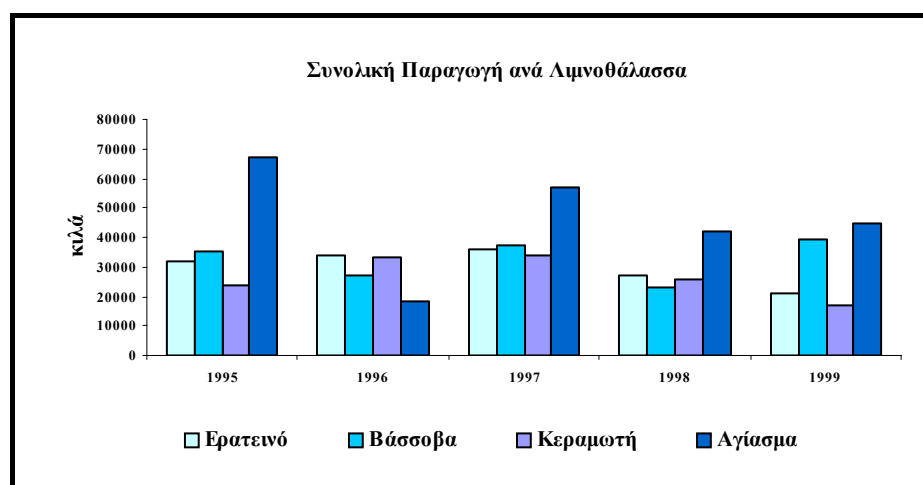
Οι βοσκότοποι της επαρχίας Νέστου παρουσιάζουν βοσκοϊκανότητα της τάξης του 1,6 στρ/Μζμ (Μικρή ζωική μονάδα) γεγονός που δείχνει την κακή κατάσταση (υποβάθμιση από υπερβόσκηση) των χαμηλών αυτών θαμνώνων (Ε.Θ.Ι.Α.Γ.Ε., 2003α).

Όσον αφορά στον τομέα της αλιείας, πρέπει να τονιστεί το ιδιαίτερο ενδιαφέρον που παρουσιάζει για την ιχθυοπαραγωγή το υγροτοπικό σύμπλεγμα (λιμνοθάλασσες) στις εκβολές του Νέστου. Στο σημείο αυτό πρέπει να αναφερθεί ότι σε επίπεδο Μεσογείου η αλιευτική παραγωγή των λιμνοθαλασσών αποτελεί το 3% της συνολικής αλιευτικής παραγωγής (Αναγνωστοπούλου, 2001).

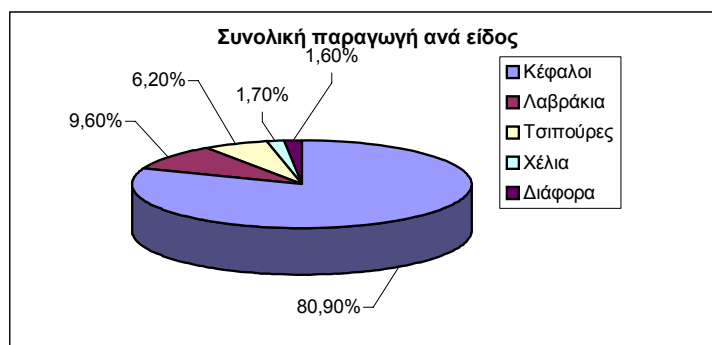
Συγκεκριμένα για το Νομό Καβάλας σημαντική συνεισφορά στην αλιευτική παραγωγή έχουν οι λιμνοθάλασσές που βρίσκονται γύρω από το Δέλτα του Νέστου,

στα δυτικά της σημερινής εκβολής και καταλαμβάνουν έκταση 13.000 περίπου στρεμμάτων. Τις τέσσερις μεγαλύτερες από αυτές, *Βάσσοβα*, *Ερατεινό*, *Αγίασμα* και *Κεραμωτή*, έκτασης 12.000 περίπου στρεμμάτων τις εκμεταλλεύεται ο Αλιευτικός Συνεταιρισμός Ιχθυοτροφείων Νομού Καβάλας, ο οποίος αριθμεί περίπου 35 μέλη. Για την αλιεία των ειδών χρησιμοποιούνται σύγχρονες ιχθυοσυλληπτικές εγκαταστάσεις αλλά και δίχτυα. Στην Εικ.9 δίνεται η συνολική παραγωγή των λιμνοθαλασσών Ερατεινό, Βάσσοβα, Κεραμωτή και Αγίασμα του Δέλτα Νέστου (Kg) κατά τα έτη 1995 – 1999 (Ε.Θ.Ι.Α.Γ.Ε., 2003_α).

Τα είδη που αλιεύονταν στις παραπάνω λιμνοθάλασσες κατά την περίοδο 1995 – 1999, παρουσιάζονται στην Εικ.10. Τα πέντε είδη κεφαλοειδών (*Mugil cephalus*, *Chelon labrosus*, *Liza aurata*, *Liza ramada*, *Liza saliens*) κάλυπταν το μεγαλύτερο ποσοστό της συνολικής αλιευτικής παραγωγής με 80,9 %. Ακολούθησε το Λαβράκι (*Dicentrarchus labrax*) με 9,6 % και η Τσιπούρα (*Sparus aurata*) με 6,2 %. Τα Χέλια (*Anguilla anguilla*) είχαν πολύ μικρή παραγωγή (1,7 %κατά μέσο όρο την πενταετία), όμως αξίζει να σημειωθεί ότι η παραγωγή αυτή είναι συνεχώς φθίνουσα (Ε.Θ.Ι.Α.Γ.Ε., 2003_α).



Εικ.9 Συνολική αλιευτική παραγωγή των λιμνοθαλασσών Ερατεινό, Βάσσοβα, Κεραμωτή και Αγίασμα του Δέλτα Νέστου (Kg) κατά τα έτη 1995 – 1999, (από Ε.Θ.Ι.Α.Γ.Ε., 2003_α).



Εικ.10 Συνολική παραγωγή ανά είδος (%) των λιμνοθαλασσών Ερατεινό, Βάσσοβα, Κεραμωτή και Αγίασμα του Δέλτα Νέστου κατά την περίοδο 1995 – 1999, (από Ε.Θ.Ι.Α.Γ.Ε., 2003_α).

Οι λιμνοθάλασσες της Κεραμωτής, της Βάσσοβας, του Ερατεινού και του Αγιάσματος, όπως φαίνεται και παραπάνω, παίζουν σημαντικό ρόλο στην τοπική οικονομία, εξαιτίας της οικολογικής τους σημασίας αλλά και της δυνατότητας που προσφέρουν για αλιευτική εκμετάλλευση. Ωστόσο, η ανεξέλεγκτη ανάπτυξη των ανθρώπινων δραστηριοτήτων (γεωργία, βιομηχανία και αστικοποίηση) στην ευρύτερη λεκάνη απορροής των λιμνοθαλασσών, έχουν οδηγήσει στην περιβαλλοντική υποβάθμιση αυτών των ευαίσθητων οικοσυστημάτων, με συνεχή μείωση της αλιευτικής παραγωγής (Sylaios et al., 2002).

Όσον αφορά στις υδατοκαλλιέργειες πρέπει να τονιστεί ότι γενικά για τη χώρα μας αποτελούν σημαντικό τομέα της πρωτογενούς παραγωγής. Σύμφωνα με την έκθεση του Καλανιώτη (2000), στο Δήμο Κεραμωτής λειτουργεί μια από τις πολλές ιχθυοκαλλιεργητικές επιχειρήσεις του νομού Καβάλας. Η θέση της μονάδας είναι στο Νταμ-Καλί στην Κεραμωτή, το σύστημα καλλιέργειας είναι ημιεντατικό, τα είδη που καλλιεργούνται είναι κέφαλοι, τσιπούρα και λαβράκι και τέλος η δυναμικότητα παραγωγής είναι 9 tn/έτος. Ακόμη στον Δήμο Χρυσούπολης, στο Δ.Δ του Παραδείσου, λειτουργεί ακόμη μια μονάδα ιχθυοκαλλιέργειας με εντατικό σύστημα καλλιέργειας και το μοναδικό είδος που καλλιεργείται είναι η πέστροφα. Τα παραπάνω στοιχεία για τις υδατοκαλλιέργειες έχουν αλλάξει μέχρι σήμερα, αλλά δεν ήταν δυνατή η εύρεση επίσημων νεώτερων στοιχείων.

Ένας από τους πιο δυναμικούς τομείς της υδατοκαλλιέργειας στη χώρας μας είναι και οι οστρακοκαλλιέργειες. Ειδικότερα η μυδοκαλλιέργεια, αποτελεί σήμερα τη σημαντικότερη υδατοκαλλιεργητική δραστηριότητα της Βόρειας Ελλάδας. Στο Νομό Καβάλας, ο ποταμός Νέστος με τα άφθονα θρεπτικά στοιχεία που μεταφέρει στη θαλάσσια εκβολική περιοχή του, αλλά και οι κατάλληλες παράκτιες περιοχές δυτικά

από αυτήν, παρείχαν τις ιδανικές συνθήκες που απαιτούνται για την ανάπτυξη αυτής της δραστηριότητας. Συνολικά, έχουν αναπτυχθεί 16 μονάδες, οι 12 από τις οποίες βρίσκονται στον όρμο της Κεραμωτής, η μία στην ακτή της Βάσσοβας και οι δύο στο Αγίασμα (Ε.Θ.Ι.Α.Γ.Ε., 2003_α).

3.3.2.2 Βιομηχανία

Στον Δήμο Κεραμωτής εντοπίζονται κυρίως μικρές μεταποιητικές μονάδες προϊόντων του πρωτογενούς τομέα, που χωροθετούνται κοντά στους τόπους παραγωγής, παρ'όλο που πρόκειται συνήθως για εδάφη υψηλής παραγωγικότητας. Συγκεκριμένα στην περιοχή λειτουργούν σήμερα 7 ξηραντήρια αραβόσιτου, 2 εκκοκκιστήρια βάμβακος, 13 συσκευαστήρια σπαραγγιού-ακτινιδίου και 1 ελαιοτριβείο (Ε.Θ.Ι.Α.Γ.Ε., 2003_α).

Από την άλλη στο Δήμο Χρυσούπολης παρατηρείται λατομική δραστηριότητα μαρμάρων. Στην ευρύτερη περιοχή του Δήμου εντοπίζονται 4 λατομεία μαρμάρου από τα 113 συνολικά που διαθέτει ο Νομός Καβάλας (Συλαίος, 2000).

Στη περιοχή του Δήμου Τοπείρου υπάρχουν βιομηχανίες Εθνικής σημασίας και είναι σε εξέλιξη η Βιοτεχνική - Επιχειρηματική περιοχή (ΒΕΠΕ) Τοπείρου. Τον διασχίζει η Εγνατία οδός και η σιδηροδρομική γραμμή Θεσσαλονίκης-Αλεξανδρούπολης (<http://www.topeiros.gr/modules.php?name=News&file=article&sid=9>).

Επίσης στη Νέα Καρβάλη, η οποία βρίσκεται στη δυτική πλευρά του Δέλτα του Νέστου (εκτός της περιοχής του Δέλτα), λειτουργεί η Βιομηχανία Φωσφορικών Λιπασμάτων (ΒΦΛ). Ακόμη στην Νέα Καρβάλη υπάρχει ένα λιμάνι το οποίο υπολειτουργεί, αφού μέχρι σήμερα οι εγκαταστάσεις και ο εξοπλισμός του είναι ημιτελείς, και διαθέτει τέσσερις θέσεις εξυπηρέτησης μεταφορών. Μια από αυτές είναι η θέση της Β.Φ.Λ. που εξυπηρετεί τη φόρτωση λιπασμάτων και την εκφόρτωση επεξεργασμένων καυσίμων (Λαλένης, 2000_α).

3.3.2.3 Τουρισμός

Ο Δήμος Κεραμωτής παρόλο που διαθέτει ιδιαίτερου κάλλους φυσικό περιβάλλον αλλά και σημαντικούς πολιτιστικούς πόρους, δε σημειώνει υψηλή τουριστική ανάπτυξη σε όλη τη διάρκεια του έτους. Το καλοκαίρι η τουριστική κίνηση είναι ιδιαίτερα αυξημένη λόγω της σύνδεσης του λιμανιού της Κεραμωτής με τη Θάσο. Σύμφωνα με τη μελέτη «Πρόγραμμα οικοανάπτυξης Ροδόπης-Νέστου» (ΥΠΕΘΟ,

WWF, ΕΕΤΑΑ, 1990) οι δυνατότητες τουριστικής ανάπτυξης θα έπρεπε να είχαν διαφορετικούς προσανατολισμούς και στόχους από τις υπάρχουσες και κυρίαρχες «τουριστικές αναπτυξιακές κατευθύνσεις». Στα πλαίσια της πρώτης φάσης του προγράμματος προτεινόταν η ανάπτυξη ήπιων δραστηριοτήτων του τουρισμού στην πεδινή περιοχή και στους υδροτόπους των εκβολών του Νέστου (Ε.Θ.Ι.Α.Γ.Ε., 2003_α & http://www.pref-kavala.gr/delta/delta_info.html).

Στον δήμο Τοπείρου, αν και υπάρχουν φυσικές δυνατότητες ανάπτυξης του τουρισμού, η τουριστική ανάπτυξη και η υποδομή είναι περιορισμένη. Μία μορφή τουρισμού που έχει αναπτυχθεί στο δήμο Τοπείρου είναι ο οικολογικός τουρισμός. Συγκεκριμένα, ένα κτίριο του δήμου Τοπείρου έχει γίνει το Τουριστικό Καταφύγιο Νέστου (Ε.Θ.Ι.Α.Γ.Ε., 2003_β).

3.3.3 Υφιστάμενη υποδομή περιοχής

3.3.3.1 Αρδευτικά έργα

Στη δυτική πλευρά της πεδιάδας του Νέστου (Νομός Καβάλας), έχουν κατασκευαστεί και βρίσκονται σε λειτουργία τα παρακάτω αρδευτικά δίκτυα (πίνακας 5):

Πίνακας 5 Επενδυμένα επιφανειακά αρδευτικά δίκτυα (από Ε.Θ.Ι.Α.Γ.Ε., 2003_α)

Αρδευτικά Δίκτυα	Αρδεύσιμη έκταση (στρέμματα)
Χρυσούπολης	20.450
Ερατεινών - Πηγών	25.150
Γέροντα – Ν. Καρβάλης	21.600
Δυτικής Προσαγωγού	3.700
Ανακατασκευής Χρυσούπολης	9.900
Ευημονισίου Καριών	27.100
Χαϊδευτού	15.000
Αγιάσματος	9.500
Σύνολο	132.400

Σε αντίθεση με τη δυτική πλευρά του ποταμού, στην ανατολική πλευρά έχει κατασκευαστεί μόνο ένα αρδευτικό δίκτυο (δίκτυο Θαλασσιάς – Κρεμαστής) με καθαρή έκταση 31.000 στρέμματα (Ε.Θ.Ι.Α.Γ.Ε., 2003_β).

3.3.3.2 Οδικό δίκτυο

Η κατάσταση του οδικού δικτύου του δήμου Κεραμωτής χαρακτηρίζεται ως καλή. Η πεδιάδα της Χρυσούπολης διατρέχεται από τον άξονα Χρυσούπολης - Χρυσοχώρι - Ν. Καρυά - Κεραμωτή, και μέσω αυτού συνδέονται οι υπόλοιποι οικισμοί του κάμπου. Ο άξονας αυτός συνδέεται με τον οδικό άξονα Θεσ/νίκης - Καβάλας - Ξάνθης (Ε.Θ.Ι.Α.Γ.Ε., 2003_α).

Από την άλλη, η κατάσταση του οδικού δικτύου του δήμου Τοπείρου δεν μπορεί να χαρακτηριστεί όμοια σε όλη την έκταση του δήμου. Συγκεκριμένα στους Τοξότες, τα Μάγγανα, το Άβατο, και την Εξοχή είναι καλή, στη Γαλάνη, το Εράσμιο και το Εύλαλο είναι μέτρια, ενώ στο Όλβιο είναι προβληματική. Ο υπερτοπικής σημασίας οδικός άξονας Θεσ/νίκης -Καβάλας - Ξάνθης παίζει το ρόλο ενός εγκάρσιου άξονα στην περιοχή μελέτης προς τον οποίο συμβάλλει το επαρχιακό και κοινοτικό δίκτυο της περιοχής (Ε.Θ.Ι.Α.Γ.Ε., 2003_β).

3.3.4 Οικιστική δομή

Το τμήμα της περιοχής μελέτης που ανήκει στο Νομό Καβάλας αποτελεί μια γεωγραφική και οικονομική ενότητα, τον Κάμπο της Χρυσούπολης. Κύρια κέντρα αποτελούν η Χρυσούπολη και η Κεραμωτή. Στον άξονα σύνδεσης των δύο αυτών κέντρων οι οικισμοί του Χρυσοχωρίου και της Νέας Καρυάς έχουν εμφανίσει αρκετά έντονα σημεία δυναμισμού. Οι υπόλοιποι οικισμοί αυτής της ενότητας αναπτύσσονται πάνω στον άξονα που ξεκινάει από την Εθνική Οδό και κατευθύνεται προς το αεροδρόμιο της Χρυσούπολης και την Κεραμωτή. Ιδιαίτερα εξαρτημένοι από την Χρυσούπολη είναι οι οικισμοί Ερατεινού, Αγιάσματος και Πηγών (Ανώνυμο, 1996).

3.3.5 Διοικητική διάρθρωση

Το Δέλτα του Νέστου υπάγεται στη Νομαρχία Ξάνθης και Καβάλας. Η έκταση που καταλαμβάνει (738.900 στρέμματα) ανήκει διοικητικά η μισή στη μια νομαρχία και η υπόλοιπη στη άλλη. Αποφάσεις που εκδίδουν οι δύο νομαρχίες αφορούν στη διαχείριση των βιοτόπων και εκτάσεων όπως λίμνες, έλη, γεωργική γη, βοσκότοποι κ.λ.π. Η κοίτη του ποταμού (ανάμεσα στα αντιπλημμυρικά αναχώματα) ανήκει στο δημόσιο και την διαχειρίζεται το Δασαρχείο Καβάλας (Ανώνυμο, 1996).

Οι ΟΤΑ (Δήμοι και Κοινότητες), σύμφωνα με τη μελέτη του ΥΠΕΧΩΔΕ που διεξάχθηκε το 1996 (μετά το σχέδιο Καποδίστρια (1998) υπήρξαν κάποιες αλλαγές στους δήμους), που εμπίπτουν στα όρια του Δέλτα, δίνονται παρακάτω μαζί με τους οικισμούς (μέσα σε παρένθεση) που περιλαμβάνουν:

Νομός Καβάλας

Δήμος Κεραμωτής

- ❖ Κοινότητα Κεραμωτής (Κεραμωτή, Χαιδευτό, Μοναστηράκι)
- ❖ Κοινότητα Αγιάσματος (Αγίασμα)
- ❖ Κοινότητα Νέας Καρυάς (Νέα Καρυά)
- ❖ Κοινότητα Πηγών (Πηγές)

Δήμος Χρυσούπολης

- ❖ Κοινότητα Χρυσούπολης (Χρυσούπολη)
- ❖ Κοινότητα Αβραμυλιάς (Αβραμηλιά, Δαμασκηλιά)
- ❖ Κοινότητα Γραβούνας (Γραβούνα)
- ❖ Κοινότητα Γέροντα (Γέροντας)
- ❖ Κοινότητα Διαλεκτού (Διαλεκτό, Κρίνη, Εκλεκτό)
- ❖ Κοινότητα Ερατεινού (Ερατεινό)
- ❖ Κοινότητα Ζαρκαδιάς (Ζαρκαδιά, Εκάλη)
- ❖ Κοινότητα Ξεριά (Ξεριάς, Λιθοχώρι)
- ❖ Κοινότητα Παραδείσου (Παράδεισος)
- ❖ Κοινότητα Πέρνης (Πέρνη)
- ❖ Κοινότητα Πετροπηγής (Πετροπηγή)
- ❖ Κοινότητα Ποντολίβαδου (Νέα Κόμη, Άνω Ποντολίβαδο, Ποντολίβαδο)
- ❖ Κοινότητα Χρυσοχωρίου (Χρυσοχώρι)

Νομός Ξάνθης

Δήμος Τοπείρου

- ❖ Κοινότητα Αβάτου (Άβατο)
- ❖ Κοινότητα Εξοχής (Εξοχή, Πρασινάδα, Βανιάνο, Κοσσός, Ν.Αμισός, Κυψέλη)
- ❖ Κοινότητα Γαλάνης (Γαλάνη)
- ❖ Κοινότητα Ολβίου (Ολβιο)

- ❖ Κοινότητα Εράσμιου (Εράσμιο, Δασοχώρι)
- ❖ Κοινότητα Ευλάλου (Εύλαλο, Κρεμαστή, Κύρνος, Μικροχώρι, Κεντητή, Ηλιόπετρα, Ορφανό, Δέκαρχο, Π.Ολίβιο)
- ❖ Κοινότητα Μαγγάνων (Μάγγανα)
- ❖ Κοινότητα Τοξοτών (Τοξότες, Αμέλη, Πετρωτό, Σεμέλη, Μικρό Τύμπανο, Μεγάλο Τύμπανο, Θαλασσιά, Ποίμνη, Κοσμητή, Αγ. Αθανάσιος)

3.3.6 Χρήσεις γης στην ευρύτερη περιοχή του Δέλτα

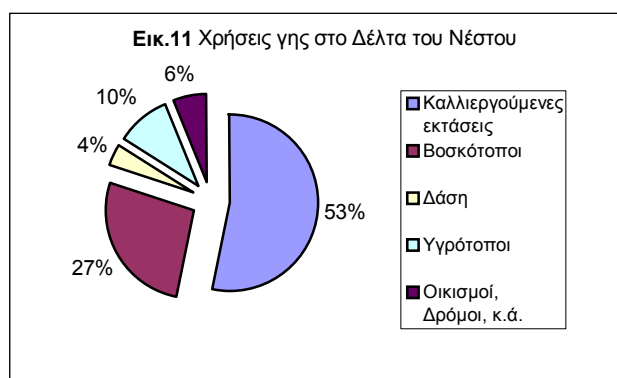
Κατά την απογραφή του 1981, παρατηρήθηκε, στην ευρύτερη περιοχή του Δέλτα Νέστου, σημαντική αύξηση των εκτάσεων που καταλαμβάνουν οι οικισμοί, οι δρόμοι, οι πλατείες κλπ, που αποδίδεται στην επέκταση των πολεοδομικών συγκροτημάτων των Δήμων και Κοινοτήτων, στην προσπάθεια βελτίωσης των οικιστικών συνθηκών της υπαίθρου γενικότερα, αλλά κυρίως, στην κατασκευή και λειτουργία των εγγειοβελτιωτικών έργων της περιοχής όπου εκτός των αρδευτικών δικτύων, κατασκευάστηκε τη δεκαετία 1970-1980 και το αγροτικό δίκτυο για την μεταφορά ανθρώπων και εφοδίων από και προς τις αγροτικές εκμεταλλεύσεις. Επίσης ελαφρά αύξηση, εις βάρος των βοσκοτόπων, εμφάνισε και η γεωργική γη, που αποδίδεται στην εντατικοποίηση της αγροτικής δραστηριότητας, μετά την εκτέλεση των προαναφερθέντων εγγειοβελτιωτικών έργων.

Αντίθετα, δραστική μείωση υπέστησαν οι εκτάσεις που καταλαμβάνουν οι Δημόσιοι και Ιδιωτικοί Βοσκότοποι που θα πρέπει να αποδοθεί κυρίως στην υποβάθμισή τους λόγω έλλειψης ορθολογικών σχεδίων εκμετάλλευσής τους σε συνδυασμό με την κατάληψη των εκτάσεων αυτών από τα εγγειοβελτιωτικά έργα και στην κάλυψή τους από τις ζώνες των έργων (π.χ. διώρυγες μεταφοράς και διανομής του αρδευτικού νερού, τάφροι, αγροτικό οδικό δίκτυο κλπ.) καθώς και στην απόδοση σημαντικού τους τμήματος, στην αγροτική εκμετάλλευση, αφού βελτιώθηκαν σημαντικά οι συνθήκες αποστράγγισης και κυκλοφορίας σε αυτές μετά την εκτέλεση των προαναφερθέντων έργων.

Παρόμοια, οι δασικές εκτάσεις κατά την δεκαετία 71-81 υπέστησαν σημαντικές αλλοιώσεις και μεταβολές στην εν λόγω περιοχή από πυρκαγιές αλλά και από παράνομες υλοτομίες σε παρόχθιες δασικές περιοχές, από υπερβολική και αλόγιστη βόσκηση καθώς και σπανιότερα τα τελευταία χρόνια από εκχερσώσεις για την δημιουργία προσπελάσεων για τις ανάγκες της υλοτομίας και των καλλιεργητών.

Η μικρή μεταβολή του συνόλου των εκτάσεων κατά την απογραφή του 1981 (μείωση κατά 1,8 % σε σχέση με του 1971) οφείλεται, κατά πάσα πιθανότητα, σε μικρές μεταβολές των επί μέρους Κοινοτικών ορίων όμορων Νομών που προέρχονται κατά κύριο λόγο από διαχρονικές αλλοιώσεις των φυσικών ορίων (όπως π.χ. μπαζώματα χειμάρρων, ποταμών κλπ.) (Ανώνυμο, 1996).

Στο παρακάτω γράφημα (Εικ.11) απεικονίζονται οι χρήσεις γης στο Δέλτα του Νέστου σύμφωνα με την απογραφή του 1981 της Ε.Σ.Υ.Ε (Ανώνυμο, 1996).



3.3.7 Πολιτιστικό Περιβάλλον

3.3.7.1 Αρχαιολογικοί Χώροι και Μνημεία

Σε ορισμένες από τις κοινότητες-δήμους της ευρύτερης περιοχής του Δέλτα έχουν βρεθεί αξιόλογα ιστορικά και αρχαιολογικά ευρήματα. Οι εν λόγω κοινότητες-δήμοι παρουσιάζονται παρακάτω:

- ❖ Κοινότητα Μάνδρας
- ❖ Κοινότητα Αβδήρων
- ❖ Κοινότητα Μυρωδάτου
- ❖ Κοινότητα Ερασμίου
- ❖ Κοινότητα Ευάλου
- ❖ Κοινότητα Τοξοτών
- ❖ Κοινότητα Παραδείσου
- ❖ Κοινότητα Διαλεκτού

- ❖ Δήμος Χρυσουπόλεως
- ❖ Κοινότητα Πετροπηγής
- ❖ Κοινότητα Ποντολίβαδου

(Ανώνυμο, 1996).

3.3.8 Ειδικές ρυθμίσεις για την ευρύτερη περιοχή του Δέλτα

3.3.8.1 Εθνικό Πάρκο Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης

Τον Σεπτέμβριο του 1996 σύμφωνα με την Κοινή Υπουργική απόφαση 5796/16-9-96 των υπουργών ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., Γεωργίας και Ανάπτυξης ιδρύθηκε το «Εθνικό Πάρκο Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης». Το Πάρκο αυτό θεωρείται αν όχι η μεγαλύτερη, μια από τις μεγαλύτερες χερσαίες προστατευόμενες περιοχές της χώρας μας, με συνολική έκταση 147.980 ha, που περιλαμβάνει τρία υγροτοπικά συμπλέγματα, από τα 11 συνολικά που προστατεύονται από την συνθήκη Ramsar στην Ελλάδα. Αυτά είναι το Δέλτα του Νέστου, η Λίμνη Βιστωνίδα και η Λίμνη Ισμαρίδα. Δύο λίμνες, πέντε ποτάμια, δεκαεπτά λιμνοθάλασσες και πολυάριθμοι άλλοι βιότοποι που ανήκουν στα παραπάνω υγροτοπικά συστήματα φιλοξενούν μια εντυπωσιακή ποικιλία πουλιών, χλωρίδας και οικοτόπων (<http://www.ornithologiki.gr/life/dac/npark/index.htm>).

Η ΚΥΑ 5796/16/9/96, καθορίζει τα μέτρα προστασίας των υγροτόπων Δέλτα Νέστου, Λίμνης Βιστωνίδας, Λίμνης Ισμαρίδας και της ευρύτερης περιοχής τους κατά ζώνες οι οποίες οριοθετούνται από την ίδια ΚΥΑ. Έτσι με την απόφαση αυτή καθορίζονται τα όρια των ζωνών προστασίας και εκτός από τις ρυθμίσεις πολεοδομικού χαρακτήρα, που συνήθως ελέγχουν την χρήση και την δόμηση, περιέχονται και περιορισμοί που αφορούν στον τρόπο άσκησης των διαφόρων δραστηριοτήτων. Κατά συνέπεια συνοπτικά μπορούμε να πούμε ότι η περιοχή χωρίστηκε σε τρεις βασικές ζώνες ανάλογα με τον βαθμό προστασίας του περιβάλλοντος: τη ζώνη Α (ζώνη απόλυτης προστασίας), τη ζώνη Β (ζώνη ενδιάμεσης προστασίας), τη ζώνη Γ (ζώνη οικοανάπτυξης) (Ανώνυμο, 1996).

Τα επιμέρους υγροτοπικά συμπλέγματα της περιοχής μελέτης του Εθνικού Πάρκου έχουν ενταχθεί στο Δίκτυο ΦΥΣΗ 2000 (Natura 2000) σύμφωνα με την Οδηγία 92/43 για την Προστασία της Χλωρίδας, της Πανίδας και των Βιοτόπων. Επίσης είναι Περιοχές Ειδικής Προστασίας σύμφωνα με την Οδηγία. 79/409 για την προστασία της Άγριας Πτηνοπανίδας. Πολλά φυτικά και ζωικά είδη του Εθνικού Πάρκου αναφέρονται στον κατάλογο απειλούμενων ειδών της IUCN και στο Κόκκινο

Βιβλίο των Απειλούμενων Σπονδυλόζων της Ελλάδας (<http://www.ornithologiki.gr/life/dac/npark/index.htm>).

3.3.8.2 Σύμβαση Ramsar

Όπως προαναφέρθηκε το Δέλτα του Νέστου και οι παρακείμενες λιμνοθάλασσές του (Κωδικός 3GR004) προστατεύονται από την Σύμβαση Ramsar (Εικ.12). Η Σύμβαση αυτή για τους υδροβιότοπους, υπογράφηκε στην Ραμσάρ του Ιράν το 1971 από 22 χώρες, και τέθηκε σε ισχύ το 1975, ενώ κυρώθηκε από την Ελλάδα με το Νομοθετικό Διάταγμα 191/74. Είναι μια διακυβερνητική συνθήκη που παρέχει το πλαίσιο εργασίας για εθνική δράση και διεθνή συνεργασία για τη διατήρηση και την ορθή χρήση των υδροβιότοπων και των πόρων τους, ώστε να εξασφαλιστεί η βιωσιμότητά τους. Μέχρι το 1996 τη Σύμβαση είχαν υπογράψει 90 χώρες.

Όσες χώρες υπογράφουν τη Σύμβαση Ramsar εκτιμούν ότι οι υγρότοποι είναι αναντικατάστατος πόρος με μεγάλη οικονομική, πολιτιστική και επιστημονική αξία, καθώς και αξία αναψυχής, και επιθυμούν να αποτρέψουν απώλειες υγροτόπων με εθνική και διεθνή δράση. Οι περισσότεροι όροι της Σύμβασης είναι καθοδηγητικοί προς τα συμβαλλόμενα κράτη. Ένας από τους όρους αναφέρει ότι κάθε συμβαλλόμενο κράτος οφείλει να ορίσει ένα τουλάχιστον υγρότοπο της επικράτειας του ως Διεθνή (με βάση κριτήρια που καθορίζει η Σύμβαση), ώστε να συμπεριληφθεί στον Κατάλογο Υγροτόπων Διεθνούς Σημασίας (γνωστός και ως κατάλογος Ραμσάρ) (Κουτσούμπας, 2004).

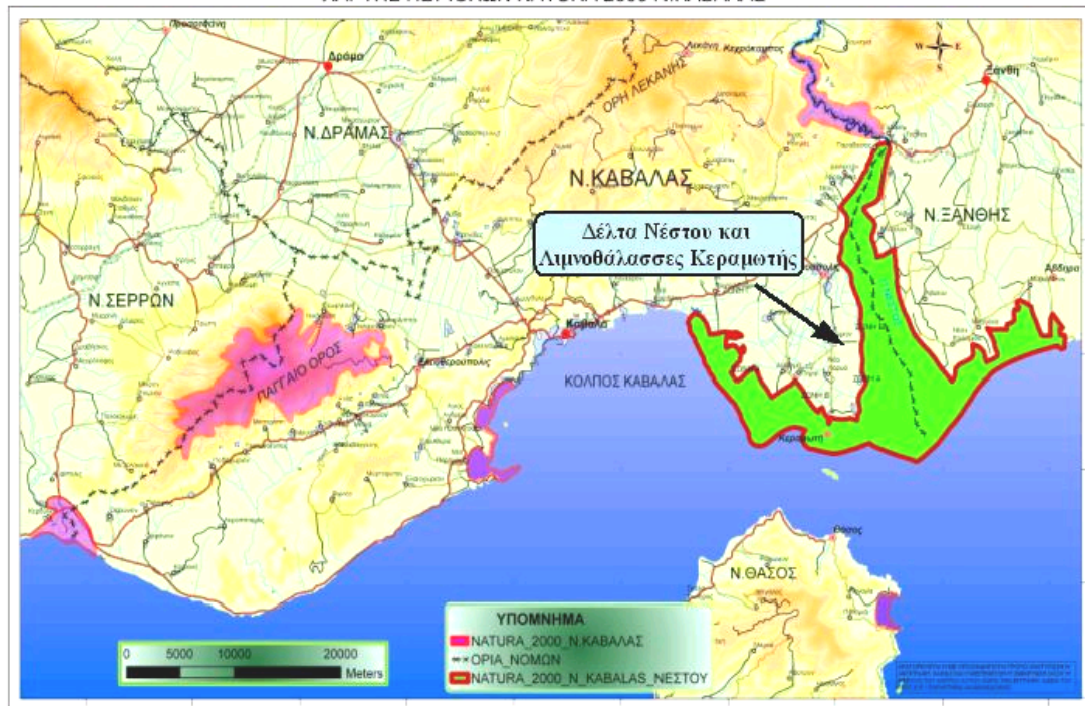


Εικ.12 Χάρτης της περιοχής του Δέλτα που προστατεύεται από τη Σύμβαση Ramsar
Πηγή: Δασαρχείο Καβάλας

3.3.8.3 Δίκτυο NATURA 2000

Το Δίκτυο Natura 2000 αποτελεί ένα Ευρωπαϊκό Οικολογικό Δίκτυο περιοχών, οι οποίες φιλοξενούν φυσικούς τύπους οικοτόπων και οικοτόπους ειδών που είναι σημαντικοί σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Η Ελλάδα με αρμόδια αρχή το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., έχει εγγράψει στον παγκόσμιο κατάλογο των υγροτόπων διεθνούς σημασίας 10 υγροτόπους. Ένας από αυτούς είναι το Δέλτα του Νέστου το οποίο έχει ενταχθεί στο δίκτυο ΦΥΣΗ (NATURA) 2000 σύμφωνα με την Οδηγία 92/43/ΕΟΚ «για την προστασία της άγριας χλωρίδας και πανίδας και των βιοτόπων», με κωδικό GR 1150010 (<http://www.ornithologiki.gr/life/dac/npark/index.htm>).

ΧΑΡΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΩΝ NATURA 2000 Ν.ΚΑΒΑΛΑΣ



Εικ. 13 Χάρτης περιοχών Natura 2000 Ν.Καβάλας
 Πηγή: Δασαρχείο Καβάλας

3.4 Οικολογική Κατάσταση της λιμνοθάλασσας του Ερατεινού

Στα πλαίσια της εργασίας αυτής έγινε μια προσπάθεια εκτίμησης της οικολογικής κατάστασης του Ερατεινού με βάση στοιχεία που συλλέχθηκαν από την βενθική ενότητα (μακροβένθος) αλλά και από τη στήλη του νερού (αβιοτικοί παράγοντες). Η λιμνοθάλασσα αυτή, με εμβαδόν 3.5 km^2 , είναι η δεύτερη σε έκταση μεταξύ των λιμνοθαλασσών της περιοχής, με μήκος 6 km, πλάτος 1.5 km και περίμετρο 17 km. Το μέσο της βάθος είναι 0.5 m, το μέγιστο 3 m στη τάφρο διαχείμασης και διαθέτει $1.7 \cdot 10^{-3} \text{ km}^3$ όγκο νερού. Συνδέεται με τη θάλασσα με στόμιο μήκους 50 m, πλάτους 10-25 m και μέσου βάθους 1.5 m, ενώ το βόρειο τμήμα της ενώνεται με φυσικό αβαθές (0.2-1 m) κανάλι, μήκους 2 km και πλάτους 30-50 m, το οποίο αποτελεί τμήμα της παλαιάς δελταϊκής εκβολής του ποταμού Νέστου και τροφοδοτεί τη λιμνοθάλασσα με σημαντικές ποσότητες υπόγειου γλυκού νερού (Συλαίος et al., 1998).

Η εν λόγω λιμνοθάλασσα τοποθετείται στην ανατολική ακτή του Νομού Καβάλας, η οποία έχει μήκος 35 χλμ. και χαρακτηρίζεται από την ύπαρξη εννέα συνολικά παράκτιων, αβαθών, χαμηλής επικοινωνίας λιμνοθαλασσών. Ο ποταμός Νέστος αποτελεί την κύρια πηγή τροφοδοσίας των λιμνοθαλασσών αυτών σε χερσαίο

υλικό, απαραίτητο για το σχηματισμό των αμμοθινών. Κάποιες από τις λιμνοθάλασσες αυτές έχουν διαμορφωθεί κατάλληλα (εκσκαφή τάφρων, δημιουργία αναχωμάτων, κατασκευή σύγχρονων ιχθυοσυλληπτικών εγκαταστάσεων) για την εντατική και ημιεντατική εκτροφή ευρύαλων ψαριών από τον Αγροτικό Αλιευτικό Συνεταιρισμό Ιχθυοτροφείων Ν. Καβάλας, μεταξύ των οποίων και αυτή του Ερατεινού (Συλαίος et al., 1998). Αξίζει να σημειωθεί ότι τα πρώτα έργα εκσυγχρονισμού σε ελληνικές λιμνοθάλασσες ξεκίνησαν στη Βόρεια Ελλάδα, το 1980 στην Καβάλα, όχι βέβαια τυχαία, αλλά γιατί η διαμόρφωση των λιμνοθαλασσών του Δέλτα Νέστου βοήθησε στο να εφαρμοστούν τα συστήματα ιταλικής τεχνολογίας με την κατασκευή των πρώτων σύγχρονων ιχθυοσυλληπτικών εγκαταστάσεων, τα οποία αργότερα εξαπλώθηκαν στις υπόλοιπες λιμνοθάλασσες της Βόρειας Ελλάδας και ακολούθως σε όλη την Ελλάδα. Αργότερα στις λιμνοθάλασσες δημιουργήθηκαν οι πρώτες λεκάνες διαχείμασης (χειμαδιά), οι οποίες σκοπό έχουν την προστασία από τον παγετό των υπομεγεθών ψαριών που οδηγούνται σε αυτές για τους χειμερινούς μήνες (Κουτράκης, 2005).

3.5 Αβιοτικές Παράμετροι

Πίνακας 6 Φυσικοχημικά χαρακτηριστικά της στήλης του νερού ανά σταθμό δειγματοληψίας (Χειμώνας 2004-2005).

