

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1.	ΠΕΡΙΛΗΨΗ	3
2.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	4
2.1	Αντικείμενο - Επισκόπηση της πορείας του έργου	4
2.2	Ομάδα Έρευνας	6
3.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	7
3.1	Μυθολογικά στοιχεία	7
3.2	Περιγραφή του Έβρου στο διασυνοριακό πλαίσιο	7
3.3	Ο παραπόταμος Άρδας	8
3.4	Το Δέλτα του Έβρου	8
4.	ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	10
5.	ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΒΡΟΥ	11
5.1.	Πληθυσμιακή σύνθεση	11
5.2.	Οικονομία	13
5.3	Περιβάλλον	15
5.3.1	Καθεστώς προστασίας	15
5.4.	Αναπτυξιακές προοπτικές	17
5.5.	Προβλήματα – προκλήσεις	19
6.	ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	20
6.1	Υδρογεωλογικές συνθήκες της περιοχής μελέτης	23
7.	ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ	24
7.1	Προστατευόμενες περιοχές	26
8.	ΚΛΙΜΑ ΚΑΙ ΥΔΡΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	28
8.1	Ιστορική διακύμανση κατακρημνίσεων και παροχής στον Έβρο	28
8.2	Ιστορική διακύμανση μετεωρολογικών στοιχείων (θερμοκρασία, σχετική υγρασία, ταχύτητα ανέμου και νεφοκάλυψη) στον Έβρο	29
8.3	Υδατικό ισοζύγιο του ελληνικού τμήματος της υδρολογικής λεκάνης του Έβρου	33
9.	ΧΡΗΣΕΙΣ ΝΕΡΟΥ	34
9.1	Άρδευση	34
9.2	Υδρευση	35
9.3	Κτηνοτροφία	35
9.4	Βιομηχανία	37
9.5	Ζήτηση και έλλειμμα νερού	37
10.	ΠΙΕΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΗΓΕΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ	39
10.1	Πιέσεις και χρήσεις γης	39
10.2	Κύρια προβλήματα στην περιοχή μελέτης	41
10.3	Υδραυλικά έργα στην περιοχή μελέτης	43
10.4	Σημειακές πηγές ρύπανσης	44
10.5	Μη-σημειακές πηγές ρύπανσης	46
11.	ΑΛΛΑΓΕΣ ΧΡΗΣΕΩΝ ΓΗΣ	49
12.	ΡΥΠΑΝΤΙΚΕΣ ΦΟΡΤΙΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ	53
12.1	Πιέσεις	53
12.1.2	Ανθρωπογενείς Δραστηριότητες	56
12.1.3	Εκτίμηση ρυπαντικών φορτίων	69
12.1.4	Συνολικά φορτία αζώτου και φωσφόρου στην υδρολογική λεκάνη του π. Έβρου	87
12.2	Τρωτότητα υπόγειων υδροφορέων στην υδρολογική λεκάνη του Έβρου	92
12.3	Διάβρωση εδαφών στην υδρολογική λεκάνη του Έβρου	109
13.	ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΥΔΑΤΩΝ ΚΑΙ ΡΥΠΑΝΣΗ	121
13.1	Παρελθούσες μελέτες	121
13.1.1	Ρύπανση του Έβρου ως προς τα θρεπτικά	124
13.1.2	Ρύπανση του Έβρου από βαρέα μέταλλα	128
13.1.3	Ρύπανση του Έβρου από φυτοφάρμακα	130
13.1.4	Οργανική ρύπανση του Έβρου	132
13.1.5	Χημική ρύπανση του Έβρου από άλλες ουσίες και στοιχεία	132
13.2	Υδροχημεία – Σύγχρονες Μετρήσεις	133
13.2.1	Εισαγωγή	133
14.	ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑ	166
14.1	Μακροασπόνδυλα	166
14.2	Παρόχθια Βλάστηση	170

14.3.	Ιχθυοπανίδα .....	190
15.	ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....	211
16.	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	228

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ – ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ – ΧΑΡΤΕΣ

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙV – ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΒΡΟΥ

1.	Εισαγωγή .....	244
2.	Γενικά στοιχεία .....	244
3.	Πληθυσμιακή σύνθεση .....	246
4.	Οικονομία .....	252
4.1.	Πρωτογενής τομέας .....	255
4.2.	Δευτερογενής τομέας .....	259
4.3.	Τριτογενής τομέας .....	261
4.4.	Απασχόληση .....	267
5.	Περιβάλλον .....	268
5.1.	Καθεστώς προστασίας .....	269
5.2.	Ανάπτυξη δραστηριοτήτων .....	274
6.	Αναπτυξιακές προοπτικές .....	279
7.	Προβλήματα – προκλήσεις .....	286

Η πλήρης αναφορά στην παρούσα εργασία είναι:

Δημητρίου Η., Μουσουλής Η., Μεντζαφού Α., Γκρίτζαλης Κ., Ζόγκαρης Σ., Καραούζας Ι., Τζωρτζίου Μ., Ζέρη Χ., Κολόμπαρη Ε., Μαρκογιάννη Β. και Α. Φωτοπούλου, 2010, 'Εκτίμηση της περιβαλλοντικής κατάστασης της υδρολογικής λεκάνης του Π. Εβρου'. Τελική Τεχνική Έκθεση, ΙΕΥ-ΕΛΚΕΘΕ.

This document may be cited as follows:

Dimitriou E., Moussoulis E., Mentzafou A., Gritzalis K., Zoggaris S., Karaouzas I., Tzortziou M., Zeri Ch., Colombari E., Markogianni V. and Fotopoulou A., 2010, 'Environmental status assessment for Evros river basin'. Final Technical Report, IIW-HCMR

## 1. ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα μελέτη αφορά την καταγραφή των ρυπαντικών πιέσεων στην υδρολογική λεκάνη του π. Έβρου και την καταγραφή της περιβαλλοντικής κατάστασης του ποταμού σήμερα. Στο αρχικό στάδιο της ερευνητικής προσπάθειας συλλέχθηκαν όλα τα σχετικά δεδομένα και οι παρελθούσες μελέτες από την εθνική και διεθνή βιβλιογραφία. Τα συλλεχθέντα στοιχεία υπέστησαν επεξεργασία και αποκομήθηκαν τα σημαντικότερα συμπεράσματα για την ποιοτική κατάσταση του περιβάλλοντος κατά το πρόσφατο παρελθόν. Οι χρήσεις γης και οι ρυπαντικές πιέσεις στο Ελληνικό τμήμα της υδρολογικής λεκάνης του ποταμού καταγράφηκαν ήδη σε μεγάλο ποσοστό και εισήχθησαν σε περιβάλλον GIS. Μια αρχική δειγματοληψία σε όλο το μήκος του ποταμού πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του παρόντος έργου και τα πρώτα συμπεράσματα για την κατάσταση του ποταμού παρουσιάζονται στην ενδιάμεση τεχνική έκθεση. Ο ποταμός Έβρος, παρόλο που είναι ένας από τους σπουδαιότερους περιβαλλοντικούς πόρους της χώρας μας αλλά και της νοτιοανατολικής Μεσογείου, υποβαθμίζεται σταδιακά λόγω των αυξανόμενων ρυπαντικών πιέσεων από ανθρωπογενείς δραστηριότητες (βιομηχανίες, αστικά λύματα, αγροχημικά). Στην μέχρι τώρα αποτίμηση της κατάστασης του ποταμού φάνηκε ότι σημαντικές ρυπαντικές πιέσεις υπάρχουν στο βόρειο τμήμα του Νομού Έβρου ενώ και στο νότιο τμήμα, λίγο πριν την είσοδο στο Δέλτα εμφανίζεται απότομη αύξηση της ρύπανσης, πιθανότατα σαν αποτέλεσμα της εισόδου του ποταμού Εργίνη στο σημείο αυτό, ο οποίος είναι ιδιαίτερος ρυπασμένος σύμφωνα με πρόσφατες, διεθνείς μελέτες.

Στην επόμενη φάση του έργου θα ολοκληρωθεί η καταγραφή των πιέσεων και η εκτίμηση της περιβαλλοντικής κατάστασης του ποταμού ενώ θα διατυπωθούν τα απαραίτητα βήματα που πρέπει να γίνουν για την ολοκληρωμένη διαχείριση της περιοχής και την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων από τις ανθρωπογενείς δραστηριότητες.

## 2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### 2.1 Αντικείμενο - Επισκόπηση της πορείας του έργου

Το παρόν έργο, με τίτλο “ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΗΣ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΤΟΥ Π. ΕΒΡΟΥ. ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΡΥΠΑΝΤΙΚΩΝ ΠΙΕΣΕΩΝ”, που εκτελείται από το Ινστιτούτο Εσωτερικών Υδάτων του Ελληνικού Κέντρου Θαλασσιών Ερευνών (ΙΕΥ – ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε.), με φορέα ανάθεσης την εταιρία με την επωνυμία «Trans-Balkan Pipeline B.V.», αφορά τη μελέτη της εκτίμησης της περιβαλλοντικής κατάστασης της υδρολογικής λεκάνης του ποταμού Έβρου προκειμένου να προταθούν τα επόμενα αναγκαία βήματα για την βιώσιμη περιβαλλοντική διαχείριση και προστασία της περιοχής.

