

**ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΙΑΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ & ΟΙΚΟΛΟΓΙΑΣ**

**Π.Μ.Σ. ΒΙΩΣΙΜΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

Μεταπτυχιακή Μελέτη

*‘Τυπολογία Των Λιμνοθαλασσών Του Αμβρακικού Κόλπου
Διαχείριση Του Υδάτινου Οικοσυστήματος’*



ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ:

Κ. Αμπελιώτης, Λέκτορας

ΕΠΙΤΡΟΠΗ:

*Β. Καγιμάλης, Δρ. Γεωλόγος,
Ερευνητής Γ' ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε.*

Κ. Παυλόπουλος, Επίκουρος Καθηγητής

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΦΟΙΤΗΤΡΙΑ:

*Κατερίνα Τσαμαρδά
Α.Μ.: 23202*

Αθήνα, 2006

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο Αμβρακικός Κόλπος βρίσκεται στην βορειοδυτική Ελλάδα και συνιστά ένα σχεδόν κλειστό θαλάσσιο σώμα πλαισιωμένο με πολλά και ποικίλα μεταβατικά συστήματα, που συμπεριλαμβάνεται στη Συνθήκη Ramsar. Η σημερινή μορφή του Κόλπου είναι αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης κυρίως της έντονης τεκτονικής δραστηριότητας του παρελθόντος, της απόθεσης ιζημάτων προερχόμενων από τους Ποταμούς Λούρο και Άραχθο και της μακροχρόνιας ανθρωπογενούς παρέμβασης.

Στόχος της παρούσας μελέτης είναι η προκαταρκτική τυπολογική ταξινόμηση 24 λιμνοθαλάσσιων σωμάτων με οδηγό την Οδηγία-Πλαίσιο της Ε.Ε. για τα Ύδατα και συγκεκριμένα, τις απαιτήσεις της σχετικά με την τυπολογία και την ποιοτική εκτίμηση των υδάτων. Η ανάπτυξη πλήρους τυπολογικής ταξινόμησης δεν είναι δυνατή επί του παρόντος λόγω της έλλειψης στοιχείων, αλλά και της φτωχής γνώσης για τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων, των βιοτικών και αβιοτικών παραγόντων στην περιοχή.

Μελετούνται 24 λιμνοθάλασσες που ταξινομούνται σε τρεις κύριους τύπους βάσει της φυσιογραφικής σύνδεσης τους με τη θάλασσα. Δύο λιμνοθάλασσες (Ροδιά και Μεγάλη Σάλτινη) χαρακτηρίζονται ως ‘εσωτερικές’, δεκαεπτά λιμνοθάλασσες (Τσουκαλιό, Λογαρού, Σακουλέτσι, Κόφτρα-Παλαιόμπουκα, Άγριλος, Κατάφουρκο, Μπούκα, Χαλίκι, Ρούγα, Μικρή Σαλτίνη, Ακτιο, Κοκκάλα, Πωγωνίτσα, Ψαθάκι, Μάζωμα, Τσοπέλι και Βούβαλος) χαρακτηρίζονται ως ‘εξωτερικές κλειστές’ και πέντε λιμνοθάλασσες (Μαρτινί, Πλατανάκι, Πλαματερό, Λιμένι και Βαθύ) χαρακτηρίζονται ως ‘εξωτερικές ανοιχτές’. Ανάλογα με το μέγεθος της επιφάνειας που καλύπτουν οι λιμνοθάλασσες, τέσσερες από αυτές κατατάσσονται στην κατηγορία των ‘πολύ μεγάλων’ (Ροδιά, Τσουκαλιό, Λογαρού και Πλατανάκι), εννιά (Κόφτρα-Παλαιόμπουκα, Πλαματερό, Άγριλος, Κατάφουρκο, Ρούγα, Λιμένι, Μεγάλη Σάλτινη, Μάζωμα και Τσοπέλι) ανήκουν στην κατηγορία των ‘μεγάλων’, έξι λιμνοθάλασσες (Σακουλέτσι, Μπούκα, Μικρή Σαλτίνη, Κοκκάλα, Πωγωνίτσα και Βαθύ) κατατάσσονται στην κατηγορία των ‘μικρών’ και πέντε από αυτές (Μαρτινί, Χαλίκι, Ακτιο, Ψαθάκι, και Βούβαλος) ανήκουν στην κατηγορία των ‘πολύ μικρών’.

Επιπρόσθετα, εκτιμάται η ένταση των ανθρωπογενών πιέσεων που ασκούνται σε κάθε λιμνοθάλασσα και την περιβάλλουσα περιοχή, καθώς επίσης η ακεραιότητα της λεκάνης απορροής στην οποία ανήκουν οι λιμνοθάλασσες. Η προκαταρκτική αξιολόγηση της οικολογικής τους κατάστασης έδειξε ότι δεκαπέντε από αυτές (Κοκκάλα, Άγριλος, Λογαρού, Μπούκα, Τσουκαλιό, Κόφτρα-Παλαιόμπουκα, Ροδιά, Βαθύ, Πωγωνίτσα, Μάζωμα, Ψαθάκι, Μικρή Σαλτίνη, Κατάφουρκο, Λιμένι και Μεγάλη Σαλτίνη) έχουν επηρεαστεί σημαντικά από την τεχνητή διακοπή της εισροής γλυκού νερού. Σε εννέα υδάτινα σώματα (Κοκκάλα, Άγριλος,

Πωγωνίτσα, Μάζωμα, Λογαρού, Τσουκαλιό, Κόφτρα-Παλαιόμπουκα, Ροδιά και Τσοπέλι) ασκούνται πιέσεις από την ανάπτυξη μεγάλων ιχθυοτροφείων, ενώ σημαντικές επεμβάσεις στη σύνδεση με τη θάλασσα έχουν δεχτεί έντεκα από τις λιμνοθάλασσες και συγκεκριμένα οι Αγρίλος, Λογαρού, Μπούκα, Τσουκαλιό, Κόφτρα-Παλαιόμπουκα, Σακουλέτσι, Κοκκάλα, Βαθύ, Μάζωμα, Μικρή Σαλτίνη και Ροδιά.

Σε δεκαπέντε περιπτώσεις λιμνοθαλασσών (Κοκκάλα, Βαθύ, Αγρίλος, Πωγωνίτσα, Ψαθάκι, Μικρή Σαλτίνη, Μπούκα, Κατάφουρκο, Λιμένι, Μάζωμα, Λογαρού, Τσουκαλιό, Κόφτρα-Παλαιόμπουκα, Τσοπέλι και Σακουλέτσι) η εγγύς περιοχή έχει χάσει την φυσικότητά της κατά ένα μεγάλο μέρος λόγω της παρουσίας τεχνητών κατασκευών, όπως είναι τα κτίρια, οι γέφυρες, οι δρόμοι και τα αναχώματα. Επιπρόσθετα, η εγγύς περιοχή των λιμνοθαλασσών εμφανίζεται σημαντικά επηρεασμένη από την ανάπτυξη των διαφόρων χρήσεων γης σε δεκαεπτά περιπτώσεις λιμνοθαλασσών και συγκεκριμένα των Κοκκάλα, Βαθύ, Αγρίλος, Πωγωνίτσα, Μάζωμα, Λογαρού, Ψαθάκι, Μικρή Σαλτίνη, Μπούκα, Κατάφουρκο, Μεγάλη Σαλτίνη, Λιμένι, Τσοπέλι, Σακουλέτσι, Ρούγα, Άκτιο και Χαλίκι.

ABSTRACT

Amvrakikos Gulf is located in Western Greece, forms a semi-enclosed marine body surrounded by many and various coastal lagoons, and has been identified as a Ramsar site of international importance. The current form of the Gulf is mainly the result of interactions between intense tectonic activity of the past, deposition of sediment inputs from the Louros and Arachthos Rivers and long term anthropogenic intervention.

The present study aims to develop the preliminary typological classification of 24 lagoons according to the EU Water Framework Directive's requirements for the typology and assessment of these water bodies. The development of a complete typological classification is not possible at the present time because of the lack of elements and the poor knowledge of the interactions between anthropogenic activities, biotic and abiotic factors.

These lagoonal bodies are classified in three main types according to their physiographic connection with the sea. Two lagoons (Rhodia and Megali Saltini) are characterized as 'inland', seventeen lagoons (Tsoukalio, Logarou, Sakouletsi, Koftra-Palaiobouka, Agrilos, Katafourko, Bouka, Chaliki, Rouga, Mikri Saltini, Aktio, Kokkala, Pogonitsa, Psathaki, Mazoma, Tsopeli and Vouvalos) are characterized as 'closed' and five lagoon (Martini, Platanaki, Plamatero, Limeni and Vathy) are characterized as 'opened'. According to their surface area size, category four water bodies (Rhodia, Tsoukalio, Logarou and Platanaki) are classified as 'very large lagoons', nine of them (Koftra-Palaiobouka, Plamatero, Agrilos, Katafourko, Rouga, Limeni, Megali Saltini, Mazoma and Tsopeli) are classified in the category of 'large lagoons', six water bodies (Sakouletsi, Bouka, Mikri Saltini, Kokkala, Pogonitsa and Vathy) are classified as 'small lagoons' and five water bodies (Martini, Chaliki, Aktio, Psathaki and Vouvalos) belong to the category of 'very small lagoons'.

Furthermore, the intensity of anthropogenic pressures is assessed for each lagoon and the surrounding region, as well as the naturalness of their drainage basin. The preliminary evaluation of the lagoons' ecological state indicates that fifteen of them (Kokkala, Agrilos, Logarou, Bouka, Tsoukalio, Koftra-Palaiobouka, Rodia, Vathy, Pogonitsa, Mazoma, Platanaki, Mikri Saltini, Katafourko, Limeni and Megali Saltini) have been significantly affected by the disruption of freshwater input. Large fisheries are developed in nine lagoons (Kokkala, Agrilos, Pogonitsa, Mazoma, Logarou, Tsoukalio and Koftra-Palaiobouka), while the sea connectivity disruption has major impacts in eleven cases (Agrilos, Logarou, Bouka, Tsoukalio, Koftra-Palaiobouka, Sakouletsi, Kokkala, Vathy, Mazoma, Mikri Saltini Rodia). The surrounding wetlands of fifteen lagoons (Kokkala, Vathy, Agrilos, Pogonitsa, Psathaki, Mikri Saltini, Bouka, Katafourko, Limeni, Mazoma, Logarou, Tsoukalio, Koftra-Palaiobouka, Tsopeli and Sakouletsi) have lost a

great part of their natural landscape because of structures like buildings, roads and bridges. Furthermore, the surrounding wetlands of seventeen lagoons (Kokkala, Vathy, Agrilos, Pogonitsa, Mazoma, Logarou, Psathaki, Mikri Saltini, Bouka, Katafourko, Megali Saltini, Limeni, Tsopili, Sakouletsi, Rouga, Aktio and Chaliki) are strongly affected by land use pressures.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η ανάληψη της παρούσας μελέτης έγινε στα πλαίσια των Μεταπτυχιακών Σπουδών με κατεύθυνση στη Διαχείριση Περιβάλλοντος του Τμήματος Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου. Ένα μεγάλο μέρος της εκπονήθηκε στο εργαστήριο ηλεκτρονικών υπολογιστών του Τμήματος Γεωγραφίας του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου, λόγω την ανάγκης για ανάλυση και χαρτογραφική απόδοση των δεδομένων με χρήση του λογισμικού ArcView/ArcGIS.

Θεωρώ χρέος μου να ευχαριστήσω θερμά όλους όσους βοήθησαν και στήριξαν την ολοκλήρωση της μελέτης αυτής και ιδιαίτερα:.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες θα ήθελαν να εκφράσω:

Στον Λέκτορα κ. Κ. Αμπελιώτη, επικεφαλής της τριμελούς εξεταστικής επιτροπής για το μεγάλο ενδιαφέρον του, την βοήθεια καθώς και την υποστήριξη που προσέφερε καθ' όλη τη διάρκεια της εκπόνησης αυτής της μελέτης.

Στον Δρ. Β. Καψιμάλη, Γεωλόγο, Ερευνητή Γ' του Ινστιτούτου Ωκεανογραφίας του ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε, ο οποίος ως μέλος της εξεταστικής επιτροπής και κύριος διορθωτής της μελέτης έθεσε τους προβληματισμούς και τον αντικειμενικό σκοπό της και ανέλαβε την συνεχή παρακολούθηση όλων των σταδίων μέχρι την τελική διαμόρφωσή της.

Στον Επίκουρο Καθηγητή κ. Κ. Παυλόπουλο, μέλους της εξεταστικής επιτροπής, ο οποίος συνέβαλε στην ανάθεση της παρούσας μελέτης, βοήθησε με συμβουλές στην επίλυση διαφόρων προβλημάτων και διευκόλυνε τη συνεργασία με το Τμήμα Γεωγραφίας.

Στον κ. Σ. Ζόγγαρη, Γεωλόγο-Βιολόγο του Ινστιτούτου Εσωτερικών Υδάτων του ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε., βαθύ γνώστη του οικοσυστήματος του Αμβρακικού Κόλπου, για τη σημαντική συμβολή στην ανάπτυξη της τυπολογίας των λιμνοθαλασσών με το σκεπτικό το οποίο διαμόρφωσε γύρω από το θέμα και την κριτική του η οποία έδωσε ώθηση στην αποσαφήνιση αρκετών ζητημάτων.

Στην Δρ. Σ. Ρεϊζοπούλου, Βιολόγο του Ινστιτούτου Ωκεανογραφίας του ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε. για τις γνώσεις και το υλικό, σχετικά με την αξιολόγηση της οικολογικής κατάστασης και των διαταραχών στις λιμνοθάλασσες, τα οποία διέθεσε.

Στο προσωπικό του Γραφείου Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS) του Ινστιτούτου Ωκεανογραφίας (ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε.): κα. Π. Δρακοπούλου, Περιβαντολόγο, Δρ. Ε. Ζαγκανά, Υδρογεωλόγο και κ. Σ. Κιόρογλου, Φυσικό, για τη συμβολή τους στην επίλυση προβλημάτων που αφορούσαν στην επεξεργασία και χαρτογραφική απεικόνιση των δεδομένων με χρήση του λογισμικού ArcView/ArcGIS.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	2
ABSTRACT	4
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	6
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	12
2. ΠΕΡΙ ΥΓΡΟΤΟΠΩΝ	14
2.1. <i>Ορισμοί</i>	14
2.2. <i>Αξίες Των Υγρότοπων Και Δράσεις Για Την Προστασία Τους</i>	15
2.3. <i>Οι Λιμνοθάλασσες Της Μεσογείου</i>	17
2.4. <i>Ο Αμβρακικός Κόλπος</i>	20
2.4.1. <i>Γεωγραφική Θέση</i>	20
2.4.2. <i>Οι Υγρότοποι Του Αμβρακικού</i>	21
2.4.3. <i>Καθεστώς Προστασίας</i>	23
3. ΣΚΙΑΓΡΑΦΗΣΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	25
3.1. <i>Κλίμα</i>	25
3.1.1. <i>Το κλίμα της Ελλάδας</i>	25
3.1.2. <i>Οι Κλιματικές Συνθήκες Του Αμβρακικού Κόλπου</i>	25
3.2. <i>Γεωλογία</i>	28
3.3. <i>Τεκτονική</i>	32
3.4. Σεισμικότητα	34
3.5. <i>Γεωμορφολογία</i>	37
3.5.1 <i>Οι Ακτές Του Αμβρακικού Κόλπου</i>	38
3.5.2. <i>Υποθαλάσσιο Ανάγλυφο</i>	39
3.5.3. <i>Χερσαίο Ανάγλυφο</i>	41

3.6.	<i>Παλαιογεωγραφική Εξέλιξη Του Αμβρακικού</i>	44
4.	ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	48
4.1.	<i>Υδρολογικός κύκλος</i>	48
4.2.	<i>Επιφανειακά Ύδατα</i>	49
4.2.1.	<i>Τα Υδάτινα συστήματα του Αμβρακικού Κόλπου</i>	50
4.2.1.1.	<i>Ποταμός Άραχθος</i>	53
4.2.1.2.	<i>Ποταμός Λούρος</i>	56
4.3.	<i>Υπόγεια Ύδατα</i>	59
4.3.1.	<i>Ο Υδροφόρος Ορίζοντας</i>	59
4.4.	<i>Καρστικές Πηγές</i>	60
4.4.1.	<i>Καρστικές Πηγές Στην Περιοχή Του Αμβρακικού</i>	61
5.	ΤΥΠΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΛΙΜΝΟΘΑΛΑΣΣΩΝ	62
5.1.	<i>Τυπολογική Ταξινόμηση Των Μεταβατικών Υδάτων</i>	63
5.2.	<i>Οικολογική Κατάσταση</i>	67
5.3.	<i>Τα Λιμνοθαλάσσια Συστήματα Του Αμβρακικού Κόλπου</i>	69
5.4.	Μεθοδολογία	69
5.4.1.	Πηγές δεδομένων	69
5.4.2.	<i>Χαρακτηρισμός των λιμνοθαλασσών</i>	70
5.4.3.	<i>Εκτίμηση Της Οικολογικής Ακεραιότητας</i>	75
5.4.4.	<i>Η Φυσικότητα Ένδειξη Οικολογικής Ακεραιότητας</i>	79
5.5.	<i>Προσδιορισμός των λιμνοθαλασσών</i>	79
5.6.	<i>Τα Χαρακτηριστικά Των Λιμνοθαλασσών</i>	81
5.6.1.	<i>Λιμνοθάλασσα Ροδιά</i>	81
5.6.2.	<i>Λιμνοθάλασσα Τσουκαλιό</i>	86
5.6.3.	<i>Λιμνοθάλασσα Λογαρού</i>	89

5.6.4.	<i>Λιμνοθάλασσα Σακουλέτσι</i>	92
5.6.5.	<i>Λιμνοθάλασσα Μαρτινί</i>	94
5.6.6.	<i>Λιμνοθάλασσα Κόφτρα-Παλαιόμπουκα</i>	96
5.6.7.	<i>Λιμνοθάλασσα Πλατανάκι</i>	98
5.6.8.	<i>Λιμνοθάλασσα Πλαματερό</i>	100
5.6.9.	<i>Λιμνοθάλασσα Αγρίλος</i>	102
5.6.10.	<i>Λιμνοθάλασσα Κατάφουρκο</i>	104
5.6.11.	<i>Λιμνοθάλασσα Μπούκα</i>	106
5.6.12.	<i>Λιμνοθάλασσα Χαλίκι</i>	108
5.6.13.	<i>Λιμνοθάλασσα Ρούγα</i>	110
5.6.14.	<i>Λιμνοθάλασσα Λιμένι</i>	112
5.6.15.	<i>Λιμνοθάλασσα Μικρή Σαλτίνη</i>	114
5.6.16.	<i>Λιμνοθάλασσα Μεγάλη Σαλτίνη</i>	116
5.6.17.	<i>Λιμνοθάλασσα Άκτιο</i>	118
5.6.18.	<i>Λιμνοθάλασσα Κοκκάλα</i>	120
5.6.19.	<i>Λιμνοθάλασσα Πωγωνίτσα</i>	122
5.6.20.	<i>Λιμνοθάλασσα Ψαθάκι</i>	124
5.6.21.	<i>Λιμνοθάλασσα Βαθύ</i>	126
5.6.22.	<i>Λιμνοθάλασσα Μάζωμα</i>	128
5.6.23.	<i>Λιμνοθάλασσα Τσοπέλι</i>	130
5.6.24.	<i>Λιμνοθάλασσα Βούβαλος</i>	132
5.7.	<i>Ο Βαθμός Ακεραιότητας Της Ευρύτερης Περιοχής</i>	134
5.8.	<i>Οικολογική κατάσταση</i>	136
5.8.1.	<i>Λιμνοθάλασσα Ροδιά</i>	137
5.8.2.	<i>Λιμνοθάλασσα Τσουκαλιό</i>	138

5.8.3.	<i>Λιμνοθάλασσα Λογαρού</i>	139
5.8.4.	<i>Λιμνοθάλασσα Σακουλέτσι</i>	140
5.8.5.	<i>Λιμνοθάλασσα Μαρτινί</i>	140
5.8.6.	<i>Λιμνοθάλασσα Κόφτρα-Παλαιόμπουκα</i>	141
5.8.7.	<i>Λιμνοθάλασσα Πλατανάκι</i>	142
5.8.8.	<i>Λιμνοθάλασσα Πλαματερό</i>	143
5.8.9.	<i>Λιμνοθάλασσα Αγριλος</i>	143
5.8.10.	<i>Λιμνοθάλασσα Κατάφουρκο</i>	144
5.8.11.	<i>Λιμνοθάλασσα Μπούκα</i>	145
5.8.12.	<i>Λιμνοθάλασσα Χαλίκι</i>	146
5.8.13.	<i>Λιμνοθάλασσα Ρούγα</i>	146
5.8.14.	<i>Λιμνοθάλασσα Λιμένι</i>	147
5.8.15.	<i>Λιμνοθάλασσα Μικρή Σαλτίνη</i>	148
5.8.16.	<i>Λιμνοθάλασσα Μεγάλη Σαλτίνη</i>	149
5.8.17.	<i>Λιμνοθάλασσα Άκτιο</i>	149
5.8.18.	<i>Λιμνοθάλασσα Κοκκάλα</i>	150
5.8.19.	<i>Λιμνοθάλασσα Πωγωνίτσα</i>	151
5.8.20.	<i>Λιμνοθάλασσα Ψαθάκι</i>	152
5.8.21.	<i>Λιμνοθάλασσα Βαθύ</i>	153
5.8.22.	<i>Λιμνοθάλασσα Μάζωμα</i>	153
5.8.23.	<i>Λιμνοθάλασσα Τσοπέλι</i>	154
5.8.24.	<i>Λιμνοθάλασσα Βούβαλος</i>	155
5.8.25.	<i>Παρατηρήσεις</i>	156
5.9.	<i>Συνθήκες Αναφοράς</i>	157
5.10	<i>Μεταβολές Βιοτόπων</i>	158

6.	ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ	160
6.1.	<i>Η Παράκτια Ζώνη</i>	160
6.2.	<i>Η Έννοια Της Ολοκληρωμένης Διαχείρισης</i>	160
6.3.	<i>Αναμενόμενα Οφέλη</i>	162
6.4.	<i>Υφιστάμενη Κατάσταση Στον Αμβρακικό</i>	164
6.5.	<i>Επιπτώσεις Των Ανθρωπογενών Δραστηριοτήτων</i>	166
6.6.	<i>Οριοθέτηση Των Υγροβιότοπων</i>	169
6.7.	<i>Προτάσεις Διαχείρισης Του Αμβρακικού</i>	171
6.8.	<i>Παρακολούθηση της περιοχής</i>	173
7.	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	175
8.	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	178

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η ταξινόμηση, περιγραφή και συγκριτική αξιολόγηση 24 λιμνοθαλάσσιων σωμάτων, εφαρμόζοντας ως οδηγό την Οδηγία–Πλαίσιο ‘2000/60/EK’ για τα Ύδατα και συγκεκριμένα, τις απαιτήσεις της σχετικά με την τυπολογία και την εκτίμησή τους. Οι λιμνοθάλασσες κατατάσσονται σε τρεις κύριους τύπους, κυρίως βάσει της φυσιογραφικής σύνδεσής τους με τη θάλασσα και του μεγέθους της επιφάνειας την οποία καλύπτουν. Κατά τη διαδικασία αυτής της ταξινόμηση προέκυψαν δυσκολίες οφειλόμενες στην έλλειψη κατάλληλων δεδομένων και τη σημαντική βιοφυσική ετερογένεια των λιμνοθαλασσών. Στα πλαίσια της αξιολόγησης των λιμνοθαλασσών εκτιμώνται οι ανθρωπογενείς πιέσεις για κάθε λιμνοθάλασσα λεκάνη, για την περιοχή που τις περιβάλλει άμεσα και για συγκεκριμένες ιδιότητες των υδάτινων σωμάτων.

Την περιοχή μελέτης αποτελεί το διπλό δέλτα των ποταμών Λούρου και Άραχθου στο βόρειο τμήμα του Αμβρακικού κόλπου, στο οποίο συγκεντρώνεται και ο μεγαλύτερος αριθμός παράκτιων λιμνοθαλασσών από κάθε άλλη ελληνική υδροτοπική τοποθεσία της συνθήκης Ramsar. Αρχικά γίνεται αναφορά στη σημασία του υδροτόπου και εξετάζονται κλιματολογικά χαρακτηριστικά, υδρολογικά και ωκεανολογικά στοιχεία καθώς και η γεωμορφολογία του δέλτα και του υποθαλάσσιου ανάγλυφου, η γεωλογία, η τεκτονική και η σεισμικότητα της περιοχής του Αμβρακικού κόλπου. Επίσης περιγράφεται η παλαιογεωγραφική εξέλιξη της περιοχής και αναφέρεται ο τρόπος με τον οποίο η εξέλιξη αυτή συνέβαλε στην διαμόρφωση της παρούσας εικόνας.

Χρησιμοποιείται το γεωγραφικό σύστημα πληροφοριών (GIS) για την εισαγωγή στοιχείων σχετικών με την καταγραφή ονομάτων και την περιγραφή των ορίων των υδατικών συστημάτων του δέλτα με σκοπό τη γεωγραφική κάλυψή τους. Η γεωγραφική θέση και τα όρια των τύπων επιφανειακών υδατικών συστημάτων τα οποία εμφανίζονται στην περιοχή μελέτης αποτυπώνονται σε χάρτη με ψηφιοποίηση των αντίστοιχων μορφών βάσει αεροφωτογραφιών και δορυφορικών εικόνων. Επίσης δημιουργούνται σχηματικά αρχεία για την ακτογραμμή, το όριο του δέλτα, τις ισοϋψείς και τους γεωλογικούς σχηματισμούς χρησιμοποιώντας τοπογραφικούς και γεωλογικούς χάρτες.

Στη συνέχεια παρουσιάζεται η γενική κατάταξη των συστημάτων επιφανειακών υδάτων είτε σε μία από τις ακόλουθες κατηγορίες: ποταμοί, λίμνες, μεταβατικά ύδατα, παράκτια ύδατα, είτε ως τεχνητά συστήματα επιφανειακών υδάτων, είτε ως ιδιαίτερος τροποποιημένα υδατικά συστήματα. Ακολουθεί η διάκριση των μεταβατικών υδάτων της περιοχής σε τύπους, βάσει φυσικών και χημικών παραγόντων οι οποίοι καθορίζουν τα χαρακτηριστικά αυτής της κατηγορίας και κατά συνέπεια τη δομή και τη σύνθεση του βιολογικού πληθυσμού. Η

συγκεκριμένη προσέγγιση επικεντρώνεται στην προστασία και παρέχει μία ταχεία εκτίμηση για κάθε τοποθεσία, αλλά δε λαμβάνει υπόψη δεδομένα σχετικά με βιοτικά χαρακτηριστικά, όπως απαιτεί Οδηγία-Πλαίσιο της Ε.Ε. για τα ύδατα προκειμένου να επιτευχθεί η τυπολογία και η εκτίμηση της οικολογικής κατάστασης των υδάτινων σωμάτων. Παρ' όλα αυτά η χωρικά βασισμένη ανάλυση των ιδιοτήτων των ενδιαιτημάτων και των ανθρωπογενών πιέσεων είναι σημαντική ενόψει των αυξημένων απαιτήσεων για αναγνώριση, παρακολούθηση και έλεγχο των τύπων των υδάτινων σωμάτων καθώς και των πιέσεων τις οποίες υφίστανται τα τελευταία, ειδικά όταν πρόκειται για ύδατα προστατευόμενων περιοχών. Ο βαθμός φυσικότητας προτείνεται ως παράμετρος κλειδί για την αρχική ταχεία εκτίμηση της οικολογικής ακεραιότητας των υπό εξέταση λιμνοθαλάσσιων υδάτινων σωμάτων.

Στα πλαίσια της αξιολόγησης της κατάστασης των υδατικών συστημάτων, η οποία καθορίζεται από τις οικολογικές και χημικές συνθήκες, προσδιορίζονται οι χρήσεις ύδατος και αναφέρονται οι ανθρωπογενείς πιέσεις. Επίσης καταγράφονται οι μεταβολές των χρήσεων γης τις τελευταίες δεκαετίες με χρήση ψηφιοποιημένων δεδομένων (σε μορφή GIS) από αεροφωτογραφίες με στόχο τον προσδιορισμό του τρόπου που οι ανθρώπινες δραστηριότητες επιδρούν στη διαμόρφωση του ανάγλυφου, στις διεργασίες και την ποιότητα του οικοσυστήματος και την αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων αυτών των δραστηριοτήτων.

Τέλος, στα πλαίσια της διαχείρισης του υδατικού συστήματος, αναφέρονται μέτρα για τη μακροπρόθεσμη προστασία, αναβάθμιση ή αποκατάσταση των επιφανειακών υδάτων και την προώθηση της βιώσιμης χρήσης των διαθέσιμων υδάτινων πόρων.

2. ΠΕΡΙ ΥΓΡΟΤΟΠΩΝ

2.1. Ορισμοί

Δεν υπάρχει ένας συνολικά αποδεκτός ορισμός για τους υγράτοπους από τους περισσότερους ερευνητές. Το γεγονός αυτό είναι αναμενόμενο διότι οι ορισμοί και οι κατηγοριοποιήσεις είναι καθαρά ανθρωπογενείς, κατά συνέπεια ατελείς όταν εφαρμόζονται σε πολυδιάστατα και δυναμικά συστήματα όπως αυτά τα οποία συνιστούν το φυσικό περιβάλλον (Καρπαδάκης, 2001).

Σύμφωνα με το άρθρο 2 της Διεθνούς Συνθήκης Ramsar, η οποία υπογράφηκε στην ομώνυμη πόλη του Ιράν το Φεβρουάριο του 1971, οι υγράτοποι είναι φυσικές ή τεχνητές περιοχές αποτελούμενες από έλη γενικώς, από μη αποκλειστικώς ομβροδίατα έλη με τυρφώδες υπόστρωμα, από τυρφώδεις γαίες, ή από νερό. Οι περιοχές αυτές είναι μονίμως ή προσωρινώς κατακλυζόμενες με νερό, το οποίο είναι στάσιμο ή ρέον, γλυκό, υφάλμυρο ή αλμυρό. Οι περιοχές αυτές επίσης περιλαμβάνουν και εκείνες που καλύπτονται με θαλασσίνο νερό, το βάθος του οποίου κατά την αμπώτιδα δεν υπερβαίνει τα 6 μέτρα (άρθρο 1). Στους υγράτοπους μπορεί να περιλαμβάνονται και οι παράκτιες ή παράκτιες ζώνες οι οποίες γειτονεύουν με αυτούς ή με νησιά ή με θαλάσσιες υδατοσυλλογές και είναι βαθύτερες μεν από 6 μέτρα κατά την αμπώτιδα, αλλά βρίσκονται μέσα στα όρια του υγράτοπου όπως αυτός καθορίζεται παραπάνω.

Ο ορισμός της Διεθνούς Σύμβασης Ramsar για την Προστασία των Υγράτοπων Διεθνούς Σημασίας είναι περισσότερο πολιτικός παρά επιστημονικός διότι εστιάζει στο υγρό στοιχείο χωρίς να περιγράφει επαρκώς τη χέρσο η οποία είναι επίσης συστατικό στοιχείο ενός υγράτοπου (Ντάφης., 1998). Σύμφωνα με έναν άλλο ορισμό (US Water Resources Council, 1978) ως υγράτοποι θεωρούνται περιοχές όπου επικρατούν υδρομορφικά εδάφη, τα οποία κατακλύζονται ή υφίσταται κορεσμό από επιφανειακά ή υπόγεια ύδατα σε τέτοια διάρκεια και συχνότητα ώστε να στηρίζουν υγρατοπική κατά το πλείστον βλάστηση η οποία είναι προσαρμοσμένη σε συνθήκες κορεσμένου εδάφους. Ο ορισμός διακρίνει τρία κύρια στοιχεία αναγνώρισης ενός υγράτοπου: 1) το υδατικό ισοζύγιο της περιοχής, 2) τον τύπο του υποστρώματος και 3) τον τύπο της βλάστησης.

Από τον κανόνα των ποικίλων και ευρέων ορισμών δεν εξαιρούνται οι παράκτιες λιμνοθάλασσες, παρά το γεγονός ότι αποτελούν επίκεντρο όσον αφορά στην ανάπτυξη προστατευόμενων παράκτιων ζωνών όπως για παράδειγμα αυτών στην περιοχή της Μεσογείου (Pearce & Crivelli, 1994). Οι περισσότεροι ορισμοί περιγράφουν ως λιμνοθάλασσες ποικίλα ρηχά παράκτια ύδατα με λιμναία χαρακτηριστικά τα οποία είναι πλήρως ή μερικώς προστατευμένα από τη θάλασσα με γραμμικά φράγματα διαφόρων ειδών. Το γεγονός της

ύπαρξης ‘προστασίας’ από τη θάλασσα είναι και το πιο κοινό στοιχείο σε αρκετούς ορισμούς για τις λιμνοθάλασσες (Hayden and Dolan; 1979; UNESCO 1980; Dimitriou et al, 2000; Hayden, 2000).

Τέτοιου είδους ευρείς ορισμοί περιλαμβάνουν τους υγρότοπους οι οποίοι χαρακτηρίζονται ως τύποι βιότοπων προτεραιότητας προς προστασία στην Οδηγία ‘92/43/Ε.Κ.’ για τους Βιότοπους. Σύμφωνα με το άρθρο 2 της Οδηγίας-Πλαίσιο ‘2000/60/ΕΚ’ για τα Ύδατα, οι λιμνοθάλασσες περιλαμβάνονται στα ‘μεταβατικά ύδατα’, τα οποία συνιστώνται από συστήματα επιφανειακών υδάτων πλησίον του στομίου ποταμών, εν μέρει αλμυρών λόγω της γειτνίασής τους με παράκτια ύδατα, αλλά επηρεαζόμενων ουσιαστικά από ρεύματα γλυκού νερού. Στο σύνολο της ελληνικής βιβλιογραφίας, οι λιμνοθάλασσες κυμαίνονται από τα εκτενή ρηγά παρόμοια με κόλπο υδάτινα σώματα ως τα εφήμερα, παρόμοια με λίμνη και τις παράκτιες αλυκές (Zalidis & Mantzavelas, 1994).

Μία άλλη διάκριση των υγροτόπων συνδέεται με το πόσο σημαντικοί είναι σε διεθνές ή εθνικό επίπεδο. Σύμφωνα με τη Συνθήκη Ramsar ένας υγρότοπος χαρακτηρίζεται ως διεθνούς σημασίας: α) αν φιλοξενεί τουλάχιστον το 1% του μεταναστευτικού πληθυσμού της βιογεωγραφικής περιοχής, (όρος που χρησιμοποιείται από τους ορνιθολόγους οι οποίοι έχουν χωρίσει την γη σε διάφορες ζώνες για την ευκολότερη μελέτη της ορνιθοπανίδας) από ένα υδρόβιο είδος, φτάνει ο αριθμός των πουλιών να μην είναι μικρότερος από 100 άτομα, β) αν σταματούν εκεί τουλάχιστον 10.000 πάπιες ή φαλαρίδες ή γ) αν φιλοξενεί ένα σημαντικό αριθμό ζώων και φυτών που βρίσκονται σε κίνδυνο. Ως υγρότοπος εθνικής σημασίας χαρακτηρίζεται αυτός στον οποίο σταματούν α) τουλάχιστον 5.000 υδρόβια πουλιά, ή β) τουλάχιστον το 1% του ολικού πληθυσμού της χώρας από ένα υδρόβιο είδος.

2.2. Αξίες Των Υγρότοπων Και Δράσεις Για Την Προστασία Τους

Κατά τους Γεράκη και Τσιούρη (1991), οι υγρότοποι επιτελούν διάφορες λειτουργίες και από αυτές απορρέουν οι διάφορες αξίες που αποδίδονται σε αυτούς. Κατ’ αρχήν συμβάλλουν στον εμπλουτισμό των υπόγειων υδάτων, εφόσον το έδαφος το επιτρέπει και στην τροποποίηση πλημμυρικών φαινομένων μειώνοντας την έντασή τους. Παγιδεύουν ιζήματα, ρυθμίζουν την περιεκτικότητα της ατμόσφαιρας σε διοξείδιο του άνθρακα, μέρος του οποίου δεσμεύεται από τους υδρόβιους αυτότροφους οργανισμούς και από τα ιζήματα. Επίσης ρυθμίζουν τη θερμοκρασία των παράκτιων περιοχών, διατηρώντας τις ημερήσιες και εποχιακές διακυμάνσεις της θερμοκρασίας σε ήπια επίπεδα, δεσμεύουν την ηλιακή ακτινοβολία μέσω των αυτότροφων οργανισμών και στηρίζουν τις τροφικές αλυσίδες παρέχοντας τροφή και καταφύγιο στους

οργανισμούς. 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 (Σφήκας και Τσούνης, 1993).

Όπως αναφέρουν οι Γεράκης και Τσιούρης (1991), οι αξίες που αποδίδονται στους υγρότοπους περιλαμβάνουν την διατήρηση της βιολογικής ποικιλότητας, την αποθήκευση αρδευτικού νερού, την παραγωγή αλιευμάτων και τη βόσκηση αγροτικών ζώων. Επίσης συμβάλλουν στη βελτίωση της ποιότητας του νερού με την κατακράτηση ρύπων από τα φυτά και τα ιζήματα και της ατμόσφαιρας με τη δέσμευση του διοξειδίου του άνθρακα. Εκτός αυτών οι υγρότοποι προσφέρονται για αναψυχή, εκπαίδευση και έρευνα.

Από τις λειτουργίες και κατά συνέπεια τις αξίες των υγροτόπων απορρέει και η ανάγκη για την προστασία τους. Η Μεσογειακή Επιτροπή για τους Υγρότοπους (MedWet) είναι μια πρωτοβουλία που ξεκίνησε στις αρχές της δεκαετίας του 90 και εξελίχθηκε ως μια προσπάθεια μακροπρόθεσμης συνεργασίας ανάμεσα σε κυβερνήσεις, διεθνείς συμβάσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης, περιβαλλοντικές οργανώσεις, ιδρύματα και οργανισμούς καθώς και μεμονωμένα άτομα. Σκοπεύει στην προστασία, μελέτη και διαχείριση των υγροτόπων της μεσογειακής λεκάνης και τελεί υπό την αιγίδα της Σύμβασης Ramsar με την υποστήριξη της Ε.Ε (EKBY, 1998). Το Νοέμβριο του 1996 καθορίστηκαν οι προτεραιότητες δράσης της επιτροπής οι οποίες περιλαμβάνουν:

- Τη γνωστοποίηση των λειτουργιών και αξιών των υγροτόπων για τον άνθρωπο, τόσο σε εκείνους που παίρνουν τις αποφάσεις, όσο και στο ευρύτερο κοινό.
- Την προώθηση της ολοκληρωμένης διαχείρισης σημαντικών περιοχών
- Την ενδυνάμωση των θεσμών διαχείρισης των υγροτόπων, ειδικά μέσω της κατάρτισης.
- Την ενθάρρυνση μιας ολοκληρωμένης προσέγγισης των υγροτόπων, λαμβάνοντας υπόψη τα ενδιαφέροντα όλων των εμπλεκόμενων μερών.

Οι προσπάθειες για την διατήρηση της βιοποικιλότητας θα πρέπει να καθορίζονται από προγράμματα και διαχειριστικά σχέδια τα οποία ενσωματώνουν και τις ανάγκες των τοπικών πληθυσμών, πάντα στα πλαίσια της αειφορικής χρήσης των φυσικών πόρων των υγροτόπων. Η συμμετοχή και συμμόρφωση των κατοίκων μιας προστατευόμενης περιοχής με το προς εφαρμογή διαχειριστικό σχέδιο αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για την επιτυχή εφαρμογή του σχεδίου (EKBY, 1998).

Εκτός από τη Συνθήκη Ramsar και την προαναφερθείσα πρωτοβουλία MedWet υπάρχει και το δίκτυο Natura 2000, δηλαδή το Ευρωπαϊκό Δίκτυο Ειδικών Ζωνών Διατήρησης το οποίο προβλέπεται από το άρθρο 3 της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 92/43/ΕΚ της 21/2/1992 για την

διατήρηση των φυσικών οικοτόπων καθώς και της άγριας χλωρίδας και πανίδας. Αυτό το δίκτυο δεν αφορά βέβαια μόνο υγρότοπους, αλλά και όλες τις άλλες μορφές οικοσυστημάτων (ορεινά, δασικά, θαλάσσια, νησιώτικα, κ.λπ.). Επίσης η Οδηγία-Πλαίσιο '2000/60/EK' για τα Ύδατα υιοθέτησε νέες προσεγγίσεις όσον αφορά στην αναγνώριση, τυπολογική ταξινόμηση και αξιολόγηση των υδάτων, με στόχο την προστασία και διατήρηση των υδάτινων συστημάτων.

2.3. Οι Λιμνοθάλασσες Της Μεσογείου

Είναι εμφανές από τα παραπάνω πως τα υγροτοπικά οικοσυστήματα εκτός από ιδιαίτερα σημαντικά ενδιαιτήματα για τους οργανισμούς, συμβάλουν επίσης στις κοινωνικές, οικονομικές και πολιτισμικές δραστηριότητες (Davis, 1993). Αυτά τα χαρακτηριστικά εμφανίζονται πιο έντονα στους παράκτιους υγρότοπους (Bildstein et al, 1991), ειδικά σε αυτούς της περιοχής της Μεσογείου (Goutner & Papakostas, 1992; Rallo, 1992; Papayannis, 1992; Skinner & Zalewski, 1995). Γύρω από τους παράκτιους υγρότοπους συγκεντρώνονται οικισμοί, επίσης αναπτύσσονται κατά κύριο λόγο η γεωργία, η αλιεία και το κυνήγι. Η ανάπτυξη αυτή θέτει το υγροτοπικό περιβάλλον σε κίνδυνο υποβιβασμού της οικολογικής ακεραιότητάς του (Cvitanic & Muzinic, 1999).

Λόγω του ευάλωτου χαρακτήρα τους στις ανθρωπογενείς επεμβάσεις και προκειμένου να διατηρηθούν οι παράκτιοι υγρότοποι είναι αναγκαία η προστασία τους (Cvitanic & Muzinic, 1999). Όμως η αποτελεσματική προστασία του συνόλου των μεσογειακών υγρότοπων και ειδικά των λιμνοθαλασσών εξαρτάται από τη δυνατότητα να διακριθούν και να απογραφούν αντικειμενικά και αποτελεσματικά (Rabe και Savage 1979), διαδικασία αρκετά δύσκολη δεδομένου ότι τα συστήματα λιμνοθαλασσών είναι από τους πιο ποικίλους τύπους παράκτιων βιότοπων στη Μεσόγειο (Barnes, 1994).

Όπως έχει ήδη αναφερθεί η ύπαρξη φράγματος μεταξύ ενός υδάτινου σώματος και της θάλασσας αποτελεί σημείο αναφοράς για τους περισσότερους ορισμούς προκειμένου να χαρακτηριστεί ως λιμνοθάλασσα (Hayden and Dolan; 1979; UNESCO 1980; Dimitriou et al, 2000; Hayden, 2000). Όμως, αρκετοί ερευνητές αμφισβητούν τη σημασία που δόθηκε στο ρόλο του περιορισμού μίας λιμνοθάλασσας από την ανοικτή θάλασσα (Sacchi, & Occhipinti, 1992; Barnes 1994). Παρά τις αμφιβολίες για το συγκεκριμένο θέμα, η γενική επίδραση της παρουσίας φυσικών φραγμάτων είναι εμφανής σε πολλές Μεσογειακές λιμνοθάλασσες

Τα υγροτοπικά συστήματα αυτού του είδους αντιπροσωπεύουν μεταβατικά περιβάλλοντα από τα θαλάσσια ύδατα των κόλπων ως τις εφήμερες απομονωμένες φακοειδείς λιμναίες μορφές. Αποτελούν προϊόν παράκτιων διεργασιών σε περιοχές μικρού βάθους με την μορφή κόλπων,

όπου η ιζηματογένεση επηρεάζεται από το ήρεμο θαλάσσιο υδροδυναμικό καθεστώς, τις διακυμάνσεις του επιπέδου της θάλασσας και την ενεργή απορροή της χερσαίας περιοχής. Συνήθως διατηρούν μία βιοτική και/ή φυσική σύνδεση με τη θάλασσα, μέσω της μετακίνησης ύδατος, του μικροκλίματος, της βλάστησης και του βιόκοσμου της, καθώς επίσης με την περιοχή της λεκάνης απορροής. Η γεωμορφολογία και η πρόσφατη γεωλογική ιστορία της ευρύτερης περιοχής όπου φιλοξενούνται λιμνοθαλάσσια υγροτοπικά συστήματα συμμετέχουν σε μεγάλο βαθμό στη διαμόρφωση των χαρακτηριστικών γνωρισμάτων τους. Η εξελικτική πορεία μίας περιοχής δημιουργεί μοναδικές μορφές παράκτιων λιμνοθαλασσών γι' αυτό και λαμβάνεται υπόψη στον διαχωρισμό τους από άλλα φακοειδούς μορφής παράκτια υδάτινα σώματα, όπως είναι, για παράδειγμα, οι μικρές και μεγάλες λίμνες ηφαιστειακής, καρστικής ή τεκτονικής προέλευσης και οι τεχνητές λίμνες.

Από γεωλογική άποψη, η διαφορά μεταξύ λιμνοθαλασσών και υδάτινων σωμάτων εκβολών είναι η απουσία από τις πρώτες έντονων παλιρροιακών φαινομένων ή ροών γλυκού νερού, στοιχεία τα οποία αποτελούν τυπικά χαρακτηριστικά των εκβολικών συστημάτων. Πρέπει όμως να επισημανθεί το γεγονός ότι οι λιμνοθάλασσες όπως και οι εκβολές, παρουσιάζουν τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα χωρικής και χρονικής διαδοχής μεταξύ του θαλάσσιου και χερσαίου περιβάλλοντος όσον αφορά στις φυσικές ιδιότητες, όπως η αλατότητα, αλλά και τις βιολογικές, όπως συναθροίσεις ειδών (Elliott & McLusky, 2002; Guélorget & Perthuisot, 1992).

Οι περισσότερες λιμνοθάλασσες χαρακτηρίζονται από την εποχιακή διακύμανση της αλμυρότητας στα ύδατα, αλλά η αλμυρότητα συνήθως ποικίλει ευρέως ακόμα και μεταξύ λιμνοθαλασσών του ίδιου τύπου. Επίσης διακρίνονται ανάλογα με το μέγεθός τους από λιμνοθάλασσες μερικών δεκάδων μέτρων μέχρι στις μεγάλες εσωτερικές θάλασσες. (Barnes, 1981). Η εμφανιζόμενη φυσική παραλλαγή είναι προϊόν διαφορετικών χαρακτηριστικών γνωρισμάτων όπως: η απορροή των παραποτάμιων ρευμάτων ή η εγγύτητα στις εκβολές ποταμών, το μέγεθος και η μορφή, η σύνδεση και ανταλλαγή με τη θάλασσα, ο αριθμός και μέγεθος των κολπίσκων, ο αριθμός και η ποικιλία των νησίδων, η έκταση των υγρότοπων στα περιθώρια των λιμνοθαλασσών, το είδος και η ποσότητα ιζήματος τα οποία συσσωρεύονται στις λιμνοθάλασσες κ.λπ. Οι λιμνοθάλασσες διαμορφώνονται σε ακτές με το άφθονα ιζήματα, ή στις προσχωσιγενείς ακτές και πολύ συχνά συνδέονται με τους ενεργούς ποταμούς οι οποίοι είτε τις τροφοδοτούν άμεσα ή διοχετεύουν τη ροή τους στον ωκεανό σε κοντινή απόσταση. Η ταχύτητα και ο ρυθμός ανταλλαγής ύδατος είναι συνάρτηση του μεγέθους, της μορφής και του πλάτους των κολπίσκων, του παλιρροιακού εύρους και του ποσού της ποτάμιας ροής ή της επιφανειακής απορροής (Phleger, 1981).

Εξαιτίας της ποικιλίας τους οι λιμνοθάλασσες δεν μπορούν να προσδιοριστούν μόνο από αβιοτικές διεργασίες ή στοιχεία, όπως είναι, για παράδειγμα, οι παλιρροιακές κινήσεις ή η αλμυρότητα, αλλά θα πρέπει να ληφθεί υπόψη και ο ρόλος τους ως ενδιαιτήματα πολλών οργανισμών. Λόγω του σύνθετου χαρακτήρα και του της ποικιλία τους, αυτού του τύπου οι βιότοποι θα πρέπει να προσδιορίζονται από έναν ευρύ ορισμό προκειμένου να συμπεριληφθούν στο σύνολό τους.

Ο χώρος της Μεσογείου συνιστά ένα ιδιαίτερα ευνοϊκό περιβάλλον για το σχηματισμό λιμνοθαλασσών. Τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα τα οποία επικρατούν, όπως το μικρό εύρος παλίρροιας και η ασθενής επιρροή της καθώς επίσης η αριθμητική υπεροχή των ήρεμων κόλπων, παρέχουν τις ιδανικές γεωμορφολογικές και υδροδυναμικές συνθήκες για τη διαμόρφωση υγροτόπων αυτού του είδους. Στη Μεσόγειο έχουν αναπτυχθεί λιμνοθάλασσες οι οποίες χαρακτηρίζονται ως αλατούχες, υφάλμυρες και γλυκού νερού. Ο όρος 'παράκτια λιμνοθάλασσα' καθιερώθηκε ως ο καταλληλότερος για αυτά τα υδάτινα σώματα (UNEP, 1979). Ο συγκεκριμένος τύπος υγρότοπου αναγνωρίζεται από τη Συνθήκη Ramsar (1990) ως ένας από τους έντεκα θαλάσσιους και παράκτιους τύπους υγρότοπων. Επίσης, σύμφωνα με την Οδηγία της Ευρωπαϊκής Κοινότητας για τους Βιότοπους (93/43/ΕΟΚ), οι λιμνοθάλασσες χαρακτηρίζονται ως τύποι βιότοπων προτεραιότητας όσον αφορά στην προστασία και διατήρησή τους.

Στην Ελλάδα υπάρχουν 11 υγρότοποι διεθνούς σημασίας και πάνω από 100 εθνικής σημασίας (Σφήκας & Τσούνης, 1993). Οι υγρότοποι διεθνούς σημασίας είναι:

1. Δέλτα του Έβρου
2. Λίμνη Μητρικού και σύμπλεγμα λιμνών
3. Λίμνη Βιστωνίδα-Πόρτο Λάγος
4. Δέλτα Νέστου
5. Τεχνητή λίμνη Κερκίνης
6. Λίμνες Κορώνεια και Βόλβη
7. Δέλτα ποταμών Αξιού, Λουδία, Αλιάκμονα, Αλυκή Κίτρους
8. Λίμνη Μικρή Πρέσπα (επίσης και Εθνικός Δρυμός)
9. Αμβρακικός κόλπος
10. Λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου
11. Λιμνοθάλασσα Κοτύχι και δάσος Στροφυλιάς

Η ελληνική πρόταση για το δίκτυο Natura 2000 περιλαμβάνει 264 τόπους. Κάποιοι από αυτούς ήδη προστατεύονται από την ελληνική νομοθεσία, ενώ κάποιοι άλλοι αποτελούν αντικείμενο μελετών και περιλαμβάνονται σε αντίστοιχα χρηματοδοτικά προγράμματα. Επίσης περιλαμβάνονται και διάφορες άλλες περιοχές οι οποίες παρουσιάζουν αξιόλογα οικολογικά χαρακτηριστικά και ιδιαιτερότητες. Όσον αφορά στις λιμνοθάλασσες συγκεκριμένα, σημειώνεται η απουσία μίας λεπτομερούς απογραφής τους, κυρίως λόγω της ανεπαρκούς περιγραφής και ταξινόμησης διαφορετικών τύπων λιμνοθαλασσών. Το γεγονός αυτό προκαλεί αποκλίνοσες απόψεις σχετικά με τον αριθμό των λιμνοθαλασσών.

Ο Heliotis (1984) προσδιορίζει 37 λιμνοθάλασσες στην Ελλάδα, ενώ ένας σημαντικός κατάλογος υγρότοπων απαριθμεί 60 λιμνοθάλασσες, οι οποίες καλύπτουν μια περιοχή περίπου 288 km², έκταση η οποία αντιστοιχεί σε ποσοστό περίπου 14% όλων των ελληνικών υγρότοπων (Zalidis & Mantzavelas 1994, 1996). Ένας πιο πρόσφατος αδημοσίευτος κατάλογος καταγράφει 76 λιμνοθάλασσες που καλύπτουν 345 km² (Dimitriou et al., 2001). Αυτοί οι κατάλογοι πρέπει να θεωρηθούν ως προκαταρκτικοί δεδομένου ότι δεν εξετάζουν τα μικρότερα λιμνοθαλάσσια σώματα, δεν δίνουν έναν συνεπή ορισμό ή κριτήρια για τη σκιαγράφηση των λιμνοθαλασσών.

2.4. Ο Αμβρακικός Κόλπος

2.4.1. Γεωγραφική Θέση

Ο Αμβρακικός κόλπος βρίσκεται μεταξύ των νομών Αιτωλοακαρνανίας, Άρτας και Πρέβεζας. Αποτελεί το βορειότερο μεγάλο κόλπο της Δυτικής Ελλάδας με έκταση περίπου 405 km² (εικόνα 1). Οι συντεταγμένες οι οποίες καθορίζουν το κέντρο της περιοχής λαμβάνουν τις τιμές 39° 06' Β, 20° 55' Α.

Ο Αμβρακικός σχηματίζει μια σχεδόν κλειστή και ρηχή λεκάνη η οποία επικοινωνεί με το Ιόνιο Πέλαγος μέσω ενός διαύλου ελάχιστου πλάτους 600 m, μήκους 3 km και ελάχιστου βάθους περίπου 8,5 m, συμπεριλαμβανομένου και ενός τεχνητού καναλιού πλοήγησης (Kapsimalis et al, 2005). Τα όρια του κόλπου είναι: η προσχωσιγενής πεδιάδα της Άρτας προς βορρά, το Όρος Μακρυνόρος ανατολικά, οι βόρειοι πρόποδες των Ακαρνανικών Ορέων, όπου και σχηματίζονται οι επιμέρους πεδιάδες της Βόνιτσας και του Δρυμού, νότια και τέλος, μία γεώδης λωρίδα πλάτους 3 km περίπου, η οποία χωρίζει τον κόλπο από το Ιόνιο Πέλαγος, δυτικά.

Στον Κόλπο διακρίνονται δύο μορφολογικά τμήματα το δυτικό το οποίο συνίσταται από ένα αριθμό μικρών λεκανών με βάθος νερού λιγότερο από 40 m και το ανατολικό τμήμα το οποίο χαρακτηρίζεται από μία λεκάνη με βάθος μέχρι 65 m (Kapsimalis et al, 2005). Ο βυθός του κόλπου είναι καλυμμένος κυρίως με μία μάλλον ομοιόμορφη ιλύ με εξαίρεση τον κόλπο της

Πρέβεζας όπου κυριαρχεί η αμμώδης ιλύ (Piper et al, 1982). Το υδροδυναμικό καθεστώς του Κόλπου αντιπροσωπεύει ένα μάλλον ήρεμο κλίμα κυμάτων το οποίο οφείλεται στα περιορισμένα προσέγγιση των κυμάτων (Poulos et al, 1993) και εύρος παλίρροιας μικρότερο από 30 cm (Tsimplis, 1992).



Εικόνα 2.1: Γεωγραφική θέση Αμβρακικού κόλπου. Πηγή δορυφορικής εικόνας: <http://www.earth.google.com>

2.4.2. Οι Υγρότοποι Του Αμβρακικού

Ο σχεδόν κλειστός αυτός κόλπος παρουσιάζει ακτές οι οποίες πλαισιώνονται από διεσπαρμένους υγρότοπους και συγκεντρώνουν τουλάχιστον είκοσι αυτόνομες λιμνοθάλασσες, περισσότερες από κάθε άλλο μέρος της Ελλάδας (Ορνιθολογική Εταιρεία, 2005). Τα υδάτινα συστήματα του Αμβρακικού δημιουργούν μία σύνθετη περιοχή υγρότοπων, από τις μεγαλύτερες της μεσογειακής Ευρώπης, ενώ οι υγροτοπικοί βιότοποι καλύπτουν περιοχή 250 km². Οι περισσότερο εκτενείς λιμνοθάλασσες και αλμυρά έλη βρίσκονται στις βόρειες ακτές του κόλπου, όπου αναπτύσσεται και το διπλό δέλτα των ποταμών Λούρου και Άραχθου.

Η γενική εικόνα αυτού του σύνθετου οικοσυστήματος συνίσταται από ένα εκτεταμένο δίκτυο υφάλμυρων λιμνοθαλασσών, αμμωδών λουρονησίδων, αλιπέδων, καλαμιώνων και ιλυπέδων, το οποίο σχηματίζεται από το δέλτα των ποταμών Λούρου και Αράχθου. Το τοπίο κυριαρχείται από

τρεις βραχώδεις λόφους ανάμεσα στις λιμνοθάλασσες και η περιοχή της δελταϊκής πεδιάδας περιβάλλεται από λόφους στα βόρεια και ανατολικά. Οι εσωτερικές περιοχές του δέλτα καλλιεργούνται, αλλά υπάρχουν ακόμη εκτεταμένες περιοχές φυσικής βλάστησης, όπως είναι τα απομεινάρια παραποτάμιου δάσους και ο μεγαλύτερος καλαμιώνας στην Ελλάδα (Ορνιθολογική Εταιρεία, 2005). Οι τρεις από τις μεγαλύτερες λιμνοθάλασσες στην Ελλάδα βρίσκονται στην περιοχή αυτή και κυριαρχούν στο τοπίο της (εικόνα 2.1).

Η Λιμνοθάλασσα Τσουκαλιό καταλαμβάνει έκταση περίπου 32 km^2 , ενώ η Λογαρού κατά προσέγγιση 28 km^2 . Η Ροδιά χαρακτηρίζεται ως έλος και είναι ένα από τα μεγαλύτερα έλη καλαμιών στη ΝΑ Ευρώπη καλύπτοντας περίπου 27 km^2 . Βρίσκεται δίπλα στον Ποταμό Λούρο και παλαιότερα αποτελούσε τμήμα της πλημμυρικής πεδιάδας και των δελταϊκών παραπόταμων του. Συνολικά οι λιμνοθάλασσες περιβάλλονται από μεγάλες εκτάσεις οι οποίες καλύπτονται από αλμυρά έλη, καλαμιώνες, και υφάλμυρους υγρούς λειμώνες. Στους Ποταμούς Λούρο και Άραχθο διατηρούνται επίσης μικρά εναπομεινάντα τμήματα του παρόχθιου δάσους τα οποία καταλαμβάνουν έκταση περίπου 5 km^2 .

Όλες οι λιμνοθάλασσες χρησιμοποιούνται ως ιχθυοτροφεία, όμως η εγκατάσταση μονάδων εντατικής ιχθυοκαλλιέργειας σε κεντρικές τοποθεσίες, όπως είναι το Ψαθοτόπι, είχαν ως αποτέλεσμα την καταστροφή σημαντικών φυσικών τμημάτων, τα οποία αποτελούσαν πολύτιμους βιότοπους για τα πουλιά. Άλλες ανθρώπινες δραστηριότητες στην περιοχή είναι η γεωργία, το κυνήγι και ο τουρισμός (Ορνιθολογική Εταιρεία, 2005).

Παρά το σχετικά μεγάλο αριθμό μελετών που πραγματοποιούνται στο Αμβρακικό, πολλές βασικές πτυχές αυτών των λιμνοθαλασσών παραμένουν άγνωστες, ειδικά όσον αφορά τις μικρότερες σε μέγεθος. Με την παρούσα μελέτη προσδιορίζονται 24 λιμνοθάλασσες οι οποίες καλύπτουν έκταση 85 km^2 (σχήμα 2.2). Σύμφωνα με στοιχεία του Υπουργείου Περιβάλλοντος (2003), όσον αφορά στην έκταση σημειώνεται μία αύξηση 29% σε σχέση με παλαιότερους υπολογισμούς οι οποίοι εμφανίζουν τη συνολική έκταση των λιμνοθαλασσών ίση με 60 km^2 .

Οι Λιμνοθάλασσες είναι ευαίσθητες στις προερχόμενες εκ της χέρσου εισροές θρεπτικών ουσιών, ιζημάτων και γλυκού νερού. Επίσης σημαντικό ρόλο στη μεταβολή των συνθηκών σε αυτού του είδους τα περιβάλλοντα παίζουν και οι ανθρωπογενείς επεμβάσεις στις λεκάνες απορροής των ποταμών, το υδρογραφικό δίκτυο καθώς και σε άλλα υδάτινα σώματα. Λόγω των γεωμορφολογικών χαρακτηριστικών της περιοχής και των πολυάριθμων ανθρώπινων επεμβάσεων κατά στο παρελθόν, τουλάχιστον για την περίοδο των τελευταίων 20 ετών, οι λιμνοθάλασσες και η παράκτια υδροτοπική βλάστηση τροφοδοτούνται με ποσότητες γλυκού νερού κυρίως από τα όμβρια ύδατα και λιγότερο από το υδρογραφικό δίκτυο.

Ο Ποταμός Λούρος διατηρεί μια μεγάλη πλημμυρική πεδιάδα σε απόσταση 10 km περίπου από την εκβολή του στη θάλασσα. Στον συγκεκριμένο Ποταμό έχουν πάψει πλέον να συμβαίνουν τα παλαιότερα εκτεταμένα επεισόδια πλημμύρων καθώς η ροή του ρυθμίζεται από ένα μικρό φράγμα άρδευσης, σε απόσταση 50 km, κατά προσέγγιση, από τη θάλασσα και στη συνέχεια κατευθύνεται προς αυτήν. Το φράγμα αυτό παρουσιάζει πλέον συνεχή ροή υδάτων λόγω της σημαντικής πρόσχωσής του. Η μέση ετήσια ποσότητα ύδατος η οποία εκφορτίζεται προς τα κατάντι του φράγματος είναι $468 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{year}$ (1957-1995). Η οικολογική κατάσταση του συγκεκριμένου Ποταμού βρίσκεται σε αρκετά καλό επίπεδο, παρά την ύπαρξη του προαναφερθέντος μικρού φράγματος. Διαπιστώνεται κάποια ρύπανση στο Λούρο, η οποία παρουσιάζεται τοπικά ή εποχιακά σοβαρή και προέρχεται κυρίως από τις γεωργικές εργασίες, τη διαχείριση ζώων την οργανωμένη κτηνοτροφία, όπως τα χοιροστάσια, καθώς επίσης την ελαφριά βιομηχανία, όπως για παράδειγμα τα εργοστάσια κονσερβοποιίας. Επίσης έχει παρατηρηθεί αυξημένη αλατότητα με εποχιακές διακυμάνσεις στις συγκεντρώσεις αλάτων στο κατώτερο τμήμα του Έλους της Ροδιάς το οποίο ανήκει στο υδάτινο σύστημα του Ποταμού Λούρου.

Αντίθετα, το υδρολογικό καθεστώς του Ποταμού Άραχθου, ο οποίος παρουσιάζει μεγαλύτερες παροχές ύδατος από αυτές του Λούρου, έχει διαταχθεί σοβαρά και ρυθμίζεται επί του παρόντος από ένα μεγάλο υδροηλεκτρικό φράγμα το οποίο χρησιμοποιείται και για την άρδευση της ευρύτερης περιοχής της δελταϊκής πεδιάδας. Το φράγμα κατασκευάστηκε το 1981 και από τότε επηρεάζει με την παρουσία του το υδρογραφικό δίκτυο στα κατάντι του ποταμού και το αντίστοιχο τμήμα της λεκάνης απορροής. Δεν συμβαίνουν πλέον πλημμυρικά επεισόδια και η ροή των υδάτων του Ποταμού, η οποία κατευθύνεται προς τη θάλασσα, δεν είναι πλέον φυσική. Η μέση ετήσια ροή του Άραχθου στα κατάντι του φράγματος ήταν $1390 \times 10^6 \text{ m}^3$ για την χρονική περίοδο των ετών 1982-1995. Η ποιότητα των ποτάμιων υδάτων είναι εντός των καθιερωμένων προτύπων για τα νερά κολύμβησης καθώς και για δραστηριότητες υδατοκαλλιέργειών. Η οργανική ρύπανση υπολογίζεται μικρότερη από την αντίστοιχη του Ποταμού Λούρου, αλλά εμφανίζεται το φαινόμενο της αυξημένης εποχιακά αλατότητας στο κατώτερο τμήμα του Ποταμού, το οποίο αντιπροσωπεύει την επεκτεινόμενη μεταβατική ζώνη του προς τη θάλασσα.

2.4.3. Καθεστώς Προστασίας

Οι υγρότοποι του Αμβρακικού Κόλπου και τα περίχωρά τους έχουν χαρακτηριστεί ως διεθνούς σημασίας και από τις αρχές της δεκαετίας του '80 έχει πραγματοποιηθεί ένας σχετικά μεγάλος αριθμός περιβαλλοντικών μελετών στην περιοχή (Guilorget et.al., 1986, Diapoulis et.al., 1991).