Stat ions	Chl-a (µg/l)	N- NH4 (µmol/l)	N- NO2 (µmol/l)	N- NO3 (µmol/l)	Total N (µmol/l)	P- PO4 (µmol/l)	Si- SiO2 (µmol/l)	S‰	pH	T (°C)	Depth (m)	Distance from the mouth (km)
2	-	22.20	1.797	50.72	74.72	8.968	94.97	7	8.09	15.7	0.3	0.453
5	2.171	26.26	1.909	49.94	78.11	8.262	167.83	8	7.72	16.3	0.51	0.742
8	1.153	23.75	2.649	53.61	80	9.023	115.68	6.6	7.75	15.3	1	0.299
10	4.674	16.44	1.462	30.16	48	8.682	142.38	9.7	7.98	14.6	1.7	0.05
11	0.932	26.14	2.798	77.59	106.5	25.37	112.24	3.8	7.85	14.5	1.7	0.878
16	0.576	28.77	2.151	43.7	75	8.759	165.02	5	7.79	14.4	1.7	1.9
18	0.916	17.24	1.103	15.77	34	7.766	144.05	7.6	7.85	14.4	1.7	2.6
22	4.8	29.52	3.259	41.77	74.5	11.73	166.43	10.8	7.56	14.4	0.4	0.94
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.2	0.5	1.9
33	48.714	3.34	0.027	2.739	6.106	6.167	34.32	14.4	8.05	13.7	0.4	0.86
41	55.936	2.92	0.013	0.858	3.8	7.027	106.76	11.4	8.04	13.9	1.3	0.72
43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3
44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.1	2.7
45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.1	3.3
46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	3.3

47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2.7
48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	1.9

Στο σημείο αυτό πρέπει να τονιστεί ότι για τεχνικούς λόγους δεν μετρήθηκαν οι παραπάνω παράμετροι για όλους τους σταθμούς δειγματοληψίας. Έτσι από τον παραπάνω πίνακα διεξάγονται τα παρακάτω συμπεράσματα για κάθε παράμετρο:

I) Θερμοκρασία (T °C)

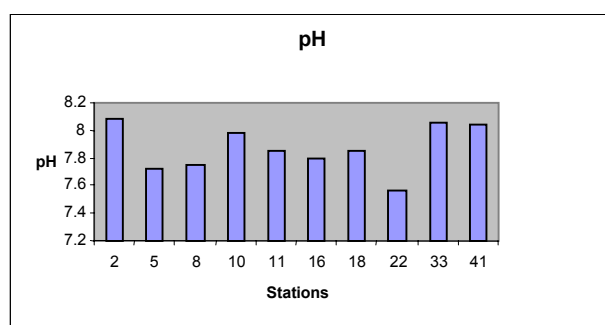
Οι τιμές της θερμοκρασίας του νερού, το Νοέμβριο του 2004, κυμάνθηκαν από 13.7 °C-16.3 °C, με την μικρότερη τιμή να εμφανίζεται στον σταθμό 33, ο οποίος βρίσκεται στο εσωτερικό της λιμνοθάλασσας. Η μεγαλύτερη θερμοκρασία παρατηρήθηκε στον σταθμό 5, ο οποίος τοποθετείται στην αρχή του βόρειου καναλιού (βλ. παράρτημα 2, εικ.1).

II) Αλατότητα (S‰)

Η αλατότητα στη λιμνοθάλασσα του Ερατεινού κυμάνθηκε από 4‰ έως 14‰ τον Ιανουάριο του 2005, και εμφάνισε την χαμηλότερη τιμή της στον σταθμό 11 (3.8 ‰) ο οποίος βρίσκεται σε μεγάλη απόσταση από το στόμιο. Η μεγαλύτερη τιμή εμφανίστηκε στον σταθμό 33 (14.4 ‰) (βλ. παράρτημα 2, εικ.2). Σύμφωνα με τις τιμές της αλατότητας (πίνακας 6) μπορούμε να χαρακτηρίσουμε τα νερά της λιμνοθάλασσας ως Μιξόαλα (εύρος τιμών 30-0.5 ‰) (Γκούβης, 1988). Στο σημείο αυτό πρέπει να τονίσουμε ότι οι τιμές της αλατότητας είναι χαμηλές, γεγονός που μπορεί να οφείλεται στις βροχοπτώσεις που επικρατούσαν πριν τη δειγματοληψία στην περιοχή της λιμνοθάλασσας

III) pH

Όπως φαίνεται από τον παραπάνω πίνακα, αλλά και από το αντίστοιχο γράφημα, οι τιμές του pH κυμαίνονται από 7.56 έως 8.09 (Ιανουάριος 2005).



Εικ.14 Παρουσίαση των τιμών του pH ανά σταθμό δειγματοληψίας

IV) Χλωροφύλλη (Chl-a)

Όσον αφορά στις συγκεντρώσεις της χλωροφύλλης (δείκτης βιομάζας φυτοπλαγκτού) στο Ερατεινό (Ιανουάριος 2005), τη μικρότερη συγκέντρωση την εμφανίζει ο σταθμός 16 (0.576 $\mu\text{g/l}$) και τη μεγαλύτερη ο 41 (55.936 $\mu\text{g/l}$). Οι σταθμοί που βρίσκονται πιο κοντά στη θάλασσα παρουσιάζουν μεγαλύτερες συγκεντρώσεις από τους πιο απομακρυσμένους σταθμούς (βλ. παράρτημα 2, εικ.3).

V) Αμμωνιακά (N-NH₄) - Νιτρώδη (N-NO₂)- Νιτρικά (N-NO₃)- Φωσφορικά (P-PO₄)- Πυριτικά (Si-SiO₂)

Μελέτες έχουν δείξει ότι στις λιμνοθάλασσες συνήθως οι συγκεντρώσεις των θρεπτικών στοιχείων είναι σημαντικά μεγαλύτερες από αυτές στην θάλασσα. Αυτή η 'ευτροφική συμπεριφορά' των λιμνοθαλασσών οφείλεται κυρίως στην εισαγωγή θρεπτικών από τις παρακείμενες χερσαίες εκτάσεις οι οποίες στο μεγαλύτερο ποσοστό τους είναι καλλιεργήσιμες (λιπάσματα), και κατά δεύτερο λόγο στο μικρό τους βάθος το οποίο επιτρέπει τη γρήγορη ανακύκλωση των θρεπτικών μιας και απουσιάζει το θερμοκλινές (θερμότερα επιφανειακά στρώματα νερού-ψυχρότερα βαθύτερα στρώματα νερού). Εξαιτίας αυτής της ευτροφικής συμπεριφοράς τους οι λιμνοθάλασσες είναι ιδιαίτερα παραγωγικά οικοσυστήματα και παρουσιάζουν μια πολύ πλούσια χλωρίδα και πανίδα (Κουτσούμπας, 2003_α).

Όσον αφορά στη συμπεριφορά των θρεπτικών αλάτων που μετρήθηκαν στην λιμνοθάλασσα του Ερατεινού τον Ιανουάριο του 2005, αυτή είναι η εξής:

Οι συγκεντρώσεις των αμμωνιακών στη λιμνοθάλασσα είναι παραπλήσιες σε όλους τους σταθμούς δειγματοληψίας, εκτός από τον 33 και τον 41. Η μεγαλύτερη

τιμή εμφανίζεται στον σταθμό 22 (29.52 $\mu\text{mol/l}$), ο οποίος βρίσκεται μέσα στο βόρειο κανάλι, και η μικρότερη στον 41 (2.92 $\mu\text{mol/l}$) (βλ. παράρτημα 2, εικ.4). Κύριες πηγές αμμωνίας στη λιμνοθάλασσα αποτελούν η απόπλυση των εδαφών από τα λιπάσματα και τα προϊόντα μεταβολισμού των υδρόβιων οργανισμών.

Όσον αφορά στα νιτρώδη, η χαμηλότερη συγκέντρωση εμφανίζεται στον σταθμό 41 (0.013 $\mu\text{mol/l}$) και η μεγαλύτερη στον 22 (3.259 $\mu\text{mol/l}$), όπως ακριβώς συμβαίνει και με τα αμμωνιακά. (βλ. παράρτημα 2, εικ.5).

Η μικρότερη συγκέντρωση νιτρικών παρατηρείται στον σταθμό 41 (0.858 $\mu\text{mol/l}$) ενώ η μεγαλύτερη στον 11 (77.59 $\mu\text{mol/l}$). Σε γενικό επίπεδο τα νιτρικά άλατα αποτελούν την επικρατέστερη μορφή των αζωτούχων αλάτων στο επιφανειακό στρώμα νερού των λιμνοθαλασσών (Συλαίος et al., 1998) (βλ. παράρτημα 2, εικ.6).

Η μικρότερη τιμή φωσφορικών εμφανίζεται στον σταθμό 33 (6.167 $\mu\text{mol/l}$) και η μεγαλύτερη στον 11 (25.37 $\mu\text{mol/l}$). Σύμφωνα με την εργασία του Συλαίου et al., (1998) τα φωσφορικά άλατα στο νερό της λιμνοθάλασσας μπορεί να προέρχονται από την αποικοδόμηση της οργανικής ύλης και από τα γεωργικά απόβλητα (βλ. παράρτημα 2, εικ.8).

Η μικρότερη συγκέντρωση πυριτικών εμφανίζεται στον σταθμό 33 (34.32 $\mu\text{mol/l}$) και η μεγαλύτερη στον σταθμό 5 (167.83 $\mu\text{mol/l}$). Οι κυριότερες πηγές πυριτικών στη λιμνοθάλασσα είναι το ποτάμι του Νέστου και η αποδόμηση της συσσωρευμένης φυτοπλαγκτονικής βιομάζας. Η διάλυση των σκελετών των νεκρών διατόμων, που συνίσταται από άμορφο SiO_2 , λαμβάνει χώρα στο ίζημα και εντός του ιζήματος στο λεγόμενο διαγενετικό περιβάλλον (Ζούλιας, 2004) (βλ. παράρτημα 2, εικ.9).

Τέλος, στα πλαίσια της εργασίας αυτής υπολογίστηκε και το συνολικό άζωτο. Έτσι, η υψηλότερη τιμή του συνολικού αζώτου εμφανίζεται στον σταθμό 11 (106,5 $\mu\text{mol/l}$) που πιθανόν να οφείλεται στην έκπλυση των γεωργικών εδαφών, και η χαμηλότερη στον σταθμό 41 (3,8 $\mu\text{mol/l}$), ο οποίος βρίσκεται κοντά στο στόμιο επικοινωνίας με τη θάλασσα όπου και παρατηρείται το φαινόμενο της αραίωσης (βλ. παράρτημα 2, εικ.7).

VI) Ο λόγος N:P

Η χρήση του λόγου αζώτου-φωσφόρου αποτελεί ένα σημαντικό δείκτη για την ταυτοποίηση του παράγοντα που ρυθμίζει την ανάπτυξη του φυτοπλαγκτόν. Όπως σε άλλα παράκτια θαλάσσια ύδατα έτσι και στις λιμνοθάλασσες η αναλογία του

ανόργανου αζώτου προς τον φώσφορο (N:P) είναι συνήθως χαμηλότερη από το λόγο 16:1 (λόγος του Redfield) που έχει βρεθεί στους ωκεανούς.

Σε λιμνοθαλάσσια συστήματα όταν η αναλογία N/P<5 σημαίνει ότι το άζωτο δρα περιοριστικά στην ανάπτυξη του φυτοπλαγκτού, αναλογία N/P>10 σημαίνει ότι ο φώσφορος δρα περιοριστικά και όταν η αναλογία είναι N/P=5-10 σημαίνει ένδειξη ισορροπημένης κατάστασης (δηλ. και τα δύο στοιχεία δρουν περιοριστικά στην πρωτογενή παραγωγή) (Rinaldi et al., 1992). Οι τιμές του λόγου N/P, υπολογίστηκαν για κάθε σταθμό δειγματοληψίας με βάση την εξής σχέση:

$$N/P = \frac{N-NH_4 + N-NO_2 + N-NO_3}{P-PO_4}$$

Πίνακας 7 Τιμές του λόγου N/P για κάθε σταθμό δειγματοληψίας

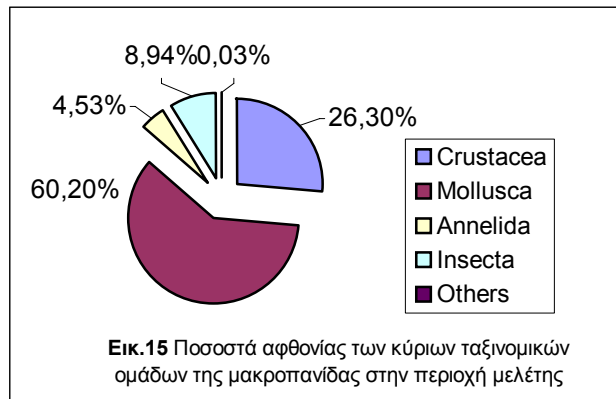
Stations	N/P
2	8,33
5	9,45
8	8,87
10	5,53
11	4,2
16	8,6
18	4,4
22	6,35
33	0,99
41	0,54

Σύμφωνα με τα παραπάνω συμπεραίνουμε ότι στους σταθμούς 11, 18, 33, 41 το N δρα περιοριστικά στην ανάπτυξη του φυτοπλαγκτόν, αφού για τους σταθμούς αυτούς ισχύει N/P<5, ενώ στους σταθμούς 2, 5, 8, 10, 16 και 22 παρατηρείται μια ισορροπημένη κατάσταση, δηλαδή ο περιορισμός οφείλεται και στο N και στο P (N/P=5-10) (βλ. παράρτημα 2, εικ.10).

3.6. Βιοτικοί Παράμετροι

Από το σύνολο της μακροπανίδας που συλλέχθηκε από τη λιμνοθάλασσα του Ερατεινού εξετάστηκαν 19.326 άτομα τα οποία διακρίνονται σε 6 ταξινομικές ομάδες. Οι κυριότερες ομάδες, όσον αφορά στην αφθονία, είναι τα Mollusca (60.2%), τα Crustacea (26.3%), τα Insecta (8.94%) και τα Annelida (4.53%), (Εικ.15).

Οι δευτερεύουσες ομάδες από άποψη αφθονίας είναι τα Nemertina και τα Anthozoa (0.03%).



3.6.1. Σύνθεση και αριθμός των ειδών της μακροπανίδας

Ο συνολικός αριθμός των ειδών της μακροπανίδας που ανήκουν στις τέσσερις κυριότερες ομάδες ανέρχεται στα 56 είδη, από τα οποία στα Mollusca ανήκουν τα 17, στα Annelida τα 29, στα Crustacea τα 9 και στα Insecta 1 είδος. Η ταξινομική ομάδα Mollusca αποτελείται από δύο κλάσεις: τα Gastropoda (11 είδη) και τα Bivalvia (6 είδη). Η κλάση Gastropoda περιλαμβάνει 7 οικογένειες και η κλάση Bivalvia περιλαμβάνει 4 οικογένειες. Η ομάδα Annelida περιλαμβάνει 3 κλάσεις: τα Polychaeta (17 είδη), τα Oligochaeta (11 είδη) και τα Hirudinea (1 είδος). Τα Polychaeta, που αποτελούν τη σημαντικότερη κλάση, περιλαμβάνουν 7 οικογένειες. Η κλάση Crustacea διακρίνεται στην υποκλάση Malacostraca, και στις τάξεις Amphipoda (4 οικογένειες), Isopoda (2 οικογένειες), Decapoda (1 οικογένεια), Tanaidacea (1 οικογένεια) και Cumacea (1 οικογένεια). Στο παράρτημα 3 δίνεται αναλυτικά ο πίνακας με τη σύνθεση της μακροβενθικής πανίδας που μελετήθηκε αλλά και τα χαρακτηριστικά ορισμένων από τα είδη της μακροπανίδας. Στο σημείο αυτό πρέπει να πούμε ότι αντί για τα Annelida στο σύνολο τους, θα χρησιμοποιηθούν παρακάτω, για πρακτικούς λόγους, τα Polychaeta ως κύρια ταξινομική ομάδα.

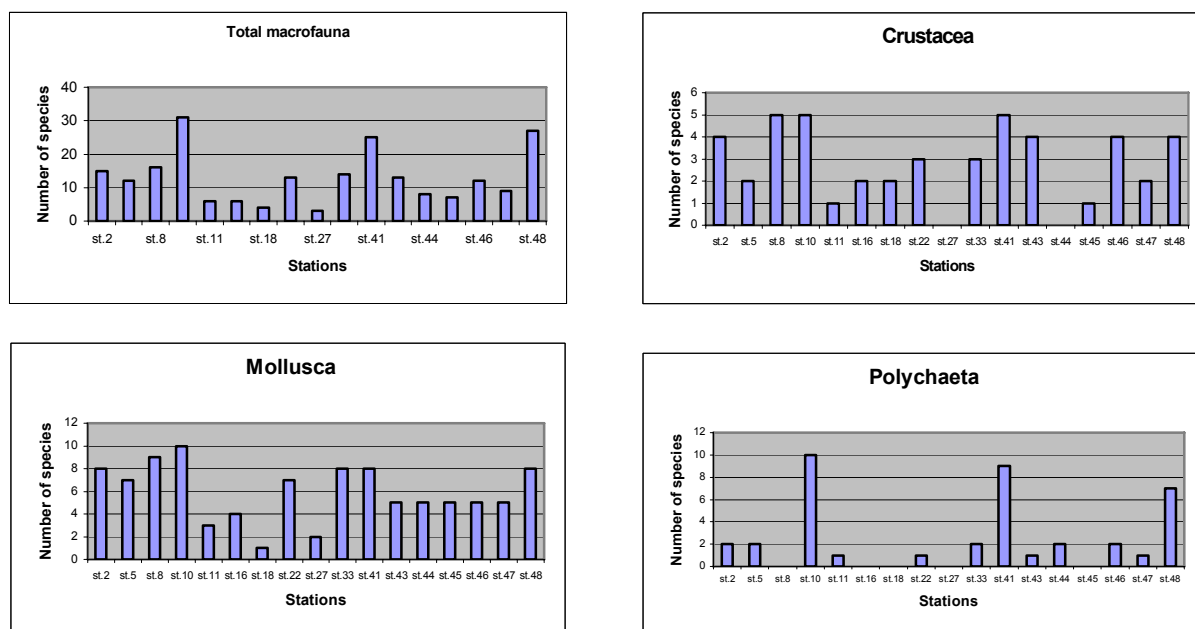
Σύμφωνα με την Εικ.16 και όσον αφορά στον συνολικό αριθμό ειδών της μακροπανίδας, παρατηρούμε ότι οι σταθμοί που βρίσκονται κοντά στη θάλασσα (σταθμοί 8, 10 & 41) παρουσιάζουν μεγαλύτερη αφθονία ειδών (μεγάλη βιοποικιλότητα) από ότι οι σταθμοί που βρίσκονται προς το εσωτερικό της λιμνοθάλασσας. Πρέπει να τονίσουμε ότι ο 48 αν και βρίσκεται μακριά από το στόμιο εμφανίζει μεγάλο αριθμό ειδών (μεγάλη βιοποικιλότητα). Αυτό μπορεί να οφείλεται στην παρουσία μικρών αποικιών του πολύχαιτου *Ficoromatus enigmaticus* όπου μετά

το θάνατο του οι σωληνοειδής κατασκευές παραμένουν, δημιουργώντας έτσι διαφορετικού τύπου μικρο-ενδιαιτήματα τα οποία με τη σειρά τους προσελκύουν περιοδικά διάφορους βενθικούς οργανισμούς.

Ειδικότερα, τα Crustacea παρουσιάζουν το μεγαλύτερο αριθμό ειδών στους σταθμούς 8, 10, 41 οι οποίοι βρίσκονται κοντά στο στόμιο επικοινωνίας με τη θάλασσα, και τον μικρότερο αριθμό ειδών στους σταθμούς 11 και 45.

Όσον αφορά στα Mollusca, όπως είναι φυσικό, ο μεγαλύτερος αριθμός ειδών εμφανίζεται στον σταθμό 10 και ακολουθεί ο 8, και ο μικρότερος εμφανίζεται στον 18.

Τέλος, στα Polychaeta τον μεγαλύτερο αριθμό ειδών παρουσιάζει και πάλι ο σταθμός 10 και ακολουθεί ο 41 και ο 48. Τον μικρότερο αριθμό παρουσιάζουν οι σταθμοί 8, 16, 18, 27, 45.



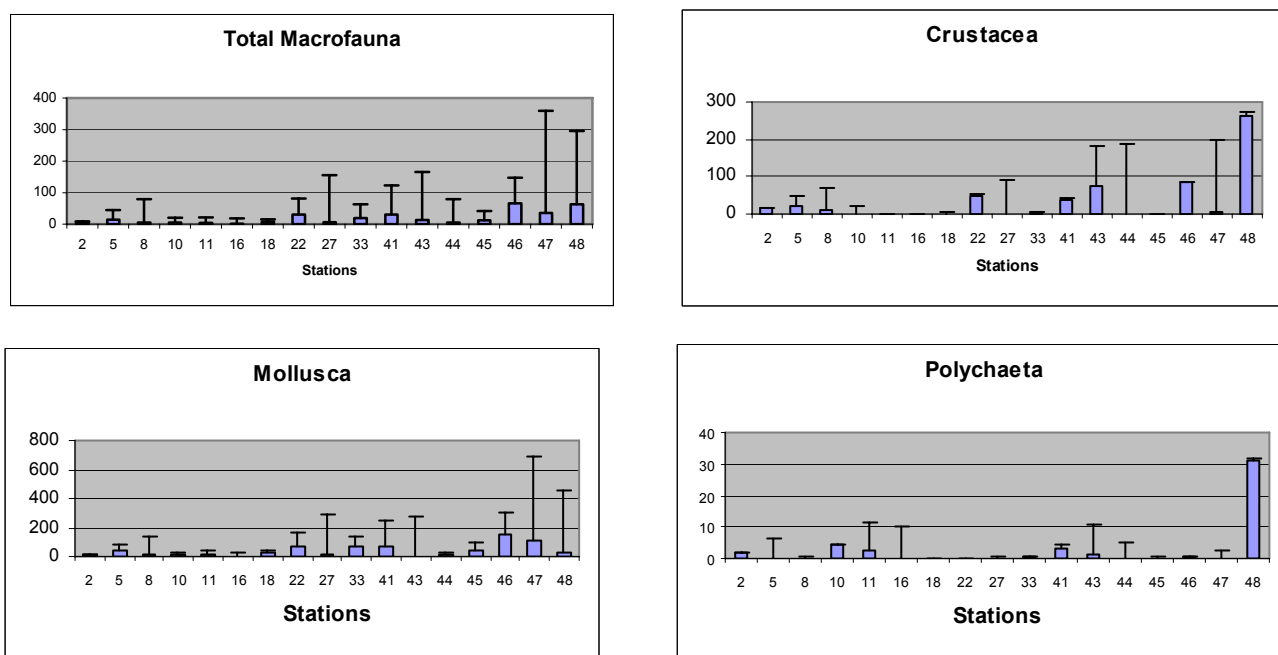
Εικ.16 Αριθμός ειδών ανά ταξινομική ομάδα και σταθμό δειγματοληψίας

3.6.2. Αφθονία της μακροβενθικής πανίδας

Στην Εικ.17 απεικονίζεται ο μέσος όρος και η τυπική απόκλιση της συνολικής αφθονίας της μακροπανίδας ανά σταθμό δειγματοληψίας, καθώς και ο μέσος όρος και η τυπική απόκλιση της αφθονίας των ατόμων ανά σταθμό και ταξινομική ομάδα (Crustacea, Mollusca και Polychaeta (Annelida)).

Όσον αφορά στη συνολική μακροπανίδα η υψηλότερη αφθονία παρατηρείται στον σταθμό 46 (Μ.Ο.: 66 άτομα ανά μονάδα επιφάνειας), με κυρίαρχο είδος το *Hydrobia acuta*, ενώ οι χαμηλότερη εμφανίζεται στον σταθμό 16 (Μ.Ο.: 1 άτομο ανά

μονάδα επιφάνειας). Τα καρκινοειδή εμφανίζουν την υψηλότερη αφθονία στον σταθμό 48 (Μ.Ο.: 264 άτομα ανά μονάδα επιφάνειας), με κυρίαρχο είδος το *Microdeutopus gryllotalpa*, ενώ η χαμηλότερη στους σταθμούς 27,44 (Μ.Ο.: 0 άτομα ανά μονάδα επιφάνειας). Όσον αφορά στα μαλάκια, η μεγαλύτερη αφθονία εμφανίζεται στον σταθμό 46 (Μ.Ο.: 156 άτομα ανά μονάδα επιφάνειας), με κυρίαρχο είδος το *Hydrobia acuta*, και η χαμηλότερη στον σταθμό 16 (Μ.Ο.: 4 άτομα ανά μονάδα επιφάνειας). Όπως φαίνεται η ομάδα των μαλακίων εμφανίζει το ίδιο πρότυπο κατανομής της αφθονίας ανά σταθμό με αυτό της συνολικής μακροπανίδας. Στην περίπτωση των πολύχαιτων η μεγαλύτερη αφθονία παρατηρείται στον σταθμό 48 (Μ.Ο.: 31 άτομα ανά μονάδα επιφάνειας), με κυρίαρχο είδος το *Ficoromatus enigmaticus*, και η μικρότερη στους σταθμούς 8,16,18,27,45 (Μ.Ο.: 0 άτομα ανά μονάδα επιφάνειας). Στο σημείο αυτό πρέπει να επισημάνουμε ότι οι μεγάλες τυπικές αποκλίσεις που υπολογίστηκαν μπορεί να οφείλονται στις πολύ μεγάλες αφθονίες των παραπάνω κυρίαρχων ειδών.

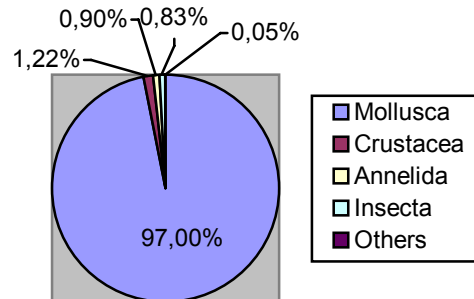


Εικ.17 Μέσος όρος και τυπική απόκλιση ανά ταξινομική ομάδα και σταθμό των τιμών αφθονίας των ειδών της μακροπανίδας.

3.6.3. Βιομάζα της Μακροπανίδας

Η συνολική βιομάζα για τη συγκεκριμένη μελέτη υπολογίστηκε στα 424.78 g ανά μονάδα επιφάνειας. Το μεγαλύτερο ποσοστό της βιομάζας καταλαμβάνουν τα Mollusca με ποσοστό 97% (412.13 g), το 1.22% (5.1835 g) της συνολικής βιομάζας

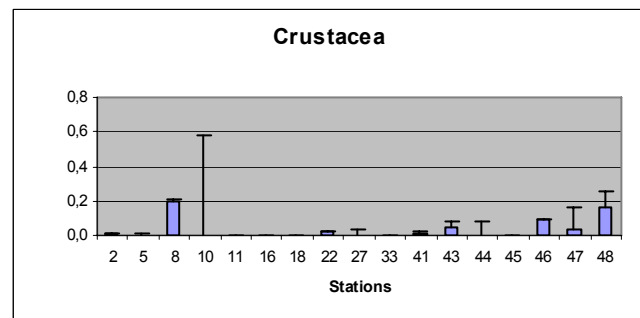
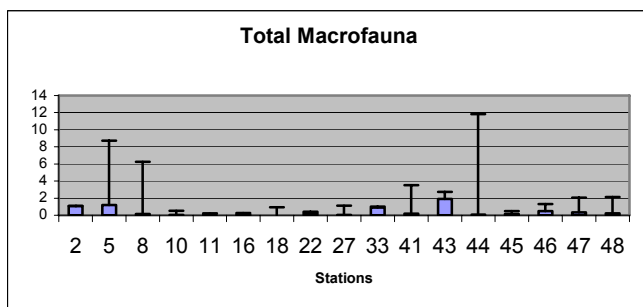
αποτελούν τα Crustacea, το 0.9% (3.83 g) τα Annelida και ακολουθούν με λίγο χαμηλότερο ποσοστό, 0.83% (3.53 g), τα Insecta, και τα υπόλοιπα καταλαμβάνουν ένα ποσοστό 0.05% της συνολικής βιομάζας (Εικ.18).

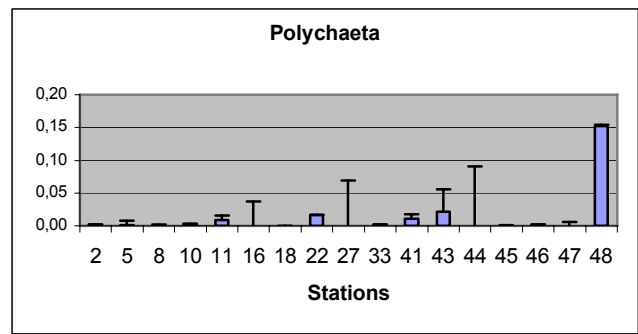
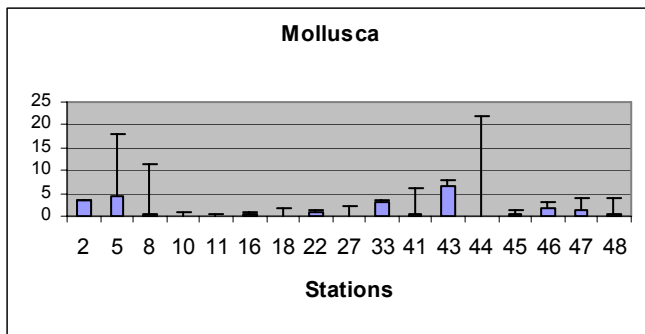


Εικ.18 Ποσοστό βιομάζας των κύριων ταξινομικών ομάδων που εμφανίζονται στην περιοχή μελέτης

Όπως και παραπάνω έτσι και στην περίπτωση της βιομάζας αντί για τα Annelida στο σύνολο τους, θα χρησιμοποιηθούν παρακάτω τα Polychaeta ως κύρια ταξινομική ομάδα.

Στην Εικ.19 παρατηρούμε ότι η συνολική βιομάζα της μακροπανίδας παρουσιάζει τη μέγιστη τιμή της στον σταθμό 43 (Μ.Ο.: 1,89 g), και την μικρότερη στους σταθμούς 18 και 27 (Μ.Ο.: 0,02 g). Στην περίπτωση των καρκινοειδών η υψηλότερη βιομάζα εμφανίζεται στον σταθμό 8 (Μ.Ο.: 0,2 g) και η χαμηλότερη στους σταθμούς 10,11,16,18,27,33,44,45 (Μ.Ο.: 0,00 g). Όσον αφορά στα μαλάκια η μεγαλύτερη βιομάζα παρατηρείται στον σταθμό 43 (Μ.Ο.: 6,52 g) και η μικρότερη στον 18 (Μ.Ο.: 0,05 g). Η εικόνα της ομάδας των μαλακίων μοιάζει σε μεγάλο βαθμό με αυτήν που παρουσιάζει η συνολική μακροπανίδα. Τέλος, τα πολύχαιτα εμφανίζουν την μέγιστη βιομάζα στον σταθμό 48 (Μ.Ο.: 0,15 g) και την ελάχιστη στους σταθμούς 8,16,18,27,45 (Μ.Ο.: 0,00 g).





Εικ.19 Μέσος όρος και τυπική απόκλιση ανά ταξινόμική ομάδα και σταθμό των τιμών βιομάζας των ειδών της μακροπανίδας.

Στο σημείο αυτό πρέπει να σημειωθεί ότι κατά την εφαρμογή του λογισμικού προγράμματος PRIMER, για την διεξαγωγή των παρακάτω αποτελεσμάτων, χρησιμοποιήθηκε η *ταξινόμική κατηγορία* γένος, αφού σε επίπεδο είδους η αναγνώριση δεν έφτασε σε ικανοποιητικό σημείο.

3.6.4. Δείκτες ποικιλότητας

Οι δείκτες Shannon-Wiener (H'), Simpson ($1-\lambda'$) και ο Margalef (d) χρησιμοποιήθηκαν για τη μέτρηση της ποικιλότητας των ειδών και ο δείκτης Pielou (J') για τη μέτρηση του βαθμού ομοιομορφίας της κατανομής των ατόμων.

Όσον αφορά στους τρεις πρώτους δείκτες, όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή που παίρνουν τόσο πιο μεγάλη είναι η βιοποικιλότητα των σταθμών. Στην περίπτωση του δείκτη Pielou, όσο περισσότερο πλησιάζει στην τιμή 1 τόσο πιο ομοιόμορφη είναι η κατανομή των ειδών του σταθμού. Οι τιμές των παραπάνω δεικτών παρουσιάζονται παρακάτω (πίνακας 8).

Σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα οι δείκτες Shannon-Wiener (H') και Simpson ($1-\lambda'$) εμφανίζουν τις μέγιστες τιμές τους στους σταθμούς 2, 8, 10, οι οποίοι επηρεάζονται από τη θάλασσα, και στον 48 και την ελάχιστη τιμή τους στον σταθμό 27, ο οποίος βρίσκεται στο εσωτερικό του βόρειου καναλιού. Όσον αφορά στον δείκτη Margalef (d) εμφανίζει τις μέγιστες τιμές του στους σταθμούς 2, 8, 10, 41, 48 και την ελάχιστη στον σταθμό 27. Οι σταθμοί που φαίνεται να παρουσιάζουν ομοιόμορφη κατανομή σύμφωνα με τον δείκτη Pielou (J'), είναι ο 8 και ο 2 οι οποίοι βρίσκονται κοντά στο στόμιο επικοινωνίας της λιμνοθάλασσας με τη θάλασσα, αλλά και ο 16 και ο 11 οι οποίοι είναι απομακρυσμένοι από το στόμιο. Ο σταθμός που

παρουσιάζει την μικρότερη ομοιομορφία στην κατανομή των ειδών του είναι ο 45, ο οποίος τοποθετείται μέσα στο βαθύ περιμετρικό κανάλι της λιμνοθάλασσας.

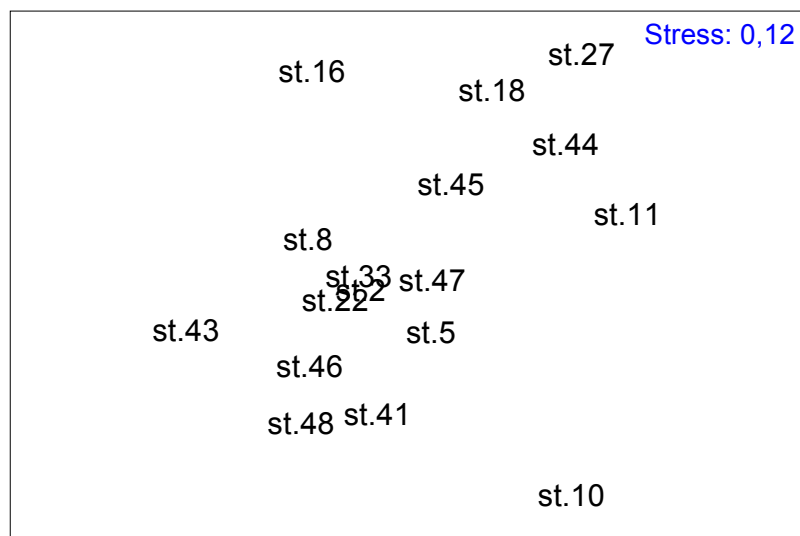
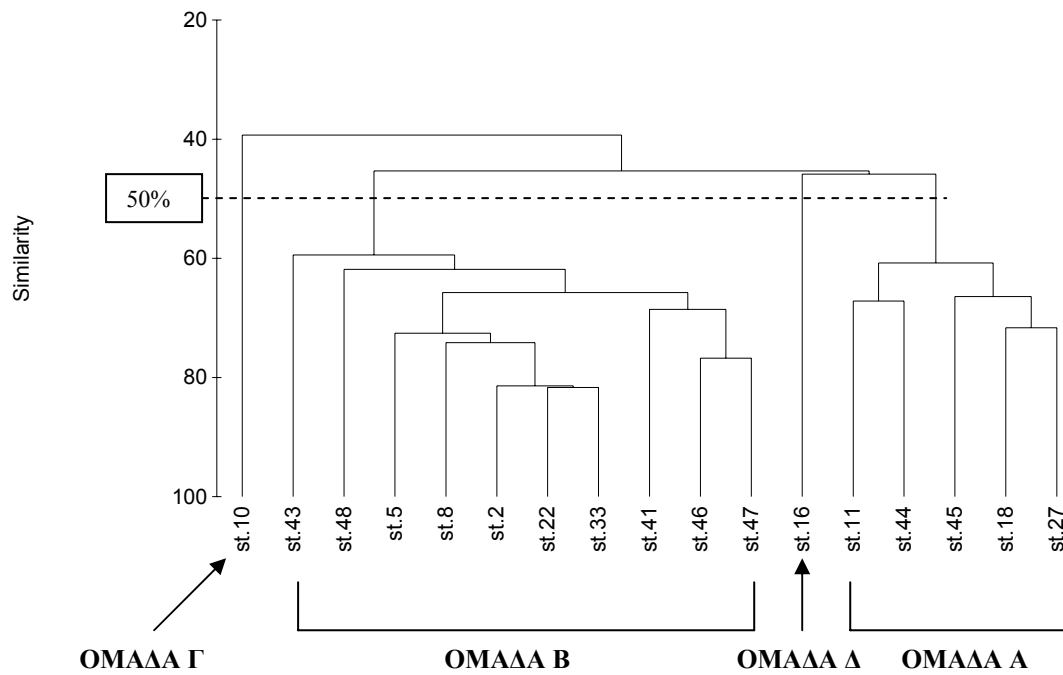
Πίνακας 8 Αριθμός ειδών (S), αριθμός ατόμων (N) και δείκτες Margalef (d), Simpson (1-λ'), Shannon-Wiener (H') και Pielou (J') των δειγμάτων βενθικής μακροπανίδας ανά σταθμό δειγματοληψίας στη λιμνοθάλασσα του Ερατεινού.

Sample	S	N	d	J'	H'(log2)	1-λ'
2	13	464	1.95	0.69	2.57	0.74
5	11	864	1.48	0.48	1.68	0.56
8	13	289	2.12	0.74	2.73	0.83
10	18	238	3.11	0.57	2.39	0.70
11	5	217	0.74	0.68	1.57	0.62
16	6	85	1.12	0.63	1.62	0.57
18	4	455	0.49	0.37	0.74	0.26
22	11	1794	1.33	0.54	1.88	0.58
27	3	366	0.34	0.32	0.51	0.18
33	12	1141	1.56	0.51	1.82	0.60
41	21	1799	2.67	0.43	1.88	0.57
43	11	785	1.50	0.47	1.64	0.47
44	5	295	0.70	0.44	1.02	0.41
45	7	711	0.91	0.26	0.73	0.22
46	11	3866	1.21	0.53	1.82	0.57
47	9	2098	1.05	0.27	0.87	0.27
48	18	3640	2.07	0.57	2.37	0.70

3.6.5 Μη παραμετρικές πολυμεταβλητές μέθοδοι

3.6.5.1 Μέθοδοι ανάλυσης ομάδων (Cluster analysis) και διευθέτησης MDS

Όπως μπορούμε να παρατηρήσουμε από το παρακάτω δενδρόγραμμα, για ποσοστό ομοιότητας 50%, οι ομάδες των σταθμών που προκύπτουν είναι: *Ομάδα Α*: 11,44,45,18,27, *Ομάδα Β*: 43,48,5,8,2,22,33,41,46,47, *Ομάδα Γ*: 10, *Ομάδα Δ*:16. Οι παραπάνω ομάδες φαίνεται να διαφέρουν μεταξύ τους σημαντικά σύμφωνα με τη δοκιμασία ANOSIM ($R=0.887$, $p=0.001$ ή 0.1%). Ακόμη η τιμή του *stress* που προκύπτει από τη μέθοδο MDS είναι $0.12 < 0.15$ και δηλώνει ότι έχουμε αξιόπιστο αποτέλεσμα.



Εικ.20 Δενδρόγραμμα ιεραρχικής ομαδοποίησης και δισδιάστατη απεικόνιση της συνολικής μακροπανίδας ανά σταθμό δειγματοληψίας (μετασχηματισμός των δεδομένων αφθονίας σε διπλή τετραγωνική ρίζα).