Το έργο είναι συνολικής διάρκειας 10 μηνών, με έναρξη τον Φεβρουάριο του 2010, και περιλαμβάνει τέσσερις φάσεις:

- 1) Συλλογή, αρχειοθέτηση και επεξεργασία δεδομένων οικολογικής ποιότητας στην υδρολογική λεκάνη του ποταμού (Ελληνικό τμήμα) και στους προστατευόμενους υδροτόπους του Δέλτα. Σε αυτό το στάδιο θα συλλεγούν όλα τα υπάρχοντα δεδομένα και μελέτες για την περιβαλλοντική κατάσταση της υδρολογικής λεκάνης του Έβρου από σχετικά προγράμματα, έργα και μελέτες που έχουν γίνει κατά την τελευταία εικοσαετία. Τα ευρήματα θα καταχωρηθούν σε βάση δεδομένων και θα αναλυθούν προκειμένου να προκύψει η διαχρονική διακύμανση των περιβαλλοντικών παραμέτρων της περιοχής ενδιαφέροντος.
- 2) Θα καταγραφούν λεπτομερώς και θα αναλυθούν οι ρυπαντικές πιέσεις στην υδρολογική λεκάνη του π. Έβρου με την χρήση χαρτών χρήσεων γης, δορυφορικών εικόνων και αεροφωτογραφιών, με την συλλογή σχετικών στοιχείων από τους αρμόδιους τοπικούς και εθνικούς φορείς καθώς και με επιτόπιες επισκέψεις. Τα συγκεκριμένα στοιχεία θα υποστούν κατάλληλη επεξεργασία και θα εισαχθούν σε γεωβάση δεδομένων (GIS geodatabase) προκειμένου να μπορούν να χρησιμοποιηθούν και αργότερα από τους αρμόδιους φορείς. Από την επεξεργασία των ανωτέρω στοιχείων θα προκύψουν ο χάρτης επικυδυνότητας ρύπανσης για την λεκάνη απορροής του Έβρου (Ελληνικό τμήμα), λεπτομερής χάρτης ρυπαντικών πιέσεων (για σημειακές και μη σημειακές πηγές ρύπανσης) καθώς και εκτίμηση ρυπαντικών φορτίων που καταλήγουν στα υδάτινα σώματα της περιοχής.

- 3) Θα πραγματοποιηθούν 2 εποχικές δειγματοληψίες (άνοιξη και καλοκαίρι) κατά μήκος του ποταμού Έβρου (από το ανάντη τμήμα του έως τις εκβολές του) για νερό, ιζήματα και βιολογικές παραμέτρους (μακροασπόνδυλα και φυτοβένθος) ώστε να εκτιμηθεί κατ'αρχήν η οικολογική κατάσταση της περιοχής και να επιβεβαιωθεί ο χάρτης πιέσεων. Θα ληφθούν δείγματα νερού σε τουλάχιστον 10 θέσεις δειγματοληψίας κατά μήκος του ποταμού, τα οποία θα αναλυθούν για κύρια ιόντα και θρεπτικά άλατα ενώ αναλύσεις για βαρέα μέταλλα και οργανικούς ρύπους θα γίνουν σε θέσεις που θα προκύψουν από την ανάλυση πιέσεων του προηγούμενου σταδίου. Επίσης, σε ανάλογες θέσεις θα ληφθούν δείγματα ιζημάτων για αναλύσεις τοξικότητας και βαρέων μετάλλων ενώ θα καταγραφούν οι κοινωνίες των μακροσπονδύλων και φυτοβένθους. Όλα τα ανωτέρω θα συνδυαστούν για να πραγματοποιηθεί η αρχική εκτίμηση της οικολογικής κατάστασης του ποταμού και του Δέλτα του Έβρου ενώ θα πρέπει να συνεχιστεί η προτεινόμενη διαδικασία αυτού του σταδίου, για τουλάχιστον 1 έτος, ώστε να επιβεβαιωθεί η εκτιμώμενη οικολογική κατάσταση της περιοχής μελέτης.
- 4) Από όλα τα παραπάνω δεδομένα θα εκτιμηθεί η παρούσα περιβαλλοντική κατάσταση του ποταμού Έβρου (από το ανάντη τμήμα του έως το Δέλτα και την παράκτια περιοχή), θα υπολογιστούν και θα αποτυπωθούν οι ρυπαντικές πιέσεις και τα κυριότερα περιβαλλοντικά προβλήματα της περιοχής και θα περιγραφούν αναλυτικά τα επόμενα βήματα και οι εξειδικευμένες μελέτες που πρέπει να γίνουν για την επίλυση των εν λόγω προβλημάτων με απώτερο σκοπό την βιώσιμη διαχείριση και προστασία του ποταμού και της παράκτιας περιοχής.

Όλες οι ανωτέρω φάσεις ολοκληρώθηκαν επιτυχώς και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στην παρούσα Τελική Τεχνική Έκθεση που παραδίδεται αμέσως μετά την λήξη του έργου. Η έκθεση παραθέτει τις προκαταρκτικές ενέργειες που έλαβαν χώρα για την υλοποίηση του έργου, όπως τη συγκέντρωση δεδομένων (βιβλιογραφικών, από μελέτες, Υπηρεσίες, κλπ.) στην περιοχή έρευνας, στοιχείων για τα υδρολογικά, φυσικοχημικά και βιολογικά χαρακτηριστικά των νερών και καταγραφή των ανθρωπογενών πιέσεων.

Επίσης παρουσιάζονται και αναλύονται διεξοδικά οι μεθοδολογίες που εφαρμόζονται στο πεδίο, κατά τη διάρκεια των εποχιακών δειγματοληψιών στο

δίκτυο σταθμών δειγματοληψίας. Παρατίθενται επίσης και τα αποτελέσματα από προυπάρχουσες και σύγχρονες δειγματοληψίες νερού κατά μήκος του ποταμού από το Ορμένιο έως τις εκβολές του. Γίνεται η αξιολόγηση των δειγματοληψιών νερού, αποτυπώνονται και αναλύονται οι χρήσεις γης και η παρόχθια βλάστηση, οι μεταβολές τους καθώς και οι ρυπαντικές πιέσεις ανά Δήμο. Τελικά, εκτιμάται η περιβαλλοντική κατάσταση της ευρύτερης περιοχής του ποταμού, αναδεικνύονται οι βασικές ρυπαντικές πιέσεις και τα σχετικά προβλήματα και προτείνονται μέτρα αποκατάστασης και διαχείρισης όπου αυτό κρίθηκε απαραίτητο.

## 2.2 Ομάδα Έρευνας

Για την εκτέλεση των εργασιών της παρούσας Τεχνικής Έκθεσης συνεργάστηκαν οι εξής:

Η. Δημητρίου	Γεωλόγος – Επιστημονικός υπέθυνος
Η. Μουσουλής	Υδρολόγος- Περιβαλλοντολόγος
Χ. Ζέρη	Χημικός - Ωκεανογράφος
Σ. Ζόγκαρης	Γεωγράφος
Κ. Γρίτζαλης	Βιολόγος
Ι. Καραούζας	Βιολόγος
Μ. Τζωρτζίου	Φυσικός
Ε. Κολόμπαρη	Τεχνολόγος-Ιχθυολόγος
Α. Μεντζαφού	Γεωλόγος
Β. Μαργογιάννη	Περιβαλλοντολόγος
Α. Φωτοπούλου	Πολιτικός Επιστήμονας

Επίσης, στην παρούσα μελέτη το ΙΕΥ-ΕΛΚΕΘΕ συνεργάστηκε με το ΚΕΕΛΠΝΟ Αλεξανδρούπολης και συγκεκριμένα με τον Καθ. Θ. Κ. Κωνσταντινίδη και τον κο Χρήστο Νικολαΐδη, για τις αναλύσεις των μικροβιολογικών παραμέτρων και των βαρέων μετάλλων.

### **3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ**

#### **3.1 Μυθολογικά στοιχεία**

Η αρχική ονομασία του ποταμού Έβρου ήταν Ρόμβος. Σύμφωνα με την μυθολογία, η Δαμασίπη η δεύτερη γυναίκα του βασιλιά της Θράκης Κασσάνδρου ερωτεύθηκε τον γιό του Έβρο. Αυτός όμως δεν δέχτηκε τον έρωτά της και η μητριά του τον συκοφάντησε στον Κάσσανδρο ο οποίος την πίστεψε. Ο Έβρος που δεν άντεξε την κατηγορία έπεσε και πνίγηκε στον ποταμό Ρόμβο που από τότε ονομάστηκε Έβρος (Κέντρο Πληροφόρησης Δέλτα Έβρου, 2010).

#### **3.2 Περιγραφή του Έβρου στο διασυνοριακό πλαίσιο**

Ο Έβρος γνωστός και ως Μαρίτσα, (Βουλγαρικά: Марица, Τουρκικά: Meriç Nehri) είναι ο δεύτερος σε μέγεθος ποταμός της Ανατολικής Ευρώπης και χαρακτηρίζεται για τις φερτές ύλες που μεταφέρει και αποθέτει ανάμεσα στην Αλεξανδρούπολη και στην Αίνο. Ο ποταμός Έβρος πηγάζει από την οροσειρά της Ρίλα της δυτικής Βουλγαρίας στα νότια της Σόφιας και κυλά σε βουλγαρικό έδαφος νοτιοανατολικά σχηματίζοντας κοιλάδα ανάμεσα στις οροσειρές της Ροδόπης και του Αίνου και διερχόμενος από τις πόλεις Πλόβντιβ (Φιλιπούπολη), Σβίλεγκραντ, Ιβαήλοβγκραντ, ενώ παράλληλα δέχεται πλήθος παραποτάμων. Συναντά τα ελληνοβουλγαρικά σύνορα κοντά στο χωριό Καστανιές και εισέρχεται για λίγα χιλιόμετρα σε τουρκικό έδαφος σχηματίζοντας το τρίγωνο του Καραγάτς, κοντά στην Ανδριανούπολη, όπου δέχεται τους κυριότερους παραποτάμους Τούνζα από βόρεια και Άρδα από δυτικά, ενώ κοντά στο Διδυμότειχο δέχεται τα νερά του Ερυθροποτάμου από δυτικά και του Εργίνη από ανατολικά. Στη συνέχεια αποτελεί το σύνορο Ελλάδας - Τουρκίας, χωρίζοντας γεωγραφικά τη Δυτική από την Ανατολική Θράκη. Διέρχεται κοντά στις ελληνικές κωμοπόλεις Πύθιο, Φέρρες, Διδυμότειχο, Σουφλί, Λάβαρα, Τυχερό, Νέα Βύσσα και στις τουρκικές Meriç, Kezan και εκβάλλει στο βόρειο Αιγαίο Πέλαγος (Φορέας Διαχείρισης Εθνικού Πάρκου Δέλτα Έβρου, 2010, Τράτσα, 2009).