Τμήμα του Αμβρακικού κόλπου είναι οριοθετημένος υγρότοπος Ramsar, Περιοχή Ειδικής Προστασίας και Ειδικά Προστατευόμενη Μεσογειακή Περιοχή. Επίσης ένα τμήμα του αποτελεί Καταφύγιο θηραμάτων. Για τις λιμνοθάλασσες του βορείου τμήματος του κόλπου και τις εκβολές των δύο ποταμών ισχύουν και οι Συμβάσεις της Βέρνης (19.09.1979), της Βόννης (23.06.1979) καθώς και η Οδηγία της Ευρωπαϊκής Κοινότητας 79/409. Ο Αμβρακικός χαρακτηρίζεται ως περιοχή ύψιστης οικολογικής αξίας, λόγω της ύπαρξης σε αυτόν σημαντικού αριθμού απειλούμενων με εξαφάνιση πουλιών και γενικότερα πλουσιότατης πανίδας και χλωρίδας.

Το 2003 δημιουργήθηκε το Διοικητικό Σώμα του Εθνικού Πάρκου και διαμορφώθηκε μία νέα πρόταση σχετικά με τον προσδιορισμό της ζώνης του Εθνικού Πάρκου. Σύμφωνα με αυτήν την πρόταση το Πάρκο καλύπτει έκταση 457 km² συμπεριλαμβάνοντας στα όριά του την πλειοψηφία των λιμνοθαλασσών. Στα πλαίσια της διαχείρισης της περιοχής γύρω και εντός του Πάρκου γίνονται προσπάθειες προγραμματισμού και προώθησης ενεργειών προστασίας και αποκατάστασης σε κλίμακα λεκανών τοπίων και ύδατος. Η επιλογή των κατάλληλων ενεργειών προστασίας συνδέεται με την προτεινόμενη διαχείριση της περιοχής ως προστατευόμενης ζώνης στα πλαίσια του Natura 2000 και έχει ως επίκεντρο το θέμα της κατάλληλης διαχείρισης των υδάτων.

Η επιτυχής εφαρμογή ενός διαχειριστικού προγράμματος με στόχο την προστασία του υγρότοπου προϋποθέτει την διαμόρφωση ολοκληρωμένης εικόνας για την περιοχή. Στην προκειμένη περίπτωση οι έρευνες εστιάζουν στους κύριους υγρότοπους της δελταϊκής πεδιάδας. Το γεγονός αυτό, συνδυαζόμενο με τη δεδομένη πολυπλοκότητα, ετερογένεια της υδροτοπικής περιοχής καθώς και την εκτεταμένη χερσαία έκταση η οποία την περιβάλλει, συντελεί στο να παραμείνουν άγνωστες βασικές πτυχές πολλών από τους διεσπαρμένους παράκτιους υγρότοπους του κόλπου και ειδικά των μικρότερων, αλλά όχι ασήμαντων σε τοπικό επίπεδο, λιμνοθαλασσών.

3. ΣΚΙΑΓΡΑΦΗΣΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

3.1. Κλίμα

3.1.1. Το κλίμα της Ελλάδας

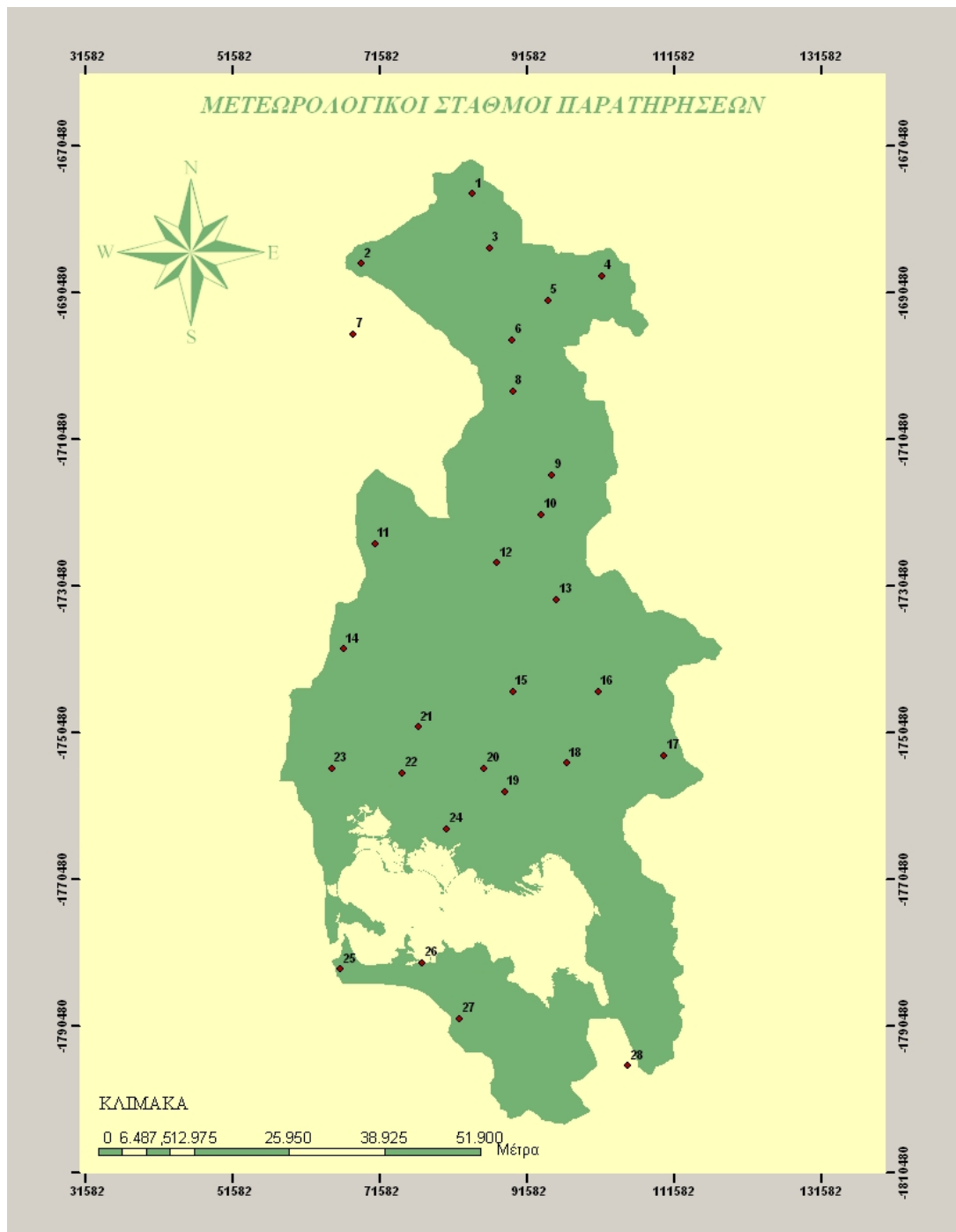
Η Ελλάδα έχει Μεσογειακού τύπου κλίμα, αλλά δεν παρουσιάζει κλιματική ενότητα, λόγω του γεωγραφικού παράγοντα κυρίως (Ζαμπάκας, 1981). Σύμφωνα με τους Χορλακί et.al. (2003) το ορεινό ανάγλυφο με τις απότομες κλιτύς έχει ως αποτέλεσμα τη διαμόρφωση κλιματικών ζωνών Μεσογειακού, Θαλάσσιου Μεσογειακού, Κεντροευρωπαϊκού και Αλπικού τύπου κλίματος. Η ατμοσφαιρική κυκλοφορία, το γεωγραφικό πλάτος, το υψόμετρο, η ορειογραφία και οι αλληλεπιδράσεις ξηράς και θάλασσας ασκούν χαρακτηριστική επιρροή στην κατανομή της ατμοσφαιρικής θερμοκρασίας.

Ο Ζαμπάκας (1981) διακρίνει τέσσερις ενότητες στον Ελλαδικό χώρο με διαφοροποιημένα κλιματικά χαρακτηριστικά, την Ορεινή, την Ηπειρωτική, τη χερσαία Μεσογειακή και τη Θαλάσσια Μεσογειακή. Η Θαλάσσια Μεσογειακή ενότητα περιλαμβάνει τις δυτικές παραλιακές περιοχές της χώρας και τα νησιά του Ιονίου πελάγους. Παρουσιάζει ευχάριστο εύκρατο κλίμα το οποίο αποκλίνει προς το θαλάσσιο. Σε αυτήν την ενότητα ανήκει και ο Αμβρακικός κόλπος.

3.1.2. Οι Κλιματικές Συνθήκες Του Αμβρακικού Κόλπου

Στην διαμόρφωση του κλίματος της ευρύτερη περιοχή μελέτης σημαντικό ρόλο διαδραματίζουν η παρουσία της οροσειράς της Πίνδου στα ανατολικά, αλλά και των ορεινών όγκων του Σουλίου, του Θεσπρωτικού και του Τόμαρου δυτικότερα. Το ύψος της βροχής μεταβάλλεται με το υψόμετρο λόγω της κάθετης προς τους ορεινούς όγκους κίνησης των αερίων μαζών. Οι μάζες αυτές ακολουθούν ανοδική πορεία και ψύχονται με αποτέλεσμα τη συμπύκνωση των υδρατμών. Η αύξηση της βροχόπτωσης σε σχέση με το υψόμετρο συνδέεται περισσότερο με την χρονική διάρκειά της παρά με την έντασή της. Στην ύπαρξη των ορεινών όγκων του Σουλίου και του Τόμαρου οφείλεται και η μερική ή ολική εξάντληση των αερίων μαζών σε υδρατμούς πριν την κάθοδό τους στο οροπέδιο των Ιωαννίνων (ομβροσκιά) με αποτέλεσμα την ελάττωση του ύψους της βροχής στην περιοχή. Στη συνέχεια οι αέριες μάζες κατευθύνονται ανατολικά και με την άνοδό τους στα βουνά της Βόρειας Πίνδου (δευτερεύουσα ομβροπλευρά) ψύχονται και προσφέρουν μεγαλύτερα ποσά βροχής απ' ό,τι στο οροπέδιο των Ιωαννίνων και πιθανά στη λεκάνη του Άραχθου η οποία περιβάλλεται από υψηλούς ορεινούς όγκους (Μερτζάνης, 1995).

Ο Μερτζάνης (1995) προκειμένου να καθορίσει το γενικό τύπο κλίματος και τα επιμέρους κλιματικά δεδομένα τα οποία επικρατούν στην ευρύτερη περιοχή μελέτης χρησιμοποίησε στοιχεία 28 μετεωρολογικών σταθμών, χωροθετημένων όπως φαίνεται στην εικόνα 3.1, οι



Εικόνα 3.1: Χάρτης θέσεων μετεωρολογικών και βροχομετρικών σταθμών εντός της λεκάνης απορροής. 1: Ελαιχώρι (Δ.Ε.Η.), 2: Δίκορφο (ΥΠΕΧΩΔΕ), 3: Γρεβενίτιο (ΥΠΕΧΩΔΕ), 4: Μέτσοβο (ΥΠΕΧΩΔΕ), 5: Μικρό Περιστέρι (Δ.Ε.Η.), 6: Μικρή Γότιστα (Δ.Ε.Η.), 7: Ιωάννινα (Ε.Μ.Υ.), 8: Ανατολική (ΥΠΕΧΩΔΕ), 9: Πράμαντα (Δ.Ε.Η.), 10: Αγνάντα (ΥΠΕΧΩΔΕ), 11: Πεντόλακκος (ΥΠΕΧΩΔΕ), 12: Πλατανούσα (ΥΠΕΧΩΔΕ), 13: Σκιαδάδες (ΥΠΕΧΩΔΕ), 14: Νικολίτσι (ΥΠΕΧΩΔΕ), 15: Κάτω Καλεντίνη (ΥΠΕΧΩΔΕ), 16: Άνω Καλεντίνη (Δ.Ε.Η.), 17: Σκουλικαριά (Δ.Ε.Η.), 18: Άνω Πέτρα (Δ.Ε.Η.), 19: Πουρνάρι-Φράγμα (Δ.Ε.Η.), 20: Άρτα (ΥΠΕΧΩΔΕ), 21: Λούρος-Φράγμα (Δ.Ε.Η.), 22: Νέα Κερασούντα (ΥΠΕΧΩΔΕ), 23 Λούρος (ΥΠΕΧΩΔΕ), 24: Ανέζα (ΥΠΕΧΩΔΕ), 25: Άκτιο (Ε.Μ.Υ.), 26: Βόνιτσα (ΥΠΕΧΩΔΕ), 27: Μοναστηράκι (ΥΠΕΧΩΔΕ), 28: Στάνος (ΥΠΕΧΩΔΕ). Προβολικό Σύστημα Χάρτη ΕΣΓΑ '87.

οποίοι στο μεγαλύτερο ποσοστό λειτουργούν με ικανοποιητική διάρκεια και αξιοπιστία παρατηρήσεων. Με βάση τα δεδομένα των σταθμών ο συγγραφέας κάνει παρατηρήσεις σχετικά με τη θερμοκρασία αέρα και τα ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα εστιάζοντας την προσοχή του κυρίως στους σταθμούς που βρίσκονται στο Άκτιο, την Άρτα, στο Λούρο, τα Ιωάννινα, τα Πράμαντα και το Μέτσοβο.

Όσον αφορά στη θερμοκρασία αέρα προκύπτει ότι η μέση ετήσια πορεία της παρουσιάζει σε όλους τους σταθμούς απλή ετήσια κύμανση με ελάχιστα τον μήνα Ιανουάριο. Εξαιρεση αποτελεί ο σταθμός του Μετσόβου που εμφανίζει ελάχιστα τον μήνα Φεβρουάριο. Τα μέγιστα παρουσιάζονται κατά τον μήνα Αύγουστο για τους σταθμούς Ακτίου και Άρτας ενώ για τους υπόλοιπους σταθμούς εμφανίζονται τον Ιούλιο. Σύμφωνα με τα στοιχεία που παραθέτει ο ίδιος συγγραφέας το ετήσιο θερμοκρασιακό εύρος ανέρχεται σε 15,7 °C στο Άκτιο, σε 17,7 °C στην Άρτα, σε 20,5 °C στα Πράμαντα και σε 25,4 °C στο Μέτσοβο. Λαμβάνοντας υπόψη τις προαναφερθείσες τιμές το κλίμα της περιοχής χαρακτηρίζεται ως εύκρατο, ήπιο και μεταβάλλεται σε ηπειρωτικό όσο απομακρυνόμαστε από την ακτή. Τον γεγονός αυτό γίνεται εμφανές από την σύγκριση των τιμών των σταθμών Ακτίου και Μετσόβου.

Όσον αφορά στις μέσες μηνιαίες θερμοκρασίες αέρος του συνόλου των σταθμών οι τιμές που καταγράφονται παρουσιάζουν διαφοροποίηση συγκρινόμενες μεταξύ τους, η οποία γίνεται εμφανής ιδιαίτερα κατά την περίοδο Νοεμβρίου-Ιουνίου. Οι τιμές των μέσων μηνιαίων θερμοκρασιών παρουσιάζουν μείωση κατά σειρά στους σταθμούς Άκτιο, Άρτα, Ιωάννινα, Πράμαντα και Μέτσοβο. Οι παρατηρήσεις του συγγραφέα υποδεικνύουν σχέση μεταξύ της θερμοκρασίας και του υψομέτρου των σταθμών. Το γεγονός αυτό καθιστά εμφανή τη βαρύτητα της συμμετοχής των κλιματολογικών συνθηκών σε γεωμορφολογικές διεργασίες, σε συνδυασμό με τα μορφομετρικά και μορφολογικά στοιχεία μίας περιοχής.

Η μέση μέγιστη μηνιαία θερμοκρασία στο σταθμό της Άρτας παρουσιάζεται τον Αύγουστο και λαμβάνει την τιμή των 32,4 °C ενώ η μέση ελάχιστη θερμοκρασία στον ίδιο σταθμό είναι 4,8 °C και εμφανίζεται τον Ιανουάριο. Η απόλυτη μέγιστη θερμοκρασία έφθασε στο Άκτιο τους 37 °C και στην Άρτα τους 41 °C κατά τον μήνα Αύγουστο, ενώ στα Ιωάννινα έλαβε την τιμή των 41,2 °C τον μήνα Ιούλιο. Η απόλυτη ελάχιστη θερμοκρασία εμφανίστηκε και στους τρεις σταθμούς τον Ιανουάριο με τιμή -3,6 °C, -7,2 °C και -13 °C στο Άκτιο, την Άρτα και τα Ιωάννινα αντίστοιχα. Ο συγγραφέας επισημαίνει πως το εύρος μεταξύ των απολύτων μέγιστων και ελάχιστων θερμοκρασιών αυξάνεται από τους παράκτιους προς τους ηπειρωτικούς σταθμούς γεγονός που εκφράζει σαφώς την επίδραση της θάλασσας στην θερμοκρασία του αέρα.

Για την εκτίμηση της πορείας του μέσου ετήσιου ύψους βροχόπτωσης ο συγγραφέας χρησιμοποίησε στοιχεία από τους σταθμούς του Ακτίου, της Άρτας, του Λούρου των Ιωαννίνων,

των Πραμάντων και του Μετσόβου. Η πορεία αυτή χαρακτηρίζεται ως απλή στους πέντε πρώτους σταθμούς και ως διπλή στον σταθμό του Μετσόβου με κύριο μέγιστο 215,6 mm το Νοέμβριο και δευτερεύον 146,8 mm το Μάιο. Οι υψηλότερες τιμές παρατηρούνται το Δεκέμβριο στο σταθμό των Πραμάντων και φθάνουν τα 369,7 mm και οι χαμηλότερες εμφανίζονται τον Ιούλιο στο Άκτιο φθάνοντας τα 9,3 mm. Η τάση του συνόλου των σταθμών είναι η εμφάνιση των μεγίστων κατά τη διάρκεια της περιόδου Νοεμβρίου-Δεκεμβρίου και των ελαχίστων κατά τους μήνες Ιούλιο-Αύγουστο. Δεν διαπιστώνονται μεγάλες διαφορές στις τιμές του ύψους βροχής των σταθμών για την περίοδο Ιουνίου-Οκτωβρίου.

Το μικρότερο ύψος βροχοπτώσεων κατά τη διάρκεια του έτους παρατηρείται στις ακτές του Ιονίου και την παράκτια πεδινή περιοχή και δεν ξεπερνά τα 1200 mm. Ύψος βροχής μεταξύ 1200 και 1600 mm εμφανίζεται στις πεδινές περιοχές της Άρτας και στο οροπέδιο των Ιωαννίνων, ενώ τα μεγαλύτερα ύψη βροχόπτωσης, τα οποία κυμαίνονται μεταξύ 1600 και 2000 mm, εμφανίζονται κατά σειρά μειούμενου ενδιαφέροντος στα Όρη Τζουμέρκα, το Όρος Τόμαρος και το Όρος Μιτσικέλι.

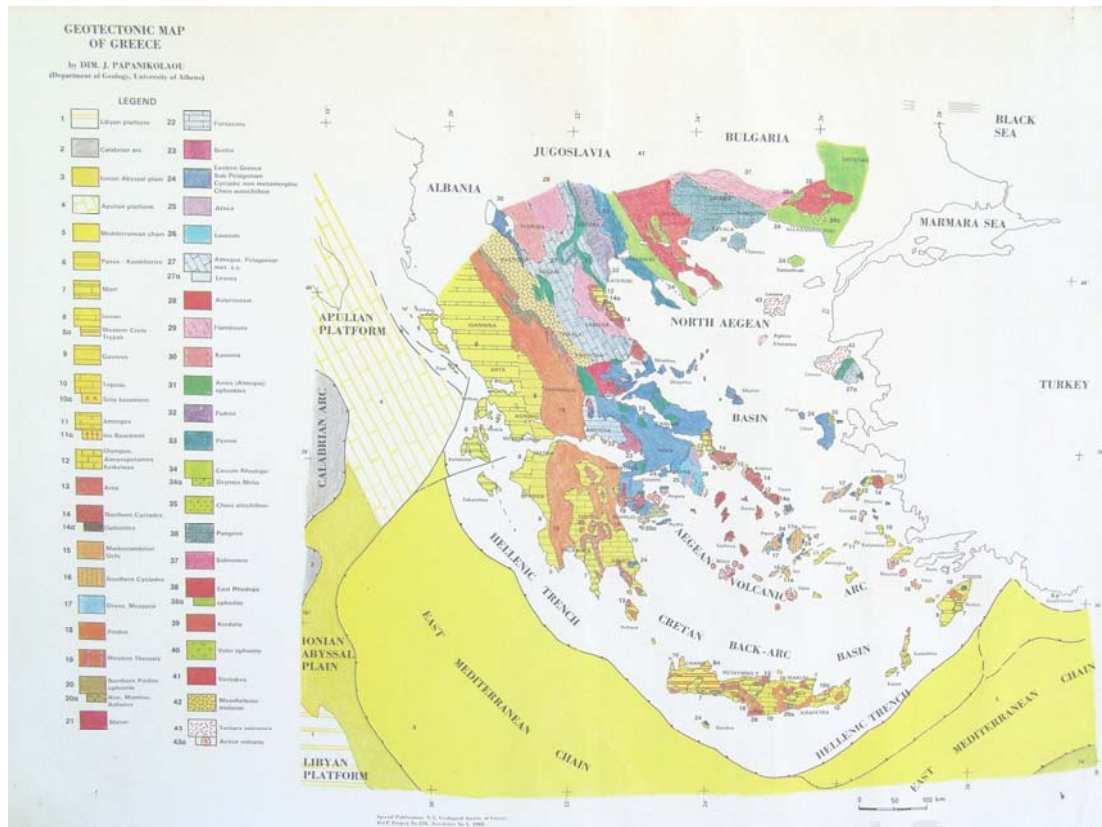
Στο βόρειο τμήμα της λεκάνης απορροής του Άραχθου εμφανίζεται μία ζώνη χαμηλότερου ύψους βροχόπτωσης σε σύγκριση με τις γύρω περιοχές, γεγονός το οποίο ενδέχεται να οφείλεται στην επίδραση των ορεινών όγκων οι οποίοι παρεμβάλλονται στην πορεία των νεφών από δυτικά προς ανατολικά και δημιουργούν συνθήκες ομβροσκιάς. Η αύξηση του ύψους βροχής είναι ανάλογη της αύξησης του υψομέτρου και ο συνολικός όγκος ύδατος που δέχεται η ευρύτερη λεκάνη απορροής σε ετήσια βάση είναι 5,8 km³ σύμφωνα με τους υπολογισμούς του συγγραφέα, ο οποίος εφάρμοσε τη μέθοδο των ισοϋετών καμπυλών.

3.2. Γεωλογία

Η γεωλογία και η τεκτονική της ευρύτερης περιοχής συνδέονται με τη γένεση και την εξέλιξη του βυθίσματος του Αμβρακικού κόλπου. Οι μηχανικές ιδιότητες των πετρωμάτων και η συμπεριφορά τους σε συνθήκες καταπόνησης συμβάλουν στη διαμόρφωση της δομής μίας περιοχής και των χαρακτηριστικών του ανάγλυφού της (Παυλίδης και Μουντράκης, 1986).

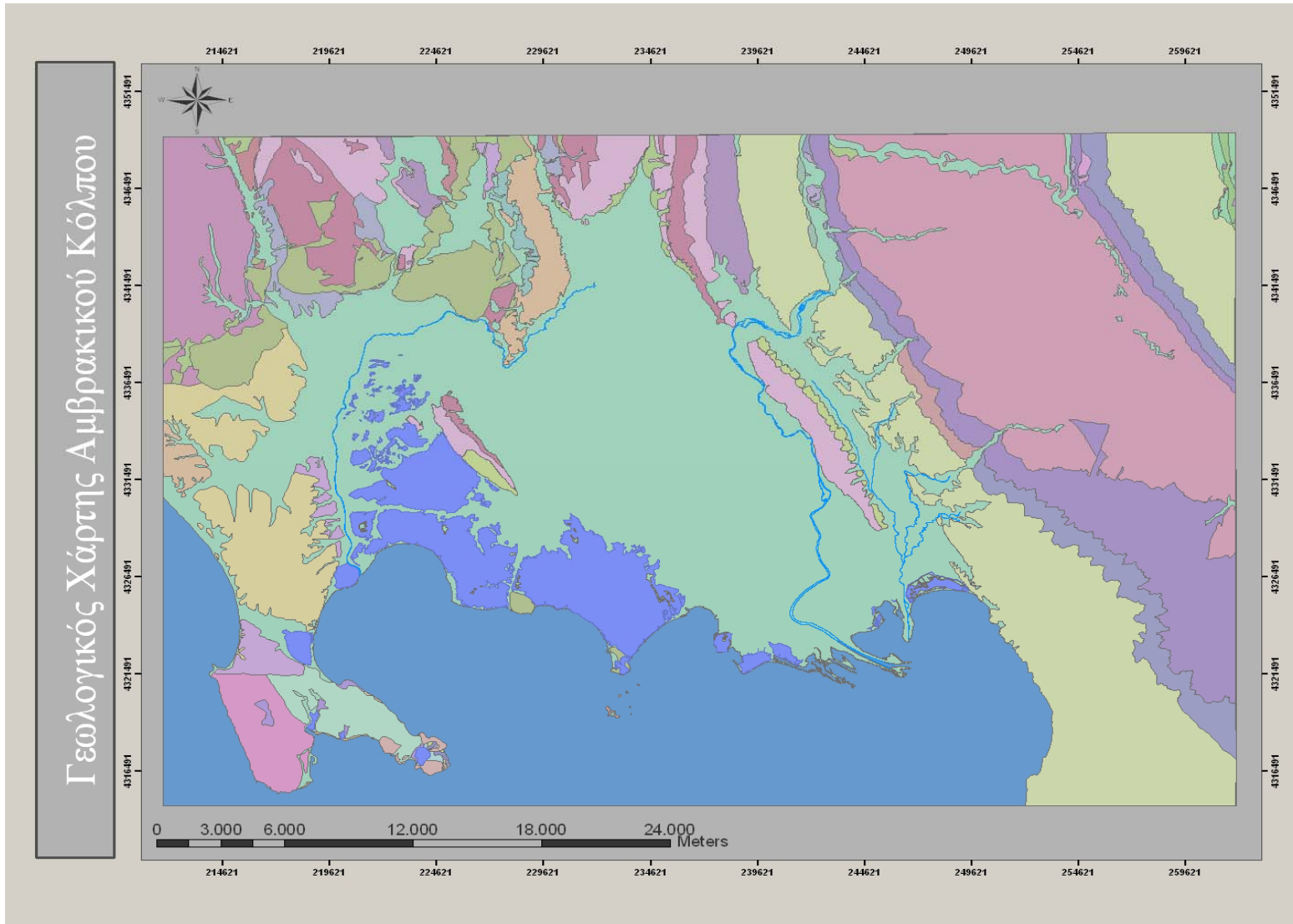
Η περιοχή του Αμβρακικού κόλπου αναπτύσσεται στο δυτικό τμήμα των Ελληνίδων οροσειρών και συνίσταται από ιζηματογενή πετρώματα. Χαρακτηρίζεται από την παρουσία φλύσχη, ασβεστόλιθων, προσχωματικών και διαπυρικών υλικών. Η μεγαλύτερη έκταση της περιοχής καταλαμβάνεται από την Ιόνια τεκτονική ενότητα, ενώ ανατολικότερα εμφανίζεται η ενότητα Γαβρόβου και βορειότερα εκείνη της Πίνδου (εικόνα 3.2).

Στην Ιόνια ενότητα κυριαρχεί η ανθρακική ιζηματογένεση, χωρίς να λείπουν οι εμφανίσεις πυριτικών πετρωμάτων. Χαρακτηριστικό της ενότητας είναι η εμφάνιση κυρίως πελαγικού χαρακτήρα ιζηματογένεσης, ο οποίος διάρκεσε για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα από το Μέσο Ιουρασικό μέχρι την τελική τεκτογένεση της ζώνης στο Ολιγόκαινο-Μειόκαινο. Συνεπώς διακρίνεται μία περίοδος βιοχημικής ιζηματογένεσης και μία περίοδος κλαστικής ιζηματογένεσης με το σχηματισμό του φλύσχη (Παπανικολάου, 1986).



Εικόνα 3.2: Χάρτης γεωτεκτονικών ενότητων του ελληνικού χώρου (Δ. Παπανικολάου, 1989)

Για την αποτύπωση της γεωλογικής δομής της περιοχής εντός και γύρω από το διπλό δέλτα του Αμβρακικού κόλπου (εικόνες 3.3, 3.4) χρησιμοποιήθηκαν γεωλογικοί χάρτες με κλίμακα 1:50.000 και συγκεκριμένα τα φύλλα: ΠΕΤΑ, ΚΑΝΑΛΑΚΙΟΝ, ΑΡΤΑ των ετών 1966, 1967 και 1969 αντίστοιχα, του Ινστιτούτου Γεωλογίας και Μελετών Υπεδάφους και ΒΟΝΙΤΣΑ του έτους 1993 του Ινστιτούτου Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών.



Εικόνα 3.3: Γεωλογικός χάρτης της δελταϊκής περιοχής του Αμβρακικού κόλπου. (Προβολικό Σύστημα ΕΣΓΑ '87)

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

— Ποταμοί

Γεωλογικοί σχηματισμοί

Name, Age

	Αιθιοπικό Rosso, <i>Av. Λιάσιο</i>
	Ασβεστόλιθοι Βίγλας, <i>Κ. Σενώλιο -Av. Ιουρασκό</i>
	Ασβεστόλιθοι Πεντοκράτορα, <i>Av. Τριαδικό-Μ. Λιάσιο</i>
	Ασβεστόλιθοι Πεντοκράτορα, <i>Σινών, Μέσο-Κατώτερο Λιάσιο</i>
	Ασβεστόλιθοι λατυποπαγείς, <i>Παλαιόκαινο-Av. Ηάκαινο</i>
	Ασβεστόλιθοι με ακτινόζωα, <i>Μέλιμο-Άλβιο</i>
	Ασβεστόλιθοι μικρολατυποπαγείς, <i>Av. Σενώλιο</i>
	Ασβεστόλιθοι μικρολατυποπαγείς, <i>Κρηθδικό</i>
	Ασβεστόλιθοι παχυστρωματώδεις, <i>Παλαιόκαινο</i>
	Ασβεστόλιθοι παχυστρωματώδεις, <i>Σενώλιο</i>
	Ασβεστόλιθοι υπολιθογραφικοί, <i>Παλαιόκαινο-Av. Ηάκαινο</i>
	Ασβεστόλιθοι υπολιθογραφικοί, <i>Παλαιόκαινό-Av. Ηάκαινο</i>
	Γύψος και συνοδεύοντες σχηματισμοί, <i>Τριαδικό</i>
	Δολομίτες, <i>Av. Τριαδικό-Μ. Λιάσιο</i>
	Δολομίτες, <i>Μέσο-Κατώτερο Λιάσιο</i>
	Εβαπορίτες, <i>Τριαδικό</i>
	Είνες, <i>Τεταρτογενές (Ολιόκαινο)</i>
	Καστανέρυθρες αδρόκοκκες άμμοι, <i>Πλειστόκαινο</i>
	Κρατόλιθοι, <i>Av. Άλβιο-Τουράνιο</i>
	Κρατόλιθοι, αργιλική σχιστόλιθοι με ποσειδώνες, <i>Δογγέριο</i>
	Κυανές μάργες, <i>Βουρδιγάλιο</i>
	Κάνοι κορημάτων πυριτικοί, <i>Τεταρτογενές</i>
	Λατυποπαγή, <i>Τριαδικό</i>
	Λιμνικά-υφάλμυρα, θαλάσσια ιζήματα, <i>Av. Πλειόκαινο-Κ. Πλειστόκαινο</i>
	Λιμνοθάλασσα,
	Νεογενές Αρχαγγέλου (κεροκάλσπαγή), <i>Πλειόκαινο</i>
	Παλαιές χερσαράδεις αποθέσεις, <i>Τεταρτογενές</i>
	Πλευρικά κορήματα, <i>κάνοι κορημάτων, Τεταρτογενές</i>
	Σειρά κυανών μαργών, <i>Βινδομόνιο-Av. Μειόκαινο</i>
	Σχηματισμός Αρχαγγέλου (άργιλοι), <i>Πλειόκαινο</i>
	Σχιστόλιθοι με ποσειδώνες, <i>Av. Λιάσιο</i>
	Σύγχρονα τεναγνηβατώδεις αποθέσεις, <i>Τεταρτογενές (Ολιόκαινο)</i>
	Σύγχρονες αλλουβιακές αποθέσεις, <i>Τεταρτογενές</i>
	Υψηλές αναβαθμίδες, <i>Τεταρτογενές</i>
	Φλύσχης (Ψαμμίτες Πέτας), <i>Ολιόκαινο</i>
	Φλύσχης (Μάργες Αράχθου), <i>Ολιόκαινο</i>
	Φλύσχης (Μάργες Αράχθου), <i>Ολιόκαινο</i>
	Φλύσχης (Μάργες Αράχθου), <i>Ολιόκαινό</i>
	Φλύσχης (Σχηματισμός Δισπράτου), <i>Ολιόκαινο</i>
	Φλύσχης (Ψαμμίτες Ανεμόραχης), <i>Ολιόκαινο</i>
	Φλύσχης Γαβρόβου, <i>Ηάκαινο-Ολιόκαινο</i>
	Φλύσχης αδικίρετος, <i>Av. Ηάκαινο-Ολιόκαινο</i>
	Χαμηλές αναβαθμίδες, <i>Τεταρτογενές</i>
	Αμβρακικός Κόλπος

Εικόνα 3.4:Υπόμνημα του γεωλογικού χάρτη της εικόνας 3.3.

Το βόρειο τμήμα του κόλπου καταλαμβάνουν σχεδόν εξολοκλήρου οι τεταρτογενείς αποθέσεις. Γενικά οι τεταρτογενείς σχηματισμοί αποτελούν μία μεγάλη ποικιλία θαλάσσιων και χερσαίων αποθέσεων συνήθως χαλαρών. Μεταξύ αυτών μεγάλη εξάπλωση έχουν τα ποταμοχειμάρρια ή δελταϊκά κροκαλοπαγή, άμμοι, χαλίκια, τυρφοχώματα, άργιλοι τραβερτίνες και κώνοι κορημάτων. Από τις ηπειρωτικές τεταρτογενείς αποθέσεις ιδιαίτερη σημασία έχουν τα πλευρικά κορήματα των βουνών, τα οποία ανάλογα με το είδος των υλικών τους, το χρώμα τους τον βαθμό συνεκτικότητας τους και άλλα χαρακτηριστικά μπορούν να προσδιορίσουν διάφορες κλιματικές εποχές του Τεταρτογενούς και κατά συνέπεια να βοηθήσουν στη στρωματογραφική διαίρεση. Επίσης η υψομετρική τους θέση, το μέγεθος των υλικών και ο τρόπος απόθεσης τους βοηθούν στον προσδιορισμό νεοτεκτονικών κινήσεων (Παυλίδης και Μουντράκης, 1986).

Η παρουσία των ασβεστολιθικών εξάρσεων (ασβεστόλιθοι Ιουρασικού), οι οποίες χαρακτηρίζουν την περιοχή του δέλτα, σε αλληλεπίδραση με τις θαλάσσιες διεργασίες, φαίνεται πως είχε σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση των παράκτιων γεωμορφών. Νότια εμφανίζονται εναλλαγές ασβεστολιθικών φάσεων καθώς και Τριαδικών λατυποπαγών και γύψων. Τέλος στο ανατολικό τμήμα εμφανίζεται η ψαμμιτική φάση του Ολιγοκαινικού φλύσχη καθώς και ασβεστολιθικές εξάρσεις.

3.3. Τεκτονική

Στα πλαίσια της Τεκτονικής Γεωλογίας παρατηρούνται και αναλύονται οι δομές του φλοιού και αναπτύσσονται υποθέσεις για διάφορες φάσεις της γεωλογικής ιστορίας του πλανήτη. Στο παρελθόν συνέβησαν ‘μεγάλης’ κλίμακας διαταραχές του γήινου φλοιού, όπως για παράδειγμα οι ορογενέσεις, οι οποίες καθορίζουν τη γενικότερη δομή μίας περιοχής και ‘μικρής’ κλίμακας πρόσφατες (νεοτεκτονικές) διεργασίες. Ως πρόσφατα τεκτονικά γεγονότα θεωρούνται εκείνα τα οποία έλαβαν χώρα κατά το Νεογενές και Τεταρτογενές. (Παυλίδης και Μουντράκης, 1986).

Οι ίδιοι συγγραφείς αναφέρουν πως ιδιαίτερη σημασία για τη νεοτεκτονική έχουν κυρίως οι σχηματισμοί του Αν. Μειοκαίνου –Πλειοκαίνου και του Τεταρτογενούς, διότι συνδέονται γενετικά με τις νεότερες τεκτονικές κινήσεις. Οι σχηματισμοί αυτοί είναι γνωστοί ως μεταλπικοί σχηματισμοί. Οι νεοτεκτονικές δομές επηρεάζουν παλιά πετρώματα και νέα ιζήματα, επίσης έχουν άμεση σχέση με το σημερινό μορφοανάγλυφο και γι’ αυτό πολλές φορές εξετάζονται σε συνδυασμό με τα γεωμορφολογικά φαινόμενα ως μορφοτεκτονικές δομές. Επίσης συνδέονται άμεσα με τους επιφανειακούς σεισμούς.

Η δομή της ευρύτερης περιοχής γύρω από τον Αμβρακικό κόλπο χαρακτηρίζεται από την διαδοχή των επωθημένων ζωνών από ανατολικά προς δυτικά και από τη συνεχή εναλλαγή

αντικλινικών και συγκλινικών δομών με γενική διεύθυνση ΒΒΔ-ΝΝΑ. Κυριαρχούν τα μεγάλα σύγκλινα όπως αυτό της Ηπείρου-Ακαρνανίας. Οι άξονες των τεκτονικών αυτών δομών συμπίπτουν με τη γενική κατάταξη των κυριότερων μορφολογικών χαρακτηριστικών (οροσειρών, κοιλάδων, κλπ) έτσι ώστε να εμφανίζεται στενή η σχέση μεταξύ της σημερινής μορφολογίας του ανάγλυφου, της διάταξης των γεωλογικών σχηματισμών και της δράσης της Αλπικής πτύχωσης. Την ίδια διεύθυνση ακολουθούν και τα περισσότερα ρήγματα της ευρύτερης περιοχής, ενώ αρκετά είναι και τα εγκάρσια προς αυτά με γενική διεύθυνση Α-Δ. Αυτά φαίνεται να είναι κυρίως αποτέλεσμα της τεκτονικής διαρρήξεων, η οποία ακολούθησε τη φάση των επωθήσεων-επιπεύσεων (Μερτζάνης 1992).

Ο Karakitsios (1990) μελετώντας τη στρωματογραφία και την τεκτονική των αλπικών σχηματισμών της Ιονίου ζώνης στην περιοχή της Ηπείρου παρατήρησε πλευρικές μεταβολές του πάχους και της φάσης των σχηματισμών του μέσου Λιασίου-Μαλμίου. Ο ερευνητής θεωρεί τις διευθύνσεις των συνιζηματογενών τεκτονικών δομών ως ένδειξη ελέγχου της απόθεσης ιζημάτων από τεκτονικά συμβάντα, τα οποία προκάλεσε η φάση του εφελκυσμού της ίδιας περιόδου. Η νηριτική πλατφόρμα υπέστη έναν έντονο ρηξιγενή τεμαχισμό, ο οποίος καταγράφηκε στη διαφορική βύθιση κάθε μικρής παλαιογεωγραφικής ενότητας. Τα συνιζηματογενή πρίσματα απόθεσης των σχηματισμών του μέσου Λιασίου-Μαλμίου στις μικρές παλαιογεωγραφικές ενότητες δείχνουν μεταβολή του πάχους τους κατά τη διεύθυνση Α-Δ. Στην διάρκεια της Αλπικής ορογένεσης η συμπίεση επαναδραστηριοποίησε τις προϋπάρχουσες θραύσεις ως ανάστροφα ρήγματα ή επιπεύσεις, με αποτέλεσμα την τεκτονική αναστροφή της Μεσοζωικής λεκάνης.

Η διαταραγμένη τεκτονική δομή της ευρύτερης περιοχής ελέγχεται από την παρουσία γύψου, η οποία αποτελεί στρώμα ολίσθησης και δημιουργεί διαπυρικά φαινόμενα. Τα τελευταία οφείλονται στην πλαστικότητα της γύψου και σε δυνάμεις οι οποίες δημιουργούνται από τη διόγκωση της λόγω πρόσληψης ύδατος.

Η τεκτονική δομή και η λιθολογία αποτελούν σημαντικό παράγοντα διαμόρφωσης του ανάγλυφου και ιδιαίτερα των καρστικών μορφών, οι οποίες συναντώνται σε πολλές θέσεις της περιοχής γύρω από τον Αμβρακικό κόλπο. Οι μορφές αυτές συνδέονται με την κίνηση των υπόγειων νερών και ελέγχονται από τις τεκτονικές ασυνέχειες. Οι ασυνέχειες αυτές δημιουργούν και τις εναλλαγές ανθρακικών μελών και στεγανών σχηματισμών, όπως ο φλύσχης, οι οποίες καθορίζουν την υπόγεια κυκλοφορία του ύδατος στο υδρογεωλογικό σύστημα της περιοχής δημιουργώντας βάση-φορέα της υδροφορίας των επικείμενων στρωμάτων.

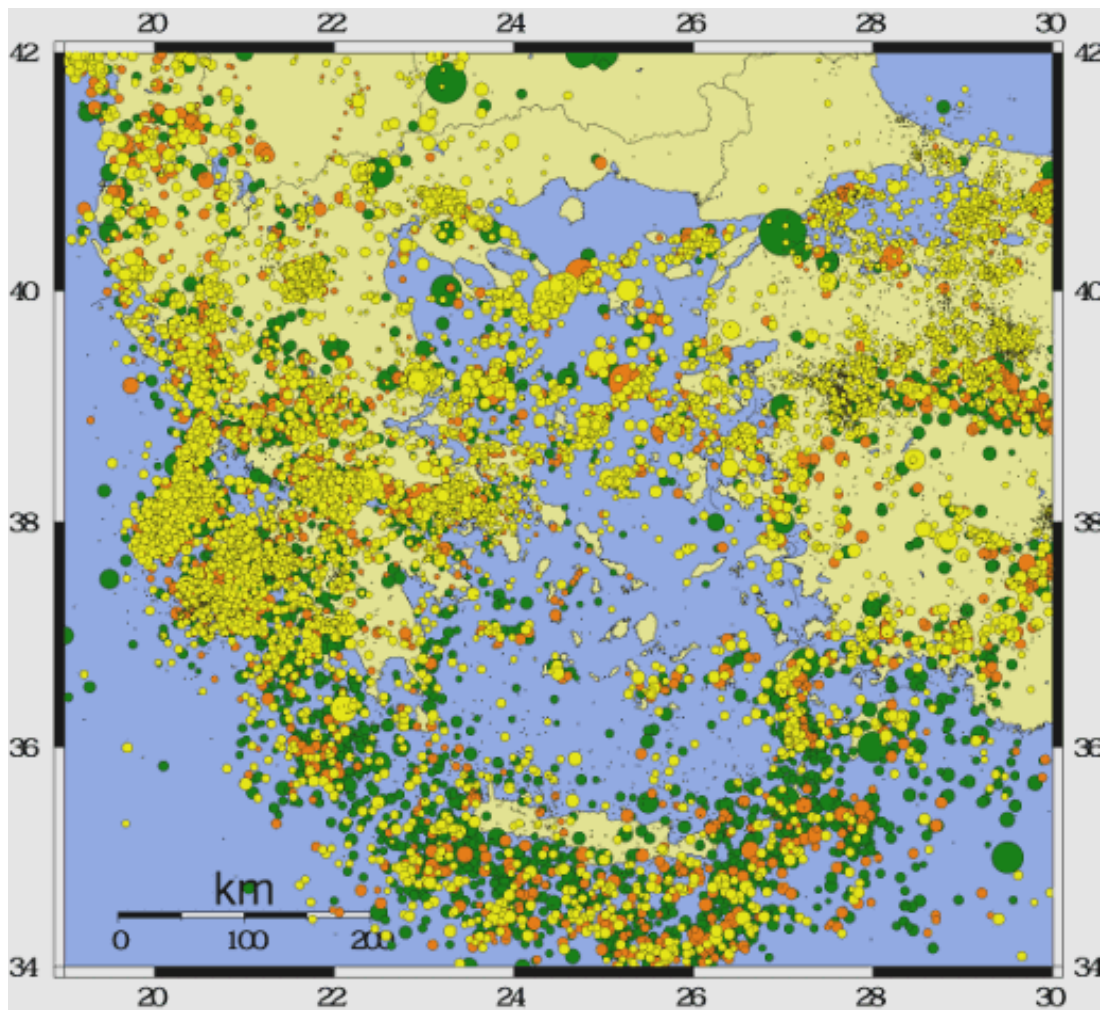
3.4. Σεισμικότητα

Η σεισμολογία μελετά τις στιγμιαίες τεκτονικές κινήσεις, δηλαδή τους σεισμούς και τη διάδοση των σεισμικών κυμάτων στο εσωτερικό της γης. Η σεισμικότητα και ο σεισμικός κίνδυνος μίας περιοχής ορίζονται με ποικίλους τρόπους στα πλαίσια της σεισμολογίας. Σεισμικότητα είναι το μέτρο της σεισμικής δράσης που δίνει πληροφορίες για τη συχνότητα επανάληψης των σεισμών. Η σεισμικότητα μίας περιοχής συνδέεται με τα τεκτονικά γνωρίσματα της και ειδικά με την παρουσία μεγάλων ρηγμάτων. Επίσης τα γεωλογικά δεδομένα παίζουν πρωτεύοντα ρόλο προκειμένου να καθοριστεί η σεισμικότητας ειδικά όταν η έρευνα της περιοχής σχετίζεται με το σχεδιασμό οικοδόμησης μεγάλων έργων όπως είναι τα φράγματα, οι γέφυρες κλπ. (Παυλίδης και Μουντράκης, 1986).

Σε γενικές γραμμές η γεωγραφική κατανομή των μακροσεισμικών αποτελεσμάτων ενός σεισμού εξαρτάται από παράγοντες οι οποίοι σχετίζονται με τις ιδιότητες του σεισμογόνου χώρου, όπως για παράδειγμα το εστιακό βάθος, το μέγεθος ή η σεισμική ροπή και το φάσμα συχνοτήτων. Σημαντικό ρόλο στην κατανομή των σεισμών παίζει και η διαδρομή την οποία ακολουθεί το κύμα διότι επηρεάζεται από τη δομή του χώρου, π.χ. εμφάνιση ασυνεχειών και προκαλεί μεταβολές σε χαρακτηριστικά του κύματος όπως είναι η ταχύτητά του. Επίσης λαμβάνεται υπόψη και τη θέση παρατήρησης, η οποία χαρακτηρίζεται από στοιχεία όπως ο τύπος εδάφους, η ύπαρξη ρηγμάτων, η στάθμη του υδροφόρου ορίζοντα, κλπ.

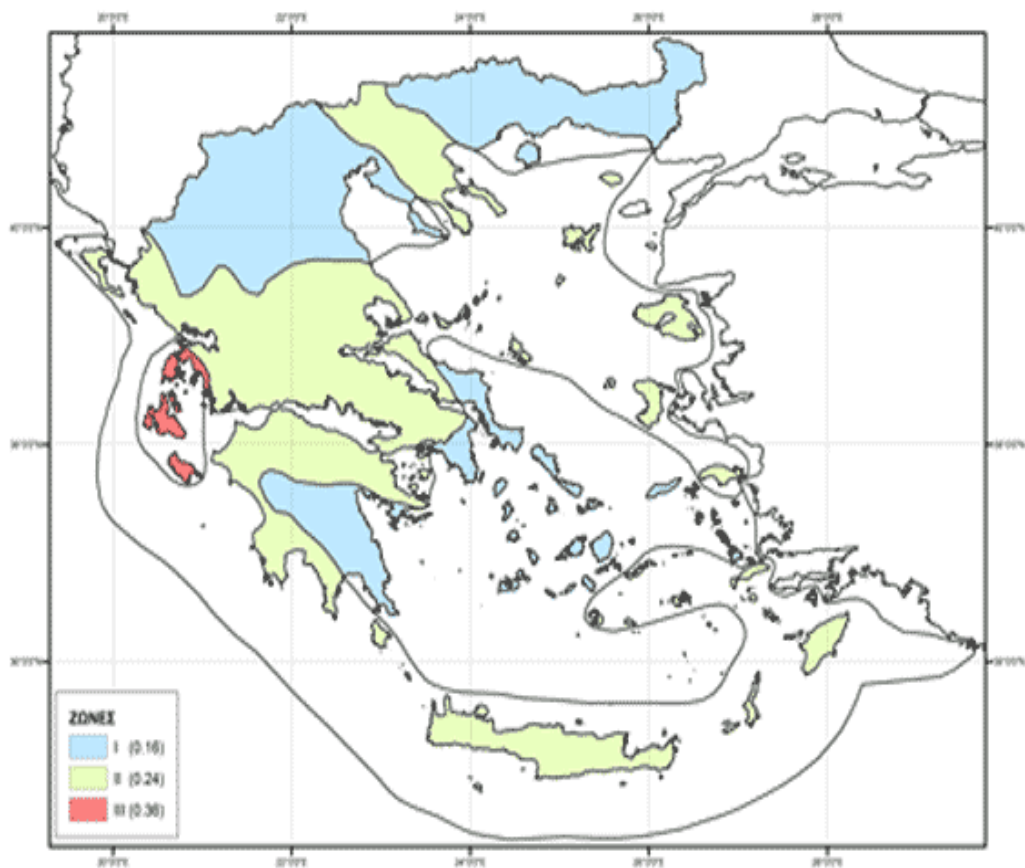
Από τον χάρτη κατανομής των επικέντρων των σεισμών για τον Ελληνικό χώρο (εικόνα 3.4) παρατηρείται μία αυξημένη σεισμική δραστηριότητα στην εξωτερική ζώνη του Ελληνικού ορογενετικού τόξου (Δ. Ελλάδα, Νότια Κρήτη, ΝΑ Δωδεκάνησα).

Η υπό μελέτη περιοχή δεν παρουσιάζει συγκριτικά ισχυρή σεισμική δραστηριότητα παρόλο που γειτνιάζει με τη ζώνη αυξημένης σεισμικής δραστηριότητας της Δυτικής Ελλάδας. Οι εστίες των σεισμών, τουλάχιστον κατά το μεγαλύτερο ποσοστό, βρίσκονται στη θαλάσσια περιοχή, πλησίον των νησιών του Ιονίου Πελάγους και συνδέονται με την παρουσία των ενεργών ρηγμάτων του Ιονίου και των διασταυρώσεών τους. Εμφανίζονται κυρίως τοπικοί σεισμοί επιφάνειας και βάθους ενώ παρατηρήσεις για την περίοδο 1800-1970 προσδιορίζουν μία ζώνη στα νησιά Λευκάδα-Κεφαλονιά- Ζάκυνθο που θεωρείται από τις πιο επικίνδυνες σεισμικά περιοχές τις Ελλάδας.



Εικόνα 3.4: Χάρτης κατανομής των επικέντρων των σεισμών. Πηγή: Γεωδυναμικό Ινστιτούτο Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών

Στην εικόνα 3.5 παρουσιάζονται οι ζώνες σεισμικής επικινδυνότητας για τον ελληνικό χώρο, όπως έχουν καθοριστεί από το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. Ο ελληνικός χώρος κατανέμεται σε τρεις ζώνες σεισμικής επικινδυνότητας, σε αντίθεση με τις τέσσερις ζώνες στις οποίες χωριζόταν έως σήμερα, καθώς καταργείται η μικρότερη. Οι τιμές εδαφικών επιταχύνσεων σχεδιασμού είναι 0,16g (ποσοστό της επιτάχυνσης της βαρύτητας g) για την πρώτη ζώνη, 0,24g για τη δεύτερη ζώνη και 0,36g για την τρίτη ζώνη.



Εικόνα 3.5: Χάρτης σεισμικής επικινδυνότητας.. Πηγή: Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.

Όπως φαίνεται στην εικόνα 3.5 ο Αμβρακικός κόλπος βρίσκεται εντός της δεύτερης ζώνης επικινδυνότητας και γειτνιάζει με την τρίτη. Σε γενικές γραμμές βαθμός σεισμικής επικινδυνότητας των περιοχών περίξ του Αμβρακικού κόλπου είναι υψηλός και ιδιαίτερα για τις ιλυώδεις λιμνοθάλασσες και εν γένει τις αλλουβιακές αποθέσεις οι οποίες συνδυάζονται με την παρουσία υψηλής στάθμης υδροφόρου ορίζοντα. Το ισχυρό σεισμικό κέντρο των νησιών αυτών μπορεί να έχει άμεση επίδραση στην περίξ του Αμβρακικού κόλπου περιοχή, όμως η καταστροφικότητά του μειώνεται σημαντικά στο βόρειο τμήμα της περιοχής λόγω της μεγάλης εξασθένιση των εντάσεων σε συνάρτηση με την απόσταση από τη σεισμοτεκτονική ζώνη της ΒΔ Ελλάδας.

Σε αυτήν την περιοχή, ιδιαίτερα στα εξωτερικά τμήματα των γεωσυγκλιών ζωνών που είναι επωθημένα προς Δυσμάς, σπανίζουν οι σεισμικές εστίες. Το ίδιο φαινόμενο παρατηρείται και στην προχώρα Τα ρήγματα στις περιοχές αυτές είναι ρήγματα συμπίεσης, τα οποία θεωρούνται ελάχιστα σεισμογόνα. Πρέπει να σημειωθεί επίσης ότι τα επωθημένα τμήματα μιας ζώνης εμφανίζουν μικρότερη σεισμική ένταση από την αναμενόμενη ακόμη και σε μικρή απόσταση από επίκεντρα που βρίσκονται στην πλευρά της προχώρας. Το φαινόμενο αυτό οφείλεται στην παρεμβολή του φλύσχη, ο οποίος προκαλεί ανάκλαση των σεισμικών κυμάτων, καθώς και στην

παρουσία των κύριων τεκτονικών γραμμών διάρρηξης με διεύθυνση ΒΒΔ-ΝΝΑ, οι οποίες ανακόπτουν την διάδοση σεισμικών κυμάτων μεγάλης ταχύτητας και μικρής περιόδου εξαιτίας του προσανατολισμού τους.

Η εμφάνιση των Τριαδικών γύψων της Ιόνιας ενότητας, πάχους 3.000 m περίπου, καλύπτει σημαντική έκταση και επηρεάζει τη σεισμικότητα στην περιοχή της ΒΔ Ελλάδας απορροφώντας μεγάλα ποσά της εκλυόμενης σεισμικής ενέργειας. Το νότιο και νοτιοανατολικό τμήμα της ευρύτερης περιοχής δέχεται και την επίδραση του σεισμικού κέντρου Τριγωνίδας-Ακαρνανίας

Το αποτέλεσμα της σεισμικής συμπεριφοράς των γεωλογικών αυτών σχηματισμών και των σεισμικών γεγονότων έχουν γίνει εμφανή σε ανθρωπογενείς κατασκευές. Επιπρόσθετα έχουν σημειωθεί αρκετές περιπτώσεις καταπτώσεων βράχων στην ευρύτερη περιοχή, σε οικισμούς οι οποίοι βρίσκονται κάτω από απότομα πρανή ορεινών όγκων, όπως τα Πράμαντα, Άγναντα, Ροδαυγή, Μονολίθι, όπως επίσης περιπτώσεις επιτάχυνσης των κατολισθητικών φαινομένων σε οικισμούς και δρόμους στα πρανή της κοιλάδας του ποταμού Άραχθου.

3.5. Γεωμορφολογία

Στον Αμβρακικό κόλπο αποστραγγίζεται περιοχή έκτασης 4.136.327 km² η οποία οριοθετείται από την υδροκριτική γραμμή και αναπτύσσεται σε ποσοστό 85,54% προς τα βόρεια. Κατανέμεται μορφολογικά σε τρία τμήματα, τις λιμνοθάλασσες με έκταση 61.325 km², τον κόλπο με έκταση 405 km² και τις λεκάνες απορροής, συμπεριλαμβανομένων των υπόλοιπων χερσαίων τμημάτων, με έκταση 3.669.992 km².

Ως υπόβαθρο για τη μελέτη της περιοχής χρησιμοποιήθηκαν αεροφωτογραφίες με κλίμακα 1:15.000 του έτους 1987 και τοπογραφικοί χάρτες κλίμακας 1:5.000, του έτους 1981 της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού. Συμπληρωματικά έγιναν επισκέψεις στην περιοχή προκειμένου να ολοκληρωθούν και να επιβεβαιωθούν κάποιες από τις παρατηρήσεις. Τα τοπογραφικά φύλλα που χρησιμοποιήθηκαν είναι τα ακόλουθα:

5126/3, 5126/4, 5126/8, 5127/3, 5127/4, 5127/7, 5135/2, 5135/4, 5135/6, 5135/8, 5136/1, 5136/2, 5136/3, 5136/4, 5136/5, 5136/6, 5136/7, 5136/8, 5136/3, 5136/4, 5137/1, 5137/2, 5137/3, 5137/4, 5137/5, 5137/6, 5137/7, 5137/8, 5138/1, 5138/3, 5145/6, 5146/5, 5146/6, 5147/5, 5147/6, 5147/7, 5147/8, 5148/5, 5148/7, 5148/8.

3.5.1 Οι Ακτές Του Αμβρακικού Κόλπου

Η μορφή των ακτών του Αμβρακικού είναι αποτέλεσμα του συνδυασμού διαφόρων διεργασιών, γεωμορφολογικών, τεκτονικών και θαλασσιών, οι οποίες έδρασαν στο παρελθόν και συνεχίζουν να δρουν μέχρι σήμερα. Είναι δύσκολο να καθοριστεί με σαφήνεια ποιες από τις παραπάνω υπερισχύουν, ιδιαίτερα σε μία περιοχή όπου το μήκος ακτών ξεπερνά τα 180 km και ελέγχεται από διαφορετικούς γεωλογικούς σχηματισμούς (Μερτζάνης, 1992). Αποτέλεσμα των διεργασιών οι οποίες δρουν στην περιοχή του Αμβρακικού κόλπου είναι και ο σχηματισμός λιμνοθαλασσών στην περιφέρειά του με συνολική έκταση 61,325 km², τιμή η οποία αντιστοιχεί σε ποσοστό 1,48 % του συνόλου της ευρύτερης λεκάνης απορροής. Οι περισσότερες και μεγαλύτερες λιμνοθάλασσες συγκεντρώνονται στο βόρειο τμήμα του κόλπου μεταξύ των εκβολών των δύο κύριων ποταμών.

Στο βορειοδυτικό τμήμα του κόλπου, από την πόλη της Πρέβεζας μέχρι τον Αγ. Θωμά, εμφανίζονται ως επί το πλείστον αμμώδεις ακτές σχετικά χαμηλές. Κατά μήκος αυτών των ακτών εντοπίζονται ο Όρμος Βαθύ και η Λιμνοθάλασσα Γκαδόγιαννη. Στον ασβεστολιθικό όγκο του Ακρωτηρίου Λασκαρά οι ακτές γίνονται απότομες. Στην περιοχή αυτή βρίσκονται η Λιμνοθάλασσα και ο Όρμος της Πωγωνίτσας. Στη συνέχεια, από τον Όρμο Σογονό μέχρι τις εκβολές του ποταμού Λούρου οι ακτές είναι χαμηλές, αμμώδεις-αμμοϊλύδεις. Εδώ εμφανίζεται η λιμνοθάλασσα Μαζώματα.

Στο βόρειο τμήμα του κόλπου αναπτύσσεται το εκτεταμένο δελταϊκό σύμπλεγμα των δύο ποταμών, Λούρου και Αραχθού. Εντός του δέλτα σχηματίζονται οι Λιμνοθάλασσες Ροδιά, Τσουκαλιό, Λογαρού, Άργιλος και άλλες μικρότερες, μέγιστου βάθους 2 m, οι οποίες στο σύνολό τους καλύπτουν έκταση περίπου 60 km². Τα ακριβή όρια των λιμνοθαλασσών είναι ασαφή και εξαρτώνται από την εποχή του έτους, τις κλιματικές συνθήκες και άλλες παραμέτρους. Επίσης σε αυτό το τμήμα βρίσκονται και οι εκβολές του ρέματος Βουβού. Η ακτή μεταξύ των εκβολών του Λούρου και της λιμνοθάλασσας Άργιλος είναι αμμώδης-αμμοϊλύδης και παρουσιάζει ήπια μορφολογική κλίση. Στην ίδια περιοχή εμφανίζονται αμμώδεις λουρνησίδες, στενές λωρίδες τοξοειδούς σχήματος, οι οποίες οφείλουν τη δημιουργία τους στη δράση των κυμάτων και οριοθετούν τις λιμνοθάλασσες. Κατά θέσεις οι λωρίδες αυτές, εκτός από της παρουσία ιλύος και άμμου, αποτελούνται από αποθέσεις Οστρακοειδών, Γαστερόποδων ή Ελασματοβραγχίων και υπολειμμάτων από τη σήψη υδροχαρών φυτών. Μορφολογικά και λιθολογικά ξεχωρίζουν στην περιοχή ο λόφος Σαλαώρα, η Κορωνησία και οι νησίδες Βούβαλος, Διαπόρι, Βλάχος, Βισβάρα και Νησοπούλα.

Το ανατολικό τμήμα εκτείνεται από την κωμόπολη του Μενιδίου μέχρι την Αμφιλοχία με γενική διεύθυνση Β-Ν και παρουσιάζεται ευθυγραμμισμένο με απότομα πρανή. Σύμφωνα με τον

Μερτζάνη (1992) οι ακτές προέρχονται από τη δράση των κυμάτων, την κατακρήμιση ψαμμιτικών ογκόλιθων και τη μεταφορά λεπτομερέστερων υλικών από τη διάβρωση των πρανών. Εξαίρεση αποτελεί το πεδινό τμήμα της περιοχής Κατάφουρκου-Μπούκα που σχηματίστηκε από τις προσχώσεις των χειμάρρων Κρικελιώτη και Ξηρορέμετος. Η ακτή αυτή καλύπτεται από αμμώδη αμμοϊλώδη υλικά είναι χαμηλή και το ενδιαφέρον επικεντρώνεται στη λιμνοθάλασσα Κατάφουρκο με τις αμμολωρίδες της.

Οι ακτές του νότιου τμήματος, από την πόλη της Αμφιλοχίας μέχρι το Άκτιο, αναπτύσσονται σε ασβεστολιθικά πετρώματα και λατυποπαγή, εμφανίζουν απότομες μορφολογικές κλίσεις και σχηματίζουν εγκοιλώσεις και ορμίσκους. Εξαίρεση αποτελούν οι προσχωματικής προέλευσης περιοχές της Βόνιτσας, Δρυμού-Λουτρακίου και Ακτίου όπου οι κλίσεις της ακτής είναι πιο ήπιες. Δυτικά της πόλης της Βόνιτσας σχηματίζονται οι Λιμνοθάλασσες Λιμένι, Σαλτίνη και Μικρή Σαλτίνη.

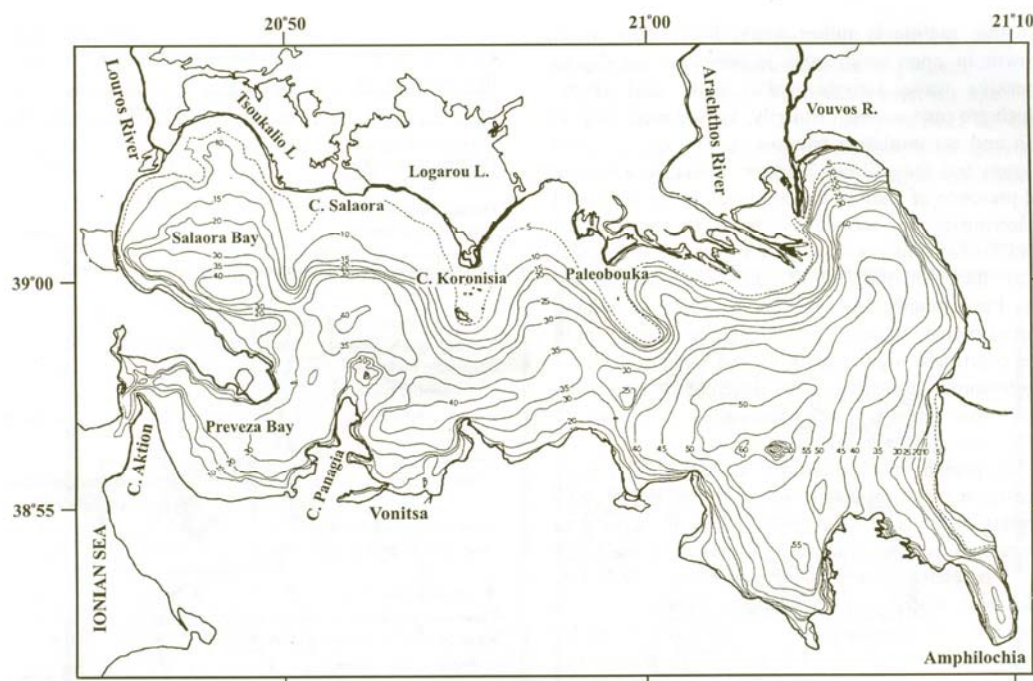
3.5.2. Υποθαλάσσιο Ανάγλυφο

Η λεκάνη του Αμβρακικού κόλπου καταλαμβάνει έκταση 405 km², ποσοστό 9,79 % επί του συνόλου της περιοχής η οποία αποστραγγίζεται σε αυτήν και τροφοδοτείται με γλυκό νερό και φερτές ύλες κυρίως από τους δύο μεγάλους ποταμούς της περιοχής, Λούρο και Άραχθο. Το μέγιστο μήκος της λεκάνης είναι 33 km και το πλάτος κυμαίνεται από 6 ως 21 km. Το μέγιστο βάθος του κόλπου εμφανίζεται στην ανατολική πλευρά του και λαμβάνει τιμές από 60 ως 65 m ενώ η βόρεια πλευρά του αντιπροσωπεύει εκτάσεις με βάθη ως 5 m. Στο νότιο τμήμα των ακτών του εντοπίζεται η παρουσία ενός απότομου υφάλου ο οποίος φτάνει σε βάθος 6 m. Ο Μερτζάνης (1992) υπολογίζει το μέσο βάθος του κόλπου ίσο προς 25,98 m, το βάθος μέγιστης συχνότητας ίσο προς 2,5 m και τη μέση κλίση περίπου σε ποσοστό 1,92% (εικόνα 3.6).