Σύμφωνα με την τεχνική SIMPER (cut off 70%), τα είδη που είναι υπεύθυνα για την ομαδοποίηση των σταθμών της Ομάδας Α ανήκουν στα γένη: *Hydrobia* (54.4%) και *Chironomus* (37%). (Σε παρένθεση δίνεται το ποσοστό της συνεισφοράς κάθε

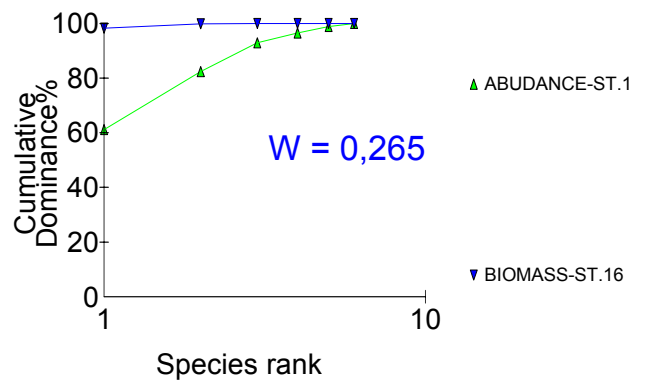
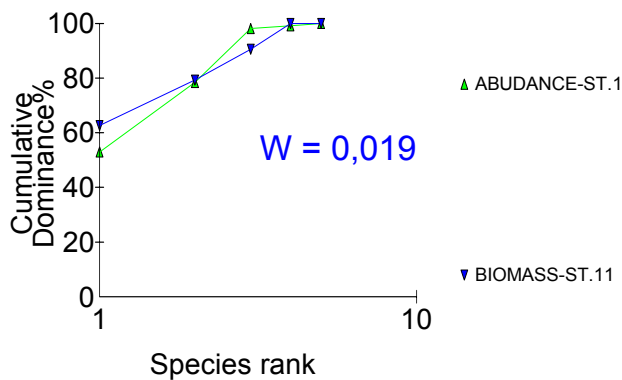
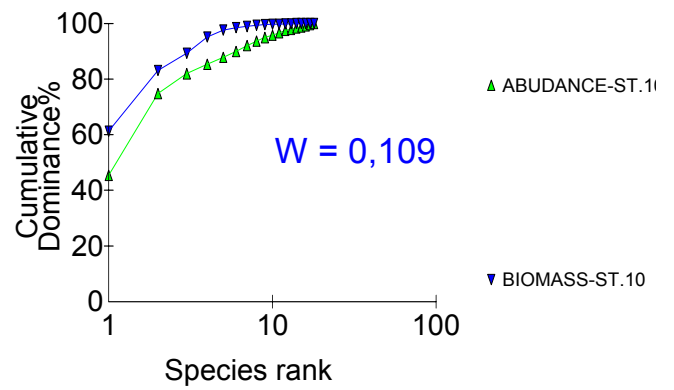
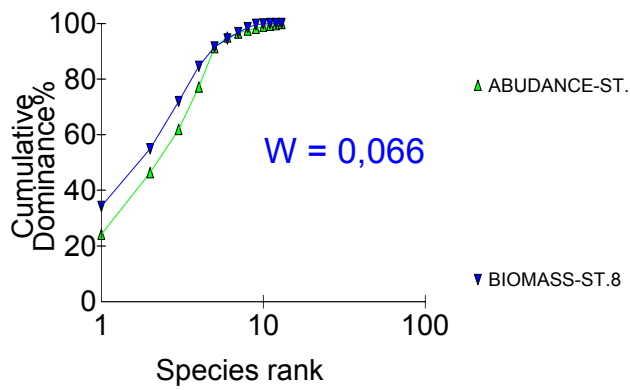
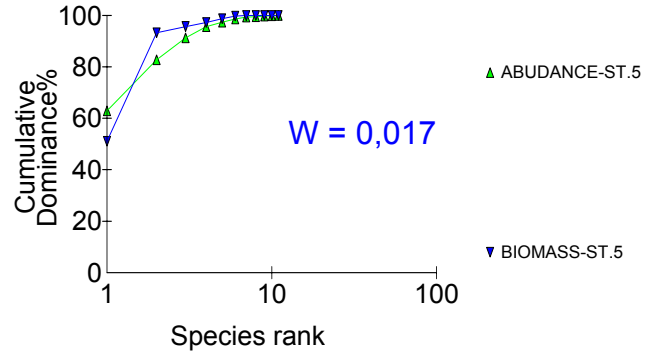
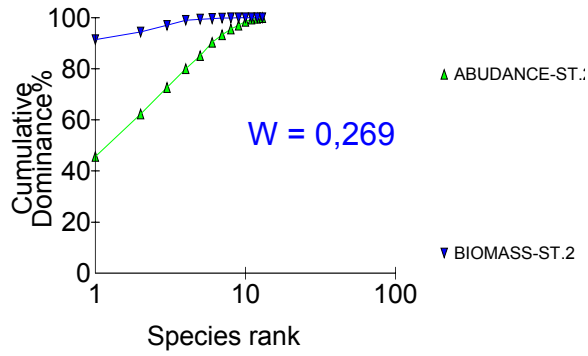
είδους στην ομαδοποίηση). Για την Ομάδα Β τα είδη που συνεισφέρουν στην ομαδοποίηση ανήκουν στα γένη: *Hydrobia* (17%), *Chironomus* (13.5%), *Abra* (12%), *Corophium* (11%), *Microdeutopus* (10.4%) και *Cyclope* (8%).

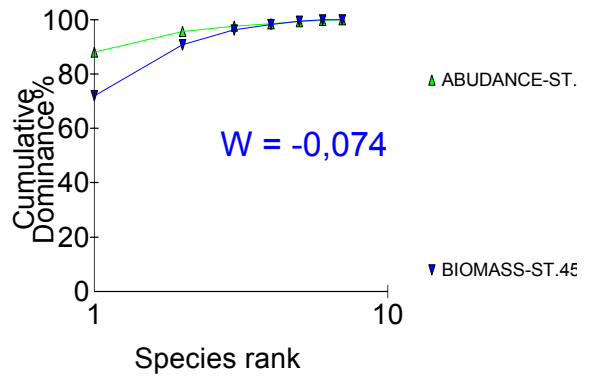
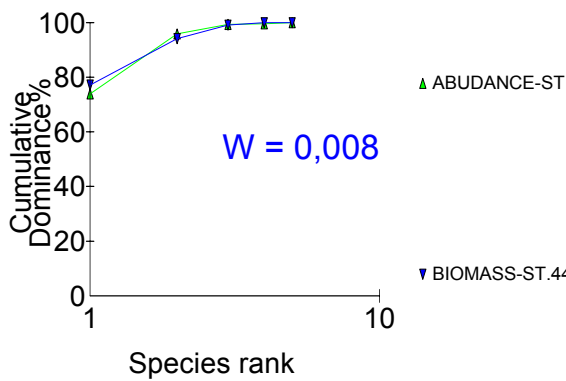
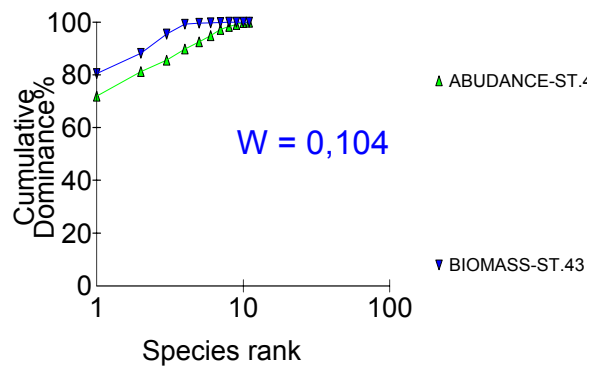
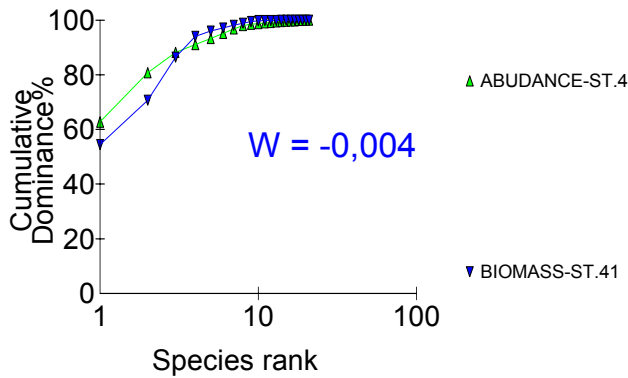
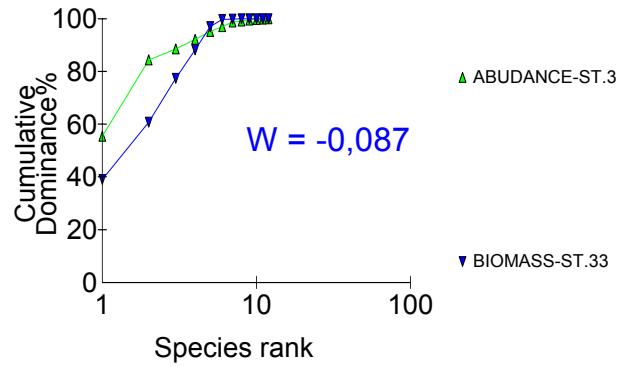
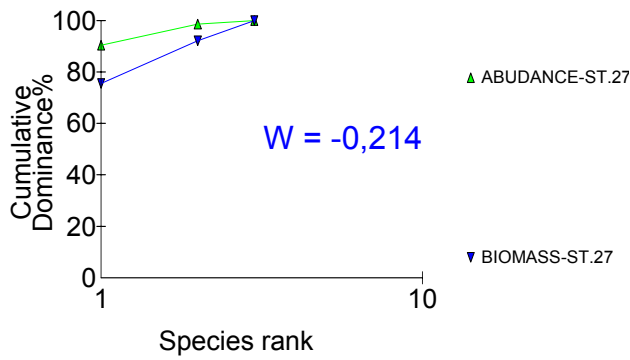
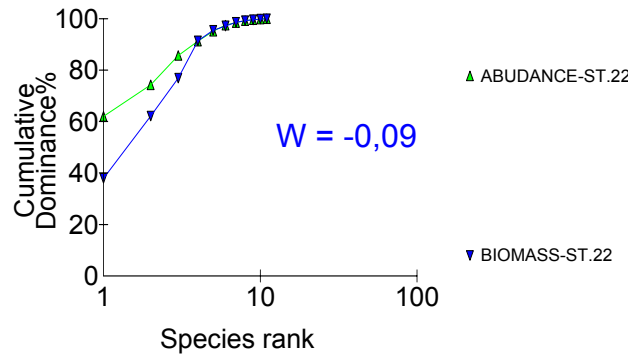
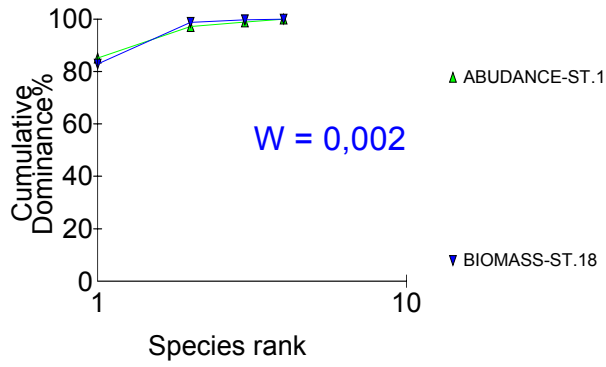
Όσον αφορά στη διαφοροποίηση μεταξύ των ομάδων έχουμε τα εξής: μεταξύ των ομάδων Β & Γ η διαφοροποίηση οφείλεται κατά το μεγαλύτερο ποσοστό στα είδη τα οποία ανήκουν στα γένη: *Chironomus* (ποσοστό συνεισφοράς 10%), *Bittium* (9%), *Corophium* (7%) και *Hydrobia* (6.5%). Μεταξύ των ομάδων Β & Α η διαφοροποίηση οφείλεται κατά κύριο λόγο στα: *Corophium* (13%), *Microdeutopus* (11%), *Abra* (10.5%) και *Hydrobia* (8%). Όσον αφορά στις ομάδες Γ & Α η διαφοροποίηση μεταξύ τους οφείλεται κυρίως στα: *Bittium* (11%), *Chironomus* (10%). Μεταξύ των ομάδων Β & Δ η διαφοροποίηση οφείλεται κυρίως στα: *Chironomus* (15%), *Microdeutopus* (13%) και *Hydrobia* (11%). Η διαφοροποίηση μεταξύ των ομάδων Γ & Δ οφείλεται κατά κύριο λόγο στα: *Bittium* (14%), *Heteromastus* (9.5%) και *Gammarus* (8%), και τέλος μεταξύ των ομάδων Α & Δ η διαφοροποίηση αποδίδεται κυρίως στα: *Chironomus* (24%) και *Hydrobia* (13%).

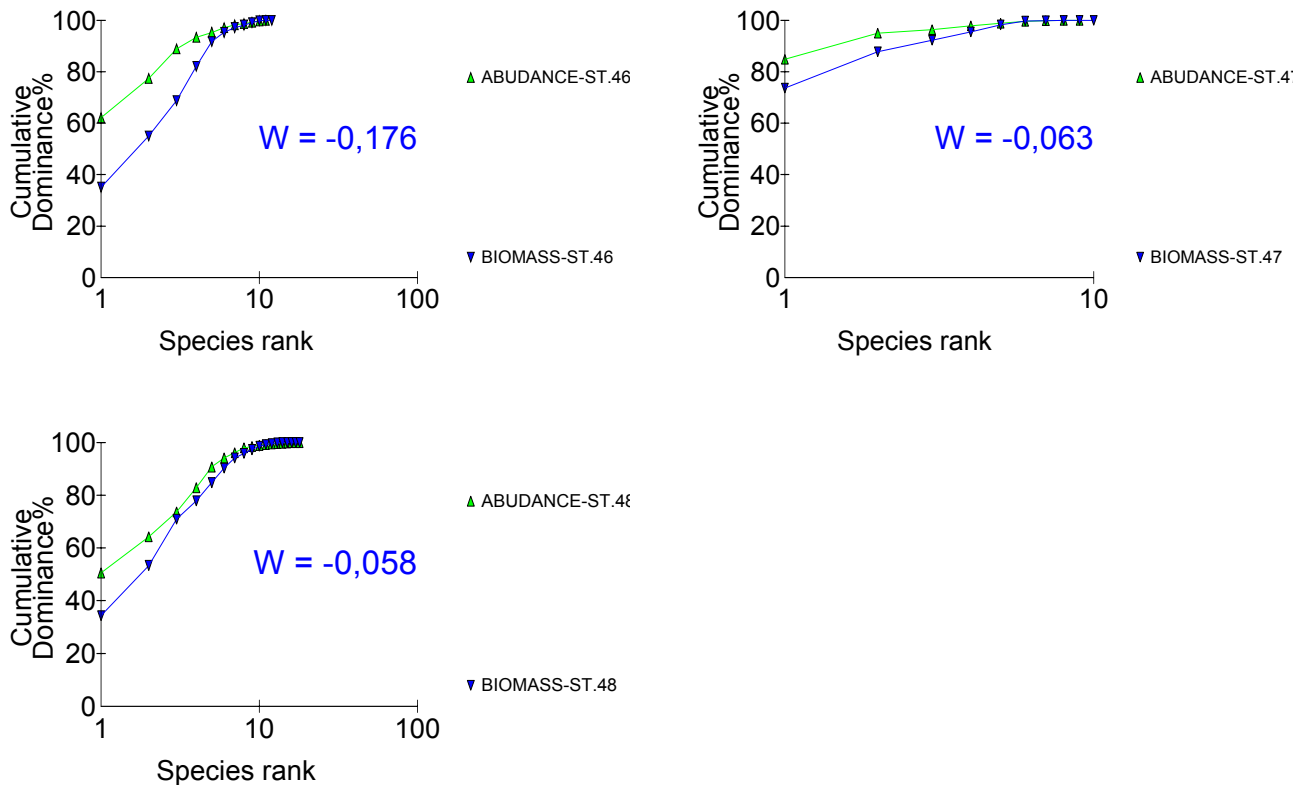
3.6.5.2 Συσχέτιση κατανομών αφθονίας-βιομάζας (ABC καμπύλες)

Η μέθοδος της παράλληλης διαγραμματικής σύγκρισης αφθονίας-βιομάζας και οι τιμές W-statistic για κάθε σταθμό δίνονται στην Εικ.21. Οι σταθμοί 2, 5, 8, 10, 11, 16, 18, 43 και 44 παρουσιάζουν μια μη διαταραγμένη κατάσταση (σε ένα μη διαταραγμένο περιβάλλον αναμένεται να επικρατήσουν οι οργανισμοί οι οποίοι χαρακτηρίζονται από μεγάλο σωματικό βάρος-μέγεθος και μεγάλο χρόνο διαβίωσης ενώ σπάνια αναμένεται να παρουσιάσουν υψηλές αφθονίες), γεγονός που εξηγείται από την θετική τιμή που παίρνει το W (η καμπύλη της βιομάζας βρίσκεται πάνω από αυτή της αφθονίας), σύμφωνα με τους Clarke και Gorley στον οδηγό του PRIMER v5. Αντιθέτως οι σταθμοί 22, 27, 33, 41, 45, 46, 47 και 48 εμφανίζονται διαταραγμένοι (σε ένα διαταραγμένο περιβάλλον αναπτύσσονται είδη τα οποία χαρακτηρίζονται από μεγάλη αφθονία και χαμηλή βιομάζα), αφού οι τιμές του W βρίσκονται κάτω από το 0 (η καμπύλη της βιομάζας βρίσκεται κάτω από αυτή της αφθονίας). Οι σταθμοί 45,46,47 βρίσκονται μέσα στο βαθύ περιμετρικό κανάλι της λιμνοθάλασσας, το οποίο δεν είναι φυσικά βαθύ αφού έχει προέλθει μετά από εκβάθυνση. Για το λόγο αυτό θεωρούνται διαταραγμένοι, όπως και ο σταθμός 22, στην περιοχή του οποίου προστέθηκαν πάσσαλοι για κάποιο λόγο. Η διατάραξη που εμφανίζεται στον σταθμό 48 μπορεί να οφείλεται στην παρουσία μικρών αποικιών

του πολύχαιτου *Ficoromatus enigmaticus* όπου μετά το θάνατο του οι σωληνοειδής κατασκευές παραμένουν, δημιουργώντας έτσι διαφορετικού τύπου μικροενδιαιτήματα τα οποία με τη σειρά τους προσελκύουν περιοδικά και άλλους βενθικούς οργανισμούς.







Εικ.21 Καμπύλες αφθονίας- βιομάζας του συνόλου της μακροπανίδας ανά σταθμό δειγματοληψίας

3.6.5.3 Σχέση βιοτικών και αβιοτικών παραμέτρων (ανάλυση BIOENV)

Μετά την εφαρμογή της μεθόδου BIOENV, η υψηλότερη τιμή του αρμονικού συντελεστή συσχέτισης ρ_w που προέκυψε είναι $0.588 > 0.5$, γεγονός που δείχνει ότι υπάρχει θετική συσχέτιση ανάμεσα στο πολυμεταβλητό πρότυπο κατανομής της μακροπανίδας και το συνδυασμό τεσσάρων αβιοτικών παραμέτρων. Οι παράμετροι αυτοί είναι τα φωσφορικά άλατα, η αλατότητα, το pH, η απόσταση από το στόμιο της λιμνοθάλασσας.

3.7 Ομαδοποίηση και ανάλυση των παραμέτρων του Δέλτα του Νέστου σύμφωνα με το D.P.S.I.R.

3.7.1 ΚΙΝΗΤΗΡΙΕΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ (Driving forces)

I. Πληθυσμός

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω οι παράκτιες περιοχές που ανήκουν στο Δέλτα του Νέστου είναι, οι Δήμοι Χρυσούπολης και Κεραμωτής (Νομός Καβάλας) και ο Δήμος Τοπείρου (Νομός Ξάνθης).

Ο πληθυσμός του Δήμου Χρυσούπολης σύμφωνα με στοιχεία απογραφής της Ε.Σ.Υ.Ε. ανέρχεται το 1991 στους 14.441 και το 2001 στους 15.175 κατοίκους, του Δήμου Κεραμωτής το 1991 στους 5.234 και το 2001 στους 5.406 κατοίκους και του Δήμου Τοπείρου στους 12.436 το 1991 και στους 12.223 κατοίκους το 2001.

Όπως φαίνεται από τα παραπάνω στοιχεία μόνο ο δήμος Τοπείρου παρουσίασε πληθυσμιακή μείωση της τάξης του 1.7 % την τελευταία δεκαετία, σε αντίθεση με τους άλλους δήμους που παρουσίασαν πληθυσμιακή αύξηση.

Στόχο δημογραφικό και στους τρεις δήμους αποτελεί η συγκράτηση του πληθυσμού και η δημιουργία προϋποθέσεων και συνθηκών απασχόλησης και διαβίωσης, τέτοιων ώστε να διατηρηθεί η πληθυσμιακή αύξηση, εκεί όπου παρατηρείται, και να επιτευχθεί αύξηση εκεί όπου δεν υφίσταται.

Επίσης, στο μεγαλύτερο ποσοστό ο πληθυσμός και των τριών δήμων είναι αγροτικός, ενώ σε μικρότερο ποσοστό είναι ημιαστικός. Παρατηρείται όμως ένας έντονος ρυθμός μείωσης του αγροτικού πληθυσμού, ο οποίος μεταναστεύει στα ημιαστικά και αστικά κέντρα της περιοχής, αναζητώντας ευνοϊκότερες συνθήκες διαβίωσης (Ε.Θ.Ι.Α.Γ.Ε., 2003_α).

II. Πρωτογενής Τομέας

Οι κλάδοι του πρωτογενή τομέα με τους οποίους ασχολείται το μεγαλύτερο μέρος των κατοίκων και των τριών δήμων είναι η γεωργία, η κτηνοτροφία, η αλιεία, η θήρα και η δασοκομία. Σύμφωνα με τα στοιχεία απογραφής του 2001 της Ε.Σ.Υ.Ε ο οικονομικώς ενεργός πληθυσμός του Δήμου Κεραμωτής στον πρωτογενή τομέα ανέρχεται στους 1.088, στο Δήμο Χρυσούπολης στους 1.802 και στον Δήμο Τοπείρου στους 2.887 .

Ειδικότερα, όσον αφορά στην άσκηση της αγροτικής δραστηριότητας στην ευρύτερη περιοχή του Δέλτα, έχει παρατηρηθεί μια σημαντική εξέλιξη που οφείλεται κυρίως στην εντατικοποίηση των γεωργικών εκμεταλλεύσεων με την εισαγωγή, στον κύκλο της αμειψισποράς των καλλιεργειών, δυναμικών αρδευόμενων φυτικών ειδών όπως το βαμβάκι, ή στην αύξηση του ποσοστού κάλυψης της καλλιεργούμενης γης από εντατικές καλλιέργειες. Παράλληλα βέβαια εντάθηκε και η εισροή, στην παραγωγική δραστηριότητα, των αγροχημικών, αγροτικών μηχανημάτων, καυσίμων, αρδευτικού νερού κ.ά (Ανώνυμο, 1996).

III. Δευτερογενής Τομέας

Σύμφωνα με τα στοιχεία της απογραφής του 2001 της Ε.Σ.Υ.Ε ο αριθμός των ατόμων που απασχολούνται στο δευτερογενή τομέα είναι για το Δήμο Κεραμωτής 302, για το Δήμο Χρυσούπολης 1.576 και για το Δήμο Τοπείρου 953.

Στον τομέα αυτό ανήκει η βιομηχανία-βιοτεχνία, η οποία στους νομούς Καβάλας και Ξάνθης αναπτύχθηκε κατά κύριο λόγο κατά τη δεκαετία του 70'. Οι λόγοι που οδήγησαν στην ανάπτυξη αυτή ήταν η ύπαρξη αξιοποιήσιμων τοπικών πόρων, η προσφορά ανειδίκευτου εργατικού δυναμικού και η κρατική βοήθεια με επιδοτήσεις μέσω αναπτυξιακών νόμων (Ανώνυμο, 1996).

➤ Βιομηχανία

Στον Δήμο Κεραμωτής εντοπίζονται κυρίως μικρές μεταποιητικές μονάδες προϊόντων του πρωτογενούς τομέα, που χωροθετούνται κοντά στους τόπους παραγωγής. Συγκεκριμένα στην περιοχή λειτουργούν σήμερα 7 ξηραντήρια αραβόσιτου, 2 εκκοκκιστήρια βάμβακος, 13 συσκευαστήρια σπαραγγιού-ακτινιδίου και 1 ελαιοτριβείο (Ε.Θ.Ι.Α.Γ.Ε., 2003_α).

Από την άλλη, στο Δήμο Χρυσούπολης παρατηρείται λατομική δραστηριότητα μαρμάρων. Στην ευρύτερη περιοχή του Δήμου εντοπίζονται 4 λατομεία μαρμάρου από τα 113 συνολικά που διαθέτει ο Νομός Καβάλας (Συλαίος, 2000).

Ακόμη, πέρα από τα λατομεία, στο Δήμο Χρυσούπολης λειτουργούν και οι παρακάτω μονάδες:

- ❖ Δύο ξηραντήρια καλαμποκιού στο Ερατεινό και στο Χρυσοχώρι
 - ❖ Μονάδα παραγωγής ούζου και τσίπουρου ΑΦΟΙ ΣΤ. ΜΠΑΜΠΙΑΤΖΙΜ Ο.Ε. στη Χρυσούπολη
 - ❖ Μονάδα παιδικών ενδυμάτων ΜΠΕΜΠΕ ΝΤΑ στη Χρυσούπολη
 - ❖ Δύο μονάδες έτοιμων ενδυμάτων στη Ζαρκαδιά
 - ❖ Μονάδα παραγωγής πλαστικών Ν. Γαβριηλίδης στη Χρυσούπολη
 - ❖ Μονάδα επεξεργασίας μαρμάρου ΑΦΟΙ Δερμιτζάκη & ΣΙΑ Ε.Ε. στη Χρυσούπολη
 - ❖ Μονάδα επεξεργασίας προφίλ αλουμινίου ΑΦΟΙ Ζαχαρίου Ο.Ε. στη Χρυσούπολη
- (Ανώνυμο, 1996).

Στο Δήμο Τοπείρου και πιο συγκεκριμένα στις κοινότητες που ανήκουν στην ευρύτερη περιοχή του Δέλτα, οι βιομηχανικές εγκαταστάσεις είναι οι εξής:

- ❖ Εργοστάσιο γαλακτομικών προϊόντων της ΜΕΒΓΑΛ Α.Ε στο Τύμπανο
- ❖ Αλλαντοβιομηχανία ΣΕΠΕΚ στην Εξοχή
- ❖ Μονάδα κονσερβοποίησης οπωροκηπευτικών προϊόντων Νεοκυπευτική Ε.Π.Ε. στον Εύλαλο
- ❖ Εργοστάσιο της Ελληνικής Βιομηχανίας Ζάχαρης Α.Ε. στους Τοξότες
- ❖ Κλωστοϋφαντουργία στα Μάγγανα
- ❖ Χαρτοποιία Θράκης Α.Ε. στα Μάγγανα
- ❖ Δύο μονάδες παραγωγής προφίλ αλουμινίου ΜΙΧΟΣ και ΓΕΒΥΠ Αλουμίνιο Ελλάς στον Εύλαλο
- ❖ Εργοστάσιο μπαταριών ΓΕΡΜΑΝΟΣ στο ΟΛΒΙΟ (Ε.Θ.Ι.Α.Γ.Ε., 2003β)

IV. Τριτογενής Τομέας

Στον τομέα αυτό ανήκουν οι υπηρεσίες, το εμπόριο και ο τουρισμός. Σύμφωνα με τα στοιχεία απογραφής του 2001 της Ε.Σ.Υ.Ε. στο Δήμο Χρυσούπολης στον τριτογενή τομέα απασχολούνται 2.280 άτομα, στο Δήμο Κεραμωτής 597 άτομα και στο Δήμο Τοπείρου 913 άτομα.

➤ Υπηρεσίες

Όλες οι νομαρχιακές υπηρεσίες όπως είναι φυσικό βρίσκονται στις πρωτεύουσες του νομού Καβάλας και Ξάνθης. Ορισμένες όμως δημόσιες υπηρεσίες βρίσκονται στο δήμο Χρυσούπολης και στην κοινότητα Κεραμωτής. Βασικές υπηρεσίες όπως ΟΤΕ, ΕΛΤΑ, κ.α. υπάρχουν σε αρκετούς από τους οικισμούς της ευρύτερης περιοχής του Δέλτα (Ανώνυμο, 1996).

➤ Εμπόριο

Οι εμπορικές δραστηριότητες στην ευρύτερη περιοχή του Δέλτα είναι λίγες έως ελάχιστες, και αφορούν καταστήματα καθημερινού εμπορίου, καθώς και επαγγελματικές-εμπορικές δραστηριότητες άμεσα συνδεδεμένες με τις γεωργικές ασχολίες (Ανώνυμο, 1996).

➤ Τουρισμός

Στην ευρύτερη περιοχή του Δέλτα αν και υπάρχουν φυσικές δυνατότητες ανάπτυξης του τουρισμού, η τουριστική ανάπτυξη κι η υποδομή είναι περιορισμένες. Η μόνη περιοχή με αξιόλογη υποδομή είναι η Κεραμωτή, η οποία λόγω του λιμανιού της χρησιμεύει ως αφετηρία των πλοίων για Θάσο, αλλά αποτελεί και συχνό

κατάλυμα, κυρίως της μιας νύχτας, για αυτούς που ταξιδεύουν προς Θάσο (Ανώνυμο, 1996).

Γενικότερα, το Δέλτα του Νέστου σε συνδυασμό με τα Τέμπη (Στενά) του Νέστου, χαρακτηρίζονται ως πόλος έλξης εναλλακτικών μορφών τουρισμού κυρίως τους θερινούς μήνες, όπως είναι ο περιβαλλοντικός τουρισμός, ο τουρισμός για παρατήρηση πτηνών (bird-watching) και ο τουρισμός περιπέτειας (adventure tourism) (North Wayne Research, 2000).

3.7.2 ΠΙΕΣΕΙΣ (Pressures)

3.7.2.1 Εκπομπές Ρύπων

I. Αστικά λύματα

Στο δήμο Κεραμωτής, αποχετευτικό δίκτυο δεν έχουν όλα τα δημοτικά διαμερίσματα και επιπλέον η απορροή αυτού είναι ανεξέλεγκτη. Συνεπώς η ολοκλήρωση της κατασκευής του δικτύου και της ΜΕΥΑ θα λύσει ζωτικά προβλήματα της περιοχής (Ε.Θ.Ι.Α.Γ.Ε., 2003_α).

Στο δήμο Τοπείρου, παρατηρούνται σοβαρά προβλήματα ρύπανσης και μόλυνσης των οικοσυστημάτων λόγω της ανυπαρξίας δικτύου αποχέτευσης στους περισσότερους οικισμούς και της ανεξέλεγκτης διάθεσης οικιακών και βιομηχανικών λυμάτων. Μόνο στο Εράσμιο υπάρχει αποχετευτικό δίκτυο, ενώ στις υπόλοιπες κοινότητες τα λύματα καταλήγουν σε βόθρους (Ε.Θ.Ι.Α.Γ.Ε., 2003_β).

II. Ρύπανση από την άσκηση της γεωργίας (μη-σημειακή πηγή ρύπανσης)

Η πρακτική της υπερβολικής άντλησης από γεωτρήσεις στην ευρύτερη περιοχή του Δέλτα για αυξημένες δόσεις εφαρμογής συνδυασμένες με αυξημένες δόσεις γεωργικών φαρμάκων και σε συνδυασμό με τα αμμώδη εδάφη, την εντατική καλλιέργεια του αραβόσιτου (που οδηγούν στην ιδιαίτερη ένταση του κύκλου του νερού στην περιοχή) οδηγούν σε σημαντικές επιβαρύνσεις των υπογείων υδάτων. Ως γνωστόν, η υπέρμετρη χρήση λιπασμάτων (τα οποία περιέχουν κατά κύριο λόγο άζωτο και φώσφορο) ή γενικά αγροχημικών σε συνδυασμό με την μείωση των υδατικών αποθεμάτων κάνει πιο έντονο το πρόβλημα της ρύπανσης των υδροφόρων. Θα πρέπει να αναφερθεί ακόμη ότι τα φωσφορικά γενικά δεν αποτελούν πρόβλημα για τα υπόγεια ύδατα, σε αντίθεση με τα νιτρικά που αποτελούν σύνθετο πρόβλημα των υπογείων νερών σε γεωργικές περιοχές. Στην περίπτωση αυτή ο βέλτιστος

τρόπος εκτίμησης είναι η χρήση δεδομένων πεδίου και κατάλληλων μαθηματικών ομοιωμάτων (Ανώνυμο, 1996).

III. Ποιοτική υποβάθμιση επιφανειακών και υπογείων νερών από βιομηχανικές χρήσεις (σημειακή πηγή ρύπανσης)

Στο δυτικό τμήμα της περιοχής του Δέλτα, μονάδες που επιβαρύνουν άμεσα το ποταμό Νέστο αλλά και τις λιμνοθάλασσες, είναι μία βιομηχανία μοκετών, μία μονάδα μπαταριών, η οποία παράγει στερεά απόβλητα που αποδεσμεύουν οξείδια ψευδαργύρου και υδραργύρου, και άλλες μονάδες όπως: σφαγεία, μια μονάδα παραγωγής αλουμινίου, μια μονάδα παραγωγής ορειχάλκινων προϊόντων, δύο εργοστάσια κοπής και επεξεργασίας μαρμάρου και οι μικρές βιομηχανίες του Δήμου Χρυσούπολης (εργοστάσιο ζωοτροφών, εργοστάσιο παραγωγής αναψυκτικών και μικρά τυροκομεία). Οι μονάδες αυτές χρησιμοποιούν απορροφητικούς ή σπητικούς βόθρους, οι οποίοι στις περιόδους αιχμής της παραγωγής υπερχειλίζουν και τα απόβλητά τους καταλήγουν σε χειμάρρους και τελικά στον ποταμό. Επίσης στα πλαίσια της βιομηχανικής ρύπανσης, θα πρέπει να αναφερθούν το συγκρότημα της Βιομηχανίας Φωσφορικών Λιπασμάτων (Β.Φ.Λ) και το εργοστάσιο σταθεροποίησης και αποθείωσης αργού πετρελαίου (NARC) στη Νέα Καρβάλη καθώς και μια σειρά από βιομηχανίες στα ΒΑ όρια του υδροβιότοπου που ανήκουν στο Νομό Ξάνθης (Ανώνυμο, 1996).

IV. Εκπομπές αέριων ρύπων

Η βιομηχανική δραστηριότητα στην Κεραμωτή είναι δυνατόν να επηρεάσει την ατμόσφαιρα με τις εκπομπές αέριων ρύπων (διοξείδιο του θείου, οξείδια του αζώτου, υδρόθειο κ.α.). Η ευρύτερη περιοχή του Δέλτα επηρεάζεται και από τις αέριες εκπομπές της Β.Φ.Λ. (Ανώνυμο, 1996).

Στο σημείο αυτό πρέπει να σημειωθεί ότι τα λύματα από βιομηχανίες και αστικά κέντρα (σημειακές πηγές ρύπανσης) μπορούν να περιορίσουν τις επιβλαβείς τους συνέπειες με την κατασκευή μονάδας βιολογικού καθαρισμού. Αντίθετα, η ρύπανση από μη σημειακές πηγές, όπως είναι η εντατική γεωργία, είναι δύσκολο να περιορισθεί, παρά μόνο με μια ριζική αλλαγή του χαρακτήρα της (στροφή προς βιολογικές καλλιέργειες).

V. Βαρέα Μέταλλα

Τα Βαρέα Μέταλλα που καταλήγουν στον ποταμό Νέστο κυρίως από βιομηχανικές δραστηριότητες επηρεάζουν έμμεσα και τις λιμνοθάλασσες της Κεραμωτής. Η μεταφορά των Βαρέων Μετάλλων γίνεται παράκτια μέσω θαλάσσης στις λιμνοθάλασσες. Πιο συγκεκριμένα το νερό του ποταμού που καταλήγει στο Θρακικό Πέλαγος οδηγείται από τα ρεύματα προς τα δυτικά στον κόλπο της Καβάλας. Ένα μέρος από τον όγκο του νερού αυτού τροφοδοτεί τους υπόγειους υδροφορείς και εκφορτίζεται στο εσωτερικό των λιμνοθαλασσών (Γεωτεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος, 1991).

3.7.2.2 Εκμετάλλευση φυσικών πόρων

I. Υδατικοί πόροι

Οι κοινότητες και οι δήμοι που βρίσκονται στο Δέλτα του Νέστου ικανοποιούν τις αρδευτικές ανάγκες των γεωργικών εκτάσεών τους αντλώντας νερό από τους υπόγειους υδροφορείς (πηγές και γεωτρήσεις). Σε πολλές περιπτώσεις παρατηρείται υπεράντληση με αποτέλεσμα την υφαλμύρωση των υδροφορέων λόγω πτώσης της στάθμης τους.

II. Αλιευτικοί πόροι

Σύμφωνα με στοιχεία από μελέτη του Συλαίου et al. (1998), η αλιευτική παραγωγή των λιμνοθαλασσών του Νέστου κατά την περίοδο 1970-1980 ανερχόταν σε 16 kg/στρέμμα/έτος, ενώ κατά την περίοδο 1990-1996 ελαττώθηκε σε 9 kg/στρέμμα/έτος, συνοδευόμενη και από παράλληλη ποιοτική υποβάθμιση της παραγωγής. Η τελευταία τιμή βρίσκεται κοντά στο κατώτατο όριο του εύρους αλιευτικής παραγωγής των λιμνοθαλασσών σε παγκόσμια κλίμακα (0.0-80 kg/στρέμμα/έτος). Την περίοδο 2000-2005 η παραγωγή στις λιμνοθάλασσες του Νέστου κυμάνθηκε από 10 έως 15 kg/στρέμμα/έτος και αποτέλεσε την υψηλότερη στην Ελλάδα (Κουτράκης, 2005).

Η μείωση και η υποβάθμιση της παραγωγής οφείλεται κυρίως στη ρύπανση από γεωργικές δραστηριότητες και από βιομηχανικές μονάδες που υπάρχουν στη γύρω περιοχή (Κουτράκης, 2000).

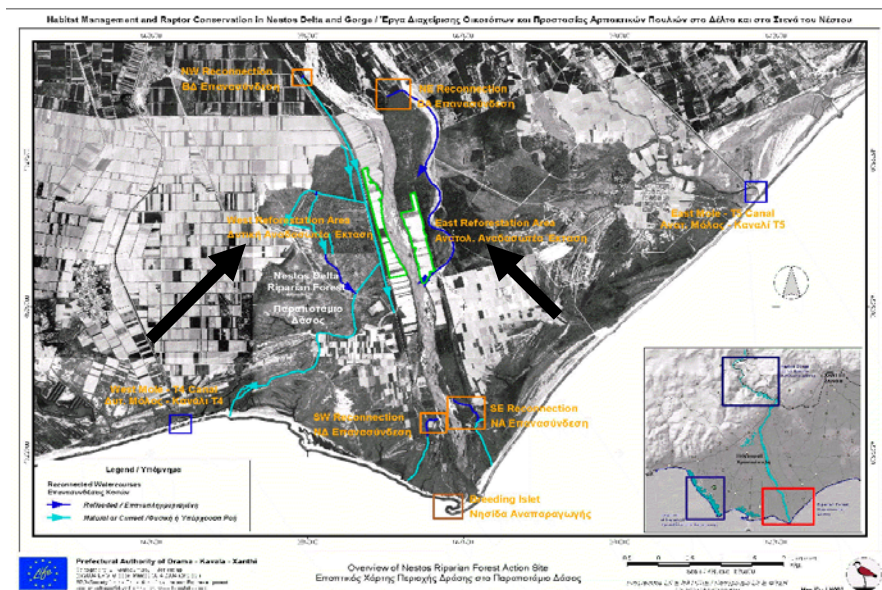
III. Φυσική βλάστηση

Στο Δέλτα του Νέστου βρίσκεται το παραποτάμιο παρθένο δάσος "Κοτζά Ορμάν", του οποίου η έκταση έχει μειωθεί σήμερα σε μεγάλο βαθμό κυρίως από ανθρωπογενής επεμβάσεις.

Μετά το τέλος του εμφυλίου, οι υπηρεσίες του Υπουργείου Γεωργίας αποψίλωσαν ό,τι είχε απομείνει, για να καλλιεργήσουν στην περιοχή του Δέλτα υβρίδια λεύκας και αργότερα υβρίδια καλαμποκιού.

Έτσι, μετά από συνεχείς επεμβάσεις, αυτό το μοναδικό δάσος έχει συρρικνωθεί στα 1.500 στρέμματα από τα 72.000 στρέμματα που υπήρχαν μέχρι το 1946 (Ε.Θ.Ι.Α.Γ.Ε., 2003_α).

Αν και τα υπολείμματα του δάσους προστατεύονται επαρκώς, είναι δύσκολη η αποκατάστασή του επειδή η εκχερσωθείσα περιοχή έχει χάσει τα βασικά οικολογικά στοιχεία της και θεωρητικά οδηγείται σε ερημοποίηση (Ελληνική Δημοκρατία-Υ.Π.Ε.ΧΩ.Δ.Ε. et al., 1996). Σύμφωνα πάντως με στοιχεία από την μελέτη των Μάρκου & Συλαίου (2005) (εικόνα 22- βλέπε βέλη) φαίνεται να έχουν γίνει αναδασώσεις στη δυτική και ανατολική πλευρά του δάσους.



Εικ.22 Εποπτικός χάρτης περιοχής δράσης στο παραποτάμιο δάσος, από ΙΝΑΛΕ.

Ένα σημαντικό ακόμη πρόβλημα που αντιμετωπίζει η περιοχή του Κοτζά Ορμάν είναι η κτηνοτροφία, καθώς ο αριθμός των ζώων που βόσκουν στην περιοχή ξεπερνάει την βοσκοϊκανότητα των εκτάσεων, με αποτέλεσμα την υποβάθμιση της ποώδους βλάστησης, αλλά και των νεαρών θαμνωδών και δενδρωδών ατόμων, και την όγληση ορισμένων ειδών πανίδας, όπως ο φασιανός, είδος του οποίου ο αριθμός

μειώνεται (άτομα και αυγά τα οποία κινδυνεύουν από τους σκύλους των κοπαδιών) (Ανώνυμο, 1996).

3.7.2.3 Αλλαγές χρήσεων γης στο Δέλτα

Σε γενικές γραμμές στην περιοχή του Δέλτα έχουν συμβεί σημαντικές αρνητικές οικολογικές αλλαγές. Κάποιες από αυτές είναι: η εντατικοποίηση της γεωργίας, η υπερβόσκηση, η αλιεία, η παράνομη υλοτομία των δασών (με κυριότερο του Κοτζιά Ορμάν), ο τουρισμός και το κυνήγι. Επίσης, το μεγαλύτερο μέρος του Δέλτα και των λιμνοθαλασσών της Κεραμωτής έχει μετατραπεί σε καλλιεργούμενη γεωργική γη μετά από σχέδια αποξήρανσης. Ακόμη, λόγω των εκτεταμένων εγχειροβελτικών έργων το Δέλτα έχει χάσει μεγάλο μέρος από τη σημασία του για την ορνιθοπανίδα (Λαλένης, 2000β).