Το συνολικό μήκος του ποταμού είναι 528 km, από τα οποία τα 310 km ανήκουν στην Βουλγαρία, ενώ 218 km καθορίζουν τα σύνορα της Ελλάδας με τη Βουλγαρία και την Τουρκία. Η συνολική λεκάνη απορροής του ποταμού έχει επιφάνεια 53.000 km<sup>2</sup> εκ των οποίων (Φορέας Διαχείρισης Εθνικού Πάρκου Δέλτα Έβρου, 2010):



- τα 35.085 (66,2%) km<sup>2</sup> ανήκουν στην Βουλγαρία,
- τα 14.575 (27,5%) km<sup>2</sup> ανήκουν στην Τουρκία, και
- τα 3.340 (6,3%) km<sup>2</sup> ανήκουν στην Ελλάδα.

Υπολογίζεται πως η ελάχιστη παροχή του ποταμού Έβρου είναι περίπου 8 m<sup>3</sup>/s, ενώ η συνήθης παροχή του είναι μεταξύ 50-100 m<sup>3</sup>/s (Φορέας Διαχείρισης Εθνικού Πάρκου Δέλτα Έβρου, 2010, Konstantinou κ.α., 2006, ΥΠΑΝ, 2006). Η μέγιστη παροχή εμφανίζεται μεταξύ Μαρτίου και Μαΐου, και η ελάχιστη μεταξύ Ιουλίου και Σεπτεμβρίου. Οι βροχοπτώσεις συμβάλλουν 52-55% στην απορροή στον άνω ρου (Plovdiv) και στο μέσο ρου της λεκάνης απορροής (Harmanli), αντίστοιχα, και αυξάνεται σε 71% στο Edirne. Η εποχιακή διακύμανση της παροχής αυξάνεται αντίστοιχα (Skoulikidis κ.α., 2009).

Ο Έβρος δεν είναι πλωτός σε κανένα σημείο του, έχει όμως σημαντικό όγκο υδάτων που χρησιμοποιούνται για παραγωγή ηλεκτρισμού και αρδεύσεις (Τράτσα, 2009).

### 3.3 Ο παραπόταμος Άρδας

Ο παραπόταμος του Έβρου, Άρδας, που στην αρχαιότητα ονομαζόταν Άρπησος, πηγάζει από την Βουλγαρική πλευρά των όρεων της Κούλας, και μετά από μια διαδρομή 216 km επί του Βουλγαρικού εδάφους εισέρχεται στο ελληνικό έδαφος δίπλα από το χωριό Μηλέα. Αφού διασχίσει 37 χιλιόμετρα σε ελληνικό έδαφος στην επαρχία Ορεστιάδας, συμβάλει στον ποταμό Έβρο, στην περιοχή του χωριού Καστανέων, κοντά στην Ανδριανούπολη (Βικιπαίδεια, 2010).

Ο ποταμός Άρδας αποτελεί σημαντικό οικοσύστημα για την περιοχή και το δάσος του το οποίο αναπτύσσεται κατά μήκος της κοίτης του, είναι ένας βιότοπος εξαιρετικής σημασίας σε εθνικό επίπεδο. Όλη η περιοχή εντάσσεται στο πρόγραμμα NATURA 2000 (SPA: Gr1110008). Το φράγμα του Άρδα σε απόσταση 8 km από τον Κυπρίνο, κατασκευάστηκε το 1969 και έχει μήκος 350 μέτρα.

Ο π. Ερυθροπόταμος, επίσης παραπόταμος του Έβρου, αναπτύσσεται ολόκληρος σε ελληνικό έδαφος και ενώνεται με τον π. Έβρο κοντά στο Διδυμότειχο.

### 3.4 Το Δέλτα του Έβρου

Η γειννίαση του υδάτινου συστήματος του ποταμού Έβρου και των παραποτάμων του με τις ανατολικές απολήξεις του ορεινού όγκου της Ροδόπης, δημιούργησαν μια

σειρά οικοσυστημάτων που εκτεινόταν από την περιοχή του Δερείου ως τη θάλασσα, με μεγάλη ποικιλία βιοτόπων με πλούσια χλωρίδα και πανίδα. Επίκεντρο του συστήματος αυτού είναι οι δύο μοναδικοί και διεθνώς αναγνωρισμένοι βιότοποι, το Δέλτα Έβρου και το Δάσος Δαδιάς (Κέντρο Πληροφόρησης Δέλτα Έβρου, 2010).

Ο ποταμός Έβρος και η δράση της θάλασσας συντελούν στο σχηματισμό και τη διαμόρφωση του Δέλτα. Οι φερτές ύλες και τα γλυκά νερά που κατέβαζε ο ποταμός από τη λεκάνη απορροής του, τροφοδότησαν την περιοχή και δημιούργησαν προσχώσεις οι οποίες αργότερα έδωσαν τη θέση τους στα απέραντα εύφορα χωράφια. Γλυκά νερά εισρέουν και από τον χείμαρρο του Λουτρού στη νοτιοδυτική πλευρά του δέλτα, αλλά μόνο κατά την περίοδο των βροχών. Η μικρή υψομετρική διαφορά του δέλτα από την επιφάνεια της θάλασσας και η ήρεμη ροή του ποταμού είχαν σαν αποτέλεσμα να πλημμυρίζει η περιοχή ανάμεσα στους δύο βραχίονές του, από τις Φέρες ως τη θάλασσα για αρκετούς μήνες τον χρόνο. Όταν η ροή του ποταμού είναι μικρή, ιδίως το καλοκαίρι, τα θαλάσσια νερά εισδύουν στην κοίτη και στα κανάλια εισχωρώντας αρκετά στην ξηρά (Κέντρο Πληροφόρησης Δέλτα Έβρου, 2010).

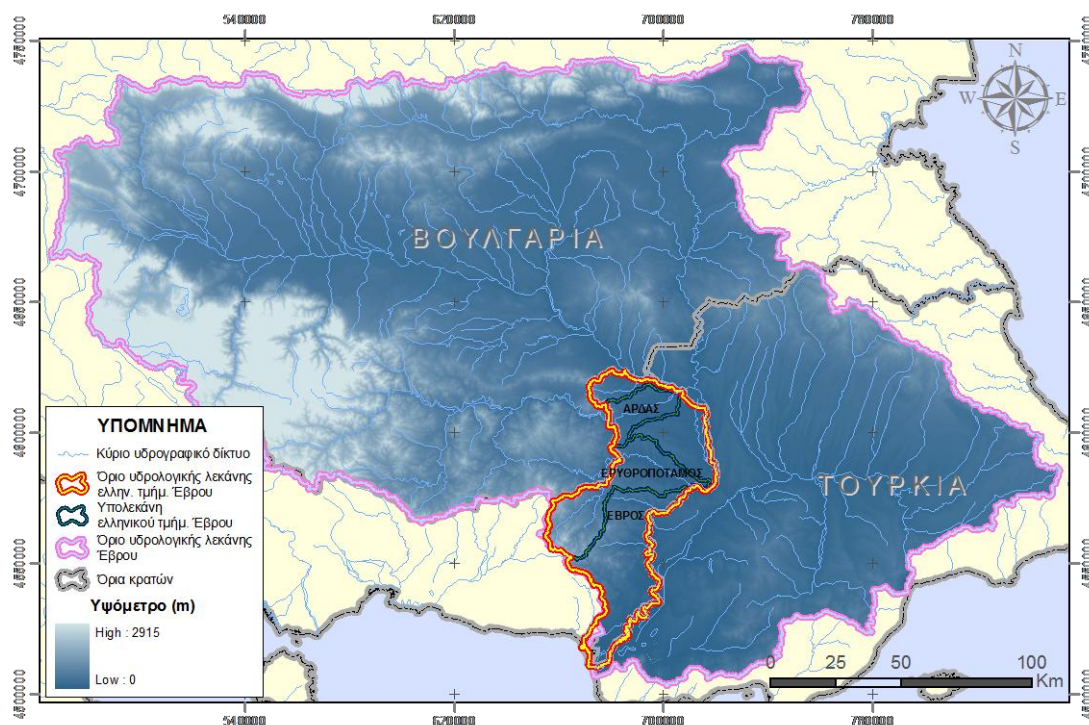
Αποτέλεσμα των δράσεων αυτών είναι η πολυσχιδής μορφολογία των ακτών, ο σχηματισμός των μικρών νησίδων (Ασάνης, Καραβιού Ξηράδι), λιμνοθαλασσών (Δράνα, Λακί, Μονολίμνη ή Παλούκια), ελών, αμμοθινών και πλήθος άλλων βιοτόπων στην παραλιακή ζώνη του δέλτα (Κέντρο Πληροφόρησης Δέλτα Έβρου, 2010).