Οι κλίσεις των πρανών, όπως εμφανίζονται στο βόρειο, νότιο, ανατολικό και δυτικό τμήμα του κόλπου, παρουσιάζουν έντονη ασυμμετρία (Μερτζάνης, 1992). Ο κύριος κορμός, του πυθμένα του κόλπου, εμφανίζει ήπιες μορφολογικές κλίσεις, που κυμαίνονται ως επί το πλείστον από 0-1%. Καλύπτεται από άργιλο στο νότιο-νοτιοδυτικό τμήμα και μεταβαίνει σε αργιλοϊλύ ανατολικότερα.

Όσον αφορά στο βόρειο τμήμα του κόλπου, χαρακτηρίζεται από ήπιες μορφές ανάγλυφου, μικρά βάθη και εμφάνιση επιφανειών ισοπέδωσης στη ζώνη των ισοβαθών των 0 ως 5 m. Οι επιφάνειες αυτές βρίσκονται μεταξύ των εκβολών του Λούρου και του Άραχθου και αντιπροσωπεύουν παλιές δελταϊκές αποθέσεις τις οποίες δημιούργησαν οι ποταμοί εκβάλλοντας σε διαφορετικές θέσεις από τη σημερινή. Στο βόρειο τμήμα του πυθμένα του κόλπου

εμφανίζονται επιφάνειες ισοπέδωσης και στις ζώνες των ισοβαθών των 30 ως 35 m καθώς και των 40 ως 55 m. Η δημιουργία αυτών των επιφανειών συνδέεται με επίπεδα στάθμης νερού κατώτερα των σημερινών.



Εικόνα 3.6: Βαθυμετρικός χάρτης του Αμβρακικού Κόλπου. Πηγή: Kapsimalis et al, 2005.

Το νότιο και ανατολικό τμήμα του πυθμένα του κόλπου στο μεγαλύτερο ποσοστό εμφανίζει απότομο ανάγλυφο με εκτεταμένα κρημνώδη πρανή. Τέτοιου είδους πρανή εντοπίζονται στις ζώνες των -5 ως -15 m του νότιου και βορειοανατολικού τμήματος του κόλπου και αναπτύσσονται σε ασβεστολιθικά και ψαμμιτικά πετρώματα αντίστοιχα. Πρανή επίσης παρουσιάζονται και στις ζώνες των ισοβαθών των 20 ως 30 m, των 35 ως 40 m και των 55 ως 65 m.

Ο συγγραφέας υπολογίζει μέσες κλίσεις οι οποίες υποδηλώνουν την ύπαρξη δελταϊκών σχηματισμών στο βόρειο τμήμα του κόλπου. Στην περιοχή των εκβολών του Λούρου εναλλάσσονται κλίσεις 0-1% και 1-2% μέχρι το βάθος των 35 m. Έχουν προσανατολισμό Α-Δ και αντιπροσωπεύουν οι πρώτες την οροφή του δελταϊκού πέλματος, ενώ οι δεύτερες τα μέτωπα του, ή εξομαλυσμένα μέτωπα ρηγμάτων από αργιλοϊλύδεις αποθέσεις κατά θέσεις. Κοντά στο Ακρωτήριο Σαλαώρα εμφανίζονται κλίσεις 0-1% στην περιοχή όπου αναπτύσσεται εγκαταλελειμμένος σήμερα δελταϊκός σχηματισμός και κλίσεις 1-3% στο μέτωπό του. Ανατολικότερα του Ακρωτηρίου Σαλαώρα εντοπίζεται ενιαία επιφάνεια μέσης κλίσης ως 1%

μέχρι τη στάθμη των 10 m η οποία εκφράζει την οροφή του παλιού δελταϊκού πέλματος. Νοτιότερα της περιοχής αυτής εναλλάσσονται κλίσεις 1-2% και 2-3%, μέχρι το βάθος των 35 m περίπου, οι οποίες αντιπροσωπεύουν το μέτωπο των δελταϊκών αποθέσεων και ταυτόχρονα οριοθετούν προς Βορρά την επιμήκη λεκάνη, η οποία εντοπίζεται στο κεντρικό τμήμα του Αμβρακικού κόλπου. Στο ανατολικό περιθώριο του βόρειου τμήματος του κόλπου και σε βάθος μέχρι 10 m διαμορφώνεται το δέλτα του ποταμού Άραχθου με τιμές μέσων κλίσεων, μικρότερες του 1%.

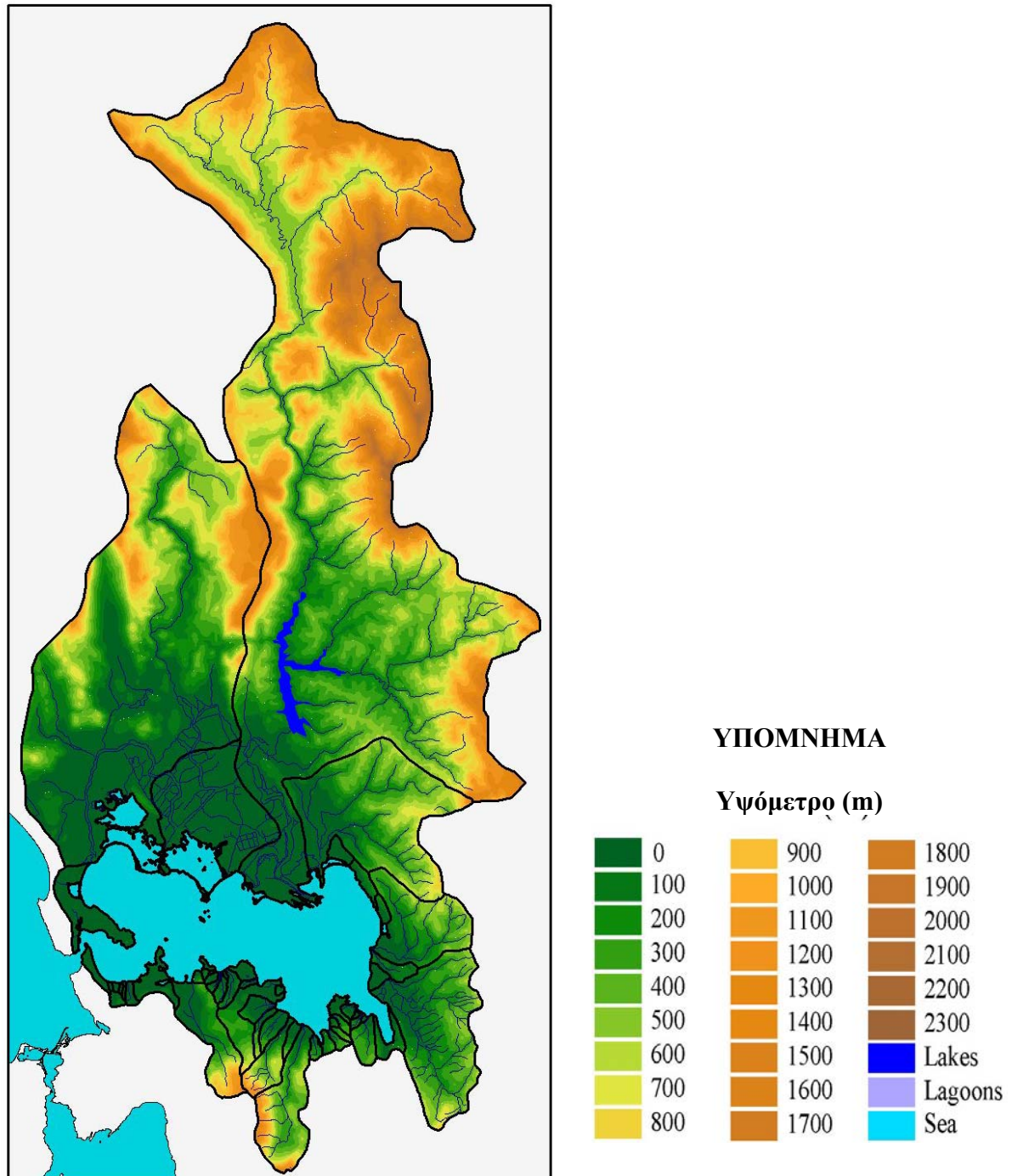
Αν και οι ωκεανογραφικές συνθήκες δεν μεταβάλλονται στις περιοχές των εκβολών των ποταμών Λούρου και Άραχθου, οι αντίστοιχοι δελταϊκοί σχηματισμοί δεν παρουσιάζουν την ίδια μορφή ή ανάπτυξη. Το δέλτα του ποταμού Άραχθου είναι τύπου 'πέλματος πουλιού' και υπερτερεί σε ανάπτυξη συγκρινόμενο με το υποτυπώδες 'λοβοειδούς' σχήματος δέλτα του ποταμού Λούρου (Galloway, 1975). Η αιτία της διαφορετικής τους ανάπτυξης αποδίδεται στη διαφορετική σύσταση της λεκάνης απορροής του κάθε ποταμού και κατά συνέπεια στη διαφορετική προσχωματική τους ικανότητα.

3.5.3. Χερσαίο Ανάγλυφο

Στην ευρύτερη περιοχή διακρίνονται τρία επιμήκη ορεινά συγκροτήματα, με διεύθυνση ΒΒΔ-ΝΝΑ, τα οποία δημιουργούν το συγκρότημα της Δυτικής Πίνδου και θεωρούνται ως η νότια προέκταση των Διναρικών Άλπεων. Αυτά υποδιαιρούνται σε μικρότερους ορεινούς όγκους οι οποίοι οριοθετούν τις λεκάνες απορροής της περιοχής. Δυτικά εμφανίζονται τα Θεσπρωτικά όρη (1274 m), το όρος Τόμαρος (1816 m) και το Μιτσικέλι (1810 m), ανατολικά τα: Μακρυνόρος (871 m), Θύαμον όρος (893 m), Όρη Βάλτου (1852 m), Τζουμέρκα (2429 m), Λάκμος Όρος (2295 m) και Μαυροβούνι (2158 m) και δυτικά τα Ακαρνανικά Όρη (1589 m). Μικρότερων διαστάσεων ορεινοί όγκοι οριοθετούν δευτερεύουσες λεκάνες απορροής καθώς και πεδινά τμήματα.

Το ανάγλυφο καταλαμβάνει έκταση ίση με 3669,992 km² η οποία αντιπροσωπεύει το 88,72% του συνόλου της ευρύτερης λεκάνης απορροής (εικόνα 3.7). Χαρακτηρίζεται ως ορεινό στα βόρεια και το υψόμετρο φτάνει τα 2.429 m (κορυφή Κακαρδίτσας). Το μέσο υψόμετρό του, σύμφωνα με τους υπολογισμούς του Μερτζάνη (1992), ισούται με 577,49 m και το υψόμετρο μέγιστης συχνότητας είναι ίσο με 50 m. Το χερσαίο ανάγλυφο παρουσιάζει σχετικά ομαλές μέχρι και απότομες μορφολογικές κλίσεις. Οι περισσότεροι απότομες κλίσεις και τα μεγαλύτερα υψόμετρα εμφανίζονται στο ανατολικό όριο της λεκάνης απορροής του ποταμού Άραχθου, ενώ τα χαμηλότερα υψόμετρα συναντώνται στο δυτικό τμήμα της περιοχής, στις εκβολές των ρευμάτων και των δύο μεγάλων ποταμών που καταλήγουν στον Αμβρακικό κόλπο και

σχηματίζουν τις πεδιάδες της Άρτας, Πρέβεζας, Βόνιτσας καθώς και τις λιμνοθάλασσες. Βόρεια της πόλης της Πρέβεζας εμφανίζονται αναβαθμίδες με ήπιες μέχρι οριζόντιες κλίσεις και υψόμετρα από 10 ως 160 m.



Εικόνα 3.7: Υψομετρικός χάρτης της λεκάνης απορροής. Διακρίνονται οι επιμέρους λεκάνες των ποταμών και ρευμάτων. (Προβολικό Σύστημα ΕΣΓΑ '87)

Στην περιοχή εμφανίζονται επιφάνειες ισοπέδωσης οι οποίες αντιστοιχούν στις ζώνες των 0 ως 100 m, 300 ως 600 m, 1100 ως 1400 m, 1500 ως 1700 m, 1700 ως 2000 m και των 2100 ως 2400 m. Ενδιάμεσα στις επιφάνειες αυτές εντοπίζονται πρηνή στις ζώνες των 600 ως 1100 m και των 1400 ως 1500 m. Όπως αναφέρει ο Μερτζάνης (1992) οι επιφάνειες αυτές οφείλουν τη γένεσή τους σε διεργασίες απόθεσης χερσαίων και θαλάσσιων ιζημάτων, ή στη θαλάσσια δράση και τη διαβρωτική ενέργεια του υδρογραφικού δικτύου. Η επιφάνεια ισοπέδωσης των 0-100 m συνίσταται στο μεγαλύτερο μέρος της από σύγχρονες ποταμοχειμάρριες αποθέσεις κατά κύριο λόγο των ποταμών Λούρου και Άραχθου, αλλά και του Κρικελιώτη, Ξηρορέμματος Νήσση και Βουτουμιά.

Οι αλλουβιακές αυτές αποθέσεις παρουσιάζονται σε συνδυασμό με τις εκτεταμένες αναβαθμίδες της περιοχής Πρεβέζης και αντιπροσωπεύουν εκτάσεις με σημαντικό βαθμό συμμετοχής στην οικονομική ανάπτυξη της περιοχής εξαιτίας της πεδινής μορφολογίας και της γονιμότητας των εδαφών.

Εκτεταμένα πρηνή εμφανίζονται μεταξύ των ισοϋψών των 600-1100 m και οφείλουν τη γένεσή τους στην έντονη κατά βάθος ποτάμια διάβρωση και την ρηξιγόνο τεκτονική δράση. Από την άλλη πλευρά, η τεκτονική των επωθήσεων έχει προκαλέσει τη δημιουργία πρηνών στο μέτωπο της ζώνης της Πίνδου μεταξύ των ισοϋψών των 1400 ως 1500 m.

Εστιάζοντας στο βόρειο τμήμα του κόλπου στη συνέχεια περιγράφονται τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα των επιμέρους λεκανών απορροής. Η λεκάνη απορροής του Άραχθου αναπτύσσεται κυρίως στο σχηματισμό του φλύσχη αλλά σημειώνεται και η παρουσία ασβεστολιθικών πετρωμάτων στο κεντρικό και βόρειο τμήμα ως την υδροκριτική γραμμή. Στη νότια περιοχή εμφανίζονται Τεταρτογενείς αποθέσεις πεδιάδος. Καταλαμβάνει έκταση 1850,85 km², ποσοστό που ανέρχεται σε 50,43% του συνολικού χερσαίου ανάγλυφου. Ο Μερτζάνης (1992) υπολογίζει το μέσο υψόμετρο της λεκάνης απορροής του Άραχθου ίσο με 814,18 m, το υψόμετρο μέγιστης συχνότητας 450 m και τη μέση κλίση 26,72%. Η έντονη παρουσία του φλύσχη στη λεκάνη απορροής, συμβάλλει στη διαμόρφωση πρηνών ήπιας μορφολογίας λόγω την μειωμένης αντοχής του στη διάβρωση. Τα πρηνή αυτά μεταβάλλονται σταδιακά σε απότομα εξαιτίας της παρουσίας των ασβεστολιθικών, κυρίως επωθημένων, μαζών της Πίνδου και του Γαβρόβου.

Η λεκάνη απορροής του ποταμού Λούρου καταλαμβάνει έκτασης 685,498 km², ποσοστό 18,67% του συνολικού χερσαίου ανάγλυφου. Αναπτύσσεται σε ασβεστολιθικούς σχηματισμούς, αλλά και σε νεογενείς και τεταρτογενείς αποθέσεις στο νότιο τμήμα. Το μέσο υψόμετρο υπολογίστηκε από τον Μερτζάνη (1992) ίσο προς 458,46 m και το υψόμετρο μέγιστης συχνότητας 50 m. Το ανάγλυφο παρουσιάζεται ήπιο τόσο στα τμήματα εμφάνισης δελταϊκών αποθέσεων, νεογενών σχηματισμών και αναβαθμίδων, όσο και επί των ασβεστολιθικών όγκων

που συνιστούν τις λεκάνες αφενός του ποταμού Λούρου και αφετέρου του παραπόταμου του Ξηροπόταμου (Θεσπρωτικού).

Η λεκάνη του Ξηροπόταμου αποτελεί κλειστή επιφανειακά υδρολογική λεκάνη και αναπτύσσεται στο ΒΔ τμήμα της λεκάνης του ποταμού Λούρου. Η έκτασή της φθάνει τα 124,65 km² και αντιστοιχεί σε ποσοστό 3,39% του συνολικού χερσαίου ανάγλυφου, το μέσο υψόμετρο είναι 308,28 m ενώ το υψόμετρο μέγιστης συχνότητας 50 m.

Η λεκάνη απορροής του Ρεύματος Βουβού καταλαμβάνει έκταση 169,75 km², ποσοστό που αντιστοιχεί σε 4,62% του συνολικού χερσαίου ανάγλυφου, εμφανίζει μέσο υψόμετρο 401,35 m, υψόμετρο μέγιστης συχνότητας 550 m, ενώ η μέση κλίση της δεν ξεπερνά το 18,63%. Το σύνολο της λεκάνης αναπτύσσεται στο σχηματισμό του φλύσχη, με εξαίρεση το πεδινό τμήμα των τεταρτογενών αποθέσεων και τον ασβεστολιθικό λόφο Σαλαώρα.

3.6. Παλαιογεωγραφική Εξέλιξη Του Αμβρακικού

Οι παράκτιες περιοχές συνιστούν προϊόν αλληλεπίδρασης μεταξύ χερσαίων, θαλάσσιων και ατμοσφαιρικών διεργασιών, κατά συνέπεια αντιπροσωπεύουν περιβάλλοντα ευαίσθητα σε ποικίλες μεταβολές. Εστιάζοντας στην Ολοκαινική εξέλιξη των δελταϊκών μορφών και των συνδεδεμένων με αυτές ακτογραμμών, ιδιαίτερα στην περίπτωση των σχεδόν κλειστών κόλπων οι οποίοι λαμβάνουν ποτάμιες ροές νερού και ιζημάτων, η διαμόρφωση της στρωματογραφικής δομής τους εξαρτάται από τις τοπικές φυσιογραφικές και υδροδυναμικές συνθήκες, τις τεκτονικές και ευστατικές κινήσεις καθώς επίσης και από την τροφοδοσία ιζημάτων. Επιπρόσθετα, σημαντικό ρόλο στην υποθαλάσσια δελταϊκή ιζηματογένεση και την ανάπτυξη δελταϊκών μορφών παίζει και η γεωμετρία της λεκάνης η οποία δέχεται τα ιζήματα (Kapsimalis et al, 2005).

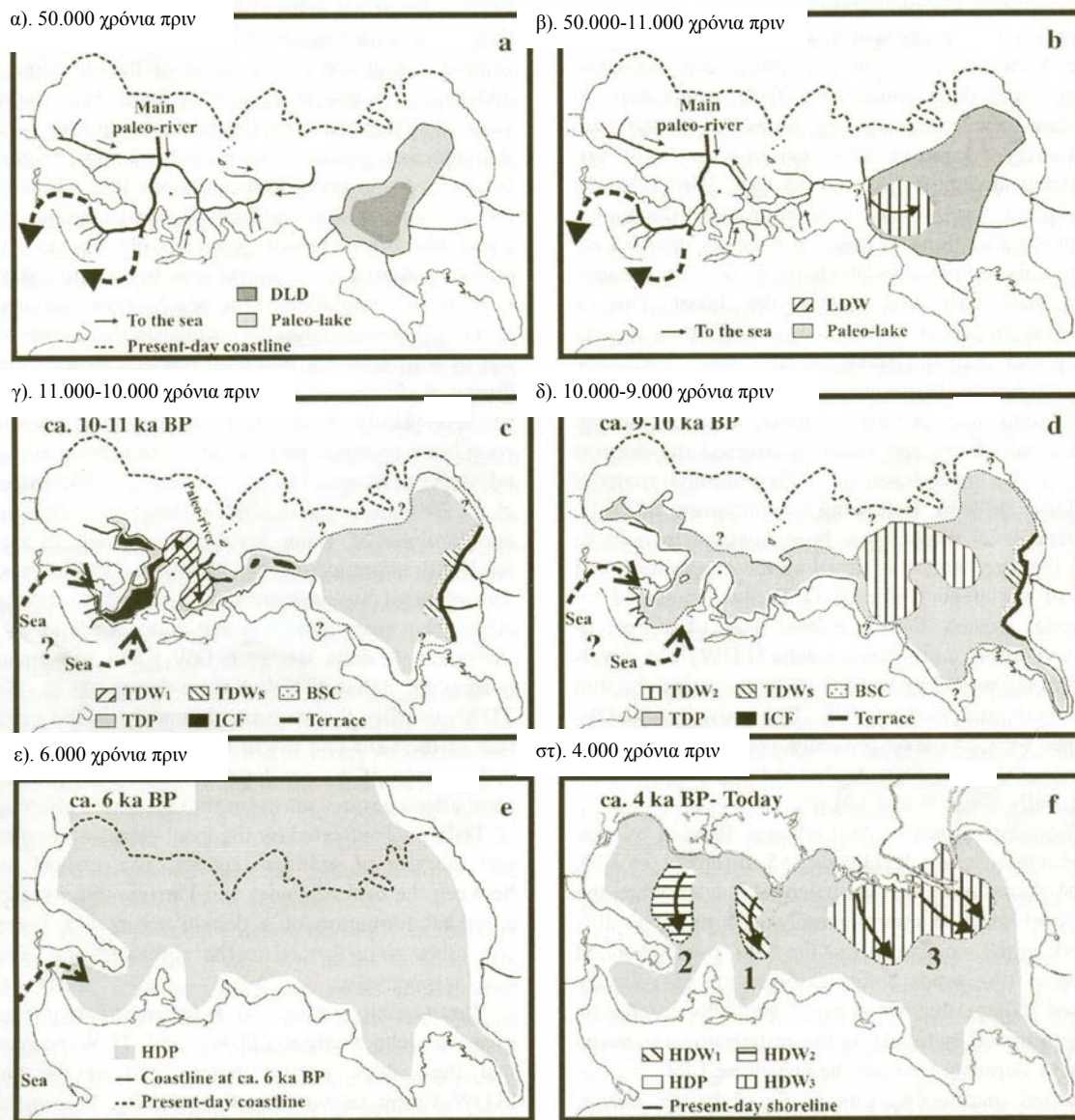
Τέτοιο παράδειγμα κόλπου είναι ο Αμβρακικός ο οποίος έχει υποστεί μεγάλες μορφολογικές αλλαγές κατά τη διάρκεια του ανώτερου Τεταρτογενούς ως αποτέλεσμα των διακυμάνσεων του επιπέδου της θάλασσας και της νεοτεκτονικής δραστηριότητας (Clews, 1989). Επίσης η εξέλιξη της περιοχής συνδέεται και με τη δελταϊκή και προ-δελταϊκή ιζηματογένεση. Στον Κόλπο διακρίνονται δύο μορφολογικά τμήματα, το δυτικό το οποίο συνίσταται από ένα σύνολο μικρών λεκανών με βάθος νερού λιγότερο από 40 m και το ανατολικό τμήμα το οποίο χαρακτηρίζεται από μία λεκάνη με μέγιστο βάθος 65 m. Λόγω της παρουσίας ράχης στην είσοδο του Κόλπου και της γεωμετρίας της λεκάνης, η οποία έχει σχετικά μικρό μέγεθος και σημαντικό βάθος, παγιδεύτηκαν ιζήματα κυρίως ποτάμιας προέλευσης σχηματίζοντας μία λεπτή ακολουθία αποθέσεων. (Kapsimalis et al, 2005).

Πριν από 70.000 χρόνια η στάθμη της θάλασσας ήταν κατά 50 m περίπου χαμηλότερη και το δυτικό τμήμα του Κόλπου δεν είχε εκτεθεί ακόμα στην επιφάνεια, ενώ η ανατολική παλαιό-λεκάνη ήταν απομονωμένη από τα υπόλοιπα τμήματά του σχηματίζοντας μια παλαιό-λίμνη. Η ανάδυση του Αμβρακικού Κόλπου και η απομόνωσή του από το Ιόνιο τοποθετείται χρονικά πριν από 50.000 χρόνια. Την ανάδυση ακολούθησε ο σχηματισμός ενός δικτύου από βαθιές παλαιό-κοιλάδες, ενώ ο παλαιό-ποταμός της περιόδου αυτής ενδέχεται να αντιπροσωπεύει ένα κοινό υδροδυναμικό σύστημα των Ποταμών Λούρου και Άραχθου (σχήμα 6.2). Επιπρόσθετα πολλοί μικροί ποταμοί ή τοπικά ρεύματα ενώθηκαν με τον κύριο παλαιό-ποταμό (Kapsimalis et al, 2005).

Η εισροή θαλάσσιου ύδατος στο δυτικό τμήμα του Κόλπου συνέβει πριν από 11.000 χρόνια περίπου μέσω του περάσματος μεταξύ Ακτίου και Πρέβεζας, όταν το επίπεδο της θάλασσας ανήλθε περίπου στα 55 m. Ακολουθεί μία περίοδος ανόδου της θαλάσσιας στάθμης με αποτέλεσμα την ταχεία οπισθοχώρηση της ακτογραμμής, η οποία συνέχισε να υποχωρεί και περίπου 7.000 χρόνια πριν βρισκόταν κατά προσέγγιση 300 m βόρεια της Λιμνοθάλασσας Λογαρού (Poulos et al, 2005).

Πριν από 6.000 χρόνια ο Αμβρακικός Κόλπος παρουσίαζε την μέγιστη έκτασή του και η θέση της ακτογραμμής βρισκόταν 6,5 km βόρεια του Μύτικα και περίπου 13,5 km βόρεια της Κορωνησίας. Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου οι λόφοι της Σαλαώρας, της Βίγλας και της Κορωνησίας ήταν νησιά. Την ίδια εποχή η άνοδος του θαλάσσιου επιπέδου παρουσιάζει πιο αργό ρυθμό ενώ η ακτογραμμή αρχίζει να μετακινείται προς τα νότια (Poulos et al, 2005), επίσης χωρίζονται ο Λούρος και ο Άραχθος εκτρέποντας τις πορείες τους προς τα βορειοδυτικά και τα βορειοανατολικά αντίστοιχα (Kapsimalis et al, 2005). Τα ιζήματα του βόρειου περιθωρίου του Κόλπου προέρχονται από τους Ποταμούς Λούρο και Άραχθο, οι οποίοι σχημάτισαν σταδιακά το δελταϊκό σύμπλεγμα του Ολοκαίνου (Poulos et al 1995, Tziavos 1996), ενώ το λεπτόκοκκο υλικό συσσωρεύτηκε στα βαθύτερα τμήματα του πυθμένα σχηματίζοντας ένα ακραίο προ-δέλτα (Kapsimalis et al, 2005).

Κατά τη διάρκεια της τελευταίας προϊστορικής περιόδου, πριν από 4.000-3.000 χρόνια περίπου, η ακτογραμμή πλησίασε την παρούσα θέση της. Από τότε αποτέθηκαν τρεις διαδοχικοί δελταϊκοί σχηματισμοί, οι οποίοι αντανakλούν τις μεταβολές της θέσης των εκβολών των ποταμών. Ο πιο πρόσφατος σχηματισμός δημιουργήθηκε στο ανατολικό τμήμα του Κόλπου και αντιπροσωπεύει στις σύγχρονες δελταϊκές αποθέσεις του Ποταμού Άραχθου (Kapsimalis et al, 2005).



Σχήμα 6.2: Παλαιογεωγραφική αναπαράσταση του Αμβρακικού Κόλπου: α) κατά τη διάρκεια της τελευταίας οπισθοχώρησης, όταν το θαλάσσιο επίπεδο ταπεινώθηκε κατά 55 m περίπου πριν από 50.000 χρόνια (DLD: αποθέσεις βαθιάς λίμνης). β) 50.000-11.000 χρόνια πριν, η ανάδυση του Κόλπου, σχηματισμός της κατώτερης δελταϊκής σφήνας (LDW), γ) κατά τη διάρκεια της τελευταίας επίκλυσης πριν από 11.000 χρόνια όπου το θαλάσσιο επίπεδο έφτασε τα 55 m περίπου, εισροή θαλάσσιου ύδατος από το στενό του Ακτίου, πλήρωση καναλιών με ιζήματα (ICF), συμπίεση του δυτικού και κεντρικού τμήματος του Κόλπου. Κρημνοί προερχόμενοι από κυματική δράση και σύμπλεγμα αποθέσεων μετώπου ακτής (BSC) μαρτυρούν σταθεροποίηση του επιπέδου της θάλασσας. Στο κεντρικό και ανατολικό τμήμα σχηματίζονται ένα δέλτα επίκλυσης (TDW₁) και άλλες μικρότερες δελταϊκές μορφές (TDW_s) αντίστοιχα. δ) Πριν από 9.000-10.000 χρόνια το θαλάσσιο επίπεδο βρισκόταν στα 40 m. Σχηματισμός δελταϊκής μορφής με δύο λοβούς (TDW₂) και αναβαθμίδων στο ανατολικό τμήμα. ε) 6.000 χρόνια πριν η θάλασσα έφτασε το σημερινό επίπεδό της. Οι εκβολές τω ποταμών υποχώρησαν 15 km προς τα βόρεια και στον Κόλπο αποτέθηκαν μόνο προ-δελταϊκά ιζήματα (HDP). στ) πριν από 3.000-4.000 χρόνια πριν η ακτογραμμή μετακινήθηκε προς το νότο εξαιτίας της δελταϊκής επέκτασης. Σχηματίστηκαν τρεις δελταϊκές σφήνες. Πηγή: Kapsimalis et al 2005

Αργότερα, πριν από 1.600-1.100 χρόνια σχηματίστηκε η λιμνοθάλασσα Ροδιά, ενώ η περιοχή ανατολικά του λόφου της Βίγλας αποτελούσε λιμνοθάλασσα ή ρηχό παράκτιο περιβάλλον, αλλά πιθανή θεωρείται και η συνύπαρξη των δύο συνθηκών. Την ίδια περίοδο η εκβολή του Ποταμού Λούρου εντοπίζεται στην περιοχή της Νέας Κερασούς. Μία νέα εκτροπή της πορείας του Λούρου, η οποία προσέγγισε τη σημερινή της θέση, έλαβε χώρα κατά την Ρωμαϊκή Περίοδο και συγκεκριμένα το διάστημα από 800 ως 900 μ.Χ. Από το 1788 ως σήμερα η πορεία του Ποταμού Λούρου όπως και η θέση της εκβολής του παραμένουν αμετάβλητες. Αντίθετα ο Ποταμός Άραχθος εκφορτίζεται προσωρινά σε δύο ή τρεις διαφορετικές θέσεις (Poulos et al, 2005). Οι ιστορικοί χάρτες του Αμβρακικού Κόλπου επιβεβαιώνουν ότι ο Ποταμός Άραχθος εκφορτίζεται στην Παλαιομπούκα τουλάχιστον από τον 17^ο αιώνα. ως το τέλος του 19^{ου} αιώνα ενώ από τις αρχές του 20^{ου} αιώνα το στόμιο του μετακινείται στην παρούσα θέση του (Kapsimalis et al, 2005). Επιπρόσθετα, οι Poulos *et al* (2005) επισημαίνουν πως οι λουρονησίδες των Λιμνοθαλασσών Τσουκαλιό και Λογαρού είναι παρούσες και σχεδόν अपαράλλακτες από τα τέλη του 18^{ου} αιώνα. Επιπρόσθετα, ο δημόσιος δρόμος ο οποίος κατασκευάστηκε τους αρχαίους χρόνους και συνδέει την Κορωνησία και το Φιδόκαστρο με την Άρτα ήταν σε χρήση μέχρι το τέλος του 17^{ου} αιώνα.

Κατά τη διάρκεια των τελευταίων 50 ετών η ανθρώπινη επέμβαση στην δελταϊκή πεδιάδα, όπως για παράδειγμα η τεχνητή εκτροπή και επανατοποθέτηση της πορείας του Ποταμού Άραχθου στα κατώτερα τμήματα, η αποστράγγιση των υγροτόπων, η ανάπτυξη ενός εκτεταμένου αρδευτικού δικτύου και η κατασκευή φραγμάτων, επηρέασε σε μεγάλη έκταση την τροφοδοσία ιζήματος και κατά συνέπεια το σύγχρονο μοντέλο ιζηματογένεσης (Kapsimalis et al, 2005). Μία από τις επιπτώσεις είναι η αντικατάσταση της ενεργή επέκταση του Ποταμού Άραχθου με υποχώρηση (Poulos et al, 1997).

4. ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

4.1. Υδρολογικός κύκλος

Ο υδρολογικός κύκλος περιγράφει τη δυναμική των υδάτινων αποθεμάτων, δηλαδή τη γενική μεταφορά υδάτινης μάζας σε όλες τις φάσεις της και από όλους τους δυνατούς δρόμους στο χώρο της Γης. Τα χωρικά όρια του κύκλου αυτού περιλαμβάνουν την τροπόσφαιρα και μέρος της λιθόσφαιρας, μέχρι το βάθος των 800 m περίπου και η ηλιακή ενέργεια αποτελεί την κύρια κινητήρια δύναμή του, προκαλώντας εξάτμιση του υγρού νερού και του πάγου (Ζαμπάκας, 1981). Ο κύκλος του νερού ρυθμίζεται από σειρά κλιματικών, φυσικογεωγραφικών, γεωλογικών συνθηκών καθώς και από τις ανθρωπογενείς επεμβάσεις (Μερτζάνης, 1995). Οι δυνατότητες του ανθρώπου για αισθητή επέμβαση στον υδρολογικό κύκλο περιορίζεται στην επιφανειακή απορροή και σε μικρό βάθος της υπόγειας ροής (Ζαμπάκας, 1981).

Η προαναφερόμενη εξάτμιση του νερού από τη ξηρά και τη θάλασσα θεωρείται ως η έναρξη του κύκλου. Μία άλλη οδός επιστροφής του νερού στην ατμόσφαιρα είναι η διεργασία της διαπνοής των φυτών. Στη συνέχεια λαμβάνει χώρα η συμπύκνωση με αποτέλεσμα το σχηματισμό νεφών και τέλος, το νερό επιστρέφει στις ηπείρους και τους ωκεανούς με τη μορφή βροχής, χιονιού, ή χαλαζιού. Ένα μέρος του νερού που καταλήγει στις ηπείρους ρέει επιφανειακά και το υπόλοιπο κατεισδύει και ακολουθεί υπόγεια πορεία. Και στις δύο περιπτώσεις το νερό καταλήγει στους ωκεανούς, με τη διαφορά πως η επιφανειακή ροή του μέσω των ποταμών είναι οκτώ φορές μεγαλύτερη από την υπόγεια σε ετήσια βάση. Όμως ο όγκος των υπόγειων υδάτων είναι 6.000 φορές μεγαλύτερος από αυτόν των ποταμών σε οποιοδήποτε χρόνο (Δερμιτζάκης και Λέκκας, 1986).

Ο Μερτζάνης (1995), αναλύει τις διεργασίες οι οποίες συνιστούν τον υδρολογικό κύκλο και αναφέρει παράγοντες από τους οποίους επηρεάζονται. Όσον αφορά στην εξάτμιση, η ταχύτητά της εξαρτάται από την εξατμιστική ικανότητα της ατμόσφαιρας και τον τύπο της επιφάνειας εξάτμισης. Η διαπνοή διαφοροποιείται ανάλογα με την ηλιακή ακτινοβολία, η οποία συμβάλει στο άνοιγμα των στομάτων των φύλλων, την υγρασία εδάφους, η οποία τροφοδοτεί με νερό τις ρίζες και με παράγοντες σχετικούς με τη φυσιολογία των φυτών.

Η επιφανειακή απορροή αντιπροσωπεύει την ποσότητα του νερού το οποίο κινείται στην επιφάνεια του εδάφους ή συγκεντρώνεται περιστασιακά σε λίμνες και σε έλη. Η ταχύτητά της ρυθμίζεται από τη μορφολογία του ανάγλυφου και ιδιαίτερα την κλίση του, το μήκος και τη διαμόρφωση της κοίτης των ποταμών και της λεκάνης απορροής καθώς και από τη διαπερατότητα των πετρωμάτων τα οποία συνιστούν τη λεκάνη αυτή.

Η κατείδυση του νερού προς βαθύτερα στρώματα συμβαίνει κυρίως με την επίδραση της βαρύτητας. Οι παράγοντες που επηρεάζουν την καθοδική αυτή κίνηση είναι η μορφολογία της λεκάνης, η διάρκεια και η ένταση των βροχοπτώσεων, η διαπερατότητα των πετρωμάτων, το πορώδες και η αρχική υγρασία του εδάφους, τα οποία καθορίζουν τον όγκο του νερού που θα απορροφηθεί. Ένας άλλος παράγοντας είναι η παρουσία βλάστησης, η οποία συμβάλλει θετικά στη διεργασία της κατείδυσης, επιβραδύνοντας την επιφανειακή ροή του νερού και ταυτόχρονα προστατεύει το έδαφος από την αποσαθρωτική και διαβρωτική δράση των ραγδαίων βροχών. Επίσης το ριζικό σύστημα αυξάνει τη διαπερατότητα των εδαφών διευκολύνοντας με αυτόν τον τρόπο την καθοδική κίνηση.

Σύμφωνα με όσα αναφέρει ο ίδιος συγγραφέας, οι ανθρωπογενείς επεμβάσεις στο φυσικό περιβάλλον μεταβάλλουν το υδρολογικό καθεστώς μίας περιοχής με θετικά ή αρνητικά αποτελέσματα όσον αφορά στην επιφανειακή απορροή και την κατείδυση. Τέτοιου είδους επέμβαση είναι η κατασκευή υδροηλεκτρικών και αρδευτικών φραγμάτων, τα οποία μεταβάλλουν τη δίαιτα ποταμών και χειμάρρων προσαρμόζοντας τη ροή τους στις τρέχουσες ενεργειακές και αρδευτικές ανάγκες. Η διάνοιξη αρδευτικών και αποστραγγιστικών καναλιών έχει ως αποτέλεσμα την επιμήκυνση της διαδρομής των υδάτων και κατά συνέπεια την παράταση της δράσης των διεργασιών της εξάτμισης και της κατείδυσης. Οι διευθετήσεις χειμάρρων σκοπεύουν στην ανάσχεση της ταχύτητας ροής των νερών στα ορεινά τμήματα και την αύξηση της απορροής στις όχθες, κοντά στις εκβολές, με την κατασκευή αναχωμάτων. Επιπρόσθετα, οι τεχνητές αναδασώσεις, οι εκχερσώσεις και οι διάφορες μορφές χρήσης γης αυξομειώνουν ανάλογα και μεταβάλλουν τα μεγέθη και τον τύπο απορροής.

4.2. Επιφανειακά Ύδατα

Τα επιφανειακά ύδατα περιλαμβάνουν τα υδάτινα ρεύματα, τις λίμνες και τους παγετόνες. Οι λίμνες διακρίνονται σε κατηγορίες ανάλογα με την προέλευσή τους και τη χημική σύσταση των υδάτων τους. Στην κατηγορία των αλμυρών λιμνών συμπεριλαμβάνονται και αυτές που βρίσκονται κοντά στη θάλασσα και συνιστούν τενάγη ή θαλάσσιους βραχίονες. Τις λίμνες αυτές χωρίζουν από την κύρια μάζα του ύδατος παράκτιες λωρίδες ή ρηξιγενείς προεξοχές. Η αλμυρότητά τους οφείλεται σε διείσδυση του θαλάσσιου ύδατος δια μέσου των αναχωμάτων. Οι λίμνες υδροδοτούνται συνήθως από το υδρογραφικό δίκτυο, τα ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα και την τήξη του χιονιού. Η εκκένωσή τους επιτυγχάνεται μέσω οχετών εκροής, με διείσδυση σε διαπερατούς σχηματισμούς και με την εξάτμιση. Η τροφοδοσία των ρευμάτων γίνεται από τα ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα, τα υπόγεια ύδατα τα οποία εξέρχονται στην επιφάνεια

δημιουργώντας πηγές και από την απελευθέρωση ύδατος το οποίο είναι προσωρινά αποθηκευμένο σε λίμνες, τέλματα, χιόνι και παγετώνες. (Ψαριανός, 1986).

Ο ίδιος συγγραφέας υποστηρίζει πως οι παράγοντες οι οποίοι δρουν για την μεταβολή του γήινου ανάγλυφου δεν έχουν την ίδια βαρύτητα σε κάθε περιοχή. Η δράση των παγετώνων, του ανέμου και της θάλασσας περιορίζονται σε ορισμένα τμήματα της επιφάνειας της γης. Αντίθετα, η επίδραση των ρεόντων υδάτων είναι ευρύτερη και συντελεί σε μεγαλύτερο βαθμό στην διαμόρφωση του γήινου ανάγλυφου.

Τα ρέοντα ύδατα σχηματίζουν το υδρογραφικό δίκτυο μίας λεκάνης απορροής. Ο Ψαριανός (1986) υποστηρίζει πως η πυκνότητα του υδρογραφικού δικτύου εξαρτάται κατά πολύ από το κλίμα της περιοχής. Σε περιοχές με άφθονες και συχνές βροχοπτώσεις το νερό ρέει σε μεγάλες ποσότητες και οι πηγές είναι πολλές και μεγάλης παροχής. Αντίθετα, σε περιοχές με λίγες βροχοπτώσεις το υδρογραφικό δίκτυο είναι αραιό και καθίσταται βαθμιαία σχεδόν ανύπαρκτο σε ερημικές περιοχές.

Συνεχίζοντας ο συγγραφέας επισημαίνει το ενδεχόμενο διαφοροποίησης του ποτάμιου δικτύου σε περιοχές με ίδιες κλιματολογικές συνθήκες. Το γεγονός αυτό οφείλεται σε διαφορές στη φύση του εδάφους. Η πυκνότητα του δικτύου είναι μεγαλύτερη σε αδιαπέρατα εδάφη και μικρότερη όταν πρόκειται για περατούς σχηματισμούς. Στην πρώτη περίπτωση το όμβριο ύδωρ ρέει ταχέως στην επιφάνεια σχηματίζοντας προοδευτικά χαράδρες, ενώ αντίθετα, στη δεύτερη περίπτωση το νερό διεισδύει ευκολότερα εντός του εδάφους και συσσωρεύεται σχηματίζοντας υδροφόρο στρώμα. Από τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα του στρώματος αυτού εξαρτάται και η δημιουργία πηγών, οι οποίες στη συνέχεια τροφοδοτούν τα υδάτινα ρεύματα. Σε περιοχές με αδιαπέρατα πετρώματα τα ρυάκια είναι διαλείποντα ή πρόσκαιρα διότι υδροδοτούνται μόνο κατά την περίοδο των βροχών. Αντιστρόφως σε περιοχές με περατά πετρώματα οι πηγές συμβάλλουν στην εξασφάλιση της υδροληψίας και συνεπώς έχουμε συνεχή ρεύματα.

4.2.1. Τα Υδάτινα Συστήματα Του Αμβρακικού Κόλπου

Το υδροδυναμικό καθεστώς του Αμβρακικού Κόλπου αντιπροσωπεύεται από κυματικές συνθήκες οι οποίες χαρακτηρίζονται ως ήρεμες. Το γεγονός αυτό οφείλεται αφενός στην περιορισμένη πρόσβαση των κυμάτων στον κόλπο (Poulos et al., 1993), αφετέρου στο μικρό εύρος παλίρροιας, το οποίο δεν υπερβαίνει τα 30 cm (Tsimplis, 1992). Η κυκλοφορία του νερού είναι ασθενής, αλλά παρουσιάζει ένα σύνθετο σχήμα το οποίο εξαρτάται από τους κυρίαρχους ανέμους και την μορφομετρία της ακτογραμμής. Έτσι στο ανατολικό τμήμα του κόλπου η ροή έχει την φορά των δεικτών του ρολογιού ενώ στο δυτικό τμήμα η φορά είναι αντίστροφη

(Voutsinou-Taliadouri & Balopoulos, 1991). Στο στενό του Ακτίου ισχυρά ρεύματα μέχρι 1 m/s παρουσιάζουν εναλλαγή διευθύνσεων ακολουθώντας το καθεστώς της παλίρροιας (Kapsimalis et al, 2005).

Ο Αμβρακικός κόλπος αποτελεί τον φυσικό αποδέκτης των επιφανειακών υδάτων τα οποία ρέουν εντός του υδροκριτικού ορίου της περιοχής. Όπως απεικονίζεται στο σχήμα 4.1, η εν λόγω περιοχή υποδιαιρείται σε επιμέρους λεκάνες απορροής.

Τα υδάτινα συστήματα τα οποία συνδέονται με τον κόλπο είναι ποικίλου τύπου και σύμφωνα με όσα έχουν προαναφερθεί γίνεται εμφανές πως ελέγχονται σε μεγάλο βαθμό από τη λιθολογία και την μορφολογία της λεκάνης απορροής όπως και από το καθεστώς των πηγών τροφοδοσίας τους.

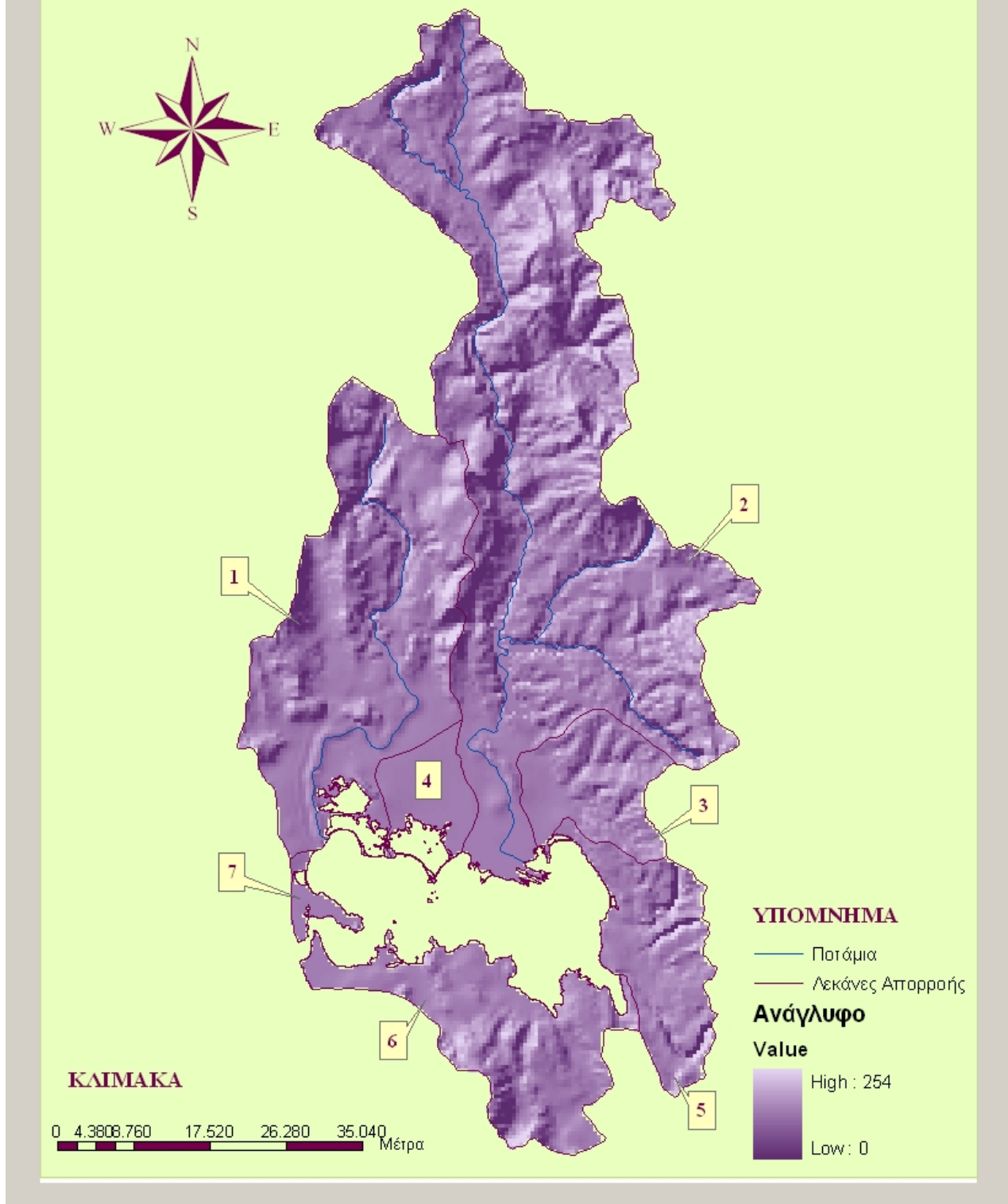
Η συνολική έκταση της λεκάνης απορροής είναι 3.669.992 km² και σύμφωνα με στοιχεία που παραθέτει ο Μερτζάνης (1995) η απορροή προς τον Αμβρακικό κόλπο είναι της τάξης των 3 δις m³/έτος. Ο συγγραφέας διακρίνει τρεις υδρομορφολογικές ενότητες εντός της λεκάνης απορροής, τη βόρεια με έκταση 3.139.598 km², την ανατολική με έκταση 260.275 km² και τη νότια, η οποία καταλαμβάνει περιοχή 270.119 km². Οι τιμές αυτές καθιστούν εμφανές το γεγονός πως η λεκάνη απορροής αναπτύσσεται κυρίως προς το Βορρά, όπου βρίσκεται και η περιοχή μελέτης.

Στο βόρειο τμήμα κυριαρχούν οι λεκάνες απορροής των ποταμών Λούρου και Άραχθου. Στην ίδια περιοχή και ανατολικά του ποταμού Άραχθου εντοπίζεται επίσης το υδρογραφικό δίκτυο του Βουβού. Η κοιλάδα του ποταμού Βουβού έχει μήκος 22 km και δημιουργεί σχετικά ομαλά πρανή. Αναπτύσσεται μερικώς στο σχηματισμό του φλύσχη και νοτιότερα μέχρι τις εκβολές του στις αλλουβιακές αποθέσεις της πεδινής περιοχής.

Στο ανατολικό τμήμα αναπτύσσονται μέχρι την περιοχή του Μακρυνόρους και του Θυάμου όρους οι χείμαρροι Ξηρόρεμα και Κρικελιώτης σχηματίζοντας ένα σχετικά πυκνό υδρογραφικό δίκτυο με μήκος 16 και 21 km αντίστοιχα και σχετικά ομαλά πρανή. Οι κύριες διευθύνσεις των κλάδων τους είναι ΒΔ-ΝΑ και ΒΑ-ΝΔ. Στο δυτικό τμήμα εμφανίζονται λίγα υδατορεύματα εποχιακής ροής.

Στο νότιο και νοτιανατολικό τμήμα παρουσιάζονται μόνο χειμαρρώδους μορφής υδάτινα συστήματα και ο υδροκρίτης δεν εισχωρεί βαθιά στην ενδοχώρα. Ο μεγαλύτερος χείμαρρος είναι ο Νήσσης ο οποίος έχει τις πηγές του στους βορειοανατολικούς πρόποδες των Ακαρνανικών ορέων και εκβάλει στον όρμο Λουτρακίου. Το υδρογραφικό δίκτυο του είναι σχετικά χαμηλής πυκνότητας.

ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ ΑΜΒΡΑΚΙΚΟΥ ΚΟΛΠΟΥ



Σχήμα 4.1: Λεκάνες απορροής γύρω από τον Αμβρακικό κόλπο. Στο Βόρειο τμήμα διακρίνονται οι λεκάνες απορροής: 1). του Ποταμού Λούρου, 2). Του Ποταμού Άραχθου, 3). Του Ποταμού Βουβού, καθώς επίσης: 4). η περιοχή αποστράγγισης των αρδευτικών καναλιών, 5.) οι ανατολικές λεκάνες απορροής, 6) οι νότιες λεκάνες απορροής και 7). Οι δυτικές λεκάνες απορροής. Προβολικό Σύστημα ΕΣΓΑ '87.

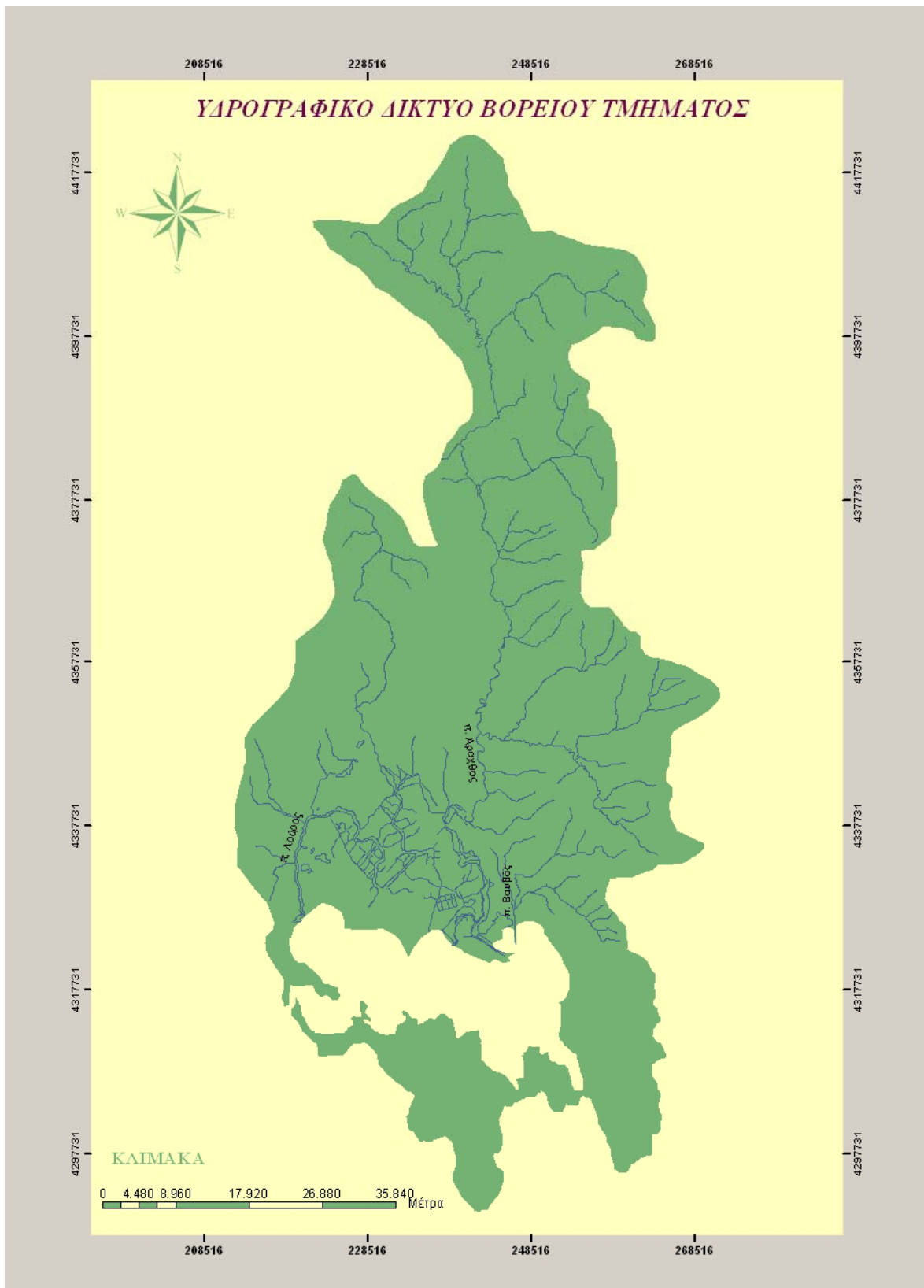
Ο Μερτζάνης (1995) στα πλαίσια της έρευνάς του στην περιοχή εντοπίζει τους σημαντικότερους κλάδους του υδρογραφικού δικτύου οι οποίοι εκβάλλουν στον Αμβρακικό κόλπο και φθάνουν τους 24 σε αριθμό. Χωρίζει την περιοχή σε τέσσερα τμήματα ανάλογα με την κατανομή των απορροών. Βορειοδυτικά, επικρατούν οι ασβεστόλιθοι και η εκφόρτιση των πηγών δημιουργεί υψηλές απορροές με μικρή εποχιακή διακύμανση. Το βορειοανατολικό τμήμα κυριαρχείται από την παρουσία του φλύσχη και παρουσιάζει σημαντικές απορροές. Ο φλύσχος επικρατεί και στο ανατολικό τμήμα, το οποίο χαρακτηρίζουν ικανοποιητικές παροχές, ενώ νότια το ανάγλυφο γίνεται απότομο και σε συνδυασμό με την παρουσία ασβεστόλιθων, τριαδικών λατυποπαγών και γύψων δημιουργεί μεγάλο αριθμό χειμάρρων και συχνή εμφάνιση πλημμυρικών φαινομένων.

Εστιάζοντας στο υδρογραφικό δίκτυο το οποίο αναπτύσσεται βόρεια του Αμβρακικού κόλπου (σχήμα 4.2), ακολουθεί περιγραφή των δύο σημαντικότερων ποταμών, του Λούρου και του Άραχθου, οι οποίοι είναι υπεύθυνοι για το σχηματισμό του εκτεταμένου δέλτα της περιοχής αυτής. Σχετικά με τους δύο ποταμούς ο Ψαριανός (1986) αναφέρει πως το μήκος του Άραχθου υπολογίζεται σε 107 km και του Λούρου σε 66 km. Για την έκταση των λεκανών απορροής τους δίνει τις τιμές 1890 km² και 785 km² αντίστοιχα.

4.2.1.1. Ποταμός Άραχθος

Η λεκάνη απορροής του ποταμού Άραχθου καταλαμβάνει το κεντρικό και βόρειο τμήμα της περιοχής (σχήμα 4.1), με έκταση 1.894 km², έχει σχετικά υψηλά επίπεδα βροχής και διαβρώσιμους κλαστικούς σχηματισμούς. Το μεγαλύτερο μέρος της αναπτύσσεται πάνω σε φλύσχη, ενώ στα πεδινά τμήματα συναντώνται αλλουβιακές αποθέσεις. Οι ασβεστόλιθοι έχουν μικρή συμμετοχή, εμφανίζονται στο δυτικό πρηνές του ποταμού διαχωρίζοντας τη λεκάνη του από αυτήν του ποταμού Λούρου σε αυτήν την περιοχή και ανατολικά ως τον υδροκρίτη, όπου και αντιπροσωπεύουν επωθημένες μάζες της Πίνδου και του Γαβρόβου.

Η λεκάνη του Άραχθου φιλοξενεί το μεγαλύτερο σε έκταση και παροχή υδρογραφικό σύστημα της περιοχής (φωτογραφία. 4.1). Ο ποταμός πηγάζει από την περιοχή της Τύμφης, του Λάκμου και του Μιτσικελίου Όρους. Η κοιλάδα του πλαισιώνεται από ομαλά πρηνή στο κεντρικό και νότιο τμήμα και απότομα πρηνή στο βόρειο. Η διεύθυνση των κυριότερων κλάδων του υδρογραφικού δικτύου είναι ΒΔ-ΝΑ και ΒΑ-ΝΔ (σχήμα 4.2).



Σχήμα 4.2: Το υδρογραφικό δίκτυο όπως αναπτύσσεται στο βόρειο τμήμα της λεκάνης απορροής. Διακρίνονται οι Ποταμοί Λούρος, Άραχθος, Βουβός καθώς επίσης τα αρδευτικά κανάλια. Προβολικό Σύστημα ΕΣΓΑ '87.

Η κύρια κοίτη του Άραχθου έχει μήκος 105,5 km και διεύθυνση ΒΒΔ –ΝΝΑ. ο ποταμός εμφανίζει πυκνό υδρογραφικό δίκτυο, το οποίο καταλήγει στην προσχωσιγενή πεδιάδα της Άρτας και το δέλτα (φωτογραφία 4.2).

Ο Μερτζάνης (1995) χαρακτηρίζει την πυκνότητα του υδρογραφικού δικτύου ως σχετικά υψηλή υπολογίζοντας την τιμή της ίση με $0,92 \text{ km/km}^2$. Ένα άλλο χαρακτηριστικό του υδρολογικού δικτύου είναι η ασύμμετρη ανάπτυξή του, η οποία αποδίδεται στην λιθολογική σύσταση της λεκάνης απορροής και συνδέεται κυρίως με την περατότητα των σχηματισμών και τη διάταξη των πετρωμάτων που αποτελούν την εν λόγω λεκάνη.

Οι κυριότεροι συμβάλλοντες κλάδοι, από το φράγμα του Πουρναρίου ως το βόρειο όριο της λεκάνης, είναι οι: Καλλεντίνης, Καλαρίτικος, Μετσοβίτικος, Βάρδας και Διπόταμος. Οι τρεις πρώτοι αναπτύσσονται ασύμμετρα στο ανατολικό τμήμα του κεντρικού κορμού, ενώ οι τελευταίοι αποτελούν την κεφαλή και τη φυσική συνέχειά του. Το δυτικό τμήμα δεν εμφανίζει αξιόλογα υδρογραφικά συστήματα και αποτελείται κυρίως από ανενεργούς μικροχείμαρρους.



Φωτογραφία 4.1: Ο Άραχθος κοντά στην περιοχή της Άρτας. Οι όχθες του περιβάλλονται από τμήμα παραποτάμιου δάσους.



Φωτογραφία 4.2: Το κατώτερο τμήμα του Ποταμού Άραχθου. Στο βάθος διακρίνονται οι εκβολές του.

Η μέση τιμή παροχής του ποταμού υπολογίζεται σε $66,41 \text{ m}^3/\text{sec}$, για την περίοδο 1950-1980 (Δ.Ε.Η.) στη θέση του φράγματος Πουρναρίου. Ο ετήσιος όγκος απορροής εκτιμάται σε $2.095 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{έτος}$ (ASAG, 1984).

Το υδροηλεκτρικό φράγμα του Πουρναρίου και το αρδευτικό δίκτυο της πεδινής περιοχής μεταβάλλουν κατά πολύ τα υδρολογικά χαρακτηριστικά του Άραχθου. Συμβάλουν στη μείωση της ποσότητας του νερού του ποταμού από την γέφυρα της Άρτας μέχρι τις εκβολές για μεγάλα διαστήματα και ιδιαίτερα κατά την θερινή περίοδο (Μερτζάνης 1995).

4.2.1.2. Ποταμός Λούρος

Ο υδρογραφικό δίκτυο του ποταμού Λούρου χαρακτηρίζεται ως ένα από τα σημαντικότερα δίκτυα τα οποία εκβάλλουν στον Αμβρακικό κόλπο. Η λεκάνη απορροής του ποταμού καταλαμβάνει το βορειοδυτικό τμήμα της περιοχής (σχήμα 4.1) και έχει έκταση 785 km^2 . Αναπτύσσεται κατά κύριο λόγο σε ασβεστολιθικούς σχηματισμούς, ενώ η πεδινή περιοχή καλύπτεται από αλλουβιακές αποθέσεις.

Η κύρια κοίτη του ποταμού έχει μήκος 73 km και διεύθυνση ΒΒΔ-ΝΝΑ (φωτογραφία 4.3). Η κοιλάδα του παρουσιάζει σε γενικές γραμμές απότομα μέχρι εξαιρετικά απότομα πρανή ιδιαίτερα στη θέση Κλεισούρα. Το υδρογραφικό του δίκτυο είναι χαμηλής πυκνότητας και οι δευτερεύοντες κλάδοι δεν εμφανίζουν σαφώς καθορισμένες διευθύνσεις. Ο Μερτζάνης (1995)

υπολογίζει την πυκνότητα του υδρογραφικού δικτύου ίση με $0,69 \text{ km/km}^2$. Το δίκτυο του ποταμού Λούρου δε παρουσιάζει αξιόλογους παραπόταμους και συνίσταται από ανενεργούς μικροχείμαρρους. Η παρατηρούμενη έλλειψη παραποτάμων οφείλεται στην παρουσία καρστικών σχηματισμών και ρηγμάτων τα οποία αυξάνουν τον συντελεστή κατεΐσδυσης. Τις συνθήκες αυτές ενισχύουν και τα κλιματολογικά χαρακτηριστικά τα οποία επικρατούν στην περιοχή.

Ο μόνος σημαντικός παραπόταμος του Λούρου είναι ο Ξηροπόταμος, ο οποίος αναπτύσσεται στην δυτική πλευρά του ποταμού. Ο Ξηροπόταμος με μήκος 24 km σχηματίζει ομαλά πρανή και τροφοδοτεί την περιοχή της αποξηραμένης σήμερα λίμνης Μαύρη, ενώ στη συνέχεια μέσα από τεχνητά αποστραγγιστικά κανάλια οδηγεί στον ποταμό Λούρο.



Φωτογραφία 4.3: Η κοίτη του Ποταμού Λούρου.