3.7.2.4 Χωροθέτηση δραστηριοτήτων

I. Οικιστική χρήση γης

Μια από τις περιοχές του Νομού Καβάλας όπου παρατηρούνται τα περισσότερα αυθαίρετα είναι η παραλία Αγιάσματος (ανήκει στην περιοχή μελέτης), όπου παρατηρείται και κατάληψη κοινόχρηστης έκτασης (Λαλένης, 2000β). Η χωρίς όρους παραθεριστική δόμηση, ιδιαίτερα της παράκτιας ζώνης, με αυθαίρετες κατοικίες, παραθεριστικούς οικισμούς, κέντρα διασκέδασης, οργανωμένα campings, ακόμα και πρόχειρες κτηνοτροφικές εγκαταστάσεις (μαντριά) κλπ. δημιουργούν συγκρούσεις χρήσεων, εις βάρος βέβαια, των φυσικών υδροβιότοπων του Δέλτα (Ανώνυμο, 1996).

Όσον αφορά στον πολεοδομικό σχεδιασμό, η Χρυσούπολη, η οποία είναι πρωτεύουσα της επαρχίας Νέστου, εκπόνησε και έχει εγκεκριμένα Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο, Πολεοδομική Μελέτη Αναθεώρησης και Επέκτασης και Πράξη Εφαρμογής. Η Κεραμωτή έχει επίσης εγκεκριμένη Πολεοδομική Μελέτη Αναθεώρησης και Επέκτασης και παρουσιάζει ενδιαφέρον ως οικισμός, λόγω του λιμανιού της και του ιδιαίτερα ασυνήθιστου φυσικού τοπίου της (Λαλένης, 2000β).

Πρέπει να σημειωθεί ότι μέσα στην περιοχή του Δέλτα τοποθετείται το αεροδρόμιο της Χρυσούπολης, με αποτέλεσμα να διαταράσσεται η αρμονία της ορνιθοπανίδας της περιοχής και επίσης να υπάρχει κίνδυνος ατυχημάτων κατά την απογείωση-προσγείωση, από την βίαιη είσοδο των πουλιών στους κινητήρες των

αεροσκαφών. Τα υπόλοιπα υφιστάμενα δίκτυα συγκοινωνιών δεν φαίνεται να επηρεάζουν σημαντικά το φυσικό περιβάλλον (οδικό, σιδηροδρομικό δίκτυο).

II. Τουρισμός

Μια δραστηριότητα που σε ορισμένες περιπτώσεις «θίγει» φυσικά στοιχεία του περιβάλλοντος είναι ο θερινός τουρισμός, διότι αναπτύσσεται σε περιοχές της παράκτιας ζώνης, κοντά στις προστατευόμενες ζώνες των υγροβιότοπων του Δέλτα (Ανώνυμο, 1996).

III. Γεωργία

Η σύγχρονη γεωργία που ασκείται στην ευρύτερη περιοχή του Δέλτα με διάφορες μορφές, αποτελεί τον σημαντικότερο και εκτατικότερο παράγοντα υποβάθμισης των υγροτοπικών λειτουργιών. Οι κυριότερες μορφές άσκησης αυτής της δραστηριότητας είναι:

- ❖ *Αποξηράνσεις ελωδών και βαλτωδών εκτάσεων*, με σκοπό την αύξηση των γεωργικών εκτάσεων. Αυτό έχει ως συνέπεια τη στέρηση της υδρόβιας πτηνοπανίδας από σημαντικές υγροτοπικές εκτάσεις, την σε μεγάλη έκταση καταστροφή της υδρόβιας βλάστησης κυρίως από καλαμώνες και τη μείωση της βιολογικής ποικιλότητας του οικοσυστήματος.
- ❖ *Αναδασμός*, με σκοπό τη διευκόλυνση των γεωργικών ασχολιών και την προώθηση της μονοκαλλιέργειας και μηχανοκαλλιέργειας, με συνέπεια τη μείωση και υποβάθμιση υγροτοπικών και μη εκτάσεων και την καταστροφή της φυσικής βλάστησης.
- ❖ *Μονοκαλλιέργεια*, κυρίως με βιομηχανικά είδη σε μεγάλη έκταση και συστηματική χρήση αγροχημικών, με άμεση συνέπεια την απομάκρυνση της πτηνοπανίδας, και τη διατάραξη της τροφικής αλυσίδας.
- ❖ *Άρδευση*, με την κατασκευή αρδευτικών έργων (τάφροι, κανάλια, γεωτρήσεις), με άμεση συνέπεια την πτώση του υδροφόρου ορίζοντα, τη διατάραξη του υδατικού ισοζυγίου κ.α.
- ❖ *Χρήση αγροχημικών*, με σκοπό την αύξηση και βελτίωση της γεωργικής παραγωγής, με άμεση συνέπεια τη ρύπανση και την ποιοτική υποβάθμιση του υδάτινου οικοσυστήματος αλλά και του υδροφόρου.

(Ανώνυμο, 1996).

IV. Παράκτια έργα

Πέραν των παραπάνω προβλημάτων, αρνητικές επιπτώσεις στον υδροβιότοπο του Δέλτα, επιφέρουν έργα όπως η διάνοιξη νέων καναλιών επικοινωνίας με τη θάλασσα, η κατάργηση τάφρων, οι διαπλατύνσεις της επιφάνειας των ιχθυοτροφείων (ιχθυοτροφεία Μαγγάνων, Αγιάσματος, Ερατεινού, Πηγών, Κεραμωτής-Χαϊδευτού, Γεράκι, Βάσσοβας, Ερασμίου, Λάφρης, Λαφρούδας κλπ.), οι εκβαθύνσεις, η δημιουργία νέων υδάτινων χώρων για να χρησιμοποιηθούν ως λεκάνες διαχείμασης, οι δρόμοι που κατασκευάζονται για τη διέλευση των οχημάτων κατά την κατασκευή των έργων και τα αναχώματα που σε πολλές περιπτώσεις δημιουργούνται από τις εκσκαφές (Ανώνυμο, 1996).

Επιπρόσθετα, τα τελευταία χρόνια η περιοχή του Δέλτα έχει υποβαθμιστεί εξαιτίας των υπερβολικών αρδεύσεων και την κατασκευή δύο υδροηλεκτρικών φραγμάτων (Θησαυρού και Πλατανόβρυσης) από τη ΔΕΗ στο άνω ρου του ποταμού. Η κατασκευή των φραγμάτων έχει οδηγήσει στη μείωση της μέσης μηνιαίας παροχής του ποταμού περίπου κατά 54% (1986-2000) σε σχέση με τη μέση μηνιαία παροχή της περιόδου 1965-1971 με αποτέλεσμα να έχει αλλάξει και η δίαιτα του νερού στο Δέλτα. Έχει παρατηρηθεί επίσης μείωση της τροφοδοσίας του Δέλτα και του Θρακικού πελάγους σε φερτά υλικά. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι οι μεγαλύτεροι όγκοι των φερτών κατακρατούνται μέσα στους ταμιευτήρες, τους οποίους και προσχώνουν (Συλαιοί et al., 2005).

Στο σημείο αυτό πρέπει να τονίσουμε ότι τα έργα διευθέτησης της κοίτης, η κατάργηση των διάσπαρτων κλάδων του ποταμού, το αρδευτικό φράγμα εκτροπής στους Τοξότες καθώς και η κατασκευή επενδυμένων αρδευτικών και αποστραγγιστικών καναλιών παράλληλα με την κοίτη του ποταμού, μετά την δεκαετία του '50, είχαν ως αποτέλεσμα την ανακοπή της ανάπτυξης του Δέλτα και τον περιορισμό των εκτάσεων σε λιγότερα από 80 τετραγωνικά χιλιόμετρα από τα 500 περίπου της συνολικής έκτασης (http://www.pref-kavala.gr/delta/nest_delta.html). Τα παραπάνω έργα οδήγησαν επίσης στη διαμόρφωση νέων γεωμορφολογικών συνθηκών στην περιοχή του Δέλτα (Γεωτεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας, 1991).

3.7.3 ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ (State)

Η περιοχή του Δέλτα περιλαμβάνει μοναδικό, σε ελληνικό και διεθνές επίπεδο φυσικό περιβάλλον με τεράστιο οικολογικό ενδιαφέρον και σημαντικές δυνατότητες ανάπτυξης της γεωργίας, της αλιείας, της βιομηχανίας και του τουρισμού. Στόχος

όλων είναι η κοινωνικοοικονομική ανάπτυξη της περιοχής με την εξασφάλιση όμως της προστασίας του περιβάλλοντος με την εφαρμογή κανόνων που θα διέπονται από μία σταθερή και αταλάντευτη πολιτική.

Συνεπώς, στην περίπτωση του Δέλτα, όπως και στους άλλους υδροβιότοπους, είναι απαραίτητη η ορθολογική χρήση των φυσικών πόρων, δηλαδή η αειφορική εκμετάλλευση προς όφελος του ανθρώπου κατά τρόπο συμβατό με τη διατήρηση των φυσικών ιδιοτήτων του οικοσυστήματος.

I. Βαρέα Μέταλλα

Όπως φαίνεται στον πίνακα 9, οι μέσες συγκεντρώσεις του χαλκού και του νικελίου στο αιωρούμενο υλικό του νερού του ποταμού κυμαίνονται σε ελαφρώς υψηλά επίπεδα (48.9 και 56.68 µg/g αντίστοιχα). Στην περίπτωση των ιζημάτων τα επίπεδα των συγκεντρώσεων των βαρέων μετάλλων είναι πολύ χαμηλά. Οι χαμηλές συγκεντρώσεις των μετάλλων στον ποταμό ίσως οφείλονται στην αδρομερή κοκκομετρική σύσταση των ιζημάτων του. Οι παραπάνω μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν κατά το έτος 2003 (Συλαίος et al., 2005).

Πίνακας 9: Μέσες τιμές (και τυπική απόκλιση σε παρένθεση) των βαρέων μετάλλων στο αιωρούμενο υλικό και στα ιζήματα του ποταμού Νέστου για το έτος 2003 (Συλαίος et al., 2005).

	Ποταμός Νέστος
Αιωρούμενο υλικό	
Cu (spm, µg/g)	48,90 (11,8)
Ni (spm, µg/g)	56,68 (19,3)
Zn (spm, µg/g)	14,46 (6,8)
Ίζημα	
Cu (sed, µg/g)	2,17 (1,7)
Ni (sed, µg/g)	9,43 (5)
Zn (sed, µg/g)	13,49 (6,2)
Hg (sed, µg/g)	0,03 (0,01)

II. Φυσικές και χημικές παράμετροι

Σύμφωνα με μετρήσεις που έγιναν από το Ινστιτούτο Αλιευτικής Έρευνας (ΙΝΑΛΕ) στην περιοχή του ποταμού Νέστου και στην ευρύτερη περιοχή των εκβολών κατά τη διάρκεια του 2003-2005, η αλατότητα παρουσίασε τυπική διαβάθμιση από το ποτάμιο προς το θαλάσσιο περιβάλλον. Όσον αφορά στο

διαλυμένο οξυγόνο (D.O.) μπορούμε να πούμε ότι το νερό του κυρίως ποταμού, του πλούμιου και της θάλασσας θεωρούνται επαρκώς οξυγονωμένα (6.03-8.53 mg/l). Επιπλέον, ο Νέστος χαρακτηρίζεται από χαμηλές μέσες συγκεντρώσεις αιωρούμενων στερεών (8.8 mg/l), οι οποίες αυξάνονται σταδιακά όσο προχωρούμε από το πλούμιο του Νέστου (13.8 mg/l) προς τη θάλασσα (15.6 mg/l). Οι μέσες συγκεντρώσεις των νιτρικών και νιτρωδών αλάτων στον ποταμό Νέστο υπολογίστηκαν σε 41.17 και 0.16 $\mu\text{mol/l}$ αντίστοιχα. Στο πλούμιο του Νέστου οι συγκεντρώσεις των αλάτων αυτών μειώνονται λόγω της μείξης του ποτάμιου με το θαλασσινό νερό (3.36 και 0.08 $\mu\text{mol/l}$ αντίστοιχα), ενώ στην περιοχή της θάλασσας όπου η επίδραση του ποταμού εξαλείφεται πλήρως, τα νιτρικά μειώνονται ακόμα περισσότερο (2 $\mu\text{mol/l}$). Όμοια συμπεριφορά παρουσιάζουν και οι συγκεντρώσεις των αμμωνιακών και των πυριτικών αλάτων. Τα φωσφορικά άλατα παρουσιάστηκαν αυξημένα στην περιοχή του ποταμού (5.18-8.78 $\mu\text{mol/l}$), ενώ λόγω αραιώσης η συγκέντρωσή τους μειώνεται στο πλούμιο (1.43 $\mu\text{mol/l}$) και στη κυρίως θάλασσα (1.26 $\mu\text{mol/l}$).

Σχετικά με την χλωροφύλλη, οι τιμές που μετρήθηκαν στον ποταμό ήταν σχετικά χαμηλές (0.46 $\mu\text{g/l}$). Στο πλούμιο του ποταμού οι μέσες τιμές των συγκεντρώσεων της χλωροφύλλης μειώνονται (0.15 $\mu\text{g/l}$), ενώ παρατηρείται αύξηση κατά τη μετάβαση από το πλούμιο στη θάλασσα (0.31 $\mu\text{g/l}$), κυρίως τους καλοκαιρινούς μήνες (Συλαίος et al., 2005).

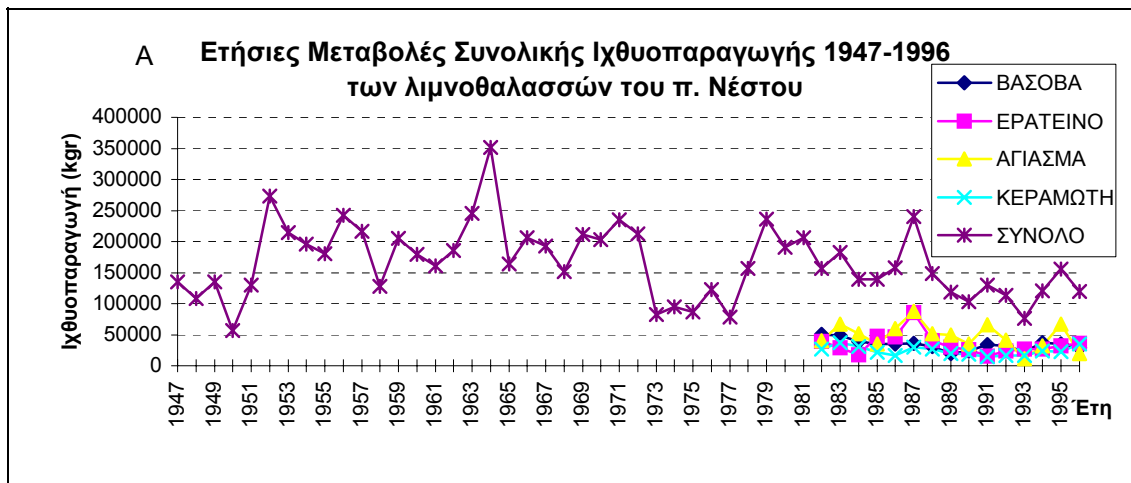
Τέλος, όσον αφορά στο pH σε γενικές γραμμές, έχει παρατηρηθεί ότι όλοι οι ποταμοί που πηγάζουν από τη Βουλγαρία έχουν υψηλότερο pH από τους υπόλοιπους ποταμούς (Νέστος pH=8.3) (Χατζηκωνσταντίνου et al., 2005).

III. Μείωση ιχθυοαποθεμάτων στις λιμνοθάλασσες του Δέλτα

Οι κυριότεροι τρόποι που διεξάγεται η αλιεία στις λιμνοθάλασσες είναι τα δίχτυα και κυρίως οι ιχθυοσυλληπτικές εγκαταστάσεις. Αυτές αποτελούν ειδικές στατικές κατασκευές (ιχθυοπαγίδες), οι οποίες έχουν τη δυνατότητα να αιχμαλωτίζουν και να εγκλωβίζουν ζωντανά τα ψάρια, εκμεταλλευόμενες τις μετακινήσεις που πραγματοποιούν αυτά προσπαθώντας να μεταβούν από τη λιμνοθάλασσα προς τη θάλασσα ή αντίστροφα.

Αν και η αντικατάσταση των παραδοσιακών μέσων αλίευσης με σύγχρονα βελτίωσε την αλιευτική προσπάθεια και το συνολικό κόστος και χρόνο παραγωγής, δεν κατάφερε να βελτιώσει αντίστοιχα και το σύνολο της επιτυγχανόμενης αλιευτικής παραγωγής.

Από την παρακολούθηση των μεταβολών της συνολικής αλιευτικής παραγωγής των τεσσάρων κυριότερων λιμνοθαλασσών του Νέστου (Βάσσοβα, Ερατεινό, Αγίασμα, Κεραμωτή) από το 1947-1996 (Εικ.23), παρατηρούμε ότι οι διακυμάνσεις της παραγωγής ήταν πάντοτε έντονες και συσχετίζονταν με τις αντίξοες περιβαλλοντικές συνθήκες, όπως πλημμύρες του ποταμού Νέστου, καταστροφές των ιχθυοσυλληπτικών εγκαταστάσεων, ιδιαίτερα ψυχροί χειμώνες κ.ά. Μετά το 1970 παρατηρείται μία δραματική μείωση των ιχθυοπληθυσμών τους που αποδίδεται στο περιορισμό των εισερχόμενων γλυκών νερών στο σύστημα από το ποταμό Νέστο, λόγω εγκιβωτισμού και διευθετήσεως της κοίτης του και στην αύξηση της επιβάρυνσης με γεωργικά φάρμακα και λιπάσματα. Η επανάκαμψη της παραγωγής που ακολουθεί από το 1980 μπορεί να αιτιολογηθεί με τις βελτιώσεις που επιτεύχθηκαν από τις νέες, σύγχρονες ιχθυοσυλληπτικές κατασκευές. Από εδώ και μετά παρουσιάζεται μια τάση μείωσης της αλιευτικής παραγωγής, η οποία αποδίδεται στο συνεχιζόμενο περιορισμό των γλυκών νερών λόγω της ολοένα αυξανόμενης εντατικοποίησης των γεωργικών καλλιεργειών των γύρω αγροτικών εκτάσεων και της ανταγωνιστικής εκμετάλλευσης των καθαρών γλυκών νερών (Κοκκινάκης et al., 1997).



Εικ.23 Μεταβολές της συνολικής αλιευτικής παραγωγής από το 1947-1996 (από Κοκκινάκης et al., 1997).

IV. Υδροφόρος Ορίζοντας

Σύμφωνα με στοιχεία του 2003 ο υδροφόρος ορίζοντας στη περιοχή του Δέλτα του Νέστου έχει αρχίσει να εξασθενεί και να υποβιβάζεται, όπως προκύπτει από τη συνεχή πτώση στάθμης των μικρού βάθους παράκτιων γεωτρήσεων. Η υποβίβαση αυτή του παράκτιου υδροφόρου είναι εντονότερη στο δυτικό τμήμα τους. Κύριοι

παράγοντες για το φαινόμενο αυτό είναι η υπεράντληση και η κατασκευή εγκιβωτισμένων καναλιών άρδευσης (Ε.Θ.Ι.Α.Γ.Ε, 2003_α).

V. Υφαλμύρωση

Μια από τις πολλές πηγές ρύπανσης των υπόγειων υδάτων της περιοχής του Δέλτα είναι και η εισροή θαλασσινού νερού (υφαλμύρωση) στον υπόγειο υδροφορέα λόγω υπεράντλησης, για την άρδευση των παρακείμενων γεωργικών εκτάσεων αλλά και λόγω της περιορισμένης τροφοδοσίας τους (Γεωτεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος, 1991).

VI. Υφιστάμενη βλάστηση στο Δέλτα

Το Δέλτα του Νέστου, αποτελεί ένα σύνθετο τοπίο που δεν είναι σταθερό, αλλά ένας διαρκώς εξελισσόμενος σχηματισμός. Οι μονάδες βλάστησης που είναι τα δομικά στοιχεία ενός τοπίου Δέλτα, αποτελούν το αντικείμενο όλων των προσπαθειών για διαχείριση -προστασία και η κατάστασή τους αποτελεί τη βάση για την οικολογική αξιολόγησή του.

Στις ακτές του Δέλτα, μήκους 40 – 50 km, η βλάστηση εμφανίζεται χαλαρή και κοινό γνώρισμα των φυτοκοινωνιών είναι η σε παράλληλες γραμμές διάταξή τους σε ζώνες που εισχωρούν μεταξύ τους (Ε.Θ.Ι.Α.Γ.Ε, 2003_α).

VII. Αλκαλίωση των εδαφών του Δέλτα

Στις παράκτιες περιοχές του Δέλτα του Νέστου (κυρίως στην πεδιάδα της Χρυσούπολης), όπου τα εδάφη επηρεάζονται από την διείσδυση της θάλασσας επιφανειακά και υποεπιφανειακά, παρατηρείται στο πορώδες των εδαφών συσσώρευση αλάτων του νατρίου, με αποτέλεσμα την αλάτωση και αλκαλίωση των εδαφών και τη μείωση της απόδοσης των καλλιεργειών σε σχεδόν μηδενικά επίπεδα (Ε.Θ.Ι.Α.Γ.Ε, 2003_α).

VIII. Παράκτια μορφολογία

Ο κυριότερος παράγοντας για το σχηματισμό και τη διαμόρφωση του Δέλτα του Νέστου, όπως προαναφέρθηκε είναι ο ποταμός Νέστος και οι παραπόταμοί του όπως ο Δεσπάτης, Ρέμα Λειμώνος, Διαβολόρεμα, Αρκουδόρεμα, Διπόταμο, Σταυρούπολης, Αγίας Βαρβάρας. Αποτέλεσμα της δράσης του ποταμού είναι η πολυσχιδής

μορφολογία των ακτών στην πλευρά του κυρίως Δέλτα και η δημιουργία πολλών λιμνοθαλασσών με επιμήκεις νησίδες.

Το Δέλτα του Νέστου ανήκει στον ακτινωτό ή ριπιδοειδή μορφοδυναμικό τύπο Δέλτα με χαρακτήρα κώνου πρόσχωσης που δείχνει ότι ο ποταμός μεταφέρει μεγάλες ποσότητες χονδρόκοκκων υλικών (Ε.Θ.Ι.Α.Γ.Ε, 2003_α).

ΙΧ. Κατασκευή φραγμάτων στο ανάντη του Δέλτα

Η κατασκευή των υδροηλεκτρικών φραγμάτων στο ρου του Νέστου σε συνδυασμό με όλες τις υπόλοιπες πιέσεις που προαναφέρθηκαν, επέφεραν σημαντικές αλλαγές στο οικοσύστημα της περιοχής του Δέλτα με τεράστιες περιβαλλοντικές επιπτώσεις προκαλώντας ποιοτική και ποσοτική υποβάθμιση των νερών του ποταμού. Υπάρχει η απαίτηση της διατήρησης μιας ελάχιστης παροχής νερού της τάξεως των 6 m³/sec στον ποταμό για την προστασία του οικοσυστήματος στο Δέλτα (Μυλόπουλος, 2003).

X. Εγγειοβελτιωτικά έργα

Σύμφωνα με στοιχεία του 1996, η ανάπτυξη των εγγειοβελτιωτικών έργων (έργα για το μετασχηματισμό και την προσαρμογή ενός φυσικού υδατικού οικοσυστήματος σε μια νέα ή/και διαφορετική χρήση) στην πεδιάδα εκατέρωθεν του Νέστου είχε κατά κάποιο τρόπο παγιοποιήσει την χρήση γης στη περιοχή του Δέλτα για γεωργικές καλλιέργειες και είχε απομακρύνει κάπως το φαινόμενο πρόσκτησης νέων εδαφών για γεωργική δραστηριότητα, μέσω εκχερσώσεων, καταπατήσεων, αλλαγών χρήσεων γης κλπ (Ανώνυμο, 1996).

XI. Εκτίμηση της οικολογικής κατάστασης των τεσσάρων μεγαλύτερων λιμνοθαλασσών του Δέλτα με βάση το δείκτη EEI (δείκτης οικολογικής εκτίμησης) (από Ρεϊζοπούλου et al., 2005).

Λιμνοθάλασσες	Οικολογική Κατάσταση
Αγίασμα-Φυσικό τμήμα	Καλή (EEI=8)
Ερατεινό	Ελλιπής (EEI=4)
Κεραμωτή	Ελλιπής (EEI=4)
Βάσσοβα	Ελλιπής (EEI=4)

Ο δείκτης οικολογικής κατάστασης ΕΕΙ αφορά τα θαλάσσια μακροφύκη και αγγειόσπερμα, και αναπτύχθηκε για την εκτίμηση της οικολογικής κατάστασης των μεταβατικών νερών αλλά και για τις ανάγκες της εφαρμογής της Οδηγίας Πλαίσιο για τα Ύδατα (2000/60/EC) (Ρεϊζοπούλου et al., 2005).

Σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα τα συμπεράσματα που βγαίνουν είναι ότι η λιμνοθάλασσα του Αγιάσματος (**ΕΕΙ=8**) δέχεται λιγότερες απορροές γεωργικών ή άλλων τύπων λυμάτων σε αντίθεση με τις λιμνοθάλασσες Ερατεινό, Κεραμωτή και Βάσσοβα (**ΕΕΙ=4**) οι οποίες δέχονται σημαντικά φορτία γεωργικών και αστικών απορροών από στραγγιστικά κανάλια και από την παλαιά κοίτη του ποταμού Νέστου. Στο μεγαλύτερο τμήμα της λιμνοθάλασσας του Αγιάσματος τα φανερόγαμα *Ruppia cirrhosa* Linnaeus και *Ruppia maritima* Linnaeus αποτελούν τα κυρίαρχα μακρόφυτα. Στις λιμνοθάλασσες Ερατεινό, Κεραμωτή και Βάσσοβα κυριαρχούν τα μακροφύκη *Gracilaria bursapastoris* (Gmelin) Silva, *Ulva sp.*, *Cystoseira barbata* C. Agardh και cyanobacteria. Η κυριαρχία της καταληκτικής κοινότητας (late-successional) των φανερόγαμων *R. cirrhosa* και *R. maritima* είναι δείκτης της ολιγοτροφικής, η οποία χαρακτηρίζεται από υψηλή διαφάνεια ($k < 1$) και σχετικά χαμηλές συγκεντρώσεις θρεπτικών αλάτων στο νερό. Αντιθέτως, η κυριαρχία των καιροσκοπικών μακροφυκών είναι δείκτης των εύτροφων συνθηκών, η οποία χαρακτηρίζεται από υψηλή θολερότητα ($k > 1$) και συγκεντρώσεις θρεπτικών αλάτων στο νερό. Το φυσικό τμήμα της λιμνοθάλασσας του Αγιάσματος φαίνεται για βιώσιμο οικοσύστημα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως συνθήκη αναφοράς για την εφαρμογή της Οδηγίας Πλαίσιο 2000/60 στη χώρα μας. Για τις υπόλοιπες λιμνοθάλασσες πρέπει να ληφθούν μέτρα προστασίας για την αποκατάσταση της καλής οικολογικής κατάστασης (Ορφανίδης et al., 2005).

XII. Το δάσος του Κοτζιά Ορμάν

Η εκτεταμένη καταστροφή μεγάλου μέρους του δάσους είχε ως φυσικό επακόλουθο και την καταστροφή του βιοτόπου, της χλωρίδας και της πανίδας. Βέβαια μέχρι σήμερα έχουν γίνει προσπάθειες για την αποκατάσταση του, η οποία όμως όπως προαναφέρθηκε είναι αρκετά δύσκολη λόγω απώλειας των βασικών οικολογικών χαρακτηριστικών του.

XIII. Ευτροφισμός των λιμνοθαλασσών του Δέλτα

Ο ευτροφισμός στις λιμνοθάλασσες φαίνεται ιδιαίτερα κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, οπότε παρατηρείται κάλυψη των λιμνοθαλασσών από φύκη, τα οποία όταν αποσυντίθενται μειώνουν το διαλυμένο οξυγόνο και εκλύουν H_2S και CH_4 (Γεωτεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος, 1991).

3.7.4 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ (Impacts)

I. Αλιευτικοί πόροι

Η ρύπανση και η μείωση της εισροής γλυκού νερού στις λιμνοθάλασσες των εκβολών του Νέστου επιδρούν, αυξάνοντας τον ευτροφισμό τους, αλλάζοντας την αναλογία ειδών σε είδη με μικρότερη εμπορική αξία, μειώνοντας την εσόδευση γόνου και κατά συνέπεια μειώνοντας και την αλιευτική παραγωγή του οικοσυστήματος. Έντονο είναι επίσης το πρόβλημα της προστασίας των ψαριών που διατηρούνται στα «χειμαδιά» των λιμνοθαλασσών από τα ψαροφάγα πουλιά (Κουτράκης, 2000).

Η μείωση των αλιευτικών πόρων έχει αντίκτυπο όπως είναι φυσικό και στην οικονομία την περιοχής, αφού τα έσοδα από αυτό τον τομέα είναι περιορισμένα στην περιοχή του Δέλτα και κυρίως στις περισσότερες λιμνοθάλασσες του.

II. Δημιουργία φραγμάτων

Γενικά, με την κατασκευή των φραγμάτων ελαττώνεται η ποσότητα νερού και φερτών υλικών προς τα κατόντη, με συνέπεια να απειλούνται τα δελταϊκά οικοσυστήματα του ποταμού (διάβρωση των ακτών και καταστροφή της βλάστησης, αύξηση της αλατότητας των ελών, με καταστροφικές συνέπειες για την πανίδα). Οι εποχιακές μεταβολές της στάθμης του νερού μπορεί να καταστρέψει τα πρηνή και τη γύρω βλάστηση και να εμποδίζει τα διάφορα ζώα να τραφούν και να αναπαραχθούν (Καρπαδάκης, 2001).

III. Τοξική δράση ρυπαντών

Οι διάφορες μορφές ρύπανσης που περιγράφηκαν παραπάνω, οι οποίες προέρχονται από ανθρωπογενείς δραστηριότητες, είναι δυνατόν να έχουν άμεσα ή και έμμεσα αποτελέσματα στον υγρότοπο του Δέλτα.

Ως προς τα άμεσα, η τοξική δράση ορισμένων ρυπαντών (π.χ βαρέα μέταλλα) μπορεί να προκαλέσει το θάνατο και την εξαφάνιση ορισμένων ειδών με αποτέλεσμα την διατάραξη της οικολογικής ισορροπίας του υγροβιότοπου (σπάσιμο τροφικών

αλυσίδων). Στα έμμεσα τοξικά αποτελέσματα συγκαταλέγονται η μείωση της παραγωγικότητας του υγροβιότοπου, η μείωση του αριθμού των ατόμων των ειδών και γενικότερα μακροπρόθεσμες επιπτώσεις που υπονομεύουν την ισορροπία του οικοσυστήματος (Γεωτεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος, 1991).

IV. Κτηνοτροφική δραστηριότητα

Με την δίχως προγραμματισμένη βόσκηση και πολλές φορές υπερβόσκηση στην ευρύτερη περιοχή του Δέλτα, προκαλούνται πέρα από πιέσεις στην ανάπτυξη του υγροτόπου και προβλήματα ρύπανσης των νερών από κτηνοτροφικά απόβλητα (οργανική ρύπανση) και υπολείμματα κτηνοτροφικών φαρμάκων όπως είναι οι αυξητικοί παράγοντες, τα παρασιτοκτόνα και διάφορες θεραπευτικές φαρμακευτικές ουσίες (Γεωτεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος, 1991).

V. Γεωργική δραστηριότητα

Όπως προαναφέρθηκε, από την άσκηση της γεωργίας προκαλούνται έντονα προβλήματα ρύπανσης τόσο στα επιφανειακά όσο και στα υπόγεια νερά του Δέλτα. Ακόμη όσον αφορά συγκεκριμένα στις λιμνοθάλασσες πρέπει να πούμε ότι πέρα από την ρύπανση που δέχονται από τα γεωργικά κατάλοιπα, δέχονται και την πίεση από την συνεχή επέκταση της καλλιεργούμενης γης η οποία γίνεται εις βάρος της παρόχθιας αλοφυτικής βλάστησης των λιμνοθαλασσών (Γεωτεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος, 1991).

VI. Οικιστική ανάπτυξη

Η ανυπαρξία ελέγχου των χρήσεων γης και η αδυναμία χωροταξικής οργάνωσης (έλλειψη Εθνικού Κτηματολογίου) στην περιοχή του Δέλτα σε συνδυασμό με τις πιέσεις της οικιστικής ανάπτυξης και ιδιαίτερα της παραθεριστικής κατοικίας και του τουρισμού, δημιουργούν σοβαρά προβλήματα στον υγρότοπο με την αυθαίρετη και χωρίς προγραμματισμό δόμηση και την έλλειψη της ανάλογης υποδομής (αποχετευτικό δίκτυο, βιολογικοί καθαρισμοί κ.ά.) (Γεωτεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος, 1991).

Στο σημείο αυτό θα παρατεθεί ένας πίνακας (πίνακας 10) που απεικονίζει την ένταση των ανθρωπογενών επιδράσεων στη χλωρίδα και πανίδα σε διάφορους τύπους οικοσυστημάτων στο Δέλτα του Νέστου.

Πίνακας 10: Ένταση των ανθρωπογενών επιδράσεων στη χλωρίδα και πανίδα σε διάφορους τύπους οικοσυστημάτων στο Δέλτα του Νέστου (από Ανώνυμο,1996).

Χλωρίδα Πανίδα	Ανθρωπογενής επιδράσεις	Ανθρωπογενής επιδράσεις	Ανθρωπογενής επιδράσεις	Ανθρωπογενής επιδράσεις
	Γεωργία	Κτηνοτροφία	Θήρα	Έργα
Αμμόφιλα				
Χλωρίδα	-	+	-	++
Πανίδα	-	+	++	-
Αλίπεδα				
Χλωρίδα	+	++	-	+++
Πανίδα	++	+	++	+++
Λειμώνες Juncus				
Χλωρίδα	++	+++	-	++
Πανίδα	+++	+	+++	+++
Θαμνώνες Tamarix				
Χλωρίδα	++	+++	-	++
Πανίδα	+	+	+	+++
Καλαμώνες				
Χλωρίδα	+	++	-	++
Πανίδα	++	+	+	+++
Παραποτάμια δάση				
Χλωρίδα	++	+++	-	+++
Πανίδα	+++	++	+++	+++

+++ :έντονες επιδράσεις

++ :μέτριες επιδράσεις

+ :ασθενείς επιδράσεις

- : χωρίς επίδραση

3.7.5 ΑΠΟΚΡΙΣΕΙΣ (Responses)

Πριν προχωρήσουμε στις Συμβάσεις και στις Οδηγίες που ισχύουν για τον υγροβιότοπο του Δέλτα, είναι συνετό να γίνει αναφορά σε μια προσπάθεια που έγινε για την επαναδιεύρυνση των υδάτινων εκτάσεων του Δέλτα του Ποταμού Νέστου, οι οποίες συρρικνώνονται τα τελευταία χρόνια (βλ. Εικ.22). Η προσπάθεια αυτή έγινε μέσω του έργου με θέμα «Επανασύνδεση των παλαιών παραποτάμων του Ποταμού

Νέστου με την κύρια κοίτη του», το οποίο υλοποιήθηκε στα τέλη του 2005 με επιτυχία.

Το έργο συμβάλλει στην αποτροπή: της υφαλμύρωσης των υπόγειων υδροφόρων, της ξήρανσης σπάνιων ειδών οικοτόπων και φυτοκοινωνιών, και τέλος της καταστροφής της ιχθυοπανίδας και της ορνιθοπανίδας της ευρύτερης περιοχής.

Το έργο αυτό εντάσσεται στα πλαίσια του ευρωπαϊκού προγράμματος LIFE-NATURE το οποίο υλοποιείται σε δύο περιοχές του Ποταμού Νέστου, το Δέλτα και τα Στενά (Μάρκου & Συλαίος, 2005).

I. Διεθνείς Συμβάσεις για τον υγροβιότοπο του Δέλτα

Όσον αφορά στις Συμβάσεις που ισχύουν για το Δέλτα είναι:

- Σύμβαση για την Προστασία Υγροτόπων RAMSAR (1971)
- Σύμβαση της Βέρνης, η οποία υπογράφηκε το 1979 και τέθηκε σε ισχύ το 1982, για τη διατήρηση της Άγριας Ζωής και του Φυσικού Περιβάλλοντος της Ευρώπης
- Σύμβαση της Βόννης για την Προστασία των Μεταναστευτικών Ειδών της Άγριας Πανίδας (τέθηκε σε ισχύ το 1983)
- Σύμβαση CITES (1973) για το διεθνές εμπόριο των υπό εξαφάνιση ειδών της άγριας πανίδας και χλωρίδας
(Ελληνική Δημοκρατία-Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. et al., 1996).

II. Οδηγίες και Κανονισμοί για την προστασία του Δέλτα

- Η Κοινοτική Οδηγία 76/160 ΕΟΚ περί της ποιότητας των υδάτων κολυμβήσεως και καθορισμού όρων και συχνότητας δειγματοληψίας.
- Η Κοινοτική Οδηγία 78/659 ΕΟΚ περί της ποιότητας των γλυκών υδάτων που έχουν ανάγκη άμεσης προστασίας ή βελτίωσης για τη διατήρηση της ζωής των ιχθύων.
- Η Οδηγία 92/43/ΕΟΚ σχετικά με την διατήρηση των φυσικών οικοτόπων καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας, η οποία εκδόθηκε στις 21 Μαΐου του 1992.
- Η Οδηγία 79/409/ΕΟΚ για τη διατήρηση των άγριων πτηνών
- Η Οδηγία 78/319 ΕΟΚ για τα τοξικά και επικίνδυνα απόβλητα.
- Οι Οδηγίες 75/442 και 75/439 ΕΟΚ που αναφέρονται στα ορυκτέλαια

- Η Οδηγία 79/923 ΕΟΚ περί της απαιτούμενης ποιότητας των υδάτων για τα οστρακοειδή.
- Η Οδηγία Πλαίσιο 2000/60 για την προστασία και διαχείριση των υδάτων.
- Η Οδηγία Πλαίσιο 76/464 ΕΟΚ όπως τροποποιήθηκε από τις Οδηγίες 86/280 ΕΟΚ και 88/347 ΕΟΚ που επιβάλλει υποχρεώσεις στα Κράτη Μέλη για τη λήψη των κατάλληλων μέτρων προστασίας από ρύπανση υδάτινων πόρων που οφείλεται σε επικίνδυνες ουσίες. Η οδηγία 86/280 αναφέρεται στη ρύπανση που προέρχεται από μη σημειακές πηγές (π.χ. οι γεωργικές δραστηριότητες).
- Η Οδηγία 83/513 ΕΟΚ για τις βιομηχανικές απορρίψεις καδμίου με εξαίρεση τις βιομηχανικές εγκαταστάσεις παραγωγής φωσφορικού οξέως ή λιπασμάτων.
- Η Οδηγία 84/491 ΕΟΚ για τις βιομηχανικές εγκαταστάσεις παραγωγής εξαχλωροκυκλοεξανίου, το γάμμα ισομερές του οποίου κοινά ονομάζεται λιντέιν, που χρησιμοποιείται στις γεωργικές δραστηριότητες εντός της Κοινότητας.
- Η Οδηγία 82/501 ΕΟΚ για τα βιομηχανικά ατυχήματα και την άμεση αντιμετώπισή τους.
- Η Οδηγία 67/548 ΕΟΚ για τον έλεγχο των χημικών ουσιών.
- Η Οδηγία 87/217 ΕΟΚ για τον αμianto.
- Η Οδηγία 75/442 ΕΟΚ για τα στερεά απόβλητα.
- Η Οδηγία 689/91 ΕΟΚ για τα επικίνδυνα απόβλητα που δημοσιεύτηκε στην εφημερίδα των Ε.Κ. (L337/31.12.91).
- Η Οδηγία 92/5/ΕΟΚ του Συμβουλίου (10.2.1992) για την τροποποίηση και την ενημέρωση της οδηγίας 77/99/ΕΟΚ περί υγειονομικών προβλημάτων στον τομέα των ενδοκοινοτικών συναλλαγών προϊόντων με βάση το κρέας και για την τροποποίηση της οδηγίας 64/433/ΕΟΚ, που δημοσιεύτηκε στην εφημερίδα των Ε.Κ. (L 57/1/2.3.1992).
- Ο Κανονισμός ΕΟΚ 2078/92 του Συμβουλίου της 30ης Ιουνίου 1992 σχετικά με τις μεθόδους γεωργικής παραγωγής που συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις προστασίας του περιβάλλοντος καθώς και με τη διατήρηση του φυσικού χώρου, που δημοσιεύτηκε στην εφημερίδα των Ε.Κ. (L 125/30.7.92)

- Ο Κανονισμός ΕΟΚ 2080/92 του Συμβουλίου της 30ης Ιουνίου 1992 για την θέσπιση κοινοτικού καθεστώτος ενισχύσεων των μέτρων για τα δάση στον τομέα της γεωργίας.
- Ο Κανονισμός 3675/91 που δημοσιεύτηκε στην εφημερίδα των Ε.Κ. (L-349/13-18/12/1991) περί τροποποίησης του κανονισμού 3626/82 του Συμβουλίου για την εφαρμογή στην Κοινότητα της σύμβασης για το διεθνές εμπόριο των ειδών άγριας πανίδας και χλωρίδας που απειλούνται με εξαφάνιση.
- Ο Κανονισμός 2328/91 που δημοσιεύτηκε στην εφημερίδα των Ε.Κ. (L-218/1-21/6.8.91) που αντικαθιστά τους κανονισμούς 797/85 και 1760/87 που καταργούνται και αφορά την βελτίωση της αποτελεσματικότητας των γεωργικών διαρθρώσεων (Παύση καλλιέργειας αρόσιμων γαιών κ.λ.π.)
- Ο Κανονισμός 762/92 της επιτροπής (27.3.92) σχετικά με την τροποποίηση του παραρτήματος V του κανονισμού αριθμ. 2377/90 του Συμβουλίου για την θέσπιση κοινοτικής διαδικασίας για τον καθορισμό ανωτάτων ορίων καταλοίπων κτηνιατρικών φαρμάκων στα τρόφιμα ζωικής προέλευσης.
- Ο Κανονισμός 466/92 της επιτροπής (27.2.92) περί τροποποίησης του κανονισμού 1272/88 για τον καθορισμό των λεπτομερειών εφαρμογής του καθεστώτος ενισχύσεων που αποσκοπούν στην ενθάρρυνση της προσωρινής παύσης της καλλιέργειας των αρόσιμων γαιών, που δημοσιεύτηκε στην εφημερίδα των Ε.Κ. (L53/12-13/28.2.92) (Ελληνική Δημοκρατία-Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. et al., 1996).