Η έκταση όλης της Δελταϊκής πεδιάδας ανέρχεται σε 200.000 περίπου στρέμματα από τα οποία τα 150.000 βρίσκονται στην Ελλάδα (Φορέας Διαχείρισης Εθνικού Πάρκου Δέλτα Έβρου, 2010).

Ο υγρότοπος του Έβρου, όπως άλλωστε και όλοι οι υγρότοποι, είναι από τους πιο παραγωγικούς και ανανεώσιμους φυσικούς πόρους με πολλαπλά οφέλη για τον άνθρωπο. Εξασφαλίζει νερό για πόση και άρδευση, λειτουργεί σαν φυσικό φίλτρο καθαρισμού των νερών από την ρύπανση, εμποδίζει το αλμυρό νερό της θάλασσας να εισβάλλει στην ξηρά, επηρεάζει ευνοϊκά το κλίμα της περιοχής (Κέντρο Πληροφόρησης Δέλτα Έβρου, 2010) και αποτελεί ένα πολύ σημαντικό πόρο για την τοπική κοινωνία, αλλά και όλη την ανθρωπότητα, λόγω της αξίας που έχει για την αλιεία, την κτηνοτροφία, τη γεωργία, το κλίμα, την προστασία από τις πλημμύρες, την εκπαίδευση, την αναψυχή και τις επιστήμες (Φορέας Διαχείρισης Εθνικού Πάρκου Δέλτα Έβρου, 2010).

#### 4. ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Όπως φαίνεται στην εικόνα 4.1 η ευρύτερη υδρολογική λεκάνη του Έβρου καταλαμβάνει βόρεια στο κυρίως τμήμα της, μεγάλο τμήμα της Βουλγαρίας, νότια ένα μικρό μέρος της ελληνικής επικράτειας και ανατολικά το τμήμα της Ανατολικής Θράκης που ανήκει στην Τουρκία. Στο ελληνικό τμήμα υπάρχουν τρεις επιμέρους υπολεκάνες, αυτές του παραπόταμου Άρδα, που εισέρχεται βορειοδυτικά στο ελληνικό τμήμα από τη Βουλγαρία, του Ερυθροπόταμου λίγο νοτιότερα και του Έβρου στο υπόλοιπο τμήμα της. Το τοπογραφικό ανάγλυφο στην ευρύτερη υδρολογική λεκάνη φθάνει τα 2.915 m, με μέσο υψόμετρο τα 411 m και μέση κλίση 11%.



**Εικόνα 4.1** Τοπογραφικός χάρτης ευρύτερης υδρολογικής λεκάνης Έβρου και όρια υπολεκανών.

Το τοπογραφικό ανάγλυφο στο ελληνικό τμήμα της υδρολογικής λεκάνης φθάνει τα 1.196 m, με μέσο υψόμετρο τα 165 m και μέση κλίση 7%. Το μέγιστο υψόμετρο στη λεκάνη του Άρδα φθάνει τα 405 m, το μέσο υψόμετρο τα 98 m και η μέση κλίση 10%. Το μέγιστο υψόμετρο στη λεκάνη του Ερυθροπόταμου φθάνει τα 1127 m, το μέσο υψόμετρο τα 276 m και η μέση κλίση 18%.

Στην εικόνα 4.2 παρουσιάζεται η τοπογραφία του ελληνικού τμήματος της υδρολογικής λεκάνης του Έβρου και τα όρια των υπολεκανών. Το τοπογραφικό ανάγλυφο στο ελληνικό τμήμα φθάνει τα ~1200 m με μέσο υψόμετρο τα 171 m και μέση κλίση 9%.



**Εικόνα 4.2** Τοπογραφικός χάρτης του ελληνικού τμήματος της υδρολογικής λεκάνης Έβρου και όρια υπολεκανών.

## 5. ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΒΡΟΥ<sup>1</sup>

### 5.1. Πληθυσμιακή σύνθεση

Η λεκάνη του Έβρου, η οποία εκτείνεται σε τρεις χώρες, κατοικείται από τη νεολιθική εποχή, λόγω της ύπαρξης εύφορων παραποτάμιων εδαφών. Σήμερα, κατά μήκος του ποταμού (σε ολόκληρη την υδρολογική του λεκάνη), κατοικούν 3,6 εκατομμύρια άνθρωποι, με πληθυσμιακή πυκνότητα 69 άτομα ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο.

<sup>1</sup> Ολόκληρη η κοινωνικοοικονομική ανάλυση παρουσιάζεται στο Παράρτημα της παρούσας μελέτης. Εδώ εμφανίζεται μόνο η αναλυτική της περιληψη.

Το τμήμα του ποταμού που διατρέχει την Ελλάδα βρίσκεται στον ομώνυμο νομό. Ο νομός Έβρου αποτελείται από 13 δήμους και έχει 149.283 μόνιμους κατοίκους, με το μεγαλύτερο ποσοστό αυτών να είναι συγκεντρωμένο στο δήμο Αλεξανδρούπολης (53.459)<sup>2</sup>. Ο εν λόγω νομός παρουσιάζει το χαμηλότερο ποσοστό αστικοποίησης στα πλαίσια της περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης. Η πρωτεύουσα του νομού και οι γύρω περιοχές σημειώνουν σημαντική αύξηση πληθυσμού. Ωστόσο, το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού εξακολουθεί να διαμένει σε μη αστικές περιοχές. Πιο συγκεκριμένα, ο πληθυσμός του νομού κατανέμεται ως εξής: αστικός 41%, ημιαστικός 21%, αγροτικός 37%<sup>3</sup>.

Ο Έβρος είναι ένας από τους πιο αραιοκατοικημένους νομούς της Ελλάδας, με 35 κατοίκους ανά χλμ<sup>2</sup>. Οι κάτοικοι του νομού αποτελούν το 1,4% του συνολικού πληθυσμού της Ελλάδας. Αναλυτικότερα, ενώ, μέχρι την απογραφή του 1991, ο πληθυσμός του νομού μειωνόταν, κατά την τελευταία απογραφή αυξήθηκε κατά 3,9%. Ωστόσο, η εν λόγω αύξηση δεν αντανακλάται ομοιόμορφα στο νομό, καθώς ο πληθυσμός αυξήθηκε μόνο στους δήμους Αλεξανδρούπολης και Ορεστιάδος, παρέμεινε ίδιος στο δήμο Τυχερού, ενώ μειώθηκε σε όλους τους υπόλοιπους δήμους. Επιπρόσθετα, μέχρι το 1991, σημειωνόταν σημαντική διαρροή στις αγροτικές, κυρίως, επαρχίες, οι οποίες, εξακολουθούν να χάνουν τον πληθυσμό τους. Συνεπώς, η αύξηση του πληθυσμού του νομού οφείλεται στη μεγάλη αύξηση του πληθυσμού των αστικών περιοχών που αντισταθμίζει και υπερβαίνει τη μείωση του αγροτικού πληθυσμού.

Με την εφαρμογή του σχεδίου «Καλλικράτης», οι δήμοι του νομού θα μειωθούν σε 5, ενώ ο ίδιος ο νομός θα πάψει να υφίσταται, αντικαθιστάμενος από την περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας-Θράκης. Αναλυτικότερα, οι νέοι δήμοι θα είναι οι εξής<sup>4</sup>: Δήμος Αλεξανδρούπολης (αποτελούμενος από τους δήμους Αλεξανδρούπολης, Τραϊανούπολης και Φερών), Δήμος Σουφλίου (αποτελούμενος από τους δήμους Σουφλίου, Τυχερού και Ορφέα), Δήμος Διδυμότειχου (αποτελούμενος από τους

<sup>2</sup> Βλ. Ελληνική Στατιστική Αρχή, Πραγματικός Πληθυσμός. Νομοί, δήμοι, κοινότητες, δημοτικά και κοινοτικά διαμερίσματα και οικισμοί (Έτος 2001).

<sup>3</sup> Βλ. Νομαρχία Έβρου, Δ/ση Σχεδιασμού & Προγραμματισμού (2008). Στο σημείο αυτό, πρέπει να τονιστεί ότι, σύμφωνα με την Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία, ο πληθυσμός, μέχρι την απογραφή του 1991, χαρακτηριζόταν ως αστικός (10.000 κάτοικοι και άνω), ημιαστικός (2.000-9.999 κάτοικοι) και αγροτικός (λιγότεροι από 2.000 κάτοικοι). Από την απογραφή του 2001, πλέον, ο πληθυσμός χωρίζεται σε αστικό (2.000 κάτοικοι και άνω) και αγροτικό (λιγότεροι από 2.000 κάτοικοι).

<sup>4</sup> Ελληνική Δημοκρατία, Υπουργείο Εσωτερικών, Αποκέντρωσης και Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης, «Πρόγραμμα Καλλικράτης. Σύσταση-συγκρότηση Δήμων, Περιφερειών και Αποκεντρωμένων Διοικήσεων για τη Νέα Αρχιτεκτονική της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης».

δήμους Διδυμότειχου και Μεταξάδων), Δήμος Ορεστιάδας (αποτελούμενος από τους δήμους Ορεστιάδας, Βύσσας, Κυπρίνου και Τριγώνου) και Δήμος Σαμοθράκης, στον οποίο δεν επέρχεται καμία μεταβολή.

Σύμφωνα με την αιτιολογική έκθεση του σχεδίου νόμου «Καλλικράτης», οι ανωτέρω συνενώσεις γίνονται ώστε οι νέοι δήμοι να μπορούν να προσφέρουν στους πολίτες βελτιωμένες υπηρεσίες αυτοδιοίκησης, εφαρμόζοντας μεθόδους ηλεκτρονικής διακυβέρνησης, αναλυτικής λογιστικής και διοίκησης με στόχους.