Όπως αναφέρει ο Μερτζάνης (1995) η παρουσία καρστικών φαινομένων είναι έντονη λόγω της ασβεστολιθικής σύστασης των πετρωμάτων, με αποτέλεσμα την εμφάνιση πλούσιων καρστικών πηγών τροφοδοσίας σε διάφορες θέσεις της λεκάνης. Οι πηγές αυτές εξασφαλίζουν τη συνεχή ροή του ποταμού κατά τους θερινούς μήνες και εντοπίζονται στην περιοχή του Τόμαρου και του Ξεροβουνίου. Ο Λεοντάρης (1972) αναφέρεται στη λιμνοδολίνη του Ζηρού, η οποία εμφανίζεται στην περιοχή Χάνι Τερόβου, χαρακτηρίζοντάς την ως μία από τις σημαντικότερες πηγές τροφοδοσίας του Λούρου και δίνει τιμή παροχής $1,585 \text{ m}^3/\text{sec}$ (φωτογραφία 4.4).

Η μέση τιμή παροχών στη θέση Παντάνασσα για την περίοδο 1952-1959 ανέρχεται σε 19,4 m³/sec (Δ.Ε.Η.). Σύμφωνα με τον Μερτζάνη (1995) η παροχή του ποταμού Λούρου μειώνεται από τα έργα εκτροπής-υδροληψίας με σκοπό την ύδρευση Άρτας, Φιλιπιάδας και Λούρου, τα αρδευτικά έργα στην περιοχή Κερασώνος, Βουλίτσας και Φιλιπιάδας, καθώς επίσης από την ύπαρξη του υδροηλεκτρικού φράγματος στην περιοχή του Αγ. Γεωργίου. Σε αντίθεση με τα προηγούμενα, το αποστραγγιστικό έργο Κομένου ενισχύει τον ποταμό Λούρο με τα νερά του Ξηροπόταμου Θεσπρωτικού.

Στον πίνακα 4.1 παρουσιάζονται συγκεντρωτικά τα φυσικο-γεωγραφικά χαρακτηριστικά των Ποταμών Λούρου και Άραχθου σύμφωνα με τους Poulos *et al.*, (2005).

Πίνακας 4.1: Φυσικο-γεωγραφικά χαρακτηριστικά των Ποταμών Λούρου και Άραχθου

	Π. Άραχθος	Π. Λούρος
Γεωμορφολογία		
Έκταση λεκάνης απορροής (km ²)	1894	785
Μέγιστο υψόμετρο (m)	2000	2000
Έκταση δελταϊκής πεδιάδας (km ²)	350	
Τύπος στομίου ποταμού	Πέλμα πουλιού	Λοβοειδές
Μέγιστο βάθος νερού μπροστά από το στόμιο του ποταμού	35	65
Λιθολογία της λεκάνης απορροής		
Κλαστικά ιζήματα (φλύσσης, αλλούβια) (%)	78,2	32,5
Ανθρακικά πετρώματα (%)	19,3	66,0
Μεταμορφωμένα πετρώματα (%)	0,7	1,5
Πυριγενή πετρώματα (%)	1,8	0
Κλίμα		
Κλιματική διαφοροποίηση		
Μέση ετήσια θερμοκρασία (°C)	17,7	17,9
Μέση ετήσια βροχόπτωση (mm)	1085	925
Ροή νερού / ιζήματος		
Μέση ετήσια παροχή νερού (m/s ³)	70	19
Μέγιστη μηνιαία παροχή (m/s ³)	167 (Δεκ)	31 (Φεβ)
Ελάχιστη μηνιαία παροχή (m/s ³)	4 (Αυγ)	10 (Αυγ)
Μέση ετήσια ροή αιωρούμενων ιζημάτων (10 ⁶ t)	7,31	0,78
Μέγιστη μηνιαία ροή αιωρούμενων ιζημάτων (10 ⁶ t)	19,4 (Νοεμ)	3,03
Ελάχιστη μηνιαία ροή αιωρούμενων ιζημάτων (10 ⁶ t)	0,1 (Αυγ)	0,13

4.3. Υπόγεια Ύδατα

Με εξαίρεση τα μαγματικά ύδατα και αυτά τα οποία προέρχονται από τη συμπύκνωση των υδρατμών στο εσωτερικό του εδάφους, όλα τα υπόλοιπα υπόγεια ύδατα τροφοδοτούνται από τα ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα. Το μετεωρικό ύδωρ το οποίο πέφτει στην επιφάνεια της Γης υπό μορφή βροχής και χιονιού υπολογίζεται περίπου σε 450.000 km³. Όπως αναφέρθηκε και στην ενότητα 4.1, μέρος αυτού του νερού επιστρέφει στην ατμόσφαιρα μέσω της εξάτμισης, ή ρέει επιφανειακά. Το υπόλοιπο, το οποίο αντιπροσωπεύει το υπόγειο νερό, κατεισδύει κατακόρυφα μέχρι να συναντήσει αδιαπέρατο πέτρωμα και στη συνέχεια αναπτύσσεται οριζόντια καθώς διαχέεται εντός των κενών και των πόρων των πετρωμάτων σχηματίζοντας τον υδροφόρο ορίζοντα. Η υπόγεια κίνηση είναι κατά πολύ βραδύτερη της επιφανειακής. Το υπόγειο νερό ενδέχεται να συναντήσει ρηξιγενή τεμάχια και να κατέλθει βαθύτερα ή να εξέλθει στην επιφάνεια υπό την μορφή πηγών (Ψαριανός, 1986).

Όταν το υδροφόρο στρώμα βρίσκεται μεταξύ αδιαπέρατων πετρωμάτων και τα πετρώματα δεν είναι οριζόντια, αλλά έχουν τη μορφή λεκάνης τότε βρίσκεται υπό πίεση και καλείται εγκεκλεισμένο. Το υδροφόρο τούτο στρώμα δύναται να μείνει ακίνητο στο υπέδαφος ή να εξέρχεται από τα αρτεσιανά φρέατα ή από ανιούσες φυσικές πηγές. Στην Ελλάδα έχουμε γεωτρήσεις αρτεσιανής μορφής, μεταξύ άλλων, στις λεκάνες της Θεσσαλονίκης, των Σερρών, της Δράμας, στη Θεσσαλία και συγκεκριμένα στην περιοχή των Τρικάλων, στην Αχαΐα και στην πεδιάδα της Άρτας.

4.3.1. Ο Υδροφόρος Ορίζοντας

Τα υπόγεια ύδατα αποτελούν σημαντική παράμετρο της υδρολογικής κατάστασης μίας περιοχής. Ο Μαρίνος (1984) διαχωρίζει τέσσερις υδρολογικές ενότητες στην περιοχή των λεκανών Λούρου-Αραχθού. Οι προσχώσεις της πεδιάδας στην περιοχή Άρτας-Πρέβεζας και το δέλτα των δύο ποταμών συνιστούν τη μία από αυτές τις ενότητες. Η δεύτερη ενότητα αποτελείται από τους ασβεστόλιθους της Ιονίου ζώνης, οι οποίοι καλύπτουν το μεγαλύτερο μέρος της λεκάνης του Λούρου και τμήματα των δυτικών περιοχών της λεκάνης του Αραχθού. Οι ασβεστολιθικές σειρές της ζώνης της Πίνδου, στο ανατολικό τμήμα της λεκάνης του Αραχθού και η ασβεστολιθική μάζα του Γαβρόβου στα ΝΑ της ίδιας λεκάνης αντιπροσωπεύουν τις δύο τελευταίες ενότητες.

4.4. Καρστικές Πηγές

Οι πηγές είναι τα σημεία στην επιφάνεια της Γης από τα οποία εξέρχονται τα υπόγεια ύδατα. Ανάλογα με τις αιτίες γένεσής τους διακρίνονται σε πηγές επαφής, υπερπλήρωσης, ανερχόμενες ρηγματογενείς και καρστικές. Η παροχή τους ποικίλει και χαρακτηρίζονται ως συνεχείς ή περιοδικές, ανάλογα με το αν η παροχή αυτή παραμένει καθ' όλη τη διάρκεια του έτους (Ψαριανός, 1986).

Τα ύδατα των καρστικών πηγών διέρχονται διαμέσου δικτύου σπηλαίων και υπόγειων σπηραγγών οι οποίες έχουν σχηματιστεί εντός ασβεστολιθικών σχηματισμών, ψαμμιτών ή γυψούχων πετρωμάτων. Όταν οι αναβλύσεις υδάτων είναι μεγάλες οι πηγές καλούνται κεφαλάρια. Οι καρστικές πηγές μεταβάλλονται ενίοτε σε περιοδικές λόγω της ύπαρξης εκκενούμενης υπόγειας δεξαμενής (Ψαριανός, 1986).

Ο ίδιος συγγραφέας παρατηρεί πως τα υπόγεια ύδατα υφίστανται διύλιση λόγω της διέλευσής τους μέσω των πετρωμάτων, κατά συνέπεια είναι ως επί το πλείστον καθαρά, στερούμενα αιωρούμενων σωμάτων, σε αντίθεση με την περίπτωση των επιφανειακών υδάτων. Όμως όσον αφορά στις καρστικές πηγές οι παραπάνω συνθήκες διαφέρουν. Τα ύδατα αυτών των πηγών δεν διυλίζονται καλά διότι διέρχονται μέσω υπόγειων σπηραγγών ενίοτε μεγάλης ευρύτητας, οι οποίες έχουν την μορφή υπόγειων ποταμών, με αποτέλεσμα να παρουσιάζονται συνήθως θολά κατά την περίοδο των μεγάλων βροχοπτώσεων. Επί πλέον υπάρχει το ενδεχόμενο μόλυνσης των υπόγειων υδάτων σε σημεία όπου υπάρχει επικοινωνία μεταξύ αυτών και του επιφανειακού χώρου. Συνεπώς η αντίληψη ότι τα πηγαία ύδατα είναι πάντα καθαρά είναι εσφαλμένη.

4.4.1. Καρστικές Πηγές Στην Περιοχή Του Αμβρακικού

Η ύπαρξη φλύσχη κυρίως στη λεκάνη του ποταμού Άραχθου και οι οφιόλιθοι του ΒΑ τμήματος, λόγω της γεωμετρίας και της θέσης τους, επιτρέπουν την ανάπτυξη αξιόλογων καρστικών πηγών επαφής (Μερτζάνης, 1995). Ο Μαρίνος (1984) και ο Σμυρνιώτης (1985) εντοπίζουν τις μεγαλύτερες από τις πηγές αυτές στις περιοχές Τερόβου (φωτογραφία 4.4), Μουσιωτίτσας, Κουκλεσίου, Κερασόβου, Συκιών, Ομορφάδας, Αγ. Γεωργίου, Πριάλας, Καμπής, Χανόπουλου, Σκάλας, Λούρου, Κλίφτης, Μελισσουργών, Αγνάντας, Πραμάντων, Γκούρας, και Βρυζοκάλαμου.



Φωτογραφία 4.4: Πηγές τροφοδοσίας του Ποταμού Λούρου.

Η σε βάθος καρστιοποίηση των ανθρακικών πετρωμάτων σε συνδυασμό με την εμφάνιση χερσαίων και υποθαλάσσιων καρστικών πηγών παρέχουν ενδείξεις για τις γεωμορφολογικές διεργασίες και τα τεκτονικά γεγονότα του παρελθόντος, τα οποία καθόρισαν μέχρι ένα βαθμό την εξέλιξη της περιοχής. Οι αλληπάλληλες αναδύσεις και καταβυθίσεις της περιοχής είχαν ως αποτέλεσμα τη δημιουργία διαφόρων ‘επιπέδων βάσης’ τα οποία σχετίζονται με την κυκλοφορία του υπόγειου νερού (Μερτζάνης, 1995).

5. ΤΥΠΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΛΙΜΝΟΘΑΛΑΣΣΩΝ

Στόχος της Οδηγίας-Πλαίσιο 2000/60/EK Για Τα Ύδατα είναι η αποτροπή της περαιτέρω επιδείνωσης, η προστασία και η βελτίωση της κατάστασης των υδάτινων οικοσυστημάτων, καθώς και των άμεσα εξαρτώμενων από αυτά χερσαίων οικοσυστημάτων και υγρότοπων σε ό,τι αφορά τις ανάγκες τους σε νερό. Προωθεί τη βιώσιμη χρήση του νερού βάσει μακροπρόθεσμης προστασίας των διαθέσιμων υδάτινων πόρων και αποσκοπεί στην προοδευτική μείωση ή σταδιακή εξάλειψη των απορρίψεων, εκπομπών και διαρροών επιβλαβών ουσιών. Ο στόχος αυτός αφορά κυρίως στην ποιότητα των υδάτων, ενώ ο έλεγχος της ποσότητας αποτελεί επικουρικό στοιχείο στη διασφάλιση της καλής ποιότητας του ύδατος.

Σύμφωνα με την Οδηγία-Πλαίσιο, το πρώτο βήμα για την προστασία των υδάτινων συστημάτων είναι η δημιουργία μίας κοινής βάσης για την ανάλυση των χαρακτηριστικών και την ταξινόμησή τους, προκειμένου να αξιολογηθεί η οικολογική κατάστασή τους και να γίνουν εφικτές οι συγκρίσεις σε επίπεδο χώρας, αλλά και Ευρωπαϊκής Ένωσης. Ο αρχικός διαχωρισμός των επιφανειακών υδάτινων συστημάτων μίας λεκάνης απορροής γίνεται στις ακόλουθες κατηγορίες: ποταμοί, λίμνες, μεταβατικά ύδατα, παράκτια ύδατα, τεχνητά συστήματα επιφανειακών υδάτων και ιδιαίτερος τροποποιημένα υδατικά συστήματα. Στη συνέχεια, τα υδάτινα σώματα κάθε κατηγορίας διακρίνονται σε τύπους βάσει δύο συστημάτων ταξινόμησης, το 'Σύστημα Α' και το 'Σύστημα Β'. Η ταξινόμηση του Συστήματος Α γίνεται σύμφωνα με τις τιμές της μέσης ετήσιας αλατότητας και του μέσου παλιρροιακού φάσματος των υδάτινων συστημάτων. Σύμφωνα με το Σύστημα Β, εκτός από τους δύο παραπάνω παράγοντες, λαμβάνεται υπόψη το γεωγραφικό μήκος και πλάτος, το βάθος, το σχήμα, η θολότητα, η ταχύτητα των ρευμάτων, η έκθεση στα κύματα, ο χρόνος παραμονής, η μέση θερμοκρασία καθώς και το φάσμα θερμοκρασίας του νερού, τα μεικτικά χαρακτηριστικά και η μέση σύνθεση του υποστρώματος.

Το δεύτερο βήμα είναι η αξιολόγηση της γενικής κατάστασης των υδάτων η οποία, σύμφωνα με το Άρθρο 2, διακρίνεται στην οικολογική και την χημική. Η χημική κατάσταση κρίνεται από τις τιμές των συγκεντρώσεων ρύπων συγκριτικά με τα πρότυπα περιβαλλοντικής ποιότητας σε Κοινοτικό επίπεδο. Τα ποιοτικά πρότυπα αφορούν τις συγκεντρώσεις συγκεκριμένων ουσιών στα επιφανειακά ύδατα, τα ιζήματα και το βιόκοσμο. Η οικολογική κατάσταση αντανακλά τη διάθρωση και λειτουργία των επιφανειακών υδάτινων οικοσυστημάτων. Επίσης, σύμφωνα με το Άρθρο 5, θεωρούνται απαραίτητες αναλύσεις οι οποίες αφορούν στις επιπτώσεις των ανθρώπινων δραστηριοτήτων καθώς και οικονομική ανάλυση της χρήσης του ύδατος. Σχετικά με τις πιέσεις συλλέγονται πληροφορίες για τον τύπο και το μέγεθος των σημαντικών ανθρωπογενών πιέσεων στα συστήματα επιφανειακών υδάτων της περιοχής μίας λεκάνης

απορροής και γίνεται αξιολόγηση της ευαισθησίας τους σε αυτές τις πιέσεις. Οι πληροφορίες αφορούν κυρίως στις χρήσεις γης, στην υδροληψία για αστικές, βιομηχανικές, γεωργικές και λοιπές χρήσεις, στη ρύθμιση της ροής του νερού, στον προσδιορισμό μορφολογικών αλλοιώσεων των υδατικών συστημάτων.

Περαιτέρω κρίνεται απαραίτητη η συστηματική παρακολούθηση της κατάστασης των υδάτων με τρόπο ώστε να δημιουργείται μία κοινή βάση δεδομένων και να επιτρέπονται οι συγκρίσεις. Στα πλαίσια της παρακολούθησης εκτιμάται ο όγκος και η στάθμη ή ο ρυθμός ροής του ύδατος, η οικολογική και τη χημική τους κατάσταση, καθώς επίσης το οικολογικό δυναμικό αν πρόκειται για τεχνητά ή τροποποιημένα συστήματα. Επιπρόσθετα, πραγματοποιείται γεωγραφική κάλυψη της περιοχής λεκάνης απορροής ποταμού με εισαγωγή στοιχείων στο γεωγραφικό σύστημα πληροφοριών, GIS (Άρθρο 8, Ο.Π. 2000/60/ΕΚ). Οι πληροφορίες αυτές είναι απαραίτητες για να υπάρξει μια αξιόπιστη βάση δεδομένων προκειμένου να αναπτυχθούν προγράμματα διαχειριστικών μέτρων για την επίτευξη των στόχων που ορίζονται από την Οδηγία.

Η ενσωμάτωση της Οδηγίας στην ελληνική νομοθεσία έγινε με το Νόμο 3199/2003, ο οποίος προσαρμόζει τους στόχους της στις ιδιαιτερότητες του ελληνικού χώρου. Η Ελλάδα χαρακτηρίζεται από άνιση κατανομή του πληθυσμού ο οποίος συγκεντρώνεται ως επί το πλείστον στην παράκτια ζώνη, από άνιση κατανομή των υδατικών πόρων, εκτεταμένη ακτογραμμή, λεκάνες απορροής μικρού μεγέθους, αυξημένες αρδεύσεις, υπερεκμετάλλευση και υφαλμύριση των υπόγειων υδροφορέων, εποχικότητα της ζήτησης μεγάλος αριθμός περιοχών με προβλήματα έλλειψης νερού καθώς επίσης από διασυνοριακές εξαρτήσεις (Λαζάρου, 2006).

5.1. Τυπολογική Ταξινόμηση Των Μεταβατικών Υδάτων

Σύμφωνα με το Άρθρο 2 της Οδηγίας-Πλαίσιο, οι λιμνοθάλασσες χαρακτηρίζονται ως μεταβατικά ύδατα. Η συγκεκριμένη κατηγορία περιλαμβάνει ευαίσθητα υδάτινα οικοσυστήματα με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, δεδομένου ότι βρίσκονται κοντά σε θαλάσσιες ακτές και εκβολές ποταμών ή σε κόλπους ή σε σχετικά κλειστές θάλασσες και η ισορροπία τους επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από την ποιότητα των εσωτερικών υδάτων τα οποία εισρέουν σε αυτά. Συνεπώς η προστασία και βελτίωση της κατάστασης τέτοιου είδους υδάτινων οικοσυστημάτων επιτυγχάνεται μόνο σε επίπεδο λεκάνης απορροής ποταμού ούτως ώστε να συντονίζονται τα μέτρα που αφορούν επιφανειακά και υπόγεια ύδατα τα οποία ανήκουν στο ίδιο οικολογικό, υδρολογικό και υδρογεωλογικό σύστημα (Άρθρο 1, Ο.Π. 2000/60/ΕΚ).

Επιπρόσθετα, η αποτελεσματική προστασία της ποικιλότητας των μεσογειακών λιμνοθαλασσών εξαρτάται από τη δυνατότητα να διακριθούν και να απογραφούν με αντικειμενικό και

λειτουργικό τρόπο (Rabe και Savage 1979). Δεδομένου ότι πολλοί από τους παράκτιους λιμνοθαλάσσιους υγρότοπους υφίστανται έντονες ανθρωπογενείς πιέσεις και κατά συνέπεια μεταβολές των χαρακτηριστικών τους, το θέμα της τυπολογίας γίνεται ιδιαίτερα σημαντικό για την κατανόηση της δομής και λειτουργίας τους. Η τυπολογία δημιουργεί μία κοινή βάση για το χαρακτηρισμό των τύπων λιμνοθαλασσών και κρίνεται απαραίτητη στην έρευνα των συνθηκών αναφοράς, όχι μόνο για τη βιολογική αξιολόγηση, αλλά και για την εφαρμογή διαχειριστικών μέτρων (Οδηγία-Πλαίσιο 2000/60/EK). Βέβαια, κάθε απόπειρα ταξινόμησης αυτού του είδους απλοποιεί ψευδώς το φυσικό τοπίο διότι δημιουργεί τεχνητά όρια στη συνέχεια των υδρόβιων και ημι-υδρόβιων χαρακτηριστικών γνωρισμάτων του.

Λόγω της πολυπλοκότητας των παράκτιων λιμνοθαλασσών κάθε μία θεωρείται μοναδική (Phleger, 1981), κατά συνέπεια η προσέγγιση του θέματος της τυπολογίας τους πρέπει να γίνεται με βάση έναν ευρύ και περιεκτικό ορισμό (Cowardin, 1979; Heliotis, 1988). Είναι εμφανές ότι αυτή η ποικιλία μεταξύ των λιμνοθαλασσών, αλλά ακόμα και εντός της κάθε λιμνοθάλασσας, δημιουργεί δυσκολία στον προσδιορισμό κριτηρίων για τους τύπους λιμνοθαλασσών στη Μεσόγειο (Heliotis, 1988).

Οι απογραφές υγρότοπων στην πλειοψηφία τους παρέχουν έναν ευρύ ορισμό για τις λιμνοθάλασσες, όπως για παράδειγμα αυτός που περιγράφεται από την Οδηγία για τους Βιότοπους (93/43/EK) ή τη Σύμβαση Ramsar (UNESCO, 1980; Σύμβαση Ramsar, 1990; Britton & Crivelli, 1993; Pearce & Crivelli, 1994). Παρά το γεγονός αυτό, υπάρχει διαφωνία για την ορολογία σχετικά με τον προσδιορισμό των λιμνοθαλασσών στη Μεσόγειο. Ο Vinals (2002) υποστηρίζει ότι θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ως καθοριστικός παράγοντας η ανάμιξη με τα θαλάσσια ύδατα η οποία πραγματοποιείται μέσω της παλιρροιακής μετακίνησης. Σε αντίθετη περίπτωση τα παράκτια υδάτινα σώματα, συμπεριλαμβανομένων και των μη-παλιρροιακών ή μικρό-παλιρροιακών λιμνοθαλασσών, πρέπει να ταξινομούνται σε μια χωριστή κατηγορία και να χαρακτηρίζονται ως παράκτιες λίμνες.

Όμως η προσέγγιση αυτή αποκλείει μια τεράστια ακολουθία τύπων υδάτινων σωμάτων από τον ορισμό των λιμνοθαλασσών στην περιοχή της Μεσογείου, δεδομένου ότι οι περισσότερες λιμνοθάλασσές της είναι μικρό-παλιρροιακές. Επίσης, εμφανίζονται πολύ καλά προστατευμένες από τη θάλασσα μέσω ιζηματογενών φραγμάτων, όταν βρίσκονται στη φυσική κατάστασή τους. Εκτός αυτών, οι μεσογειακές λιμνοθάλασσες είναι τόσο ετερογενείς που η χρήση ενός μεμονωμένου κριτηρίου, όπως ο βαθμός της παλιρροιακής επιρροής, δεν θα μπορούσε να εξηγήσει πλήρως την ποικιλία τους. Επιπρόσθετα, όσον αφορά στο κριτήριο της επικοινωνίας με τη θάλασσα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη το γεγονός ότι ακόμα και αν μία λιμνοθάλασσα

εμφανίζεται απομονωμένη και εφήμερα υγρή έχει προκύψει από διεργασίες της παράκτιας ζώνης κατά το παρελθόν.

Σχετικά με το θέμα της παλίρροιας, θα πρέπει να επισημανθεί το γεγονός πως ο σχηματισμός λιμνοθαλασσών σπάνια συμβαίνει σε ανοικτές ακτές με υψηλό παλιρροιακό καθεστώς, αλλά αντίθετα σε ρηχές παρόμοιες με κόλπο περιοχές όπου η ιζηματογένεση επηρεάζεται από ήρεμα ύδατα και ενεργό απορροή ή τις ιστορικές επιδράσεις της ανόδου της στάθμης της θάλασσας (Phleger, 1981). Επίσης κάποιοι ερευνητές υποστηρίζουν ότι από γεωλογική άποψη οι λιμνοθάλασσες διαφέρουν από τις εκβολές ποταμών και τα άλλα παράκτια υδάτινα σώματα ακριβώς λόγω της απουσίας έντονων παλιρροιακών φαινομένων ή ροών γλυκού νερού (Hayden, 1979, Elliott & McLusky, 2002).

Κατά συνέπεια πολλοί ερευνητές υποστηρίζουν πως η ετυμολογία της παράκτιας λιμνοθάλασσας ταιριάζει στα μικρό-παλιρροιακά μεσογειακά υδάτινα σώματα τύπου λιμνοθαλασσών πολύ καλύτερα από αυτήν της παράκτιας λίμνης ή λίμνης (Wood et al., 2003; Guélorget & Perthuisot, 1992). Εξάλλου, η εφαρμογή μίας τέτοιου είδους ταξινόμησης έχει αντίκτυπο στη δημιουργία κατάλληλης νομοθεσίας και αποτελεσματικής διαχείριση για τις αποκλειόμενες υδάτινες μορφές. Θεωρείται σημαντικό για ένα ταξινομικό σύστημα να είναι περιεκτικό προκειμένου να χαρακτηρίσει ή να ταξινομήσει επιτυχώς τα διαφορετικά υδάτινα σώματα. Στην αντίθετη περίπτωση, τα σύνθετα συστήματα καθώς επίσης οι μικροί ή απομονωμένοι σχηματισμοί δεν θα απογραφούν, ως εκ τούτου δεν δίνεται η δυνατότητα εφαρμογής κατάλληλων μέτρων προστασίας και διαχείρισης (Ross, 1987; Presseley et al., 1993). Λαμβάνοντας υπόψη τους παραπάνω λόγους και παρά τη διαμάχη, οι περισσότερες βιβλιογραφικές πηγές θεωρούν πως τα κλειστά φακοειδή υδάτινα σώματα στα οποία επικρατούν συνθήκες οφειλόμενες σε λιμνοθαλάσσιες διεργασίες συνιστούν λιμνοθάλασσες (Barnes 1980, UNESCO, 1980).

Στα πλαίσια της Οδηγίας 2000/60/EK και βάσει των δύο Συστημάτων ταξινόμησης, Α και Β, γίνεται διάκριση των λιμνοθαλασσών σε τύπους λαμβάνοντας υπόψη ένα ευρύ σύνολο παραγόντων, φυσικών και χημικών, οι οποίοι καθορίζουν τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα των μεταβατικών υδάτων και, κατά συνέπεια, τη δομή και σύνθεση του βιολογικού πληθυσμού τους. Οι παράγοντες χαρακτηρισμού των μεταβατικών υδάτων αναφέρονται συγκεντρωτικά στους πίνακες 5.1 και 5.2.

Πίνακας 5.1: Χαρακτηρισμός των μεταβατικών υδάτων με βάση το Σύστημα A

<i>ΣΤΑΘΕΡΗ ΤΥΠΟΛΟΓΙΑ</i>	<i>ΠΕΡΙΓΡΑΦΕΙΣ</i>
Οικοπεριοχή	<p>Βαλτική Θάλασσα Θάλασσα του Μπάρεντς Νορβηγική Θάλασσα Βόρεια Θάλασσα Βόρειος Ατλαντικός Ωκεανός Μεσόγειος Θάλασσα</p>
Τύπος	<p><u>Βάσει της μέσης ετήσιας αλατότητας</u> <0,5 ‰ γλυκό νερό 0,5-5 ‰ μικρής αλατότητας 5-18 ‰ μέσης αλατότητας 18-30 ‰ υψηλής αλατότητας 30-40 ‰ μεγάλου εύρους αλατότητας</p> <p><u>Βάσει του μέσου παλιρροιακού φάσματος</u> <2 m μικροπαλιρροιακό 2-4 m μεσοπαλιρροιακό >4 m μακροπαλιρροιακό</p>

Πίνακας 5.2: Χαρακτηρισμός των μεταβατικών υδάτων με βάση το Σύστημα B

<i>Εναλλακτικός Χαρακτηρισμός</i>	<i>Φυσικοί και Χημικοί Παράγοντες</i>
Υποχρεωτικοί Παράγοντες	<p>Γεωγραφικό Πλάτος Γεωγραφικό Μήκος Παλιρροιακό Φάσμα Αλατότητα</p>
Προαιρετικοί Παράγοντες	<p>Βάθος Σχήμα Θολότητα Ταχύτητα ρεύματος Έκθεση στα κύματα Χρόνος παραμονής Μέση θερμοκρασία νερού Μεικτικά χαρακτηριστικά Μέση σύνθεση υποστρώματος Φάσμα θερμοκρασίας νερού</p>

5.2. Οικολογική Κατάσταση

Σύμφωνα με την Οδηγία-Πλαίσιο θεωρείται αναγκαία η καλή γνώση της φυσικής οικολογικής ακεραιότητας προκειμένου να χαρακτηριστεί η οικολογική κατάσταση ενός υδάτινου σώματος διότι στα πλαίσια της περιγράφονται οι συνθήκες αναφοράς, δηλαδή το εύρος των φυσικών και βιοτικών χαρακτηριστικών. Συνεπώς έννοια της οικολογικής ακεραιότητας λειτουργεί ως δείκτης ελέγχου της επιδείνωσης των συνθηκών ενός υδάτινου σώματος, αλλά αποτελεί και μέσο για την απόκτηση βαθύτερης κατανόησης όσον αφορά στη δομή και λειτουργία ενός φυσικού συστήματος (Jungwirth et al., 2000).

Όσον αφορά στα μεταβατικά ύδατα η οικολογική κατάσταση ταξινομείται σύμφωνα με βιολογικά στοιχεία, όπως είναι η σύνθεση, αφθονία και βιομάζα του φυτοπλαγκτού καθώς επίσης η σύνθεση και αφθονία της λοιπής υδατικής χλωρίδας, της πανίδας βενθικών ασπόνδυλων και της ιχθυοπανίδας. Επιπρόσθετα, λαμβάνονται υπόψη υδρομορφολογικά στοιχεία, τα οποία υποστηρίζουν τα βιολογικά στοιχεία, όπως οι μορφολογικές συνθήκες, η διακύμανση του βάθους, η δομή και το υπόστρωμα του πυθμένα, η δομή της παλιρροιακής ζώνης, το παλιρροιακό καθεστώς, η ροή γλυκού νερού και η έκθεση στα κύματα. Επίσης συμπεριλαμβάνονται χημικά και φυσικοχημικά στοιχεία τα οποία υποστηρίζουν τα βιολογικά στοιχεία, όπως η διαφάνεια, οι θερμικές συνθήκες, οι συνθήκες οξυγόνωσης, η αλατότητα, οι θρεπτικές ουσίες καθώς και συγκεκριμένοι ρύποι.

Η οικολογική κατάσταση των μεταβατικών υδάτων διακρίνεται σε υψηλή, καλή και μέτρια ανάλογα με τις επικρατούσες συνθήκες. Οι βιολογικές, υδρομορφολογικές, χημικές και φυσικές συνθήκες των μεταβατικών υδάτων, βάσει των οποίων χαρακτηρίζεται η οικολογική κατάστασή τους ως υψηλή, καλή και μέτρια, συνοψίζονται στον πίνακα 5.3. Τα ύδατα κάτω από τη μέτρια κατάσταση ταξινομούνται ως ελλιπούς ή κακής κατάστασης. Χαρακτηρίζονται ως ελλιπούς κατάστασης όσα υδάτινα σώματα εμφανίζουν ενδείξεις σημαντικών αλλοιώσεων στις τιμές των βιολογικών ποιοτικών στοιχείων και βιολογικές κοινότητες με ουσιαστικές διαφορές σε σύγκριση με τα αντίστοιχα τυπικά υδάτινα συστήματα τα οποία εμφανίζονται σε μη διαταραγμένες συνθήκες. Τα ύδατα με ενδείξεις σοβαρών αλλοιώσεων στις τιμές των βιολογικών παραμέτρων και απουσία μεγάλου μέρους των βιολογικών κοινοτήτων απέχουν σημαντικά από το αντίστοιχο φυσιολογικό τυπικό σύστημα υδάτων υπό μη διαταραγμένες συνθήκες και ταξινομούνται ως κακής κατάστασης.

Σε γενικές γραμμές στην Ελλάδα σημειώνεται σημαντική έλλειψη στοιχείων, ακόμη και για τις απλές ιδιότητες των λιμνοθαλασσών, όπως η έκταση των επιφανειών τους που είναι συχνά ανακριβής για πολλές περιοχές καταγεγραμμένων υγρότοπων. Επίσης στις απογραφές των ελληνικών υγρότοπων δεν καταγράφονται οι μικρότερες λιμνοθάλασσες με αποτέλεσμα πολλές

Πίνακας 5.3. Χαρακτηρισμός της οικολογικής κατάστασης των μεταβατικών υδάτων σύμφωνα με την Οδηγία-Πλαίσιο 2000/60/ΕΚ

Βιολογικά Ποιοτικά Στοιχεία			
Στοιχείο	Υψηλή κατάσταση	Καλή Κατάσταση	Μέτρια Κατάσταση
Φυτοπλαγκτόν	Σύνθεση και αφθονία των ταξινομικών κατηγοριών αντιστοιχούν στις μη διαταραγμένες συνθήκες. Δεν παρατηρούνται αλλαγές λόγω ανθρωπογενών δραστηριοτήτων	Παρατηρούνται ελαφρές αλλαγές στη σύνθεση και αφθονία των ταξινομικών κατηγοριών. Δεν υπάρχει ανεπιθύμητη διαταραχή	Οι αλλαγές στη σύνθεση και αφθονία των ταξινομικών κατηγοριών είναι μέτριες. Ενδέχεται να υπάρξει ανεπιθύμητη διαταραχή.
Μακροφύκη			
Αγγειόσπερμα			
Βενθικά Ασπόνδυλα			
Ιχθυοπανίδα			
Υδρομορφολογικά Ποιοτικά Στοιχεία			
Παλιρροιακό καθεστώς	Ρεύμα γλυκού νερού όπως στις μη διαταραγμένες συνθήκες	Συνθήκες που αντιστοιχούν στην επίτευξη των παραπάνω οριζόμενων τιμών για τα βιολογικά ποιοτικά στοιχεία	Συνθήκες που αντιστοιχούν στην επίτευξη των παραπάνω οριζόμενων τιμών για τα βιολογικά ποιοτικά στοιχεία
Μορφολογικές συνθήκες	Βάθος, υπόστρωμα, δομή, διαπαλιρροιακές συνθήκες αδιατάρακτες		
Φυσικοχημικά Ποιοτικά Στοιχεία			
Γενικές συνθήκες	Θρεπτικά, θερμοκρασία, οξύγονο, διαφάνεια αδιατάρακτα	Τα μεγέθη δεν υπερβαίνουν τα όρια	Συνθήκες που αντιστοιχούν στην επίτευξη των παραπάνω οριζόμενων τιμών για τα βιολογικά ποιοτικά στοιχεία
Συνθετικοί ρύποι	Σχεδόν μηδενικές συγκεντρώσεις	Συγκεντρώσεις δεν υπερβαίνουν τα όρια	
Μη συνθετικοί ρύποι	Συγκεντρώσεις εντός ορίων μη διαταραγμένων συνθηκών	Συγκεντρώσεις δεν υπερβαίνουν τα πρότυπα	

από τις αυτές, οι οποίες απειλούνται ή βρίσκονται σε συνθήκες σοβαρού υποβιβασμού, να μην περιλαμβάνονται στις προστατευόμενες ζώνες. Σύμφωνα με τις επιταγές της Οδηγίας-Πλαίσιο για τα Ύδατα, υπάρχει άμεση ανάγκη ταξινόμησης και αξιολόγησης της οικολογικής κατάστασης αυτών των ευαίσθητων και ποικίλων υγρότοπων.

5.3. Τα Λιμνοθαλάσσια Συστήματα Του Αμβρακικού Κόλπου

Στην παρούσα μελέτη εφαρμόστηκαν οι κατευθύνσεις οι οποίες δίνονται από την Οδηγία-Πλαίσιο για τα Ύδατα (2000/60/EK) όσον αφορά στην αναγνώριση, τυπολογική ταξινόμηση και αξιολόγηση των λιμνοθαλάσσιων συστημάτων του Αμβρακικού Κόλπου.

Ο συγκεκριμένος Κόλπος είναι μια σχετικά καλά μελετημένη περιοχή, κατάλληλη για γρήγορη αξιολόγηση μιας σύνθετης ελληνικής ακτής με σκοπό την απογραφή των λιμνοθαλασσών και τη διερεύνηση των απαραίτητων ενεργειών προκειμένου να εφαρμοστεί η πολιτική της ΕΕ για την προστασία των υδάτινων συστημάτων.

Ο πρώτος στόχος της μελέτης είναι η σκιαγράφηση των παράκτιων λιμνοθαλασσών, βάσει συγκεκριμένων χαρακτηριστικών γνωρισμάτων τους, προκειμένου να πραγματοποιηθεί μία προκαταρκτική τυπολογική ταξινόμηση. Στη συνέχεια επιδιώκεται αξιολόγηση της οικολογικής κατάστασης, με κέντρο την προστασία αυτών των υδάτινων σωμάτων. Στα πλαίσια του προσδιορισμού της οικολογικής κατάστασης επιχειρείται επίσης συγκριτική ανάλυση των πιέσεων τις οποίες υφίσταται κάθε λιμνοθάλασσα και προσδιορισμός των βασικών ανθρωπογενών αλλαγών οι οποίες έχουν πραγματοποιηθεί εντός και γύρω από τις σημαντικότερες λιμνοθάλασσες του Αμβρακικού.

5.4. Μεθοδολογία

5.4.1. Πηγές δεδομένων

Η μελέτη εστιάζει στην περιοχή του διπλού δέλτα διότι αφενός φιλοξενεί τον κύριο όγκο των υγρότοπων, αφετέρου υπάρχουν περισσότερες διαθέσιμες ποιοτικές πληροφορίες σε σχέση με τις υπόλοιπες περιοχές του Αμβρακικού Κόλπου. Η σκιαγράφηση των υγρότοπων και των περιβαλλόντων βιότοπων βασίστηκε στην οπτική ερμηνεία γεωμετρικά διορθωμένων αεροφωτογραφιών και δορυφορικών εικόνων. Με αυτήν τη διαδικασία επιδιώκεται η εκτίμηση των αλλαγών στην έκταση των βιότοπων μεταξύ των ετών 1945, 1986, και 1999, καθώς επίσης η περιγραφή των φυσικών υγροτοπικών περιοχών γύρω και εντός των λιμνοθαλάσσιων τοποθεσιών.

Για την ταξινόμηση των τύπων βιότοπων λήφθηκαν υπόψη η Περιβαλλοντική Μελέτη (Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε, 2003) που πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του περιβαλλοντικού ελέγχου μέσω του προγράμματος Life-Nature το οποίο έλαβε χώρα κατά τη χρονική περίοδο 1999-2003. Το συγκεκριμένο πρόγραμμα εστίασε στην περιοχή του υγρότοπου του διπλού δέλτα η οποία περιέχει εννέα λιμνοθάλασσες, κατά συνέπεια είναι διαθέσιμα πολύ λίγα συγκριτικά στοιχεία για τις υπόλοιπες λιμνοθάλασσες του Αμβρακικού (Tziavos 1996, Zogaris et.al. 2003). Εκτός της διαθέσιμης βιβλιογραφίας, στοιχεία αντλήθηκαν και από αδημοσίευτους χάρτες βιότοπων (ΕΛΚΕΘΕ) καθώς επίσης από πρόσφατους χάρτες χρήσεων γης (πρόγραμμα Corine 2000).

Η επεξεργασία δεδομένων από τις αεροφωτογραφίες, τις δορυφορικές εικόνες, τους χάρτες καθώς και από βιβλιογραφικές πηγές έγινε με χρήση Συστήματος Γεωγραφικών Πληροφοριών (GIS), το οποίο αποτελεί βασικό εργαλείο χωρικού σχεδιασμού και δίνει τη δυνατότητα μετρήσεων με ακρίβεια. Συγκεκριμένα έγινε χρήση του Συστήματος ArcGIS/ArcView και η μεθοδολογία η οποία ακολουθήθηκε περιλαμβάνει την είσοδο χωρικών και περιγραφικών δεδομένων, τη διαχείριση, την ανάλυση και τέλος τη χαρτογραφική απόδοσή τους (Κουστόπουλος & Ανδρουλάκης, 2003). Η επιβεβαίωση έγινε με επιτόπια εξέταση είτε με όχημα, ή με τα πόδια. Τελικά στην παρούσα αξιολόγηση, δεδομένης της έλλειψης στοιχείων, συμπεριλαμβάνονται μόνο οι κατηγορίες πληροφοριών για τις οποίες υπάρχουν δεδομένα για όλες τις λιμνοθάλασσες.

5.4.2. Χαρακτηρισμός των λιμνοθαλασσών

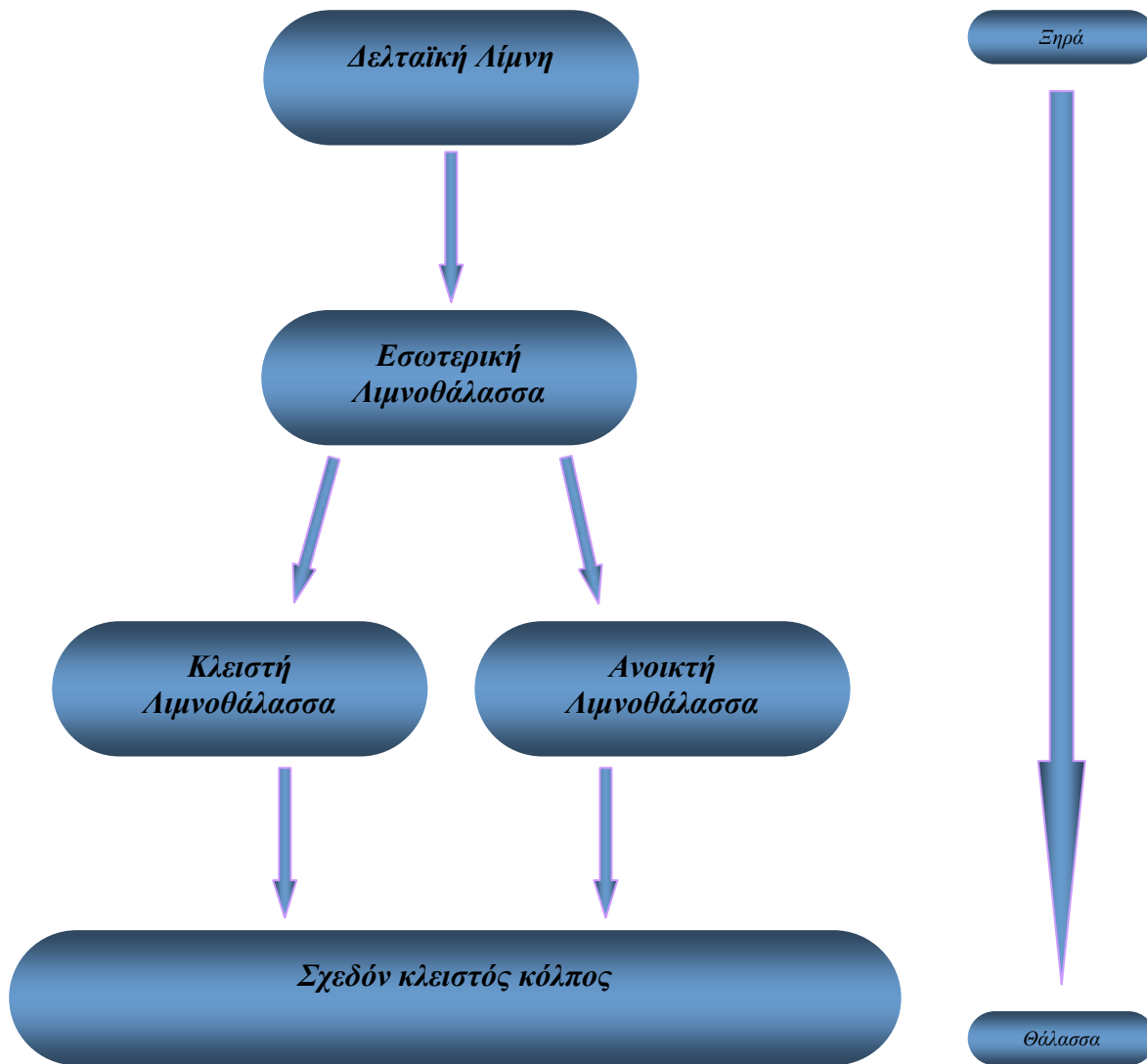
Τα όρια κάθε λιμνοθάλασσας προσδιορίστηκαν από τις διορθωμένες γεωμετρικά δορυφορικές εικόνες που λήφθηκαν τον Ιανουάριο του 1999, χρονική στιγμή κατά την οποία η ελεύθερη στάθμη των υδάτων των λιμνοθαλασσών βρισκόταν κοντά στο μέγιστό της και οι συνδεδεμένες ημι-υδρόβιες ελώδεις περιοχές ήταν ευδιάκριτες. Κριτήριο για τον προσδιορισμό ενός υδάτινου σώματος ως λιμνοθάλασσα αποτέλεσε η προϋπόθεση να είναι σχετικά ρηχό, παρόμοιο με λίμνη και με ιστορία αλληλεπιδράσεων με τη θάλασσα. Επίσης το υδάτινο σώμα θα πρέπει να εμφανίζεται πλήρως ή μερικώς χωρισμένο από τη θάλασσα, με την παρουσία ενός φράγματος, φυσικού ή τεχνητού, ή μίας περικλείουσας αμμώδους λωρίδας ή ενός πολύ στενού ανοίγματος προς τη θάλασσα. Εκτός των φυσικών στοιχείων, κριτήριο αποτελούν και τα βιολογικά στοιχεία τα οποία χαρακτηρίζουν μία λιμνοθάλασσα, ιδιαίτερα η βλάστηση και οι αναμενόμενες βενθικές κοινότητες.

Όταν οι πληροφορίες οι οποίες αφορούν στο σύνολο των βιοτικών και αβιοτικών ιδιοτήτων των λιμνοθαλασσών δεν επαρκούν, η τυπολογική ταξινόμηση δεν μπορεί να καταστεί ολοκληρωμένη και εφαρμόσιμη. Σε αυτήν την περίπτωση γίνεται μία βασική φυσιολογική ομαδοποίηση, η

οποία στηρίζεται στον ευδιάκριτο χαρακτήρα των επικρατούντων συνθηκών κάθε τύπου και συνιστά πρόδρομο, ή αλλιώς, ένα σημαντικό βήμα προς την επίτευξη μίας υγιούς τυπολογίας. Αυτή η προκαταρκτική ομαδοποίηση έχει ως αποτέλεσμα τον προσδιορισμό σημαντικών υδάτινων σωμάτων, αλλά δεν αντιπροσωπεύει ένα πλήρες σύστημα ταξινόμησης, γι' αυτόν τον λόγο αναφέρεται στην παρούσα μελέτη ως χαρακτηρισμός. Στην περίπτωση των λιμνοθαλασσών του Αμβρακικού Κόλπου η προσπάθεια εστιάζεται στην εφαρμογή μίας τέτοιου είδους προκαταρκτικής τυπολογικής ταξινόμησης, λόγω της απουσίας σημαντικών φυσιογραφικών και βιολογικών πληροφοριών.

Ως οδηγός για την τυπολογική ταξινόμηση λαμβάνεται η προσέγγιση σύμφωνα με το σύστημα Β της Οδηγίας-Πλαίσιο για τα Ύδατα, λόγω της εμφανιζόμενης βιοφυσικής ετερογένειας στα υδάτινα συστήματα της περιοχής. Το σύστημα Β κρίνεται καταλληλότερο διότι επιτρέπει έναν ευρύ ορισμό των τύπων των υδάτινων σωμάτων, ενώ το σύστημα Α δίνει ιδιαίτερη σημασία κατά πρώτο λόγο σε δύο ιδιότητες, την αλατότητα και το παλιρροιακό εύρος. Οι πτυχές αυτές δεν είναι χρήσιμες για διακρίσεις μεταξύ των μικρό-παλιρροιακών περιβαλλόντων, όπως αυτό στην περίπτωση του Αμβρακικού Κόλπου, το οποίο εμφανίζει ελάχιστη, μέση και μέγιστη παλιρροιακή διακύμανση 0,01 m, 0,05 m και 0,28 m, αντίστοιχα. Αλλά και το κριτήριο της αλατότητας δεν είναι κατάλληλο για τέτοιου είδους κατηγοριοποίηση διότι ποικίλλει εντυπωσιακά εντός και μεταξύ των υδάτινων σωμάτων.

Οι λιμνοθάλασσες λαμβάνουν έναν προσωρινό χαρακτηρισμό ο οποίος βασίζεται κυρίως στη διαβάθμιση του υδάτινου περιβάλλοντος από θαλάσσιο προς ηπειρωτικό, ιδιότητα χαρακτηριστική των μεσογειακών παράκτιων οικοσυστημάτων (Perthuisot & Guilorget, 1992). Σε γενικές γραμμές η ιδιότητα της σύνδεση με τη θάλασσα είναι σημαντικό χαρακτηριστικό των λιμνοθαλασσών, όμως δεν χρειάζεται να είναι άμεσα εμφανής για να υπάρχει. Κατά μήκος της αβιοτικής και βιοτικής συνέχειας, οι λιμνοθάλασσες μεταβαίνουν σταδιακά από τους πολύ "ανοικτούς" ως τους "κλειστούς" τύπους και η μετάβαση αυτή γίνεται υπό μορφή διαβάθμισης (σχήμα 5.1). Ο αποκλεισμός όλων των "κλειστών" μορφών είναι μια τεχνητή προσέγγιση στην ταξινόμηση η οποία δεν λαμβάνει υπόψη τη διαβάθμιση και δεν αναγνωρίζει τη φυσική συνέχεια και τις σχέσεις μεταξύ των διαφόρων μορφών των υδάτινων σωμάτων. Όμως η χαρακτηριστική συνθήκη του κλεισίματος και της απομόνωσης από τη θάλασσα είναι μία φυσική κατάσταση, η οποία δημιουργείται μέσω των λιμνοθαλάσσιων διεργασιών.



Σχήμα 5.1: Η διαδοχή των τύπων υδάτινων σωμάτων από την ξηρά προς τη θάλασσα

Στα πλαίσια του προσδιορισμού των λιμνοθαλασσών του Αμβρακικού σύμφωνα με το βαθμό σύνδεσής τους με τη θάλασσα υιοθετείται και η έννοια του περιορισμού μέσω ενός φράγματος, το οποίο αποτελεί το γενικά αποδεκτό στοιχείο με το οποίο χαρακτηρίζονται οι λιμνοθάλασσες παγκοσμίως (Hayden and Dolan, 1979; UNESCO 1980; Dimitriou et al, 2000), αλλά εφαρμόζεται ως γενική φυσιογραφική περιγραφή.

Επιπρόσθετα εφαρμόζονται συγκεκριμένοι κανόνες για την περιγραφή των επιφανειακών υδάτων κάθε κατηγορίας προκειμένου να οριοθετηθεί η περιοχή την οποία καταλαμβάνουν αυτά τα ύδατα. Κατ' αρχήν ως περιοχή λιμνοθαλασσών υπολογίζεται μόνο η επιφάνεια του υδάτινου σώματος, ενώ οι περιβάλλουσες ημι-υδρόβιες υγροτοπικές περιοχές σκιαγραφούνται χωριστά. Στις τελευταίες περιλαμβάνονται μόνο οι φυσικές ημι-υδρόβιες περιοχές οι οποίες έχουν περισωθεί. Στην περίπτωση λιμνοθαλασσών οι οποίες περικλείονται εντός άλλων μεγαλύτερων,

δεν υπάρχει διαχωρισμός, εκτός αν το μέγεθός τους είναι κατά προσέγγιση ίσο και χωρίζονται μεταξύ τους με κάποιο φράγμα.

Από την κλίμακα μεγέθους των υδάτινων οικοσυστημάτων εξαρτώνται πολλές από τις παραμέτρους τους, επίσης η κλίμακα λαμβάνεται υπόψη στις ασκούμενες πολιτικές για τη διαχείριση και προστασία αυτών των οικοσυστημάτων. Ο Barnes (1980) επισημαίνει πως οι λιμνοθάλασσες εμφανίζουν διακυμάνσεις στο μέγεθος από μερικές δεκάδες μέτρα ως τις μεγάλες 'εσωτερικές θάλασσες'. Προκειμένου να καλύπτονται οι λιμνοθάλασσες από την Οδηγία-Πλαίσιο για τα Ύδατα θα πρέπει να έχουν ελάχιστο μέγεθος 0,5 έως 1 km². Στα ίδια όρια κυμαίνεται και το ελάχιστο μέγεθος των λιμνών. Σε μερικές περιπτώσεις κρίνεται αναγκαίο να συμπεριληφθούν λιμνοθάλασσες μικρότερες από 0,5 km², ιδιαίτερα εάν είναι σε πολύ καλή κατάσταση και απαιτούν ένα υψηλό επίπεδο προστασίας ή αν υπάρχει κίνδυνος να μην φτάσει η οικολογική τους κατάσταση στο επιθυμητό επίπεδο με άλλο τρόπο.

Τα πολύ μικρά φακοειδή υδάτινα σώματα στην ακτή, συνδεδεμένα ή όχι με τη θάλασσα, έχουν θεωρηθεί από καιρό ως συστήματα λιμνοθαλασσών σε πολλά μέρη του κόσμου αλλά πολύ σπάνια στη Μεσόγειο. Οι πολύ μικρές λιμνοθάλασσες έχουν κληθεί από τον Phleger (1978) 'λιμνοθάλασσες τσέπης' και αναφέρονται από τον Barnes (1980) και τους Brown et al. (1997). Όπως έχει ήδη αναφερθεί τα μικρά υδάτινα σώματα χαρακτηρίζονται λιμνοθαλάσσιοι υγρότοποι λόγω της ευδιάκριτης σύνδεσής τους με τις διεργασίες της παράκτιας ζώνης και τους τυπικούς λιμνοθαλάσσιους σχηματισμούς. Αν και το όριο των 8 εκταρίων χρησιμοποιείται παραδοσιακά στις αξιολογήσεις των υγρότοπων (Cowardin et al 1979, Whigham 1999), οι 'μικρο-λιμνοθάλασσες' καταλαμβάνουν έκταση συνήθως μικρότερη από 2 εκτάρια και συχνά μικρότερη από 0,5 εκτάρια.

Το σύνολο των πληροφοριών οι οποίες λήφθηκαν υπόψη στην τυπολογική ταξινόμηση της παρούσας μελέτης συμπεριλαμβάνει 16 κατηγορίες στοιχείων οι οποίες αναγράφονται συγκεντρωτικά στον πίνακα 5.4.

Πίνακας 5.4: Οι κατηγορίες στοιχείων τα οποία λήφθηκαν υπόψη στην τυπολογική ταξινόμηση των λιμνοθαλασσών

<i>ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ</i>	<i>ΜΟΝΑΔΕΣ</i>	<i>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</i>
Έκταση	Εκτάρια	Η επιφάνεια του υδάτινου σώματος μεταξύ φράγματος και ελώδους περιθωρίου. Πλημμυρισμένη περιοχή, όπως φαίνεται στη δορυφορική εικόνα τον Ιανουάριο του 1999.
Τύπος Λ/Θ	Αλληλουχία	<u>1. Εσωτερική</u> : χωρίς σύνδεση με τη θάλασσα. Διαχωρισμός με άλλο υδάτινο σώμα ή φαρδύ φράγμα χωρίς φυσική απορροή προς τη θάλασσα. Το υδάτινο σώμα βρίσκεται κυρίως εσωτερικά και περιβάλλεται από ξηρά ή/και το φαρδύ παράκτιο φράγμα. <u>2. Κλειστή</u> : Σχετικά λεπτό αλλά πλήρες φράγμα με τεχνητά ή πολύ στενά ανοίγματα προς τη θάλασσα. <u>3. Ανοιχτή</u> : φαρδιά φυσικά ανοίγματα προς τη θάλασσα. Τα φράγματα μοιάζουν με αμμόδεις γλώσσες ή είναι φυσικά διακοπτόμενα; ή υπάρχει ανεμπόδιστο άνοιγμα προς τη θάλασσα
Ταξινόμηση Μεγέθους	Κατηγορία	Πολύ μεγάλη: >3 Km ² ; Μεγάλη: 3-1 Km ² ; Μικρή 1- 0.5 Km ² .
Περίμετρος	Μέτρα	Εσωτερική περίμετρος του λιμνοθαλάσσιου υδάτινου σώματος
Σχήμα	Εξίσωση	Εξίσωση κύκλου
Μέσο Βάθος	Μέτρα	Εκτιμώμενο μέσο λιμνοθαλάσσιο βάθος (Dimitriou et. al. 2000; Τοπικές Αρχές).
Μέγιστο Βάθος	Μέτρα	Μέγιστο λιμνοθαλάσσιο βάθος (Dimitriou et. al. 2000; Τοπικές Αρχές).
Σύνδεση με θάλασσα	Κατηγορία	Ειδική εκτίμηση της σχετικής σύνδεσης με τη θάλασσα βασισμένη σε προκαταρκτικό γεωμορφολογικό και φυσιογραφικό χαρακτηρισμό: 1: πολύ συνδεδεμένη, 2: ενδιάμεση 3: χωρίς σύνδεση
Εισροή γλυκού νερού	Κατηγορία	Ειδική εκτίμηση της σχετικής εισροής γλυκού νερού βασισμένη σε προϋπάρχουσα γνώση της επιφανειακής απορροής κ.λπ. 1: Αξιόλογη ροή γλυκού ύδατος λόγω εγγύτητας του στομιού ποταμού και καρστικών πηγών ή άλλης φυσικής απορροής 2: Ενδιάμεση 3: χωρίς εισροή γλυκού ύδατος

ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ	ΜΟΝΑΔΕΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
Μήκος Φράγματος	Μέτρα	Μήκος των αμμωδών γλωσσών ή άλλου φράγματος από το σημείο σύνδεσης με την ξηρά. Όταν το φράγμα δεν περικλείει λιμνοθάλασσα δεν μετράται
Μέγιστη απόσταση από το ελώδες περιθώριο	Μέτρα	Μέγιστη Απόσταση από το φράγμα ή την αμμώδη γλώσσα ως την αρχή του ελώδους περιθωρίου
Μέγιστη απόστασή από τη χέρσο	Μέτρα	Μέγιστη απόσταση από το φράγμα μέχρι την αρχή της ξηράς
Έκταση περιβάλλουσας περιοχής υγρότοπου	Εκτάρια	Περιβάλλοντες υγρότοποι σε άμεση γειτνίαση με το άνοιγμα της λιμνοθάλασσας. Δεν περιλαμβάνονται τεχνητές υγροτοπικές περιοχές
Έκταση υγρότοπου/συνολική λιμνοθάλασσα έκταση	Ποσοστό %	Ποσοστό % του υγρότοπου προς τη συνολική υγροτοπική έκταση
Ταξινόμηση δομής υγρότοπου	Κατηγορία	Υποκειμενικός υπολογισμός του βαθμού πολυπλοκότητας των ελών και των άλλων υγρότοπων. 1: Συνεχής και πολλές νησίδες, υψηλή πολυπλοκότητα. 2: περιθωριακές ενδιάμεσες υγροτοπικές δομές. 3: λεπτή λωρίδα ή/και διακοπτόμενη, λίγες ή καθόλου νησίδες, χαμηλή πολυπλοκότητα.
Έκταση της ποτάμιας λεκάνης απορροής	Km ²	Έκταση της λεκάνης απορροής του ποταμού, η οποία οριοθετείται από της υδροκριτική γραμμή.

5.4.3. Εκτίμηση Της Οικολογικής Ακεραιότητας

Η Οδηγία-Πλαίσιο για τα Ύδατα αντιμετωπίζει κάθε λεκάνη απορροής ποταμού ως ενιαίο σύστημα γι' αυτό και θεωρεί αναγκαία την επέκταση της αξιολόγησης της οικολογικής ακεραιότητας και πέρα από το εξεταζόμενο σώμα. Κάθε ποτάμια λεκάνη απορροής θεωρείται ξεχωριστό οικοσύστημα και οι εμφανιζόμενες σε αυτήν πιέσεις, όπως είναι για παράδειγμα οι υδρολογικές αλλαγές, οι χρήσεις γης κ.λπ., επηρεάζουν τις υδάτινες μορφές τις οποίες φιλοξενεί. Οι λιμνοθάλασσες είναι ευαίσθητες στις εισροές εκ της χέρσου θρεπτικών συστατικών, ιζημάτων και ειδικά γλυκού νερού. Συνεπώς, οι ασκούμενες πιέσεις αναζητούνται σε επίπεδο τοπίου, δηλαδή στην εγγύς περιοχή του υδάτινου σώματος καθώς και σε επίπεδο λεκάνης απορροής.

Όσον αφορά στις λιμνοθάλασσες του Αμβρακικού Κόλπου, συγκεντρώθηκαν πληροφορίες μέσω του προγράμματος Life-Nature '99 καθώς και των χαρτών χρήσεων γης του Προγράμματος Corine 2000, σχετικά με τις ανθρωπογενείς πιέσεις τις οποίες υφίσταται κάθε λιμνοθάλασσα, καθώς επίσης η εγγύς περιοχή και η λεκάνη των ποταμών της. Αυτές οι πληροφορίες συνιστούν κατά κάποιο τρόπο μία ταχεία αξιολόγηση και οι περισσότερες είναι βασισμένες σε υποκειμενικές ειδικές αξιολογήσεις. Γίνεται μια προσπάθεια αναθεώρησης του τρόπου γρήγορης αξιολόγησης πληροφοριών σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Οδηγίας-Πλαίσιο και των τοπικών αναγκών, προκειμένου να εφαρμοστούν κατάλληλα μέτρα διαχείρισης και να επιτευχθεί ο στόχος της διατήρησης και την αποκατάστασης του υδάτινου οικοσυστήματος της συγκεκριμένης περιοχής.

Η ταξινόμησή των λιμνοθαλασσών με βάση την οικολογική κατάσταση θεωρείται ως προκαταρκτική, λόγω των περιορισμένων διαθέσιμων πληροφοριών, όπως είναι για παράδειγμα η έλλειψη των βιολογικών δεικτών. Η οικολογική κατάσταση των λιμνοθαλασσών κρίνεται βάσει της γνώσης των πιέσεων οι οποίες επιδρούν στις φυσικές παραμέτρους της ακεραιότητάς τους και χρησιμοποιείται για την αρχική ταξινόμηση των μορφών αυτών διότι διαμορφώνεται ανάλογα με το αθροιστικό αποτέλεσμα αυτών των πιέσεων (Klopatek et al., 1981). Οι πιέσεις στις λιμνοθάλασσες του Αμβρακικού αντανακλούν τις πιέσεις στην οικολογική ακεραιότητα του οικοσυστήματος. Όμως η ταξινόμηση των περιοχών σύμφωνα με αυτά τα δεδομένα στηρίζεται σε μία συγκριτική προσέγγιση σε επίπεδο περιφέρειας και όχι με μια ειδικού τύπου προσέγγιση βασισμένη στις συνθήκες αναφοράς. Παρόλα αυτά, η προκαταρκτική αξιολόγηση συνιστά μια περιεκτική επισκόπηση η οποία δίνει τη δυνατότητα εφαρμογής ενός κατάλληλου διαχειριστικού σχεδίου με στόχο την προστασία των υγρότοπων της περιοχής. Επιπλέον παρέχει κάποιες ενδείξεις για τις περιοχές οι οποίες είναι καταλληλότερες ως πρότυπα για τον προσδιορισμό των συνθηκών αναφοράς ειδικού τύπου.

Οι πληροφορίες για την αξιολόγηση της οικολογικής κατάστασης περιέλαβαν 12 κατηγορίες δεδομένων, τα οποία συγκεντρώθηκαν για κάθε λιμνοθάλασσα, την εγγύς περιοχή καθώς επίσης τη λεκάνη απορροής των ποταμών. Τα στοιχεία αυτά παρουσιάζονται στον πίνακα 5.5.

Η οικολογική ταξινόμηση των υφάλμυρων υδάτων αναπτύσσεται θεωρητικά με βάση την έννοια του βαθμού προστασίας από τη θάλασσα, ο οποίος συχνά αναφέρεται ως περιορισμός (Perthuisot & Guilorget, 1992). Οι λιμνοθάλασσες μπορεί να προστατεύονται από τη θάλασσα με τα φράγματα, αλλά επίσης διατηρούν μία σχέση με αυτήν η οποία θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως βιοτική διότι επηρεάζει πλήθος φυσικο-χημικών και άλλων αβιοτικών παραμέτρων υπεύθυνων για τη δημιουργία κατάλληλων συνθηκών και πόρων για την ανάπτυξη των έμβιων κοινωνιών της λιμνοθάλασσας.