III. Διατάξεις και Αποφάσεις για την προστασία και διαχείριση της ευρύτερης περιοχής του Δέλτα

1. Οι διατάξεις του Ν.1650/1986 "Για την προστασία του περιβάλλοντος" (ΦΕΚ 160/A/1986) και ιδίως τις διατάξεις του άρθρου 21 (παρ. 6) αυτού.
2. Οι διατάξεις της κοινής υπουργικής απόφασης αριθ. 414985/1985: "Μέτρα διαχείρισης της άγριας πτηνοπανίδας" (ΦΕΚ 757/B/1985).
3. Οι διατάξεις της κοινής υπουργικής απόφασης αριθ. 69269/5387/1990: "Κατάταξη έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες, περιεχόμενο Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων

και λοιπές συναφείς διατάξεις σύμφωνα με το Ν.1650/1986" (ΦΕΚ 678/Β/1990).

4. Οι διατάξεις της κοινής Υπουργικής Απόφασης αριθ.59388/3363/1988: "Τρόπος, όργανα και διαδικασία επιβολής και είσπραξης των διοικητικών προστίμων του άρθρου 30 του Ν.1650/1986" (ΦΕΚ 638/Β/1988).
5. Οι διατάξεις των άρθρων 23 και 24 του Ν.1558/1985: "Κυβέρνηση και κυβερνητικά όργανα" (ΦΕΚ 137/Α/1985) και τις διατάξεις του Π.Δ. 437/1985: "Καθορισμός και ανακατανομή των αρμοδιοτήτων των υπουργείων" (ΦΕΚ 157/Α/1985).
6. Ε945/12-3-53 και Ε2911/2-6-54. Κοινή Υπουργική Απόφαση (Υπ. Γεωργίας, Συντονισμού, Β. Ελλάδας) και η τροποποιητική Ε13184/31-3-55 (Υπ. Γεωργίας) με τις οποίες καθορίζονται τα όρια του Δημόσιου Δασοκτήματος του Νέστου (Κοτζά Ορμάν).
7. Β.Δ.810/3-10-66 (ΦΕΚ.207/τ.Α/1966). Με το διάταγμα αυτό περιήλθε στο Δασαρχείο Καβάλας το Δημόσιο Δασόκτημα του Νέστου.
8. 38028/2043/18-5-1976 (ΦΕΚ.733/7-2-1976). Δημιουργία καταφυγίων θηραμάτων στο Κοτζά Ορμάν έκτασης 60.000 στρ. και στα στενά του Νέστου έκτασης 22.000 στρ.
9. ΦΕΚ 367/τ.Β/13-8-60 με το οποίο κηρύσσεται αναδασωτέα η περιοχή δασοκτήματος του Νέστου.
10. Απόφαση εθνικού Συμβουλίου Προστασίας Περιβάλλοντος 28-2-1980. Προστασία του Δέλτα Νέστου με τις λιμνοθάλασσες δυτικά της Κεραμωτής.
11. 13965/6-4-66 (Υπ. Γεωργίας) που παραχωρεί στην Αμερική 2.000 στρ. στην περιοχή Αγιάσματος.
12. Υ.Α.15249/902/1-4-66. Δημιουργία καταφυγίου θηραμάτων στην περιοχή των Κοινοτήτων Άβδηρα, Μυρωδάτο, Μάγγανα, Μαγικό, έκτασης 35.000 στρ.
(Ελληνική Δημοκρατία-Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. et al., 1996).
13. Δέκα εννέα (19) Αποφάσεις έγκρισης Κανονισμών Φορέων Διαχείρισης Προστατευόμενων Περιοχών υπεγράφησαν από τον Υφυπουργό ΠΕΧΩΔΕ κ. Στ. Καλογιάννη.

- Με την έγκριση των Κανονισμών αυτών, ο συνολικός αριθμός των εγκεκριμένων Κανονισμών ανέρχεται στους εβδομήντα (70) και το ΥΠΕΧΩΔΕ ολοκληρώνει το θεσμικό πλαίσιο που θα εγγυάται την ομαλή λειτουργία των θεσμοθετημένων Φορέων Διαχείρισης
- Οι νέοι Κανονισμοί αφορούν τις προστατευόμενες περιοχές: α) Δέλτα Αξιού – Λουδία – Αλιάκμονα, β) Οροσειράς Ροδόπης, γ) Δέλτα Νέστου – Βιστωνίδας – Ισμαρίδας, δ) Εθνικού Δρυμού Πρεσπών, ε) Στενών και Εκβολών Ποταμών Αχέροντα και Καλαμά, στ) Εθνικού Δρυμού Ολύμπου, ζ) Λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου, η) Δέλτα Έβρου, θ) Λίμνης Κερκίνης, ι) Καρπάθου- Σαρίας Δωδεκανήσου.

14. Κ.Υ.Α 621/6-7-05 με θέμα: Εφαρμογή του Γεωργοπεριβαλλοντικού Μέτρου 3.9 «Διαχείριση των Λιμνών και Λιμνοθαλασσών Θράκης: Περιοχές του Δικτύου Φύση 2000 (NATURA) Δέλτα Νέστου και λιμνοθάλασσες Κεραμωτής (A1150010) και οι Λίμνες και Λιμνοθάλασσες της Θράκης (A1130009)».

15. Το 1988 ιδρύθηκε μια μη κερδοσκοπική, μη κυβερνητική οργάνωση, με το όνομα ΕΡΟ. Η ΕΡΟ προωθεί την ολοκληρωμένη διατήρηση της φύσης καθώς και την οικονομική ανάπτυξη και φέρει εις πέρας προγράμματα για την ευρύτερη περιοχή του Νέστου. Τα προγράμματα αυτά έχουν σκοπό την υλοποίηση διαχειριστικών μέτρων για την προστασία και τη βιώσιμη ανάπτυξη της περιοχής (<http://www.globalnature.org/bausteine.net/file/showfile.aspx?downid=6114&sp=E&domid=1011&fd=0>).

IV. Ίδρυση Καταφύγιου θηραμάτων και Κέντρων Ενημέρωσης Πολιτών

Στο παραποτάμιο παρθένο δάσος του Δέλτα του Νέστου, "Κοτζά Ορμάν" (Μέγα Δάσος) έχει ιδρυθεί ένα καταφύγιο θηραμάτων, στο οποίο απαγορεύεται το κυνήγι κάθε θηράματος, με σκοπό την προστασία και την ανάπτυξη του θηραματικού πλούτου και της άγριας πανίδας σύμφωνα με τα άρθρα 3,4 του Ν. 177/75. Όσον αφορά στην άσκηση της θήρας επιτρέπεται σε όλη την περιοχή εκτός των ορίων του καταφυγίου (Ε.Θ.Ι.Α.Γ.Ε., 2003_α).

Στην Κεραμωτή έχει ιδρυθεί και το Κέντρο πληροφόρησης ποταμού Νέστου, το οποίο έχει ως στόχο την προώθηση της προστασίας της φύσης στην περιοχή Δέλτα Νέστου, την ανάδειξη της περιοχής, και την ενημέρωση και ευαισθητοποίηση αρχών

και κοινού στις οικολογικές αξίες και λειτουργίες της περιοχής καθώς και τις αναγκαίες ενέργειες για την διαφύλαξή τους. Στο Κέντρο Πληροφόρησης ο επισκέπτης έχει την ευκαιρία μέσα από ποικίλες προσεγγίσεις να κατανοήσει τη δομή, την λειτουργία και τις αξίες των βιοτόπων του Δέλτα Νέστου (Ε.Θ.Ι.Α.Γ.Ε., 2003_α & http://www.pref-kavala.gr/delta/delta_info.html).

Επίσης στη Χρυσούπολη ιδρύθηκε από την τοπική περιβαλλοντική οργάνωση το πρώτο μικρό μουσείο υδροτόπου στην Ελλάδα, συμβάλλοντας με τον τρόπο αυτό στην ενημέρωση της τοπικής κοινωνίας, αλλά και του ευρύτερου κοινωνικού συνόλου για τη διατήρηση του πολύτιμου φυσικού πλούτου της περιοχής του Δέλτα (Ε.Θ.Ι.Α.Γ.Ε., 2003_α).

3.8 Εφαρμογή Επιλεγμένων πολιτικών στην περιοχή του Δέλτα βάσει του πλαισίου DPSIR

3.8.1 Επιλογή πολιτικών εργαλείων

Από την παραπάνω ανάλυση των Επιπτώσεων στην ευρύτερη περιοχή του Δέλτα, η σημαντικότερη υποβάθμιση προκύπτει από προβλήματα που σχετίζονται με τη χωροθέτηση των εγκαταστάσεων και των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στον παράκτιο χώρο, καθώς και με τη ρύπανση που προκαλείται από την κατάληξη διαφόρων ουσιών στα υπόγεια και επιφανειακά ύδατα, καθώς και στο θαλάσσιο περιβάλλον. Το θεσμικό πλαίσιο που θα πρέπει να ληφθεί υπ' όψη για την εκτίμηση της απόκρισης στις κοινωνικοοικονομικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις θα πρέπει να αναφέρεται στις παραπάνω συνιστώσες. Τέλος, μία σημαντική παράμετρος που καθορίζει τη θεσμική απόκριση στην περιοχή μελέτης είναι το καθεστώς προστασίας που ισχύει για τις επιμέρους περιοχές που εντοπίζονται στο χώρο της.

Με βάση τα παραπάνω, επιλέχθηκαν ως περιπτώσεις μελέτης τρία νομικά πλαίσια/εργαλεία που κρίθηκαν ως τα πλέον αντιπροσωπευτικά για την ακόλουθη ανάλυση της επίδρασης της εφαρμογής τους στην περιοχή μελέτης. Τα πλαίσια αυτά είναι:

- I. Η Οδηγία 92/43/ΕΟΚ σχετικά με την διατήρηση των φυσικών οικοτόπων καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας.
- II. Η Οδηγία Πλαίσιο 2000/60 για την προστασία και διαχείριση των υδάτων.
- III. Κ.Υ.Α 621/6-7-05 με θέμα: Εφαρμογή του Γεωργοπεριβαλλοντικού Μέτρου 3.9 «Διαχείριση των Λιμνών και Λιμνοθαλασσών Θράκης:

Περιοχές του Δικτύου Φύση 2000 (NATURA) Δέλτα Νέστου και λιμνοθάλασσες Κεραμωτής (A1150010) και οι Λίμνες και Λιμνοθάλασσες της Θράκης (A1130009)».

I. Η Οδηγία 92/43/ΕΟΚ

1. Η παρούσα Οδηγία σκοπό έχει να συμβάλλει στην προστασία της βιολογικής ποικιλομορφίας, μέσω της διατήρησης των φυσικών οικοτόπων, καθώς και της άγριας χλωρίδας και πανίδας στο ευρωπαϊκό έδαφος των κρατών μελών όπου εφαρμόζεται η συνθήκη.
2. Τα μέτρα τα οποία λαμβάνονται σύμφωνα με την παρούσα οδηγία αποσκοπούν στη διασφάλιση της διατήρησης ή της αποκατάστασης σε ικανοποιητική κατάσταση διατήρησης, των φυσικών οικοτόπων και των άγριων ειδών χλωρίδας και πανίδας κοινοτικού ενδιαφέροντος.
3. Κατά τη λήψη μέτρων σύμφωνα με την παρούσα οδηγία, λαμβάνονται υπόψη οι οικονομικές, κοινωνικές και πολιτιστικές απαιτήσεις, καθώς και οι περιφερειακές και τοπικές ιδιομορφίες.

Σύμφωνα με το **Άρθρο 3** που αναφέρεται στη διατήρηση των οικοτόπων και των οικοτόπων των ειδών:

1. Συνίσταται ένα συνεκτικό ευρωπαϊκό οικολογικό δίκτυο ειδικών ζωνών, επονομαζόμενο «Natura 2000». Το δίκτυο «Natura 2000» περιλαμβάνει και τις ζώνες ειδικής προστασίας που έχουν ταξινομηθεί από τα κράτη μέλη σύμφωνα με τις διατάξεις της οδηγίας 79/409/ΕΟΚ για τη διατήρηση των άγριων πτηνών.
2. Κάθε κράτος μέλος συμβάλλει στην σύσταση του Natura 2000 ανάλογα με τα είδη φυσικών οικοτόπων που υπάρχουν στο έδαφος του.
3. Τα κράτη μέλη, στις περιπτώσεις που υπάρχει ανάγκη, καταβάλλουν προσπάθειες να βελτιώσουν την οικολογική συνοχή του Natura 2000 χάρη στη διατήρηση και ενδεχομένως, στην ανάπτυξη στοιχείων του τοπίου, πρωταρχικής σημασίας για την άγρια πανίδα και χλωρίδα.

Στο Παράρτημα I της Οδηγίας καταγράφονται οι τύποι των φυσικών οικοτόπων κοινοτικού ενδιαφέροντος των οποίων η διατήρηση απαιτεί το χαρακτηρισμό περιοχών ως ειδικών ζωνών διατήρησης. Κάποιοι από τους οικοτόπους που αναφέρονται είναι οι παράκτιοι και αλοφυτικοί οικοτόποι, όπως

εκβολές ποταμών, παράκτιες λιμνοθάλασσες (οι οποίες αποτελούν σύμφωνα με την οδηγία οικότοπο προτεραιότητας), κ.ά. (Ε.Ε., 1992).

II. Η Οδηγία 2000/60

Σκοπός της παρούσας οδηγίας είναι η θέσπιση πλαισίου για την προστασία των εσωτερικών επιφανειακών, των μεταβατικών, των παράκτιων και των υπόγειων υδάτων, το οποίο:

(α) να αποτρέπει την περαιτέρω επιδείνωση, να προστατεύει και να βελτιώνει την κατάσταση των υδάτινων οικοσυστημάτων, καθώς και των αμέσως εξαρτώμενων από αυτά χερσαίων οικοσυστημάτων και υγροτόπων σε ό,τι αφορά τις ανάγκες τους σε νερό,

(β) να προωθεί τη βιώσιμη χρήση του νερού βάσει μακροπρόθεσμης προστασίας των διαθέσιμων υδάτινων πόρων,

(γ) να αποσκοπεί στην ενίσχυση της προστασίας και τη βελτίωση του υδάτινου περιβάλλοντος, μεταξύ άλλων με ειδικά μέτρα για την προοδευτική μείωση των απορρίψεων, εκπομπών και διαρροών ουσιών προτεραιότητας και με την παύση ή τη σταδιακή εξάλειψη των απορρίψεων, εκπομπών και διαρροών των επικίνδυνων ουσιών προτεραιότητας,

(δ) να διασφαλίζει την προοδευτική μείωση της ρύπανσης των υπογείων υδάτων και να αποτρέπει την περαιτέρω μόλυνσή τους, και

(ε) να συμβάλλει στο μετριασμό των επιπτώσεων από πλημμύρες και ξηρασίες,

Μέσω της επίτευξης των στόχων αυτών, η Οδηγία αναμένεται να συμβάλλει:

-στην εξασφάλιση επαρκούς παροχής επιφανειακού και υπόγειου νερού καλής ποιότητας που απαιτείται για τη βιώσιμη, ισόρροπη και δίκαιη χρήση ύδατος,

-σε μια σημαντική μείωση της ρύπανσης των υπογείων υδάτων,

-στην προστασία των χωρικών και θαλάσσιων υδάτων, και

-στην επίτευξη των στόχων των σχετικών διεθνών συμφωνιών, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που αποσκοπούν στην πρόληψη και την εξάλειψη της ρύπανσης του θαλάσσιου περιβάλλοντος (Ε.Ε., 2000).

III. Κ.Υ.Α 621/6-7-05 με θέμα: Εφαρμογή του Γεωργοπεριβαλλοντικού Μέτρου 3.9

Το Γεωργοπεριβαλλοντικό Μέτρο 3.9 εστιάζεται στη «Διαχείριση των Λιμνών και Λιμνοθαλασσών Θράκης: Περιοχές του Δικτύου Φύση 2000 (NATURA) Δέλτα Νέστου & Λιμνοθάλασσα Κεραμωτής (A1150010) και οι Λίμνες και Λιμνοθάλασσες της Θράκης (A1130009)» του Άξονα 3, του Εγγράφου Προγραμματισμού Αγροτικής Ανάπτυξης (ΕΠΑΑ) 2000-2006 στο πλαίσιο του Κανονισμού (Ε.Κ) 1257/99 του Συμβουλίου, για τη στήριξη της αγροτικής ανάπτυξης από το Ευρωπαϊκό Γεωργικό Ταμείο Προσανατολισμού και Εγγυήσεων (ΕΓΤΠΕ) - Τμήμα Εγγυήσεων, όπως τροποποιήθηκε από τον Κανονισμό (Ε.Κ) 1783/04, του Συμβουλίου.

Το μέτρο έχει σκοπό να συμβάλει προς την κατεύθυνση αυτή με ενέργειες που αποσκοπούν:

- ❖ Στη μείωση της κατανάλωσης αρδευτικού νερού.
- ❖ Στη μείωση των γεωργικών εισροών, λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων.
- ❖ Στην βελτίωση της γονιμότητας των εδαφών.
- ❖ Στη βελτίωση των οικολογικών λειτουργιών του αγροτικού χώρου.

A. Το Μέτρο εφαρμόζεται από τη Διεύθυνση Χωροταξίας και Προστασίας Περιβάλλοντος του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων σε συνεργασία με τις συναρμόδιες Υπηρεσίες του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων και τις αρμόδιες Δ/σεις Αγροτικής Ανάπτυξης των οικείων Νομαρχιακών Αυτοδιοικήσεων (Ν.Α).

B. Οργανισμός πληρωμής είναι ο Οργανισμός Πληρωμών και Ελέγχου Κοινοτικών Ενισχύσεων Προσανατολισμού και Εγγυήσεων (ΟΠΕΚΕΠΕ).

Γ. Η παρακολούθηση και η αξιολόγηση του συγκεκριμένου Μέτρου διενεργείται από τη Διαχειριστική Αρχή του ΕΠΑΑ 2000-2006.

(Ελληνική Δημοκρατία, Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, 2005).

3.8.2 Εφαρμογή επιλεγμένων πολιτικών στο πλαίσιο DPSIR

Η λειτουργία του μοντέλου DPSIR στηρίζεται σε μία κυκλική διαδικασία, δηλαδή οι δράσεις που γίνονται στο επίπεδο της Απόκρισης είναι αυτές που ανατροφοδοτούν τον κύκλο του DPSIR, καθώς μπορούν να τροποποιήσουν άμεσα τις παραμέτρους των Κινητήριων Δυνάμεων και των Πιέσεων, καθώς και έμμεσα της Κατάστασης και των Επιπτώσεων. Στα πλαίσια αυτής της προσέγγισης, επιχειρείται η διερεύνηση της μεταβολής των πρωτογενών μεταβλητών που επενεργούν στο σύστημα της περιοχής

μελέτης (Κινητήριες Δυνάμεις - Πιέσεις) μέσω της επίδρασης της εφαρμογής των πολιτικών πλαισίων που επιλέχθηκαν (Οδηγία 2000/60/ΕΚ, Οδηγία 92/43/ΕΟΚ και Κ.Υ.Α 621/6-7-05).

3.8.2.1 Άμεσα αποτελέσματα εφαρμογής των επιλεγμένων πολιτικών

1. Εφαρμογή επιλεγμένων πολιτικών στις *Κινητήριες Δυνάμεις (Driving Forces)*

	Πληθυσμός	Πρωτογενής Τομέας	Τουρισμός
92/43/ΕΟΚ		Μείωση γεωργικών δραστηριοτήτων λόγω θέσπισης ζωνών ειδικής προστασίας	1.Ανάπτυξη εναλλακτικών μορφών τουρισμού, συμβατές ως προς τις ζώνες ειδικής προστασίας 2.Περιορισμός στην εξάπλωση τουριστικών υποδομών
2000/60/ΕΟΚ	1.Βελτίωση της ποιότητας του πόσιμου νερού 2.Επάρκεια των υδάτινων αποθεμάτων	1.Βελτίωση της ποιότητας του νερού άρδευσης 2.Επάρκεια των υδάτινων αποθεμάτων 3.Μετριασμός των επιπτώσεων από πλημμύρες και ξηρασίες	Βελτίωση της ποιότητας των υδάτων κολύμβησης
Κ.Υ.Α 621/6-7-05	Βελτίωση της ποιότητας του πόσιμου νερού	1.Μείωση της κατανάλωσης αρδευτικού νερού 2.Βελτίωση της γονιμότητας των εδαφών 3.Βελτίωση της ποιότητας του υδροφόρου ορίζοντα	

2. Εφαρμογή επιλεγμένων πολιτικών στις Πιέσεις (Pressures)

	Εκπομπές Ρύπων	Εκμετάλλευση Φυσικών Πόρων	Χωροθέτηση Δραστηριοτήτων
92/43/ΕΟΚ		Διατήρηση φυσικών βιοτόπων και ειδών χλωρίδας και πανίδας	Περιορισμός της οικιστικής ανάπτυξης, της γεωργικής δραστηριότητας, της εξάπλωσης των τουριστών και των παράκτιων έργων στις ειδικές ζώνες προστασίας,
2000/60/ΕΟΚ	Μέτρα για μείωση: -αστικών αποβλήτων -αγροχημικών -οργανικού φορτίου και θρεπτικών αλάτων -βιομηχανικών αποβλήτων	Βιώσιμη χρήση του νερού είτε για ύδρευση είτε για άρδευση	
Κ.Υ.Α 621/6-7-05	Μείωση των γεωργικών εισροών	Μείωση της κατανάλωσης αρδευτικού νερού	

3.8.2.2 Έμμεσα Αποτελέσματα Εφαρμογής επιλεγμένων πολιτικών

1. Εφαρμογή επιλεγμένων πολιτικών στην Κατάσταση (*Status*)

	92/43/ΕΟΚ	2000/60/ΕΟΚ	Κ.Υ.Α 621/6-7-05
Αλλοίωση φυσικής βλάστησης	+		
Μείωση ιχθυοαποθεμάτων των λιμνοθαλασσών	+	+	
Υφαλμύρωση υπόγειων υδάτων		+	+
Ευτροφισμός των λιμνοθαλασσών		+	+
Απορροές αζώτου και φωσφόρου (π.χ από τη γεωργία)		+	+
Ρύπανση από βαρέα μέταλλα	+	+	+
Μείωση αποθεμάτων νερού		+	+
Ρύπανση του Υδροφόρου Ορίζοντα		+	+

2. Εφαρμογή επιλεγμένων πολιτικών στις Επιπτώσεις (*Impacts*).

	Μείωση αλιευτικών πόρων	Επιπτώσεις από την κτηνοτροφική δραστηριότητα	Επιπτώσεις από την γεωργική δραστηριότητα	Επιπτώσεις από την Οικιστική Ανάπτυξη
92/43/ΕΟΚ	+	+		+
2000/60/ΕΟΚ	+		+	
Κ.Υ.Α 621/6-7-05			+	

4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκε εκτίμηση της οικολογικής κατάστασης της λιμνοθάλασσας του Ερατεινού μέσω: μελέτης της ποιοτικής και ποσοτικής σύνθεσης της μακροπανίδας του Ερατεινού, μέτρησης των αβιοτικών παραμέτρων (αλατότητα, θρεπτικά κ.ά.) της λιμνοθάλασσας, επίδρασης των αβιοτικών παραμέτρων στις μακροβενθικές κοινότητες της λιμνοθάλασσας και της εφαρμογής τεχνικών εκτίμησης της διατάραξης των βενθικών βιοκοινωνιών. Ακόμη έγινε εφαρμογή του πλαισίου DPSIR στην περιοχή του Δέλτα του Νέστου για την αξιολόγηση της υφιστάμενης κατάστασης και τη διερεύνηση διαχειριστικών μεθόδων και εργαλείων για την ευρύτερη περιοχή ενδιαφέροντος. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν παρατίθενται παρακάτω.

Όσον αφορά αρχικά στις αβιοτικές παραμέτρους της λιμνοθάλασσας του Ερατεινού (χειμώνας 2004-2005) παρατηρούμε τα εξής: η αλατότητα (3.8-14.4‰) εμφανίζει τις μέγιστες τιμές της στους σταθμούς που βρίσκονται κοντά στο στόμιο επικοινωνίας με τη θάλασσα καθώς και μέσα στο βόρειο κανάλι. Γενικότερα, οι τιμές της αλατότητας που μετρήθηκαν θεωρούνται χαμηλές γεγονός που οφείλεται κυρίως στις αυξημένες βροχοπτώσεις πριν από την δειγματοληψία. Χαμηλές τιμές αλατότητας αναφέρονται και σε άλλες μεσογειακές λιμνοθάλασσες (Tsoreli, Tsoukalio, Rodia, Logarou- Reizopoulou and Nicolaidou, 2004; Μονολίμνη – Κενρεκιδίς, 2004). Οι τιμές της θερμοκρασίας (13.7-16.3°C) θεωρούνται φυσιολογικές για την εποχή που πραγματοποιήθηκε η δειγματοληψία, συγκριτικά και με άλλες μεσογειακές λιμνοθάλασσες (π.χ. Γιάλοβα, Άραξος- Ζούλιας, 2004). Οι τιμές της χλωροφύλλης παρουσιάζουν σε δύο σταθμούς (33 και 41) πολύ μεγάλες τιμές ενώ μειώνονται όσο προχωράμε προς τα βόρεια. Αντιθέτως τα θρεπτικά άλατα εμφανίζουν υψηλότερες τιμές προς τα βόρεια της λιμνοθάλασσας. Έτσι παρατηρούμε ότι στους σταθμούς που η χλωροφύλλη είναι μειωμένη τα θρεπτικά είναι αυξημένα. Αυτό μπορεί να συμβαίνει διότι στους σταθμούς αυτούς η φυτοπλαγκτονική βιομάζα εμφανίζει χαμηλές τιμές άρα παρατηρείται μεγάλη διαθεσιμότητα θρεπτικών αλάτων.

Το ολικό άζωτο εμφανίζει τις μεγαλύτερες τιμές του στους σταθμούς που τοποθετούνται κοντά στο βόρειο κανάλι αλλά και κοντά στο έδαφος. Πέρα από την έκπλυση των παρακείμενων γεωργικών εδαφών ως πηγή εισόδου του αζώτου στην λιμνοθάλασσα, άλλες διεργασίες που προκαλούν χωρική διαφοροποίηση των συγκεντρώσεων του αζώτου, είναι η έντονη επαναιώρηση του ιζήματος λόγω του μικρού βάθους της λιμνοθάλασσας, η παροχή θρεπτικών αλάτων στη στήλη του

νερού από γεωχημικές διεργασίες στο ίζημα και διάφορες βιολογικές δραστηριότητες (Davis, 2000).

Πιο συγκεκριμένα οι συγκεντρώσεις των αμμωνιακών αλάτων κυμαίνονται από 2.92-29.52 $\mu\text{mol/l}$, τιμές οι οποίες θεωρούνται πολύ υψηλές, και οφείλονται κυρίως στις αποπλύσεις των εδαφών από τα λιπάσματα. Σύμφωνα με την μελέτη του Συλαίου *et al.* (1998) για τις λιμνοθάλασσες Ερατεινό και Βάσσοβα, οι παραπάνω τιμές δίνουν πληροφορίες για την μεγάλη πιθανότητα τοξικότητας που μπορεί να προκληθεί από αυτή την παράμετρο. Οι συγκεντρώσεις των νιτροδών αλάτων κυμαίνονται από 0.013-3.259 $\mu\text{mol/l}$ και θεωρούνται σύμφωνα με την παραπάνω μελέτη, πολύ μεγάλες. Τέλος, τα νιτρικά άλατα εμφανίζουν συγκεντρώσεις οι οποίες κυμαίνονται από 0.858-77.59 $\mu\text{mol/l}$, που επίσης θεωρούνται πολύ υψηλές. Στο σημείο αυτό πρέπει να πούμε ότι υφίσταται μια εργασία των Sylaios *et al.* (2002) η οποία αναφέρεται σε διάφορες πηγές από τις οποίες καταλήγουν θρεπτικά στη λιμνοθάλασσα του Ερατεινού.

Τα φωσφορικά άλατα εμφανίζουν σχετικά χαμηλές τιμές (6.167-25.37 $\mu\text{mol/l}$) οι οποίες μπορεί και να οφείλονται στην εποχή που έγινε η δειγματοληψία, καθώς στα λιμνοθαλάσσια συστήματα, οι υψηλότερες συγκεντρώσεις φωσφορικών καταγράφονται συνήθως κατά τους καλοκαιρινούς μήνες (Μαϊδανού, 2005).

Τα πυριτικά άλατα εμφανίζουν αρκετά μεγάλες συγκεντρώσεις (34.32-167.83 $\mu\text{mol/l}$) συγκριτικά με την μελέτη που έγινε στην λιμνοθάλασσα της Αράξου (Ζούλιας, 2004), όπου οι τιμές των πυριτικών κυμάνθηκαν από 6.68-19.27 $\mu\text{mol/l}$.

Γενικά, υπό την επικράτηση των χειμερινών συνθηκών παρατηρείται μεγάλη διαθεσιμότητα θρεπτικών αλάτων (εκτός από τα φωσφορικά στην συγκεκριμένη λιμνοθάλασσα), καθώς την περίοδο αυτή η φυτοπλαγκτονική βιομάζα εμφανίζει χαμηλές τιμές, λόγω της μειωμένης θερμοκρασίας και της χαμηλής ηλιακής ακτινοβολίας.

Ακόμη, με τη χρήση του λόγου N/P παρατηρούμε ότι στους σταθμούς 11, 18, 33, 41 δρα περιοριστικά στην ανάπτυξη του φυτοπλαγκτόν το N ενώ στους σταθμούς 2, 5, 8, 10, 16 και 22 παρατηρείται μια ισορροπημένη κατάσταση, δηλαδή ο περιορισμός οφείλεται και στο N και στο P. Στην μελέτη του Συλαίου *et al.* (1998) και όσον αφορά στο λόγο N/P για τις λιμνοθάλασσες Βάσσοβα και Ερατεινό και για την περίοδο 1994-1996, η χαμηλότερη αναλογία που παρατηρήθηκε ήταν $N/P=1.70$ και η υψηλότερη $N/P=7.75$. Ακόμη, σύμφωνα με στοιχεία από την εργασία της Pavlidou *et al.* (2002b), στην εκβολή του ποταμού Νέστου την περίοδο 1997-1999, ο

λόγος N/P κατά τη διάρκεια του χειμώνα ήταν ίσος με 24. Στον Αμβρακικό Κόλπο, σύμφωνα με στοιχεία από την NCMR (1989) για το έτος 1987, ο λόγος N/P ήταν ίσος με 3.2 κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Στην εργασία του Ζούλια (2004), ο λόγος N/P βρέθηκε να είναι ίσως με 17.93 τον Νοέμβριο του 1998 στην λιμνοθάλασσα του Αράξου, γεγονός που σημαίνει ότι κατά τον Νοέμβριο ο φώσφορος έδρασε περιοριστικά στην ανάπτυξη του φυτοπλαγκτόν. Στην ίδια εργασία, μελετήθηκε και η λιμνοθάλασσα της Γιάλοβας στην οποία κατά τον μήνα Δεκέμβριο (1995) η τιμή του λόγου N/P βρέθηκε να είναι πολύ υψηλή, 183.82.

Όσον αφορά στην μακροβενθική πανίδα που συλλέχθηκε από τη λιμνοθάλασσα του Ερατεινού τον Δεκέμβριο του 2004, έχουμε τα εξής: οι κυριότερες ταξινομικές ομάδες, όσον αφορά στην αφθονία και τη βιομάζα, είναι κατά σειρά τα Μαλάκια, τα Καρκινοειδή και οι Πολύχαιτοι. Από τις ομάδες αυτές καταγράφηκαν συνολικά 43 είδη και πιο συγκεκριμένα 17 είδη Μαλακίων (39.5%), 17 είδη Πολύχαιτων (39.5%) και 9 είδη Καρκινοειδών (20.9%). Έτσι καταλαβαίνουμε ότι όσον αφορά στον αριθμό των ειδών, κυριαρχούν τα Μαλάκια και οι Πολύχαιτοι και ακολουθούν τα Καρκινοειδή, όπως ακριβώς συμβαίνει σε πολλές Μεσογειακές λιμνοθάλασσες κατά την χειμερινή περίοδο (π.χ λιμνοθάλασσα Γιάλοβας, Αράξου- Ζούλιας, 2004). Στο σημείο αυτό πρέπει να πούμε ότι για το Ερατεινό και ειδικότερα για την μακροβενθική πανίδα, δεν υπάρχουν αναφορές εκτός από τη μελέτη της Δουλγεράκη et al. (1997), στην οποία βέβαια αναφέρονται ορισμένα μόνο από τα είδη που βρέθηκαν στην παρούσα εργασία, και πιο συγκεκριμένα τα *Bittium reticulatum*, *Cerastoderma glaucum*, *Hediste diversicolor*, *Lekanesphaera hookeri*. Κάποια από τα χαρακτηριστικά είδη που βρέθηκαν στη λιμνοθάλασσα του Ερατεινού το Δεκέμβριο του 2004 είναι: *Microdeutopus gryllotalpa* (λιμνοθάλασσες Valli di Comacchio & Sacca di Goro- Mistri et al., 2001), *Corophium* (λιμνοθάλασσα Μονολίμνη-Κεβρεκιδίς 2004 & 2005), *Gammarus* (λιμνοθάλασσα Μονολίμνη-Κεβρεκιδίς 2004 & 2005; λιμνοθάλασσες Valli di Comacchio & Sacca di Goro- Mistri et al., 2001), *Hydrobia acuta* (λιμνοθάλασσα Γιάλοβας – Koutsoubas et al., 2000), *Cyclope neritea* (λιμνοθάλασσα Γιάλοβας – Koutsoubas et al., 2000), *Pirenella conica* (λιμνοθάλασσα Γιάλοβας – Koutsoubas et al., 2000), *Abra ovata* (λιμνοθάλασσα Γιάλοβας – Koutsoubas et al., 2000; λιμνοθάλασσα Obidos-Carvalho et al., 2004; λιμνοθάλασσα Mazoma-Nicolaidou et al., 1983), *Chironomus sp.* (λιμνοθάλασσα Μονολίμνη-Κεβρεκιδίς, 2004 & 2005; λιμνοθάλασσα Obidos- Carvalho et al., 2004), *Ficopomatus enigmaticus* (λιμνοθάλασσα Cabras- Magni et al., 2004).

Όσο απομακρυνόμαστε από το στόμιο επικοινωνίας της λιμνοθάλασσας με τη θάλασσα παρατηρούμε ότι μειώνεται η βιοποικιλότητα, αυξάνεται σταδιακά η αφθονία και μειώνεται σταδιακά η βιομάζα. Στην περιοχή μελέτης μας παρατηρείται υψηλή βιοποικιλότητα και χαμηλή αφθονία στους σταθμούς κοντά στο στόμιο (σταθμός10). Όσο προχωράμε προς το εσωτερικό της λιμνοθάλασσας, η βιοποικιλότητα μειώνεται και η αφθονία των ατόμων αυξάνεται μέχρι να μειωθεί ξανά στους σταθμούς που είναι πολύ απομακρυσμένοι από τη θάλασσα (σταθμοί 16,27). Η βιομάζα επίσης αυξάνεται όσο απομακρυνόμαστε από το στόμιο και στη συνέχεια μειώνεται στους σταθμούς που είναι πολύ μακριά από την επίδραση της θάλασσας (σταθμοί 18,27,11). Η χαμηλή βιοποικιλότητα που παρατηρείται στους πιο απομακρυσμένους σταθμούς, οφείλεται στην έντονη μεταβλητότητα των περιβαλλοντικών συνθηκών που επικρατούν στις λιμνοθάλασσες εξαιτίας της ρηχότητας και της περιορισμένης επικοινωνίας τους με το θαλάσσιο περιβάλλον (Reizoroulou and Nicolaidou, 2004).

Οι δείκτες ποικιλότητας που υπολογίστηκαν στην παρούσα εργασία μειώνονται με την αύξηση του βαθμού απομόνωσης μέσα στη λιμνοθάλασσα. Οι υψηλότερες τιμές των δεικτών εμφανίστηκαν κοντά στο στόμιο επικοινωνίας με τη θάλασσα. Η εικόνα αυτή είναι ίδια και σε άλλες μεσογειακές λιμνοθάλασσες (Reizoroulou and Nicolaidou, 2004).

Τα επικρατέστερα είδη στη λιμνοθάλασσα φανερώνουν ότι το οικοσύστημα απαρτίζεται από τη βιοκοινωνία L.E.E. (Ευρύαλη και Ευρύθερμη Βιοκοινότητα σε Υφάλμυρα νερά). Η βιοκοινότητα αυτή εξαπλώνεται σε λιμνοθάλασσες και εκβολές όπου τα ιζήματα είναι ιλυώδης άμμος ή αμμοιλύς. Χαρακτηριστικοί οργανισμοί (προσαρμοσμένοι να ανέχονται τις ευρείες μεταβολές αλατότητας και θερμοκρασίας) είναι: τα μαλάκια *Abra ovata*, *Cerastoderma glaucum*, *Hydrobia acuta*, τα καρκινοειδή *Corophium orientale*, *Gammarus aequicauda*, *Microdeotopus gryllotalpa* και οι πολύχαιτοι *Capitella capitata*, *Hediste diversicolor* (Κουτσούμπας, 2003β). Τα κυρίαρχα είδη στη λιμνοθάλασσα του Ερατεινού που μπορούν να χαρακτηριστούν ως τυπικά της βιοκοινωνίας L.E.E., είναι τα *Hydrobia acuta*, *Abra ovata*, *Microdeotopus gryllotalpa* και τα *Corophium*. Σύμφωνα με την εργασία του Ζούλια (2004) η βιοκοινωνία L.E.E. εντοπίστηκε και στις λιμνοθάλασσες Γιάλοβας και Αράξου.

Από τα αποτελέσματα ανάλυσης της βενθικής μακροπανίδας, σε σχέση με τα υπόλοιπα αβιοτικά (π.χ αλατότητα) και βιοτικά δεδομένα, στη λιμνοθάλασσα του

Ερατεινού εμφανίζονται και οι έξι ζώνες περιορισμού (Guelorget & Perthuisot, 1992) με κυρίαρχες τις ζώνες IV και V. Τα είδη της μακροπανίδας του Ερατεινού που κυριαρχούν στις ζώνες αυτές είναι είδη αποκλειστικά του παραλικού χώρου σε υφάλμυρα νερά (*Abra ovata*, *Hydrobia acuta*, *Pirenella conica*, *Gammarus*, *Corophium*, *Microdeutopus gryllotalpa*, *Ficopomatus enigmaticus*, λάρβες των Chironomidae), ενώ οι υπόλοιπες (I, II, III και VI) καλύπτουν πολύ μικρότερη επιφάνεια. Η ζωνοποίηση της λιμνοθάλασσας του Ερατεινού, σύμφωνα με τους Guelorget & Perthuisot, 1992, αναφέρεται και στην εργασία των Δουλγεράκη et al., 1997.

Τα είδη που βρέθηκαν στη λιμνοθάλασσα του Ερατεινού μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σύμφωνα με τον Barnes (1994), σε τρεις κατηγορίες: είδη γλυκών νερών (*Chironomus sp.*), τυπικά λιμνοθαλάσσια είδη με θαλάσσια προέλευση (*Hydrobia acuta*, *Pirenella conica*) και θαλάσσια/εκβολικά είδη (*Bittium reticulatum*, *Cyclope neritea*, *Capitella capitata*, *Perinereis cultifera*, *Microdeutopus gryllotalpa*).