## **5.2. Οικονομία**

Το κατά κεφαλήν ΑΕΠ του νομού παρουσιάζει σημαντική βελτίωση ως προς τη σύγκλιση με το αντίστοιχο ευρωπαϊκό (15,1%). Παρά το γεγονός ότι η οικονομική δραστηριότητα επικεντρώνεται, κατά βάση, γύρω από την αγροτική παραγωγή, με ποσοστό στην απασχόληση 27,6%, η συμμετοχή του πρωτογενούς τομέα στο ΑΕΠ του νομού είναι μικρότερη, συγκριτικά με τη συμμετοχή των υπολοίπων δύο τομέων. Πιο αναλυτικά, η συμμετοχή του πρωτογενούς τομέα ανέρχεται σε 9,4% του ΑΕΠ, του δευτερογενούς σε 25,4% και του τριτογενούς σε 65,2%. Οι τάσεις μεταβολής της τομεακής σύνθεσης παραγωγής είναι πλήρως αντίστροφες από τις αντίστοιχες τάσεις της χώρας, με τη συμμετοχή του πρωτογενή και δευτερογενή τομέα να αυξάνεται και εκείνη του τριτογενή τομέα να μειώνεται.

Ο νομός Έβρου ειδικεύεται παραδοσιακά στις αροτραίες καλλιέργειες (σιτηρά, τεύτλα, καλαμπόκι, βαμβάκι), οι οποίες έχουν χαμηλές ανά στρέμμα εισοδηματικές αποδόσεις. Οι εκτάσεις υψηλής παραγωγικότητας του νομού βρίσκονται στην πεδιάδα της Ορεστιάδας και του ποταμού Άρδα, στη γραμμική πεδιάδα Μεταξάδες-Διδυμότειχο και στις παραποτάμιες περιοχές και το Δέλτα του Έβρου.

Η αγροτική παραγωγή χαρακτηρίζεται από παραδοσιακά παραγόμενα αγροτικά προϊόντα, εκ των οποίων τα περισσότερα αντιμετωπίζουν σοβαρά προβλήματα ανταγωνιστικότητας, είτε λόγω αλλαγής στους κανονισμούς της ΕΕ, είτε λόγω δυσμενούς μεταβολής των όρων της αγοράς. Η στροφή της ΚΑΠ από την ενίσχυση των εισοδημάτων, με τη στήριξη εγγυημένων τιμών και τις άμεσες εισοδηματικές ενισχύσεις, σε αναδιαρθρωτικά προγράμματα που προϋποθέτουν δυναμικές πρωτοβουλίες και συστηματική κινητοποίηση σε εθνικό και τοπικό επίπεδο δυσχεραίνει την μελλοντική κοινωνικοοικονομική πραγματικότητα της περιοχής με δεδομένη και την έλλειψη των προαναφερθέντων πρωτοβουλιών. Από την άλλη

πλευρά, η στρατηγική θέση του νομού, παρέχει τη δυνατότητα διάθεσης των προϊόντων του σε ξένες αγορές. Η ανάπτυξη των υποδομών και η διασύνδεση με τα διευρωπαϊκά δίκτυα καθιστούν το νομό κέντρο διαμετακομιστικού εμπορίου προς τη Βόρεια Ευρώπη και τα Βαλκάνια.

Οι βιομηχανικές μονάδες αναπτύσσονται στον άξονα της εθνικής οδού, ξεκινώντας από την Αλεξανδρούπολη έως το Ορμένιο. Πρόκειται, κυρίως, για μονάδες επεξεργασίας αγροτικών προϊόντων, μονάδες ασφαλομίγματος, ασβεστοποιία, βιοτεχνίες χρωμάτων, υφαντουργεία, τυροκομεία, ξυλουργεία. Μονάδα βιομηχανικού επιπέδου αποτελεί το εργοστάσιο ζάχαρης στην περιοχή της Ορεστιάδας.

Σημαντική οικονομική δραστηριότητα αποτελεί και η ανάπτυξη του τουρισμού. Χαρακτηριστικό παράδειγμα βιώσιμου τουρισμού, όχι μόνο εντός του νομού Έβρου, αλλά ακόμα και σε εθνικό επίπεδο, αποτελεί η ανάπτυξη του οικοτουρισμού στο δάσος της Δαδιάς. Αξίζει να σημειωθεί ότι, ενώ ο νομός Έβρου, όπως προαναφέρθηκε, αντιμετωπίζει δημογραφικό πρόβλημα, η Δαδιά παρουσιάζει αύξηση πληθυσμού, στην οποία συνέβαλε η ολοκληρωμένη διαχείριση του δάσους που αποτελεί πλέον κύρια πηγή απασχόλησης των κατοίκων. Σε γενικές γραμμές, στο νομό μπορεί και πρέπει να γίνει εκμετάλλευση των περιβαλλοντικών αγαθών, με βιώσιμο τρόπο, προκειμένου να αναπτυχθούν ήπιες μορφές τουρισμού.

Η περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης, στην οποία εντάσσεται ο νομός Έβρου, παρουσιάζει ποσοστό ανεργίας υψηλότερο του εθνικού μέσου όρου, ενώ οι νέοι αντιμετωπίζουν ιδιαίτερο πρόβλημα πρόσβασης στην αγορά εργασίας<sup>5</sup>. Ωστόσο, στο νομό Έβρου δεν ισχύει αυτό, καθώς η ανεργία ανέρχεται στο 8,6%, ενώ σε εθνικό επίπεδο αγγίζει το 11,1%. Η αύξηση του ποσοστού του εργατικού δυναμικού είναι μικρότερη από τη μέση αύξηση της χώρας. Η τάση αύξησης της ανεργίας, επίσης, είναι μικρότερη από την αντίστοιχη της χώρας. Το εργατικό δυναμικό και το επίπεδο ανεργίας παρουσιάζουν μέση αναπτυξιακή δυναμική. Το επίπεδο ευημερίας παρουσιάζει υψηλή αναπτυξιακή τάση.

Στο ποσοστό ανεργίας συμβάλλει και το κλείσιμο βιομηχανιών και εταιρειών. Οι οικονομικοί κλάδοι που πλήττονται είναι κυρίως η βιομηχανία κρέατος, η κλωστοϋφαντουργία, η γεωργία, η κτηνοτροφία, οι οικοδομικές δραστηριότητες και οι τεχνικές εταιρείες. Κατά το διάστημα 2004-2008 έκλεισαν το Αλουμίνιο Αττικής (Φέρες), η ΕΤΕΟ (τεχνική εταιρεία) με έδρα την Ορεστιάδα και η Δημοτική Επιχείρηση Έργων Αλεξανδρούπολης, με αποτέλεσμα αρκετοί από τους

<sup>5</sup> Βλ. Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Μακεδονίας – Θράκης 2007-2013.

εργαζόμενους να καταλήξουν άνεργοι. Σημαντικό πλήγμα αποτέλεσε και το κλείσιμο του εργοστασίου της αλλαντοβιομηχανίας «Θράκη». Αρνητικό αντίκτυπο στην οικονομία έχουν και οι πλημμύρες του ποταμού Έβρου, καθώς πλήττονται σοβαρά οι καλλιεργήσιμες εκτάσεις.

### 5.3 Περιβάλλον

#### 5.3.1 Καθεστώς προστασίας

Η υδρολογική λεκάνη του π. Έβρου είναι η μεγαλύτερη λεκάνη απορροής εντός των Βαλκανίων ενώ αφορά και το δεύτερο μεγαλύτερο ποταμό που διατρέχει τα Βαλκάνια, μετά το Δούναβη. Το 1,1% του συνόλου της λεκάνης απορροής του ποταμού τελεί υπό καθεστώς προστασίας. Ωστόσο, το υφιστάμενο καθεστώς συνεργασίας μεταξύ των τριών χωρών που μοιράζονται τα νερά του ποταμού δεν κρίνεται επαρκές. Πιο συγκεκριμένα, τα κράτη συνεργάζονται μεταξύ τους σε διμερές επίπεδο<sup>6</sup>, με αποτέλεσμα η ανάληψη συνεργατικής δράσης να πραγματοποιείται ad hoc, χωρίς να υπάρχει μόνιμο πλαίσιο συνεργασίας (σε επιχειρησιακό επίπεδο).

Στις περιπτώσεις ποταμών που αποτελούν σύνορο μεταξύ κρατών ανακύπτουν δύσκολα πολιτικά και διοικητικά προβλήματα, ιδιαίτερα εάν πρόκειται για σύνορα κράτους-μέλους της ΕΕ με κράτος μη μέλος, όπως στην περίπτωση του Έβρου. Πιο συγκεκριμένα, ενώ οι τοπικές κοινωνίες που ζουν εκατέρωθεν των συνόρων είναι φιλικές και ενδεχομένως πρόθυμες να συνεργαστούν, σε κυβερνητικό επίπεδο και ιδιαίτερα στις στρατιωτικές αρχές υπάρχουν επιφυλάξεις.