Πίνακας 5.5: Προκαταρκτική ταξινόμηση σε σχέση με την εκτίμηση του βαθμού διατήρησης της φυσικότητας στα υδάτινα συστήματα του Αμβρακικού

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
Διακοπή θαλάσσιας σύνδεσης	Ειδική εκτίμηση βασισμένη στην υπάρχουσα γνώση, στην ερμηνεία δορυφορικών εικόνων, επιτόπια επαλήθευση 1: Χωρίς τεχνητή διακοπή 2: Ενδιάμεση διακοπή (ασήμαντες επιπτώσεις), 3: Ενδιάμεση διακοπή (σημαντικές επιπτώσεις), 4 Σημαντική διακοπή (όλες οι συνδέσεις ρυθμίζονται με υδροφράκτες, τεχνητή διαχείριση υδάτων) 5 Πλήρως ρυθμισμένη σύνδεση, πλήρως τεχνητοί υδροφράκτες και αναχώματα σε όλο το τμήμα του θαλάσσιου μετώπου.
Διακοπή εισροών γλυκών υδάτων	Ειδική εκτίμηση βασισμένη στην υπάρχουσα γνώση. 1: Χωρίς διακοπή 2: Ενδιάμεση διακοπή (ασήμαντες επιπτώσεις), 3: Ενδιάμεση διακοπή (σημαντικές επιπτώσεις) 4 Σημαντική διακοπή 5 Πλήρης ρύθμιση των εισροών γλυκού νερού πολύ διαφορετική από τη φυσική.
Ανάπτυξη ιχθυοτροφείων	Σχετική εκτίμηση των πιέσεων από τις υποδομές ιχθυοκαλλιεργειών 1: Χωρίς ανάπτυξη 2 Μικρά λιμνοθαλάσσια ιχθυοτροφεία 3: Μεγάλα λιμνοθαλάσσια ιχθυοτροφεία.
Πηγές ρύπανσης	Ειδική εκτίμηση βασισμένη σε προϋπάρχουσα γνώση και βιβλιογραφία (Skoulos et. al. 1994; Υπουργείο Περιβάλλοντος, 2003). 1: Δεν εντοπίζονται πηγές ρύπανσης 2: Ασήμαντη ρύπανση, 3: Σημαντικές πηγές ρύπανσης και πιθανές επιβλαβείς επιδράσεις 4: Σημαντικές πηγές ρύπανσης οι οποίες είναι γνωστό πως επηρεάζουν το βιοφυσικό περιβάλλον, 5: Σημαντικές πηγές ρύπανσης στην εγγύς περιοχή με επιπτώσεις στην οικολογία των λιμνοθαλασσών.
Νομοθετημένη προστασία	Βασίζεται στην προτεινόμενη ζώνωση της προστατευόμενης περιοχής σύμφωνα με την Ειδική Περιβαλλοντική Μελέτη (Υπουργείο Περιβάλλοντος, 2003). 1: Ολόκληρη η τοποθεσία με τους γειτονικούς υγρότοπους στη Ζώνη Α του προτεινόμενου Εθνικού Πάρκου, 2: Το μεγαλύτερο μέρος της τοποθεσίας και των υγρότοπων στη Ζώνη Α του Προτεινόμενου Εθνικού Πάρκου 3: Το μεγαλύτερο μέρος της τοποθεσίας στη Ζώνη Β, 4: Ζώνη Γ, 5: εκτός Συνθήκης Ramsar.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
Διαθεσιμότητα περιβαλλοντικών δεδομένων	Βασισμένα στην Ειδική εκτίμηση σύμφωνα με τις διαθέσιμες μελέτες. 1: Εξαιρετικές πληροφορίες για τα Μακρόφυτα, το πλαγκτόν το ζώο-βένθος, πληροφορίες για την αλιεία, τα πουλιά και άλλα είδη. 2: Καλές πληροφορίες, αλλά κάποια έλλειψη. 3: καλές πληροφορίες για κάποια είδη βιοδείκτες. 4: Λίγες πληροφορίες υπομελετημένες. 5: πολύ φτωχή γνώση.
Φυσικότητα περιβάλλοντος υγρότοπου	Εκτιμώμενη φυσικότητα. Για μεγάλες και πολύ μεγάλες λιμνοθάλασσες εκτιμήθηκε περιοχή ακτίνας 1 km γύρω από την ακτή, για μικρές λιμνοθάλασσες εκτιμήθηκε περιοχή ακτίνας 500 m γύρω από την ακτή. 1: Υψηλή φυσική ακεραιότητα του περιβάλλοντος του υγρότοπου 2: Σχετικά υψηλή 3: Μέτρια 4: Χαμηλή 5: Κυριαρχία τεχνητών συνθηκών.
Τεχνητές κατασκευές	Εκτίμηση ανθρωπογενών κατασκευών επί της λιμνοθάλασσας ακτογραμμής ή κοντά σε αυτήν. Εκτιμώμενη φυσικότητα. Για τις μεγάλες και πολύ μεγάλες λιμνοθάλασσες εκτιμήθηκε περιοχή 1 km γύρω από την ακτή, για τις μικρές εκτιμήθηκε περιοχή σε ακτίνα 500 m γύρω από την ακτή. 1: Χωρίς τεχνητές κατασκευές επί της ακτής και γύρω από αυτή. 2: Πολύ λίγες τεχνητές κατασκευές 3: Η μισή ακτογραμμή έχει τεχνητές κατασκευές (δρόμοι αναχώματα, κτίρια, κ.λπ.) 4: Περισσότερο από τη μισή ακτογραμμή και την άμεση εγγύς περιοχή έχει τεχνητές κατασκευές 5: Οι τεχνητές κατασκευές περιβάλλουν το λιμνοθαλάσσιο υδάτινο σώμα πλήρως.
Πιέσεις χρήσεων γης	Βασισμένη σε ειδική εκτίμηση. Για τις μεγάλες και πολύ μεγάλες λιμνοθάλασσες εκτιμήθηκε περιοχή 1 km γύρω από την όχθη της λιμνοθάλασσας για τις μικρές εκτιμήθηκε περιοχή σε ακτίνα 500 m. 1: Φυσική περιοχή χωρίς πιέσεις 2: Επικρατεί η φυσική περιοχή, 3: Η μισή περιοχή με πιέσεις, 4: Περισσότερο από τη μισή περιοχή με πιέσεις, 5: Κυριαρχούν οι πιέσεις στο σύνολο της περιοχής.
Βαθμός φυσικότητας της λεκάνης απορροής	1). 100-80% φυσική 2). 79-60% φυσική 3). 59-40% φυσική 4). 39-20% φυσική 5). 19-1% φυσική. (από τους χάρτες χρήσεων γης του Corine).
Έκταση φυσικής περιοχής της λεκάνης απορροής	Ποσοστό % της λεκάνης απορροής σε φυσική κατάσταση (χωρίς καλλιέργειες).
Έκταση τεχνητής ή ημι-φυσικής περιοχής της λεκάνης απορροής	Ποσοστό % των τεχνητών ή των ημι-φυσικών διαταραγμένων περιοχών της λεκάνης απορροής.

5.4.4. Η Φυσικότητα Ένδειξη Οικολογικής Ακεραιότητας

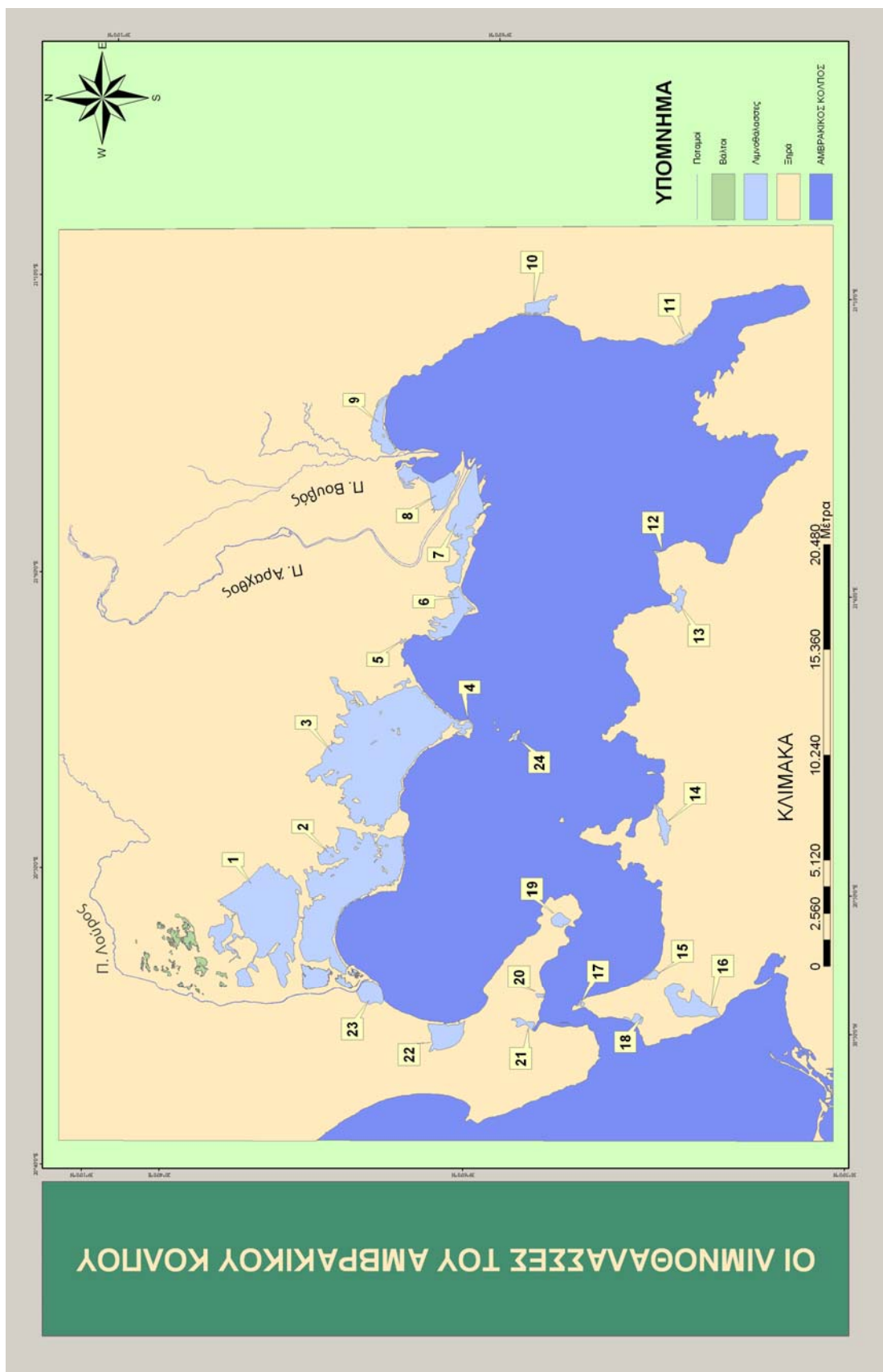
Η έννοια της φυσικότητας εφαρμόζεται ως μέτρο της οικολογικής ακεραιότητας προκειμένου να προσδιοριστεί ο βαθμός απόκλισης από τις φυσικές συνθήκες ή τις συνθήκες αναφοράς (Margules & Usher, 1981; Leslie & Taylor, 1985; White & Walker, 1997). Οι φυσιολογικές ιδιότητες της έννοιας αυτής καλούνται ‘παράμετροι ακεραιότητας’ (Jungwirth et al, 2000). Ο προσδιορισμός της φυσικότητας των υδάτινων σωμάτων προϋποθέτει γνώση σχετικά με τη δομή και λειτουργία των φυσικών συνθηκών ή τουλάχιστον, των πλησιέστερων συνθηκών σε αυτές και παρουσιάζει εξαιρετική δυσκολία κατά την εφαρμογή του λόγω του ετερογενούς χαρακτήρα των υδάτων των λιμνοθαλασσών (Reizoroulou et al, 1996).

Οι επιπτώσεις των ελαφρώς τροποποιημένων χαρακτηριστικών γνωρισμάτων ή των ανθρωπογενών κατασκευών στη δομή και λειτουργία των υδάτινων σωμάτων καθώς και στον προσδιορισμό του βαθμού υποβάθμισης αυτών είναι δύσκολο να καθοριστούν. Όταν οι διαθέσιμες πληροφορίες δεν επαρκούν, ως πρότυπες συνθήκες κρίνονται όποιες προσεγγίζουν τις φυσικές και επιλέγονται υποκειμενικά σε μία εκ των προτέρων προσέγγιση. Η γρήγορη αξιολόγηση την οποία προσφέρει η έννοια της φυσικότητας μπορεί να είναι εξαιρετικά χρήσιμη, αλλά η πρότυπη φυσική ακεραιότητα μπορεί να ποσοτικοποιηθεί μόνο εάν καθοριστούν οι συνθήκες αναφοράς σύμφωνα με την Οδηγία-Πλαίσιο για τα Ύδατα.

5.5. Προσδιορισμός των λιμνοθαλασσών

Όπως έχει ήδη αναφερθεί οι περισσότερες έρευνες μέχρι σήμερα αναγνώρισαν κατά προσέγγιση 15 ή 16 λιμνοθάλασσες (Dimitriou et al, 2001). Στα πλαίσια της γρήγορης αξιολόγησης της παρούσας έρευνας προσδιορίστηκαν 24 τέτοια υδάτινα σώματα τα οποία απεικονίζονται στο σχήμα 5.2.

Οι λιμνοθάλασσες αυτές καλύπτουν συνολικά έκταση 85 km², έναντι παλαιότερων υπολογισμών σύμφωνα με τους οποίους καλύπτουν 60 km² (Υπουργείο περιβάλλοντος, 2003), συνεπώς παρατηρείται αύξηση 29% στην περιοχή. Η αύξηση του αριθμού των λιμνοθαλασσών οφείλεται στο γεγονός ότι στα πλαίσια της παρούσας μελέτης αναγνωρίζονται και περιλαμβάνονται υδάτινα σώματα μικρού μεγέθους, από 1,8 ως 50 εκτάρια, καθώς επίσης κάποια τα οποία είναι απομονωμένα, επί του παρόντος, από τη θάλασσα.



Σχήμα 5.2: Τα 24 λιμνοθάλασσια σώματα της περιοχής του Αμβρακικού. 1. Ροδιά, 2. Τσουκαλιό, 3. Λογαρού, 4. Σακουλέτσι, 5. Μαρτινί, 6. Κόφτρα-Παλαϊόμπουκα, 7. Παταναάκι, 8. Πλαματερό, 9. Αγρίλος, 10. Καταφυρκο, 11. Μπούκα, 12. Χαλίκι, 13. Ρούγα, 14. Λιμένι, 15. Μικρή Σαλτίνη, 16. Μεγάλη Σαλτίνη, 17. Άκτιο, 18. Κοκκάλα, 19. Πιογωνίτσα, 20. Ψαθάκι, 21. Βαθύ, 22. Μάζωμα, 23. Τσοπέλη, 24. Βουβαλός

Οι περιοχές Βούβαλος, Μαρτίνη, Χαλίκι, Πλατανάκι, και Πλαματερό δεν έχουν προσδιοριστεί ποτέ πριν ως λιμνοθάλασσες. Οι τρεις πρώτες είναι πολύ μικρές και αποτελούν μοναδικές υποκατηγορίες, ενώ οι δύο τελευταίες αποτελούν πολύ μεγάλους και σύνθετους λιμνοθαλάσσιους υγρότοπους οι οποίοι εντοπίζονται εκατέρωθεν της εκβολής του ποταμού Άραχθου. Οι υγρότοποι Πλατανάκι, και Πλαματερό έχουν την μορφή κόλπων γεγονός το οποίο δυσχεραίνει την αναγνώρισή τους καθώς και τη σκιαγράφιση ενός ορίου. Επιπρόσθετα, δεν περιλαμβάνουν εγκαταστάσεις αλιείας ώστε να τονιστεί ο λιμνοθαλάσσιος χαρακτήρας τους.

Δεν υπάρχει σαφές κριτήριο για τον καθορισμό ενός ορίου μεταξύ ενός σχεδόν κλειστού ρηχού κόλπου και ενός ανοικτού λιμνοθαλάσσιου υγρότοπου (Barnes, 1980). Ο λόγος για τον οποίο χαρακτηρίζονται ως λιμνοθάλασσες τα συγκεκριμένα υδάτινα σώματα είναι το γεγονός ότι παρουσιάζουν έναν σχεδόν κλειστό αβαθή χαρακτήρα με τις βιοφυσικές ιδιότητες των λιμνοθαλασσών και δεν μπορούν να περιγραφούν ως οποιοσδήποτε άλλος υγροτοπικός βιότοπος. Όμως το εξωτερικό όριο της Λιμνοθάλασσας Πλαματερό δεν είναι ευδιάκριτο στις δορυφορικές εικόνες και τις αεροφωτογραφίες, κατά συνέπεια έχει υπολογιστεί κατά προσέγγιση με αποτέλεσμα η σκιαγράφησή της να θεωρείται προσωρινή.

5.6. Τα Χαρακτηριστικά Των Λιμνοθαλασσών

Σε αυτήν την ενότητα περιγράφονται τα 24 λιμνοθαλάσσια σώματα τα οποία εντοπίστηκαν στην περιοχή του Αμβρακικού. Από το σύνολο αυτών των λιμνοθαλασσών οι εννέα εμφανίζονται στην περιοχή του δέλτα και είναι οι ακόλουθες: Ροδιά, Τσουκαλιό, Λογαρού, Σακουλέτσι, Μαρτινί, Κόφτρα-Παλαιόμπουκα, Πλατανάκι, Πλαματερό, Άγριλος. Τα συγκεκριμένα υδάτινα σώματα καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο ποσοστό επί του συνόλου της έκτασης των λιμνοθαλασσών της περιοχής του Κόλπου.

Ο χαρακτηρισμός των λιμνοθαλασσών γίνεται βάσει των 16 κατηγοριών στοιχείων οι οποίες αναφέρονται συγκεντρωτικά στον πίνακα 5.4.

5.6.1 Λιμνοθάλασσα Ροδιά

Η Ροδιά ουσιαστικά συνιστά ένα εκτεταμένο υφάλμυρο έλος, το οποίο είναι από τα μεγαλύτερα έλη καλαμιών στη ΝΑ Ευρώπη (φωτογραφία 5.1). Η επιφάνεια του υδάτινου σώματός της καταλαμβάνει έκταση 1.587,1 εκταρίων.



Φωτογραφία 5.1: Το βόρειο τμήμα της Λιμνοθάλασσας Ροδιά. Διακρίνεται ο Λόφος Στρογγυλής.

Η Λιμνοθάλασσα βρίσκεται δίπλα στον Ποταμό Λούρο, ανήκει στο υδατικό σύστημά του και παλαιότερα αποτελούσε τμήμα της πλημμυρικής πεδιάδας και των δελταϊκών παραπόταμων του. Η λεκάνη απορροής στην οποία εντάσσεται καταλαμβάνει έκταση 145.387 εκταρίων.

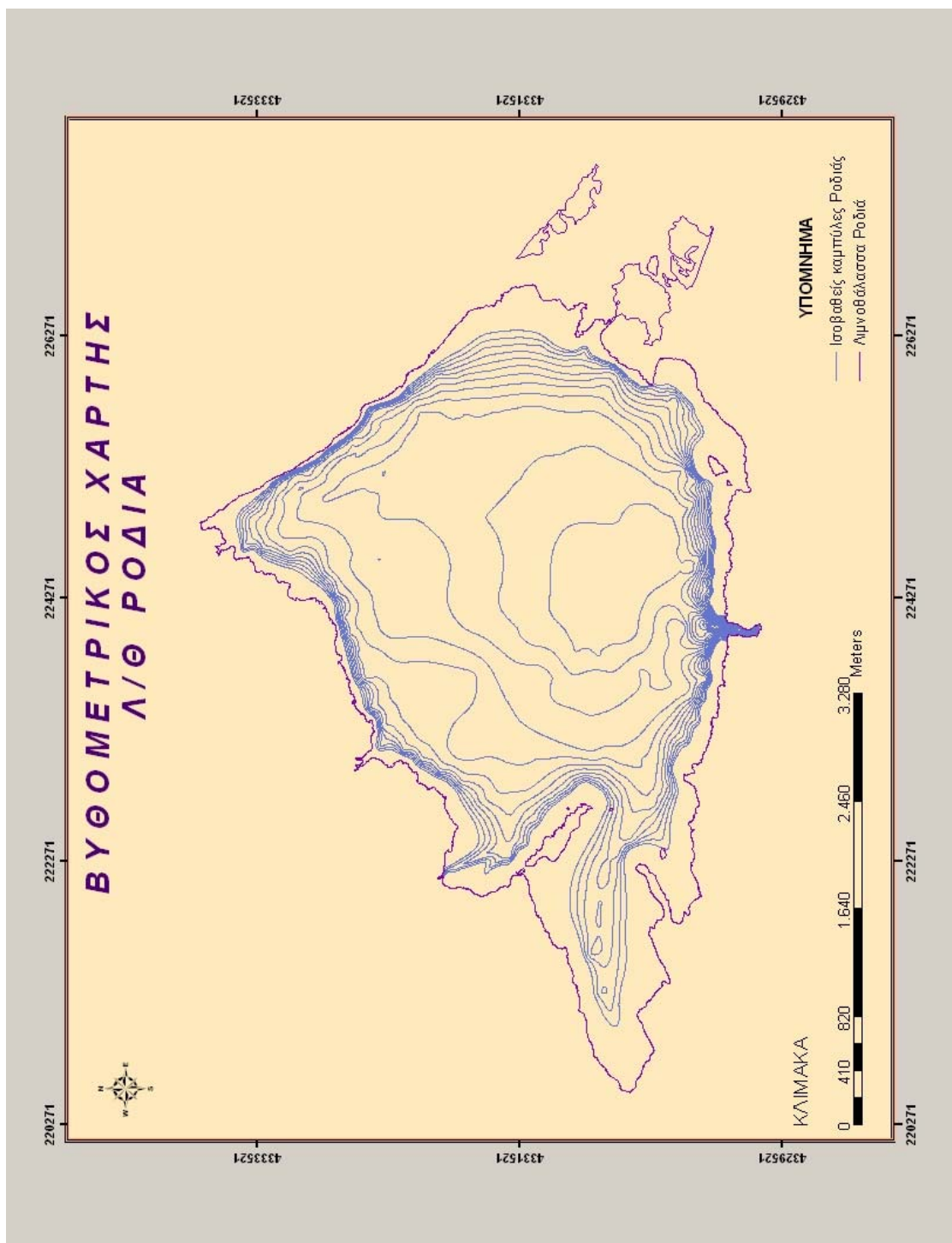
Πρόκειται για μία λιμνοθάλασσα η οποία ανήκει στην κατηγορία των ‘πολύ μεγάλων’ λιμνοθαλασσών και χαρακτηρίζεται ως εσωτερική διότι μεταξύ αυτής και της θάλασσας παρεμβάλλεται η Λιμνοθάλασσα Τσουκαλιό. Ο διαχωρισμός των δύο Λιμνοθαλασσών γίνεται με ένα φυσικό φράγμα μήκους περίπου 8 km και ελάχιστου πλάτους 125 m.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση η Λιμνοθάλασσα δεν παρουσιάζει σύνδεση με τη θάλασσα, αλλά η εισροή γλυκού νερού προς αυτήν είναι αξιόλογη. Η Ροδιά περιβάλλεται από υγροτοπική έκταση 2.508 εκταρίων η οποία αντιστοιχεί σε ποσοστό 61,2% επί του συνόλου της λιμνοθαλάσσιας έκτασης. Ο υγρότοπος στο σύνολό του περιλαμβάνει πολλές και συνεχείς νησίδες, κατά συνέπεια παρουσιάζει δομή με υψηλή πολυπλοκότητα (φωτογραφία 5.2).



Φωτογραφία 5.2: Λιμνοθάλασσα Ροδιά. Σύνθετος υγρότοπος με πολλές και συνεχείς νησίδες.

Η Ροδιά είναι για μία σχετικά βαθιά λιμνοθάλασσα, η οποία παρουσιάζει μέσο βάθος 1,5 m και μέγιστο 4 m. Στο σχήμα 5.3 παρουσιάζεται ο βυθομετρικός χάρτης της συγκεκριμένης Λιμνοθάλασσας.



Σχήμα 5.3: Οι ισοβαθείς καμπύλες του υδάτινου σώματος της Λιμνοθάλασσας Ροδιά

Στον πίνακα 5.6 αναγράφονται συγκεντρωτικά τα χαρακτηριστικά της Λιμνοθάλασσας τα οποία λήφθηκαν υπόψη στην τυπολογική ταξινόμησή της.

Πίνακας 5.6: Τυπολογική ταξινόμηση της λ/θ Ροδιά

P O Δ Ι Α		
Λιμνοθάλασσα	Έκταση (ha)	1.587,1
	Τύπος Λ/Θ	1
	Ταξινόμηση Μεγέθους	Πολύ μεγάλη
	Περίμετρος (m)	50.176,7
	Σχήμα	3,55
	Μέσο Βάθος (m)	1,5
	Μέγιστο Βάθος (m)	4
	Σύνδεση με θάλασσα	3
	Εισροή γλυκού νερού	1
Φράγμα	Μήκος Φράγματος (m)	7.940
	Ελάχιστο Πλάτος (m)	125
	Μέγιστη απόσταση ως το ελώδες περιθώριο (m)	4.670
Υγρότοπος	Έκταση (ha)	2.508
	Μέγιστη απόστασή ως τη χέρσο (m)	8.900
	Ποσοστό % της συνολικής λιμνοθαλάσσιας έκτασης	61,2
	Ταξινόμηση δομής υγρότοπου	1
Λεκάνη Απορροής	Έκταση (ha)	145.382

5.6.2. Λιμνοθάλασσα Τσουκαλιό

Η Λιμνοθάλασσα Τσουκαλιό είναι μία από τις εννέα οι οποίες εμπεριέχονται στο δέλτα των ποταμών Λούρου και Άραχθου και βρίσκεται νότια της Ροδιάς. Χαρακτηρίζεται ως ‘πολύ μεγάλη’ και είναι η δεύτερη μεγαλύτερη λιμνοθάλασσα της περιοχής με έκταση 2041,1 εκτάρια.

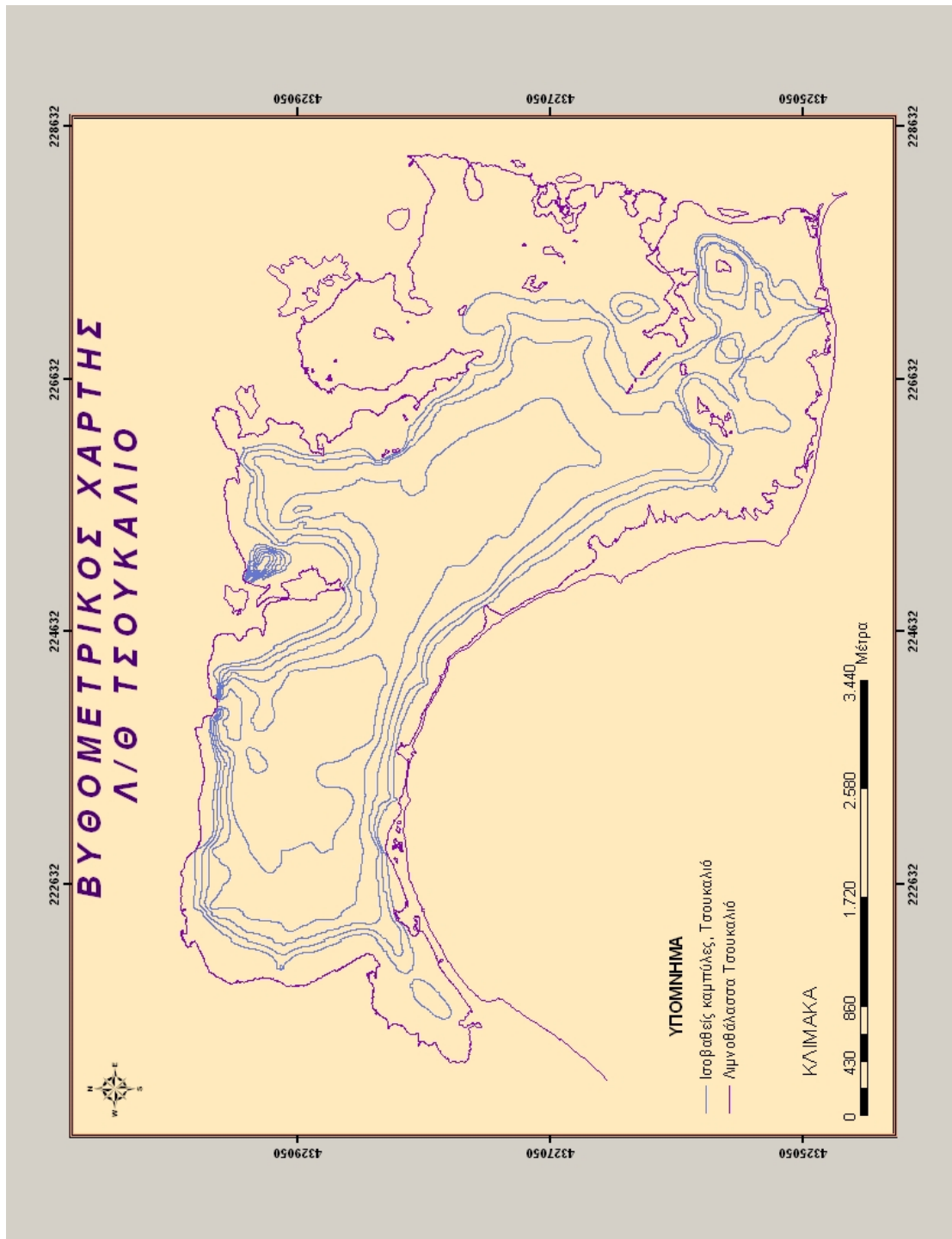
Το Τσουκαλιό περιβάλλεται από υγροτοπικές εκτάσεις 542 εκταρίων, οι οποίες καταλαμβάνουν το 21% του συνόλου της λιμνοθαλάσσιας έκτασης. Το σύνολο του υγρότοπου εμφανίζει υψηλή πολυπλοκότητα με συνεχείς και πολλές νησίδες (φωτογραφία 5.3). Ανήκει στην ίδια λεκάνη απορροής με τη Ροδιά και τροφοδοτείται με γλυκό νερό του οποίου η εισροή χαρακτηρίζεται ως ενδιάμεση.



Φωτογραφία 5.3: Νησίδες στη Λιμνοθάλασσα Τσουκαλιό.

Πρόκειται για μια λιμνοθάλασσα η οποία παρουσιάζει ενδιάμεση σύνδεση με τη θάλασσα και διαχωρίζεται από αυτήν με ένα σχετικά λεπτό, αλλά πλήρες φράγμα. Το φράγμα έχει μήκος 9,8 km, ελάχιστο πλάτος περίπου 10 m και παρουσιάζει στενά ανοίγματα προς τη θάλασσα. Λαμβάνοντας υπόψη τον τρόπο διαχωρισμού της από τη θάλασσα η συγκεκριμένη Λιμνοθάλασσα χαρακτηρίζεται ως ‘κλειστού’ τύπου.

Το Τσουκαλιό είναι μία αβαθής λιμνοθάλασσα με μέσο βάθος 1 m και μέγιστο βάθος 2,5 m. Στο σχήμα 5.4 παρουσιάζεται η διακύμανση του βάθους στη συγκεκριμένη Λιμνοθάλασσα.



Σχήμα 5.4: Ισοβαθείς καμπύλες της Λιμνοθάλασσας Τσουκαλιό

Οι τιμές των παραμέτρων οι οποίες συμπεριλήφθηκαν στον χαρακτηρισμό και την ταξινόμηση της Λιμνοθάλασσας Τσουκαλιό αναγράφονται στον πίνακα 5.7.

Πίνακας 5.7: Τυπολογική ταξινόμηση της λ/θ Τσουκαλιό

Τ Σ Ο Υ Κ Α Λ Ι Ο		
Λιμνοθάλασσα	Έκταση (ha)	2.041,1
	Τύπος Λ/Θ	2
	Ταξινόμηση Μεγέθους	Πολύ μεγάλη
	Περίμετρος (m)	64.394,6
	Σχήμα	4,02
	Μέσο Βάθος (m)	1
	Μέγιστο Βάθος (m)	2,5
	Σύνδεση με θάλασσα	2
	Εισροή γλυκού νερού	2
Φράγμα	Μήκος Φράγματος (m)	9.830
	Ελάχιστο Πλάτος (m)	10
	Μέγιστη απόσταση ως το ελώδες περιθώριο (m)	5.220
Υγρότοπος	Έκταση (ha)	542
	Μέγιστη απόστασή ως τη χέρσο (m)	5.760
	Ποσοστό % της συνολικής λιμνοθαλάσσιας έκτασης	21
	Ταξινόμηση δομής υγρότοπου	1
Λεκάνη Απορροής	Έκταση (ha)	145.382

5.6.3. Λιμνοθάλασσα Λογαρού

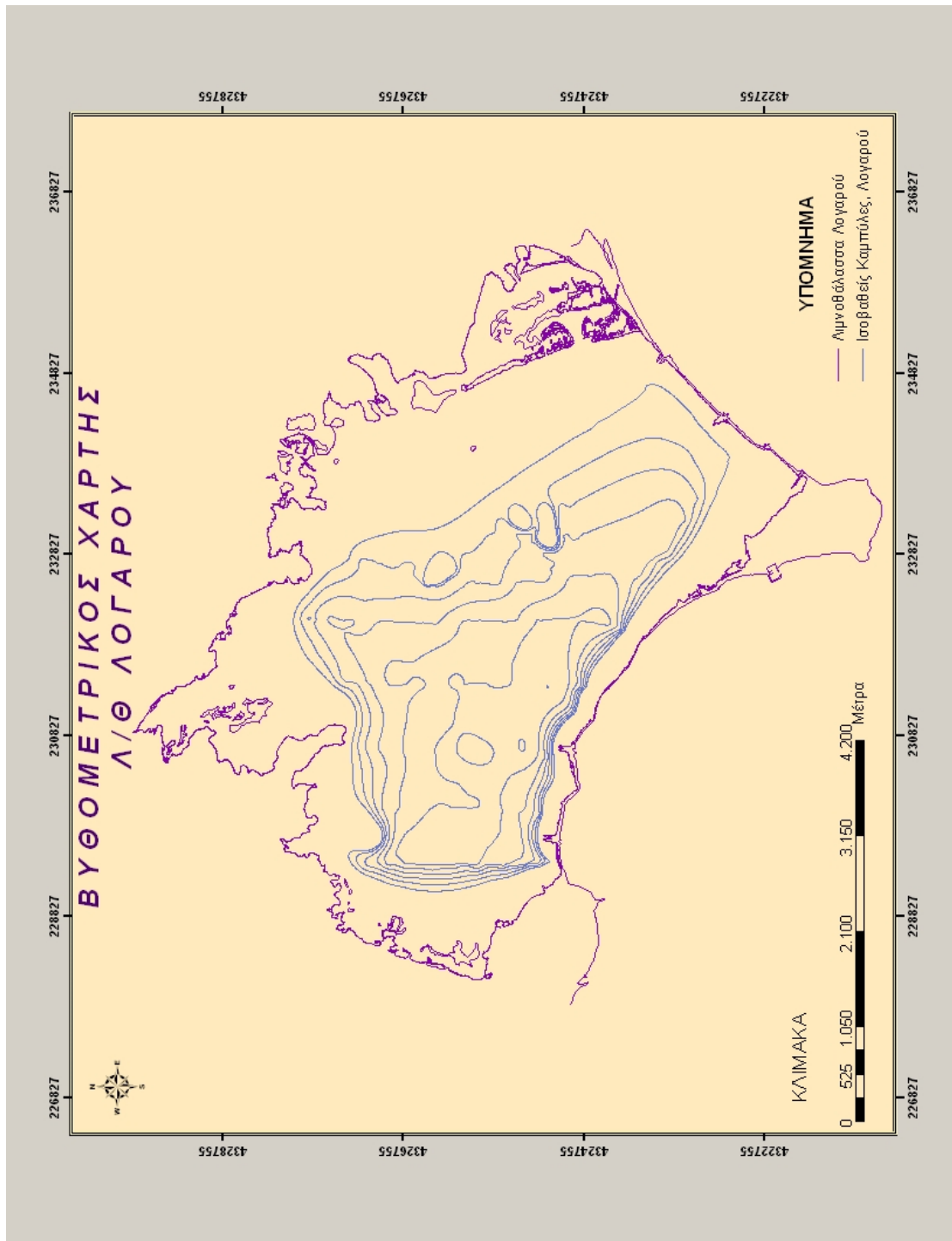
Η Λογαρού εντοπίζεται ανατολικά της Λιμνοθάλασσας Τσουκαλιό και συνορεύει με αυτήν. Είναι η μεγαλύτερη Λιμνοθάλασσα της περιοχής του Αμβρακικού Κόλπου με επιφάνεια υδάτινου σώματος 2.796,1 εκταρίων. Η υγροτοπική περιοχή γύρω της καταλαμβάνει έκταση 445 εκτάρια ή αλλιώς, αποτελεί το 13,7% της συνολικής λιμνοθαλάσσιας έκτασης και εμφανίζει πολύπλοκη δομή με πολλές νησίδες. Η λεκάνη απορροής στην οποία συμπεριλαμβάνεται καλύπτει έκταση 375.955 εκτάρια και τροφοδοτεί τη Λιμνοθάλασσα με γλυκό νερό του οποίου η εισροή χαρακτηρίζεται ως μέτρια.

Πρόκειται για μία λιμνοθάλασσα η οποία θεωρείται ως ‘κλειστού’ τύπου. Το φράγμα το οποίο την διαχωρίζει από τη θάλασσα είναι σχετικά στενό, με ελάχιστο πλάτος 10 m (φωτογραφία 5.4). Επιπλέον είναι συνεχές με μήκος περίπου 1,8 km και παρουσιάζει στενά ανοίγματα. Κατά συνέπεια ο βαθμός σύνδεσης της Λιμνοθάλασσας με τη θάλασσα θεωρείται ενδιάμεσος.



Φωτογραφία 5.4: Ένα από τα φράγματα που διαχωρίζουν τη Λ/Θ Τσουκαλιό (αριστερά) από τη θάλασσα (δεξιά). Στο βάθος διακρίνεται η Κορωνησία.

Η Λιμνοθάλασσα Λογαρού είναι ρηχή με μέσο βάθος 0,5 m και μέγιστο βάθος 1,5 m. Στο σχήμα 5.5 παρουσιάζεται ο χάρτης ισοβαθών καμπυλών του συγκεκριμένου υδάτινου σώματος.



Σχήμα 5.5: Ισοβαθείς καμπύλες της Λιμνοθάλασσας Λογαρού

Στον ακόλουθο πίνακα 5.8 συγκεντρώνονται δεδομένα σχετικά με τη Λιμνοθάλασσα Λογαρού τα οποία λαμβάνονται υπόψη στον χαρακτηρισμό της.

Πίνακας 5.8 Τυπολογική ταξινόμηση της λ/θ Λογαρού

Λ Ο Γ Α Ρ Ο Υ			
Λιμνοθάλασσα		Έκταση (ha)	2.796,1
		Τύπος Λ/Θ	2
		Ταξινόμηση Μεγέθους	Πολύ μεγάλη
		Περίμετρος (m)	35.550,5
		Σχήμα	1,90
		Μέσο Βάθος (m)	0,5
		Μέγιστο Βάθος (m)	1,5
		Σύνδεση με θάλασσα	2
		Εισροή γλυκού νερού	2
Φράγμα		Μήκος Φράγματος (m)	8.130
		Ελάχιστο Πλάτος (m)	10
		Μέγιστη απόσταση ως το ελώδες περιθώριο (m)	7.700
Υγρότοπος		Έκταση (ha)	445
		Μέγιστη απόστασή ως τη χέρσο (m)	8.030
		Ποσοστό % της συνολικής λιμνοθαλάσσιας έκτασης	13,7
		Ταξινόμηση δομής υγρότοπου	1
Λεκάνη Απορροής		Έκταση (ha)	375.955

5.6.4. Λιμνοθάλασσα Σακουλέτσι

Η Λιμνοθάλασσα Σακουλέτσι βρίσκεται στην περιοχή της Κορωνησίας και ανήκει στην κατηγορία των ‘μικρών’ λιμνοθαλασσών με έκταση 36,1 εκτάρια. Ανήκει στην ίδια λεκάνη απορροής με τη Λογαρού και περιβάλλεται από υγρότοπο ο οποίος καλύπτει περιοχή 6,6 εκταρίων, δηλαδή το 9,5% της συνολικής λιμνοθαλάσσιας έκτασης. Όσον αφορά στη δομή του υγρότοπου χαρακτηρίζεται ως ενδιάμεσης πολυπλοκότητας χωρίς μεγάλο αριθμό νησίδων.



Φωτογραφία 5.5.: Το φράγμα που διαχωρίζει τη Λιμνοθάλασσα Σακουλέτσι (αριστερά) από τη θάλασσα (δεξιά).

Η συγκεκριμένη Λιμνοθάλασσα είναι ‘κλειστού’ τύπου και σχετικά ρηχή, με μέσο βάθος 0,8 m και μέγιστο βάθος 1,2 m. Η σύνδεσή της με τη θάλασσα χαρακτηρίζεται ως ενδιάμεση, όμως δεν παρουσιάζεται εισροή γλυκού νερού προς αυτήν. Τα φράγματα με τα οποία οριοθετείται σε κάποια τμήματά της έχουν συνολικό μήκος περίπου 1,7 km και ελάχιστο πλάτος 10 m (φωτογραφία 5.5).

Στον ακόλουθο πίνακα 5.9 συνοψίζεται η τυπολογική ταξινόμηση της Λιμνοθάλασσας Σακουλέτσι βάσει συγκεκριμένων κατηγοριών φυσικών χαρακτηριστικών της.

Πίνακας 5.9: Τυπολογική ταξινόμηση της λ/θ Σακουλέτσι

Σ Α Κ Ο Υ Λ Ε Τ Σ Ι		
Λιμνοθάλασσα	Έκταση (ha)	36,1
	Τύπος Λ/Θ	2
	Ταξινόμηση Μεγέθους	Μικρή
	Περίμετρος (m)	4.322
	Σχήμα	2,03
	Μέσο Βάθος (m)	0,8
	Μέγιστο Βάθος (m)	1,2
	Σύνδεση με θάλασσα	2
	Εισροή γλυκού νερού	3
Φράγμα	Μήκος Φράγματος (m)	1.760
	Ελάχιστο Πλάτος (m)	10
	Μέγιστη απόσταση ως το ελώδες περιθώριο (m)	950
Υγρότοπος	Έκταση (ha)	6,6
	Μέγιστη απόστασή ως τη χέρσο (m)	950
	Ποσοστό % της συνολικής λιμνοθαλάσσιας έκτασης	9,5
	Ταξινόμηση δομής υγρότοπου	2
Λεκάνη Απορροής	Έκταση (ha)	375.955

5.6.5. Λιμνοθάλασσα Μαρτινί

Το εν λόγω λιμνοθάλασσιο σώμα βρίσκεται εντός της δελταϊκής πεδιάδας και ανατολικά της Λιμνοθάλασσας Λογαρού. Ανήκει στην ίδια λεκάνη απορροής με την τελευταία και περιβάλλεται από υγροτοπική περιοχή 59,7 εκταρίων.

Ο υγρότοπος γύρω από τη Λιμνοθάλασσα παρουσιάζει υψηλή πολυπλοκότητα, πολλές νησίδες και κυριαρχεί στο τοπίο καταλαμβάνοντας το 93,9% της συνολικής λιμνοθάλασσιας έκτασης.

Η Λιμνοθάλασσα Μαρτινί ανήκει στην ειδική κατηγορία των 'μίκρο-λιμνοθαλασσών' με έκταση 3, 9 εκτάρια. Επίσης είναι αβαθής με μέσο βάθος 0,5 m και μέγιστο βάθος 1,2 m. Παρουσιάζει ένα ευρύ άνοιγμα προς τη θάλασσα, για το λόγο αυτό κατατάσσεται στις λιμνοθάλασσες 'ανοικτού' τύπου.

Η συγκεκριμένη Λιμνοθάλασσα δεν εμφανίζει φράγματα και είναι πολύ συνδεδεμένη με τη θάλασσα. Επιπρόσθετα δέχεται εισροή γλυκού νερού η οποία χαρακτηρίζεται ως μέτρια.

Στον πίνακα 5.10 αναγράφονται οι τιμές των παραμέτρων οι οποίες συμπεριλαμβάνονται στον χαρακτηρισμό της Λιμνοθάλασσας Μαρτινί.

Πίνακας 5.10: Τυπολογική ταξινόμηση της λ/θ Μαρτινί

<i>M A P T I N I</i>		
<i>Λιμνοθάλασσα</i>	<i>Έκταση (ha)</i>	3,9
	<i>Τύπος Λ/Θ</i>	3
	<i>Ταξινόμηση Μεγέθους</i>	Μίκρο- λιμνοθάλασσα
	<i>Περίμετρος (m)</i>	1345
	<i>Σχήμα</i>	1,93
	<i>Μέσο Βάθος (m)</i>	0,5
	<i>Μέγιστο Βάθος (m)</i>	1,2
	<i>Σύνδεση με θάλασσα</i>	1
	<i>Εισροή γλυκού νερού</i>	2
<i>Φράγμα</i>	<i>Μήκος Φράγματος (m)</i>	0
	<i>Ελάχιστο Πλάτος (m)</i>	0
	<i>Μέγιστη απόσταση ως το ελώδες περιθώριο (m)</i>	310
<i>Υγρότοπος</i>	<i>Έκταση (ha)</i>	59,7
	<i>Μέγιστη απόστασή ως τη χέρσο (m)</i>	650
	<i>Ποσοστό % της συνολικής λιμνοθαλάσσιας έκτασης</i>	93,9
	<i>Ταξινόμηση δομής υγρότοπου</i>	1
<i>Λεκάνη Απορροής</i>	<i>Έκταση (ha)</i>	375.955

5.6.6. Λιμνοθάλασσα Κόφτρα-Παλαιόμπουκα

Η εν λόγω Λιμνοθάλασσα αναπτύσσεται στην ίδια λεκάνη απορροής με τις τρεις προηγούμενες και θεωρείται μεγάλη. Καταλαμβάνει έκταση 255,8 εκταρίων και παρουσιάζει μέσο βάθος 0,8 m, ενώ το μέγιστο βάθος είναι 1 m.

Συμπεριλαμβάνεται στις λιμνοθάλασσες ‘κλειστού’ τύπου, αλλά εμφανίζει μεγάλη σύνδεση με τη θάλασσα. Αντίθετα, δεν δέχεται εισροές γλυκού νερού. Ο διαχωρισμός από τη θάλασσα γίνεται με ένα φράγμα μήκους 3,2 km και ελάχιστου πλάτους 10 m.

Από το σύνολο της λιμνοθαλάσσιας περιοχής περίπου το 59% αντιστοιχεί στο ελώδες τμήμα, το οποίο περιβάλλει το συγκεκριμένο υδάτινο σώμα και καταλαμβάνει έκταση 950 εκταρίων. Η δομή του υγρότοπου θεωρείται ενδιάμεσης πολυπλοκότητας χωρίς την παρουσία μεγάλου αριθμού νησίδων.

Στον πίνακα 5.11 αναγράφονται όλα τα στοιχεία τα οποία συγκεντρώθηκαν προκειμένου να χαρακτηριστεί η Λιμνοθάλασσα.

Πίνακας 5.11: Τυπολογική ταξινόμηση της λ/θ Κόφτρα-Παλαιόμπουκα

Κ Ο Φ Τ Ρ Α - Π Α Λ Α Ι Ο Μ Π Ο Υ Κ Α		
Λιμνοθάλασσα	Έκταση (ha)	255,8
	Τύπος Λ/Θ	2
	Ταξινόμηση Μεγέθους	Μεγάλη
	Περίμετρος (m)	8.479
	Σχήμα	1,5
	Μέσο Βάθος (m)	0,8
	Μέγιστο Βάθος (m)	1
	Σύνδεση με θάλασσα	1
	Εισροή γλυκού νερού	3
Φράγμα	Μήκος Φράγματος (m)	3.280
	Ελάχιστο Πλάτος (m)	10
	Μέγιστη απόσταση ως το ελώδες περιθώριο (m)	950
Υγρότοπος	Έκταση (ha)	365,5
	Μέγιστη απόστασή ως τη χέρσο (m)	2.560
	Ποσοστό % της συνολικής λιμνοθαλάσσιας έκτασης	58,8
	Ταξινόμηση δομής υγρότοπου	2
Λεκάνη Απορροής	Έκταση (ha)	375.955

5.6.7. Λιμνοθάλασσα Πλατανάκι

Η Λιμνοθάλασσα Πλατανάκι αναπτύσσεται δυτικά των εκβολών του Ποταμού Άραχθου σε έκταση 459,3 εκταρίων και ανήκει στη λεκάνη απορροής του. Εντάσσεται στην κατηγορία των ‘πολύ μεγάλων’ λιμνοθαλασσών και είναι ‘ανοικτού’ τύπου. Το φράγμα το οποίο τη διαχωρίζει από τη θάλασσα έχει τη μορφή ταινιών συνολικού μήκους 4,6 km και ελάχιστου πλάτους 25 m. Η Λιμνοθάλασσα διατηρεί μεγάλη σύνδεση με τη θάλασσα, ενώ η εισροή γλυκού νερού προς αυτήν χαρακτηρίζεται μέτρια. Το μέσο βάθος της είναι 0,9 m και το μέγιστο βάθος 1 m, για το λόγο αυτό χαρακτηρίζεται σχετικά ρηχή με μικρές διακυμάνσεις στο βάθος.



Φωτογραφία 5.6: Η βλάστηση στην περιοχή γύρω από τη Λιμνοθάλασσα Πλατανάκι.

Ο υγρότοπος γύρω από την εν λόγω από το υδάτινο σώμα έχει έκταση 491,7 εκτάρια, η οποία αποτελεί σε ποσοστό το 51,7% επί της συνολικής λιμνοθαλάσσιας έκτασης. Η συγκεκριμένη περιοχή παρουσιάζει υψηλή πολυπλοκότητα με συνεχείς και πολλές νησίδες. Στον πίνακα 5.12 αναγράφονται όλα τα απαραίτητα στοιχεία για την τυπολογική ταξινόμηση της Λιμνοθάλασσας Πλατανάκι.

Πίνακας 5.12: Τυπολογική ταξινόμηση της λ/θ Πλατανάκι

Π Λ Α Τ Α Ν Α Κ Ι		
Λιμνοθάλασσα	Έκταση (ha)	459,3
	Τύπος Λ/Θ	3
	Ταξινόμηση Μεγέθους	Πολύ μεγάλη
	Περίμετρος (m)	17.241
	Σχήμα	2,27
	Μέσο Βάθος (m)	0,9
	Μέγιστο Βάθος (m)	1,3
	Σύνδεση με θάλασσα	1
	Εισροή γλυκού νερού	2
Φράγμα	Μήκος Φράγματος (m)	4.640
	Ελάχιστο Πλάτος (m)	25
	Μέγιστη απόσταση ως το ελώδες περιθώριο (m)	2.140
Υγρότοπος	Έκταση (ha)	491,7
	Μέγιστη απόστασή ως τη χέρσο (m)	2.390
	Ποσοστό % της συνολικής λιμνοθάλασσας έκτασης	51,7
	Ταξινόμηση δομής υγρότοπου	1
Λεκάνη Απορροής	Έκταση (ha)	375.955

5.6.8. Λιμνοθάλασσα Πλαματερό

Η Λιμνοθάλασσα Πλαματερό αναπτύσσεται μεταξύ των εκβολών του Ποταμού Άραχθου και του Ποταμού Βουβού σε έκταση 222,9 εκταρίων, κατά συνέπεια ταξινομείται στην κατηγορία των μεγάλων λιμνοθαλασσών. Είναι σχετικά αβαθής, με μέσο βάθος 0,8 m και μέγιστο βάθος 1,5 m.

Το Πλαματερό ανήκει στις λιμνοθάλασσες ‘ανοικτού’ τύπου και δεν παρουσιάζει διαχωριστικό, ως προς τη θάλασσα, φράγμα. Υπάρχει μεγάλη σύνδεση με τη θάλασσα ενώ η εισροή γλυκού νερού προς τη Λιμνοθάλασσα είναι ενδιάμεση (φωτογραφία 5.7).



Φωτογραφία 5.7: Λιμνοθάλασσα Πλαματερό.

Το Πλαματερό περιβάλλεται από υγροτοπική περιοχή 639,4 εκταρίων, ενώ η λεκάνη απορροής στην οποία ανήκει έχει έκταση 410,6 εκτάρια. Το υγροτοπικό τμήμα αποτελεί σε ποσοστό το 74,2% της συνολικής λιμνοθαλάσσιας έκτασης και παρουσιάζει δομή ενδιάμεσης πολυπλοκότητας. Στον πίνακα 5.13 αναφέρονται συγκεντρωτικά τα δεδομένα τα οποία συμπεριλήφθηκαν στην τυπολογική ταξινόμηση της Λιμνοθάλασσας Πλαματερό.

Πίνακας 5.13: Τυπολογική ταξινόμηση της λ/θ Πλαματερό

Π Λ Α Μ Α Τ Ε Ρ Ο		
Λιμνοθάλασσα	Έκταση (ha)	222,9
	Τύπος Λ/Θ	3
	Ταξινόμηση Μεγέθους	Μεγάλη
	Περίμετρος (m)	13.270,3
	Σχήμα	2,51
	Μέσο Βάθος (m)	0,8
	Μέγιστο Βάθος (m)	1,5
	Σύνδεση με θάλασσα	1
	Εισροή γλυκού νερού	2
Φράγμα	Μήκος Φράγματος (m)	0
	Ελάχιστο Πλάτος (m)	0
	Μέγιστη απόσταση ως το ελώδες περιθώριο (m)	1.890
Υγρότοπος	Έκταση (ha)	639,4
	Μέγιστη απόσταση ως τη χέρσο (m)	2.340
	Ποσοστό % της συνολικής λιμνοθαλάσσιας έκτασης	74, 2
	Ταξινόμηση δομής υγρότοπου	2
Λεκάνη Απορροής	Έκταση (ha)	410.641

5.6.9. Λιμνοθάλασσα Άγριλος

Η Λιμνοθάλασσα Άγριλος είναι η ανατολικότερη υδάτινη μορφή αυτού του τύπου εντός των ορίων του δέλτα (φωτογραφία 5.8). Η λεκάνη απορροής η οποία τη φιλοξενεί αναπτύσσεται σε περιοχή 35,417 εκταρίων.

Η συγκεκριμένη λιμνοθάλασσα χαρακτηρίζεται ως ‘μεγάλη’, με έκταση 179,5 εκτάρια και αβαθής, με μέσο βάθος 0,1 m και μέγιστο 1 m. Περιβάλλεται από ελώδεις εκτάσεις 74, 2 εκταρίων. Το τμήμα αυτό αποτελεί σε ποσοστό το 29,2% επί της συνολικής λιμνοθαλάσσιας έκτασης και παρουσιάζει χαμηλή πολυπλοκότητα, όσον αφορά στη δομή, με λίγες νησίδες.



Φωτογραφία 5.8: Διακρίνεται στο βάθος το φράγμα και πίσω του η Λιμνοθάλασσα Άγριλος.

Η Λιμνοθάλασσα Άγριλος είναι ‘κλειστού’ τύπου και εμφανίζει φράγμα μήκους περίπου 3 km και ελάχιστου πλάτους 15 m με στενά ανοίγματα. Η σύνδεσή της με τη θάλασσα χαρακτηρίζεται ως ενδιάμεση όπως και η εισροή γλυκού ύδατος προς αυτήν. Στον πίνακα 5.14 συμπεριλαμβάνονται οι υπολογιζόμενες τιμές των χαρακτηριστικών της Λιμνοθάλασσας Άγριλος.

Πίνακας 5.14: Τυπολογική ταξινόμηση της λ/θ Αγρίλος

Α Γ Ρ Ι Λ Ο Σ		
Λιμνοθάλασσα	Έκταση (ha)	179,5
	Τύπος Λ/Θ	2
	Ταξινόμηση Μεγέθους	Μεγάλη
	Περίμετρος (m)	7.488,4
	Σχήμα	1,58
	Μέσο Βάθος (m)	0,1
	Μέγιστο Βάθος (m)	1
	Σύνδεση με θάλασσα	2
	Εισροή γλυκού νερού	2
Φράγμα	Μήκος Φράγματος (m)	2.910
	Ελάχιστο Πλάτος (m)	15
	Μέγιστη απόσταση ως το ελώδες περιθώριο (m)	930
Υγρότοπος	Έκταση (ha)	74,2
	Μέγιστη απόστασή ως τη χέρσο (m)	1.210
	Ποσοστό % της συνολικής λιμνοθαλάσσιας έκτασης	29,2
	Ταξινόμηση δομής υγρότοπου	3
Λεκάνη Απορροής	Έκταση (ha)	35.417

5.6.10. Λιμνοθάλασσα Κατάφουρκο

Η Λιμνοθάλασσα Κατάφουρκο αναπτύσσεται στις ανατολικές ακτές του Αμβρακικού Κόλπου. Εντάσσεται στην κατηγορία των μεγάλων λιμνοθαλασσών με επιφάνεια υδάτινου σώματος 92,1 εκτάρια και είναι ρηχή με μέσο βάθος 0,2 m και μέγιστο 0,6 m.

Χαρακτηρίζεται ως κλειστού τύπου και διαχωρίζεται από τη θάλασσα με ένα φαρδύ φράγμα μήκους περίπου 1,7 km και πλάτους 35 m. Παρουσιάζει ενδιάμεση σύνδεση με τη θάλασσα και μεγάλη εισροή γλυκού ύδατος.

Η λεκάνη απορροής στην οποία εντάσσεται η συγκεκριμένη Λιμνοθάλασσα καταλαμβάνει έκταση 14.068 εκταρίων. Γύρω από το Κατάφουρκο αναπτύσσεται υγρότοπος ενδιάμεσης πολυπλοκότητας, όσον αφορά στη δομή, ο οποίος εκτείνεται σε περιοχή 72,7 εκταρίων. Ο υγρότοπος αυτός αποτελεί σε ποσοστό το 44,1% επί της συνολικής λιμνοθαλάσσιας έκτασης.

Στον πίνακα 5.15 συνοψίζονται τα χαρακτηριστικά της Λιμνοθάλασσας με τα οποία έγινε η ταξινόμησή της.

Πίνακας 5.15: Τοπολογική ταξινόμηση της λ/θ Κατάφουρκο

Κ Α Τ Α Φ Ο Υ Ρ Κ Ο		
Λιμνοθάλασσα	Έκταση (ha)	92,1
	Τύπος Λ/Θ	2
	Ταξινόμηση Μεγέθους	Μεγάλη
	Περίμετρος (m)	6.024,8
	Σχήμα	1,42
	Μέσο Βάθος (m)	0,2
	Μέγιστο Βάθος (m)	0,6
	Σύνδεση με θάλασσα	2
	Εισροή γλυκού νερού	1
Φράγμα	Μήκος Φράγματος (m)	1.740
	Ελάχιστο Πλάτος (m)	35
	Μέγιστη απόσταση ως το ελώδες περιθώριο (m)	1.720
Υγρότοπος	Έκταση (ha)	72,7
	Μέγιστη απόστασή ως τη χέρσο (m)	1.140
	Ποσοστό % της συνολικής λιμνοθαλάσσιας έκτασης	44,1
	Ταξινόμηση δομής υγρότοπου	2
Λεκάνη Απορροής	Έκταση (ha)	14.068

5.6.11. Λιμνοθάλασσα Μπούκα

Η Μπούκα είναι η δεύτερη λιμνοθάλασσα η οποία εντοπίζεται στις ανατολικές ακτές του Αμβρακικού Κόλπου και βρίσκεται νοτιότερα της Λιμνοθάλασσας Κατάφουρκο. Σε αντίθεση με την τελευταία χαρακτηρίζεται ως ‘μικρή’ με έκταση 17,1 εκτάρια. Εμφανίζει μικρό βάθος, κατά μέσο όρο 0,3 m, το οποίο δεν υπερβαίνει το 1,5 m.

Επίσης θεωρείται ως ‘κλειστού’ τύπου λιμνοθάλασσα και ο διαχωρισμός της από τη θάλασσα γίνεται μέσω ενός φράγματος μήκους 1,5 km περίπου και ελάχιστου πλάτους 10 m. Στη συγκεκριμένη περίπτωση δεν υπάρχει καμία σύνδεση με τη θάλασσα, ενώ η εισροή γλυκού νερού προς τη λιμνοθάλασσα θεωρείται μέτρια.

Η εν λόγω Λιμνοθάλασσα έχει δημιουργηθεί σε μία λεκάνη απορροής με έκταση 26.636 εκτάρια. Το λιμνοθαλάσσιο τοπίο κυριαρχείται από ελώδεις εκτάσεις ενδιάμεσης πολυπλοκότητας σε ποσοστό 83,9%, οι οποίες καλύπτουν περιοχή 89,3 εκταρίων. Στον πίνακα 5.16 συνοψίζονται τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα της Λιμνοθάλασσας Μπούκα.

Πίνακας 5.16: Τοπολογική ταξινόμηση της λ/θ Μούκα

Μ Π Ο Υ Κ Α		
Λιμνοθάλασσα	Έκταση (ha)	17,1
	Τύπος Λ/Θ	2
	Ταξινόμηση Μεγέθους	Μικρή
	Περίμετρος (m)	3.084
	Σχήμα	1,78
	Μέσο Βάθος (m)	0,3
	Μέγιστο Βάθος (m)	1,5
	Σύνδεση με θάλασσα	3
	Εισροή γλυκού νερού	2
Φράγμα	Μήκος Φράγματος (m)	1.460
	Ελάχιστο Πλάτος (m)	10
	Μέγιστη απόσταση ως το ελώδες περιθώριο (m)	320
Υγρότοπος	Έκταση (ha)	89,3
	Μέγιστη απόσταση ως τη χέρσο (m)	800
	Ποσοστό % της συνολικής λιμνοθαλάσσιας έκτασης	83,9
	Ταξινόμηση δομής υγρότοπου	2
Λεκάνη Απορροής	Έκταση (ha)	26.636

5.6.12. Λιμνοθάλασσα Χαλίκι

Η Λιμνοθάλασσα Χαλίκι εμφανίζεται στο νότιο περιθώριο του Αμβρακικού Κόλπου και ανήκει στην κατηγορία των ‘μικρο-λιμνοθαλασσών’ με επιφάνεια υδάτινου σώματος 1,8 εκτάρια. Παρουσιάζει ενδιάμεση σύνδεση με τη θάλασσα και διαχωρίζεται από αυτήν με ένα φράγμα μήκους 0,8 km και ελάχιστου πλάτους 10 m. Λόγω της παρουσίας του φράγματος ταξινομείται στις λιμνοθάλασσας ‘κλειστού’ τύπου.

Η συγκεκριμένη Λιμνοθάλασσα φιλοξενείται σε μία λεκάνη απορροής 3.286 εκταρίων, αλλά δεν τροφοδοτείται με εισροή γλυκού νερού από αυτήν. Ο υγρότοπος στο περιθώριο του υδάτινου σώματος έχει έκταση 1,1 εκτάρια, χαμηλή πολυπλοκότητα όσον αφορά στη δομή και καταλαμβάνει σε ποσοστό το 37,9% του συνόλου της λιμνοθαλάσσιας περιοχής. Στον πίνακα 5.17 συνοψίζονται οι ιδιότητες της Λιμνοθάλασσας Χαλίκι οι οποίες συνέβαλαν στον χαρακτηρισμό της.

Πίνακας 5.17: Τοπολογική ταξινόμηση της λ/θ Χαλίκι

<i>Χ Α Λ Ι Κ Ι</i>		
<i>Λιμνοθάλασσα</i>	<i>Έκταση (ha)</i>	1,8
	<i>Τύπος Λ/Θ</i>	2
	<i>Ταξινόμηση Μεγέθους</i>	Μίκρο- λιμνοθάλασσα
	<i>Περίμετρος (m)</i>	870,5
	<i>Σχήμα</i>	1,85
	<i>Μέσο Βάθος (m)</i>	0,5
	<i>Μέγιστο Βάθος (m)</i>	0,8
	<i>Σύνδεση με θάλασσα</i>	2
	<i>Εισροή γλυκού νερού</i>	3
<i>Φράγμα</i>	<i>Μήκος Φράγματος (m)</i>	810
	<i>Ελάχιστο Πλάτος (m)</i>	10
	<i>Μέγιστη απόσταση ως το ελώδες περιθώριο (m)</i>	390
<i>Υγρότοπος</i>	<i>Έκταση (ha)</i>	1,1
	<i>Μέγιστη απόστασή ως τη χέρσο (m)</i>	535
	<i>Ποσοστό % της συνολικής λιμνοθαλάσσιας έκτασης</i>	37,9
	<i>Ταξινόμηση δομής υγρότοπου</i>	3
<i>Λεκάνη Απορροής</i>	<i>Έκταση (ha)</i>	3.286

5.6.13. Λιμνοθάλασσα Ρούγα

Η Ρούγα είναι μία από τις επτά λιμνοθάλασσες οι οποίες εμφανίζονται στις νότιες ακτές του Αμβρακικού Κόλπου. Η επιφάνεια του υδάτινου σώματός της καταλαμβάνει έκταση 49,3 εκτάρια, γεγονός το οποίο την κατατάσσει στην κατηγορία των μεγάλων λιμνοθαλασσών. Είναι ρηχή με βάθος το οποίο δεν ξεπερνά τα 0,6 m και κυμαίνεται κατά μέσο όρο στα 0,3 m.

Χαρακτηρίζεται ως ‘κλειστού’ τύπου και οριοθετείται από φράγμα μήκους 0,6 km περίπου ενώ το πλάτος του υπερβαίνει τα 20 m. Η σύνδεσή της με τη θάλασσα θεωρείται ενδιάμεση όπως επίσης και η εισροή γλυκού νερού προς αυτήν.