Η συσχέτιση βιοτικών (μακροβενθική πανίδα) και αβιοτικών παραμέτρων που πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του BIOENV έδειξε ότι υπάρχει θετική συσχέτιση ανάμεσα στο πολυμεταβλητό πρότυπο κατανομής της μακροπανίδας και το συνδυασμό τεσσάρων αβιοτικών παραμέτρων (φωσφορικά άλατα, αλατότητα, pH, απόσταση από το στόμιο της λιμνοθάλασσας). Συνεπώς καταλαβαίνουμε ότι οι παράμετροι αυτοί είναι οι καθοριστικοί παράγοντες για το πρότυπο ζώνωσης της μακροβενθικής πανίδας. Στην βιβλιογραφία, πολλοί περιβαλλοντικοί παράγοντες φαίνονται να συσχετίζονται με το χρονικό και χωρικό πρότυπο κατανομής των μακροβενθικών κοινωνιών σε λιμνοθαλάσσια συστήματα. Αυτοί είναι είτε φυσικοί και χημικοί (θερμοκρασία, αλατότητα-Barnes,1980) ή έχουν σχέση με την διαίτα των οργανισμών (θρεπτικά, οργανική ύλη- Diaz,1980; Gray, 1981; Nixon, 1982; Gravina et al., 1989).

Τα αποτελέσματα της μεθόδου της παράλληλης διαγραμματικής σύγκρισης αφθονίας-βιομάζας έδειξαν ότι ο σταθμός που βρίσκεται κοντά στο στόμιο (10) αλλά και σταθμοί που τοποθετούνται κοντά στην έξοδο του βόρειου καναλιού (2,5), σταθμοί που βρίσκονται πολύ μακριά από το στόμιο (16,18,11) και σταθμοί που βρίσκονται μέσα στο νότιο κανάλι (43,44) παρουσιάζουν μια μη διαταραγμένη κατάσταση. Αντιθέτως οι σταθμοί 45, 46, 47 εμφανίζονται διαταραγμένοι αφού βρίσκονται μέσα στο βαθύ περιμετρικό κανάλι της λιμνοθάλασσας το οποίο προήλθε μετά από ανθρωπογενή επέμβαση. Ακόμη και ο σταθμός 22 είναι διαταραγμένος

αφού γύρω από την περιοχή του προστέθηκαν πάσσαλοι. Η διατάραξη που εμφανίζεται στον σταθμό 48 μπορεί να οφείλεται στην παρουσία μικρών αποικιών του πολύχαιτου *Ficoromatus enigmaticus* όπου μετά το θάνατο του οι σωληνοειδής κατασκευές παραμένουν, δημιουργώντας έτσι διαφορετικού τύπου μικρο-ενδιαιτήματα τα οποία με τη σειρά τους προσελκύουν περιοδικά και άλλους βενθικούς οργανισμούς.

Με την εφαρμογή του πλαισίου DPSIR, το οποίο αποδείχθηκε ως ένα χρήσιμο διαχειριστικό εργαλείο για την ευρύτερη περιοχή του Δέλτα του Νέστου, προσδιορίστηκε η συνολική κατάσταση της περιοχής. Το πλαίσιο αυτό δεν έχει εφαρμοστεί ξανά για την συγκεκριμένη περιοχή μελέτης, ενώ φαίνεται να έχει χρησιμοποιηθεί σε άλλες μελέτες, όπως του Ζούλια (2004), για τις λιμνοθάλασσες Αράξου και Γιάλοβας, και του Νταϊλιάνη (2003), για τον Στρυμονικό Κόλπο, όπου τα αποτελέσματα της μεθόδου έδειξαν μια αρκετά καλή κατάσταση, όπως ακριβώς και στην περίπτωση του Δέλτα.

Αρχικά, όσον αφορά στις κινητήριες δυνάμεις που παρατηρούνται στο Δέλτα, έχουμε τα εξής: ο πληθυσμός των τριών δήμων του Δέλτα του Νέστου ασχολείται κυρίως με τη γεωργία, την αλιεία, την κτηνοτροφία, τη θήρα και τη δασοκομία. Όσον αφορά στον τομέα του τουρισμού, η τουριστική ανάπτυξη κι η υποδομή είναι αρκετά περιορισμένες. Βέβαια μια μορφή του τουρισμού που σε ορισμένες περιπτώσεις «θίγει» φυσικά στοιχεία του περιβάλλοντος είναι ο θερινός τουρισμός, διότι αναπτύσσεται σε περιοχές της παράκτιας ζώνης, κοντά στις προστατευόμενες ζώνες των υδροβιότοπων του Δέλτα.

Οι πιέσεις που ασκούνται στην ευρύτερη περιοχή του Δέλτα οφείλονται κυρίως στην άσκηση της γεωργίας η οποία συνοδεύεται από υπερβολική άντληση μέσω γεωτρήσεων και από τη χρήση αυξημένων ποσοτήτων γεωργικών φαρμάκων και λιπασμάτων, με αποτέλεσμα την επιβάρυνση των υπόγειων αλλά και των επιφανειακών υδάτων. Σε πολλές περιπτώσεις η υπεράντληση οδηγεί στην υφαλμύρωση των υδροφορέων λόγω πτώσης της στάθμης.

Το μεγαλύτερο μέρος του Δέλτα και των λιμνοθαλασσών της Κεραμωτής έχει μετατραπεί σε καλλιεργούμενη γεωργική γη μετά από σχέδια αποξήρανσης. Ακόμη, λόγω των εκτεταμένων εγγειοβελτιωτικών έργων το Δέλτα έχει χάσει μεγάλο μέρος από τη σημασία του για την ορνιθοπανίδα.

Ακόμη στο δυτικό τμήμα της περιοχής του Δέλτα ασκούνται πιέσεις από διάφορες εγκαταστάσεις (όπως βιομηχανίες), που επιβαρύνουν άμεσα το ποταμό Νέστο αλλά

και τις λιμνοθάλασσες, κυρίως με στερεά απόβλητα τα οποία αποδεσμεύουν οξείδια ψευδαργύρου και υδραργύρου.

Όσον αφορά στην υφιστάμενη κατάσταση του Δέλτα, μπορούμε να πούμε ότι στην ευρύτερη περιοχή έχει παρατηρηθεί δραστική μείωση στις εκτάσεις που καταλαμβάνουν οι Δημόσιοι και Ιδιωτικοί Βοσκότοποι, γεγονός που οφείλεται κυρίως στην έλλειψη ορθολογικών σχεδίων εκμετάλλευσής τους σε συνδυασμό με την κατάληψη των εκτάσεων αυτών από τα εγχειοβελτιωτικά έργα και στην κάλυψή τους από τις ζώνες των έργων (π.χ. διώρυγες μεταφοράς και διανομής του αρδευτικού νερού, τάφροι, αγροτικό οδικό δίκτυο κλπ.) καθώς και στην απόδοση σημαντικού τμήματος, στην αγροτική εκμετάλλευση, αφού βελτιώθηκαν σημαντικά οι συνθήκες αποστράγγισης και κυκλοφορίας σε αυτές μετά την εκτέλεση των προαναφερθέντων έργων.

Επίσης, στο Δέλτα του Νέστου βρίσκεται το παραποτάμιο παρθένο δάσος "Κοτζά Ορμάν", του οποίου η έκταση έχει μειωθεί σήμερα σε μεγάλο βαθμό κυρίως από ανθρωπογενείς επεμβάσεις. Έχουν γίνει βέβαια αναδάσώσεις στη δυτική και ανατολική πλευρά του δάσους.

Όσον αφορά στην αλιευτική παραγωγή των λιμνοθαλασσών του Νέστου κατά την περίοδο 1970-1980 αυτή ανερχόταν σε 16 kg/στρέμμα/έτος, ενώ κατά την περίοδο 1990-1996 ελαττώθηκε σε 9 kg/στρέμμα/έτος, συνοδευόμενη και από παράλληλη ποιοτική υποβάθμιση της παραγωγής. Την περίοδο 2000-2005 η παραγωγή στις λιμνοθάλασσες του Νέστου κυμάνθηκε από 10 έως 15 kg/στρέμμα/έτος και αποτέλεσε την υψηλότερη στην Ελλάδα.

Ακόμη, τα τελευταία χρόνια η περιοχή του Δέλτα έχει υποβαθμιστεί εξαιτίας των υπερβολικών αρδεύσεων και την κατασκευή των δύο υδροηλεκτρικών φραγμάτων από τη ΔΕΗ στο άνω ρου του ποταμού. Η κατασκευή των φραγμάτων οδήγησε στη μείωση της μέσης μηνιαίας παροχής του ποταμού περίπου κατά 54% (1986-2000) σε σχέση με τη μέση μηνιαία παροχή της περιόδου 1965-1971 με αποτέλεσμα να έχει αλλάξει και η διαίτα του νερού στο Δέλτα. Παρατηρήθηκε επίσης και μείωση της τροφοδοσίας του Δέλτα και του Θρακικού πελάγους σε φερτά υλικά. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι οι μεγαλύτεροι όγκοι των φερτών κατακρατούνται μέσα στους ταμιευτήρες, τους οποίους και προσχώνουν.

Στις παράκτιες περιοχές του Δέλτα του Νέστου (κυρίως στην πεδιάδα της Χρυσούπολης), όπου τα εδάφη επηρεάζονται από την διείσδυση της θάλασσας επιφανειακά και υποεπιφανειακά, παρατηρείται συσσώρευση αλάτων του νατρίου

στο πορώδες των εδαφών, με αποτέλεσμα την αλάτωση και αλκαλίωση των εδαφών και τη μείωση της απόδοσης.

Εξετάζοντας την εφαρμογή ορισμένων νομικών πλαισίων (κοινοτικές οδηγίες και ελληνικές νομοθεσίες) - που σχετίζονται με το περιβάλλον και την αειφόρο ανάπτυξη-στην περιοχή μελέτης, είναι εμφανές ότι η συνδυασμένη εφαρμογή τους αλλά και η μεμονωμένη επιδρά καθοριστικά στο σύνολο σχεδόν των παραμέτρων που ορίζονται ως πιέσεις στην περιοχή. Τα νομικά πλαίσια που εξετάστηκαν είναι η Οδηγία 92/43/ΕΟΚ σχετικά με την διατήρηση των φυσικών οικοτόπων καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας, η Οδηγία Πλαίσιο 2000/60 για την προστασία και διαχείριση των υδάτων και η Κ.Υ.Α 621/6-7-05 με θέμα: Εφαρμογή του Γεωργοπεριβαλλοντικού Μέτρου 3.9 «Διαχείριση των Λιμνών και Λιμνοθαλασσών Θράκης: Περιοχές του Δικτύου Φύση 2000 (NATURA) Δέλτα Νέστου και λιμνοθάλασσες Κεραμωτής (A1150010) και οι Λίμνες και Λιμνοθάλασσες της Θράκης (A1130009).

Στο σημείο αυτό παρατίθενται κάποια διαχειριστικά μέτρα τα οποία βασίζονται στην υφιστάμενη κατάσταση της ευρύτερης περιοχής του Δέλτα και στις πιέσεις που ασκούνται σε αυτό.

- ❖ Όπως προαναφέρθηκε, η αλιευτική παραγωγή των λιμνοθαλασσών παίζει σημαντικό ρόλο για μια παράκτια περιοχή. Έτσι σύμφωνα με τον Κουτράκη (2005) για την περιοχή του Δέλτα και τις λιμνοθάλασσές του προτείνεται: *Η δημιουργία τεχνητών υγροτόπων γύρω από τις λιμνοθάλασσες: τα γλυκά νερά παίζουν σημαντικό ρόλο στις λιμνοθάλασσες, αφού συμβάλλουν στην προσέλκυση νεαρών ιχθυδίων από τη θάλασσα. Στην ευρύτερη περιοχή όμως του Δέλτα του Νέστου αυτά τα νερά είναι συνήθως επιβαρημένα με ρύπους από τη γεωργία, οι οποίοι θα μπορούσαν να επιβαρύνουν τα οικοσυστήματα και τα ιχθυοαποθέματα. Έτσι η δημιουργία τεχνητών υγροτόπων με καλαμιώνες, γύρω από τις λιμνοθάλασσες, συμβάλλει στον καθαρισμό αυτών των ρύπων πριν από τη χρήση αυτών των νερών στις λιμνοθάλασσες. Ο καθορισμός ζωνών υδατοκαλλιέργειας και παραγωγής αλιευμάτων και προστασία των περιοχών αυτών από μη συμβατές δραστηριότητες: η παραγωγή αλιευμάτων στις λιμνοθάλασσες και από τις υδατοκαλλιέργειες (ιχθυοκαλλιέργεια, μυδοκαλλιέργεια) πρέπει να γίνεται σε καθορισμένες ζώνες όπου δεν θα επιτρέπεται να υπάρχουν ή να γειτνιάζουν δραστηριότητες (π.χ. εκφόρτωση πετρελαιοειδών) που μπορεί να βλάψουν είτε την παραγωγή*

είτε την ποιότητα των παραγόμενων προϊόντων. *Η μελέτη της υδρολογίας των λιμνοθαλασσών*: είναι απαραίτητη ώστε να σχεδιαστούν και να εφαρμοστούν με τον κατάλληλο τρόπο έργα βελτίωσης της κίνησης του νερού τα οποία θα συμβάλλουν στη βελτίωση της ποιότητας του νερού και την αύξηση της παραγωγής.

- ❖ *Ανάπτυξη εναλλακτικών μορφών τουρισμού*: Τα τελευταία χρόνια έχει γίνει διεθνώς αποδεκτό ότι η σταθερή και διαρκής οικονομική ανάπτυξη και η αποτελεσματική προστασία του περιβάλλοντος δεν αποτελούν αντικρουόμενους στόχους αλλά αλληλοεξαρτώμενους. Οι φυσικοί πόροι, τα μοναδικής ομορφιάς τοπία και τα ιστορικά και παραδοσιακά στοιχεία είναι οι καλύτερες προϋποθέσεις που διαθέτουν οι προστατευόμενες περιοχές, όπου βρίσκονται οι λιμνοθάλασσες του Νομού Καβάλας, για την ανάπτυξη ειδικών και εναλλακτικών μορφών τουρισμού με κυριότερο τον οικολογικό τουρισμό. Σε αυτό συμβάλλει η υποδομή των δυο Κέντρων Πληροφόρησης της περιοχής και τα προγράμματα του Δασαρχείου Καβάλας και της ΝΑ Δράμας-Καβάλας-Ξάνθης.
- ❖ Ακόμη καθίσταται επιτακτική η ανάγκη για τη δημιουργία ενός δικτύου συνεχούς παρακολούθησης των ποιοτικών χαρακτηριστικών των λιμνοθαλασσών του Δέλτα με περισσότερους σταθμούς, ώστε να υπάρξει τεκμηριωμένη επιστημονική άποψη που θα συμβάλλει στην επίλυση των προβλημάτων της κάθε λιμνοθάλασσας (Συλαίος et al., 1998). Όσον αφορά στις μεθόδους αποκατάστασης των καναλιών, των χειμάρρων ή του ποταμού (κατασκευαστικές και μη) στην περιοχή του Δέλτα, όπως κατασκευή μικρών φραγμάτων για την κατακράτηση στερεών, η εκσκαφή για την απομάκρυνση τους, η τεχνητή εισαγωγή κατάλληλων ειδών φυτών, αερισμός, αύξηση της χαμηλής παροχής κ.ά, θα πρέπει πριν από οποιαδήποτε ενέργεια να εξετάζεται διεξοδικά και η εναλλακτική της φυσικής αποκατάστασης του συστήματος και βέβαια να γίνεται και μια ολοκληρωμένη μελέτη των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Η τελική επιλογή της μεθόδου αποκατάστασης θα πρέπει να εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις τοπικές συνθήκες οι οποίες θα εξεταστούν με την κατάλληλη παρακολούθηση (monitoring), την ανάλυση των δεδομένων και τη μοντελοποίησή τους (modeling) (Μάρκου & Συλαίος, 2005).

- ❖ Όπως αναφέρθηκε στην παρούσα εργασία, το δάσος του Κοτζιά Ορμάν που βρίσκεται στην περιοχή του Δέλτα, είναι ζωτικής σημασίας για πολλούς οργανισμούς. Αν και έχει χάσει πολλά από τα βασικά του οικολογικά στοιχεία κρίνεται σκόπιμο να συνεχιστούν οι αναδασώσεις οι οποίες έχουν ξεκινήσει ήδη, ώστε να αποκατασταθεί το μεγαλύτερο μέρος του δάσους.
- ❖ Σύμφωνα με τους «Κώδικες Ορθής Γεωργικής Πρακτικής» θα πρέπει να αποφεύγεται η χρήση λιπασμάτων σε απόσταση 2 μέτρων από όχθες υδάτινων όγκων (ποταμών, λιμνών, διωρύγων ή καναλιών άρδευσης ή στράγγισης) σε περίπτωση επίπεδης έκτασης και των 6 μέτρων σε παρόχθιες εκτάσεις που παρουσιάζουν σημαντική κλίση (μεγαλύτερη από 8%). Ακόμη, πρέπει να αποφεύγεται η χρήση φυτοπροστατευτικών προϊόντων σε απόσταση 2 μέτρων από όχθες υδάτινων όγκων (ποταμών, λιμνών, διωρύγων ή καναλιών άρδευσης ή στράγγισης) και 1 μέτρου από φυσικούς χώρους, φυτοφράκτες και δάση.
- ❖ Σύμφωνα με τους «Κώδικες Ορθής Γεωργικής Πρακτικής» θα πρέπει να εφαρμόζεται το κατάλληλο σύστημα άρδευσης με βάση την κλίση και τον τύπο του εδάφους. Έτσι, σε ελαφρά πεδινά εδάφη και σε εδάφη με κλίσεις >6% θα εφαρμόζεται στάγδην άρδευση, εφόσον το είδος της καλλιέργειας το επιτρέπει.
- ❖ Όσον αφορά στην πτώση του υδροφόρου ορίζοντα λόγω κυρίως της υπεράντλησης για χάρη της γεωργίας, προτείνονται τρόποι για την μείωση αυτού του φαινομένου σύμφωνα και πάλι με τους «Κώδικες Ορθής Γεωργικής Πρακτικής». Αυτοί είναι: αντικατάσταση αρδευόμενης από ξηρική καλλιέργεια, αντικατάσταση αρδευόμενης από λιγότερο υδατοβόρα αρδευόμενη καλλιέργεια, υποάρδευση σε περίπτωση που είναι δυνατή η μέτρηση και ο έλεγχος της κατανάλωσης αρδευτικού νερού (μετρητές), εξοικονόμηση νερού με αντικατάσταση συστημάτων άρδευσης.
- ❖ Για την προστασία της κύριας αγροτικής περιοχής του Δέλτα από την αλάτωση των εδαφών αλλά και την προστασία των υπόγειων υδροφόρων προτείνονται τα εξής διαχειριστικά μέτρα: το κράτος θα πρέπει να αγοράσει περιοχές γύρω από τις λιμνοθάλασσες για να αποκατασταθούν τα υγρολίβαδα και οι βάλτοι. Το κράτος θα πρέπει να αγοράσει τα ιδιωτικά χωράφια και στις δύο πλευρές των εκβολών, τα οποία μερικώς θα επανέλθουν σε φυσική κατάσταση και μερικώς θα χρησιμοποιηθούν από αγρότες μόνο για οργανικές

καλλιέργειες. Ακόμη θα πρέπει να γίνει επανασύνδεση και αποκατάσταση των φυσικών βιοτόπων γύρω από τις λίμνες της Χρυσούπολης (αγορά/ενοικίαση των γύρω χωραφιών για μετατροπή σε βοσκότοπους και οργανικές καλλιέργειες).

- ❖ Τέλος, είναι σκόπιμο να υπάρχει συνεχής ενημέρωση, εκπαίδευση και κατάρτιση του τοπικού πληθυσμού πάνω σε θέματα προστασίας και διαχείρισης του Δέλτα του Νέστου. Με τον τρόπο αυτό οι κάτοικοι της περιοχής θα κατανοήσουν καλύτερα τα προβλήματα και τις ιδιαιτερότητες του Δέλτα και συγχρόνως θα ελαττωθούν οι αντιδράσεις τους στους περιορισμούς και απαγορεύσεις που είναι πιθανό να υπάρξουν.
- ❖ Για τον καλύτερο συντονισμό των παραπάνω διαχειριστικών μέτρων αλλά και την υλοποίηση αυτών φαίνεται να είναι απαραίτητη η ύπαρξη ενός Φορέα Διαχείρισης για την ευρύτερη περιοχή του Δέλτα. Βέβαια υφίσταται Φορέας Διαχείρισης αλλά και για τους τρεις υδροβιότοπους (Δέλτα Νέστου-Βιστωνίδα-Ισμαρίδα) του Εθνικού Πάρκου Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης ο οποίος διοικείται από το Διοικητικό Συμβούλιο που συγκροτήθηκε με απόφαση του Υπουργού ΠΕΧΩΔΕ σύμφωνα με το άρθρο 15 παρ.12 του Ν. 2742/1999. Η έγκριση του κανονισμού λειτουργίας του Διοικητικού Συμβουλίου έγινε στις 13/10/04 (ΦΕΚ 1528/Β). Ο Φορέας αυτός πρέπει να λειτουργεί με τη συμμετοχή όλων των εμπλεκόμενων μερών, με επαρκή επιστημονική κάλυψη και με εθνικές, ευρωπαϊκές και διεθνείς συνεργασίες.

Τα βασικά συμπεράσματα που προκύπτουν από την παρούσα εργασία για τη λιμνοθάλασσα του Ερατεινού είναι τα εξής:

- Οι τιμές των αβιοτικών παραμέτρων έδειξαν ότι τον Χειμώνα του 2004-2005 επικρατούσε μια καλή κατάσταση στη λιμνοθάλασσα του Ερατεινού.
- Η αφθονία των ειδών που βρέθηκαν στη λιμνοθάλασσα υποδηλώνει την ύπαρξη έντονης βιοποικιλότητας, γεγονός που έχει παρατηρηθεί και σε άλλες ελληνικές αλλά και μεσογειακές λιμνοθάλασσες.
- Με την εφαρμογή των τεχνικών αποτίμησης της διατάραξης (π.χ. καμπύλη ABC) φάνηκε ότι οι περισσότεροι εσωτερικοί σταθμοί της λιμνοθάλασσας είναι διαταραγμένοι. Η διατάραξη αυτή οφείλεται είτε σε ανθρωπογενή είτε σε φυσικά αίτια.

- Οι δείκτες ποικιλότητας μειώνονται με την αύξηση του βαθμού απομόνωσης μέσα στη λιμνοθάλασσα.
- Παρατηρείται χωρική διαφοροποίηση των σταθμών της λιμνοθάλασσας με βάση τα αβιοτικά και βιοτικά χαρακτηριστικά.
- Από τα επικρατέστερα είδη που εμφανίζονται στη λιμνοθάλασσα συμπεραίνουμε ότι το οικοσύστημα απαρτίζεται από την βιοκοινωνία L.E.E.
- Η λιμνοθάλασσα του Ερατεινού χαρακτηρίζεται ως εύτροφη βάση του δείκτη EEI (δείκτης οικολογικής κατάστασης).
- Στο σημείο αυτό θα πρέπει να επισημάνουμε ότι για την διεξαγωγή ασφαλέστερων αποτελεσμάτων για την οικολογική κατάσταση της λιμνοθάλασσας του Ερατεινού, θα έπρεπε να πραγματοποιηθούν εποχικές δειγματοληψίες ώστε να υπήρχε η δυνατότητα σύγκρισης των βιοτικών και αβιοτικών παραμέτρων μεταξύ των διαφορετικών εποχών. Ακόμη για την πληρέστερη μελέτη της λιμνοθάλασσας θα έπρεπε να είχαν γίνει μετρήσεις σε πυκνότερο δίκτυο σταθμών, για την κάλυψη μεγαλύτερης έκτασης της λιμνοθάλασσας.

Η εφαρμογή του πλαισίου DPSIR για την ευρύτερη περιοχή του Δέλτα έδειξε τα εξής:

- Οι κλάδοι του πρωτογενή τομέα που αναπτύσσονται στην περιοχή του Δέλτα είναι η γεωργία, η κτηνοτροφία, η αλιεία, η θήρα και η δασοκομία. Στον δευτερογενή τομέα ανήκει η βιομηχανία και στο τριτογενή οι υπηρεσίες, το εμπόριο, ο τουρισμός.
- Οι κυριότερες πιέσεις που παρατηρήθηκαν να επιβαρύνουν την περιοχή μελέτης είναι η εντατική άσκηση της γεωργίας, η υπεράντληση του υδροφόρου, η δημιουργία υδροηλεκτρικών φραγμάτων στο άνω ρου του ποταμού, η παράνομη υλοτομία των δασών, κ.ά.
- Στην περιοχή του Δέλτα παρατηρείται σε μεγάλο βαθμό αλκαλίωση των εδαφών λόγω διείσδυσης της θάλασσας, μείωση της έκτασης του παραποτάμιου δάσους του Κοτζά Ορμάν, κ.ά.
- Όσον αφορά στις επιπτώσεις που προκύπτουν από τις διάφορες μορφές πίεσης, αυτές είναι: η μείωση της ποσότητας του νερού και των φερτών υλών στο κατάντη του ποταμού εξαιτίας της κατασκευής των φραγμάτων, η

ρύπανση των υδάτων από την άσκηση της γεωργίας, η πτώση του υδροφόρου και υφαλμύρωση αυτού, κ.ά.

- Ακόμη, υφίστανται πολλά νομικά πλαίσια είτε σε εθνικό επίπεδο είτε σε ευρωπαϊκό επίπεδο, τα οποία μπορούν να συμβάλλουν στην επανάκαμψη της περιοχής του Δέλτα από τις πιέσεις που δέχεται.
- Λόγω της ιδιαιτερότητας που παρουσιάζει το Δέλτα, θα έπρεπε να είχε δημιουργηθεί ένας Φορέας Διαχείρισης αποκλειστικά για την ευρύτερη περιοχή του Δέλτα, ο οποίος θα δρούσε σε συνεργασία με ερευνητικά Ινστιτούτα που υπάρχουν στην περιοχή μελέτης.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

Barnes, R.S.K., 1980. Coastal lagoons. The natural history of a neglected habitat. Cambridge studies in modern Biology: 1. Cambridge University Press, XI +106 pp.

Barnes, R.S.K., 1994. Macrofaunal Community Structure and Life Histories in Coastal Lagoons. In: B. Kjerfve (ed.), Coastal Lagoon Processes, Elsevier Oceanography Series, 311-362 pp.

Belfiore, S., 1996. The role of the European Community in the Mediterranean coastal zone management. In *Ocean & Coastal Management*, 31: 219-258.

Bellan –Santini, D., 1993. The amphipoda of the Mediterranean. *Memoires de l'Institut oceanographique, Monaco*, n°13.

Bray, R. J., Curtis, J.T., 1957. An ordination of the upland forest communities of southern Wisconsin. *Ecological Monographs*, 27: 325-349.

Carvalho S. et al., 2004. Spatial and inter-annual variability of the macrobenthic communities within a coastal lagoon (Obidos lagoon) and its relationship with environmental parameters. *International Journal of Ecology*, pp: 1-17.

Clarke, K. R. & Green, R. H., 1988. Statistical design and analysis for a 'biological effects' study. *Marine Ecology Progress Series*, 46: 213-226.

Clarke, K. R. & Ainsworth M., 1993. A method of linking multivariate community structure to environmental variables. *Marine Ecology Progress Series* 92: 205-219.

Clarke, K.R. & Warwick R.M., 1993. Similarity-based testing for community pattern: the two-way layout with no replication. *Marine. Biology*, 118: 167-176.

Clarke, K.R. & Warwick, R.M., 1994. Changes in marine communities: An approach to statistical analysis and interpretation. Plymouth marine laboratory. UK.

Clarke, K.R. & Gorley, R.N., 2001. Primer v5: User Manual/Tutorial. PRIMER-E: Plymouth.

Davis, J.S., 2000. Structure, function, and management of the biological system for seasonal solar saltworks: *Global Nest*, 2 (3): 217-226.

Diaz, R. J., 1980. Ecology of the tidal freshwater and estuarine Tubificidae (Oligochaeta). In *Aquatic Oligochaeta Biology*, pp. 319-330. Ed. By R. O. Brinkhurst, and D.G. Cook. Plenum Press, New York, USA.

Dubravko Justic, Nancy N. Rabalais, R. Eugene Turner and Quay Dortch, 1995. Changes in Nutrient Structure of River-dominated Coastal Waters: Stoichiometric Nutrient Balance and its Consequences. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 40: 339-356.

- Fage, L., 1951. Faune de France Cumaces. Federation francaise des societew de sciences. Naturelles Office Central de Faunistique, Paris, 1-136pp.
- Falciai, L. & Minervini, R. 1996. Guide des homards, crabes, langoustes, crevettes et autres crustace's de'capodes d'Europe.
- Fauchald, K., 1977. The polychaete Worms: Definitions and keys to the orders, families and genera. Nat. Hist. Mus. of Los Angeles Country. Allan Hancock Foundation. Univ. Southern California. Ser. 28.
- Fauvel, P., 1923. Faune de france:5. Polychetes Sedentaires, Office Central de Faunistique, Paris.
- Gabrielides, G. P., 1995. Pollution of the Mediterranean Sea. Water Science and Technology, 32:1-10.
- Gravina, M.F., Adrizzone, G.D., Scaletta, F. and Chimenz, C., 1989. Descriptive analysis and classification of benthic communities on some Mediterranean coastal lagoons (central Italy). Marine Ecology, 10: 141-166.
- Gray, J. S., 1981. The ecology of marine sediments. An introduction to the structure and function of benthic communities. Cambridge studies in modern Biology, 1. Cambridge University Press, Cambridge. 185 pp.
- Guelorget, O. & Pertuisot, J.P., 1992. Paralic Ecosystems (Biological organization and functioning). Vie Milieu, 42: 215-251.
- Jeftic, L., 1996. Integrated coastal and marine areas management (ICAM) in the Mediterranean Action Plan of UNEP. Ocean & Coastal Management, 30:89-113.
- Kevrekidis, T., 2004. Seasonal Variation of the Macrozoobenthic community Structure at Low Salinities in a Mediterranean Lagoon (Monolimni Lagoon, Nothern Aegean). Internat. Rev. Hydrobiol. 89 (4): 407-425.
- Kevrekidis, T., 2005. Population Dynamics, Reproductive Biology and Productivity of *Streblospio shrubsolii* (Polychaeta: Spionidae) in Different Sediments at Low Salinities In a Mediterranean Lagoon (Monolimni Lagoon, Northern Aegean). Internat. Rev. Hydrobiol. 90 (1): 100-121.
- Koutsoubas D., Arvanitidis Ch., Dounas C. & Drummond L., 2000. Community structure and dynamics of the molluscan fauna in a Mediterranean lagoon (Gialova lagoon, SW Greece). Belg.J.Zool. 130(1): 135-142.
- Lincoln, R.J., 1979. British Marine Amphipoda: Gammaridea. British Museum (Natural History), London.
- Magni^a P., et al., 2004. Macrofaunal community structure and distribution in a muddy coastal lagoon. Chemistry and Ecology 20(1): 397-409.

- Marcus du Bois-Reymond E., 1972. Notes on some Opisthobranch Gastropods from the Chesapeake Bay. *Chesapeake Science*, 13(4): 300-317.
- Mistri, M., Fano, E.A. & Rossi R., 2001. Redundancy of macrobenthos from lagoonal habitats in the Adriatic Sea. *Marine Ecology Progress Series*, 215: 289-296.
- Naylor, E., 1972. *British Marine Isopods. A new series Synopses of the British Fauna. No 3.* Academic Press London and New York.
- Nicolaidou, A. & Karlou, C. 1983. A benthic survey in the brackish water lagoon Mazoma of the Amvrakikos Gulf. *Rapp. Comm. Int. Mer Medit.* Vol. 28, pp.235-236.
- Nixon, S.W., 1982. Nutrient dynamics, primary production and fisheries yields of lagoons. In *Les Lagunes Côtières*, special volume of *Océanologica Acta*, pp. 357-371. Ed. by P. Lasserre and H. Postma, 462 pp.
- Organization for Economic Cooperation and Development (OECD), 1993. *OECD Core Set of Indicators for Environmental Performance Reviews.* OECD Environment Monographs No. 83, Paris.
- Ozhan, E., 2000. An NGO role in enhancing integrated coastal management in the Mediterranean and the Black Sea: The MEDCOAST experience. *Ocean & Coastal Management*, 43:389-407.
- PAP/RAC (1994) *Guidelines for Integrated Management of Coastal and Marine Areas*, with special reference to the Mediterranean Basin, Split.
- Parenzan P., 1970. *Carta d'identita delle conchiglie del Mediterraneo. Vol. I. Gasteropodi.* Bios Taras. Taranto.
- Parenzan P., 1974. *Carta d'identita delle conchiglie del Mediterraneo. Vol. II. (Prima Parte).* Bios Taras. Taranto.
- Parenzan P., 1976. *Carta d'identita delle conchiglie del Mediterraneo. Vol. II. (Seconda Parte).* Bios Taras. Taranto.
- Pavlidou, A., Psyllidou-Giouranovits R. & Sylaios, G.K., 2002b. Nutrients and dissolved oxygen in Hellenic coastal waters. In: *State of the Hellenic marine Environment*, pp.127-136.
- Pérès, J.M., 1967. The Mediterranean benthos. *Oceanography and Marine Biology, Annual Review*, 5: 449-533.
- Poppe, G.D. & Gotto, Y., 1991. *European Seashells. Vol. I (Polyplacophora, Caudofoveata, Solenogastra, Gastropoda).* Verlag Christa Hemmen. Wiesbaden.
- Poppe, G.D. & Gotto, Y., 1993. *European Seashells. Vol. II (Scaphopoda, Bivalvia, Cephalopoda).* Verlag Christa Hemmen. Wiesbaden.

- Prieur M. and Ghezali M., 2000. National Legislations and Proposals for the Guidelines relating to integrated planning and management of the Mediterranean coastal zone, Split, PAP/RAC.
- Reizopoulou^a, S. & Nicolaidou^b, A., 2004. Benthic diversity of coastal brackish-water lagoons in western Greece. *Aquatic Conserv. Mar. Freshw. Ecosyst.*, 14: 93-102.
- Riedl, R., 1986. *Fauna y flora del mar mediterraneo, con 2000 especies descritas y 3512 ilustraciones*, Barcelona.
- Rinaldi A., Montanari G., Ghetti A., Ferrari C.R. and Ferrari A., 1992. Eutrophy and dystrophy in the Goro lagoon (Italy). In: *Marine Coastal Eutrophication*. Vollenweider, Marchetti and Viviani (eds), Elsevier, 457-470.
- Ruffo, S., 1982. The amphipoda of the Mediterranean. Part 1. *Memoires de l'Institut oceanographique*, Monaco, 13: 1-364.
- Ruffo, S., 1989. The amphipoda of the Mediterranean. Part 2. *Memoires de l'Institut oceanographique*, Monaco, 13: 365-576.
- Saliba, L.J., 1992. Making the Mediterranean Safer. *Annals of the MBC*, Vol. 5, No.3.
- Sleurs, W., 1989. A zoogeographical analysis of the Rissoinine fauna of the Eastern Pacific with special reference to a comparison with the Caribbean fauna and with a checklist of the Eastern Pacific Rissoininae Stimpson, 1865 (Mollusca: Gasropoda). *Ann. Soc. R. Zool. Belg.*, 119(2): 155-164.
- Sylaios, G. & Koutroumanidis, Th., 2002. A theoretical approach for the domestic and rural impact on the water quality of coastal lagoons. *Mediterranean Journal of Economics, Agriculture and Environment*, 1: 9-13.
- Tebble, N., 1976. *British Bivalve Shells. A handbook for identification*. Her majesty's Stationery Office. Edinburgh.
- Tenekidis, N.S., 1989. *A collection of shells from the Greek Seas*. Protopapa Press. Athens. Greece.
- Tornaritis, G., 1987. *Mediterranean Sea Shells of Cyprus*. Proodos Printing and Publishing Co. L.t.d. Nicosia. Cyprus.
- Trumbic, I., Hatzios, M., Coccosis, H., et al., 1997. Assessment of integrated coastal area management initiatives in the Mediterranean: experiences from METAP and MAP (1988-1996). Athens, METAP/MAP/PAP.
- Turner RK, Lorenzoni I, Beaumont N, Bateman U, Langford IH, McDonald AL 1998. Coastal management for sustainable development: Analyzing environmental and socio-economic changes on the UK coast. *Geographical Journal* 164: 269-281
- UNEP/MAP/PAP, 2002. For a sound coastal management in the Mediterranean. Split, Croatia: Priority Actions Programme.

UNEP/MAP/PAP, 2001. Good Practices Guidelines for Integrated Coastal Area Management in the Mediterranean. Split: Priority Actions Programme, 14 pp.

Vallega, A., 1999. Fundamentals of Integrated Coastal Management. Kluwer Academic Publishers, Italy, pp. 19-69.

ΕΛΛΗΝΟΓΛΩΣΣΗ

Αναγνωστοπούλου, Μ. Διαχείριση υδροτόπων διεθνούς σημασίας και προοπτικές βελτίωσης της αλιευτικής διαχείρισης. Πρακτικά 10^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Ιχθυολόγων, Χανιά 18-20 Οκτωβρίου 2001, σελ.309-311.

Ανώνυμο, 1996. Πρόγραμμα αντιμετώπισης ειδικών περιβαλλοντικών προβλημάτων και συστήματος λειτουργίας και διαχείρισης της προστατευόμενης περιοχής του Δέλτα του Νέστου, συμπλέγματος λιμνών Βιστωνίδα και Ισμαρίδας και της ευρύτερης περιοχής. Ελληνική Δημοκρατία – ΥΠΕΧΩΔΕ, Γενική Διεύθυνση Περιβάλλοντος, Τμήμα Διαχείρισης Φυσικού Περιβάλλοντος, ΤΟΜΟΙ I & II.

Γεωτεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος-Παράρτημα Ανατολικής Μακεδονίας. Ο Νέστος: Το Φυσικό περιβάλλον και τα προβλήματά του. Πρακτικά Συνάντησης, Καβάλα 24-26 Απριλίου 1991, σελ.221-273.

Γκούβης, Ν., 1988. Ποιοτική και ποσοτική μελέτη της βενθικής μακροπανίδας της εκβολικής περιοχής του ποταμού Έβρου.

Δουλγεράκη Σ., Βαφειδής Δ., Καλλιανιώτης Α. & Κούκουρας Α. Προκαταρκτικά αποτελέσματα πάνω στην εκτίμηση της φυσικής κατάστασης λιμνοθαλασσών της ανατολικής Μακεδονίας, με στόχο την αποδοτική τους διαχείριση. Πρακτικά 5^{ου} Πανελληνίου Συμποσίου Ωκεανογραφίας & Αλιείας, 1997, ΤΟΜΟΣ II, 345-348.

Ε.Ε., 1999. Προς μια Ολοκληρωμένη Ευρωπαϊκή Στρατηγική Διαχείρισης των Παράκτιων Ζωνών. Γενικές Αρχές και Επιλογές Πολιτικής, σελ. 7-16.

Ε.Ε., 2000. Οδηγία 2000/60 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23^{ης} Οκτωβρίου 2000 για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων. Επίσημη εφημερίδα αριθ. L 327 της 22/12/2000 σ. 0001-0073.

Ε.Ε. 1992. Οδηγία 92/43 του Συμβουλίου της 21^{ης} Μαΐου 1992 για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας. Επίσημη Εφημερίδα αριθ. L 206 της 22.7.1992, σ. 7.

Ε.Θ.Ι.Α.Γ.Ε, 2003_α. Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων για την κατασκευή μόλου στη θέση εκβολής Τάφρου Τ₄ του δήμου Κεραμωτής Νομού Καβάλας.

Ε.Θ.Ι.Α.Γ.Ε, 2003_β. Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων για την κατασκευή μόλου στη θέση εκβολής Τάφρου Τ₅ του δήμου Τοπείρου Νομού Ξάνθης.

Ελληνική Δημοκρατία, Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων. Αριθμ. απόφασης: 621, Αθήνα 06/07/2005.

ΕΟΠ, 2000. Κατάσταση και πιέσεις του θαλάσσιου και παράκτιου Περιβάλλοντος της Μεσογείου, Κοπεγχάγη, σελ. 11-41.

Ζούλιας, Θ., 2004. Δομή και λειτουργία λιμνοθαλάσσιων συστημάτων και προτάσεις ολοκληρωμένης διαχείρισης. Η περίπτωση των λιμνοθαλασσών Αράξου Αχαΐας και Γιάλοβας Μεσσηνίας (Διατριβή Εξειδίκευσης). Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Τμήμα Επιστημών της Θάλασσας, Μυτιλήνη.