Στο Ευρωπαϊκό τμήμα του ποταμού, δεδομένου του γεγονότος ότι η Ελλάδα και η Βουλγαρία είναι κράτη-μέλη της ΕΕ, ισχύει, η Οδηγία 2000/60 για τα ύδατα<sup>7</sup>. Ωστόσο, η Οδηγία προβλέπει τη διαχείριση των υδάτων σε επίπεδο λεκάνης απορροής για κάθε μια εκ των οποίων καταρτίζεται ένα σχέδιο διαχείρισης. Στις περιπτώσεις που ο ποταμός διαπερνά περισσότερα του ενός κράτη, τα τελευταία οφείλουν να συνεργαστούν για την κατάρτιση ενός κοινού σχεδίου. Όταν τμήμα της

<sup>6</sup> Συμφωνία μεταξύ Βουλγαρίας και Τουρκίας σχετικά με τη συνεργασία για τη χρήση των υδάτων των ποταμών που διατρέχουν τις δύο χώρες (1968), Πρωτόκολλο μεταξύ Ελλάδας και Τουρκίας σχετικά με την τελική εξάλειψη των διαφορών που αφορούν στην εκτέλεση των υδραυλικών λειτουργιών για τη βελτίωση της κοίτης του ποταμού Έβρου (1963) και Συμφωνία μεταξύ Ελλάδας και Βουλγαρίας σχετικά με τη συνεργασία στη χρήση των υδάτων που διασχίζουν τις δύο χώρες (1964).

<sup>7</sup> Οδηγία 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23<sup>ης</sup> Οκτωβρίου 2000 «για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων», ΕΕ L 327 της 22<sup>ας</sup>/12/2000.



λεκάνης απορροής κείται σε τρίτη χώρα (εκτός ΕΕ), η συνεργασία και η από κοινού εκπόνηση του διαχειριστικού σχεδίου είναι υποχρεωτικός για το κράτος-μέλος, ενώ είναι προαιρετικός και συνιστώμενος για την τρίτη χώρα. Το ίδιο ισχύει και για τα σχέδια διαχείρισης των κινδύνων πλημμύρας<sup>8</sup>. Συνεπώς, οι τρεις χώρες θα μπορούσαν να συνεργάζονται αποτελεσματικότερα, τόσο για τη διαχείριση των υδάτων, όσο και για την αντιμετώπιση των πλημμυρών, βασιζόμενες στην ευρωπαϊκή νομοθεσία, κάτι που δεν γίνεται στον επιθυμητό βαθμό έως σήμερα.

Σε περιφερειακό επίπεδο, η Ελλάδα και η Τουρκία είναι μέρη της Σύμβασης της Βαρκελώνης και, κατά συνέπεια, του Πρωτοκόλλου για τις Ειδικά Προστατευόμενες Περιοχές<sup>9</sup>. Το Δέλτα του Έβρου έχει χαρακτηριστεί ως Ειδικά Προστατευόμενη Περιοχή Μεσογειακού Ενδιαφέροντος. Η αναθεωρημένη Σύμβαση της Βαρκελώνης, επεκτείνει το σαφή γεωγραφικό προσδιορισμό της Μεσογείου Θαλάσσης<sup>10</sup>, περιλαμβάνοντας και τα εσωτερικά ύδατα. Επιπρόσθετα, στο πλαίσιο τόσο του αρχικού, όσο και του αναθεωρημένου Πρωτοκόλλου για τις χερσαίες πηγές ρύπανσης, προβλέπεται η συνεργασία μεταξύ συμβαλλομένου και μη συμβαλλομένου μέρους για τη διαχείριση διασυνοριακής ρύπανσης που προέρχεται από υδάτινη ροή που πηγάζει από το έδαφος μη συμβαλλόμενου μέρους. Συνεπώς, η συνεργασία μεταξύ των τριών χωρών θα μπορούσε να βασιστεί και στο συμβατικό καθεστώς της Βαρκελώνης.

Η συνεργασία μεταξύ των τριών γειτονικών κρατών θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί και στα πλαίσια της Σύμβασης για τη Χρήση και την Προστασία των Διασυνοριακών Ποταμών και των Διεθνών Λιμνών, καθώς και οι τρεις είναι μέλη της Οικονομικής και Κοινωνικής Επιτροπής για την Ευρώπη. Ωστόσο, ενώ η Ελλάδα και η Βουλγαρία έχουν επικυρώσει την εν λόγω Σύμβαση, η Τουρκία δεν την έχει προσυπογράψει. Τα συμβαλλόμενα μέρη της Σύμβασης αναλαμβάνουν τη βασική υποχρέωση να λάβουν όλα τα κατάλληλα μέτρα, ώστε να αποτρέψουν, να ελέγξουν και να μειώσουν οποιαδήποτε επιβλαβή διασυνοριακή επίπτωση στο υδάτινο περιβάλλον.

<sup>8</sup> Οδηγία 2007/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23<sup>ης</sup> Οκτωβρίου 2007 «για την αξιολόγηση και τη διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας», ΕΕ L 288/27 της 6<sup>ης</sup>/11/2007.

<sup>9</sup> Σε αντίθεση με την Τουρκία, η Ελλάδα δεν έχει επικυρώσει το νέο Πρωτόκολλο για τις Ειδικά Προστατευόμενες Περιοχές και τη Βιολογική Ποικιλότητα, με αποτέλεσμα η σχέση μεταξύ των δύο μερών να διέπεται από το προγενέστερο Πρωτόκολλο για τις Ειδικά Προστατευόμενες Περιοχές.

<sup>10</sup> Δυτικά η είσοδος των Στενών του Γιβραλτάρ και ανατολικά τα νότια όρια των Στενών των Δαρδανελίων.

Στο νομό Έβρου, βρίσκεται, επίσης, το δάσος της Δαδιάς, το οποίο συνιστά ένα σπάνιο οικοσύστημα που εδώ και πολλά χρόνια προσελκύει επισκέπτες για επιστημονικούς λόγους ή για αναψυχή. Το δάσος Δαδιάς έχει ανακηρυχθεί προστατευόμενη περιοχή με Κοινή Υπουργική Απόφαση, το 1980, έχει χαρακτηριστεί εθνικό πάρκο και εντάσσεται στο δίκτυο NATURA 2000. Αξίζει να σημειωθεί ότι, αρχικά υπήρχαν αντιδράσεις από πλευράς τοπικού πληθυσμού ως προς το καθεστώς προστασίας, λόγω της δραστηριοποίησης στον τομέα της υλοτομίας. Ωστόσο, τα προβλήματα αμβλύθηκαν με την εναλλακτική απασχόληση του πληθυσμού στον οικότουρισμό και σε άλλες δασικές εργασίες.

#### **5.4. Αναπτυξιακές προοπτικές**

Παρά το γεγονός ότι η περιοχή της Θράκης έχει επαρκείς προϋποθέσεις για την οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη του πληθυσμού της, για αρκετά χρόνια παρέμενε η λιγότερο ανεπτυγμένη περιοχή της Ελλάδας. Η αναπτυξιακή καθυστέρηση οφείλεται, σε μεγάλο βαθμό, στην προτεραιότητα που δόθηκε μεταπολεμικά στην ανάπτυξη του άξονα Αθήνας-Θεσσαλονίκης με συγκέντρωση ανθρώπων και κεφαλαίων γύρω από αυτόν.

Η περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας-Θράκης, στην οποία εντάσσεται ο νομός Έβρου, σε ευρωπαϊκό επίπεδο, συγκαταλέγεται μεταξύ των περιφερειών σύγκλισης και παρουσιάζει σχετική καθυστέρηση ως προς το ρυθμό ανάπτυξης. Για την ευρύτερη περιφέρεια της Ανατολικής Μακεδονίας-Θράκης είναι σε ισχύ τα Επιχειρησιακά Προγράμματα της Επιτροπής Περιφερειών, καθώς και το Σχέδιο Ανάπτυξης Μακεδονίας-Θράκης 2007-2014, το οποίο χρηματοδοτείται από το ΕΣΠΑ. Σε επίπεδο νομού, πιο συγκεκριμένα, έχει υιοθετηθεί το Στρατηγικό Σχέδιο «Έβρος 2010» που αποτελεί τον οδικό χάρτη για τη Νομαρχία Έβρου, περιγράφοντας το στρατηγικό της πρόγραμμα και κατευθύνοντας τις πρωτοβουλίες σχεδιασμού, τις δραστηριότητες για την παροχή υπηρεσιών, καθώς και τα αναπτυξιακά έργα που πρέπει να πραγματοποιηθούν στο νομό. Οι επιδιωκόμενοι στόχοι χωρίζονται σε επτά πυλώνες: γεωργία, τεχνολογία, οικονομία, τουρισμός, περιβάλλον, πολιτισμός και διοίκηση. Στον πυλώνα της οικονομίας περιλαμβάνονται η ενέργεια, η βιομηχανία και το εμπόριο. Κάθε πυλώνας αποτελείται από επιμέρους εξειδικευμένους στόχους, οι οποίοι εξυπηρετούν μία γενικότερη στρατηγική. Στο σχέδιο αυτό τονίζεται η γεωπολιτική σημασία του νομού, καθώς αναφέρεται ότι «ο Έβρος είναι το σημείο

επαφής ανάμεσα στην Ευρωπαϊκή Ένωση, την Ελλάδα, τα Βαλκάνια και τα νέα μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης».