Η συγκεκριμένη Λιμνοθάλασσα ανήκει στην ίδια λεκάνη απορροής με τη Λιμνοθάλασσα Χαλίκι και συμπεριλαμβάνει υγροτοπική έκταση 10,5 εκταρίων, η οποία αντιπροσωπεύει σε ποσοστό το 17,6% του συνόλου της λιμνοθαλάσσιας περιοχής. Οι περιβάλλουσες ελώδεις εκτάσεις παρουσιάζουν δομή ενδιάμεσης πολυπλοκότητας με μικρό αριθμό νησίδων. Στον πίνακα 5.18 συγκεντρώνονται τα χαρακτηριστικές ιδιότητες της Λιμνοθάλασσας Ρούγα.

Πίνακας 5.18: Τυπολογική ταξινόμηση της λ/θ Ρούγα

<i>P O Y Γ A</i>		
<i>Λιμνοθάλασσα</i>	<i>Έκταση (ha)</i>	49,3
	<i>Τύπος Λ/Θ</i>	2
	<i>Ταξινόμηση Μεγέθους</i>	Μεγάλη
	<i>Περίμετρος (m)</i>	4.676
	<i>Σχήμα</i>	1,83
	<i>Μέσο Βάθος (m)</i>	0,3
	<i>Μέγιστο Βάθος (m)</i>	0,6
	<i>Σύνδεση με θάλασσα</i>	2
	<i>Εισροή γλυκού νερού</i>	2
<i>Φράγμα</i>	<i>Μήκος Φράγματος (m)</i>	590
	<i>Ελάχιστο Πλάτος (m)</i>	20
	<i>Μέγιστη απόσταση ως το ελώδες περιθώριο (m)</i>	710
<i>Υγρότοπος</i>	<i>Έκταση (ha)</i>	10,5
	<i>Μέγιστη απόσταση ως τη χέρσο (m)</i>	830
	<i>Ποσοστό % της συνολικής λιμνοθαλάσσιας έκτασης</i>	17,6
	<i>Ταξινόμηση δομής υγρότοπου</i>	2
<i>Λεκάνη Απορροής</i>	<i>Έκταση (ha)</i>	3.286

5.6.14. Λιμνοθάλασσα Λιμένι

Η Λιμνοθάλασσα αυτή εμφανίζεται δυτικά της Ρούγας και εντάσσεται στην ίδια κατηγορία των ‘μεγάλων’ λιμνοθαλασσών με έκταση 69,7 εκταρίων. Συμπεριλαμβάνεται στις λιμνοθάλασσες ‘ανοικτού’ τύπου και παρουσιάζει μεγάλη σύνδεση με τη θάλασσα χωρίς την παρουσία διαχωριστικών φραγμάτων. Όσον αφορά στο βάθος της δεν ξεπερνά τα 2 m και κατά μέσο όρο είναι 1 m, συνεπώς χαρακτηρίζεται ως σχετικά ρηχή.

Η λεκάνη απορροής στην οποία ανήκει η Λιμνοθάλασσα Λιμένι καταλαμβάνει περιοχή 2.181 εκταρίων και εξασφαλίζει αξιόλογη ροή γλυκού ύδατος προς αυτήν. Το ελώδες περιθώριο της Λιμνοθάλασσας αντιστοιχεί σε ποσοστό 29% της συνολικής λιμνοθαλάσσιας περιοχής. Εμφανίζει δομή ενδιάμεσης πολυπλοκότητας και έκταση 28,4 εκταρίων.

Στον πίνακα 5.19 παρουσιάζονται τα δεδομένα τα οποία αξιολογήθηκαν προκειμένου να πραγματοποιηθεί η τυπολογική ταξινόμησή της.

Πίνακας 5.19: Τοπολογική ταξινόμηση της λ/θ Λιμνί

Λ Ι Μ Ν Ι		
Λιμνοθάλασσα	Έκταση (ha)	69,7
	Τύπος Λ/Θ	3
	Ταξινόμηση Μεγέθους	Μεγάλη
	Περίμετρος (m)	4.870,3
	Σχήμα	1,65
	Μέσο Βάθος (m)	1
	Μέγιστο Βάθος (m)	2
	Σύνδεση με θάλασσα	1
	Εισροή γλυκού νερού	1
Φράγμα	Μήκος Φράγματος (m)	0
	Ελάχιστο Πλάτος (m)	0
	Μέγιστη απόσταση ως το ελώδες περιθώριο (m)	2.010
Υγρότοπος	Έκταση (ha)	28,4
	Μέγιστη απόστασή ως τη χέρσο (m)	2.010
	Ποσοστό % της συνολικής λιμνοθαλάσσιας έκτασης	29,0
	Ταξινόμηση δομής υγρότοπου	2
Λεκάνη Απορροής	Έκταση (ha)	2.181

5.6.15. Λιμνοθάλασσα Μικρή Σαλτίνη

Η Μικρή Σαλτίνη εντάσσεται στην κατηγορία των ‘μικρών’ λιμνοθαλασσών με επιφάνεια υδάτινου σώματος 18,8 εκταρίων. Εμφανίζει μικρά βάθη τα οποία δεν ξεπερνούν τα 0,5 m και κυμαίνονται κατά μέσο όρο στα 0,2 m.

Θεωρείται ‘κλειστού’ τύπου και διαχωρίζεται από τη θάλασσα με ένα φαρδύ φράγμα μήκους περίπου 0,8 km και πλάτους 60 m. Δεν παρουσιάζει σύνδεση με τη θάλασσα, ούτε εισροή γλυκού νερού.

Η εν λόγω Λιμνοθάλασσα φιλοξενείται σε μία μικρή λεκάνη απορροής με έκταση 626 εκταρίων ενώ το ελώδες περιθώριο γύρω της καλύπτει περιοχή 22 εκταρίων. Η μισή περίπου έκταση του συνόλου της λιμνοθάλασσας περιοχής αντιπροσωπεύεται από αυτές τις υγροτοπικές μορφές των οποίων η δομή εμφανίζει μέτρια πολυπλοκότητα με μικρό αριθμό νησίδων. Στον πίνακα 5.20 συγκεντρώνονται οι χαρακτηριστικές ιδιότητες της Μικρής Σαλτίνης.

Πίνακας 5.20: Τυπολογική ταξινόμηση της λ/θ Μικρή Σαλτίνη

ΜΙΚΡΗ ΣΑΛΤΙΝΗ		
Λιμνοθάλασσα	Έκταση (ha)	18,8
	Τύπος Λ/Θ	2
	Ταξινόμηση Μεγέθους	Μικρή
	Περίμετρος (m)	2165,3
	Σχήμα	1,41
	Μέσο Βάθος (m)	0,2
	Μέγιστο Βάθος (m)	0,5
	Σύνδεση με θάλασσα	3
	Εισροή γλυκού νερού	3
Φράγμα	Μήκος Φράγματος (m)	840
	Ελάχιστο Πλάτος (m)	60
	Μέγιστη απόσταση ως το ελώδες περιθώριο (m)	450
Υγρότοπος	Έκταση (ha)	22
	Μέγιστη απόστασή ως τη χέρσο (m)	680
	Ποσοστό % της συνολικής λιμνοθαλάσσιας έκτασης	53,9
	Ταξινόμηση δομής υγρότοπου	2
Λεκάνη Απορροής	Έκταση (ha)	626

5.6.16. Λιμνοθάλασσα Μεγάλη Σαλτίνη

Δύο από τις Λιμνοθάλασσες του Κόλπου, η Ροδιά και η Μεγάλη Σαλτίνη, θεωρούνται ως 'εσωτερικές' λόγω της απομόνωσής τους από τη θάλασσα. Οι δύο αυτές λιμνοθάλασσες είναι τοποθετημένες σε εσωτερικές θέσεις χωρίς άμεση φυσική σύνδεση με τη θάλασσα και είναι διαφορετικές η μια από την άλλη.

Η Μεγάλη Σαλτίνη είναι ρηχή με βάθος το οποίο δεν ξεπερνά τα 1,8 m και βρίσκεται πίσω από μια πολύ πλατιά λωρίδα αμμοδών θινών μήκους 0,7 km και πλάτους 70 m. Σε αντίθεση με οποιαδήποτε άλλη λιμνοθάλασσα του Αμβρακικού έχει έξοδο προς το Ιόνιο, η οποία είναι τεχνητή και έχει την μορφή καναλιού.

Εντάσσεται στην κατηγορία των 'μεγάλων' λιμνοθαλασσών με έκταση 226,7 εκτάρια και φιλοξενείται σε λεκάνη απορροής η οποία καταλαμβάνει περιοχή 910 εκταρίων. Η συγκεκριμένη Λιμνοθάλασσα δεν παρουσιάζει εισροή γλυκού νερού από την γύρω χερσαία περιοχή.

Ο υγρότοπος στο περιθώριο του υδάτινου σώματος καλύπτει έκταση 95,6 εκταρίων και αντιπροσωπεύει σε ποσοστό το 29,7% του συνόλου της λιμνοθαλάσσιας περιοχής. Στον πίνακα 5.21 αναγράφονται οι τιμές των μεγεθών τα οποία λαμβάνονται υπόψη στον χαρακτηρισμό της συγκεκριμένης Λιμνοθάλασσας.

Πίνακας 5.21: Τυπολογική ταξινόμηση της λ/θ Μεγάλη Σαλιτίνη

Μ Ε Γ Α Λ Η Σ Α Λ Τ Ι Ν Η		
Λιμνοθάλασσα	Έκταση (ha)	226,7
	Τύπος Λ/Θ	1
	Ταξινόμηση Μεγέθους	Μεγάλη
	Περίμετρος (m)	9.212,1
	Σχήμα	1,73
	Μέσο Βάθος (m)	1
	Μέγιστο Βάθος (m)	1,8
	Σύνδεση με θάλασσα	3
	Εισροή γλυκού νερού	3
Φράγμα	Μήκος Φράγματος (m)	720
	Ελάχιστο Πλάτος (m)	70
	Μέγιστη απόσταση ως το ελώδες περιθώριο (m)	3.010
Υγρότοπος	Έκταση (ha)	95,6
	Μέγιστη απόστασή ως τη χέρσο (m)	3.220
	Ποσοστό % της συνολικής λιμνοθαλάσσιας έκτασης	29,7
	Ταξινόμηση δομής υγρότοπου	2
Λεκάνη Απορροής	Έκταση (ha)	910

5.6.17. Λιμνοθάλασσα Άκτιο

Η εν λόγω Λιμνοθάλασσα, με επιφάνεια υδάτινου σώματός η οποία δεν υπερβαίνει τα 4,9 εκτάρια, είναι μία από τις πέντε ‘μικρο-λιμνοθάλασσες’ οι οποίες εξετάζονται στην περιοχή του Αμβρακικού Κόλπου.

Είναι ‘κλειστή’, με φράγμα μήκους περίπου 0,4 km και πάτους 20 m και πολύ ρηχή, με βάθος το οποίο δεν ξεπερνά τα 0,7 m. Η φυσική σύνδεσή της με τη θάλασσα χαρακτηρίζεται ως ενδιάμεση.

Η Λιμνοθάλασσα Άκτιο εντοπίζεται σε μία μικρή λεκάνη απορροής με έκταση 626 εκτάρια και δεν δέχεται εισροή γλυκού νερού από την γύρω περιοχή. Περιβάλλεται από υγρότοπο έκτασης 16,1 εκταρίων, ο οποίος αντιπροσωπεύει σε ποσοστό το 76,7% της συνολικής λιμνοθαλάσσιας έκτασης και παρουσιάζει δομή ενδιάμεσης πολυπλοκότητας χωρίς μεγάλο αριθμό νησίδων.

Στον πίνακα 5.22 συνοψίζονται όλες οι ιδιότητες της Λιμνοθάλασσας οι οποίες συμπεριλήφθηκαν στον χαρακτηρισμό της.

Πίνακας 5.22: Τυπολογική ταξινόμηση της λ/θ Άκτιο

A K T I O		
Λιμνοθάλασσα	Έκταση (ha)	4,9
	Τύπος Λ/Θ	2
	Ταξινόμηση Μεγέθους	Μίκρο-λιμνοθάλασσα
	Περίμετρος (m)	1.364,6
	Σχήμα	1,74
	Μέσο Βάθος (m)	0,4
	Μέγιστο Βάθος (m)	0,7
	Σύνδεση με θάλασσα	2
	Εισροή γλυκού νερού	3
Φράγμα	Μήκος Φράγματος (m)	380
	Ελάχιστο Πλάτος (m)	20
	Μέγιστη απόσταση ως το ελώδες περιθώριο (m)	310
Υγρότοπος	Έκταση (ha)	16,1
	Μέγιστη απόστασή ως τη χέρσο (m)	350
	Ποσοστό % της συνολικής λιμνοθαλάσσιας έκτασης	76,7
	Ταξινόμηση δομής υγρότοπου	2
Λεκάνη Απορροής	Έκταση (ha)	626

5.6.18. Λιμνοθάλασσα Κοκκάλα

Η Λιμνοθάλασσα Κοκκάλα βρίσκεται στην ακτογραμμή από την πλευρά του Ιονίου και όχι εντός του Κόλπου. Είναι μικρή με έκταση 24,5 εκτάρια και σχετικά ρηχή με μέσο βάθος 1,2 m και μέγιστο 1,5 m.

Θεωρείται ‘κλειστή’ χωρίς ιδιαίτερη σύνδεση με τη θάλασσα και συμπεριλαμβάνει στη δομή της ένα φράγμα μήκους περίπου 0,1 km και ελάχιστου πλάτους 15 m.

Η Λιμνοθάλασσα αυτή εντάσσεται σε μία πολύ μικρή λεκάνη απορροής 270 εκταρίων, αλλά δεν τροφοδοτείται από αυτήν με γλυκό νερό. Στο περιθώριο του υδάτινου σώματος αναπτύσσεται υγροτοπική περιοχή απλής δομής χωρίς νησίδες, η οποία καλύπτει έκταση 2,3 εκταρίων. Ο υγρότοπος γύρω από τη Λιμνοθάλασσα Κοκκάλα αντιπροσωπεύει μικρό ποσοστό, το οποίο ισούται με 8,6%, συγκριτικά με την έκταση της λιμνοθαλάσσιας περιοχής στο σύνολό της.

Στον πίνακα 5.23 παρουσιάζεται η τυπολογική ταξινόμηση της συγκεκριμένης Λιμνοθάλασσας.

Πίνακας 5.23: Τυπολογική ταξινόμηση της λ/θ Κοκκάλα

<i>K O K K A Λ A</i>		
<i>Λιμνοθάλασσα</i>	<i>Έκταση (ha)</i>	24,5
	<i>Τύπος Λ/Θ</i>	2
	<i>Ταξινόμηση Μεγέθους</i>	Μικρή
	<i>Περίμετρος (m)</i>	2726,9
	<i>Σχήμα</i>	1,55
	<i>Μέσο Βάθος (m)</i>	1
	<i>Μέγιστο Βάθος (m)</i>	1,5
	<i>Σύνδεση με θάλασσα</i>	2
	<i>Εισροή γλυκού νερού</i>	3
<i>Φράγμα</i>	<i>Μήκος Φράγματος (m)</i>	670
	<i>Ελάχιστο Πλάτος (m)</i>	20
	<i>Μέγιστη απόσταση ως το ελώδες περιθώριο (m)</i>	550
<i>Υγρότοπος</i>	<i>Έκταση (ha)</i>	2,3
	<i>Μέγιστη απόστασή ως τη χέρσο (m)</i>	550
	<i>Ποσοστό % της συνολικής λιμνοθαλάσσιας έκτασης</i>	8,6
	<i>Ταξινόμηση δομής υγρότοπου</i>	3
<i>Λεκάνη Απορροής</i>	<i>Έκταση (ha)</i>	270

5.6.19. Λιμνοθάλασσα Πωγωνίτσα

Η Πωγωνίτσα ανήκει στην ομάδα των λιμνοθαλασσών οι οποίες αναπτύσσονται στις δυτικές ακτές του Αμβρακικού Κόλπου. Είναι μία ‘κλειστή’ και μικρή Λιμνοθάλασσα με έκταση υδάτινου σώματος 42,7 εκταρίων και ενδιάμεση σύνδεση με τη θάλασσα.

Το βάθος της δεν υπερβαίνει τα 1,6 m και κυμαίνεται κατά μέσο όρο στα 1,2 m. Εμφανίζει φράγμα μήκους 1,1 km και ελάχιστου πλάτους 15 m.

Η εν λόγω Λιμνοθάλασσα ανήκει σε μία λεκάνη απορροής 3.628 εκταρίων και δεν παρουσιάζει εισροή γλυκού νερού. Ο υγρότοπος γύρω της εκτείνεται σε περιοχή 1,2 εκταρίων και αντιπροσωπεύει πολύ μικρό τμήμα συγκριτικά με το σύνολο της λιμνοθαλάσσιας περιοχής. Η δομή του χαρακτηρίζεται απλή χωρίς εμφάνιση νησίδων.

Στον πίνακα 5.24 αναγράφονται οι τιμές των χαρακτηριστικών ιδιοτήτων της Λιμνοθάλασσας Πωγωνίτσα.

Πίνακας 5.24: Τυπολογική ταξινόμηση της λ/θ Πωγωνίτσα

Π Ω Γ Ω Ν Ι Τ Σ Α		
Λιμνοθάλασσα	Έκταση (ha)	42,7
	Τύπος Λ/Θ	2
	Ταξινόμηση Μεγέθους	Μικρή
	Περίμετρος (m)	2.639,5
	Σχήμα	1,14
	Μέσο Βάθος (m)	1,2
	Μέγιστο Βάθος (m)	1,6
	Σύνδεση με θάλασσα	2
	Εισροή γλυκού νερού	3
Φράγμα	Μήκος Φράγματος (m)	110
	Ελάχιστο Πλάτος (m)	15
	Μέγιστη απόσταση ως το ελώδες περιθώριο (m)	840
Υγρότοπος	Έκταση (ha)	1,2
	Μέγιστη απόσταση ως τη χέρσο (m)	930
	Ποσοστό % της συνολικής λιμνοθαλάσσιας έκτασης	2,7
	Ταξινόμηση δομής υγρότοπου	3
Λεκάνη Απορροής	Έκταση (ha)	3.628

5.6.20. Λιμνοθάλασσα Ψαθάκι

Μία από της πέντε ‘μικρο-λιμνοθάλασσες’ τις οποίες συμπεριέλαβε η παρούσα μελέτη είναι η Λιμνοθάλασσα Ψαθάκι. Ανήκει στην ίδια λεκάνη απορροής με τη Λιμνοθάλασσα Πωγωνίτσα και θεωρείται ‘κλειστού’ τύπου. Διαχωρίζεται από τη θάλασσα με ένα φράγμα μήκους 0,2 km, κατά προσέγγιση και πλάτους 20 m.

Είναι ρηχή Λιμνοθάλασσα, της οποίας το βάθος δεν ξεπερνά τα 1,3 m και παρουσιάζει ενδιάμεση σύνδεση με τη θάλασσα, καθώς επίσης ενδιάμεση εισροή γλυκού νερού.

Περιβάλλεται από υγρότοπο απλής δομής και μικρής έκτασης, ο οποίος αντιπροσωπεύει σε ποσοστό το 14,7 % του συνόλου της λιμνοθαλάσσιας περιοχής. Στον πίνακα 5.25 παρουσιάζονται οι τιμές των μεγεθών βάσει των οποίων χαρακτηρίζεται η συγκεκριμένη Λιμνοθάλασσα.

Πίνακας 5.25: Τυπολογική ταξινόμηση της λ/θ Ψαθάκι

Ψ Α Θ Α Κ Ι		
Λιμνοθάλασσα	Έκταση (ha)	5,8
	Τύπος Λ/Θ	2
	Ταξινόμηση Μεγέθους	Μίκρο- λιμνοθάλασσα
	Περίμετρος (m)	1.094,5
	Σχήμα	1,29
	Μέσο Βάθος (m)	0,6
	Μέγιστο Βάθος (m)	1,3
	Σύνδεση με θάλασσα	2
	Εισροή γλυκού νερού	2
Φράγμα	Μήκος Φράγματος (m)	240
	Ελάχιστο Πλάτος (m)	20
	Μέγιστη απόσταση ως το ελώδες περιθώριο (m)	420
Υγρότοπος	Έκταση (ha)	1,0
	Μέγιστη απόστασή ως τη χέρσο (m)	440
	Ποσοστό % της συνολικής λιμνοθαλάσσιας έκτασης	14,7
	Ταξινόμηση δομής υγρότοπου	3
Λεκάνη Απορροής	Έκταση (ha)	3.628

5.6.21. Λιμνοθάλασσα Βαθύ

Η Λιμνοθάλασσα Βαθύ μοιάζει με κολπίσκο, είναι σχετικά βαθιά και συμπεριλαμβάνεται στις ‘ανοικτού’ τύπου. Το μέσο βάθος της είναι 3 m , ενώ σε κάποια σημεία φτάνει τα 12 m. Χωρίζεται με τη θάλασσα μέσω τεχνητού φράγματος μήκους περίπου 0,3 km και ελάχιστου πλάτους 20 m, το οποίο συνιστά τη γέφυρα ενός δημόσιου δρόμου.

Η σύνδεση της Λιμνοθάλασσας με τη θάλασσα είναι μεγάλη, ενώ δεν παρουσιάζεται εισροή γλυκού νερού προς αυτήν. Εντάσσεται στην κατηγορία των ‘μικρών’ λιμνοθαλασσών και ανήκει στην ίδια λεκάνη απορροής με όλες τις υπόλοιπες λιμνοθάλασσες των δυτικών ακτών του Αμβρακικού Κόλπου.

Το Βαθύ περιβάλλεται από ένα τμήμα υγρότοπου το οποίο καταλαμβάνει έκταση 2,2 εκταρίων και αντιπροσωπεύει σε ποσοστό το 7,1 % της συνολικής λιμνοθαλάσσιας περιοχής. Η υγροτοπική έκταση έχει απλή δομή χωρίς την παρουσία νησίδων.

Στον πίνακα 5.26 παραθέτονται τα δεδομένα με τα οποία πραγματοποιήθηκε ο χαρακτηρισμός της Λιμνοθάλασσας Βαθύ.

Πίνακας 5.26: Τυπολογική ταξινόμηση της λ/θ Βαθύ

<i>B A Θ Y</i>		
<i>Λιμνοθάλασσα</i>	<i>Έκταση (ha)</i>	28,8
	<i>Τύπος Λ/Θ</i>	3
	<i>Ταξινόμηση Μεγέθους</i>	Μικρή
	<i>Περίμετρος (m)</i>	3.306,7
	<i>Σχήμα</i>	1,74
	<i>Μέσο Βάθος (m)</i>	3
	<i>Μέγιστο Βάθος (m)</i>	12
	<i>Σύνδεση με θάλασσα</i>	1
	<i>Εισροή γλυκού νερού</i>	3
<i>Φράγμα</i>	<i>Μήκος Φράγματος (m)</i>	330
	<i>Ελάχιστο Πλάτος (m)</i>	20
	<i>Μέγιστη απόσταση ως το ελώδες περιθώριο (m)</i>	1.160
<i>Υγρότοπος</i>	<i>Έκταση (ha)</i>	2,2
	<i>Μέγιστη απόστασή ως τη χέρσο (m)</i>	1.160
	<i>Ποσοστό % της συνολικής λιμνοθαλάσσιας έκτασης</i>	7,1
<i>Λεκάνη Απορροής</i>	<i>Έκταση (ha)</i>	3.628
	<i>Ταξινόμηση δομής υγρότοπου</i>	3

5.6.22. Λιμνοθάλασσα Μάζωμα

Πρόκειται για μια μεγάλη λιμνοθάλασσα η οποία βρίσκεται στη ίδια λεκάνη απορροής με τις υπόλοιπες λιμνοθάλασσες της δυτικής ακτογραμμής του Αμβρακικού Κόλπου. Έχει έκταση 77,3 εκτάρια και μέσο βάθος 0,8 m, συνεπώς θεωρείται ρηχή.

Η συγκεκριμένη Λιμνοθάλασσα διαχωρίζεται από τη θάλασσα με ένα φαρδύ φράγμα μήκους 1,8 km και ελάχιστου πλάτους 50 m (φωτογραφία 5.9). Είναι 'κλειστού' τύπου και παρουσιάζει ενδιάμεση σύνδεση με τη θάλασσα. Επίσης η εισροή γλυκού νερού προς τη Λιμνοθάλασσα χαρακτηρίζεται ως ενδιάμεση.



Φωτογραφία 5.9: Το φράγμα της Λιμνοθάλασσας Μάζωμα.

Η Λιμνοθάλασσα Μάζωμα περιβάλλεται από υγρότοπο έκτασης 42,5 εκταρίων. Το τμήμα αυτό της λιμνοθαλάσσιας περιοχής αντιστοιχεί σε ποσοστό 19,3 % του συνόλου της έκτασης και εμφανίζει απλή δομή χωρίς νησίδες. Στον πίνακα 5.27 παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα αυτής της Λιμνοθάλασσας.

Πίνακας 5.27: Τυπολογική ταξινόμηση της λ/θ Μάζωμα

<i>M A Z Ω M A</i>		
<i>Λιμνοθάλασσα</i>	<i>Έκταση (ha)</i>	177,3
	<i>Τύπος Λ/Θ</i>	2
	<i>Ταξινόμηση Μεγέθους</i>	Μεγάλη
	<i>Περίμετρος (m)</i>	6049,8
	<i>Σχήμα</i>	1,28
	<i>Μέσο Βάθος (m)</i>	0,8
	<i>Μέγιστο Βάθος (m)</i>	1,2
	<i>Σύνδεση με θάλασσα</i>	2
	<i>Εισροή γλυκού νερού</i>	2
<i>Φράγμα</i>	<i>Μήκος Φράγματος (m)</i>	1.820
	<i>Ελάχιστο Πλάτος (m)</i>	50
	<i>Μέγιστη απόσταση ως το ελώδες περιθώριο (m)</i>	1.420
<i>Υγρότοπος</i>	<i>Έκταση (ha)</i>	42,5
	<i>Μέγιστη απόστασή ως τη χέρσο (m)</i>	1.690
	<i>Ποσοστό % της συνολικής λιμνοθαλάσσιας έκτασης</i>	19,3
	<i>Ταξινόμηση δομής υγρότοπου</i>	3
<i>Λεκάνη Απορροής</i>	<i>Έκταση (ha)</i>	3.628

5.6.23. Λιμνοθάλασσα Τσοπέλι

Δίπλα από τις εκβολές του Ποταμού Λούρου και εντός της λεκάνης απορροής του βρίσκεται η Λιμνοθάλασσα Τσοπέλι η οποία εντάσσεται στην κατηγορία των ‘μεγάλων’ λιμνοθαλασσών με επιφάνεια υδάτινου σώματος 113,9 εκταρίων (φωτογραφία 5.10). Πρόκειται για μία κλειστή και ρηχή λιμνοθάλασσα με βάθος το οποίο δεν υπερβαίνει το 1 m. Το φράγμα το οποίο διαχωρίζει τη Λιμνοθάλασσα Τσοπέλι από τη θάλασσα έχει μήκος 1,6 km και ελάχιστο πλάτος 20 m.



Φωτογραφία 5. 10: Η Λιμνοθάλασσα Τσοπέλι.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση η σύνδεση με τη θάλασσα, όπως και η εισροή γλυκού νερού προς αυτήν χαρακτηρίζονται ως μέτριες. Το υγροτοπικό τμήμα της λιμνοθαλάσσιας περιοχής αποτελεί σε ποσοστό το 19,9 % του συνόλου της έκτασης, συμπεριλαμβάνει την παρουσία κάποιων νησίδων και παρουσιάζει ενδιάμεση δομή. Ο πίνακας 5.28 συνοψίζει τα χαρακτηριστικά μεγέθη για αυτήν τη Λιμνοθάλασσα Τσοπέλι.

Πίνακας 5.28: Τυπολογική ταξινόμηση της λ/θ Τσοπέλι

<i>Τ Σ Ο Π Ε Λ Ι</i>		
<i>Λιμνοθάλασσα</i>	<i>Έκταση (ha)</i>	113,9
	<i>Τύπος Λ/Θ</i>	2
	<i>Ταξινόμηση Μεγέθους</i>	Μεγάλη
	<i>Περίμετρος (m)</i>	4.219,1
	<i>Σχήμα</i>	1,12
	<i>Μέσο Βάθος (m)</i>	0,5
	<i>Μέγιστο Βάθος (m)</i>	1
	<i>Σύνδεση με θάλασσα</i>	2
	<i>Εισροή γλυκού νερού</i>	2
<i>Φράγμα</i>	<i>Μήκος Φράγματος (m)</i>	1.630
	<i>Ελάχιστο Πλάτος (m)</i>	20
	<i>Μέγιστη απόσταση ως το ελώδες περιθώριο (m)</i>	1.250
<i>Υγρότοπος</i>	<i>Έκταση (ha)</i>	28,3
	<i>Μέγιστη απόστασή ως τη χέρσο (m)</i>	1.380
	<i>Ποσοστό % της συνολικής λιμνοθαλάσσιας έκτασης</i>	19,9
	<i>Ταξινόμηση δομής υγρότοπου</i>	2
<i>Λεκάνη Απορροής</i>	<i>Έκταση (ha)</i>	145.382

5.6.24. Λιμνοθάλασσα Βούβαλος

Εντός του Αμβρακικού Κόλπου και νότια της Κορωνησίας εμφανίζονται κάποια μικρά νησιά από τα οποία το μεγαλύτερο είναι ο Βούβαλος με έκταση 32 εκτάρια. Ουσιαστικά το νησί αυτό συνιστά στο σύνολό του μία 'μικρο-λιμνοθάλασσα' με επιφάνεια υδάτινου σώματος 5 εκταρίων (φωτογραφία 5.11).

Η Λιμνοθάλασσα Βούβαλος είναι 'κλειστή' και περιβάλλεται από φράγματα χωρίς ανοίγματα, συνολικού μήκους 1 km και ελάχιστου πλάτους 35 m. Στη συγκεκριμένη περίπτωση η Λιμνοθάλασσα δεν εμφανίζει φυσική σύνδεση με τη θάλασσα, όπως επίσης και εισροή γλυκού νερού.



Φωτογραφία 5.11: Μεταξύ των φραγμάτων και των λόφων σχηματίζεται η Λιμνοθάλασσα Βούβαλος (αριστερά).

Ο Βούβαλος χαρακτηρίζεται ως σχετικά ρηχή λιμνοθάλασσα με μέσο βάθος 0,7 m και μέγιστο 1,3 m. Περιβάλλεται από έναν υγρότοπο μικρής έκτασης και ενδιάμεσης πολυπλοκότητας χωρίς πολλές νησίδες, ο οποίος καταλαμβάνει σε ποσοστό το 2% της συνολικής λιμνοθαλάσσιας περιοχής. Στον πίνακα 5.29 αναγράφονται οι τιμές των μεγεθών τα οποία περιγράφουν τα χαρακτηριστικά της Λιμνοθάλασσας.

Πίνακας 5.29: Τοπολογική ταξινόμηση της λ/θ Βούβαλος

Β Ο Υ Β Α Λ Ο Σ		
Λιμνοθάλασσα	Έκταση (ha)	5,0
	Τύπος Λ/Θ	2
	Ταξινόμηση Μεγέθους	Μίκρο-λιμνοθάλασσα
	Περίμετρος (m)	1.162,7
	Σχήμα	1,46
	Μέσο Βάθος (m)	0,7
	Μέγιστο Βάθος (m)	1,3
	Σύνδεση με θάλασσα	3
	Εισροή γλυκού νερού	3
Φράγμα	Μήκος Φράγματος (m)	950
	Ελάχιστο Πλάτος (m)	35
	Μέγιστη απόσταση ως το ελώδες περιθώριο (m)	280
Υγρότοπος	Έκταση (ha)	0,1
	Μέγιστη απόστασή ως τη χέρσο (m)	290
	Ποσοστό % της συνολικής λιμνοθαλάσσιας έκτασης	2,0
	Ταξινόμηση δομής υγρότοπου	2
Λεκάνη Απορροής	Έκταση (ha)	32

5.7. Ο Βαθμός Ακεραιότητας Της Ευρύτερης Περιοχής

Οι λιμνοθάλασσες εκτός από εξαιρετικά σύνθετες παράκτιες μορφές, συνιστούν και σημαντικά στοιχεία του πολιτισμού. Η οργάνωση των κοινωνιών γύρω από υγροτοπικά περιβάλλοντα ασκεί σε αυτά μία μακροπρόθεσμη επίδραση, η οποία συχνά εκτείνεται μέσα στους αιώνες, έστω και με σχετικά ήπιους τρόπους. Οι ανθρώπινες δραστηριότητες, οι οποίες μεταβάλουν τα χαρακτηριστικά αυτών των περιβαλλόντων, περιλαμβάνουν την αλιεία, τη γεωργία, την παραγωγή αλατιού καθώς επίσης την οικιστική ανάπτυξη της παράκτιας ζώνης. Δεδομένου ότι πολλά χαρακτηριστικά γνωρίσματα των λιμνοθαλασσών είναι εφήμερα ή εξελίσσονται γρήγορα στο χώρο και το χρόνο, η παραδοσιακή ανθρώπινη επιρροή, όπως για παράδειγμα τα αναχώματα ή οι μικρές κλίμακας εγκαταστάσεις αλιείας, ακόμη και αν δεν υποβιβάζουν πλήρως τις φυσικές 'άγριες' συνθήκες των λιμνοθαλασσών, θα τις διαφοροποιήσουν ελαφρώς (Reizopoulou et al, 1996). Μία επιτυχής αξιολόγηση της οικολογικής ακεραιότητας και των μέτρων προστασίας εξαρτάται από το επίπεδο κατανόησης των βιοφυσικών διεργασιών, οι οποίες επηρεάζουν τη δομή, τη λειτουργία και τη χωροχρονική δυναμική των λιμνοθαλασσών. Από αυτήν την άποψη σημαντική θεωρείται και η δυνατότητα διάκρισης της φυσικής μεταβολής από την ανθρωπογενή τροποποίηση των υδάτινων συστημάτων (Reizopoulou et al, 1998, Paoletti, 1999).

Η παρούσα μελέτη εστιάζει πρώτιστα στην εμφανή φυσιογραφική περιβαλλοντική αλλαγή κυρίως σε κλίμακα τοπίου, αλλά ακόμη και μέσω αυτής της γενικευμένης αξιολόγησης υπάρχει η δυνατότητα επισήμανσης των σημαντικών περιβαλλοντικών πιέσεων. Στην περιοχή του Αμβρακικού και στη γενική κλίμακα του τοπίου έχουν επισημανθεί αρκετές ανθρωπογενείς τροποποιήσεις, όπως είναι οι δρόμοι, τα αναχώματα, η αποξήρανση υγρότοπων κ.λπ., στις τοποθεσίες των υγρότοπων ή τα συστήματα των λιμνοθαλασσών. Ελλείψει δεδομένων σχετικών με τους βιολογικούς δείκτες, η ταξινόμηση πραγματοποιείται χρησιμοποιώντας ως υποκατάστατο της οικολογικής ακεραιότητας την εμφανή φυσικότητα των ιδιοτήτων των λιμνοθαλασσών. Στις περιπτώσεις τοπίων με την μεγαλύτερη φυσικότητα τα γεωμορφολογικά και γενικά φυσιογραφικά χαρακτηριστικά γνωρίσματα βρίσκονται ή πλησιάζουν την πρωταρχική αναλλοίωτη κατάσταση. Η εν λόγω κατάσταση αντικατοπτρίζει συνθήκες υψηλής οικολογικής ακεραιότητας, χωρίς υποβάθμιση από ανθρωπογενείς επεμβάσεις.

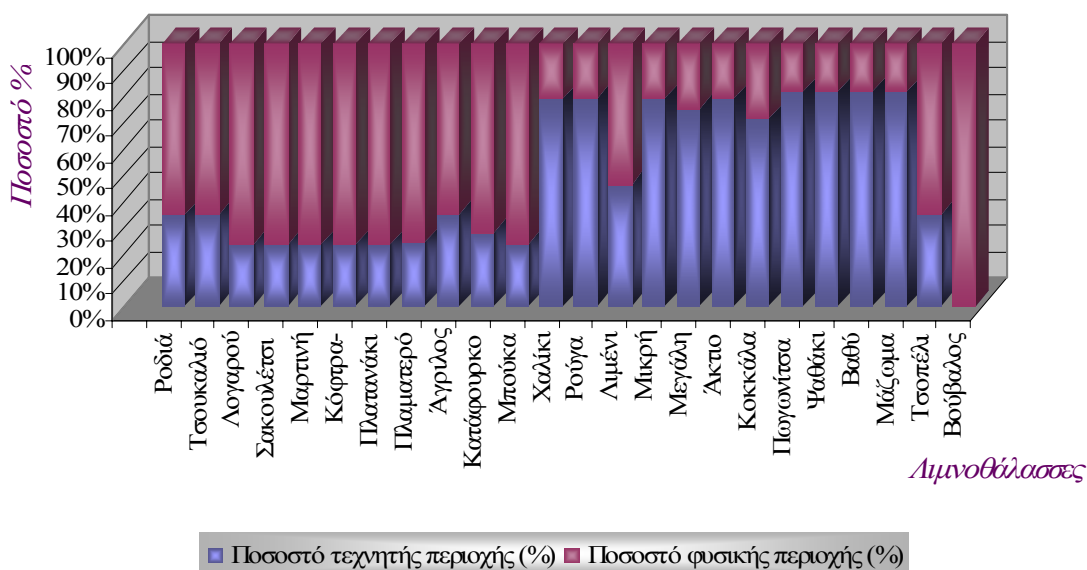
Στον πίνακα 5.30 αναγράφονται η έκταση της λεκάνης απορροής καθώς επίσης των τεχνητών και φυσικών επιμέρους τμημάτων. Επίσης υπολογίζεται το ποσοστό των τεχνητών και φυσικών εκτάσεων επί του συνόλου της λεκάνης προκειμένου να διεξαχθούν συμπεράσματα σχετικά με το βαθμό φυσικότητας της κάθε λιμνοθάλασσας.

Πίνακας 5.30: Ποσοστά τεχνητής και φυσικής περιοχής επί του συνόλου της λεκάνης απορροής

<i>Όνομα</i>	<i>Έκταση λεκάνης απορροής (εκτάρια)</i>	<i>Τεχνητή περιοχή (εκτάρια)</i>	<i>Φυσική περιοχή (εκτάρια)</i>	<i>Τεχνητή περιοχή (%)</i>	<i>Φυσική περιοχή (%)</i>
<i>Ροδιά</i>	87907	30432	57475	34,6	65,4
<i>Τσουκαλιό</i>	87907	30432	57475	34,6	65,4
<i>Λογαρού</i>	212837	49719	163118	23,4	76,6
<i>Σακουλέτσι</i>	212837	49719	163118	23,4	76,6
<i>Μαρτινή</i>	212837	49719	163118	23,4	76,6
<i>Κόφτρα- Παλαιόμπουκα</i>	212837	49719	163118	23,4	76,6
<i>Πλατανάκι</i>	212837	49719	163118	23,4	76,6
<i>Πλαματερό</i>	233797	56953	176844	24,4	75,6
<i>Άγριλος</i>	21505	7593	13912	35,3	64,7
<i>Κατάφουρκο</i>	8204	2340	5864	28,5	71,5
<i>Μπούκα</i>	15149	3662	11487	24,2	75,8
<i>Χαλίκι</i>	2716	2146	570	79,0	21,0
<i>Ρούγα</i>	2716	2146	570	79,0	21,0
<i>Λιμένι</i>	1420	659	761	46,4	53,6
<i>Μικρή Σαλτίνη</i>	518	410	108	79,2	20,8
<i>Μεγάλη Σαλτίνη</i>	730	550	180	75,3	24,7
<i>Άκτιο</i>	518	410	108	79,2	20,8
<i>Κοκκάλα</i>	210	150	60	71,4	28,6
<i>Πωγωνίτσα</i>	3066	2504	562	81,7	18,3
<i>Ψαθάκι</i>	3066	2504	562	81,7	18,3
<i>Βαθύ</i>	3066	2504	562	81,7	18,3
<i>Μάζωμα</i>	3066	2504	562	81,7	18,3
<i>Τσοπέλι</i>	87907	30432	57475	34,6	65,4
<i>Βούβαλος</i>	16	0	16	0,0	100,0

Η αναλογία φυσικών και τεχνητών εκτάσεων στις λεκάνες απορροής οι οποίες συνδέονται λειτουργικά με κάθε μία από τις Λιμνοθάλασσες, βάσει του παραπάνω πίνακα, απεικονίζεται στο διάγραμμα 5.1.

Φυσικά και Τεχνητά Τιμητάτα στις Λεκάνες Απορροής



Διάγραμμα 5.1: Ποσοστό % των φυσικών κα τεχνητών εκτάσεων στις λεκάνες απορροής των 24 λιμνοθάλασσιων σωμάτων

Όπως υποδεικνύεται από το παραπάνω διάγραμμα, δώδεκα από τις Λιμνοθάλασσες του Αμβρακικού Κόλπου ανήκουν σε λεκάνες απορροής με σχετικά υψηλή φυσική ακεραιότητα. Σε αυτές τις Λιμνοθάλασσες συμπεριλαμβάνονται τα εννέα υδάτινα σώματα του βορείου περιθωρίου του Κόλπου, τα δύο των ανατολικών λεκανών απορροής καθώς επίσης η Λιμνοθάλασσα Τσοπέλι, η οποία αναπτύσσεται στις δυτικές ακτές και εντάσσεται στη λεκάνη απορροής του Ποταμού Λούρου. Σε αντίθεση με το τελευταίο υδάτινο σώμα έρχονται οι Λιμνοθάλασσες Πωγωνίτσα, Ψαθάκι, Βαθύ και Μάζωμα οι οποίες επίσης εντοπίζονται στις δυτικές ακτές, αλλά ανήκουν σε λεκάνη απορροής στην οποία κυριαρχούν οι τεχνητές συνθήκες. Η Λιμνοθάλασσα Λιμένι συνδέεται με μία λεκάνη απορροής η οποία χαρακτηρίζεται ως μέτριας φυσικής ακεραιότητας. Οι υπόλοιπες έξι Λιμνοθάλασσες οι οποίες αναπτύσσονται στις νότιες λεκάνες απορροής περιβάλλονται από περιοχές χαμηλής φυσικής ακεραιότητας. Η μοναδική περιοχή με υψηλή φυσική ακεραιότητα είναι η νησίδα Βούβαλος η οποία φιλοξενεί την ομώνυμη Λιμνοθάλασσα.

5.8. Οικολογική κατάσταση

Στην εξεταζόμενη περιοχή προσδιορίζονται οκτώ κατηγορίες πιέσεων, οι οποίες έχουν επιπτώσεις ενδεχομένως στις λιμνοθάλασσες σε κλίμακα σώματος ύδατος, περιβάλλοντος

τοπίου, και λεκάνης απορροής ποταμού. Η κατηγοριοποίηση καθώς και η αξιολόγηση των πιέσεων αυτών έγινε σύμφωνα με τον πίνακα 5.5, ενώ από αυτές, οι έξι αναφέρονται αναλυτικότερα για κάθε λιμνοθάλασσα ξεχωριστά. Πρέπει να σημειωθεί πως η παρούσα αξιολόγηση γίνεται σε τοπικό επίπεδο. Επιπρόσθετα, η σύγκριση όπως και η ταξινόμηση του βαθμού των ανθρωπογενών πιέσεων στις κατά τόπους υδάτινες μορφές δεν αντιστοιχεί στο βαθμό των επιδράσεων τους ή την ταξινόμηση της οικολογικής κατάστασης.

Γενικά στις λιμνοθάλασσες του Αμβρακικού ένας σημαντικός αριθμός φυσιογραφικών αλλαγών εμφανίζει στοιχεία οικολογικής επιδείνωσης. Οι ανθρωπογενείς επεμβάσεις στις επικρατούσες συνθήκες και ιδιαίτερα στο υδρολογικό καθεστώς της λεκάνης απορροής έχουν επηρεάσει σημαντικά την πλειοψηφία των λιμνοθαλασσών. Στη διαμόρφωση των συνθηκών της υγροτοπικής περιοχής συμμετέχουν επίσης οι υδρομορφολογικές μεταβολές τόσο στις ίδιες τις λιμνοθάλασσες, όσον αφορά την ανάμειξη τους με τη θάλασσα, όσο και στην εγγύς περιοχή με συνέπεια την απώλεια των χαρακτηριστικών στοιχείων τα οποία πλαισιώνουν τους υγρότοπους. Σε σύγκριση με τις παραπάνω πιέσεις η ρύπανση υπολογίζεται ίσως λιγότερο σημαντική για τις λιμνοθάλασσες του Αμβρακικού. Οι κύριες πηγές ρύπανσης είναι η γεωργία εξαιτίας της χρήσης αγροχημικών προϊόντων, η κτηνοτροφία με τη διαδικασία ζωικής σίτισης υπό περιορισμένο χώρο, καθώς επίσης η ελαφριά βιομηχανία η οποία συγκεντρώνεται μέσα σε πολύ μικρά παράκτια πεδινά τμήματα. Πρέπει να επισημανθεί το γεγονός πως ακόμα και αν η ρύπανση είναι σχετικά μικρή στην περιοχή, ενδέχεται να δρα συνεργιστικά με τις υπόλοιπες πιέσεις οδηγώντας σε ενίσχυση της υποβάθμισης.

Σχετικά με το Νομικό καθεστώς προστασίας σημειώνεται πως οι εννιά Λιμνοθάλασσες οι οποίες βρίσκονται εντός των ορίων της δελταϊκής περιοχής, καθώς επίσης και οι Λιμνοθάλασσες Κατάφουρκο, Λιμνένι, Μικρή και Μεγάλη Σαλτίνη, Βαθύ, Μάζωμα, Τσοπέλι και Βούβαλος, συν τις περιβάλλουσες υγροτοπικές εκτάσεις χαρακτηρίζονται ως περιοχές υψηλής προστασίας και ανήκουν στη ζώνη Α της Συνθήκης Ramsar. Το μεγαλύτερο μέρος της τοποθεσίας στην οποία βρίσκονται οι Λιμνοθάλασσες Μπούκα και Πωγωνίτσα ανήκει στη ζώνη Β της ίδιας Συνθήκης, σε αντίθεση με τις Λιμνοθάλασσες Ρούγα και Ψαθάκι οι οποίες είναι εκτός. Σημειώνεται πως στις Λιμνοθάλασσες Χαλίκι, Άκτιο και Κοκκάλα δεν παρέχεται νομική προστασία.

5.8.1. Λιμνοθάλασσα Ροδιά

Η λεκάνη απορροής της Λιμνοθάλασσας Ροδιά εμφανίζει φυσικές περιοχές, σε ποσοστό 65,4% της συνολικής έκτασής της. Σε ακτίνα 1 km από την όχθη της Λιμνοθάλασσας επικρατούν φυσικές περιοχές χωρίς πολλές τεχνητές κατασκευές ή καλλιεργούμενες εκτάσεις, με αποτέλεσμα οι πιέσεις από τις ανθρωπογενείς δραστηριότητες να είναι μειωμένες.

Το υδάτινο σώμα της Λιμνοθάλασσας δέχεται πιέσεις από την ανάπτυξη μεγάλων ιχθυοτροφείων εντός των ορίων του. Επιπρόσθετα υπάρχει κάποια ρύθμιση της σύνδεσής του με τη θάλασσα η οποία χαρακτηρίζεται ως ενδιάμεση, αλλά έχει σημαντικές επιπτώσεις στην οικολογική κατάσταση της Ροδιάς. Η ισορροπία της Λιμνοθάλασσας διαταράσσεται επίσης από τη σημαντική διακοπή της εισροής γλυκού ύδατος. Στον πίνακα 5.31 αναγράφονται συγκεντρωτικά τα αποτελέσματα της αξιολόγησης των πιέσεων εντός και γύρω από τη Λιμνοθάλασσα.

Πίνακας 5.31: Αξιολόγηση των πιέσεων τις οποίες υφίσταται η Λιμνοθάλασσα Ροδιά

<i>Λιμνοθάλασσα Ροδιά</i>	
<i>Διακοπή θαλάσσιας σύνδεσης</i>	3
<i>Διακοπή εισροής γλυκού νερού</i>	4
<i>Τεχνητές κατασκευές</i>	2
<i>Πιέσεις χρήσεων γης</i>	2
<i>Φυσικότητα της λεκάνης απορροής</i>	2
<i>Ανάπτυξη ιχθυοτροφείων</i>	3

5.8.2. Λιμνοθάλασσα Τσουκαλιό

Η Λιμνοθάλασσα Τσουκαλιό φιλοξενείται στην ίδια λεκάνη απορροής με τη Ροδιά για την οποία έχει ήδη αναφερθεί πως τα φυσικά τμήματα καταλαμβάνουν σε ποσοστό το 65,4% της συνολικής έκτασής της. Οι πιέσεις από τις χρήσεις γης σε μία ζώνη 1 km γύρω από τη Λιμνοθάλασσα είναι περιορισμένες διότι η περιοχή καταλαμβάνεται από υδροτοπικές και θαμνώδεις εκτάσεις, επίσης δεν παρουσιάζεται μεγάλος αριθμός τεχνητών κατασκευών, κατά συνέπεια ο βαθμός φυσικότητας είναι αρκετά υψηλός.

Εντός των ορίων της η Λιμνοθάλασσα φιλοξενεί μεγάλα ιχθυοτροφεία γεγονός το οποίο συμβάλει στη διατήραξη της οικολογικής ισορροπίας. Προς την ίδια κατεύθυνση ωθεί επίσης η σημαντική διακοπή της σύνδεσης με τη θάλασσα μέσω της παρουσίας υδροφρακτών καθώς και οι σημαντικές επεμβάσεις στη ρύθμιση της φυσικής εισροής γλυκού νερού προς τη Λιμνοθάλασσα. Στον πίνακα 5.32 συνοψίζονται τα αποτελέσματα της αξιολόγησης των πιέσεων οι οποίες ασκούνται στη Λιμνοθάλασσα Τσουκαλιό.

Πίνακας:5.32: Αξιολόγηση των πιέσεων τις οποίες υφίσταται η Λιμνοθάλασσα Τσουκαλιό

<i>Λιμνοθάλασσα Τσουκαλιό</i>	
<i>Διακοπή θαλάσσιας σύνδεσης</i>	4
<i>Διακοπή εισροής γλυκού νερού</i>	4
<i>Τεχνητές κατασκευές</i>	3
<i>Πιέσεις χρήσεων γης</i>	2
<i>Φυσικότητα της λεκάνης απορροής</i>	2
<i>Ανάπτυξη ιχθυοτροφείων</i>	3

5.8.3. Λιμνοθάλασσα Λογαρού

Η Λογαρού ανήκει σε μία λεκάνη απορροής η οποία εμφανίζει σχετικά υψηλή οικολογική ακεραιότητα, ως συνέπεια του γεγονότος πως οι φυσικές περιοχές κυριαρχούν σε ποσοστό το 76,6% της συνολικής έκτασής της. Όσον αφορά στην ακτογραμμή και στην εγγύς περιοχή της Λιμνοθάλασσας εντοπίζονται τεχνητές κατασκευές, όπως κτίρια, γέφυρες και δρόμοι,, οι οποίες εξαπλώνονται σε περισσότερη από τη μισή έκταση. Οι πιέσεις από τις χρήσεις γης σε αυτήν την περιοχή είναι έντονες λόγω της παρουσίας εκτεταμένων καλλιεργειών.

Το υδάτινο σώμα της Λιμνοθάλασσας υφίσταται πιέσεις από τη σημαντική διακοπή της σύνδεσης με τη θάλασσα, αποτέλεσμα της τεχνητής διαχείρισης των υδάτων και τη μεγάλη ανάπτυξη υποδομών ιχθυοκαλλιεργειών. Επίσης σημειώνεται σημαντική διακοπή στην εισροής γλυκού νερού προς το λιμνοθαλάσσιο σώμα ύδατος. Στον πίνακα 5.33 παρουσιάζεται ο προσδιορισμός του βαθμού των πιέσεων τις οποίες δέχεται η εν λόγω Λιμνοθάλασσα

Πίνακας 5.33: Αξιολόγηση των πιέσεων τις οποίες υφίσταται η Λιμνοθάλασσα Λογαρού

<i>Λιμνοθάλασσα Λογαρού</i>	
<i>Διακοπή θαλάσσιας σύνδεσης</i>	4
<i>Διακοπή εισροής γλυκού νερού</i>	4
<i>Τεχνητές κατασκευές</i>	3
<i>Πιέσεις χρήσεων γης</i>	4
<i>Φυσικότητα της λεκάνης απορροής</i>	2
<i>Ανάπτυξη ιχθυοτροφείων</i>	3

5.8.4. Λιμνοθάλασσα Σακουλέτσι

Η Λιμνοθάλασσα βρίσκεται στην ίδια λεκάνη απορροής με τη Λογαρού η οποία, όπως ήδη αναφέρθηκε, περιλαμβάνει μεγάλο ποσοστό φυσικών τμημάτων εντός των ορίων της. Η εγγύς περιοχή, μέχρι και απόσταση 500 m από την όχθη της Λιμνοθάλασσας, καταλαμβάνεται κατά το ήμισυ από κτίρια και δρόμους. Επιπρόσθετα, δραστηριότητες του ανθρώπου, όπως οι καλλιέργειες, εμφανίζονται στη μισή περίπου έκταση της περιοχής. Οι συνθήκες που επικρατούν στην εγγύς περιοχή της λιμνοθάλασσας έχουν ως αποτέλεσμα την απώλεια μεγάλου μέρους της φυσικότητας σε αυτά τα τμήματα και την άσκηση σχετικά έντονων πιέσεων.

Στην προκειμένη περίπτωση δεν σημειώνεται ανάπτυξη ιχθυοτροφικών μονάδων εντός της Λιμνοθάλασσας η οποία όμως, όσον αφορά στη σύνδεσή της με τη θάλασσα, υφίσταται σημαντικές επεμβάσεις με τεχνητό έλεγχο όλων των σημείων σύνδεσης. Επιπρόσθετα υπάρχει ρύθμιση της εισροής γλυκού ύδατος, η οποία όμως συνεπάγεται ενδιάμεση διακοπή τροφοδοσίας με ασήμαντες επιπτώσεις. Στον πίνακα 5.34 συγκεντρώνονται τα αποτελέσματα της αξιολόγησης για τη συγκεκριμένη Λιμνοθάλασσα.

Πίνακας 5.34: Αξιολόγηση των πιέσεων τις οποίες υφίσταται η Λιμνοθάλασσα Σακουλέτσι

<i>Λιμνοθάλασσα Σακουλέτσι</i>	
<i>Διακοπή θαλάσσιας σύνδεσης</i>	4
<i>Διακοπή εισροής γλυκού νερού</i>	2
<i>Τεχνητές κατασκευές</i>	3
<i>Πιέσεις χρήσεων γης</i>	3
<i>Φυσικότητα της λεκάνης απορροής</i>	2
<i>Ανάπτυξη ιχθυοτροφείων</i>	1

5.8.5. Λιμνοθάλασσα Μαρτινί

Στην ίδια λεκάνη απορροής με τις δύο προηγούμενες Λιμνοθάλασσες εντοπίζεται και η Λιμνοθάλασσα Μαρτινί. Η περιοχή γύρω από το συγκεκριμένο υδάτινο σώμα, σε απόσταση 500 m από την όχθη του, περιλαμβάνει λίγες τεχνητές κατασκευές και συνίσταται από υδροτοπικές εκτάσεις. Συνεπώς, το σύνολο της χερσαίας έκτασης, η οποία συνορεύει με τη Λιμνοθάλασσα, διατηρεί σε μεγάλο βαθμό τη φυσικότητά του.

Σημαντικές επιπτώσεις υφίσταται η συγκεκριμένη Λιμνοθάλασσα λόγω της διακοπής της σύνδεσής της με τη θάλασσα η οποία χαρακτηρίζεται ενδιάμεση. Επίσης οι επεμβάσεις στην ροή γλυκού ύδατος προς αυτή θεωρούνται σημαντικές και συνεπάγεται διαταραχή της οικολογικής ισορροπίας. Εντός των ορίων του υδάτινου σώματος παρουσιάζουν μεγάλη ανάπτυξη οι ιχθυοκαλλιέργειες. Στον πίνακα 5.35 αναγράφονται συνοπτικά οι πιέσεις, οι οποίες εντοπίζονται στη λεκάνη απορροής, αλλά και στο υδάτινο σώμα της λιμνοθάλασσας καθώς και η αξιολόγησή τους.

Πίνακας 5.35: Αξιολόγηση των πιέσεων τις οποίες υφίσταται η Λιμνοθάλασσα Μαρτινί

<i>Λιμνοθάλασσα Μαρτινί</i>	
<i>Διακοπή θαλάσσιας σύνδεσης</i>	3
<i>Διακοπή εισροής γλυκού νερού</i>	4
<i>Τεχνητές κατασκευές</i>	2
<i>Πιέσεις χρήσεων γης</i>	2
<i>Φυσικότητα της λεκάνης απορροής</i>	2
<i>Ανάπτυξη ιχθυοτροφείων</i>	3

5.8.6. Λιμνοθάλασσα Κόφτρα-Παλαιόμπουκα

Είναι η τέταρτη από τις έξι Λιμνοθάλασσες της λεκάνης απορροής του Ποταμού Άραχθου, τα χαρακτηριστικά της οποίας αναφέρονται πιο πάνω. Σε ζώνη πλάτους 1 km γύρω από τη συγκεκριμένη Λιμνοθάλασσα εντοπίζονται ανθρωπογενείς κατασκευές στη μισή συνολικά έκταση της περιοχής. Οι καλλιεργήσιμες εκτάσεις καταλαμβάνουν ένα μικρό τμήμα της περιοχής με αποτέλεσμα να επικρατεί το φυσικό τοπίο γύρω από τη Λιμνοθάλασσα.

Εντός του υδάτινου σώματος σημειώνεται μεγάλη ανάπτυξη μονάδων ιχθυοκαλλιέργειας. Επιπρόσθετα, υπάρχει σημαντική διακοπή στην εισροή γλυκού ύδατος και όλα τα σημεία σύνδεσης με τη θάλασσα ελέγχονται με υδροφράκτες. Οι περιγραφόμενες ανθρωπογενείς επεμβάσεις έχουν αρνητική επίδραση στη διατήρηση της φυσικής ακεραιότητας του λιμνοθαλάσσιου σώματος και του υδροτοπικού περιθωρίου. Στον πίνακα 5.36 συνοψίζεται η αξιολόγηση των πιέσεων της εν λόγω Λιμνοθάλασσας και της γειτνιάζουσας περιοχής.

Πίνακας 5.36: Αξιολόγηση των πιέσεων τις οποίες υφίσταται η Λιμνοθάλασσα Κόφτρα-Παλαιόμπουκα

<i>Λιμνοθάλασσα Κόφτρα-Παλαιόμπουκα</i>	
<i>Διακοπή θαλάσσιας σύνδεσης</i>	4
<i>Διακοπή εισροής γλυκού νερού</i>	4
<i>Τεχνητές κατασκευές</i>	3
<i>Πιέσεις χρήσεων γης</i>	2
<i>Φυσικότητα της λεκάνης απορροής</i>	2
<i>Ανάπτυξη ιχθυοτροφείων</i>	3

5.8.7. Λιμνοθάλασσα Πλατανάκι

Πρόκειται για άλλη μία Λιμνοθάλασσα της λεκάνης απορροής του Ποταμού Αραχθού. Περιβάλλεται, σε πλάτος 1 km, από περιοχή με πολύ λίγες τεχνητές κατασκευές στην οποία κυριαρχούν οι υγροτοπικές εκτάσεις. Συνεπώς επικρατούν οι φυσικές εκτάσεις χωρίς μεγάλες ανθρωπογενείς επεμβάσεις στην εγγύς περιοχή της Λιμνοθάλασσας Πλατανάκι.

Στην συγκεκριμένη περίπτωση απουσιάζουν από το υδάτινο σώμα ιχθυοτροφικές υποδομές και δεν υπάρχει τεχνητή διακοπή της σύνδεσης με τη θάλασσα. Όσον αφορά στην εισροή γλυκού νερού παρουσιάζει ενδιάμεση διακοπή με ασήμαντες επιπτώσεις στο υδάτινο σύστημα και της ισορροπίας του. Στον πίνακα 5.37 αναγράφεται συνοπτικά η εκτίμηση της φυσικότητας βάσει των πιέσεων που υφίσταται το λιμνοθαλάσσιο σώμα και η γύρω περιοχή.

Πίνακας 5.37: Αξιολόγηση των πιέσεων τις οποίες υφίσταται η Λιμνοθάλασσα Πλατανάκι

<i>Λιμνοθάλασσα Πλατανάκι</i>	
<i>Διακοπή θαλάσσιας σύνδεσης</i>	1
<i>Διακοπή εισροής γλυκού νερού</i>	2
<i>Τεχνητές κατασκευές</i>	2
<i>Πιέσεις χρήσεων γης</i>	2
<i>Φυσικότητα της λεκάνης απορροής</i>	2
<i>Ανάπτυξη ιχθυοτροφείων</i>	1

5.8.8. Λιμνοθάλασσα Πλαματερό

Ο βαθμός φυσικότητας της λεκάνης απορροής στην οποία βρίσκεται η Λιμνοθάλασσα Πλαματερό έχει ήδη αναφερθεί στις προηγούμενες περιπτώσεις Λιμνοθαλασσών. Η εγγύς περιοχή, σε απόσταση 1 km από την όχθη του υδάτινου σώματος, παρουσιάζει μεγάλη αναλογία φυσικών τμημάτων προς αυτά τα οποία έχουν τροποποιηθεί λόγω των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων. Συνεπώς οι πιέσεις από τις χρήσεις γης δεν θεωρούνται ιδιαίτερα σοβαρές. Επιπρόσθετα η περιοχή αυτή φιλοξενεί πολύ μικρό αριθμό τεχνητών κατασκευών.

Στη Λιμνοθάλασσα Πλαματερό δεν υπάρχουν υποδομές ιχθυοτροφείων και η επέμβαση του ανθρώπου στην ροή γλυκού ύδατος προς το λιμνοθαλάσσιο σώμα θεωρείται μέτρια χωρίς σημαντικές επιπτώσεις στις φυσικές οικολογικές συνθήκες. Σχετικά με τη επικοινωνία της Λιμνοθάλασσας με τη θάλασσα συμβαίνει ανεμπόδιστα, χωρίς τεχνητές επεμβάσεις και διακοπές. Στον πίνακα 5.38 συγκεντρώνονται τα αποτελέσματα της αξιολόγησης των προαναφερθέντων πιέσεων.

Πίνακας 5.38: Αξιολόγηση των πιέσεων τις οποίες υφίσταται η Λιμνοθάλασσα Πλαματερό

Λιμνοθάλασσα Πλαματερό	
Διακοπή θαλάσσιας σύνδεσης	1
Διακοπή εισροής γλυκού νερού	2
Τεχνητές κατασκευές	2
Πιέσεις χρήσεων γης	2
Φυσικότητα της λεκάνης απορροής	2
Ανάπτυξη ιχθυοτροφείων	1

5.8.9. Λιμνοθάλασσα Άγριλος

Το συγκεκριμένο λιμνοθαλάσσιο σύστημα αναπτύσσεται σε μία λεκάνη απορροής η οποία παρουσιάζει τμήματα με υψηλή φυσική ακεραιότητα σε ποσοστό 64,7% της συνολικής έκτασης. Όμως, γύρω από τη Λιμνοθάλασσα, σε ζώνη 1 km, επικρατούν περιοχές οι οποίες φιλοξενούν ανθρωπογενείς κατασκευές και μεγάλο ποσοστό των εκτάσεων καταλαμβάνεται από καλλιέργειες, με αποτέλεσμα οι πιέσεις να είναι αρκετά έντονες.

Η κατάσταση του υδάτινου σώματος έχει επιβαρυνθεί από τη τεχνητή διακοπή της σύνδεσής του με τη θάλασσα, η οποία κρίνεται σημαντική, καθώς επίσης από τη ρύθμιση της ροής γλυκού ύδατος προς αυτό. Επιπρόσθετα, εντός των ορίων της Λιμνοθάλασσας Άγριλος σημειώνεται μεγάλη ανάπτυξη ιχθυοκαλλιέργειών. Στον πίνακα 5.39 αναγράφονται συνοπτικά πληροφορίες για την αξιολόγηση των προαναφερόμενων πιέσεων.

Πίνακας 5.39: Αξιολόγηση των πιέσεων τις οποίες υφίσταται η Λιμνοθάλασσα Άγριλος

<i>Λιμνοθάλασσα Άγριλος</i>	
<i>Διακοπή θαλάσσιας σύνδεσης</i>	4
<i>Διακοπή εισροής γλυκού νερού</i>	4
<i>Τεχνητές κατασκευές</i>	4
<i>Πιέσεις χρήσεων γης</i>	4
<i>Φυσικότητα της λεκάνης απορροής</i>	2
<i>Ανάπτυξη ιχθυοτροφείων</i>	3

5.8.10. Λιμνοθάλασσα Κατάφουρκο

Η Λιμνοθάλασσα Κατάφουρκο φιλοξενείται σε μία λεκάνη απορροής η οποία συνίσταται από φυσικές εκτάσεις σε ποσοστό 71,5% του συνόλου της περιοχής. Συνεπώς παρουσιάζει αρκετά υψηλό βαθμό φυσικότητας, σε αντίθεση με την γειτνιάζουσα περιοχή η οποία καταλαμβάνεται πάνω από το ήμισυ με τεχνητές κατασκευές και διατίθεται για καλλιέργειες με αποτέλεσμα την τροποποίηση των φυσικών χαρακτηριστικών της.