Θεοδωρόπουλος, Μ., 2003. Ολοκληρωμένες Προσεγγίσεις για την Προστασία και Διαχείριση του Θαλάσσιου και Παράκτιου Οικοσυστήματος, Συνέδριο «Πολιτικές Εφαρμογές Διαχείρισης Αποβλήτων», Εθνικό Κέντρο Δημόσιας Διοίκησης.

Καλλιανιώτης, Α., Κουτράκης Ε. & Κοκκινάκης Α., 2000. Έκθεση: *Αλιεία στο νομό Καβάλας. Σημερινή πραγματικότητα-τάσεις και επιπτώσεις στην παράκτια ζώνη του νομού, στα πλαίσια του Έργου: Διαχείριση Παράκτιων Ζωνών TERRA CZM και συγκεκριμένα στα πλαίσια της Δράσης: «Εκπόνηση Σχεδίου Ολοκληρωμένης Διαχείρισης Παράκτιας Ζώνης Νομού Καβάλας».*

Κεβρεκίδης, Θ., 1988. Βιονομική μελέτη των πληθυσμών των βενθικών αμφιπόδων της εκβολικής περιοχής του ποταμού Έβρου με έμφαση σε πληθυσμούς του *Gammarus aequicauda* (MARTYNOV).

Κοκκινάκης, Α., Θεοδορίδου, Α. & Καλλιανιώτης, Α. Μεταβολές στη δομή της αλιευτικής παραγωγής των λιμνοθαλασσών των εκβολών του ποταμού Νέστου και δυνατότητες βελτίωσης της παραγωγικής τους ικανότητας. Πρακτικά 8^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Ιχθυολόγων, Θεσσαλονίκη 25-28 Σεπτεμβρίου 1997.

Κοκκώσης, Χ., 2002. Άνθρωπος και περιβάλλον στην Ελλάδα, Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε, Αθήνα, σελ. 4.

Κουτράκης, Ε. Αλιευτική διαχείριση των λιμνοθαλασσών της Βόρειας Ελλάδας. Προβλήματα και προτάσεις. Πρακτικά 9^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Ιχθυολόγων, Μεσολόγγι 20-23 Ιανουαρίου 2000, σελ.133-136.

Κουτράκης, Ε. Ανάπτυξη λιμνοθαλασσών και υδατοκαλλιεργειών στο Νομό Καβάλας. Αναπτυξιακό Συνέδριο Νομού Καβάλας. Καβάλα Νοέμβριος 2005.

Κουτσούμπας, Δ., 2003_α. Οικολογία Παράκτιων Υδατικών Οικοσυστημάτων (Σημειώσεις). Τμήμα Επιστημών της Θάλασσας, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Μυτιλήνη, σελ.58-75.

Κουτσούμπας Δ., 2003_β. Βενθικά Οικοσυστήματα (Σημειώσεις), Τμήμα Επιστημών της Θάλασσας, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Μυτιλήνη, σελ.50.

Κουτσούμπας, Δ., 2004. Υφάλμυρα Οικοσυστήματα (Σημειώσεις). Τμήμα Επιστημών της Θάλασσας, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Μυτιλήνη, σελ.57-81.

Λαλένης, Κ., 2000_α. Έκθεση: Υποδομές μεταφορών στο νομό Καβάλας. Σημερινή πραγματικότητα-τάσεις και επιπτώσεις στην παράκτια ζώνη του νομού, στα πλαίσια του Έργου: Διαχείριση Παράκτιων Ζωνών TERRA CZM και συγκεκριμένα στα πλαίσια της Δράσης: «Εκπόνηση Σχεδίου Ολοκληρωμένης Διαχείρισης Παράκτιας Ζώνης Νομού Καβάλας».

Λαλένης, Κ., 2000_β. Έκθεση: Χωροταξικός και Πολεοδομικός Σχεδιασμός στο νομό Καβάλας. Σημερινή πραγματικότητα-τάσεις και επιπτώσεις στην παράκτια ζώνη του νομού, στα πλαίσια του Έργου: Διαχείριση Παράκτιων Ζωνών TERRA CZM και συγκεκριμένα στα πλαίσια της Δράσης: «Εκπόνηση Σχεδίου Ολοκληρωμένης Διαχείρισης Παράκτιας Ζώνης Νομού Καβάλας».

Μαϊδανού Μ., 2005. Διερεύνηση Προτύπων Ποικιλότητας Βενθικής Ενότητας στα Παράκτια Υδροτοπικά Συστήματα των Αλυκών Καλλονής Λέσβου (Διατριβή Εξειδίκευσης), Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Τμήμα Επιστημών της Θάλασσας, Μυτιλήνη.

Μάρκου & Συλαίος, 2005. Μελέτη για την Επανάσυνδεση των παλαιών παραποτάμων του ποταμού Νέστου.

Μυλόπουλος Ι., Κολοκυθά Ε., Παπαχρήστου Ε. & Νταρακάς Ε. Ολοκληρωμένη διαχείριση υδατικών πόρων στη διακρατική λεκάνη του ποταμού Νέστου. HELECO '03: 4^η Διεθνής έκθεση και συνέδριο για την τεχνολογία περιβάλλοντος. Πρακτικά Συνεδρίου (Α' Τόμος), Αθήνα, 30 Ιανουαρίου-2 Φεβρουαρίου 2003, 224-231.

North Wayne Research, 2000. Έκθεση: Τουριστική Ανάπτυξη στο νομό Καβάλας. Σημερινή πραγματικότητα-τάσεις και επιπτώσεις στην παράκτια ζώνη του νομού, στα πλαίσια του Έργου: Διαχείριση Παράκτιων Ζωνών TERRA CZM και συγκεκριμένα στα πλαίσια της Δράσης: «Εκπόνηση Σχεδίου Ολοκληρωμένης Διαχείρισης Παράκτιας Ζώνης Νομού Καβάλας».

Νταϊλιάνης Α., 2003. Η Παράκτια Ζώνη του Στρυμονικού Κόλπου και του Κόλπου της Ιερισσού: εκτίμηση της Οικολογικής Κατάστασης και εφαρμογή μεθόδων Ολοκληρωμένης Διαχείρισης (Διατριβή Εξειδίκευσης), Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Τμήμα Επιστημών της Θάλασσας, Μυτιλήνη.

Ορφανίδης, Σ., Σταμάτης, Ν. & Τσιάγγα, Ε. Εκτίμηση της οικολογικής κατάστασης των λιμνοθαλασσών του Δέλτα Νέστου με τη χρήση βιολογικών και χημικών δεικτών, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Οδηγίας Πλαίσιο για τα Ύδατα (2000/60). Πρακτικά 12^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Ιχθυολόγων, Δράμα 13-16 Οκτωβρίου 2005, σελ.245-248.

Παγώνη, Ρ. Η κατάσταση της διαχείρισης των Ελληνικών λιμνοθαλασσών. Πρακτικά 9^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Ιχθυολόγων, Μεσολόγγι 20-23 Ιανουαρίου 2000.

Παναγιωτίδης, Π. & Χατζημπίρος, Κ., 2004. Παράκτια οικοσυστήματα & ανθρωπογενείς πιέσεις στις ακτές. Παραδείγματα από την Ελλάδα. ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε., Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.

Ρειζοπούλου, Σ., Ορφανίδης Σ. & Νικολαΐδου Α. Σύγκριση μεθόδων εκτίμησης της οικολογικής κατάστασης των Μεταβατικών υδάτων με βάση την Οδηγία Πλαίσιο

(WFD). Πρακτικά 12^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Ιχθυολόγων, Δράμα 13-16/10/2005, σελ. 241-244.

Σκούρτος, Μ.Σ. & Σοφούλης, Κ.Μ., 1998. Η περιβαλλοντική πολιτική στην Ελλάδα, τυπωθήτω, Αθήνα, σελ.77.

Συλαίος, Γ., Σταμάτης Ν. & Θεοχάρη Β. 1998. Εποχικές διακυμάνσεις φυσικοχημικών παραμέτρων στο λιμνοθαλάσσιο οικοσύστημα του ποταμού Νέστου. Γεωτεχνικά Επιστημονικά Θέματα, Τόμος 9, Τεύχος 4, σελ. 94-105.

Συλαίος, Γ., 2000. Έκθεση: Αξιοποίηση υπεδάφους στο νομό Καβάλας. Σημερινή πραγματικότητα-τάσεις και επιπτώσεις στην παράκτια ζώνη του νομού, στα πλαίσια του Έργου: Διαχείριση Παράκτιων Ζωνών TERRA CZM και συγκεκριμένα στα πλαίσια της Δράσης: «Εκπόνηση Σχεδίου Ολοκληρωμένης Διαχείρισης Παράκτιας Ζώνης Νομού Καβάλας».

Συλαίος, Γ., Καμίδης Ν., Μάρκου Δ., Κουτράκης Ε. & Καλλιανιώτης Α. Παρακολούθηση παραμέτρων ποιότητας νερού και ιζήματος των εκβολών του Ποταμού Νέστου. Πρακτικά 12^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Ιχθυολόγων, Δράμα 13-16/10/2005, σελ. 258-261.

Πηγές από το Διαδίκτυο:

Biodiversity Research Working Group, 2001. Science in Action for Biodiversity. *Available from:* www.ukbap.org.uk/Library/brwg06.pdf.

E.C. What is SMAP. *Available from:* <http://europa.eu.int/comm/environment/smap/whatis.htm>.

E.C. "Towards Sustainability" the European Community Programme of policy and action in relation to the environment and sustainable development. *Available from:* <http://europa.eu.int/comm/environment/actionpr.htm>.

E.C. Euro-Mediterranean Partnership, Short and Medium-Term Priority Environmental Action Programme (SMAP). *Available from:* <http://europa.eu.int/comm/environment/smap/program.htm>.

E.C. The situation in Europe's coastal zones. *Available from:* <http://europa.eu.int/comm/environment/iczm/situation.htm>.

EEA, 1999. State and pressures of the marine and coastal Mediterranean environment. *Available from:* <http://reports.eea.eu.int/medsea/en>.

EEA, 2003. Testing of indicators for the marine and coastal environment in Europe. Part 3: Present state and development of indicators for eutrophication, hazardous substances, oil and ecological quality. *Available from:* <http://europa.eu.int>.

Denisov Nickolai, et al., 2000. Cities Environment Reports On the Internet: understanding the CEROI template United Nations Environment Programme Grid-Arendal. *Available from:* <http://www.ceroi.net/ceroigs.pdf>.

Driving Force - State - Response Framework. *Available from:* <http://lead.virtualcentre.org/en/dec/toolbox/Refer/EnvIndi.htm#DSR>.

PAP. Integrated Coastal Area Management (ICAM). *Available from:* <http://www.pap-thecoastcentre.org>.

Reena, S., 2000. International frameworks of Environmental statistics and indicators. *Available from:* <http://www.unescap.org/stat/envstat/stwes-015.pdf>.

Society for protection of nature and ecodevelopment- EPO. Project Life Environment “Living Lakes- Sustainable management of Wetlands and Shallow Lakes”. *Available from:* <http://www.globalnature.org/bausteine.net/file/showfile.aspx?downaid=6114&sp=E&domid=1011&fd=0>.

The Driving force-Pressure-State-Impact-Response (DPSIR) model. *Available from:* http://esl.jrc.it/envind/theory/handb_03.htm#Heading5.

The Pressure-State- Response Framework. *Available from:* <http://lead.virtualcentre.org/en/dec/toolbox/Refer/EnvIndi.htm#psr>.

The Royal Society, 2003. Measuring biodiversity for conservation. *Available from:* www.earthscape.org/p1/es14757/measuringbiodiversity.pdf.

UNEP, 2000. International Framework of Environmental Statistics and Indicators. Inception Workshop on the Institutional Strengthening and Collection of Environmental Statistics, 25-28 April 2000. Samarkand, Uzbekistan (www.unescap.org/stat/envstat/stwes-015.pdf).

U.N.E.P. Integrated coastal zone management. *Available from:* <http://www.uneptie.org/pc/tourism/sensitive/coastal-iczm.htm>.

Δαδιά Πρόγραμμα LIFE. *Available from:* <http://www.wwf.gr/index.php?Option=content&task=view&id=99>.

Δέλτα Νέστου. *Available from:* http://www.pref-kavala.gr/delta/nest_delta.html.

Δήμος Τοπείρου. Δέλτα Ποταμού Νέστου. *Available from:* <http://www.topeiros.gr/modules.php?name=News&file=article&sid=9>.

Ελληνική Δημοκρατία, Υπουργείο Εξωτερικών. Ελληνικοί Υγρότοποι. *Available from:* <http://www.mfa.gr/greek/Greece/today/environment/wetlands/>.

Ε.Ε. Πράσινη Βίβλος για το μέλλον της Κοινής Αλιευτικής Πολιτικής (ΚΑΠ). *Available from:* <http://europa.eu.int/scadplus/leg/en/lvb/l66000.htm>.

Ε.Ε. Σύμβαση της Βαρκελώνης: προστασία της Μεσογείου Θαλάσσης. *Available from:* <http://europa.eu.int/scadplus/leg/en/lvb/l28084.htm>.

Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία. Ο κατάλογος των πουλιών της Ελλάδας. *Available from:* <http://www.ornithologiki.gr/gr/wob/grchecklist.htm>.

Ελληνική Ορνιθολογική εταιρεία. *Available from:* <http://www.ornithologiki.gr/gr/spre/gr007.htm>.

Ζιάκας. Οι υγρότοποι Πραγματολογικά στοιχεία. *Available from:* http://www.ekdd.gr/docs/ESDD/Sem_Erg_ID/Tapa/s0306e.pdf.

Καρπαδάκης, Κ., 2001. Υγρότοποι της Ελλάδας (Αξίες-Κίνδυνοι-Προστασία). *Available from:* <http://www.auth.gr/virtualschool/2.4/TheoryResearch/KarpadakisYgrotopoi.html>.

Κέντρο πληροφόρησης Δέλτα Νέστου. *Available from:* http://www.pref-kavala.gr/delta/delta_info.html.

Κοκκόσης, Χ., et al. Δημιουργία Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών για τις Παράκτιες Περιοχές της Ελλάδας, Ελληνική Εταιρεία Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών. *Available from:* <http://www.hellasgi.gr/1oSynedrio/papers/5kokkos/5kokkos.pdf>.

Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας, Ελληνικό κέντρο βιοτόπων υγροτόπων (EKBY). Ελληνικοί Υγρότοποι. *Available from:* http://www.ekby.gr/ekby/el/EKBYGreek_Wetlands_el.html.

Πρόγραμμα DAC για τη Λαγγόνα και το Κεφαλούδι, Οικολογικές Αξίες. *Available from:* <http://www.ornithologiki.gr/life/dac/npark/index.htm>.

Σύσταση του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 30ής Μαΐου 2002, σχετικά με την εφαρμογή στην Ευρώπη της ολοκληρωμένης διαχείρισης των παράκτιων ζωνών. Επίσημη Εφημερίδα αριθ. L 148 της 06/06/2002 σ. 0024 – 0027. *Available from:* <http://europa.eu.int/eurlex/lex/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32002H0413:EL:HTML>

Το σήμερα στο Δήμο Τοπείρου. *Available from:* <http://www.topeiros.gr/modules.php?name=News&file=article&sid=9>.

Υ.Π.Ε.ΧΩ.Δ.Ε. Μεσογειακό Πρόγραμμα Δράσης (MAP). *Available from:* <http://www.minenv.gr/1/11/113/11300/g11327.html>.

Χατζικωνσταντίνου, Α., Αγγελίδης, Π. & Κωτσοβίνος Ν., 2005. Επιδράσεις στην περιβαλλοντική κατάσταση του Βόρειου Αιγαίου λόγω εισροής υδάτων από ποταμούς και από τα Στενά των Δαρδανελίων. *Available from:* http://library.tee.gr/digital/m2045/m2045_hatzikonstantinou.pdf.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

Ευρω-Μεσογειακή Συνεργασία (Euro-Med)

Η Ευρωπαϊκή Κοινότητα (ΕC) παίζει πολύ σημαντικό ρόλο στην διαχείριση των παράκτιων ζωνών της Μεσογείου. Αυτή η σχέση αποδεικνύεται με τη Σύμβαση της Βαρκελώνης αλλά και με το Μεσογειακό Πρόγραμμα Δράσης (MAP), που παρατίθενται παρακάτω.

Η Ευρω-Μεσογειακή διάσκεψη που πραγματοποιήθηκε στη Βαρκελώνη το 1995 οδήγησε σε μια συνεργασία μεταξύ 15 μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης και 12 χωρών της νότιας και της ανατολικής Μεσογείου οι οποίες δεν ανήκαν στην Ε.Ε. Ο σκοπός της συνεργασίας αυτής ήταν να συμβάλει μέσω διαλόγου στο ελεύθερο εμπόριο, να εγγυηθεί την ειρήνη, την σταθερότητα και την ευημερία στην ευρύτερη περιοχή της Μεσογείου. Έτσι μπορούμε να πούμε ότι το Euro-Med περικλείει τρεις διαφορετικούς τομείς: α) την ενδυνάμωση του πολιτικού διαλόγου, β) την ανάπτυξη της οικονομικής συνεργασίας και γ) την κοινωνική, πολιτιστική και ανθρώπινη διάσταση (E.C., <http://europa.eu.int/comm/environment/smap/program.htm>).

Κάποιες από τις δράσεις που υιοθετήθηκαν από τη διάσκεψη σχετίζονται με παράκτια ζητήματα, όπως είναι η ενδυνάμωση της συνεργασίας στις θαλάσσιες μεταφορές και στην αλιεία και η ολοκληρωμένη διαχείριση του νερού, των εδαφών και των παράκτιων ζωνών, όπως επίσης και η δημιουργία υποδομών για τοπικές και υπέρ-συνοριακές συναλλαγές, και για ένα καλύτερο συντονισμό με το MAP (Belfiore, 1996).

Η Σύμβαση της Βαρκελώνης: Προστασία της Μεσογείου Θαλάσσης

Ο στόχος της Σύμβασης (1976) είναι η μείωση της ρύπανσης στη ζώνη της Μεσογείου θαλάσσης. Οι αποφάσεις που περιλαμβάνονται στη Σύμβαση παρατίθενται παρακάτω:

- Απόφαση 77/585/ΕΟΚ του Συμβουλίου, της 25ης Ιουλίου 1977, περί συνάψεως συμβάσεως για την προστασία της Μεσογείου Θαλάσσης από τη ρύπανση, καθώς και του πρωτοκόλλου σχετικού με την πρόληψη της ρυπάνσεως της Μεσογείου Θαλάσσης από τις βυθίσεις αποβλήτων που πραγματοποιούν τα πλοία και τα αεροσκάφη.
- Απόφαση 81/420/ΕΟΚ του Συμβουλίου, της 19ης Μαΐου 1981, για τη σύναψη πρωτοκόλλου για τη συνεργασία στην καταπολέμηση της ρύπανσης της

Μεσογείου Θαλάσσης από υδρογονάνθρακες και άλλες επιβλαβείς ουσίες σε κρίσιμες καταστάσεις.

- Απόφαση 83/101/ΕΟΚ του Συμβουλίου, της 28ης Φεβρουαρίου 1983, για τη σύναψη του πρωτοκόλλου για την προστασία της Μεσογείου θαλάσσης από τη ρύπανση από χερσαίες πηγές.
- Απόφαση 84/132/ΕΟΚ του Συμβουλίου, της 1ης Μαρτίου 1984, για τη σύναψη του πρωτοκόλλου για τις ειδικά προστατευόμενες περιοχές της Μεσογείου.»

(Ε.Ε., <http://europa.eu.int/scadplus/leg/en/lvb/l28084.htm>).

Τα 22 μέρη που υπέγραψαν την Σύμβαση της Βαρκελώνης είναι: η Αλβανία, η Αλγερία, η Βοσνία και Ερζεγοβίνη, η Κροατία, η Κύπρος, η Ευρωπαϊκή Κοινότητα, η Γαλλία, η **Ελλάδα**, το Ισραήλ, η Ιταλία, ο Λίβανος, η Λιβύη, η Μάλτα, το Μονακό, το Μαρόκο, η Σερβία και το Μαυροβούνιο, η Σλοβενία, η Ισπανία, η Συρία, η Τυνησία και η Τουρκία (UNEP/MAP, <http://www.unepmap.org/home.asp>).

Μεσογειακό Πρόγραμμα Δράσης (MAP)

Η κινητικότητα των επιφανειακών θαλάσσιων μαζών καθιστά την θαλάσσια ρύπανση ένα θέμα διεθνούς ενδιαφέροντος. Η πιο πρόσφατη προσέγγιση για κοινή περιφερειακή δράση έγινε στην πρώτη σύνοδο των ηνωμένων εθνών από διακυβερνητική ομάδα εργασίας για την θαλάσσια ρύπανση, όταν αντιπρόσωποι των Μεσογειακών χωρών πρότειναν ότι οι ειδικές συνθήκες της περιοχής απαιτούσαν μια στρατηγική ξεχωριστή (Saliba, 1992). Το 1975 τα κράτη της Μεσογείου υιοθέτησαν ένα σχέδιο δράσης για την προστασία της από κοινού τους θάλασσας από την ρύπανση. Αυτό το περιεκτικό σχέδιο δράσης δεν περιορίστηκε μόνο στην παρακολούθηση της θαλάσσιας ρύπανσης, αλλά περιλαμβάνει ό,τι έχει σχέση με το περιβάλλον και την ανάπτυξη. Το Μεσογειακό Πρόγραμμα Δράσης λειτουργεί υπό την αιγίδα των Ηνωμένων Εθνών (UNEP) και είναι ο μοναδικός οργανισμός που έχει την έδρα του στην Ελλάδα. Η λειτουργία του προγράμματος καθορίζεται από την Σύμβαση της Βαρκελώνης (Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε, <http://www.minenv.gr/1/11/113/11300/g11327.html>).

Το μακροπρόθεσμο πρόγραμμα για την παρακολούθηση και μελέτη της ρύπανσης στην Μεσόγειο θάλασσα τέθηκε σε εφαρμογή από το 1982. Το πρόγραμμα αυτό παρέχει πληροφορίες που είναι απαραίτητες για την ανάπτυξη και υλοποίηση των μέτρων ελέγχου και πρόληψης. Στα τέλη του 1987, σχεδόν 100 ινστιτούτα

εκτελούσαν τακτικές παρακολουθήσεις για το πρόγραμμα και 125 ερευνούσαν σχέδια που ήταν σε εξέλιξη.

Το 1985 τα κράτη της Μεσογείου εξέδωσαν μια ανακοίνωση καθορίζοντας στόχους οι οποίοι θα εκπληρώνονταν κατά τη διάρκεια της δεύτερης δεκαετίας του σχεδίου δράσης (Action Plan). Οι στόχοι αυτοί περιλάμβαναν: την εγκατάσταση μονάδων διαχείρισης αποβλήτων σε όλες τις πόλεις γύρω από τη Μεσόγειο με πληθυσμό πάνω από 100.000, την εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τα προτεινόμενα έργα, με σκοπό να εξασφαλιστεί η καταλληλότητα τους, μετρήσεις για τη μείωση της βιομηχανικής ρύπανσης και της διάθεσης των στερεών αποβλήτων, και τη μείωση της αέριας ρύπανσης, η οποία σχετίζεται με την όξινη βροχή και έχει ως αποτέλεσμα να απειλούνται οι παράκτιες περιοχές και φυσικά το θαλάσσιο περιβάλλον (Saliba, 1992).

Έχουν επιλεγεί κάποια αποτελέσματα από την παρακολούθηση του προγράμματος και παρουσιάζονται παρακάτω εν συντομία. Η ρύπανση στη Μεσόγειο θάλασσα περιορίζεται σε παράκτιες περιοχές όπου βρίσκονται οι πηγές ρύπανσης, όπως οι βιομηχανίες και τα πληθυσμιακά κέντρα. Η βορειοδυτική Μεσόγειος έδειξε υψηλότερες συγκεντρώσεις ρύπων είτε εξαιτίας φυσικών πηγών (η περίπτωση του υδραργύρου) ή εξαιτίας της έντονης βιομηχανικής ανάπτυξης στην περιοχή (Gabrielides, 1995).

Το 1995 εγκρίθηκε μια νέα φάση του **MAP**, το οποίο μετονομάστηκε σε «Σχέδιο Δράσης για την Προστασία του Θαλάσσιου Περιβάλλοντος και την Βιώσιμη Ανάπτυξη των Παράκτιων Περιοχών της Μεσογείου». Η δεύτερη αυτή φάση σχεδιάστηκε κατά τρόπο ώστε να λαμβάνει υπόψη τα επιτεύγματα και τις ελλείψεις των 20 πρώτων ετών ύπαρξης του **MAP**, καθώς και τα αποτελέσματα των πιο πρόσφατων εξελίξεων, όπως της Διάσκεψης των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη (Rio de Janeiro, 1992) (ΕΟΠ, 2000).

Priority Actions Programme (PAP)

Το PAP είναι ένα πρόγραμμα δράσης "κατά προτεραιότητα", που έχει ως σκοπό να φέρει εις πέρας ορισμένες δραστηριότητες (κυρίως σε περιοχές άμεσου ενδιαφέροντος, όπως είναι τα νησιά, οι απομονωμένες παράκτιες περιοχές, οι ιστορικοί συνοικισμοί, οι σεισμογενείς ζώνες κ.ά.) οι οποίες αναμένεται να φέρουν άμεσα αποτελέσματα, αλλά και να συμβάλλει, μέσω ανταλλαγής υπαρχόντων γνώσεων, εμπειρίας και συνεργασίας μεταξύ των Μεσογειακών χωρών, στην

ενδυνάμωση των εθνικών και τοπικών ικανοτήτων για σχεδιασμό και διαχείριση των παράκτιων ζωνών (Jeftic, 1996).

Με τη βοήθεια εμπειριών ο PAP συγκέντρωσε πολλές γνώσεις στον τομέα της διαχείρισης των παράκτιων περιοχών, που σε συνεργασία με άλλα προγράμματα του MAP κατέληξαν σε συγκεκριμένες μεθοδολογίες, κατευθυντήριες γραμμές, εργαλεία και τεχνικές για Ο.Δ.Π.Ζ (PAP, <http://www.pap-thecoastcentre.org>).

MED POL Monitoring

Το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. έχει από το 1983 την ευθύνη οργάνωσης και συντονισμού του Εθνικού Προγράμματος Συστηματικής Παρακολούθησης της θαλάσσιας ρύπανσης (MED POL Monitoring) που αναπτύχθηκε από την UNEP σε συνεργασία με άλλους οργανισμούς των Ηνωμένων Εθνών (FAO, WHO, UNESCO, IOC, WMO, IAEA), στα πλαίσια των δραστηριοτήτων του Μεσογειακού Σχεδίου Δράσης (Mediterranean Action Plan/UNEP) και σε εφαρμογή της Διεθνούς Σύμβασης της Βαρκελώνης (1976) για την "Προστασία της Μεσογείου από την Ρύπανση". Το πρόγραμμα έχει συνταχθεί με βάση προδιαγραφές που υιοθέτησαν από κοινού όλες οι μεσογειακές χώρες. Το εθνικό πρόγραμμα MED POL περιλαμβάνει: κλειστούς κόλπους και ανοιχτές θάλασσες. Μετρώνται φυσικές-ωκεανογραφικές παράμετροι (π.χ. άνεμοι, θερμοκρασία), θρεπτικά άλατα, βαρέα μέταλλα (π.χ. Hg, Cd, Pb), πετρελαιοειδή, πλαγκτόν, φυτοφάρμακα, πολυχλωριωμένα διφαινύλια (PCBs) και δείκτες μικροβιακής ρύπανσης. Με βάση τα δεδομένα των ως σήμερα Εθνικών Εκθέσεων MED POL των μεσογειακών χωρών, έχουν ήδη προταθεί από την UNIT και υιοθετηθεί ομόφωνα από τις χώρες της Μεσογείου κοινά κριτήρια ποιότητας για ορισμένες παραμέτρους (π.χ. Hg, μικροοργανισμοί, οργανοκασιτερικές ενώσεις, κλπ) (Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε, <http://www.minenv.gr/1/11/113/11300/g11327.htm>).

Μεσογειακή Επιτροπή για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη (MCSD)

Ο κύριος στόχος του MCSD είναι η κατάθεση προτάσεων στις Μεσογειακές χώρες και σε άλλες ομάδες συμφερόντων της Μεσογείου, ώστε να διευκολυνθεί η πραγματοποίηση της βιώσιμης ανάπτυξης.

Το MCSD συντίθεται από 35 μέλη συμπεριλαμβανόμενων, εκτός από τις χώρες που υπέγραψαν την Συνθήκη της Βαρκελώνης, ποικίλες μη κυβερνητικές οργανώσεις (ΜΚΟ), επαγγελματικές εταιρείες και οργανισμούς, κ.ά. Η τεχνική και επαγγελματική υποστήριξη παρέχεται από το MAP που λειτουργεί ως «γραμματεία»

του MCSD. Το PAP/RAC (Regional Activity Centre) ανέλαβε τον υποστηρικτικό ρόλο των ομάδων εργασίας, που δημιούργησε το MCSD, στους τομείς της βιώσιμης διαχείρισης των παράκτιων ζωνών (μαζί με RAC/BP, RAC/ERS και RAC/SPA), της διαχείρισης των υδάτων (μαζί με RAC/BP), του οικότουρισμού (μαζί με RAC/BP) και της αστικής διαχείρισης και της βιώσιμης ανάπτυξης (μαζί με RAC/BP) (PAP, <http://www.pap-thecoastcentre.org>).

Πρόγραμμα διαχείρισης παράκτιας ζώνης (CAMP)

Το CAMP εγκρίθηκε από την Έκτη Κοινή Συνεδρίαση των κρατών μελών που υπέγραψαν τη Σύμβαση της Βαρκελώνης, στην Αθήνα το 1989. Προσανατολίστηκε στην υλοποίηση σχεδίων για παράκτια διαχείριση σε επιλεγμένες παράκτιες περιοχές της Μεσογείου, χρησιμοποιώντας την Ο.Δ.Π.Ζ. ως το κυριότερο εργαλείο (PAP, <http://www.pap-thecoastcentre.org>).

MEDCOAST

Η ιδέα του MEDCOAST, το οποίο είναι ένα μη κυβερνητικό δίκτυο των Ευρω-Μεσογειακών ακαδημαϊκών θεσμών, γεννήθηκε το 1990 (Ozhan, 2000). Η πρώτη διάσκεψη του MEDCOAST έγινε στην Antalya της Τουρκίας, τον Νοέμβριο του 1993, με στόχο την παροχή ενός *forum* για συζητήσεις και ανταλλαγή πληροφορίας μεταξύ διαφόρων εθνών για ζητήματα σχετικά με τη διαχείριση των παράκτιων και των θαλάσσιων περιοχών της Μεσογείου και της Μαύρης Θάλασσας. Η δεύτερη διεθνής διάσκεψη του MEDCOAST (MEDCOAST 95), έγινε στις 24-27 Οκτωβρίου του 1995 στην Tarragona της Ισπανίας και η τρίτη προγραμματίστηκε να λάβει χώρα στο Hammamet της Τυνησίας τον Οκτώβριο του 1997 (http://www.imbc.gr/biblioserv/medcst/about_mcst.html).

Πρόγραμμα περιβαλλοντικής τεχνικής υποστήριξης για τη Μεσόγειο (METAP)

Το 1990 το METAP εγκαινιάστηκε από το World Bank (WB) και το European Investment Bank (EIB) σε συνεργασία με την Ευρωπαϊκή Ένωση και το United Nations Development Programme (UNDP). Η αποστολή του METAP επικεντρώθηκε στην οικονομική ενίσχυση των Μεσογειακών χωρών, κυρίως νοτιοανατολικών χωρών, στην προετοιμασία πολιτικών, προγραμμάτων και επενδυτικών προγραμμάτων. Τρεις φάσεις του METAP έχουν αναφερθεί συνολικά (1990-1999) (Trumbic et al., 1997).

Πέμπτο Κοινοτικό πρόγραμμα Δράσης για το Περιβάλλον

Το πρόγραμμα αυτό είναι γνωστό ως «Πρόγραμμα πολιτικής και δράσης της Ευρωπαϊκής Κοινότητας σε σχέση με το περιβάλλον και τη βιώσιμη ανάπτυξη».

Η γενική προσέγγιση και η στρατηγική του προγράμματος, το οποίο εγκρίθηκε από το Συμβούλιο και τους αντιπροσώπους των κυβερνήσεων των κρατών μελών της Ε.Ε. (κάποια από τα οποία ανήκουν και στη Μεσόγειο) το Φεβρουάριο του 1993, διέφερε από τα προηγούμενα τέσσερα προγράμματα.

Οι πέντε τομείς που στοχεύει το πρόγραμμα είναι:

- Η βιομηχανία
- Ο ενεργειακός τομέας
- Οι μεταφορές
- Η γεωργία
- Ο τουρισμός

Και τα θέματα με τα οποία ασχολείται είναι:

- Η κλιματική αλλαγή
- Η ποιότητα της ατμόσφαιρας
- Το αστικό περιβάλλον
- **Οι παράκτιες ζώνες**
- Η διαχείριση των αποβλήτων
- Η διαχείριση των υδάτων
- Η προστασία της φύσης και της βιοποικιλότητας

(E.C., <http://europa.eu.int/comm/environment/actionpr.htm>).

Βραχυπρόθεσμο και μεσοπρόθεσμο πρόγραμμα για περιβαλλοντική δράση (SMAP)

Το SMAP είναι ένα πρόγραμμα δράσης για την προστασία του περιβάλλοντος της Μεσογείου, στα πλαίσια της Ευρω-Μεσογειακής Συνεργασίας. Υιοθετήθηκε ομόφωνα από την Ευρω-Μεσογειακή Κυβερνητική Διάσκεψη για το Περιβάλλον, η οποία έλαβε χώρα στο Ελσίνκι στις 28 Νοεμβρίου του 1997 (E.C., <http://europa.eu.int/comm/environment/smap/whatis.htm>).

Πράσινη Βίβλος για το μέλλον της Κοινής Αλιευτικής Πολιτικής (ΚΑΠ)

«Η Πράσινη Βίβλος (20 Μαρτίου του 2001) αφορά: στη διατήρηση των αλιευτικών αποθεμάτων, στην περιβαλλοντική διάσταση, στη διαχείριση του στόλου,

στη διακυβέρνηση, στην παρακολούθηση και στον έλεγχο, στην οικονομική και κοινωνική διάσταση, στην υδατοκαλλιέργεια, στη διεθνή διάσταση και τέλος στην περίπτωση της **Μεσογείου**.

Η ανάλυση για κάθε ένα από τα θέματα αυτά περιλαμβάνει την τρέχουσα κατάσταση αφενός και τις προοπτικές αφετέρου»

(E.E., <http://europa.eu.int/scadplus/leg/en/lvb/l66000.htm>).

Σύσταση του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου της 30ής Μαΐου 2002, σχετικά με την εφαρμογή στην Ευρώπη της ολοκληρωμένης διαχείρισης των παράκτιων ζωνών (2002/413/EK)

Το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης εκτιμώντας τις παραμέτρους που αφορούν στις παράκτιες ζώνες της Ευρώπης έκανε κάποιες συστάσεις σχετικά με την εφαρμογή της Ο.Δ.Π.Ζ. στην Ευρώπη. Έτσι:

Εκτιμώντας ότι:

- Η παράκτια ζώνη έχει μεγάλη περιβαλλοντική, οικονομική, κοινωνική, πολιτισμική και ψυχαγωγική σημασία για την Ευρώπη.
- Η βιοποικιλότητα των παράκτιων ζωνών είναι μοναδική από απόψεως χλωρίδας και πανίδας.
- Το κεφάλαιο 17 του προγράμματος δράσης "21ος αιώνας", που εγκρίθηκε κατά τη διάσκεψη κορυφής των Ηνωμένων Εθνών για το περιβάλλον και την ανάπτυξη (UNCED) στο Ρίο, τον Ιούνιο του 1992, θα πρέπει να ληφθεί υπόψη.
- Η έκθεση αξιολόγησης, του 1999, του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος αναφέρει μια συνεχιζόμενη υποβάθμιση των συνθηκών στις παράκτιες ζώνες της Ευρώπης όσον αφορά τόσο τις ίδιες τις ακτές όσο και την ποιότητα των παράκτιων υδάτων.
- Ο κίνδυνος που διατρέχουν οι παράκτιες ζώνες της Κοινότητας έχει αυξηθεί εξαιτίας των κλιματικών μεταβολών, ιδίως της ανόδου της στάθμης της θάλασσας, των αλλαγών της συχνότητας και της έντασης των καταιγίδων, καθώς και της αυξημένης διάβρωσης και πλημμύρας των ακτών.
- Η αύξηση του πληθυσμού και η εξέλιξη των οικονομικών δραστηριοτήτων απειλούν όλο και περισσότερο τόσο την περιβαλλοντική όσο και την κοινωνική ισορροπία των παράκτιων ζωνών.

- Η μείωση της αλιευτικής δραστηριότητας και της απασχόλησης στον τομέα αυτόν καθιστά ιδιαίτερα ευαίσθητες πολλές περιοχές που εξαρτώνται από την αλιεία.
- Οι υφιστάμενες περιφερειακές ανισότητες στην Κοινότητα επηρεάζουν σε διαφορετικό βαθμό τη διαχείριση και τη διατήρηση κάθε παράκτιας ζώνης.
- Είναι απαραίτητο να εφαρμόζεται μια περιβαλλοντικά αειφόρος, οικονομικά δίκαιη, κοινωνικά υπεύθυνη και πολιτισμικά ευαίσθητη διαχείριση των παράκτιων ζωνών, η οποία να διατηρεί την ακεραιότητα αυτού του σημαντικού πόρου και παράλληλα να λαμβάνει υπόψη τις τοπικές παραδοσιακές δραστηριότητες και πρακτικές που δεν απειλούν τις ευαίσθητες περιοχές φυσικών οικοτόπων ούτε το καθεστώς διατήρησης των άγριων ειδών της παράκτιας πανίδας και χλωρίδας.
- Η Κοινότητα προωθεί την ολοκληρωμένη διαχείριση σε ευρύτερη κλίμακα μέσω οριζοντίων μέσων. Κατά συνέπεια, οι δραστηριότητες αυτές συμβάλλουν στην ολοκληρωμένη διαχείριση των παράκτιων ζωνών.
- Η Επιτροπή τονίζει στις ανακοινώσεις της προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο ότι η ολοκληρωμένη διαχείριση των παράκτιων ζωνών απαιτεί στρατηγικές ενέργειες που θα συντονίζονται και θα εναρμονίζονται σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο, κατευθυνόμενες και υποστηριζόμενες από κατάλληλο πλαίσιο σε εθνικό επίπεδο.
- Το πρόγραμμα επίδειξης της Επιτροπής για την ολοκληρωμένη διαχείριση των παράκτιων ζωνών ορίζει αρχές για την καλή διαχείριση των παράκτιων ζωνών.
- Χρειάζεται να εξασφαλισθεί συνεκτική δράση σε ευρωπαϊκό επίπεδο, η οποία συμπεριλαμβάνει συνεργιστική δράση και διαβουλεύσεις με περιφερειακούς ναυτιλιακούς οργανισμούς ή διεθνείς οργανισμούς, όπως ο Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός, για την αντιμετώπιση των διασυνοριακών προβλημάτων παράκτιας ζώνης.
- Το ψήφισμα του Συμβουλίου, της 6ης Μαΐου 1994, σχετικά με μια κοινοτική στρατηγική ολοκληρωμένης διαχείρισης των παρακτίων ζωνών, και το ψήφισμα του Συμβουλίου, της 25ης Φεβρουαρίου 1992, για τη μελλοντική πολιτική σχετικά με την ευρωπαϊκή παράκτια ζώνη, προσδιορίζουν την αναγκαιότητα εναρμονισμένης ευρωπαϊκής δράσης για την υλοποίηση της ολοκληρωμένης διαχείρισης των παράκτιων ζωνών.

- Μετά το ψήφισμα του Συμβουλίου της 6ης Μαΐου 1994, η Ευρωπαϊκή Ένωση γνώρισε αύξηση της πίεσης στους παράκτιους πόρους, αύξηση του παράκτιου πληθυσμού, καθώς και αύξηση των υποδομών που βρίσκονται εγγύς και επί των ακτών.
- Η ολοκληρωμένη διαχείριση των παράκτιων ζωνών περιλαμβάνει πολλούς παράγοντες, μεταξύ των οποίων ο χωροταξικός σχεδιασμός των πόλεων και της υπαίθρου και η χρήση της γης έχουν μόνο δευτερεύουσα σημασία.
- Σύμφωνα με τις αρχές της επικουρικότητας και της αναλογικότητας, που ορίζονται στο άρθρο 5 της συνθήκης, και με το πρωτόκολλο αριθ. 7 της συνθήκης του Άμστερνταμ σχετικά με την εφαρμογή των αρχών της επικουρικότητας και της αναλογικότητας, και λόγω της ποικιλομορφίας των συνθηκών που επικρατούν στις παράκτιες ζώνες και των νομικών και θεσμικών πλαισίων των κρατών μελών, οι στόχοι της προβλεπόμενης δράσης μπορούν να επιτευχθούν καλύτερα μέσω της καθοδήγησης σε κοινοτικό επίπεδο.