Στον τομέα των υποδομών, η ολοκλήρωση του τμήματος της Εγνατίας Οδού, συνολικού μήκους 670 χλμ., που ενώνει την Ηγουμενίτσα με τους Κήπους του νομού Έβρου, αποτελεί ένα πολύ σημαντικό έργο για την περαιτέρω ανάπτυξη του νομού. Ο νομός Έβρου παρουσιάζει χαμηλό ποσοστό διαμπερών μετακινήσεων αγαθών, κατ' αντιστοιχία με τις μετακινήσεις οχημάτων και προσώπων, παρά το γεγονός ότι αποτελεί πύλη εισόδου και εξόδου από τη χώρα. Η εν λόγω κατάσταση αναμένεται να αλλάξει με την πλήρη λειτουργία της Εγνατίας οδού, καθιστώντας το νομό Έβρου σημαντικό εμπορικό κόμβο και συνδέοντας τον με το λιμάνι της Ηγουμενίτσας, που αποτελεί σημαντική πύλη εισόδου και εξόδου της χώρας από και προς την Ευρωπαϊκή Ένωση, τη Μεσόγειο και την Αδριατική. Σύμφωνα με το Περιφερειακό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού της Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης, ο άξονας που διασχίζει την πεδινή περιοχή του νομού Έβρου και καταλήγει στις τρεις διεθνείς οδικές πύλες των Κήπων προς Κωνσταντινούπολη, των Καστανιών προς Αδριανούπολη και δυτικές ακτές της Μαύρης Θάλασσας και Ορμενίου προς Βουλγαρία, Ρουμανία, Μολδαβία, Ουκρανία κτλ κρίνεται ως ιδιαίτερης σημασίας, αποτελώντας τμήμα των Πανευρωπαϊκών Αξόνων που συνδέει την Εγνατία με την Τουρκία και τις χώρες της Βαλκανικής. Το Εθνικό Χωροταξικό Σχέδιο προβλέπει την ανάπτυξη συνδυασμένων μεταφορών στην περιοχή.

Ο πανευρωπαϊκός διάδρομος ΙΧ οχημάτων, ο οποίος καταλήγει στο λιμάνι της Αλεξανδρούπολης, η Εγνατία Οδός και το λιμάνι της Αλεξανδρούπολης συμβάλλουν σημαντικά στην περιφερειακή ανάπτυξη, διευκολύνοντας το διαμετακομιστικό εμπόριο προς τις χώρες της Βαλκανικής. Σε αυτό το σημείο αξίζει να σημειωθεί ότι από το λιμάνι της Αλεξανδρούπολης μεταφέρονται 639.000 τόνοι αγαθών, 169.000 άτομα και 1.757 πλοία ετησίως, κατατάσσοντάς το τρίτο στην ιεράρχηση των εθνικών λιμένων.

Η επέκταση του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης στην Ορεστιάδα επέδρασε θετικά στην ολοκληρωμένη τοπική ανάπτυξη και την οικονομική αναζωογόνηση της τοπικής οικονομίας.

Σημαντική προοπτική στην ανάπτυξη του νομού θα αποτελέσει και η κατασκευή του αγωγού Μπουργκάς-Αλεξανδρούπολη, καθώς θα καταστήσει την περιοχή κέντρο διαμετακομιστικού εμπορίου πετρελαίου, συμβάλλοντας στην αποσυμφόρηση των Στενών του Βοσπόρου. Ο αγωγός αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους αγωγούς

πετρελαίου στη νοτιοανατολική Ευρώπη, δεδομένου του ότι αποτελεί μία δίοδο εξαγωγής του πετρελαίου από τη περιοχή της Μαύρης Θάλασσας στις διεθνείς αγορές. Στα άμεσα οφέλη από τη δημιουργία του αγωγού, εκτός από τη δημιουργία θέσεων εργασίας, είναι η οικονομική ενίσχυση της περιοχής του Έβρου. Η Ελλάδα θα λαμβάνει 1€ για κάθε τόνο πετρελαίου που θα περνάει από το έδαφός της, γεγονός που μεταφράζεται σε 35 αρχικά και αργότερα 50 εκατομμύρια € ετησίως. Επιπλέον, σε ευρωπαϊκό επίπεδο, διασφαλίζεται περαιτέρω η ενεργειακή ασφάλεια της Ένωσης.

### **5.5. Προβλήματα – προκλήσεις**

Βασική πρόκληση για το νομό είναι να εφαρμόσει μία σφαιρική αναπτυξιακή πολιτική, ώστε να εκμεταλλευτεί τα συγκριτικά του πλεονεκτήματα με βιώσιμο τρόπο. Το πλούσιο φυσικό περιβάλλον του νομού ενδείκνυται για ανάπτυξη ήπιων μορφών τουρισμού (αγροτουρισμό, οικοτουρισμό), οι οποίες θα ενισχύσουν σημαντικά την τοπική οικονομία.

Η αγροτική παραγωγή, η οποία, ενώ αποτελεί την κύρια οικονομική δραστηριότητα, έχει μικρή συμμετοχή στο ΑΕΠ, θα πρέπει να αναμορφωθεί βάσει των προτύπων που έχει θέσει η νέα ΚΑΠ (ολοκληρωμένα συστήματα παραγωγής, βιολογική καλλιέργεια, φιλικές προς το περιβάλλον γεωργικές πρακτικές, κτλ).

Η ανάπτυξη των δικτύων υποδομών συνδέουν το νομό με την Τουρκία, τα Βαλκάνια και την Ευρώπη, καθιστώντας τον σημαντικό σταθμό διαμετακομιστικού εμπορίου.

Έμφαση θα πρέπει να δοθεί στην αναμόρφωση του Πανεπιστημίου, ώστε να παράγει επιστήμονες υψηλού επιπέδου με προοπτικές απορρόφησης στην αγορά εργασίας.

Τέλος, βασικό πρόβλημα για το νομό αποτελεί η ρύπανση του ομώνυμου ποταμού, αλλά και οι πλημμύρες, οι οποίες έχουν σοβαρές κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις, με την πλημμύρα της τρέχουσας χρονιάς να αποτελεί την πλέον καταστροφική των τελευταίων 50 ετών. Επομένως, κρίνεται καθοριστικής σημασίας η αποτελεσματική συνεργασία μεταξύ των τριών χωρών που μοιράζονται τον ποταμό. Καλό θα ήταν η πρόσφατη Κοινή Διακήρυξη μεταξύ Ελλάδας και Τουρκίας να αποτελέσει το εφαλτήριο για μία αποτελεσματική συνεργασία μεταξύ των τριών χωρών και να μην παραμείνει ένα κείμενο διακηρυκτικού χαρακτήρα.

**ΟΛΟΚΛΗΡΗ Η ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ  
ΠΑΡΟΥΣΙΑΖΕΤΑΙ ΣΤΟ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΤΗΣ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΜΕΛΕΤΗΣ.**

## 6. ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Όπως φαίνεται στην Εικόνα 6.1 και στον Πίνακα 6.1, όπου παρουσιάζονται οι ομαδοποιημένοι γεωλογικοί σχηματισμοί που καλύπτουν την υδρολογική λεκάνη του Έβρου (ελληνικό τμήμα), το μεγαλύτερο ποσοστό της λεκάνης καλύπτεται από κοκκώδεις προσχωματικές, μολασσικές και μη αποθέσεις (64%) και το υπόλοιπο από αδιαπέρατα μεταμορφωμένα και πλουτώνεια/ηφαιστειακά πετρώματα (36%).



Εικόνα 6.1 Γενικευμένος γεωλογικός χάρτης της υδρολογικής λεκάνης Έβρου.

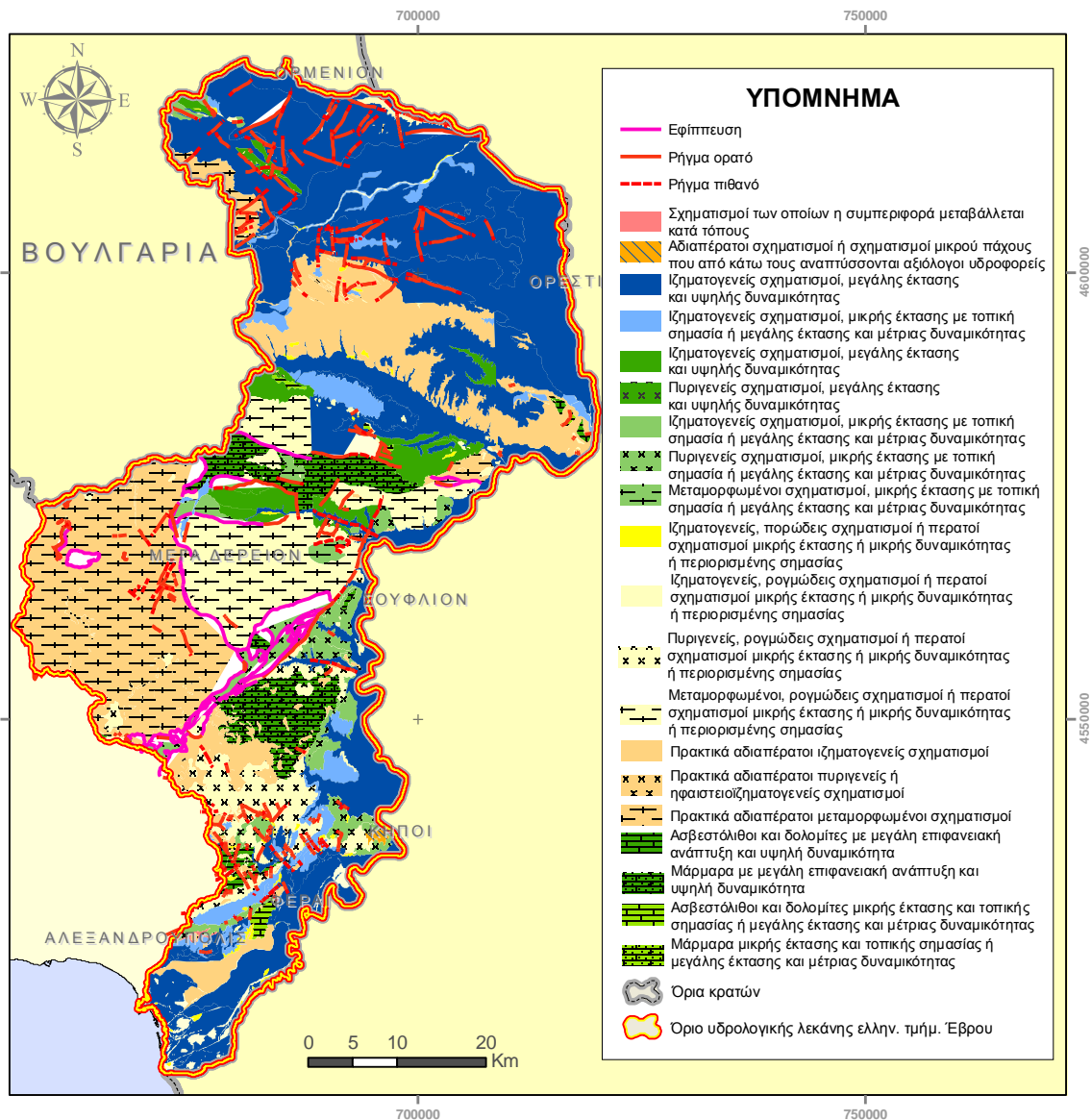
**Πίνακας 6.1** Έκταση των γεωλογικών σχηματισμών στη λεκάνη του Έβρου.