Στα πλαίσια του υδάτινου σώματος εμφανίζεται μικρή ανάπτυξη ιχθυοτροφικών μονάδων, καθώς επίσης και μέτριες ανθρωπογενείς επεμβάσεις, όσον αφορά στη σύνδεση με τη θάλασσα, χωρίς σημαντικές επιπτώσεις. Αντίθετα, η διακοπή της εισροής γλυκού νερού, αν και θεωρείται ενδιάμεση, έχει σημαντικές επιπτώσεις στην οικολογική κατάσταση της Λιμνοθάλασσας. Στον πίνακα 5.40 παρατίθεται η αξιολόγηση των πιέσεων σχετικά με την επίδρασή τους στη φυσική ακεραιότητα της λιμνοθάλασσας και της περιβάλλουσας χερσαίας περιοχής.

Πίνακας 5.40: Αξιολόγηση των πιέσεων τις οποίες υφίσταται η Λιμνοθάλασσα Κατάφουρκο

<i>Λιμνοθάλασσα Κατάφουρκο</i>	
<i>Διακοπή θαλάσσιας σύνδεσης</i>	2
<i>Διακοπή εισροής γλυκού νερού</i>	3
<i>Τεχνητές κατασκευές</i>	4
<i>Πιέσεις χρήσεων γης</i>	4
<i>Φυσικότητα της λεκάνης απορροής</i>	2
<i>Ανάπτυξη ιχθυοτροφείων</i>	2

5.8.11. Λιμνοθάλασσα Μπούκα

Το συγκεκριμένο υδατικό σύστημα ανήκει σε μία λεκάνη απορροής η οποία εμφανίζει υψηλό βαθμό φυσικότητας, καθώς οι τεχνητές περιοχές εντός των ορίων της αποτελούν σε ποσοστό το 24,2% του συνόλου της έκτασης. Σε αντίθεση έρχεται η περιοχή στο περιθώριο της Λιμνοθάλασσα και μέχρι απόσταση 500 m από αυτήν, όπου επικρατούν οι ανθρωπογενείς κατασκευές, οι καλλιεργήσιμες εκτάσεις και οι βοσκότοποι σε βάρος των ανέπαφων φυσικών τμημάτων.

Η Λιμνοθάλασσα Μπούκα δεν φιλοξενεί ιχθυοτροφεία, αλλά υφίσταται πιέσεις όσον αφορά στις συνθήκες τροφοδοσίας της με γλυκό νερό καθώς και τη σύνδεσή της με τη θάλασσα. Τόσο η επικοινωνία με το θαλάσσιο υδάτινο σώμα όσο και η επικοινωνία με το γλυκό νερό ρυθμίζονται τεχνητά και με τέτοιο τρόπο ώστε η διακοπή της να θεωρείται σημαντική. Τα αποτελέσματα της εκτίμησης των πιέσεων οι οποίες ασκούνται στη Λιμνοθάλασσα και η λεκάνη απορροής αναγράφονται στον ακόλουθο πίνακα 5.41.

Πίνακας 5.41: Αξιολόγηση των πιέσεων τις οποίες υφίσταται η Λιμνοθάλασσα Μπούκα

<i>Λιμνοθάλασσα Μπούκα</i>	
<i>Διακοπή θαλάσσιας σύνδεσης</i>	4
<i>Διακοπή εισροής γλυκού νερού</i>	4
<i>Τεχνητές κατασκευές</i>	4
<i>Πιέσεις χρήσεων γης</i>	4
<i>Φυσικότητα της λεκάνης απορροής</i>	2
<i>Ανάπτυξη ιχθυοτροφείων</i>	1

5.8.12. Λιμνοθάλασσα Χαλίκι

Στην προκειμένη περίπτωση το ποσοστό της περιοχής της λεκάνης απορροής το οποίο παραμένει σε φυσική κατάσταση ανέρχεται σε 21%. Το υπόλοιπο μέρος καταλαμβάνεται από καλλιεργήσιμες εκτάσεις με συνέπεια την απώλεια της φυσικής ακεραιότητας σε μεγάλο βαθμό. Εστιάζοντας στην περιοχή γύρω από τη Λιμνοθάλασσα και σε απόσταση 500 m από την όχθη της, σημειώνεται μείωση των καλλιεργήσιμων εκτάσεων οι οποίες πλέον καταλαμβάνουν περίπου τη μισή περιοχή, καθώς επίσης απουσία τεχνητών κατασκευών. Ακόμα και σε αυτήν την περίπτωση όμως οι πιέσεις από τις χρήσεις γης θεωρούνται αρκετά σημαντικές.

Όσον αφορά στις πιέσεις οι οποίες ασκούνται άμεσα στο υδάτινο σώμα της Λιμνοθάλασσας, θεωρούνται ασήμαντες. Δεν υπάρχει τεχνητή διακοπή της επικοινωνίας με τη θάλασσα, ενώ η τροφοδοσία γλυκού νερού δέχεται ανθρωπογενείς επεμβάσεις χωρίς σημαντικές επιπτώσεις. Επιπρόσθετα, η συγκεκριμένη Λιμνοθάλασσα δεν χρησιμοποιείται για ιχθυοκαλλιέργειες. Η εκτίμηση των πιέσεων και κατ' επέκταση της οικολογικής κατάστασης της Λιμνοθάλασσας παρουσιάζεται συνοπτικά τον πίνακα 5.42.

Πίνακας 5.42: Αξιολόγηση των πιέσεων τις οποίες υφίσταται η Λιμνοθάλασσα Χαλίκι

<i>Λιμνοθάλασσα Χαλίκι</i>	
<i>Διακοπή θαλάσσιας σύνδεσης</i>	1
<i>Διακοπή εισροής γλυκού νερού</i>	2
<i>Τεχνητές κατασκευές</i>	1
<i>Πιέσεις χρήσεων γης</i>	3
<i>Φυσικότητα της λεκάνης απορροής</i>	4
<i>Ανάπτυξη ιχθυοτροφείων</i>	1

5.8.13. Λιμνοθάλασσα Ρούγα

Πρόκειται για υδάτινο σώμα το οποίο ανήκει στην ίδια λεκάνη απορροής με τη Λιμνοθάλασσα Χαλίκι, συνεπώς ισχύουν τα ίδια όσον αφορά στο βαθμό φυσικότητας της ευρύτερης περιοχής. Σχετικά με την εκτίμηση της κατάστασης της περιοχής η οποία εκτείνεται σε απόσταση 1 km από τα όρια της Λιμνοθάλασσας λαμβάνεται υπόψη το γεγονός πως καταλαμβάνεται περίπου

κατά το ήμισυ από αρδευόμενες καλλιέργειες, ενώ φιλοξενεί πολύ λίγες τεχνητές κατασκευές. Σε γενικές γραμμές ο βαθμός φυσικότητάς της θεωρείται μέτριος.

Εστιάζοντας στο υδάτινο σώμα αναφέρεται η απουσία ιχθυοτροφείων καθώς και σημαντικών ανθρωπογενών επεμβάσεων στο καθεστώς σύνδεσής του με το θαλάσσιο και το γλυκό νερό. Τόσο η διακοπή της σύνδεσης με τη θάλασσα όσο και της τροφοδοσίας γλυκού ύδατος χαρακτηρίζονται ενδιάμεσες με ασήμαντες επιπτώσεις στην οικολογική ισορροπία της Λιμνοθάλασσας. Στον πίνακα 5.43 αναγράφονται συγκεντρωτικά τα αποτελέσματα της αξιολόγησης των προαναφερόμενων πιέσεων.

Πίνακας 5.43: Αξιολόγηση των πιέσεων τις οποίες υφίσταται η Λιμνοθάλασσα Ρούγα

<i>Λιμνοθάλασσα Ρούγα</i>	
<i>Διακοπή θαλάσσιας σύνδεσης</i>	2
<i>Διακοπή εισροής γλυκού νερού</i>	2
<i>Τεχνητές κατασκευές</i>	2
<i>Πιέσεις χρήσεων γης</i>	3
<i>Φυσικότητα της λεκάνης απορροής</i>	4
<i>Ανάπτυξη ιχθυοτροφείων</i>	1

5.8.14. Λιμνοθάλασσα Λιμένι

Η λεκάνη απορροής της Λιμνοθάλασσας Λιμένι συνίσταται από φυσικά τμήματα σε ποσοστό 53,6% της συνολικής έκτασής της, με αποτέλεσμα ο βαθμός φυσικότητάς της να θεωρείται μέτριος. Οι ίδιες περίπου συνθήκες επικρατούν και στην γειτνιάζουσα περιοχή της Λιμνοθάλασσας, η οποία συνορεύει με την Πόλη της Βόνιτσας και καταλαμβάνεται, σε ποσοστό μεγαλύτερο του μισού, από κτίρια, δρόμους, και καλλιεργήσιμες εκτάσεις.

Το λιμνοθαλάσσιο σώμα φιλοξενεί μεγάλα ιχθυοτροφεία και έχει επηρεαστεί σημαντικά από τις ανθρωπογενείς επεμβάσεις στις φυσικές συνθήκες ροής γλυκού ύδατος προς αυτό. Αντίθετα δεν παρατηρείται τεχνητή διακοπή της σύνδεσης μεταξύ Λιμνοθάλασσας και θάλασσας. Η συνολική εικόνα των επιδράσεων από τις ανθρωπογενείς δραστηριότητες παρουσιάζεται μέσω των αποτελεσμάτων του πίνακα 5.44.

Πίνακας 5.44: Αξιολόγηση των πιέσεων τις οποίες υφίσταται η Λιμνοθάλασσα Λιμένι

<i>Λιμνοθάλασσα Λιμένι</i>	
<i>Διακοπή θαλάσσιας σύνδεσης</i>	1
<i>Διακοπή εισροής γλυκού νερού</i>	3
<i>Τεχνητές κατασκευές</i>	4
<i>Πιέσεις χρήσεων γης</i>	3
<i>Φυσικότητα της λεκάνης απορροής</i>	3
<i>Ανάπτυξη ιχθυοτροφείων</i>	2

5.8.15. Λιμνοθάλασσα Μικρή Σαλτίνη

Η Μικρή Σαλτίνη ανήκει σε λεκάνη απορροής με χαμηλό βαθμό φυσικότητας αφού η ακεραιότητα του φυσικού τοπίου διατηρείται σε ποσοστό 20,8% της συνολικής έκτασής της. Ανάλογη εικόνα με την ευρύτερη περιοχή παρουσιάζει και η ζώνη πλάτους 500 m η οποία περιβάλλει τη Λιμνοθάλασσα. Σε αυτό το τμήμα οι καλλιεργούμενες εκτάσεις και η επικράτηση των τεχνητών κατασκευών, με κυρίαρχη την παρουσία του αεροδρομίου του Ακτίου, συνεπάγονται τη μείωση των φυσικών εκτάσεων, οι οποίες περιορίζονται σε περιοχή μικρότερη από τη μισή.

Η συγκεκριμένη Λιμνοθάλασσα δεν χρησιμοποιείται για ιχθυοκαλλιέργειες ενώ η ρύθμιση της διακοπή εισροής γλυκού ύδατος καθώς και η διακοπή της σύνδεσης με τη θάλασσα χαρακτηρίζονται ως ενδιάμεσες. Όμως και στις δύο περιπτώσεις ανθρωπογενών επεμβάσεων στην επικοινωνία των υδάτινου σώματος οι επιπτώσεις θεωρούνται σημαντικές. Στον πίνακα 5.45 αναφέρονται συγκεντρωτικά τα αποτελέσματα της αξιολόγησης των πιέσεων στη Μικρή Σαλτίνη.

Πίνακας 5.45: Αξιολόγηση των πιέσεων τις οποίες υφίσταται η Λιμνοθάλασσα Μικρή Σαλτίνη

<i>Λιμνοθάλασσα Μικρή Σαλτίνη</i>	
<i>Διακοπή θαλάσσιας σύνδεσης</i>	3
<i>Διακοπή εισροής γλυκού νερού</i>	3
<i>Τεχνητές κατασκευές</i>	4
<i>Πιέσεις χρήσεων γης</i>	4
<i>Φυσικότητα της λεκάνης απορροής</i>	4
<i>Ανάπτυξη ιχθυοτροφείων</i>	1

5.8.16. Λιμνοθάλασσα Μεγάλη Σαλτίνη

Η ευρύτερη περιοχή της συγκεκριμένης Λιμνοθάλασσας χαρακτηρίζεται από χαμηλό βαθμό φυσικότητας, αποτέλεσμα του υψηλού ποσοστού καλλιεργήσιμων εκτάσεων, το οποίο ανέρχεται σε 75,3% του συνόλου της. Η Μεγάλη Σαλτίνη, σε απόσταση 1 km από την όχθη της, περιβάλλεται από εκτάσεις με πολύ λίγες τεχνητές κατασκευές, στις οποίες επικρατούν τα τροποποιημένα από την ανθρωπογενή δραστηριότητα τμήματα σε βάρος των φυσικά ακέραιων.

Εστιάζοντας στο υδάτινο σώμα σημειώνεται η απουσία ιχθυοτροφικών υποδομών, ενώ η διακοπή της σύνδεσης με τη θάλασσα χαρακτηρίζεται ενδιάμεση με ασήμαντες επιπτώσεις. Όσον αφορά στην τροφοδοσία γλυκού ύδατος η ανθρωπογενείς επεμβάσεις συνεπάγονται ενδιάμεση διακοπή της εισροής με σημαντικές επιπτώσεις στην ισορροπία του υδάτινου συστήματος. Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης των περιγραφόμενων πιέσεων συγκεντρώνονται στον πίνακα 5.46.

Πίνακας 5.46: Αξιολόγηση των πιέσεων τις οποίες υφίσταται η Λιμνοθάλασσα Μεγάλη Σαλτίνη

Λιμνοθάλασσα Μεγάλη Σαλτίνη	
Διακοπή θαλάσσιας σύνδεσης	2
Διακοπή εισροής γλυκού νερού	3
Τεχνητές κατασκευές	2
Πιέσεις χρήσεων γης	4
Φυσικότητα της λεκάνης απορροής	4
Ανάπτυξη ιχθυοτροφείων	1

5.8.17. Λιμνοθάλασσα Άκτιο

Η εν λόγω Λιμνοθάλασσα εντάσσεται στην ίδια λεκάνη απορροής με τη Μικρή Σαλτίνη, η οποία, όπως έχει ήδη αναφερθεί, παρουσιάζει χαμηλό βαθμό φυσικότητας. Οι καλλιέργειες, σε απόσταση 500 m γύρω από την όχθη της Λιμνοθάλασσας, δεσμεύουν την μισή περίπου περιοχή, ενώ οι τεχνητές κατασκευές είναι πολύ λίγες.

Όσον αφορά την ανάπτυξη ιχθυοκαλλιεργειών δεν γίνεται εκμετάλλευση της Λιμνοθάλασσας προς αυτήν την κατεύθυνση. Περαιτέρω, δεν υφίσταται τεχνητή διακοπή της σύνδεσης με τη θάλασσα, ενώ η διακοπή της εισροής γλυκού νερού χαρακτηρίζεται ενδιάμεση χωρίς σημαντικές

επιπτώσεις. Συνεπώς, η οικολογική ισορροπία του λιμνοθαλάσσιου σώματος εμφανίζεται σχεδόν αδιατάρακτη, σύμφωνα με τα κριτήρια τα οποία εφαρμόστηκαν. Οι εξεταζόμενες πιέσεις καθώς και η αξιολόγησή τους παρουσιάζονται συνοπτικά στον πίνακα 5.47.

Πίνακας 5.47: Αξιολόγηση των πιέσεων τις οποίες υφίσταται η Λιμνοθάλασσα Άκτιο

<i>Λιμνοθάλασσα Άκτιο</i>	
<i>Διακοπή θαλάσσιας σύνδεσης</i>	1
<i>Διακοπή εισροής γλυκού νερού</i>	2
<i>Τεχνητές κατασκευές</i>	2
<i>Πιέσεις χρήσεων γης</i>	3
<i>Φυσικότητα της λεκάνης απορροής</i>	4
<i>Ανάπτυξη ιχθυοτροφείων</i>	1

5.8.18. Λιμνοθάλασσα Κοκκάλα

Ο βαθμός φυσικότητας της ευρύτερης περιοχής, στην οποία εντάσσεται η συγκεκριμένη λιμνοθάλασσα, θεωρείται χαμηλός διότι το ποσοστό των φυσικών τμημάτων της μόλις ανέρχεται στο 28,6% του συνόλου της έκτασης. Σε απόσταση 500 m από την όχθη της, η Λιμνοθάλασσα περιβάλλεται πλήρως από τεχνητές κατασκευές και καλλιεργήσιμες εκτάσεις. Οι περιγραφόμενες συνθήκες συνεπάγονται σημαντική απώλεια της φυσικής ακεραιότητας της γειτνιάζουσας με τη Λιμνοθάλασσα περιοχής.

Στην προκειμένη περίπτωση και το υδάτινο σώμα υφίσταται σχετικά έντονες πιέσεις αφενός από την ανάπτυξη μεγάλων ιχθυοτροφείων εντός των ορίων του αφετέρου από τη σημαντική τεχνητή ρύθμιση της εισροής γλυκού ύδατος. Επιπρόσθετα, η διακοπή της σύνδεσης με τη θάλασσα θεωρείται ενδιάμεση, αλλά οι επιπτώσεις της διακοπής αυτής κρίνονται σημαντικές. Ο πίνακας 5.48 συνοψίζει τα αποτελέσματα της αξιολόγησης με στόχο τη διαμόρφωση αντιπροσωπευτικής εικόνας για την οικολογική κατάσταση της εν λόγω Λιμνοθάλασσας.

Πίνακας 5.48: Αξιολόγηση των πιέσεων τις οποίες υφίσταται η Λιμνοθάλασσα Κοκκάλα

<i>Λιμνοθάλασσα Κοκκάλα</i>	
<i>Διακοπή θαλάσσιας σύνδεσης</i>	3
<i>Διακοπή εισροής γλυκού νερού</i>	4
<i>Τεχνητές κατασκευές</i>	5
<i>Πιέσεις χρήσεων γης</i>	5
<i>Φυσικότητα της λεκάνης απορροής</i>	4
<i>Ανάπτυξη ιχθυοτροφείων</i>	3

5.8.19. Λιμνοθάλασσα Πωγωνίτσα

Η Λιμνοθάλασσα Πωγωνίτσα ανήκει στη λεκάνη απορροής με το χαμηλότερο ποσοστό φυσικών τμημάτων συγκριτικά με όλες τις υπόλοιπες λεκάνες απορροής της περιοχής οι οποίες φιλοξενούν λιμνοθάλασσες. Το ποσοστό αυτό ισούται με 18,3% της συνολικής έκτασης και υποδεικνύει την κυριαρχία των τεχνητών συνθηκών σε βάρος των φυσικών.

Την ίδια περίπου εικόνα παρουσιάζει και η ζώνη πλάτους 500 m η οποία περιβάλλει τη Λιμνοθάλασσα. Σε αυτήν την περιοχή περισσότερη από τη μισή έκταση καταλαμβάνεται από τεχνητές κατασκευές και χρησιμοποιείται για διάφορες καλλιέργειες. Η ανάλυση των δεδομένων αυτών οδηγεί στο συμπέρασμα πως η οικολογική κατάσταση του χερσαίου τμήματος, το οποίο είναι λειτουργικά συνδεδεμένο με το συγκεκριμένο υδάτινο σύστημα, απέχει πολύ από τις φυσικές συνθήκες.

Περαιτέρω, οι άμεσες πιέσεις τις οποίες υφίσταται το λιμνοθαλάσσιο σώμα εμφανίζονται αρκετά έντονες. Παρατηρείται μεγάλη ανάπτυξη των ιχθυοτροφείων εντός της Λιμνοθάλασσας και σημαντική ρύθμιση της φυσικής ροής του γλυκού ύδατος με σοβαρές αρνητικές επιπτώσεις στην διατήρηση της φυσικής ακεραιότητας και της οικολογικής ισορροπίας του υδάτινου συστήματος. Σε αντίθεση με το γεγονός αυτό, η διακοπή της σύνδεσης με τη θάλασσα θεωρείται ενδιάμεση χωρίς σοβαρές επιπτώσεις. Ο πίνακας 5.49 συνοψίζει την αξιολόγηση όλων των προαναφερόμενων πιέσεων οι οποίες ασκούνται στη Λιμνοθάλασσα Πωγωνίτσα.

Πίνακας 5.49: Αξιολόγηση των πιέσεων τις οποίες υφίσταται η Λιμνοθάλασσα Πωγωνίτσα

<i>Λιμνοθάλασσα Πωγωνίτσα</i>	
<i>Διακοπή θαλάσσιας σύνδεσης</i>	2
<i>Διακοπή εισροής γλυκού νερού</i>	3
<i>Τεχνητές κατασκευές</i>	4
<i>Πιέσεις χρήσεων γης</i>	4
<i>Φυσικότητα της λεκάνης απορροής</i>	5
<i>Ανάπτυξη ιχθυοτροφείων</i>	3

5.8.20. Λιμνοθάλασσα Ψαθάκι

Η Λιμνοθάλασσα Ψαθάκι συνδέεται με τη λεκάνη απορροής της Πωγωνίτσας, συνεπώς ισχύουν τα ίδια δεδομένα για την ευρύτερη χερσαία περιοχή εντός της οποίας εντοπίζεται. Όσον αφορά στην εγγύς περιοχή η οποία εκτείνεται σε απόσταση 500 m από τα όρια της Λιμνοθάλασσας, οι επικρατούσες συνθήκες παρουσιάζονται διαταραγμένες συγκριτικά με τις φυσικές, γεγονός το οποίο οφείλεται στην παρουσία μεγάλου αριθμού τεχνητών κατασκευών, όπως δρόμοι, γέφυρες και κτίρια, καθώς επίσης στην επικράτηση των καλλιεργούμενων εκτάσεων.

Η συγκεκριμένη Λιμνοθάλασσα χαρακτηρίζεται από την ανάπτυξη μικρών ιχθυοτροφείων εντός των ορίων της καθώς και από την ενδιάμεση διακοπή της σύνδεσής της με τη θάλασσα, η οποία όμως δεν έχει σοβαρές επιπτώσεις. Από την άλλη πλευρά, θεωρούνται σημαντικές οι επιπτώσεις από την τεχνητή διακοπή της εισροής γλυκού ύδατος. Η αξιολόγηση των επιπτώσεων του συνόλου των πιέσεων οι οποίες εμφανίζονται στην εν λόγω Λιμνοθάλασσα παρουσιάζεται στον πίνακα 5.50.

Πίνακας 5.50: Αξιολόγηση των πιέσεων τις οποίες υφίσταται η Λιμνοθάλασσα Ψαθάκι

<i>Λιμνοθάλασσα Ψαθάκι</i>	
<i>Διακοπή θαλάσσιας σύνδεσης</i>	2
<i>Διακοπή εισροής γλυκού νερού</i>	3
<i>Τεχνητές κατασκευές</i>	4
<i>Πιέσεις χρήσεων γης</i>	4
<i>Φυσικότητα της λεκάνης απορροής</i>	5
<i>Ανάπτυξη ιχθυοτροφείων</i>	2

5.8.21. Λιμνοθάλασσα Βαθύ

Η Λιμνοθάλασσα Βαθύ ανήκει στην ίδια λεκάνη απορροής με τις δύο προηγούμενες. Όπως έχει ήδη αναφερθεί η συγκεκριμένη χερσαία περιοχή περιλαμβάνει καλλιεργήσιμες εκτάσεις σε ποσοστό 81,7% του συνόλου της. Ανάλογη εικόνα διατηρείται και στην περιοχή η οποία περιβάλλει το λιμνοθαλάσσιο σώμα σε απόσταση 500 m. Οι εκτάσεις αυτές καταλαμβάνονται πλήρως από τεχνητές κατασκευές και διατίθενται στην πλειοψηφία τους για καλλιέργειες, με αποτέλεσμα την έντονη διαταραχή των φυσικών συνθηκών.

Επιπρόσθετα, εντός των ορίων της Λιμνοθάλασσας αναπτύσσονται μικρά ιχθυοτροφεία και σημειώνονται σημαντικές επεμβάσεις στις συνθήκες επικοινωνίας του υδάτινου σώματος με το θαλάσσιο κα γλυκό νερό. Η διακοπή της σύνδεσης με τη θάλασσα καθώς και της εισροής γλυκού ύδατος χαρακτηρίζονται ως ενδιάμεσες με σοβαρές αρνητικές επιδράσεις στην φυσική κατάσταση της Λιμνοθάλασσας. Στον πίνακα 5.51 παρουσιάζεται συνοπτικά η αξιολόγηση των πιέσεων στην συγκεκριμένη περίπτωση.

Πίνακας 5.51: Αξιολόγηση των πιέσεων τις οποίες υφίσταται η Λιμνοθάλασσα Βαθύ

Λιμνοθάλασσα Βαθύ	
Διακοπή θαλάσσιας σύνδεσης	3
Διακοπή εισροής γλυκού νερού	3
Τεχνητές κατασκευές	5
Πιέσεις χρήσεων γης	5
Φυσικότητα της λεκάνης απορροής	5
Ανάπτυξη ιχθυοτροφείων	2

5.8.22. Λιμνοθάλασσα Μάζωμα

Η λεκάνη απορροής των τριών προηγούμενων υδάτινων σωμάτων συμπεριλαμβάνει και τη Λιμνοθάλασσα Μάζωμα. Οι επικρατούσες συνθήκες στην ευρύτερη περιοχή αναλύθηκαν προηγουμένως και δεν διαφοροποιούνται σημαντικά στο γειτνιάζον με τη Λιμνοθάλασσα τμήμα, το οποίο εκτείνεται σε απόσταση 1 km από τα όριά της. Το μεγαλύτερο μέρος του τμήματος αυτού καταλαμβάνεται από καλλιέργειες, ενώ σημαντική εξάπλωση παρουσιάζουν και οι τεχνητές κατασκευές. Η επικράτηση των συνθηκών αυτών συνεπάγεται την οικολογική υποβάθμιση της χερσαίας περιοχής καθώς επίσης της Λιμνοθάλασσας.

Περαιτέρω, το υδάτινο σώμα υφίσταται πιέσεις από την ύπαρξη μικρού λιμνοθαλάσσιου ιχθυοτροφείου καθώς και από την τεχνητή επέμβαση στα σημεία σύνδεσης του με τη θάλασσο και γλυκό νερό. Η διακοπή της σύνδεσης με τη θάλασσα χαρακτηρίζεται ενδιάμεση με σημαντικές επιπτώσεις στις συνθήκες ισορροπίας της Λιμνοθάλασσας. Το ίδιο ισχύει και για την τροφοδοσία της με γλυκό νερό. Ο πίνακας 5.52 παρέχει μία συνοπτική εικόνα της παραπάνω ανάλυσης.

Πίνακας 5.52: Αξιολόγηση των πιέσεων τις οποίες υφίσταται η Λιμνοθάλασσα Μάζωμα

<i>Λιμνοθάλασσα Μάζωμα</i>	
<i>Διακοπή θαλάσσιας σύνδεσης</i>	3
<i>Διακοπή εισροής γλυκού νερού</i>	3
<i>Τεχνητές κατασκευές</i>	3
<i>Πιέσεις χρήσεων γης</i>	4
<i>Φυσικότητα της λεκάνης απορροής</i>	5
<i>Ανάπτυξη ιχθυοτροφείων</i>	2

5.8.23. Λιμνοθάλασσα Τσοπέλι

Σε αντίθεση με τις προηγούμενες περιπτώσεις, η Λιμνοθάλασσα Τσοπέλι φιλοξενείται σε λεκάνη απορροής της οποίας τα φυσικά τμήματα αποτελούν σε ποσοστό το 65,4% του συνόλου της έκτασής της, συνεπώς παρουσιάζει υψηλό βαθμό φυσικής ακεραιότητας. Γύρω από τη Λιμνοθάλασσα και σε μία ζώνη πλάτους 1 km οι καλλιέργειες καταλαμβάνουν τη μισή περίπου έκταση περιορίζοντας αρκετά τα φυσικά τμήματα. Ανάλογη ανάπτυξη παρουσιάζουν και οι τεχνητές κατασκευές οι οποίες συμβάλλουν στην απώλεια της φυσικής ακεραιότητας.

Η Λιμνοθάλασσα Τσοπέλι ουσιαστικά αποτελεί ένα μεγάλο ιχθυοτροφείο το οποίο έχει σημαντική συμμετοχή στην διαμόρφωση των κυρίαρχων συνθηκών στο συγκεκριμένο υδάτινο σώμα. Όσον αφορά στη διακοπή της σύνδεσης με τη θάλασσα καθώς και της τροφοδοσίας γλυκού ύδατος χαρακτηρίζεται ως ενδιάμεση και στις δύο περιπτώσεις. Οι τεχνητές ρυθμίσεις στην επικοινωνία της Λιμνοθάλασσας με το θαλάσσιο νερό και στην εισροή γλυκού ύδατος δεν έχουν σημαντική επίδραση στην διαταραχή της ισορροπίας του υδάτινου συστήματος. Στον πίνακα 5.53 αναφέρονται περιληπτικά τα προηγούμενα συμπεράσματα.

Πίνακας 5.53: Αξιολόγηση των πιέσεων τις οποίες υφίσταται η Λιμνοθάλασσα Τσοπέλι

<i>Λιμνοθάλασσα Τσοπέλι</i>	
<i>Διακοπή θαλάσσιας σύνδεσης</i>	2
<i>Διακοπή εισροής γλυκού νερού</i>	2
<i>Τεχνητές κατασκευές</i>	3
<i>Πιέσεις χρήσεων γης</i>	3
<i>Φυσικότητα της λεκάνης απορροής</i>	2
<i>Ανάπτυξη ιχθυοτροφείων</i>	3

5.8.24. Λιμνοθάλασσα Βούβαλος

Η περίπτωση της Λιμνοθάλασσας Βούβαλος είναι μοναδική, από την άποψη της οικολογικής της κατάστασης, σε σύγκριση με το σύνολο των Λιμνοθαλασσών του Αμβρακικού Κόλπου. Έχει αναπτυχθεί σε μία πολύ μικρή λεκάνη απορροής στο νησάκι Βούβαλος νότια της Κορωνησίας, η οποία χαρακτηρίζεται φυσική σε ποσοστό 100%. Τόσο η Λιμνοθάλασσα όσο και τοπίο γύρω της δεν έχουν υποστεί ανθρωπογενείς επεμβάσεις με αποτέλεσμα να διατηρείται η φυσική ακεραιότητα της περιοχής. Ο πίνακας 5.54 συγκεντρώνει την αξιολόγηση των πιέσεων στη Λιμνοθάλασσα Βούβαλος.

Πίνακας 5.54: Αξιολόγηση των πιέσεων τις οποίες υφίσταται η Λιμνοθάλασσα Βούβαλος

<i>Λιμνοθάλασσα Βούβαλος</i>	
<i>Διακοπή θαλάσσιας σύνδεσης</i>	1
<i>Διακοπή εισροής γλυκού νερού</i>	1
<i>Τεχνητές κατασκευές</i>	1
<i>Πιέσεις χρήσεων γης</i>	1
<i>Φυσικότητα της λεκάνης απορροής</i>	1
<i>Ανάπτυξη ιχθυοτροφείων</i>	1

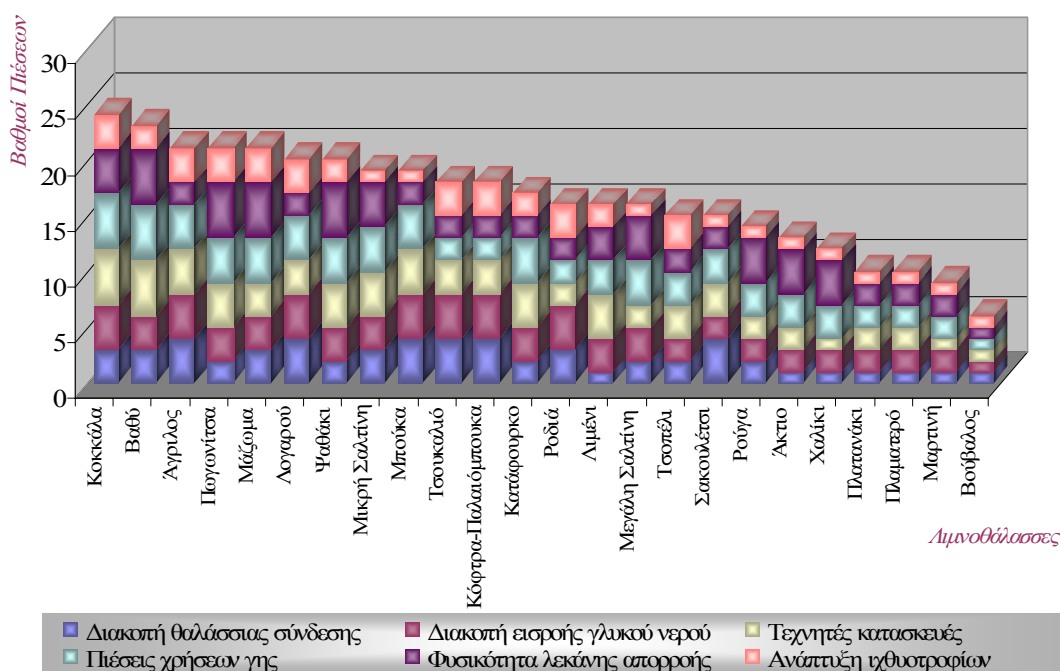
5.8.25. Παρατηρήσεις

Από την προηγούμενη ανάλυση των εξεταζόμενων πιέσεων συνάγεται το συμπέρασμα πως οι πιέσεις οι οποίες ασκούνται στις περισσότερες Λιμνοθάλασσες χαρακτηρίζονται μέτριου ως υψηλού βαθμού. Το άθροισμα των βαθμών οι οποίοι προκύπτουν από την αξιολόγηση κάθε κατηγορίας πιέσεων υποδηλώνει τη συνολική επίδρασή τους και αναγράφεται στον πίνακα 5.55. Επιπρόσθετα, το διάγραμμα 5.2 απεικονίζει την προκαταρκτική ταξινόμηση των έξι κατηγοριών ανθρωπογενών πιέσεων η οποία βασίζεται στις τιμές του προαναφερόμενου πίνακα.

Πίνακας 5.55 : Αξιολόγηση του συνόλου των πιέσεων για κάθε Λιμνοθάλασσα του Αμβρακικού Κόλπου

<i>Λιμνοθάλασσα</i>	<i>Σύνολο Βαθμών</i>
<i>Κοκκάλα</i>	24
<i>Βαθύ</i>	23
<i>Αγριλος</i>	21
<i>Πωγωνίτσα</i>	21
<i>Μάζωμα</i>	21
<i>Λογαρού</i>	20
<i>Ψαθάκι</i>	20
<i>Μικρή Σαλτίνη</i>	19
<i>Μπούκα</i>	19
<i>Τσουκαλιό</i>	18
<i>Κόφτρα-Παλαιόμπουκα</i>	18
<i>Κατάφουρκο</i>	17
<i>Ροδιά</i>	16
<i>Λιμένι</i>	16
<i>Μεγάλη Σαλτίνη</i>	16
<i>Τσοπέλι</i>	15
<i>Σακουλέτσι</i>	15
<i>Ρούγα</i>	14
<i>Άκτιο</i>	13
<i>Χαλίκι</i>	12
<i>Πλατανάκι</i>	10
<i>Πλαματερό</i>	10
<i>Μαρτινή</i>	9
<i>Βούβαλος</i>	6

Προκαταρκτική Ταξινόμηση Έξι Κατηγοριών Πίεσεων



Διάγραμμα 5.2: Προκαταρκτική ταξινόμηση έξι ανθρωπογενών πιέσεων στις λιμνοθάλασσες του Αμβρακικού Κόλπου

Όπως φαίνεται στο παραπάνω διάγραμμα η Λιμνοθάλασσα Κοκκάλα υφίσταται τις εντονότερες πιέσεις και ακολουθεί το Βαθύ. Σε αντίθεση με αυτές, οι Λιμνοθάλασσες Μαρτίνη, Πλαματερό, Πλατανάκι και Χαλίκι εμφανίζονται σχετικά λιγότερο επηρεασμένες. Η περίπτωση της Λιμνοθάλασσας Βούβαλος είναι ιδιαίτερη διότι παραμένει εντελώς ανεπηρέαστη από τις εξεταζόμενες πιέσεις. Οι περιοχές στις οποίες φιλοξενούνται οι προηγούμενες πέντε λιμνοθάλασσες υφίστανται τις λιγότερο εμφανείς ανθρωπογενείς πιέσεις, κατά συνέπεια θεωρείται πως βρίσκονται πιο κοντά στις συνθήκες οικολογικής ακεραιότητας. Για το λόγο αυτό ίσως να είναι κατάλληλες για τη διεξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με τον προσδιορισμό των συνθηκών αναφοράς ειδικού τύπου.

5.9. Συνθήκες Αναφοράς

Η αξιολόγηση η οποία πραγματοποιείται στα πλαίσια της παρούσας μελέτης βοηθά στον προσδιορισμό πιθανών περιοχών με χαρακτηριστικά παρόμοια με αυτά των συνθηκών αναφοράς. Εξ ορισμού, οι συνθήκες αναφοράς καθορίζονται μέσω της χωρικής σύγκρισης των τοποθεσιών, εάν οι τοποθεσίες αναφοράς δεν έχουν υποστεί ανθρωπογενείς τροποποιήσεις στις

τιμές των φυσικο-χημικών και υδρομορφολογικών ποιοτικών στοιχείων τους, ή υπάρχει μόνο πολύ μικρή ανθρωπογενής μεταβολή. Οι Smakhtin & Piyunkarage (2003) δημιούργησαν ένα υπόδειγμα το οποίο απεικονίζει τις πρότυπες συνθήκες. Μια βασική πτυχή σε τέτοιου είδους εργασίες είναι η απόκτηση μίας πολύ προσεκτικά δομημένης βιοτικής τυπολογίας, προκειμένου να σχετίζεται με συγκεκριμένα μέτρα των βιοτικών ιδιοτήτων κάθε τύπου ή ακόμα και ζώνης λιμνοθαλασσών. Όμως κάτι τέτοιο είναι πολύ δύσκολο να επιτευχθεί στην περίπτωση των λιμνοθαλασσών.

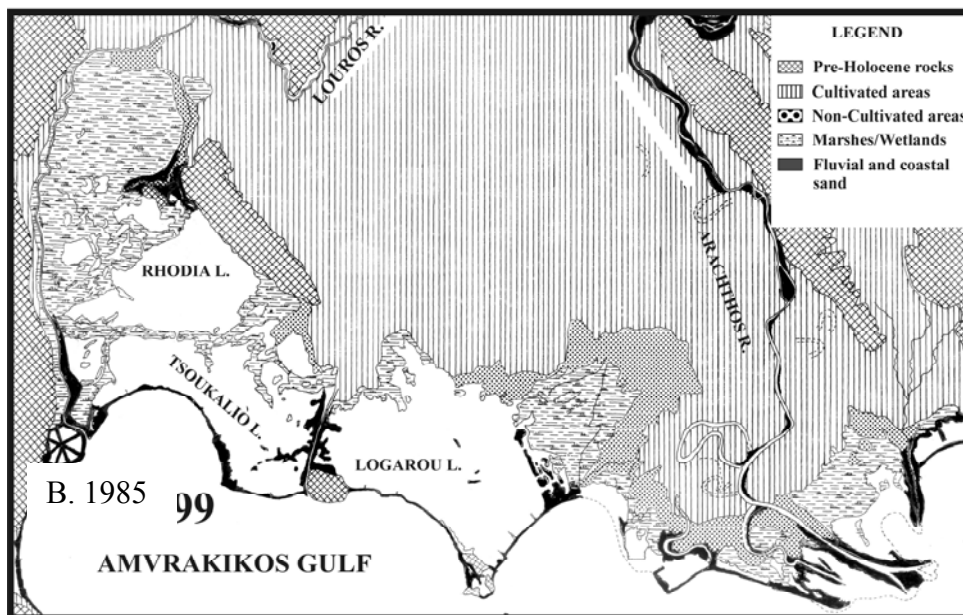
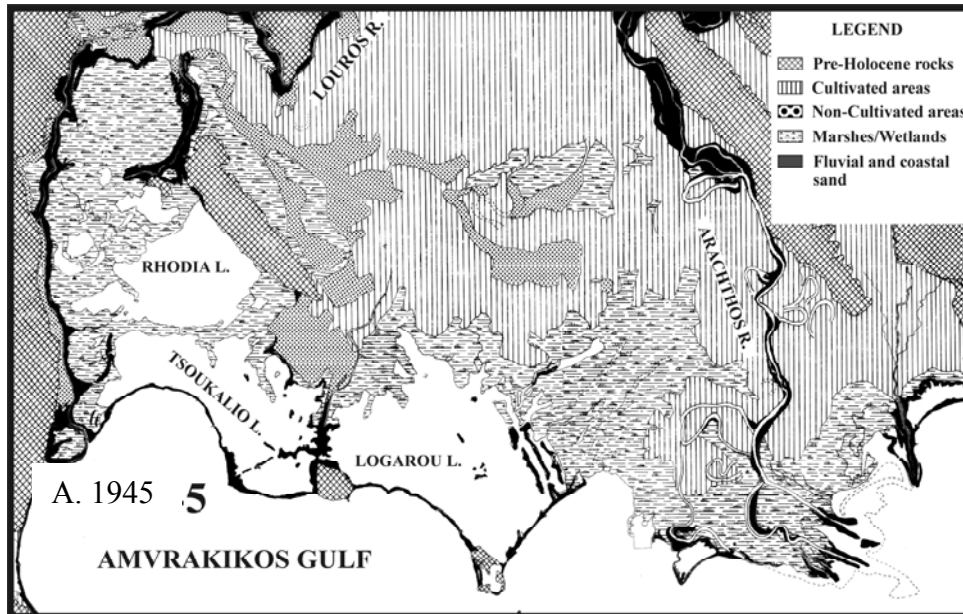
Τα φυσικο-χημικά, βιοφυσικά και υδρομορφολογικά χαρακτηριστικά γνωρίσματα των περισσότερων λιμνοθαλασσών διαφοροποιούνται σημαντικά στο χώρο και το χρόνο. Η ταχεία μεταβολή των βιοφυσικών συνθηκών στις περισσότερες λιμνοθάλασσες όπως και η εμφάνιση πολλαπλών οικοτόνων δημιουργούν μεγάλο εύρος 'οικολογικών καταστάσεων'. Οι συνθήκες αναφοράς για έναν συγκεκριμένο τύπο υδάτινων σωμάτων πρέπει να περιγράφουν όλες τις πιθανές φυσικές παραλλαγές του. Η φυσική ποικιλία ενός βιολογικού ποιοτικού στοιχείου μέσα σε έναν τύπο ενδέχεται να είναι τόσο μεγάλη όσο και η φυσική ποικιλία μεταξύ των τύπων λιμνοθαλασσών ή των ζωνών λιμνοθαλασσών. Λόγω αυτής της φυσικής ποικιλίας, είναι δύσκολο να διαχωριστούν οι ανθρωπογενείς επιδράσεις από τις φυσικές μεταβολές. Η χρήση των βιοδεικτών αναμένεται να ενσωματώσει τις πολλαπλές ανθρωπογενείς πιέσεις στις αξιολογήσεις. Η χρήση των δεικτών και της έννοιας των συνθηκών αναφοράς πρέπει τουλάχιστον να τεκμηριώνει τις εκτιμήσεις της οικολογικής κατάστασης ενός υδάτινου σώματος. Η Οδηγία-Πλαίσιο για τα Ύδατα παρέχει έναν τρόπο αξιολόγησης του καθεστώτος προστασίας με τη χρήση δεδομένων για τη βιοποικιλότητα ως εργαλεία διαχείρισης των υδάτων.

5.10. Μεταβολές Βιοτόπων

Η σύγκριση της εικόνας την οποία παρουσίαζε η περιοχή του δέλτα τα έτη 1945 και 1985 έγινε με τη βοήθεια των αντίστοιχών αεροφωτογραφιών και δορυφορικών εικόνων. Τα αποτελέσματα της σύγκρισης απεικονίζονται στο σχήμα 5.6.

Η ανάλυση των δεδομένων οδηγεί στο συμπέρασμα πως οι υγρότοποι της δελταϊκής πεδιάδας του Αμβρακικού Κόλπου παρουσιάζουν μείωση σε ποσοστό 63% επί της συνολικής έκτασης την οποία καταλάμβαναν κατά το έτος 1945. Η παρατηρούμενη μείωση οφείλεται στην αποξήρανσή αυτών των υγρότοπων για διάφορους λόγους. Οι εσωτερικοί υγρότοποι γλυκού νερού οι οποίοι αποξηράνθηκαν αντιπροσωπεύουν ποσοστό τουλάχιστον 80% επί του συνόλου των αποξηραμένων υδάτινων σωμάτων. Οι περισσότεροι από αυτούς μετατράπηκαν αρχικά σε καλλιεργήσιμη γη, της οποίας η κάλυψη έχει αυξηθεί κατά 59% από το 1945. Σε αντίθεση με τα

παραπάνω, η έκταση των παράκτιων λιμνοθαλασσών Ροδιά, Τσουκαλιό, Λογαρού, Σακουλέτσι, Μαρτινί, Κόφτρα-Παλαιόμπουκα, Πλατανάκι, Πλαματερό και Άγριλος, οι οποίες βρίσκονται εντός της δελταϊκής πεδιάδας έχει παραμείνει η ίδια από το 1945. Το ίδιο ισχύει και για τα εκτενή αλμυρά έλη τα οποία εντοπίζονται κατά μήκος της ακτής και περιβάλλουν τις παράκτιες λιμνοθάλασσες τις οποίες απομονώνουν από την υπόλοιπη χερσαία περιοχή.



Σχήμα 5.6: Μεταβολές στην περιοχή του δέλτα και την έκταση των υγροτόπων

6. ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ

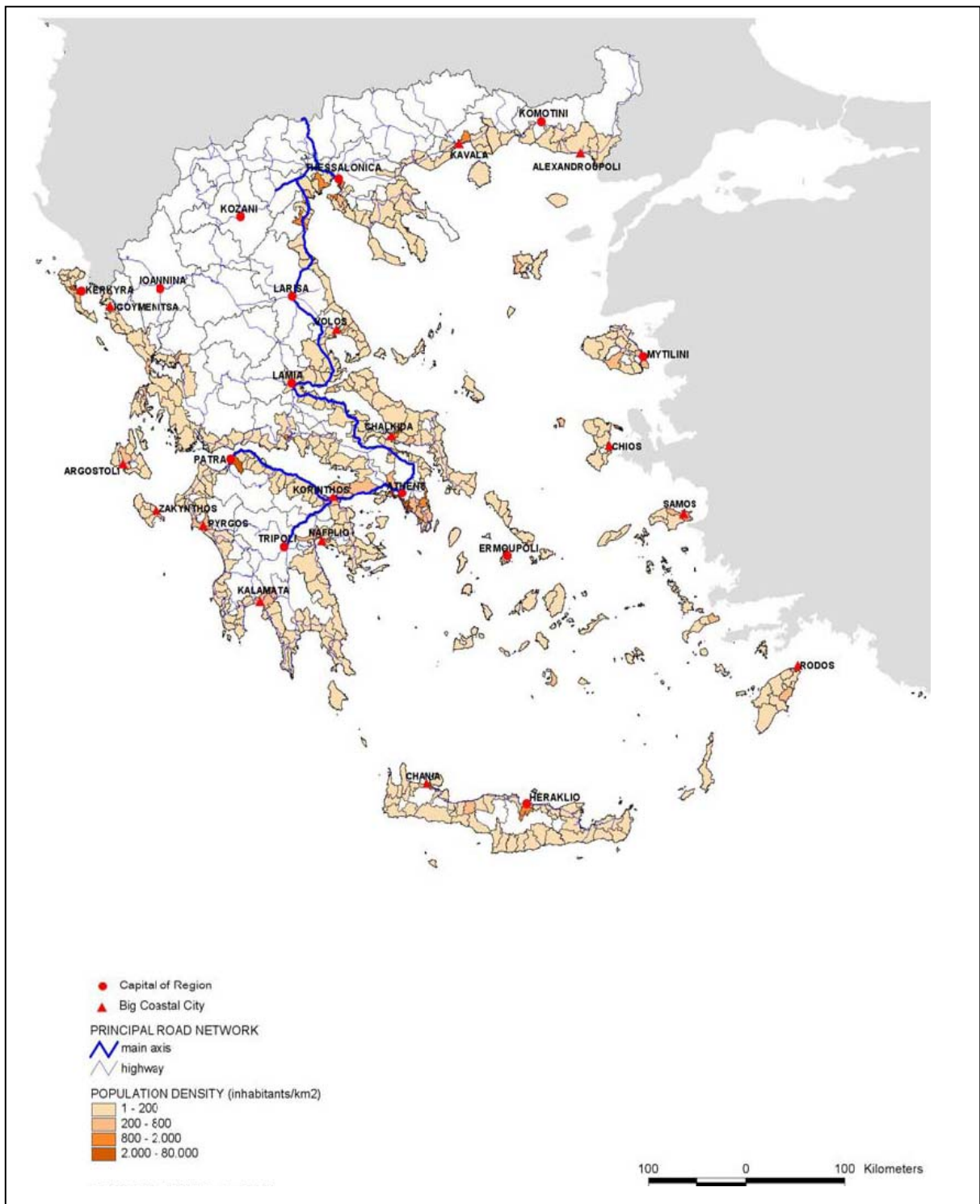
6.1. Η Παράκτια Ζώνη

Οι θάλασσες της Ελλάδας αποτελούν τμήμα της Μεσογείου, κατά συνέπεια παρουσιάζουν φυσικά χαρακτηριστικά σχεδόν κλειστών θαλασσών και είναι oligotροφικές, με αποτέλεσμα να είναι πιο ευάλωτες στις ανθρωπογενείς πιέσεις από τον ανοιχτό ωκεανό. Οι Ελληνικές ακτογραμμές αντιπροσωπεύουν το 25% του συνόλου των ακτογραμμών της Ευρωπαϊκής Ένωσης και η παράκτια περιοχή έχει ιδιαίτερη σημασία διότι συγκεντρώνει το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού και της οικονομικής δραστηριότητας της χώρας. Στο σχήμα 6.1 απεικονίζεται η πληθυσμιακή πυκνότητα στους παράκτιους Δήμους (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2006).

Ποσοστό 33% επί του συνόλου του πληθυσμού συγκεντρώνεται στις ακτές σε μία ζώνη πλάτους 1-2 km, ενώ σε απόσταση μέχρι 50 km από αυτές ζει το 52% του πληθυσμού. Το εσωτερικό της χώρας κατοικείται από το υπόλοιπο 15% του πληθυσμού. Επίσης στην παράκτια περιοχή αναπτύσσονται σχεδόν όλα τα μεγάλα αστικά κέντρα όπως και το 80% της βιομηχανικής δραστηριότητας, το 90% του τουρισμού τα περισσότερα ιχθυοτροφία και υδατοκαλλιέργειες, το 35% της αγροτικής γης η οποία είναι συχνά υψηλής παραγωγικότητας και ένα σημαντικό μέρος των υποδομών όπως λιμάνια, αεροδρόμια, οδικό δίκτυο, ηλεκτρικό δίκτυο, τηλεπικοινωνίες κ.λπ. (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2006).

6.2 Η Έννοια Της Ολοκληρωμένης Διαχείρισης

Το περιβάλλον μίας περιοχής διαμορφώνεται από την αλληλεπίδραση φυσικών, βιοτικών και αβιοτικών, ιστορικών, αρχαιολογικών, κοινωνικών και οικονομικών στοιχείων. Κατά συνέπεια, ο αποτελεσματικότερος τρόπος επέμβασης και προστασίας αυτού του περιβάλλοντος είναι η ενιαία-ολοκληρωμένη διαχείριση, η οποία λαμβάνει υπόψη όλα τα παραπάνω στοιχεία (OECD, 1993). Επιπρόσθετα η ολοκληρωμένη διαχείριση των υδροτοπικών συστημάτων θα πρέπει να εντάσσει τα οικοσυστήματα όχι μόνο στο στενό γεωγραφικό πλαίσιο στο οποίο ανήκουν, αλλά και σε ευρύτερο πλαίσιο νομού, περιφέρειας, κράτους ή και διακρατικά αν χρειάζεται. Η συγκεκριμένη στρατηγική διαχείρισης βρίσκεται σε αντιστοιχία με τις βασικές αρχές της 'βιώσιμης ανάπτυξης'



Σχήμα 6.1: Χάρτης πληθυσμιακής πυκνότητας της παράκτιας ζώνης. Πηγή: ΥΠΕΧΩΔΕ, 2006

(World Commission and Development, 1987) και της ‘σώφρονης χρήσης’ των υγρότοπων στη γεωγραφική ζώνη στην οποία ανήκουν (Ramsar Convention Bureau, 1990).

Οι Maltby et al (1988) καθορίζουν τέσσερις βασικούς άξονες ολοκληρωμένης διαχείρισης των υγρότοπων. Κατ’ αρχήν αναγνωρίζουν τη σημασία της λεκάνης απορροής όσον αφορά στις ανθρωπογενείς επιδράσεις και θεωρούν απαραίτητο τον περιβαλλοντικό έλεγχο του υδατικού

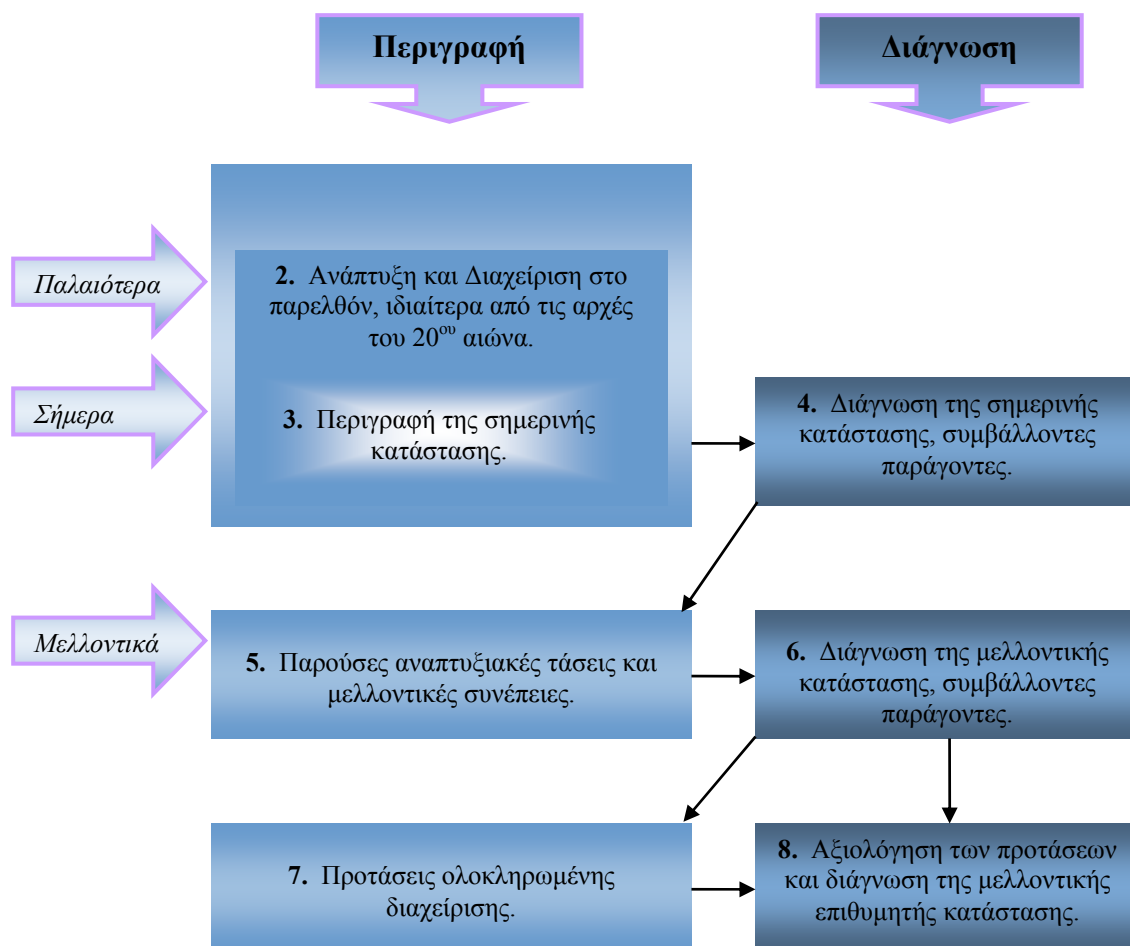
ισοζυγίου του υγρότοπου σε σχέση με τις αυξανόμενες πιέσεις που δέχεται ο υδροφόρος ορίζοντας. Επίσης λαμβάνουν υπόψη τις διαδικασίες της ιζηματογένεσης στους υγρότοπους και της διάβρωσης σε εδάφη και ακτές και μελετούν τις επιδράσεις των εγγειοβελτιωτικών έργων και των χρήσεων γης στη σταθερότητα του εδάφους και τις λειτουργίες του. Τέλος, άλλο ένα βασικό στοιχείο της διαχείρισης είναι η ανάπτυξη πρακτικών αναστροφής της υποβάθμισης του οικοσυστήματος.

Η αποτελεσματικότητα της προστασίας εξαρτάται από το πόσο ολοκληρωμένη και συνθετική είναι η στρατηγική διαχείρισης, ειδικά αν ληφθεί υπόψη το γεγονός ότι η εφαρμογή ενός ολοκληρωμένου διαχειριστικού σχεδίου αντιμετωπίζει μία σειρά προβλημάτων. Τα σημαντικότερα από αυτά είναι η έλλειψη επιστημονικών πηγών, καθώς επίσης εξειδικευμένου ανθρώπινου δυναμικού και ερευνητικών ινστιτούτων, οι αδυναμίες του δημοσιονομικού συστήματος, τα αντικρουόμενα οικονομικά συμφέροντα μεταξύ διαφορετικών χρήσεων γης και η έλλειψη συνεργασίας των τοπικών κοινωνιών με στόχο την προστασία της άγριας ζωής των υγρότοπων (Baldock et al, 1988).

Η προτεινόμενη από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Περιβάλλοντος μεθοδολογία για την εκτίμηση των προβλημάτων των παράκτιων υγρότοπων περιλαμβάνει, σε γενικές γραμμές, το συνδυασμό της περιγραφής της παρελθούσας και παρούσας κατάστασής τους (σχήμα 6.2). Η ανάλυση των παραγόντων οι οποίοι επέδρασαν στη διαμόρφωση της σημερινής κατάστασης έχει ως στόχο την επιλογή των κατάλληλων μελλοντικών διαχειριστικών δράσεων (Klein, 1988).

6.3. Αναμενόμενα Οφέλη

Η εφαρμογή ολοκληρωμένων διαχειριστικών σχεδίων συμβάλει στην μακροπρόθεσμη βιώσιμη ανάπτυξη των παράκτιων περιοχών με σεβασμό στο περιβάλλον, όπως και στη διατήρηση και ορθολογική χρήση των φυσικών και πολιτισμικών πόρων. Ο προσδιορισμός των κατάλληλων χρήσεων γης και ο απαραίτητος συντονισμός στόχων και δράσεων των πολιτικών κατά τομέα συνεπάγεται ορθολογική και ολοκληρωμένη διαχείριση. Η ολοκληρωμένη διαχείριση έχει ως αποτέλεσμα την προστασία και διατήρηση της υψηλής



Σχήμα 6.2.: Μεθοδολογία Ολοκληρωμένης Διαχείρισης Μεσογειακών Υγρότοπων, όπως περιγράφεται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Περιβάλλοντος. Πηγή: Klein, 1988.

παραγωγικότητας των παράκτιων αγροτικών ζωνών, την ελαχιστοποίηση των αρνητικών επιπτώσεων των αγροτικών δραστηριοτήτων και την ήπια αστική ανάπτυξη. Επιπρόσθετα ρυθμίζει τις αλιευτικές δραστηριότητες με τρόπο τέτοιο ώστε να μην διαταράσσεται η οικολογική ισορροπία και να αυξάνονται οι πληθυσμοί ψαριών σε περιοχές όπου έχουν μειωθεί δραματικά. Οι προδιαγραφές για τις υδατοκαλλιέργειες σε περιοχές με οικολογικό ενδιαφέρον αφενός ωφελούν το περιβάλλον αφετέρου εξασφαλίζουν την μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα των ίδιων των επενδύσεων και οικονομιών δραστηριοτήτων. Οφέλη προκύπτουν και από τη μετακίνηση ορισμένων βιομηχανικών δραστηριοτήτων από την παράκτια ζώνη η οποία αφήνει ελεύθερο χώρο σε δραστηριότητες με λιγότερη επιβάρυνση του περιβάλλοντος όπως οι ήπιες δραστηριότητες αναψυχής. Η δημιουργία τουριστικής υποδομής προσαρμοσμένης στον περιβάλλοντα χώρο και τα χαρακτηριστικά γνωρίσματά του συμβάλει στην προστασία του περιβάλλοντος και την ισορροπημένη οικονομική ανάπτυξη της περιοχής (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2006).

6.4. Υφιστάμενη Κατάσταση Στον Αμβρακικό

Ο Αμβρακικός Κόλπος περιβάλλεται από την πιο σημαντική γεωργική ζώνη της Ηπείρου, η οποία καταλαμβάνει έκταση 330.000 στρεμμάτων, ποσοστό 20% επί του συνόλου της έκτασης της Περιφέρειας της Ηπείρου. Από το σύνολο των στρεμμάτων της γεωργικής γης, τα 186.000 στρ. βρίσκονται στην πεδινή γεωμορφολογική ζώνη, τα 48.000 στρ. στην ημιορεινή ζώνη και τα υπόλοιπα 96.000 στρ. στην ορεινή. Οι γεωργικές εκτάσεις αρδεύονται σε ποσοστό 54% και φιλοξενούν καλλιέργειες από τις οποίες οι σημαντικότερες καταγράφονται στον πίνακα 61. Οι τιμές της μέσης απόδοσης ανά στρέμμα είναι χαμηλή για όλες τις καλλιέργειες με εξαίρεση τα οπωροκηπευτικά υπό κάλυψη, γεγονός το οποίο οφείλεται κυρίως στις εδαφολογικές συνθήκες της περιοχής. Στις περιοχές της Άρτας, των Λιμνοθαλασσών Λογαρού και Τσουκαλιό και στις περιοχές των αλιπέδων κυριαρχούν τα αμμοπηλώδη, πηλώδη, ιλυοπηλώδη, αργιλοπηλώδη και αργιλώδη εδάφη, με πρωτογενές υλικό τις μάργες. Υπάρχουν όμως εκτάσεις με τύρφη, γεωτύρφη και χουμοαμμώδη εδάφη (Βαρελά κ.α., 1996).

Πίνακας 61: Οι σημαντικότερες καλλιέργειες στην περιοχή του Αμβρακικού Κόλπου.

<i>Καλλιέργεια</i>	<i>Έκταση σε στρέμματα</i>	
	<i>1983</i>	<i>1985</i>
<i>Πορτοκαλιά</i>	66.150	65.000
<i>Μηδική</i>	64.000	65.000
<i>Αραβόσιτος</i>	50.400	52.000
<i>Βρώσιμη Ελιά</i>	43.500	44.000
<i>Σίτος μαλακός-ημίσκληρος</i>	10.910	10.000
<i>Βαμβάκι</i>	6.500	12.000
<i>Φασόλια</i>	6.200	6.500
<i>Καρυδιά</i>	5.320	5.500
<i>Καπνός</i>	3.400	3.500
<i>Κηπευτικά υπό κάλυψη</i>	98	110

Οι ίδιοι ερευνητές αναφέρουν πως οι αρδευόμενες εκτάσεις, οι οποίες καλύπτουν έκταση 160.000 στρεμμάτων εξυπηρετούνται από ένα αρδευτικό και στραγγιστικό δίκτυο. Η τροφοδοσία τους γίνεται από τα νερά του Άραχθου τα οποία διοχετεύονται στα σημεία ζήτησης

με χωμάτινες διώρυγες. Οι χωμάτινες κατασκευές επιτρέπουν την ανάπτυξη υδροχαρούς βλάστησης η οποία λειτουργεί ως φίλτρο διήθησης διαφόρων χημικών συστατικών προερχόμενων από τη χρήση φυτοφαρμάκων, ζιζανιοκτόνων και λιπασμάτων στις γεωργικές δραστηριότητες.

Στην περιοχή του Κόλπου εντοπίζεται και η βιομηχανική ζώνη της Πρέβεζας η οποία αναπτύσσεται σε έκταση 200 στρεμμάτων. Υπάρχουν 40 βιομηχανίες στην περιοχή οι οποίες καλύπτουν τη συσκευασία, την επεξεργασία και τη μεταποίηση γεωργικών και κτηνοτροφικών προϊόντων (Βαρελά κ.α., 1996).