Συστάσεις του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης σχετικά με την εφαρμογή της Ο.Δ.Π.Ζ στην Ευρώπη:

➤ *Μια στρατηγική προσέγγιση*

Τα κράτη μέλη λαμβάνουν υπόψη τη στρατηγική για την αειφόρο ανάπτυξη και την απόφαση του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, για τη θέσπιση του έκτου κοινοτικού προγράμματος δράσης για το περιβάλλον 2001-2010 και υιοθετούν μια στρατηγική προσέγγιση της διαχείρισης των παράκτιων ζωνών τους, η οποία βασίζεται:

- α) στην προστασία του παράκτιου περιβάλλοντος, με βάση την προσέγγιση ανά οικοσύστημα, η οποία διατηρεί την ακεραιότητα και τη λειτουργία του, και στην αειφόρο διαχείριση των φυσικών πόρων τόσο του θαλάσσιου όσο και του χερσαίου στοιχείου της παράκτιας ζώνης,
- β) στην αναγνώριση της απειλής που συνιστούν οι κλιματικές μεταβολές για τις παράκτιες ζώνες και των κινδύνων που συνεπάγεται η άνοδος της στάθμης των θαλασσών, καθώς και η αυξανόμενη συχνότητα και βιαιότητα των καταιγίδων,
- γ) σε κατάλληλα και οικολογικά υπεύθυνα μέτρα προστασίας των ακτών, συμπεριλαμβανομένων μέτρων για την προστασία παράκτιων οικισμών και της πολιτιστικής κληρονομιάς τους,

- δ) στην παροχή βιώσιμων οικονομικών ευκαιριών και επιλογών απασχόλησης,
- ε) σε ένα λειτουργικό κοινωνικό και πολιτισμικό σύστημα των τοπικών κοινοτήτων,
- στ) στην παροχή κατάλληλων και προσιτών εκτάσεων για το κοινό, τόσο για αναψυχή όσο και για αισθητική απόλαυση,
- ζ) προκειμένου για τις απομακρυσμένες παράκτιες κοινότητες, στη διατήρηση ή την προαγωγή της συνοχής τους,
- η) στη βελτίωση του συντονισμού των δράσεων που αναλαμβάνουν όλες οι ενδιαφερόμενες αρχές τόσο στη θάλασσα όσο και στην ξηρά για τη διαχείριση της αλληλεπίδρασης θάλασσας-ξηράς.

➤ *Αρχές*

Κατά τη χάραξη εθνικών στρατηγικών και το σχεδιασμό μέτρων που στηρίζονται στις στρατηγικές αυτές, τα κράτη μέλη θα πρέπει να εφαρμόζουν τις αρχές της ολοκληρωμένης διαχείρισης των παράκτιων ζωνών ώστε να εξασφαλίζουν την καλή διαχείριση των παράκτιων ζωνών, λαμβάνοντας υπόψη τις καλές πρακτικές που έχουν εντοπισθεί, μεταξύ άλλων, στο πρόγραμμα επίδειξης της Επιτροπής για την ολοκληρωμένη διαχείριση των παράκτιων ζωνών. Ειδικότερα, η διαχείριση των παράκτιων ζωνών θα πρέπει να βασίζεται:

- α) σε μια ευρεία σφαιρική προοπτική (θεματική και γεωγραφική), η οποία λαμβάνει υπόψη την αλληλεξάρτηση και την ανομοιογένεια των φυσικών συστημάτων και των ανθρώπινων δραστηριοτήτων που επηρεάζουν τις παράκτιες περιοχές,
- β) σε μια μακροπρόθεσμη προοπτική που λαμβάνει υπόψη την αρχή της προφύλαξης, καθώς και τις ανάγκες των σημερινών και των μελλοντικών γενεών,
- γ) σε μια προσαρμοστική διαχείριση στο πλαίσιο μιας σταδιακής διαδικασίας, η οποία διευκολύνει την προσαρμογή, αναλόγως της εξέλιξης των προβλημάτων και των γνώσεων. Αυτό συνεπάγεται την ανάγκη για μια υγιή επιστημονική βάση σε ό,τι αφορά την εξέλιξη της παράκτιας ζώνης,
- δ) στην τοπική ιδιαιτερότητα και τη μεγάλη ποικιλομορφία των ευρωπαϊκών παράκτιων ζωνών, ώστε να μπορούν να αντιμετωπίζονται οι πρακτικές ανάγκες τους με συγκεκριμένες λύσεις και ευέλικτα μέτρα,
- ε) στην αξιοποίηση των φυσικών διαδικασιών και το σεβασμό της χωρητικότητας των οικοσυστημάτων, ώστε οι ανθρώπινες δραστηριότητες να καθίστανται μακροπρόθεσμα περισσότερο φιλοπεριβαλλοντικές, κοινωνικά υπεύθυνες και οικονομικά υγιείς,

στ) στη συμμετοχή όλων των ενδιαφερομένων μερών [οικονομικοί και κοινωνικοί εταίροι, οργανώσεις που αντιπροσωπεύουν τους κατοίκους παράκτιων ζωνών, μη κυβερνητικές οργανώσεις (ΜΚΟ) και ο επιχειρηματικός τομέας] στη διαδικασία διαχείρισης, π.χ. μέσω συμφωνιών και βάσει κατανομής των αρμοδιοτήτων·

ζ) στην υποστήριξη και τη συμμετοχή των αρμόδιων διοικητικών φορέων σε εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο, μεταξύ των οποίων θα πρέπει να δημιουργηθούν ή να διατηρηθούν κατάλληλοι δεσμοί με στόχο τη βελτίωση του συντονισμού των διαφόρων πολιτικών που ισχύουν. Συμπράξεις με τις περιφερειακές και τις τοπικές αρχές, καθώς και μεταξύ τους, θα πρέπει να συνάπτονται, όπου είναι αναγκαίες,

η) στη χρησιμοποίηση ενός συνδυασμού μέσων ικανού να διευκολύνει τη συνοχή μεταξύ στόχων τομεακών πολιτικών, αφενός, και σχεδιασμού και διαχείρισης, αφετέρου.

➤ *Εθνική ανασκόπηση*

Τα κράτη μέλη διεξάγουν ή ενημερώνουν μια σφαιρική ανασκόπηση προκειμένου να αναλύουν τους μείζονες παράγοντες, νόμους και θεσμούς που επηρεάζουν τη διαχείριση της παράκτιας ζώνης τους. Η εν λόγω ανασκόπηση θα πρέπει:

α) να εξετάζει τους ακόλουθους τομείς και πεδία (χωρίς ωστόσο να περιορίζεται σε αυτά): αλιεία και υδατοκαλλιέργεια, μεταφορές, ενέργεια, διαχείριση πόρων, προστασία των ειδών και των βιοτόπων, πολιτιστική κληρονομιά, απασχόληση, περιφερειακή ανάπτυξη τόσο σε αγροτικές όσο και σε αστικές περιοχές, τουρισμό και αναψυχή, βιομηχανία και ορυχεία, διαχείριση των αποβλήτων, γεωργία και εκπαίδευση,

β) να καλύπτει το σύνολο των επιπέδων της διοίκησης·

γ) να αναλύει τα ενδιαφέροντα, το ρόλο και τις ανησυχίες των πολιτών, των μη κυβερνητικών οργανώσεων και του επιχειρηματικού τομέα·

δ) να εντοπίζει σχετικές διαπεριφερειακές οργανώσεις και δομές συνεργασίας και

ε) να διεξάγει ανασκοπήσεις της εφαρμοστέας πολιτικής και των εφαρμοστέων νομοθετικών μέτρων.

➤ *Εθνικές στρατηγικές*

1. Βάσει των αποτελεσμάτων της ανασκόπησης, κάθε ενδιαφερόμενο κράτος μέλος σε σύμπραξη με τις περιφερειακές αρχές και διαπεριφερειακούς οργανισμούς, όπως ενδείκνυται, θα πρέπει να αναπτύξει μια εθνική στρατηγική, ή, ανάλογα με την περίπτωση, στρατηγικές για την εφαρμογή των αρχών για την ολοκληρωμένη διαχείριση της παράκτιας ζώνης.

2. Αυτές οι στρατηγικές θα πρέπει να αφορούν ειδικά στην παράκτια ζώνη ή να αποτελούν μέρος γεωγραφικά ευρύτερης στρατηγικής ή προγράμματος για την προαγωγή της ολοκληρωμένης διαχείρισης μιας μεγαλύτερης περιοχής.

3. Οι στρατηγικές αυτές θα πρέπει:

α) να προσδιορίζουν τους ρόλους των διαφόρων διοικητικών φορέων της χώρας ή περιφέρειας στην αρμοδιότητα της οποίας εμπίπτουν δραστηριότητες ή πόροι που σχετίζονται με την παράκτια ζώνη, καθώς και μηχανισμούς για το συντονισμό τους. Αυτός ο προσδιορισμός ρόλων θα πρέπει να επιτρέπει κατάλληλο έλεγχο και αρμόζουσα στρατηγική και συνοχή δράσεων,

β) να προσδιορίζουν τον κατάλληλο συνδυασμό μέσων για την εφαρμογή των αρχών που σκιαγραφούνται παραπάνω, στο εθνικό, περιφερειακό και τοπικό, νομικό και διοικητικό πλαίσιο. Κατά την εκπόνηση των στρατηγικών αυτών, τα κράτη μέλη θα πρέπει να εξετάζουν τη σκοπιμότητα:

i) της ανάπτυξης εθνικών στρατηγικών σχεδίων για τις ακτές, με στόχο την προαγωγή της ολοκληρωμένης διαχείρισης, η οποία να εξασφαλίζει, μεταξύ άλλων, τον έλεγχο της πρόσθετης πολεοδόμησης και της εκμετάλλευσης μη αστικών περιοχών και παράλληλα να σέβεται τα φυσικά χαρακτηριστικά του παράκτιου περιβάλλοντος,

ii) μηχανισμών αγοράς γης και δηλώσεων κοινής χρήσης, ώστε να εξασφαλίζεται η πρόσβαση του κοινού για σκοπούς αναψυχής χωρίς να θίγεται η προστασία ευαίσθητων περιοχών,

iii) της σύναψης συμβατικών ή προαιρετικών συμφωνιών με χρήστες της παράκτιας ζώνης, συμπεριλαμβανομένων των περιβαλλοντικών συμφωνιών με τη βιομηχανία,

iv) της αξιοποίησης οικονομικών και φορολογικών κινήτρων και

v) της αξιοποίησης μέσω μηχανισμών περιφερειακής ανάπτυξης,

γ) να αναπτύσσουν ή να διατηρούν την εθνική και, όπου δει, την περιφερειακή ή τοπική νομοθεσία ή πολιτικές και προγράμματα που αφορούν τόσο τις θαλάσσιες όσο και τις χερσαίες περιοχές των παράκτιων ζωνών,

δ) να προσδιορίζουν ειδικότερα, μέτρα για την προαγωγή πρωτοβουλιών "από τη βάση προς τα πάνω" και της συμμετοχής του κοινού στην ολοκληρωμένη διαχείριση της παράκτιας ζώνης και των πόρων της,

ε) να προσδιορίζουν πηγές για τη διαρκή χρηματοδότηση πρωτοβουλιών για ολοκληρωμένη διαχείριση των παράκτιων ζωνών, όπου δει, και να εξετάζουν τον καλύτερο δυνατό τρόπο χρήσης των διαθέσιμων χρηματοδοτικών μηχανισμών τόσο σε κοινοτικό όσο και σε εθνικό επίπεδο,

στ) να προσδιορίζουν μηχανισμούς για την εξασφάλιση της πλήρους και συντονισμένης υλοποίησης και εφαρμογής της νομοθεσίας και των πολιτικών της Κοινότητας που επηρεάζουν τις παράκτιες περιοχές, μεταξύ άλλων κατά την αναθεώρηση κοινοτικών πολιτικών,

ζ) να συμπεριλαμβάνουν κατάλληλα συστήματα παρακολούθησης και διάδοσης πληροφοριών στο κοινό σχετικά με την παράκτια ζώνη τους. Τα συστήματα αυτά θα πρέπει να συλλέγουν και να παρέχουν πληροφορίες, με κατάλληλες και συμβατές μορφές, στους υπεύθυνους για τη λήψη αποφάσεων σε εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο, προκειμένου να διευκολύνουν την ολοκληρωμένη διαχείριση. Το έργο του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος μπορεί, μεταξύ άλλων, να χρησιμεύσει ως βάση προς το σκοπό αυτό. Τα δεδομένα αυτά θα πρέπει να είναι διαθέσιμα στο κοινό σύμφωνα με τη σχετική κοινοτική νομοθεσία, και ιδίως την οδηγία του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για την πρόσβαση του κοινού σε περιβαλλοντικές πληροφορίες και την κατάργηση της οδηγίας 90/313/ΕΟΚ του Συμβουλίου,

η) να προσδιορίζουν τον τρόπο με τον οποίο η εφαρμογή των αρχών της ολοκληρωμένης διαχείρισης στην παράκτια ζώνη μπορεί να υποστηρίζεται με κατάλληλα εθνικά προγράμματα κατάρτισης και εκπαίδευσης.

➤ *Συνεργασία*

1. Τα κράτη μέλη θα πρέπει να ενθαρρύνουν, να εγκαινιάζουν ή να διατηρούν το διάλογο και να εφαρμόζουν τις υφιστάμενες συμβάσεις με τις γειτονικές χώρες, συμπεριλαμβανομένων των κρατών μη μελών στην ίδια περιφερειακή θάλασσα, προκειμένου να καθιερώνουν μηχανισμούς για τον καλύτερο συντονισμό της αντιμετώπισης διασυνοριακών ζητημάτων.

2. Τα κράτη μέλη συνεργάζονται επίσης δραστήρια με τα κοινοτικά όργανα και άλλους ενδιαφερόμενους στην παράκτια ζώνη, προκειμένου να διευκολύνουν την πρόοδο στην κατεύθυνση της υλοποίησης μιας κοινής προσέγγισης για την ολοκληρωμένη διαχείριση των παράκτιων ζωνών, εξετάζοντας την ανάγκη για τη δημιουργία ενός ευρωπαϊκού φόρουμ των ενδιαφερομένων της παράκτιας ζώνης. Σε αυτή τη διαδικασία, θα πρέπει να διερευνηθούν τρόποι για τη χρησιμοποίηση των υφιστάμενων οργάνων και συμβάσεων.

3. Στα πλαίσια αυτά, η συνεργασία με τις υπό προσχώρηση χώρες διατηρείται και αναπτύσσεται.

➤ *Υποβολή εκθέσεων και αναθεώρηση*

1. Τα κράτη μέλη υποβάλλουν στην Επιτροπή εκθέσεις σχετικά με την πείρα από την εφαρμογή της παρούσας σύστασης 45 μήνες μετά την έκδοσή της.
2. Οι εκθέσεις αυτές διατίθενται στο κοινό και περιλαμβάνουν, ιδίως, πληροφορίες σχετικά με:
 - α) τα αποτελέσματα των εθνικών ανασκοπήσεων,
 - β) την ή τις στρατηγικές που προτείνονται σε εθνικό επίπεδο για την υλοποίηση της ολοκληρωμένης διαχείρισης των παράκτιων ζωνών,
 - γ) σύνοψη των ληφθέντων ή ληπτέων μέτρων για την εφαρμογή της εθνικής ή των εθνικών στρατηγικών,
 - δ) εκτίμηση των αναμενόμενων επιπτώσεων της ή των στρατηγικών στην κατάσταση της παράκτιας ζώνης,
 - ε) αξιολόγηση της υλοποίησης και της εφαρμογής της νομοθεσίας και των πολιτικών της Κοινότητας που έχουν αντίκτυπο στις παράκτιες ζώνες.
3. Η Επιτροπή θα πρέπει να επανεξετάσει την παρούσα σύσταση εντός 55 μηνών από την ημερομηνία της έκδοσής της και να υποβάλει στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο έκθεση αξιολόγησης συνοδευόμενη, ανάλογα με την περίπτωση, από πρόταση για περαιτέρω κοινοτική δράση (<http://europa.eu.int/eur-lex/lex/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32002H0413:EL:HTML>).

Προγράμματα LIFE

Η πρωτοβουλία LIFE, αποτελεί το κύριο χρηματοδοτικό όργανο της Ε.Ε. για την προστασία του περιβάλλοντος. Από το 1992, οπότε και ξεκίνησε η πρωτοβουλία, μέχρι σήμερα, το LIFE έχει χρηματοδοτήσει μεγάλο αριθμό προγραμμάτων σε όλες τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης αλλά και σε τρίτες χώρες.

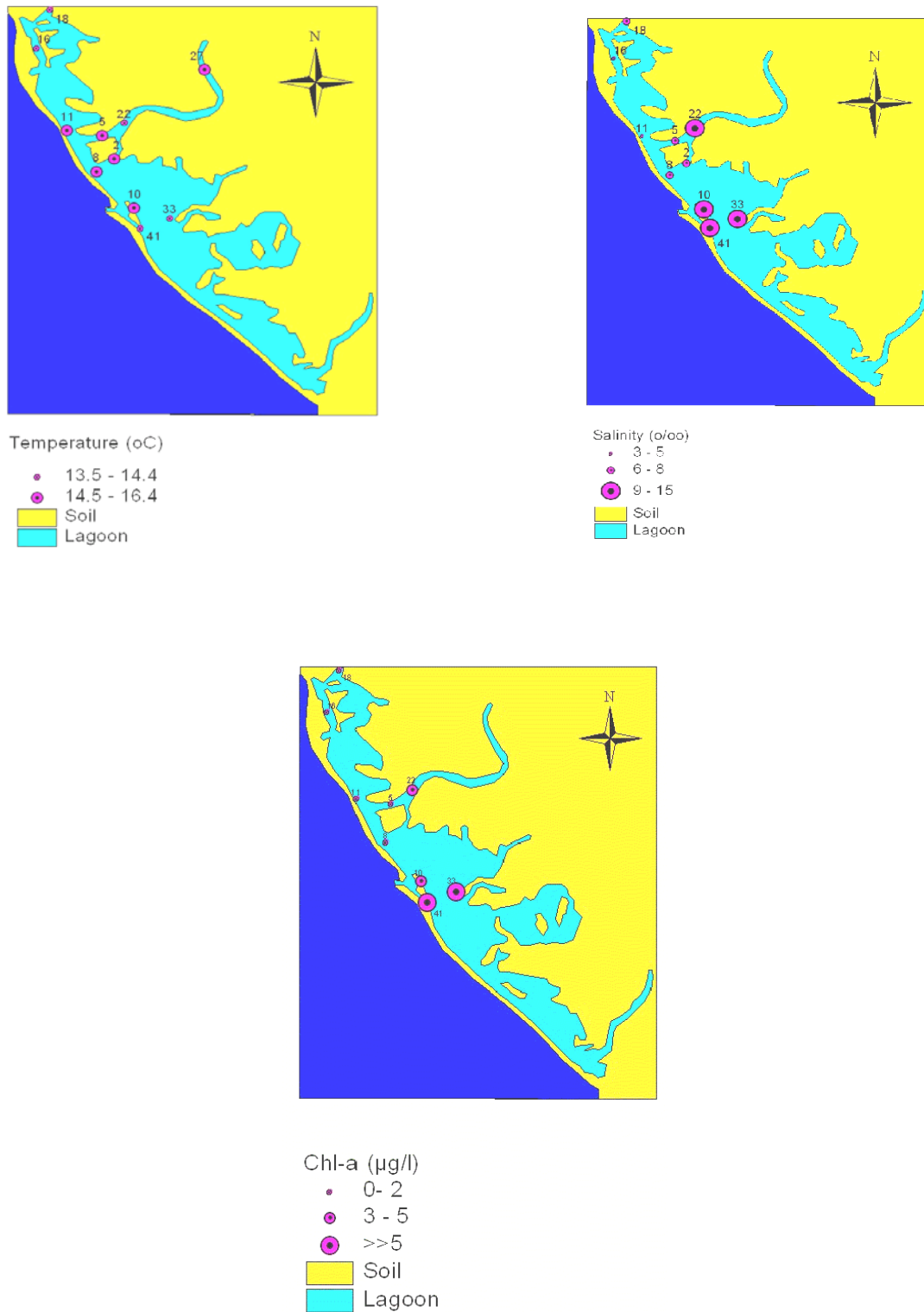
Τα προγράμματα LIFE μπορούν να ανήκουν σε μία από τις τρεις κατηγορίες: LIFE-Φύση, LIFE-Περιβάλλον ή LIFE-Τρίτες χώρες. Η πρώτη από αυτές τις κατηγορίες, χρηματοδοτεί δράσεις προστασίας και βελτίωσης βιοτόπων, με έμφαση στις περιοχές που έχουν ενταχθεί στο δίκτυο προστατευόμενων περιοχών NATURA 2000.

Άλλα προγράμματα LIFE στην Ελλάδα που υλοποιούνται από διάφορους φορείς, είναι το πρόγραμμα για την προστασία του Γυπαετού στην Κρήτη, το πρόγραμμα διαχείρισης του βιοτόπου στο Δέλτα του Νέστου, το πρόγραμμα προστασίας και

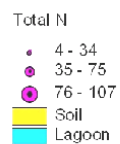
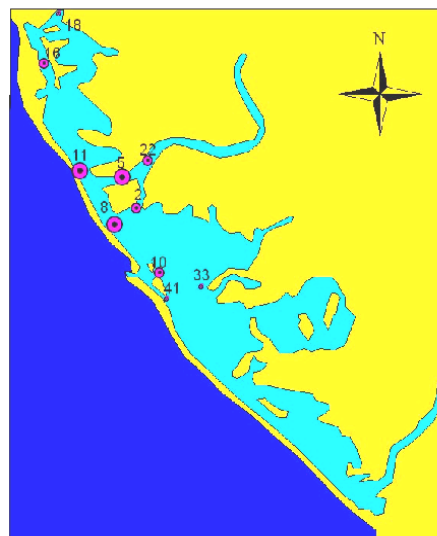
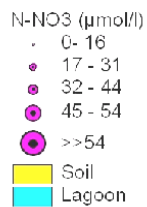
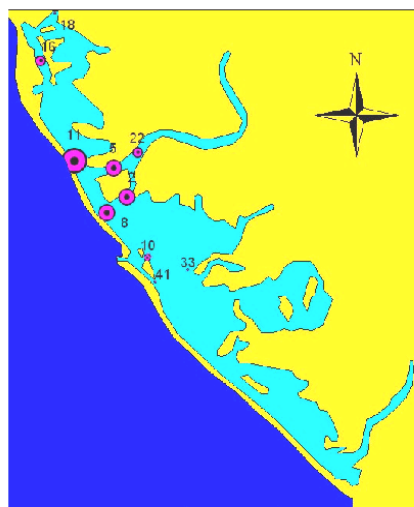
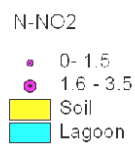
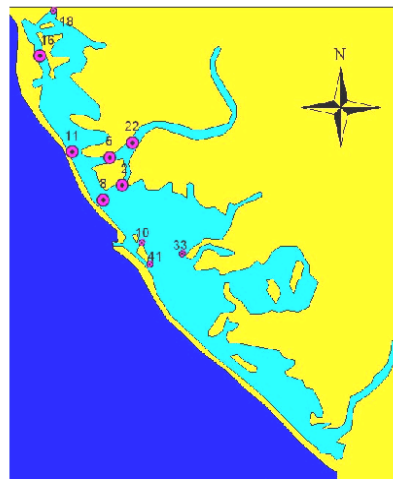
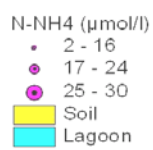
διαχείρισης του όρους Μαίναλο, το πρόγραμμα προστασίας του Δέλτα του Έβρου, το πρόγραμμα προστασίας στη λίμνη Μικρή Πρέσπα, κλπ.

Το LIFE είναι εξαιρετικά σημαντικό εργαλείο, καθώς αποτελεί το μοναδικό Ευρωπαϊκό χρηματοδοτικό μέσο που επικεντρώνεται αποκλειστικά στην προστασία του περιβάλλοντος. Είναι όμως και ένα «εργαστήριο» πρωτοπορίας και καινοτομίας το οποίο επηρεάζει και βοηθάει στη διαμόρφωση άλλων πολύ ευρύτερων πολιτικών αποφάσεων. Για αυτόν τον λόγο, η σημασία κάθε προγράμματος LIFE δεν είναι μόνο τοπική, αλλά επηρεάζει γενικότερα την πολιτική προστασίας της Ευρωπαϊκής φύσης (Δαδιά Πρόγραμμα LIFE).

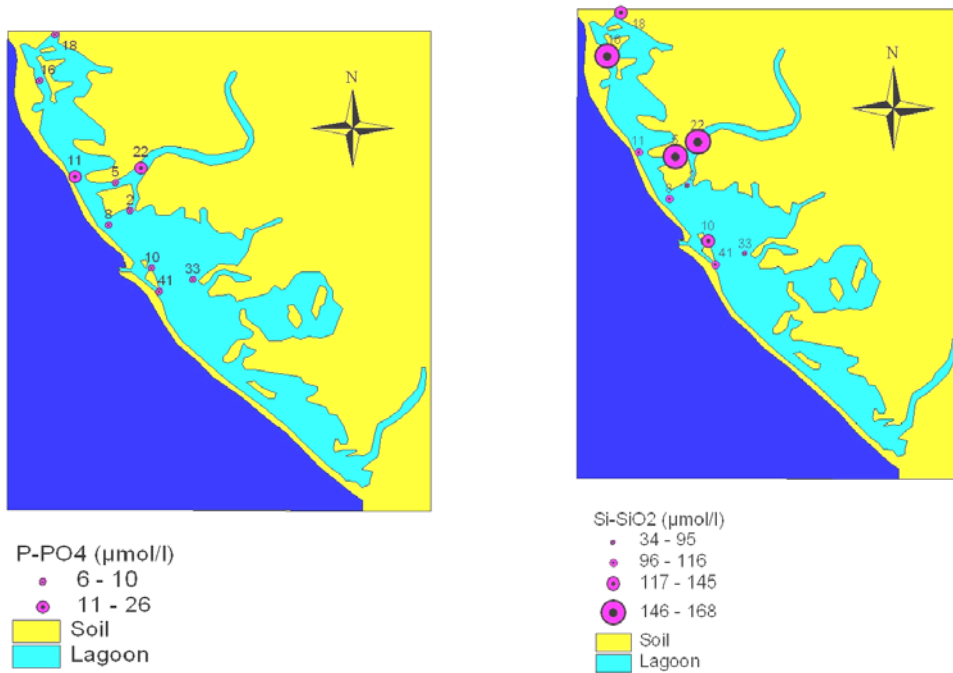
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2



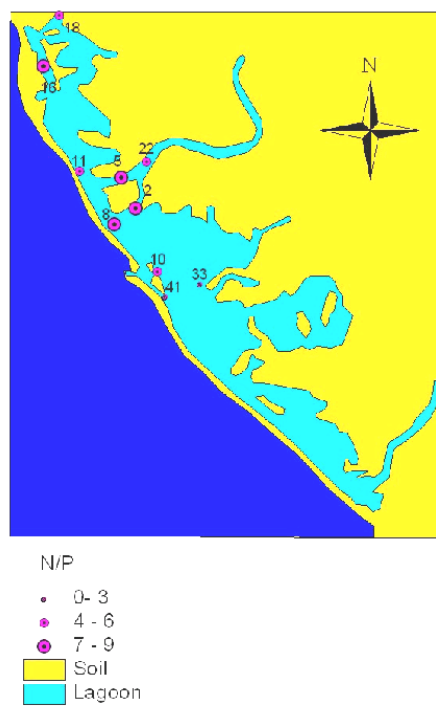
Εικ.1 Απεικόνιση της θερμοκρασίας (C°), της αλατότητας (So/oo) και της Chl-a (µg/l) με τη χρήση των GIS.



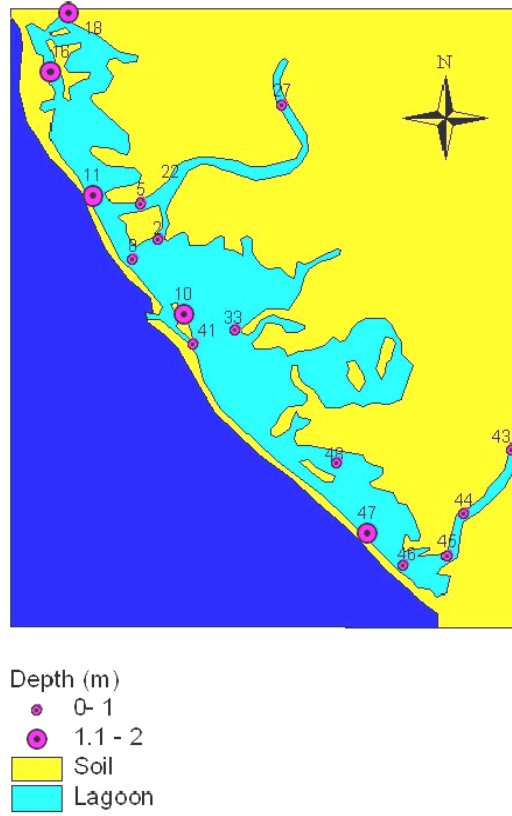
Εικ. 2 Απεικόνιση των συγκεντρώσεων του N-NH₄ ($\mu\text{mol/l}$), N-NO₂ ($\mu\text{mol/l}$) του N-NO₃ ($\mu\text{mol/l}$), καθώς και του συνολικού N με τη χρήση των GIS.



Εικ.3 Απεικόνιση των συγκεντρώσεων του P-PO₄ (μmol/l) και του Si-SiO₂ (μmol/l) με τη χρήση των GIS.



Εικ.4 Απεικόνιση του λόγου N/P με τη χρήση των GIS



Εικ.5 Απεικόνιση του βάθους των σταθμών δειγματοληψίας με τη χρήση των GIS.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3

Phylum	Class	Order	Family	Genus	Species	2	5	8	10	11	16	18	22	27	33	41	43	44	45	46	47	48
Cnidaria	Anthozoa	Actiniaria			<i>Actiniaria:sp.1</i>									+			+					
Cnidaria	Anthozoa	Actiniaria			<i>Actiniaria:sp.2</i>													+				
Nemertina					<i>Nemertina:sp.1</i>				+													
Mollusca	Gastropoda	Mesogastropoda	Hydrobiidae	<i>Hydrobia</i>	<i>Hydrobia acuta</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+
Mollusca	Gastropoda	Mesogastropoda	Cerithiidae	<i>Bittium</i>	<i>Bittium reticulatum</i>				+								+					
Mollusca	Gastropoda	Mesogastropoda	Skeneopsidae	<i>Skeneopsis</i>	<i>Skeneopsis planorbis</i>																	+
Mollusca	Gastropoda	Mesogastropoda	Cerithiidae	<i>Cerithium</i>	<i>Cerithium sp.</i>				+									+				
Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Nassariidae	<i>Cyclope</i>	<i>Cyclope neritea</i>	+	+	+	+	+	+		+		+	+	+	+	+	+	+	+
Mollusca	Gastropoda	Caenogastropoda	Potamididae	<i>Pirenella</i>	<i>Pirenella conica</i>	+		+					+	+	+		+		+			+
Mollusca	Gastropoda	Archaeogastropoda	Trochidae	<i>Gibbula</i>	<i>Gibbula varia</i>	+	+	+	+				+		+	+			+	+	+	+
Mollusca	Gastropoda				<i>Gastropoda:sp.1</i>													+				
Mollusca	Gastropoda				<i>Gastropoda:sp.2</i>													+				
Mollusca	Gastropoda				<i>Gastropoda:sp.3</i>											+						
Mollusca	Gastropoda				<i>Gastropoda:sp.4</i>	+	+	+		+			+		+							+
Mollusca	Bivalvia	Veneroida	Cardiidae	<i>Cerastoderma</i>	<i>Cerastoderma glaucum</i>	+	+	+	+		+		+		+	+	+	+		+	+	+
Mollusca	Bivalvia	Eulamellibranchia	Semelidae	<i>Abra</i>	<i>Abra ovata</i>	+	+	+	+		+		+		+	+	+		+	+	+	+
Mollusca	Bivalvia	Veneroida	Veneridae	<i>Tapes</i>	<i>Tapes decussatus</i>		+		+													
Mollusca	Bivalvia	Mytiloidea	Mytilidae	<i>Mytilaster</i>	<i>Mytilaster minimus</i>				+													+
Mollusca	Bivalvia				<i>Bivalvia:sp.1</i>	+		+	+													+
Mollusca	Bivalvia				<i>Bivalvia:sp.2</i>				+													
Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Nereidae	<i>Hediste</i>	<i>Hediste diversicolor</i>		+		+													+
Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Nereidae	<i>Perenereis</i>	<i>Perenereis cultrifera</i>	+							+		+	+	+					
Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Nereidae		<i>Nereidae:sp.1</i>				+													
Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Nereidae		<i>Nereidae:sp.2</i>				+													
Annelida	Polychaeta	Capitellida	Capitellidae	<i>Notomastus</i>	<i>Notomastus sp.</i>																	+
Annelida	Polychaeta	Capitellida	Capitellidae	<i>Capitella</i>	<i>Capitella capitata</i>				+								+			+	+	+

Περιγραφή των χαρακτηριστικών των κυριότερων ειδών που μελετήθηκαν

Hediste diversicolor: πρόκειται για ένα ευρύοικο κοσμοπολίτικο πολύχαιτο, χαρακτηριστικό κάτοικο των υφάλμυρων νερών. Μπορεί να συμπεριφέρεται ως διθηματοφάγο ή νεκροφάγο ή άρπαγας ή θρυμματοφάγο ή ακόμα και αιωρηματοφάγο, καταναλώνοντας ακόμα και μειοπανιδικούς οργανισμούς. Προτιμάει για την εγκατάσταση του στο υπόστρωμα την πολύ λεπτή άμμο και την ιλυώδη άμμο (Γκούβης, 1988).

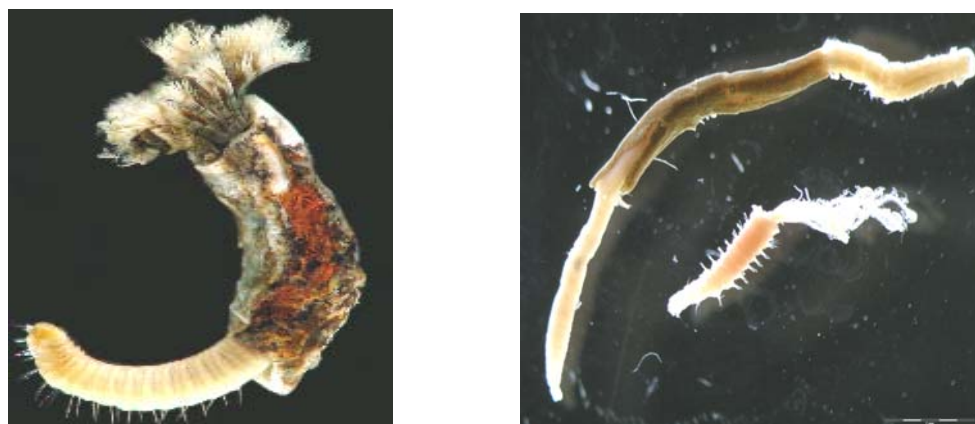
Capitella capitata: κοσμοπολίτικο και συνήθως εκβολικό είδος, από τα λίγα των πολυχαιτών με διμορφισμό των φύλων. Είναι μη εκλεκτικός διθηματοφάγος οργανισμός. Προτιμάει αλατότητες μεγαλύτερες του 18‰, ιζήματα λεπτής άμμου και αμμοίλος, σε περιοχές με μεγάλες ποσότητες οργανικής ύλης. Το τελευταίο, μαζί με το γεγονός ότι επιβιώνει και σε νερά με πολύ μικρές ποσότητες διαλυμένου οξυγόνου, είναι και οι κυριότεροι λόγοι της παρουσίας του σε περιοχές με έντονη οργανική ρύπανση. Δύσκολα όμως μπορεί να θεωρηθεί ως δείκτης οργανικής ρύπανσης, επειδή βρίσκεται με μεγάλους πληθυσμούς και σε καθαρά νερά (Γκούβης, 1988).



Εικ.1 *Hediste diversicolor* (αριστερά) και *Capitella capitata* (δεξιά) (Πηγή: Διαδίκτυο)

Ficopomatus enigmaticus: είναι ένας κοσμοπολίτικος εδραίος πολύχαιτος που ζει μέσα σε χαρακτηριστικής μορφής ασβεστολιθικούς σωλήνες που κατασκευάζει ο ίδιος (Γκούβης, 1988).

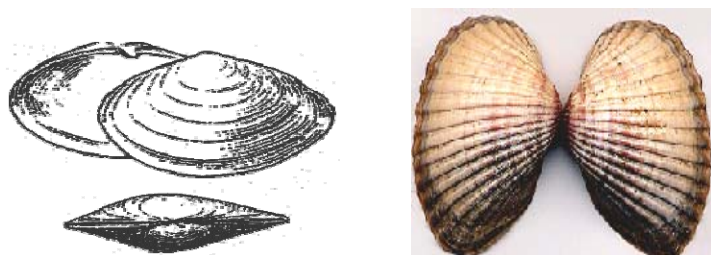
Heteromastus filiformis: Ευρύοικο, Κοσμοπολίτικο είδος που αποτελεί χαρακτηριστικό κάτοικο υφάλμυρων οικοσυστημάτων. Είναι ερμαφρόδιτο είδος και ιζηματοφάγος οργανισμός. Προτιμάει για την εγκατάσταση του αμμοίλυδη και ιλυώδη ιζήματα (Κουτσούμπας, 2004).



Εικ.2 *Ficopomatus enigmaticus* (αριστερά) και *Heteromastus filiformis* (δεξιά) (Πηγή: Διαδίκτυο)

***Abra Ovata*:** το δίθυρο αυτό είναι επίσης ένα τυπικό είδος των εκβολικών περιοχών. Είναι εκλεκτικός διθηματοφάγος οργανισμός. Ο Peres (1967b) το θεωρεί ως χαρακτηριστικό είδος της “ευρύαλης και ευρύθερμης βιοκοινωνίας των υφάλμυρων νερών” (Γκούβης, 1988).

***Cerastoderma glaucum*:** το δίθυρο αυτό είναι ένα τυπικό εκβολικό είδος με χωρομασαϊκή κατανομή και πλαγκτονικές προνύμφες. Είναι αιωρηματοφάγος οργανισμός που ζει σε μικρό βάθος μέσα στο ίζημα (Γκούβης, 1988).



Εικ.3 *Abra Ovata* (αριστερά) και *Cerastoderma glaucum* (δεξιά) (Πηγή: Διαδίκτυο)

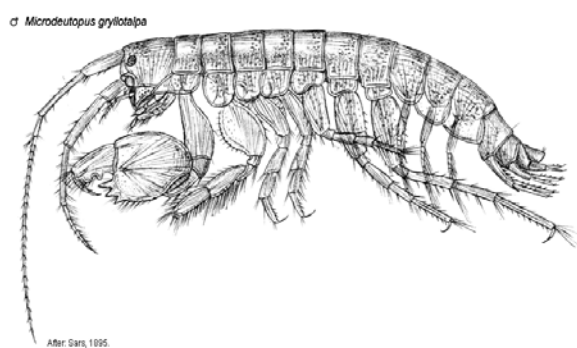
***Pirenella conica*:** Ευρύοικο, Ενδημικό Μεσογειακό είδος που αποτελεί χαρακτηριστικό κάτοικο υφάλμυρων οικοσυστημάτων. Παρουσιάζει χωρομασαϊκή κατανομή. Είναι γονοχωριστικό είδος με έμμεση ανάπτυξη. Όσον αφορά τις τροφικές του συνήθειες, είναι βοσκητής (φυτοφάγος οργανισμός) και εγκαθίσταται σε αμμοίλυδα και ιλύδα ιζήματα (Κουτσούμπας, 2004).

Hydrobia acuta: Ευρύοικο, Ατλαντικό-Μεσογειακό είδος που αποτελεί χαρακτηριστικό κάτοικο υφάλμυρων οικοσυστημάτων. Παρουσιάζει χωρομοσαϊκή κατανομή. Είναι γονοχωριστικό είδος με έμμεση ανάπτυξη. Όσον αφορά τις τροφικές του συνήθειες, είναι βοσκητής (φυτοφάγος οργανισμός) και εγκαθίσταται σε αμμοίλυδη ιζήματα και επάνω σε φυτικούς οργανισμούς (φανερόγαμα, μακροφύκη) (Κουτσούμπας, 2004).



Εικ.4 *Pirenella conica* (αριστερά) και *Hydrobia acuta* (δεξιά) (Πηγή: Διαδίκτυο)

Microdeutopus gryllotalpa: πρόκειται για θρυμματοφάγο είδος που κατασκευάζει σωλήνες από λάσπη σε στερεά υποστρώματα όπως πέτρες, κελύφη, σπόγγους, βρυόζωα ή και σε κινητό υπόστρωμα και είναι κοινό σε περιβάλλοντα με υψηλές συσσωρεύσεις θρυμμάτων (Κεβρεκίδης, 1988).



Εικ.5 *Microdeutopus gryllotalpa* (Πηγή: Διαδίκτυο)