Όσον αφορά στις αλιευτικές δραστηριότητες της περιοχής, αναπτύσσονται στον Κόλπο, τις λιμνοθάλασσες και τα εσωτερικά ύδατα. Ο Αμβρακικός Κόλπος, λόγω των παλιρροιακών ρευμάτων τα οποία επικρατούν στην περιοχή και της ύπαρξης άφθονων θρεπτικών ουσιών, συγκεντρώνει ψάρια από το Ιόνιο Πέλαγος τα οποία παραμένουν σε αυτόν. Οι λιμνοθάλασσες της περιοχής λειτουργούν ως φυσικά ιχθυοτροφία με μέση στρεμματική απόδοση 5 ως 5,5 kg/100 m², η οποία θεωρείται πολύ χαμηλή σε διεθνές επίπεδο. Το γεγονός αυτό οφείλεται στην έλλειψη τεχνικών έργων με σκοπό την βελτίωση των υδροβιολογικών συνθηκών διαβίωσης, ανάπτυξης και προστασίας του ιχθυοπληθυσμού. Άλλες αιτίες της χαμηλής απόδοσης είναι η χρήση ακατάλληλων αλιευτικών εργαλείων, η ύπαρξη πρόχειρων συλληπτικών εγκαταστάσεων και η απουσία τεχνητού εμπλουτισμού των λιμνοθαλασσών με κατάλληλο γόνο. Η αλιεία εσωτερικών υδάτων εκτιμάται σε 11.000 τόνους στους ποταμούς Άραχθο και Λούρο και στις τάφρους (Βαρελά κ.α., 1996).

Οι λοιπές δραστηριότητες στην περιοχή περιλαμβάνουν ξυλουργία, βιομηχανίες έτοιμου σκυροδέματος, καθώς επίσης μικρές βιοτεχνίες, αντιπροσωπείες και χώρους αποθήκευσης κατά μήκος της εθνικής οδού Πρέβεζας-Ιωαννίνων. Στον Όρμο Βαθύ λειτουργούν συγκροτήματα εμφιάλωσης υγραερίου, εγκαταστάσεις αποθήκευσης καυσίμων και κλωστοϋφαντουργεία. Στη θέση Παντάνασσα εντοπίζεται υδροηλεκτρικός σταθμός ισχύος 300 MW και μέγιστης χωρητικότητας 37x10⁴ m³. Υπάρχει και το φράγμα του Άραχθου στη θέση Πουρνάρι το οποίο λειτουργεί για την παραγωγή ενέργειας και την άρδευση της περιοχής. Το συγκεκριμένο φράγμα έχει ισχύ 300 MW, ύψος χωμάτινου φράγματος 87 m, μήκος 580 m και χωρητικότητα 865x10⁶ m³. Στην πόλη της Πρέβεζας υπάρχει λιμάνι, χωρίς ιδιαίτερη εμπορική ή τουριστική κίνηση, το οποίο καταλαμβάνει έκταση 0,25 km² και το βάθος του κυμαίνεται από 6,8 ως 10,4 m. Επίσης στο Άκτιο έχει κατασκευαστεί αεροδρόμιο με μέσο αριθμό αναχωρήσεων αεροσκαφών 126. Όσον αφορά στο οδικό δίκτυο, υπάρχουν λίγες κεντρικές οδικές αρτηρίες και η περιοχή εμφανίζεται κατά κάποιο τρόπο απομονωμένη από την υπόλοιπη χώρα (Βαρελά κ.α., 1996).

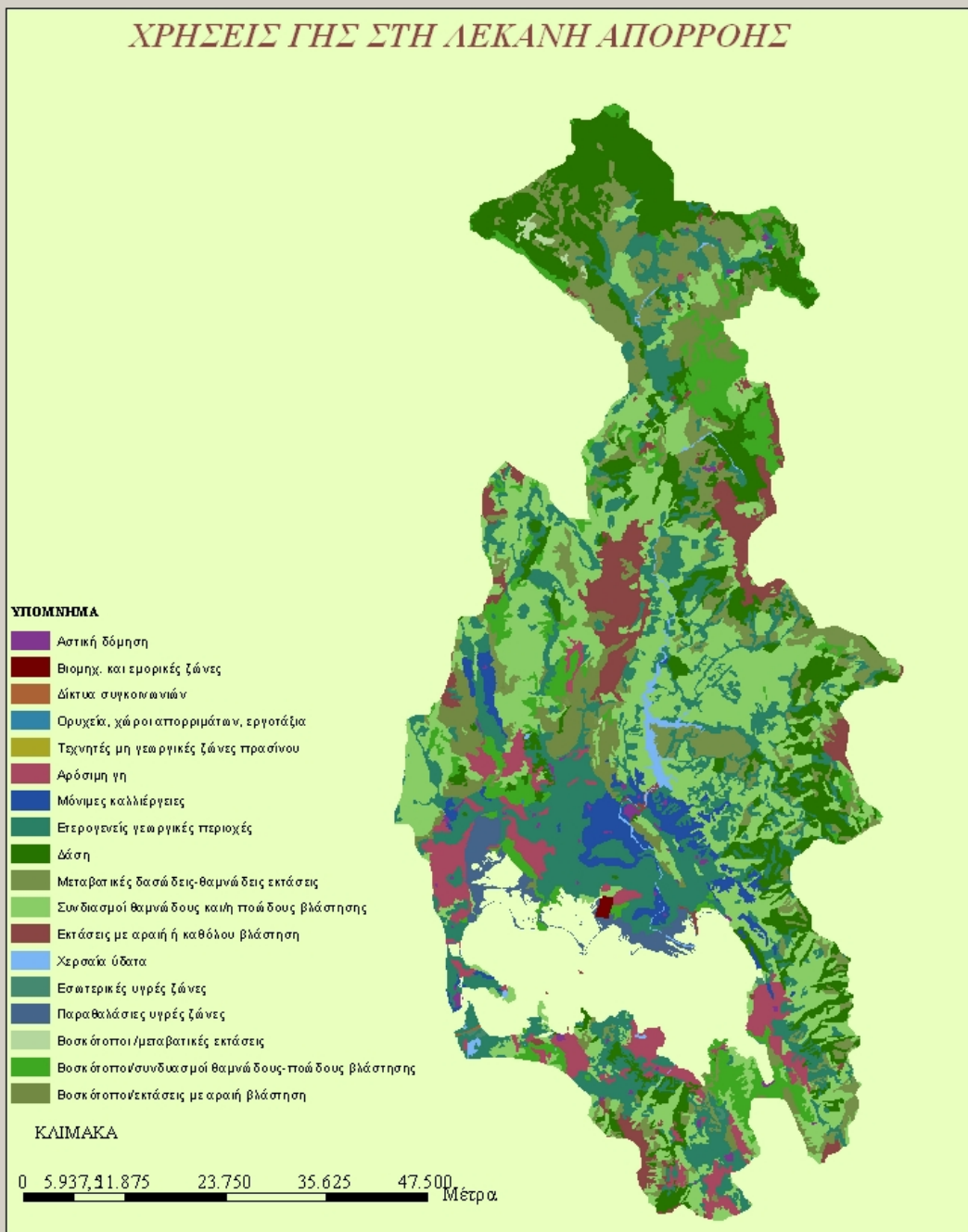
Σχετικά με το θέμα των απορριμμάτων της περιοχής, η σύνθεσή τους συμπεριλαμβάνει οικιακά, εμπορικά, νοσοκομειακά απορρίμματα καθώς και αυτά τα οποία προέρχονται από γεωργικές βιομηχανίες, κήπους, καθαρισμό δρόμων και πάρκων. Επίσης εντοπίζονται μάζα, προϊόντα εκσκαφών και πετρελαιοειδή κατάλοιπα. Η διάθεση των απορριμμάτων γίνεται ανεξέλεγκτα σε διάφορες τοποθεσίες όπως, μεταξύ άλλων, στην παραλία του Αραχθου και στις όχθες του Λούρου. Ο Κόλπος του Αμβρακικού επιβαρύνεται με λύματα τριών Δήμων και 120 Κοινοτήτων συνολικού πληθυσμού 177.000 κατοίκων από τους οποίους οι 145.000 ζουν σε μία ζώνη πλάτους 3 km από τις ακτές (Βαρελά κ.α., 1996).

Στο σχήμα 6.3 απεικονίζονται οι γενικές κατηγορίες χρήσεων γης στην λεκάνη απορροής του Αμβρακικού Κόλπου σύμφωνα με το Πρόγραμμα Corine 1990.

6.5. Επιπτώσεις Των Ανθρωπογενών Δραστηριοτήτων

Σε γενικές γραμμές οι καλλιεργούμενες εκτάσεις παρουσιάζουν κάποια αύξηση, η οποία γίνεται σε βάρος του φυσικού τοπίου, γεγονός το οποίο έχει ιδιαίτερη σημασία για τον υδροβιότοπο. Η μεγάλη εμφάνιση φτωχών εδαφικών τύπων στις γεωργικές εκτάσεις συμβάλλουν στην αυξημένη χρήση λιπασμάτων, τα οποία έφτασαν τους 31.400 τόνους κατά το έτος 1980. Ο χαρακτήρας των εδαφών σε συνδυασμό με την παρατεταμένη υγρή περίοδο σε αλληλοδιαδοχή με ξηρή, οδηγούν σε χρήση μεγάλων ποσοτήτων εντομοκτόνων, των οποίων η ποσότητα έφτασε τους 300 τόνους για το έτος 1980. Σε αυτά κυριαρχεί το N_2 και ο φώσφορος, ουσίες οι οποίες επιβαρύνουν κυρίως τον υδροφόρο ορίζοντα και κατ' επέκταση τα ποτάμια, τους υδροβιότοπους και τη θάλασσα. Κάποιοι ρύποι από αυτούς μέσω των φυτών περνάνε σε φυτοφάγα ζώα και πτηνά και καταλήγουν στον άνθρωπο (Βαρελά κ.α., 1996).

ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ ΣΤΗ ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ



Σχήμα 6.3: Η κατανομή των χρήσεων γης στην λεκάνη απορροής του Αμβρακικού Κόλπου (Corine 1990).

Η ύπαρξη του αρδευτικού δικτύου διευκολύνει την τροφοδοσία νερού, κατ' επέκταση δημιουργεί κατάλληλες συνθήκες για εντατικοποίηση των γεωργικών δραστηριοτήτων. Με αυτόν τον τρόπο επιδρά έμμεσα στην ενίσχυση των χημικών ρυπαντών. Συγχρόνως τα τεχνικά έργα τα οποία απαιτούνται για τη σωστή λειτουργία των δικτύων, αγροτικοί δρόμοι, φράγματα, αντλιοστάσια κ.λπ. αυξάνουν την παρουσία του ανθρώπου στην περιοχή. Επίσης, ο μεγάλος αριθμός γεωτρήσεων στην ευρύτερη περιοχή προκαλεί την πτώση της στάθμης του υδροφόρου ορίζοντα (Βαρελά κ.α., 1996).

Όσον αφορά στα φράγματα έχουν άμεση επίδραση στη ρύθμιση της παροχής γλυκού νερού από τους δύο Ποταμούς της περιοχής και κατ' επέκταση στους βάλτους γλυκού νερού. Ως συνέπεια της ύπαρξής των φραγμάτων, τα νερά των ποταμών έχουν πολύ μικρό περιεχόμενο φερτών υλών προς απόθεση στις εκβολές τους, με αποτέλεσμα την ανασχεση της επέκτασης του δέλτα, καθώς επίσης τη διάβρωση των λουρονησίδων και των εσωτερικών νησίδων, οι οποίες αποτελούν εστίες φωλιάσματος της ορνιθοπανίδας. Η καθίζηση των φερτών υλών στη λεκάνη του φράγματος συνεπάγεται επίσης μειωμένη μεταφορά προς τις εκβολές ανόργανων και οργανικών θρεπτικών συστατικών, τα οποία χρησιμοποιούνται από το πλαγκτόν και το βένθος. Οι συνθήκες αυτές επηρεάζουν αρνητικά και τους πληθυσμούς των ψαριών. Η μείωση της παροχής γλυκού αυξάνει την αλατότητα στο κατώτερο τμήμα του ποταμού, τις λιμνοθάλασσες και τον κόλπο με ανάλογες συνέπειες στην ποιότητα των βιοκοινωνιών (Βαρελά κ.α., 1996).

Οι ίδιοι μελετητές αναφέρουν πως η κατασκευή αντιπλημμυρικών έργων στον Ποταμό Λούρο διακόπτει την επικοινωνία του με τις λιμνοθάλασσες. Το γεγονός αυτό συνεπάγεται αύξηση της αλατότητας με αρνητικές επιπτώσεις στη φυτική βλάστηση του πυθμένα των λιμνοθαλασσών. Επίσης συμβάλλει στην αλλοίωση της σύστασης των βιοκοινωνιών, με άμεση επίδραση στην παραγωγικότητα των λιμνοθαλασσών, αλλά και την ορνιθοπανίδα. Η έλλειψη επικοινωνίας των λιμνοθαλασσών με τα συστήματα γλυκού νερού, σε συνδυασμό με το αναερόβιο περιβάλλον του βυθού των λιμνοθαλασσών και τον ολιγότροφο χαρακτήρα των υδάτων τους επιδεινώνουν το πρόβλημα των θρεπτικών ουσιών.

Από την άλλη, έχουν κλείσει οι περισσότερες δίοδοι επικοινωνίας των λιμνοθαλασσών με τη θάλασσα με αποτέλεσμα τη μείωση βιοτικής και αβιοτικής ροής από το ένα σύστημα προς το άλλο. Όλοι οι παραπάνω παράγοντες συντελούν στην ελάττωση της ικανότητας των λιμνοθαλασσών για παραγωγή βιομάζας. Η παραγωγή των λιμνοθαλασσών επηρεάζεται αρνητικά και από άλλους παράγοντες όπως είναι η παράνομη αλιεία και η αδυναμία ορθολογικής διαχείρισης των αλιευμάτων. Επίσης η ακατάλληλη υποδομή των ιχθυοσυλληπτικών εγκαταστάσεων, η απουσία υποδομής γενικότερα και η έλλειψη χώρων για

τη διαβίωση των ψαριών σε δυσμενείς περιβαλλοντικές συνθήκες συμβάλλουν προς την ίδια κατεύθυνση (Βαρελά κ.α., 1996).

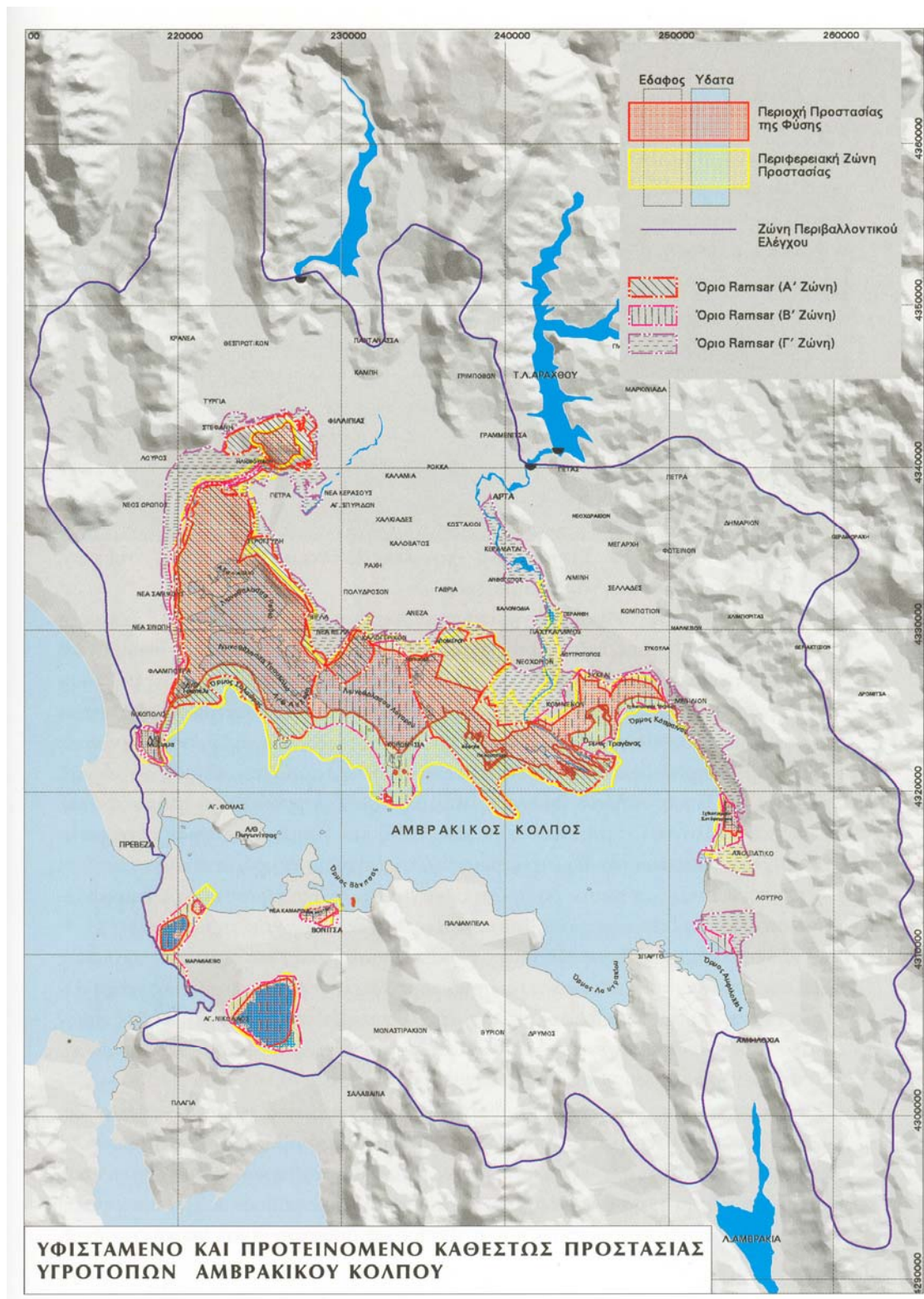
Άλλες πηγές υποβάθμισης της περιοχής, ιδιαίτερα όσον αφορά στα θαλάσσια ύδατα του Κόλπου είναι τα λύματα των χοιροτροφικών μονάδων και των γεωργικών βιομηχανιών. Οι περισσότερες χοιροτροφικές μονάδες δε διαθέτουν εγκαταστάσεις βιολογικής επεξεργασίας λυμάτων, ενώ αυτές που έχουν αποφεύγουν τη λειτουργία τους λόγω μεγάλου ενεργειακού κόστους, με αποτέλεσμα την δημιουργία ευτροφικών συνθηκών στις λιμνοθάλασσες. Η αφθονία θρεπτικών συστατικών συνεπάγεται ταχεία ανάπτυξη φυτοπλαγκτονικών οργανισμών οι οποίοι στη συνέχεια πεθαίνουν με συνέπεια την κατανάλωση O_2 από το νερό και τη δημιουργία ασφυκτικών συνθηκών για τους ζωικούς οργανισμούς των λιμνοθαλασσών. Από την άλλη πλευρά η εκτατική κτηνοτροφία επιδρά θετικά βελτιώνοντας την υφή του εδάφους (Βαρελά κ.α., 1996).

Τα λύματα των γεωργικών βιομηχανιών επιδρούν στις φυσικοχημικές παραμέτρους των υδάτων του Κόλπου, όπως είναι το pH, η αγωγιμότητα, η αλατότητα, η οξύτητα, η αλκαλικότητα, το CO_2 , η σκληρότητα, τα λίπη και τα έλαια, το χλώριο, οι αλατούχες ενώσεις, η αμμωνία, το οργανικό άζωτο, τα νιτρικά, τα νιτρώδη και ο φώσφορος. Η υπερχειλίση των ποταμών κατά τη διάρκεια του χειμώνα παρασύρει τα στερεά απορρίμματα, τα οποία βρίσκονται στις όχθες τους, μέχρι τη θάλασσα. Μία επιπλέον επιβάρυνση για τον Κόλπο είναι και οι αποθήκες πετρελαιοειδών στην περιοχή της Αμφιλοχίας (Βαρελά κ.α., 1996).

Η δραστηριοποίηση του ανθρώπου στην ευρύτερη περιοχή επιδρά αρνητικά και στα χερσαία συστήματα τα οποία έχουν λειτουργική συνάφεια με τους υδροβιότοπους, με αποτέλεσμα να υποβαθμίζονται και οι πληθυσμοί των πουλιών όσον αφορά τη σύνθεση των ειδών και τους αριθμούς τους. Μόνο οι νησίδες της Κορωνησίας και ορισμένες περιοχές των λουρονησίδων οι οποίες χωρίζουν τις λιμνοθάλασσες από τον Κόλπο παραμένουν σχετικά ανεπηρέαστες (Βαρελά κ.α., 1996).

6.6. Οριοθέτηση Των Υγροβιότοπων

Η οριοθέτηση της περιοχής του Αμβρακικού σύμφωνα με τη Σύμβαση Ramsar κατέληξε στον προσδιορισμό τριών ζωνών (σχήμα 6.4). Η ζώνη Α περικλείει της περιοχή απόλυτης προστασίας, η οποία χαρακτηρίζεται ως μέγιστης σημασίας κυρίως για την ορνιθοπανίδα, ενώ η ζώνη Β περιλαμβάνει την περιοχή υψηλής προστασίας. Η ζώνη Γ αντιπροσωπεύει τη λεκάνη απορροής του υδροβιότοπου και χωρίζεται σε δύο υποζώνες τη Γ_1 και τη Γ_2 (Βαρελά κ.α., 1996).



Σχήμα 6.4: Οριοθέτηση των ζωνών Ramsar στον Αμβρακικό Κόλπο. Πηγή: Βαβίζος & Μερτζάνης, 2003.

Στη ζώνη Α απαγορεύεται οποιαδήποτε δραστηριότητα εκτός από ήπιες μορφές αλιείας και εκτατική βόσκηση, με τον περιορισμό πως η τελευταία δεν θα γίνεται σε χώρους ωοτοκίας πουλιών. Στη ζώνη Β επιτρέπεται η εκτατική βόσκηση και η αλιευτική δραστηριότητα μπορεί να ημιεντατικοποιηθεί, όχι όμως εις βάρος των βάλτων. Το κυνήγι σε αυτές τις ζώνες επιτρέπεται

μόνο σε συγκεκριμένες τοποθεσίες. Είναι ιδιαίτερα σημαντικό να αποφευχθούν αλυκές, αποξηράνσεις, επιχωματώσεις και αποχωματώσεις από την περιοχή των ζωνών Α και Β, ως καταστροφικές δραστηριότητες. Στην υποζώνη Γ₂ επιτρέπεται εντατικοποίηση των καλλιεργειών και κάποια εγγειοβελτιωτικά έργα τα οποία δεν επιδρούν σημαντικά στο περιβάλλον, γεγονός το οποίο δεν ισχύει για τη υποζώνη Γ₁ λόγω της εγγύτητάς της με σημαντικούς χώρους του υδροβιότοπου. Στη ζώνη Γ μπορεί να υπάρξει εντατική υδατοκαλλιέργεια, καθώς επίσης όλες οι χρήσεις στα πλαίσια της τρέχουσας νομοθεσίας. Από τη λεκάνη απορροής αποκλείονται οι ρυπαίνουσες βιομηχανίες, όπως κλωστοϋφαντουργία, πετροχημικά, σαπωνοποιία κ.λπ. Η βιομηχανία περιορίζεται στην επεξεργασία και τυποποίηση αγροτικών και κτηνοτροφικών προϊόντων, σε ειδικά επιλεγμένες τοποθεσίες, με βιολογικό καθαρισμό και διοχέτευση των αποβλήτων στο ανοιχτό πέλαγος και όχι στον Κόλπο (Βαρελά κ.α., 1996).

6.7. Προτάσεις Διαχείρισης Του Αμβρακικού

Από τα παραπάνω γίνεται εμφανές πως η μειωμένη εισροή γλυκού νερού στα υδάτινα συστήματα του Αμβρακικού διαταράσσει την ισορροπία του οικοσυστήματος. Σύμφωνα με την Τεχνική Έκθεση του ΕΛΚΕΘΕ (2001) προτείνονται διαχειριστικά μέτρα για την άμεση επέμβαση και τον εμπλουτισμό των λιμνοθαλασσών με γλυκό νερό, τον εμπλουτισμό των υπόγειων υδροφορέων και τη βελτίωση της υδατικής ισορροπίας. Πρέπει να τονιστεί ότι η επιτυχής εφαρμογή οποιουδήποτε διαχειριστικού πλαισίου απαιτεί τη συνεργασία των κατοίκων της περιοχής, των αλιευτικών συνεταιρισμών καθώς και όλων των συνεργαζόμενων φορέων.

Τα μέτρα αυτά περιλαμβάνουν την κατασκευή καναλιών και κατάλληλων ανοιγμάτων σύνδεσης του Λούρου με το Βάλτο της Ροδιάς και τις λιμνοθάλασσες, ώστε να μην αποστραγγίζεται το νερό από τη ζώνη πλημμύρων του Ποταμού. Οι παράγοντες που θα επηρεαστούν άμεσα από τον εμπλουτισμό είναι το pH και το CO₂ διότι τα γλυκά νερά έχουν χαμηλότερο pH και οδηγούν σε αύξηση του CO₂. Επίσης συμβάλουν στη μείωση της θερμοκρασίας, της αλατότητας και του οργανικού φορτίου που φτάνει στον Αμβρακικό Κόλπο δημιουργώντας συνθήκες ευτροφισμού. Αντίθετα αυξάνουν την ποσότητα του οξυγόνου, των θρεπτικών συστατικών και των ιζημάτων. Η τροφοδοσία του Ποταμού με φερτές ύλες ενισχύει τη διατήρηση των μικρών νησίδων, οι οποίες αποτελούν μορφές με ιδιαίτερη σημασία για το φώλιασμα της ορνιθοπανίδας. Με τον εμπλουτισμό των λιμνοθαλασσών αναμένεται αύξηση της πρωτογενούς και δευτερογενούς παραγωγής συνεπώς μεγαλύτερη δυνατότητα του οικοσυστήματος να ικανοποιήσει τις θρεπτικές ανάγκες του γόνου και ψαριών της λιμνοθάλασσας. Επιπρόσθετα επανακάμπτουν οι υγρές

περιοχές με παραποτάμια βλάστηση και καλαμιώνες οι οποίοι αποτελούν σημαντικούς τόπους διαβίωσης και αναπαραγωγής ορνιθοπανίδας.

Στην ίδια Έκθεση επισημαίνονται και τα πιθανά προβλήματα της προσθήκης γλυκού νερού. Σε αυτά συγκαταλέγεται η πιθανά έντονη αύξηση του θρεπτικού φορτίου των λιμνοθαλασσών μακροπρόθεσμα, η αύξηση των συγκεντρώσεων υπολειμμάτων ζιζανιοκτόνων καθώς και η αύξηση της θολερότητας των νερών από αιωρούμενα σωματίδια, η οποία εμποδίζει την εξάπλωση των μακρόφυτων. Απαραίτητη κρίνεται η ρύθμιση της ροής του γλυκού νερού, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται πτώση της στάθμης του στο Βάλτο της Ροδιάς κατά τη διάρκεια των θερινών μηνών, διεργασία απαραίτητη σε μεγάλο αριθμό απειλούμενων ειδών πουλιών για την εύρεση τροφής. Η ανεξέλεγκτη εισροή γλυκού νερού μπορεί να επιφέρει συνθήκες μειωμένης αλατότητας, εξάπλωση των καλαμιώνων και υποχώρηση της λιμνοθάλασσας. Για τους λόγους αυτούς κρίνεται καταλληλότερη η μέθοδος της συνεχόμενης διάχυσης με αυξομειώσεις. Επίσης προτείνεται τακτικός έλεγχος της ποιότητας των νερών και εντατική παρακολούθηση της μεταβολής των οικολογικών συνθηκών οι οποίες θα επέλθουν από την παροχή γλυκών νερών στα οικοσυστήματα.

Επιπρόσθετα, στην Τεχνική Έκθεση του ΕΛΚΕΘΕ (2001) προτείνεται ο εμπλουτισμός των λιμνοθαλασσών με γλυκό νερό από τις αρτεσιανές γεωτρήσεις της γύρω περιοχής, όπως και από την αποστραγγιστική τάφρο της Σαλαώρας, αν κριθεί κατάλληλη η ποιότητα του νερού της. Σημαντικό ρόλο στην βελτίωση των συνθηκών διαδραματίζει και η εξοικονόμηση νερού, η οποία επιτυγχάνεται με τη βελτίωση της λειτουργίας του αρδευτικού δικτύου, την ελεγχόμενη χρήση των αρτεσιανών γεωτρήσεων καθώς επίσης με ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση, μετά από βιολογικό καθαρισμό, του νερού των χελοτροφικών μονάδων. Προτείνονται επίσης μέτρα για τον εμπλουτισμό των υδροφόρων οριζόντων με έργα στους Ποταμούς Λούρο και Άραχθο. Σε αυτά συμπεριλαμβάνεται η κατασκευή μικρών φραγμάτων ανάσχεσης στην κοίτη του Άραχθου με σκοπό την αύξηση της διήθησης και ο επαγωγικός εμπλουτισμός με γεωτρήσεις άντλησης και στη συνέχεια επιφανειακή κατάκλιση και διήθηση. Προκειμένου να επιτευχθεί ένα ικανοποιητικό επίπεδο εμπλουτισμού των υπόγειων υδροφορέων δεν πρέπει να γίνουν έργα στεγανοποίησης στον ποταμό Άραχθο.

Στην ίδια μελέτη διατυπώνονται διαχειριστικές προτάσεις και για την ευρύτερη περιοχή λαμβάνοντας υπόψη τη διάκρισή της σε ζώνες προστασίας Ramsar. Πρέπει να τονιστεί ότι ακόμα και όταν οι προτάσεις αφορούν στις περιοχές χαμηλής προστασίας λαμβάνεται υπόψη το γεγονός της λειτουργικής σύνδεσης αυτών με τις περιοχές απόλυτης προστασίας, έτσι ώστε να τηρούνται αυστηρά τα μέτρα προστασίας ανεξάρτητα από την απόσταση.

Στις προτάσεις αυτές συμπεριλαμβάνονται η διατήρηση των υπαρχόντων γεωργικών καλλιεργειών χωρίς άλλη επέκταση και εντατικοποίηση, η μείωση των λιπασμάτων με ταυτόχρονη ενίσχυση της βιολογικής γεωργίας, ο περιορισμός των εγγειοβελτιωτικών έργων και η αυστηρή προστασία των περιφερειακών ελωδών εκτάσεων γύρω από την παράκτια ζώνη. Επίσης προτείνονται αυστηρότεροι περιορισμοί στην υλοτομία, έλεγχος της υπερβόσκησης σε επιμέρους θέσεις και της λειτουργίας των υπαρχόντων ιχθυοτροφείων - χελυτροφείων, έλεγχος της διάθεσης αποβλήτων και προώθηση μέτρων αντιρύπανσης. Επιπρόσθετα, θετική επίδραση στην περιοχή θα έχει η αναβάθμιση των κατοικημένων περιοχών και η ήπια τουριστική ανάπτυξη. Απαραίτητος κρίνεται ο έλεγχος για την εφαρμογή της τήρησης νομοθετικών ρυθμίσεων.

Όσον αφορά στις λιμνοθάλασσες συγκεκριμένα, εντάσσονται στις περιοχές απόλυτης προστασίας αλλά συγχρόνως λειτουργούν ως ιχθυοτροφεία, γι' αυτό η διαχείριση θα πρέπει να συνδυάσει τη διατήρηση της ισορροπίας του φυσικού οικοσυστήματος με τη βελτίωση των παραδοσιακών δραστηριοτήτων. Ακολουθώντας το σκεπτικό αυτό κρίνεται σημαντική η συντήρηση των υφιστάμενων ιχθυοσυλληπτικών εγκαταστάσεων χωρίς άλλες εντατικοποιήσεις, η ήπια μορφή ιχθυοκαλλιέργεια, η αλιεία με τις νόμιμες μεθόδους καθώς και η βελτιωμένη εκτατική αλιεία (ΕΛΚΕΘΕ, 2001).

Στην Τεχνική Έκθεση (ΕΛΚΕΘΕ, 2001) αναφέρονται κάποια μέτρα για την ορνιθοπανίδα και τη διατήρηση της άγριας ζωής. Σε αυτά συμπεριλαμβάνονται η ενίσχυση των λουρονησίδων και των νησίδων, η κατασκευή παρατηρητηρίων πουλιών και λοιπών κατασκευών με στόχο την προστασία και διατήρηση της περιοχής, η καταγραφή και παρακολούθηση των ειδών και η αποφυγή της ενόχλησής τους. Επίσης λαμβάνονται μέτρα για την προστασία των ερπετών και των αμφιβίων.

6.8. Παρακολούθηση της περιοχής

Η παρακολούθηση του οικοσυστήματος είναι αναγκαία προκειμένου να επιτευχθεί ορθολογική διαχείριση και η επιθυμητή αξιοποίηση των λιμνοθαλασσών. Η τακτική παρακολούθηση βιολογικών και φυσικοχημικών παραμέτρων των υγρότοπων συμβάλει στον έλεγχο της αποτελεσματικότητας των προτεινόμενων μέτρων, διασφαλίζει την έγκαιρη αντιμετώπιση προβλημάτων και την εφαρμογή διορθωτικών κινήσεων όπου αυτό απαιτείται. Προκειμένου να γίνει ορθός έλεγχος των διαχειριστικών μέτρων είναι απαραίτητη η καταγραφή της υφιστάμενης κατάστασης όπως και της κατάστασης που θα διαμορφώνεται και θα μεταβάλλεται συνεχώς κατά τη διάρκεια της πιλοτικής εφαρμογής των μέτρων (ΕΛΚΕΘΕ, 2001).

Στα πλαίσια της παρακολούθησης θα πρέπει να υπολογιστεί το υδατικό ισοζύγιο των υπόγειων υδάτων με μετρήσεις της στάθμης τους και των παροχών γεωτρήσεων και να κατασκευαστούν πιεζομετρικοί χάρτες. Επίσης θα πρέπει να γίνει δειγματοληψία και χημική ανάλυση των υπόγειων υδάτων με σκοπό την κατασκευή χαρτών επέκτασης του μετώπου υφαλμύρισης καθώς και υδροχημικών χαρτών καταλληλότητας των υπόγειων νερών για διάφορες χρήσεις. Σημαντική είναι και η διερεύνηση των επιπτώσεων υπερεκμετάλλευσης των υπόγειων υδατικών πόρων. Περαιτέρω, οι πληροφορίες οι οποίες συλλέγονται θα πρέπει να καταχωρούνται με χρήση προγράμματος Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών (GIS) προκειμένου να διευκολυνθεί η παρακολούθηση της περιοχής. Παράλληλα θα πρέπει να αναπτυχθεί και μοντέλο διαχείρισης των υδατικών πόρων της περιοχής (ΕΛΚΕΘΕ, 2001).

Σημαντική είναι και η παρακολούθηση των βιοτικών και αβιοτικών παραγόντων όπως η αλατότητα, η θολερότητα, οι θρεπτικές ουσίες και το φυτοπλαγκτόν. Η εκτίμηση της βιομάζας του ζωοπλαγκτού σε συνδυασμό με τα προηγούμενα οδηγεί σε συμπεράσματα σχετικά με την παραγωγικότητα των υδατικών συστημάτων. Επιπρόσθετα, οι φυτο- και ζωοβενθονικοί οργανισμοί των Λιμνοθαλασσών και του Βάλτου της Ροδιάς είναι συνδεδεμένοι με την παραγωγικότητα του συστήματος και παράλληλα αντικατοπτρίζουν τις περιβαλλοντικές αλλαγές, όπως επίσης την τροφική ικανότητα των λιμνοθαλασσών. Παράλληλα, είναι αναγκαία η ποιοτική και ποσοτική μελέτη της ιχθυοπανίδας με σκοπό τη βελτίωση της αλιευτικής παραγωγής.

7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στα πλαίσια της παρούσας μελέτης γίνεται μία προκαταρκτική ταξινόμηση και ένας αρχικός τυπολογικός χαρακτηρισμός για τις λιμνοθάλασσες του Αμβρακικού Κόλπου, με βάση τις κατευθύνσεις της Οδηγίας-Πλαίσιο 2000/60/EK για τα Ύδατα. Η ανάπτυξη πλήρους τυπολογικής ταξινόμησης ακριβώς όπως ορίζεται από την Οδηγία δεν είναι εφικτή επί του παρόντος λόγω της έλλειψης στοιχείων, αλλά και ερευνητικών εργασιών με αντικείμενο την αλληλεπίδραση ανθρωπογενών δραστηριοτήτων, βιοτικών και αβιοτικών παραγόντων. Η προστασία και διαχείριση μίας περιοχής με τέτοια έκταση και ποικιλομορφία αποτελεί πρόκληση και θα μπορούσε να λειτουργήσει ως πρότυπο για εφαρμογές σε παρόμοιες περιπτώσεις.

Ένα από τα βασικά στοιχεία με τα οποία χαρακτηρίζονται οι λιμνοθάλασσες είναι η παρουσία διαχωριστικού από τη θάλασσα φράγματος. Στην περίπτωση του Αμβρακικού Κόλπου δεκαεπτά από τα λιμνοθαλάσσια σώματα εμφανίζουν ένα στενό, αλλά πλήρες ιζηματογενές φράγμα και χαρακτηρίζονται ως ‘κλειστού’ τύπου. Σε αυτήν την κατηγορία ανήκουν οι λιμνοθάλασσες Τσουκαλιό, Λογαρού, Σακουλέτσι, Κόφτρα-Παλαιόμπουκα, Άγριλος, Κατάφουρκο, Μπούκα, Χαλίκι, Ρούγα, Μικρή Σαλτίνη, Άκτιο, Κοκκάλα, Πωγωνίτσα, Ψαθάκι, Μάζωμα, Τσοπέλι και Βούβαλος. Οι λιμνοθάλασσες Μαρτίνη, Πλατανάκι, Πλαματερό, Λιμένι και Βαθύ είναι ‘ανοικτού’ τύπου, αλλά πέρα από αυτήν την ομοιότητα παρουσιάζουν μεγάλες διαφορές στη μορφή και γενική δομή μεταξύ τους. Η Λιμνοθάλασσα Βαθύ, αν και είναι ‘ανοικτού’ τύπου στη φυσική της κατάσταση, ουσιαστικά διαχωρίζεται από τη θάλασσα με τη γέφυρα ενός δημόσιου δρόμου. Επίσης εμφανίζονται δύο ‘εσωτερικές’ λιμνοθάλασσες, η Ροδιά και η Μεγάλη Σαλτίνη. Τα συγκεκριμένα υδάτινα σώματα είναι τοποθετημένα σε εσωτερικές θέσεις χωρίς άμεση φυσική σύνδεση με τη θάλασσα, αλλά παρουσιάζουν διαφορές όσον αφορά στο βάθος και τον τρόπο διαχωρισμού τους από τη θάλασσα. Η Λιμνοθάλασσα Ροδιά είναι σχετικά βαθιά, ενώ μεταξύ αυτής και της θάλασσας παρεμβάλλεται η Λιμνοθάλασσα Τσουκαλιό. Αντίθετα, η Μεγάλη Σαλτίνη είναι πολύ ρηχή και βρίσκεται πίσω από μια πολύ πλατιά λωρίδα αμμωδών θινών. Σε αντίθεση με οποιαδήποτε άλλη λιμνοθάλασσα του Αμβρακικού έχει έξοδο προς το Ιόνιο, η οποία είναι τεχνητή με μορφή καναλιού.

Για τον χαρακτηρισμό λαμβάνεται υπόψη και το μέγεθος των λιμνοθαλασσών, το οποίο θεωρείται σημαντικό χαρακτηριστικό διότι συνδέεται με βιοφυσικές ασυνέχειες, όπως είναι για παράδειγμα οι διαφορές στο μήκος των φραγμάτων της λιμνοθάλασσας, καθώς επίσης η δομή και η πολυπλοκότητα των βιότοπων του υγρότοπου. Η περιοχή του Αμβρακικού περιλαμβάνει τέσσερα υδάτινα σώματα τα οποία εντάσσονται στην κατηγορία των ‘πολύ μεγάλων’ λιμνοθαλασσών με έκταση από 2796,1 ως 459,3 εκτάρια και είναι οι λιμνοθάλασσες Ροδιά,

Τσουκαλιό, Λογαρού και Πλατανάκι. Ως ‘μεγάλες’ χαρακτηρίζονται εννέα από τις λιμνοθάλασσες, οι οποίες καταλαμβάνουν έκταση από 255,8 ως 49,3 εκτάρια και είναι οι ακόλουθες: Κόφτρα-Παλαιόμπουκα, Πλαματερό, Άγριλος, Κατάφουρκο, Ρούγα, Λιμένι, Μεγάλη Σάλτινη, Μάζωμα και Τσοπέλι. Έξι λιμνοθάλασσες είναι μικρές και η έκτασή τους κυμαίνεται από 42,7 ως 17,1 εκτάρια. Σε αυτήν την κατηγορία ανήκουν οι λιμνοθάλασσες Σακουλέτσι, Μπούκα, Μικρή Σαλτίνη, Κοκκάλα, Πωγωνίτσα και Βαθύ. Στην περιοχή του Αμβρακικού υπάρχουν επίσης πολλές ‘μικρο-λιμνοθάλασσες’, δηλαδή λιμνοθάλασσες με έκταση μικρότερη από 10 εκτάρια. Στην παρούσα μελέτη συμπεριλαμβάνονται πέντε από αυτές, οι λιμνοθάλασσες Μαρτίνη, Χαλίκι, Άκτιο, Ψαθάκι, και Βούβαλος, ως πιο εμφανείς και μεγάλες με έκταση από 5,8 ως 1,8 εκτάρια.

Αν και σύμφωνα με τα παραπάνω στοιχεία υπάρχει διαφοροποίηση του μεγέθους μεταξύ των λιμνοθαλασσών, παρατηρούνται κάποιες ομοιότητες μεταξύ πολλών από αυτές ανεξάρτητα από το μέγεθος. Το βάθος αποτελεί τέτοιο παράδειγμα, διότι σχεδόν όλες οι λιμνοθάλασσες του Αμβρακικού είναι μάλλον ρηχές με μέσο βάθος 0,72 m. Το μέγιστο βάθος διαφοροποιείται ελαφρώς και είναι 1,14 m για τις εικοσιδύο πιο ρηχές λιμνοθάλασσες, ενώ στη Ροδιά φτάνει τα 4 m και στο Βαθύ υπολογίζεται στα 12 m. Οι δύο τελευταίες λιμνοθάλασσες ενισχύουν το γεγονός της ανεξαρτησίας του βάθους από το μέγεθος διότι πρόκειται για ένα μεγάλο και ένα μικρό υδάτινο σώμα αντίστοιχα.

Ο στόχος του χαρακτηρισμού είναι η δημιουργία μίας κοινής βάσης η οποία διευκολύνει τις συγκρίσεις μεταξύ των λιμνοθαλασσών και την αξιολόγηση του βαθμού των ασκούμενων σε αυτές πιέσεων. Στα πλαίσια της παρούσας μελέτης αναλύονται έξι κατηγορίες πιέσεων οι οποίες επηρεάζουν τις περισσότερες λιμνοθάλασσες σε μέτριο και υψηλό βαθμό. Οι κατηγορίες αυτές συμπεριλαμβάνουν τη διακοπή της θαλάσσιας σύνδεσης και της εισροής γλυκού νερού, την ανάπτυξη ιχθυοτροφείων, τη φυσικότητα της λεκάνης απορροής, την εμφάνιση τεχνητών κατασκευών καθώς και τις πιέσεις από τις χρήσεις γης στην εγγύς των λιμνοθαλασσών περιοχή.

Αν και οι μισές περίπου λιμνοθάλασσες φιλοξενούνται σε λεκάνες απορροής με υψηλό ή σχετικά υψηλό βαθμό φυσικής ακεραιότητας, δεκαπέντε από αυτές, οι λιμνοθάλασσες Κοκκάλα, Άγριλος, Λογαρού, Μπούκα, Τσουκαλιό, Κόφτρα-Παλαιόμπουκα, Ροδιά, Βαθύ, Πωγωνίτσα, Μάζωμα, Ψαθάκι, Μικρή Σαλτίνη, Κατάφουρκο, Λιμένι και Μεγάλη Σαλτίνη, έχουν επηρεαστεί σημαντικά από τις ανθρωπογενείς επεμβάσεις στο υδρολογικό καθεστώς της λεκάνης απορροής.

Σε δεκαπέντε περιπτώσεις λιμνοθαλασσών η εγγύς περιοχή έχει χάσει την φυσικότητά της κατά ένα μεγάλο μέρος λόγω της παρουσίας τεχνητών κατασκευών, όπως είναι τα κτίρια, οι γέφυρες, οι δρόμοι και τα αναχώματα. Πρόκειται για τις περιπτώσεις των λιμνοθαλασσών Κοκκάλα, Βαθύ, Άγριλος, Πωγωνίτσα, Ψαθάκι, Μικρή Σαλτίνη, Μπούκα, Κατάφουρκο, Λιμένι, Μάζωμα,

Λογαρού, Τσουκαλιό, Κόφτρα-Παλαιόμπουκα, Τσοπέλι και Σακουλέτσι. Επιπρόσθετα, η εγγύς περιοχή των λιμνοθαλασσών εμφανίζεται σημαντικά επηρεασμένη από την ανάπτυξη των διαφόρων χρήσεων γης σε δεκαεπτά περιπτώσεις λιμνοθαλασσών και συγκεκριμένα των Κοκκάλα, Βαθύ, Άγριλος, Πωγωνίτσα, Μάζωμα, Λογαρού, Ψαθάκι, Μικρή Σαλτίνη, Μπούκα, Κατάφουρκο, Μεγάλη Σαλτίνη, Λιμένι, Τσοπέλι, Σακουλέτσι, Ρούγα, Άκτιο και Χαλίκι.

Σε εννέα υδάτινα σώματα ασκούνται πιέσεις από την ανάπτυξη μεγάλων ιχθυοτροφείων. Πρόκειται για τις λιμνοθάλασσες Κοκκάλα, Άγριλος, Πωγωνίτσα, Μάζωμα, Λογαρού, Τσουκαλιό, Κόφτρα-Παλαιόμπουκα, Ροδιά και Τσοπέλι. Σημαντικές επεμβάσεις στη σύνδεση με τη θάλασσα έχουν δεχτεί έντεκα από τις λιμνοθάλασσες και συγκεκριμένα οι Άγριλος, Λογαρού, Μπούκα, Τσουκαλιό, Κόφτρα-Παλαιόμπουκα, Σακουλέτσι, Κοκκάλα, Βαθύ, Μάζωμα, Μικρή Σαλτίνη και Ροδιά.

Εστιάζοντας στις μικρο-λιμνοθάλασσες η σύγκριση μεταξύ τους οδηγεί στο συμπέρασμα πως δύο από αυτές, οι λιμνοθάλασσες Βούβαλος και Μαρτίνη, εμφανίζουν υψηλή οικολογική ακεραιότητα, ενώ ακολουθούν οι λιμνοθάλασσες Χαλίκι και Άκτιο οι οποίες παρουσιάζονται σχετικά λιγότερο επηρεασμένες από τις ανθρωπογενείς επεμβάσεις. Αντίθετα η λιμνοθάλασσα Ψαθάκι υφίσταται εντονότερες ανθρωπογενείς πιέσεις και έχει χάσει σε μεγάλο βαθμό τη φυσική ακεραιότητά της.

Οι Λιμνοθάλασσες Κοκκάλα και Βαθύ υφίστανται συνολικά τις εντονότερες πιέσεις. Αντίθετα, οι Λιμνοθάλασσες Μαρτίνη, Πλαματερό, Πλατανάκι, Χαλίκι και Βούβαλος εμφανίζονται σχετικά λιγότερο επηρεασμένες. Οι συνθήκες στις περιοχές τις οποίες φιλοξενούνται αυτές οι λιμνοθάλασσες θεωρούνται πλησιέστερες στις συνθήκες οικολογικής ακεραιότητας. Για το λόγο αυτό ίσως να είναι κατάλληλες για τη διεξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με τον προσδιορισμό των συνθηκών αναφοράς. Η γνώση των συνθηκών αναφοράς θεωρείται απαραίτητη στην αξιολόγηση της οικολογικής κατάστασης των υδάτινων σωμάτων και των περιβαλλόντων υγροτοπικών εκτάσεων προκειμένου να εφαρμοστεί ένα αποτελεσματικό διαχειριστικό σχέδιο με επίκεντρο την προστασία και διατήρηση τους.

8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ξενογλώσση Βιβλιογραφία

- Angermeier, P.L. & J.R. Karr, 1994. Biodiversity integrity versus ecological integrity as policy directives. *BioScience* 44(10): 690-697.
- Andrefouet, S., M. Claereboudt, P. Matsakis, J. Pages & P. Dufour, 2001. Typology of atoll rims in Tuamotu Archipelago (French Polynesia) at landscape scale using SPOT HRV images. *International Journal of Remote Sensing* 22(6): 987-1004.
- Aprile, F.M., R. Lorandi, I. Bianchini, & G.Y. Shimizu, 2001. Tipologia dos ecossistemas lacustres costeiros do estado do Espirito Santo, Brasil. *Bioikos* 15(1): 17-21.
- Baldock D., Long T., Matby E., 1988. Study of integrated management of coastal wetlands in countries outside the European Community. Institute for European Environmental Policy, London. Final typescript report to DG XI.
- Barnes, R.S.K., 1980. Coastal Lagoons. Cambridge University Press, Cambridge, England: 106 pp.
- Barnes, R.S.K., 1989. The coastal lagoons of Britain: an overview and conservation appraisal. *Biol. Conserv.* 49: 295-313.
- Barnes, R.S.K., 1994. The coastal lagoons of Europe. *Coastline* 3: 3-8.
- Barnes, R.S.K., 1994. A critical appraisal of the application of Guélorget and Perthuisot's concepts of the paralic ecosystem and confinement to macrotidal Europe. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 38: 41-48.
- Barnes, R.S.K., P. Bradley, M. Calado, F. Demirayak, P. Doody, H. Granja, N., Hecker, R.E. Randall, C.J. Smit, A. Teixeira, J. Walmsley, D. Huggett & K. Norris, 1997. Coastal Habitats. In Tucker, G.M. & M.I. Evans (eds), *Habitats for Birds in Europe: a conservation strategy for the wider environment*. BirdLife International Series, Cambridge, UK: 6.
- Britton, R.H. & A.J. Crivelli, 1993. Wetlands of Southern Europe and North Africa: Mediterranean wetlands. In Whigham, DF *et al.* (eds), *Wetlands of the World I*, Kluwer Academic Publishers, 129-193.
- Chauvet, C., 1988. Manuel sur l'aménagement des peches dans les Lagunes Cotieres: la Bordique Mediterranee. FAO Fisheries Technical Paper 290.
- Cowardin, L.M., V. Carter, F.C. Golet & E.T. LaRoe, 1979. Classification of wetlands and deepwater habitats of the United States. US Fish and Wildlife Service FWS/OBS-79/31. Washington DC.

- Diapoulis, A., Koussouris, T., Bertahas, I. and G. Photis. (1991). Ecological stresses on a delta area in western Greece. *Toxicological and Environmental Chemistry*, 31-32: 285-290.
- Dimitriou, E., P.S. Economidis, T. Athanasopoulos, A. Kapareliotis, G. Katselis, E. Koutrakis, K. Koutsikopoulos, M. Liourdi, V. Manios, A. Roussi & I. Rogdakis, 2001. Study of the organization and function of fishery use in lagoons. PESCA Unpublished study. ICHTHIKA S.A / Hellenic Ministry of Agriculture, Dept. of Fish-farming and Inland Waters: 166 pp.
- Elliot, M. & D.S. McLusky, 2002. The need for definitions in understanding estuaries. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 55: 815-827.
- Farinha, J.C., L. Costa, G. Zalidis, A. Mantzavelas, E. Fitoka, N. Hecker & P. Tomàs Vives, 1996. Mediterranean Wetland Inventory: Habitat Description System. MedWet / Instituto da Conservação da Natureza (ICN) / Wetlands International / Greek Biotope / Wetland Centre (EKBY) Publication. Volume III
- Guélorget, O., Frisoni, G-F., Monti, D. & Perthuisot, J.P. (1986). Contribution a l'étude écologique des lagunes septentrionales de la baie d'Amvrakia (Grèce). *Oceanol. Acta* 9: 9-17.
- Guélorget, O. & J-P. Perthuisot, 1992. Parallic ecosystems. Biological organization and functioning. *Vie et Milieu* 42: 215-251.
- Guélorget, O., G.F. Frisoni & J-P. Perthuisot, 1983. La zonation biologique des milieux lagunaires: définition d'une échelle de confinement dans la domaine paralique méditerranéen. *Journal de Recherche Océanographique* 8 : 15-36.
- Hayden, B.P. & R. Dolan, 1979. Barrier Islands, Lagoons, and Marshes. *Journal of Sedimentary Petrology* 49(4): 1061-1072.
- Heliotis, F.D., 1988. An inventory and review of the wetland resources of Greece. *Wetlands* 8: 15-31.
- Hughes, J.M.R., 1995. The current status of European wetland inventories and classifications. *Vegetatio* 118: 17-28.
- Innis, S.A., R.J. Naiman, & S.R. Elliot, 2000. Indicators and assessment for measuring the ecological integrity of semi-aquatic terrestrial environments. In Jungwirth, M., S. Muhar & S. Schmutz (eds), *Assessing the Ecological integrity of running Waters*. *Hydrobiologia* 422/423: 111-131
- Jungwirth, M., S. Muhar & S. Schmutz, 2000. Assessing the ecological integrity of running waters. *Proceedings of the International Conference, held in Vienna, Austria 9-11 November, 1998*. *Developments in Hydrobiology* 149. Kluwer Academic Publishers.

- Kallis, G. & D. Butler, 2001. The EU water framework directive: measures and implications. *Water Policy* 3: 125- 142. Paris,
- Karakitsios V., 1990. Chronologie et geometrie de l' ouverture d' un bassin et de son inversion tectonique: le bassin ionien (Epire, Grece). Th. Doc. Univ.
- Karr, J.R. & D.R. Dudley, 1981. Ecological perspectives on water quality goals. *Environmental Management* 5 : 55-68.
- Klein R., 1988. Explanatory note: Preparatory action concerning integrated management of coastal wetlands of Mediterranean type (environmentally sensitive areas in the sense of budget line 6611). Commission of the European Communities DG XI B-3. 7p. Typescript.
- Klopatek, J.M., J.T. Kitchings, R.J. Olson, K.D. Kumar & L.K. Mann, 1981. A hierarchical system for evaluating regional ecological resources. *Biol. Conserv.* 20: 271-290.
- Lazaridou, E., A. Tsirika & M. Seferlis, 2002. Study and mapping of the macrophytic communities of the Amvrakikos lagoons. 1st Scientific Conference on Oceanographic Aspects for a Sustainable Mediterranean, Athens (Greece), 27-29 Se (European Federation of Marine Science and Technology Societies p 2002. (World Meeting Number 000 6411)
- Leibowitz, S.G. 2003. Isolated wetlands and their functions: an ecological perspective. *Wetlands* 23(3): 517-531.
- Lesslie, R. G. & S. G. Taylor, 1985. The Wilderness Continuum Concept and its Implication for Australian Wilderness Preservation Policy. *Biological Conservation* 32, 309 – 333.
- Maltby E., Hudhes R., Newbold C., 1988. The dynamics and functon of coastal wetland of the Mediterranean type. Final typescript report to DG XI.
- OECD, 1993. Coastal zone management: Integrated policies. OECD Publications. Paris 1992 p. 126.
- Pearce, F. & A.J. Crivelli, 1994. Characteristics of Mediterranean wetlands. MedWet/ Tour du Valat Publications. France.
- Martinez-Taberner, A., G. Moya, G. Ramon, & V. Forteza, 1990. Limnological criteria for the rehabilitation of a coastal marsh. The Albufera of Majorca, Balearic Islands. *Ambio* 19(1): 21-27.
- Mariani, S. 2001. Can spatial distribution of ichthyofauna describe marine influence on coastal lagoons? A central Mediterranean case study. *Estuaries, Coastal and Shelf Science* 52: 261-267.

- Phleger, F.B., 1981. A review of some general features of coastal lagoons. Coastal Lagoon research, present and future. Proceedings of a seminar, Duke University Marine Laboratory August, 1978. Unesco technical papers in marine science, 33.
- Pergantis, P., 1989. Compiling Small-scale ornithogeographical data to delineate important Bird Habitats in the Amvrakikos Area. *Biologia Gallo-hellenica* 15, 201-218.
- Perthuisot, J-P. & O. Guélorget, 1992. Morphologie, organization hydrologique, hydrochimie et sédimentologie des bassins paraliques. *Vie Milieu* 42(2) : 93-109.
- Rabe, F.W. & N.L. Savage, 1979. A methodology for the selection of aquatic natural areas. *Biol. Cons.* 15: 291- 300.
- Ramsar Convention Bureau, 1997. The Ramsar Convention Manual: a Guide to the Convention on Wetlands (Ramsar, Iran, 1971). Ramsar Convention Bureau, Gland, Switzerland (2nd edition).
- Semeniuk, C.A. & V. Semeniuk, 1995. A geomorphic approach to global wetland classification. *Vegetatio* 118: 103-124
- Kormas, K., A. Nicolaidou & S. Reizopoulou, 2001. Temporal variations of nutrients Chlorophyll a and particulate matter in three coastal lagoons of Amvrakikos Gulf (Ionian Sea) Greece. *Marine Ecology* 22(3): 201-213.
- Margules, C. & M.B. Usher, 1981. Criteria used in assessing wildlife conservation potential: a review. *Biol. Conserv.* 24: 115-128.
- Mee, L.D., 1978. Coastal lagoons. In (eds), *Chemical Oceanography*, Academic Press, London, (2nd edition) 7: 441-490.
- Orfanidis, S., P. Panayotidis & N., Stamatis, 2001. Ecological Evaluation of transitional and coastal waters: a marine benthic macrophytes approach. *Mediterranean Marine Science* X: 45-65.
- Pergantis, P. and Roussopoulos, J. (1994). Effects of pisciculture development on the breeding populations of *Himantopus himantopus* and *Glareola pratincola* in the Amvrakikos wetland area, West Greece. *Biologia Gallo-Hellenica* XXII: 179-184.
- Reizopoulou, S., M. Thessalou-Legaki & A. Nicolaidou, 1996. Assessment of disturbance in Mediterranean lagoons: an evaluation of methods. *Marine Biology* 125: 189-197.
- Reizopoulou, S., 1997. Zoobenthic communities of brackish water lagoons. Differentiations of the communities in relation with ecological factors. PhD thesis, Department of Zoology & Marine Biology, University of Athens, Athens, 250 pp

- Reizopoulou, S., K. Kormas & A. Nicolaidou, 1998. Benthic biodiversity in five coastal brackish water lagoons of Amvrakikos Gulf, Hellas. *Rapp. Comm. int. Mer. Medit.* 35: 580-581
- Poiani, K.A., B.D. Richter, M.G. Anderson & H.E. Richter, 2000. Biodiversity conservation at multiple scales: functional sites, landscapes, and networks. *BioScience* 50: 133-46.
- Pressey, R.L., C.J. Humphries, C.R. Margules, R.I. Vane-Wright, & P.H. Williams, 1993. Beyond opportunism: key principles for systematic reserve selection. *Trends in Ecology and Evolution* 8:124-28.
- Paoletti, M.G., 1999. Using bioindicators based on biodiversity to assess landscape sustainability. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 74: 1-18.
- Sacchi, C.F. 1979. The coastal lagoons of Italy. In Jefferies, R.L. & A.J. Davy (eds), *Ecological processes in coastal environments*. Blackwell Scientific, Oxford, UK: 593-601 pp.
- Sacchi, C.F. & A. Occhipinti Ambrogi, 1992. Confinement et biocenoses paraliques. *Vie et Milieu* 42: 207-214.
- Smakhtin, V.U. & M. Piyunkarage, 2003. Simulating hydrologic reference condition of coastal lagoons affected by irrigation flows in southern Sri Lanka. *Wetlands* 23(4): 827-834.
- UNESCO. 1980. Coastal lagoon survey. UNESCO –Scor/ UNESCO Advisory Panel on coastal lagoons. *Technical Papers in Marine Science*, Paris: 31-280.
- Viñals, M.J., 2002. Restoring Mediterranean coastal lagoons and ponds. In Zalidis, G.C., T.L. Crisman & P.A. Gerakis (eds), *Restoring Mediterranean Wetlands*. Hellenic Ministry of Physical Planning and Public Works / Greek Biotope Wetland Center, Athens: pp.
- Whigham, D.F., 1999. Ecological issues related to wetland preservation, restoration, creation and assessment. *The Science of the Total Environment* 240:31-40.
- White, P.S. & J.L. Walker, 1997. Approximating nature's variation: selecting and using reference information in restoration ecology. *Restoration ecology* 5(4): 338-349.
- Wood, P.J., M.T. Greenwood & M.D. Agnew, 2003. Pond biodiversity and habitat loss in the UK. *Area* 35(2): 206-216.
- World Commission and Development (WCED), 1987. *Our Common Future*, Oxford University Press.
- Zalidis, G.C. & A.L. Mantzavelas 1996. Inventory of Greek wetlands as natural resources. *Wetlands* 16 (4): 548-556.

Zogaris, S., D. Papandropoulos, H. Alivizatos, Y. Rigas, V. Hatzirvassanis & N. Kardakari, 2003. Threatened birds at Amvrakikos. Koan. 112 p.

Ελληνική Βιβλιογραφία

Βαβίζος Γ. και Μερτζάνης Α., 2003 Περιβάλλον. Μελέτες περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Εκδόσεις Παπασωτηρίου

Βαρελά Μ., Καπαντάης Μ., Κουκουβιτάκη Α., Μαλακού Μ., Περγαντής Φ., Σπαταλάς Σ. & Τάφας Τ., 1996. Πρόγραμμα οριοθέτησης υγροβιοτόπων Σύμβασης Ramsar. Υγροβιότοπος: Αμβρακικός κόλπος. ΥΠΕΧΩΔΕ, Αθήνα.

Γεράκης Π.Α.-Τσιούρης Σ.Ε. (1991) «Υγρότοποι της Ελλάδας» ΑΠΘ, Τμήμα γεωπονίας

Δερμιτζάκης Μ.Δ., Λέκκας Σ.Π., 1986. Διερευνώντας τη Γη. Εισαγωγή στη γενική γεωλογία. Εκδόσεις Πανεπιστημίου Αθηνών, Β' Έκδοση.

EKBY (Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων Υγροτόπων) (1998): Μεσογειακή επιτροπή για τους υγροτόπους (MEDCOM 1) περιοδικό «Αμφίβιον» τ. 19/Μάρτιος 1998

ΕΛΚΕΘΕ, 2001. Επιστημονικές και τεχνικές υπηρεσίες για τη δημιουργία εγκατάσταση, δοκιμαστική παρακολούθηση και υποστήριξη λειτουργίας συστήματος αυτοματοποιημένου τηλεμετρικού δικτύου σταθμών μέτρησης και έρευνας περιβαλλοντικών παραμέτρων στις λιμνοθάλασσες του Αμβρακικού.

Ε.Ο.Ε (Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία), 1999. Επιπτώσεις έργων και δραστηριοτήτων στα πτηνά και τους βιοτόπους τους. Διαχείριση βιοτόπων Ορνιθοπανίδας» Επιμέλεια Διονυσία Χατζηλάκου, Ε.Ο.Ε.

Ζαμπάκας Ι., 1981. Γενική Κλιματολογία. Αθήνα Α.Ε.

Καρπαδάκης Κ., 2001. *Υγρότοποι της Ελλάδας (Αξίες-Κίνδυνοι-Προστασία.* www.ekby.gr/ekby/el/Greek_Wetlands_main_el.html

Λαζάρου Α. (2006). Οδηγία Πλαίσιο για τα νερά (2000/60/ΕΚ). Προκλήσεις και ευκαιρίες για την Ελλάδα. ΥΠΕΧΩΔΕ.

Λεοντάρης Σ., Λειβαδίτης Γ., Σαμπώ Β., Γκουρνέλλος Θ., 1991. Γεωμορφογία Ελλάδας. Αθήνα.

Μερτζάνης Α., 1995. Γεωμορφολογική Εξέλιξη του Αμβρακικού Κόλπου. Διδακτορική Διατριβή, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Γεωλογίας, Τομέας Γεωγραφίας-Κλιματολογίας.

Παπανικολάου Δ., 1989. Χάρτης των γεωτεκτονικών ενοτήτων του ελληνικού χώρου.

Παπανικολάου Δ., 1986. Γεωλογία της Ελλάδας. Εκδόσεις Επτάλοφος Α.Β.Β.Ε., Αθήνα.

Παυλίδης Σπ. και Μουντράκης Δ., 1986. Νεοτεκτονική. Εισαγωγή στη μελέτη των πρόσφατων γεωλογικών δομών.

Σφήκας Γ.- Τσούνης Γρ.(1993) «Οικοτουριστικός οδηγός της Ελλάδας» Γενική Γραμματεία Νέας Γενιάς-Ελληνική Εταιρεία Προστασίας της Φύσης, Αθήνα 1993

ΥΠΕΧΩΔΕ « Η οδηγία των Οικοτόπων 92/43/ΕΟΚ και το δίκτυο NATURA 2000»

Ψαριανός Π., 1986. Επίτομος Φυσική Γεωγραφία. Εκδόσεις Πανεπιστημίου Αθηνών.

Διεθνής Συνθήκη Ramsar

Οδηγία της Ευρωπαϊκής Κοινότητας για τους Βιότοπους (93/43/ΕΟΚ),

Σύμβαση της Βέρνης (19.09.1979),

Σύμβαση της Βόννης (23.06.1979)

Οδηγία της Ευρωπαϊκής Κοινότητας 79/409

Οδηγία-Πλαίσιο '2000/60/ΕΚ' για τα Ύδατα

Ηλεκτρονικές Διευθύνσεις

<http://www.earth.google.com>

[www.ekby.gr/ekby/el/Greek Wetlands main el.html](http://www.ekby.gr/ekby/el/Greek%20Wetlands%20main%20el.html)

www.ornithologiki.gr/gr/lib/grfpel.htm

www.gein.noa.gr/services/info.html