Γεωλογικός σχηματισμός	Έκταση (km <sup>2</sup> )	Ποσοστό (%) της συνολικής έκτασης
Φλύσχης	1	0.04
Μεταμορφωμένα	880	26
Πλουτώνεια & Ηφαιστειακά	334	10
Κοκκώδεις προσχωματικές αποθέσεις	1025	31
Κοκκώδεις μη-προσχωματικές αποθέσεις	427	13
Κοκκώδεις μολασσικές αποθέσεις	676	20
<b>ΣΥΝΟΛΟ:</b>	<b>3344</b>	<b>100</b>

Γεωλογικά η ευρύτερη περιοχή εντάσσεται στην ιζηματογενή Θρακική λεκάνη η οποία αναπτύχθηκε στα ανατολικά κράσπεδα της Ροδοπικής Μάζας κατά τη διάρκεια του Τριτογενούς (Ρωμαΐδης 2002). Τα κρυσταλλικά πετρώματα της Ροδοπικής Μάζας συναντώνται στην ευρύτερη περιοχή πλησίον της ελληνοβουλγαρικής μεθορίου και αποτελούνται από οφθαλμογενείς, γνευσίους, σχιστολίθους και αμφιβολίτες με σπάνιες λεπτές διαστρώσεις μαρμάρων. Μια πιο λεπτομερής εικόνα της γεωλογικής δομής του Έβρου περιλαμβάνει (Εικόνα 6.2, ΥΠΑΝ, 2006):

- μεταμορφωμένα πετρώματα του υποβάθρου, από μαρμαρυγιακούς και αμφιβολιτικούς σχιστόλιθους, με ελάχιστες φακοειδείς ενστρώσεις μαρμάρων,
- κρητιδικά στρώματα της σειράς Δρυμού από κροκαλοπαγή, ψαμμίτες και σχιστόλιθους, σε ασυμφωνία επί του μεταμορφωμένου υποβάθρου,
- τριτογενείς σχηματισμοί μεσο-ηωκαινικής, πλειο-πλειστοκαινικής ηλικίας, από κροκαλοπαγή, ψαμμίτες, μάργες, αργίλους και ασβεστόλιθους, που πληρούν τις δυο κύριες τεκτονικές λεκάνες Ορεστιάδας και Αλεξανδρουπόλεως. Οι λεκάνες αυτές σχετίζονται με τα περιθωριακά ρήγματα της ροδοπικής μάζας και διαχωρίζονται μεταξύ τους από το μεταμορφωμένο υπόβαθρο στο ύψος του Διδυμότειχου,
- πλειστοκαινικές αποθέσεις ηπειρωτικής φάσης, από χαλαρά κροκαλοπαγή, άμμους, αργίλους, αργιλοΐλδες και αμμούχους αργίλους (περιοχή Άρδα),
- ολοκαινικές αποθέσεις από άμμους, χάλικες, κροκάλες και αργίλους (Δέλτα Έβρου, παρέβριος περιοχή, πεδινό τμήμα Ορεστιάδας, κοιλάδες Άρδα, Ερυθροπόταμου κλπ.),
- μαγματικά πετρώματα ως ηφαιστίτες (κυρίως στα περιθώρια της λεκάνης Αλεξανδρουπόλεως) και μεμονωμένα γρανιτικά σώματα εντός του κρυσταλλοσχιτώδους.

Στην Εικόνα 6.2 παρουσιάζεται ο λεπτομερής γεωλογικός χάρτης της περιοχής μελέτης, σύμφωνα με το ΥΠΑΝ (2006), όπου όπως διακρίνεται κυριαρχούν οι ιζηματογενείς σχηματισμοί στο βόρειο και στο νότιο τμήμα της υδρολογικής λεκάνης, οι αδιαπέρατοι στο δυτικό και στο κεντρικό τμήμα και οι ασβεστολιθικοί σχηματισμοί στο κεντρικό τμήμα.



**Εικόνα 6.2** Λεπτομερής γεωλογικός χάρτης της υδρολογικής λεκάνης Έβρου (προσαρμογή από ΥΠΑΝ, 2006).

## 6.1 Υδρογεωλογικές συνθήκες της περιοχής μελέτης

Στην περιοχή μελέτης απαντώνται οι παρακάτω υδρογεωλογικές ενότητες κοκκωδών σχηματισμών:

- Λεκάνη Ορεστιάδας. Αποτελούνται από χάλικες, κροκάλες και αργίλους σημαντικού πάχους. Το όλο υδροφόρο σύστημα τροφοδοτείται άμεσα από τις κατεισδύσεις και έμμεσα από την κοίτη του Έβρου και των παραποτάμων του. Τα ετήσια αποθέματα εκτιμώνται σε 68 hm<sup>3</sup> (Βεργής, 1994 σε ΥΠΑΝ, 2006).
- Παρέβριος περιοχή. Αποτελούνται κυρίως από αργίλους, άμμους και χάλικες σε εναλλαγή. Στο Δέλτα του Έβρου επικρατούν πιο λεπτομερή υλικά. Τα ετήσια αποθέματα εκτιμώνται σε 48 hm<sup>3</sup> (Βεργής, 1994 σε ΥΠΑΝ, 2006).

Σύμφωνα με τον Ρωμαΐδη (2002) η υδραυλική επικοινωνία του Έβρου με το υδροφόρο σύστημα των αλλουβιακών σχηματισμών και πλειο – πλειστοκαινικών αποθέσεων είναι διαπιστωμένη σε όλη την έκταση των αποθέσεων αυτών με αποτέλεσμα η τροφοδοσία του υδροφορέα να είναι συνεχής. Η πιεζομετρική επιφάνεια ακολουθεί τη διακύμανση της στάθμης του ποταμού, με χρονική υστέρηση που είναι ανάλογη της απόστασης από τον ποταμό.



## 7. ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

Στην εικόνα 7.1 και στον Πίνακα 7.1 παρουσιάζονται οι χρήσεις γης στην υδρολογική λεκάνη του Έβρου (Ελληνικό τμήμα).



Εικόνα 7.1 Χάρτης χρήσεων γης της υδρολογικής λεκάνης Έβρου.

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 7.1 μεγαλύτερη έκταση ως προς τις χρήσεις γης στην υδρολογική λεκάνη του ποταμού Έβρου καταλαμβάνουν κατά σειρά οι μη αρδευόμενες αρόσιμες εκτάσεις (28%), οι μόνιμα αρδευόμενες εκτάσεις (19%), τα δάση (κωνοφόρα/πλατύφυλλα/μικτά με ποσοστό 21.5%), άλλες καλλιέργειες (9%) και οι θαμνότοποι/λιβάδια (13%).

**Πίνακας 7.1** Έκταση των χρήσεων γης στη λεκάνη του Έβρου.

Τύπος χρήσης γης	Έκταση (km <sup>2</sup> )	Ποσοστό (%) της συνολικής έκτασης
Συνεχής αστική δόμηση	1	0.03
Ασυνεχής αστική δόμηση	39	1.2
Βιομηχανικές ή εμπορικές εγκαταστάσεις	7	0.2
Οδικά και σιδηροδρομικά δίκτυα και συναφή γη	0.1	0.004
Ορυχεία	1	0.02
Θέσεις δόμησης	1	0.03
Μη αρδευόμενη αρόσιμη γη	942	28.2
Μόνιμα αρδευόμενη γη	624	18.7
Ορυζώνες	2	0.1
Αμπελώνες	8	0.2
Οπωροφόρα δέντρα	2	0.1
Βοσκοτόπια	33	1.0
Σύνθετα συστήματα καλλιεργειών	66	2.0
Καλλιεργημένη και μη γη	241	7.2
Δάση πλατύφυλλων	403	12.1
Δάση κωνοφόρων	17	0.5
Μικτά δάση	296	8.9
Λιβάδια	122	3.6
Σκληρόφυλλη βλάστηση	290	8.7
Μεταβατικά δάση/θαμνότοποι	120	3.6
Ακτές, αμμόλοφοι και αμμώδεις πεδιάδες	13	0.4
Εσωτερικά έλη	35	1.1
Έδαφος βρεχούμενο από παλίρροια	47	1.4
Υδρογραφικό δίκτυο	25	0.7
Υδάτινα σώματα	3	0.1
Παράκτιες λιμνοθάλασσες	3	0.1
<b>ΣΥΝΟΛΟ:</b>	<b>3340</b>	<b>100</b>

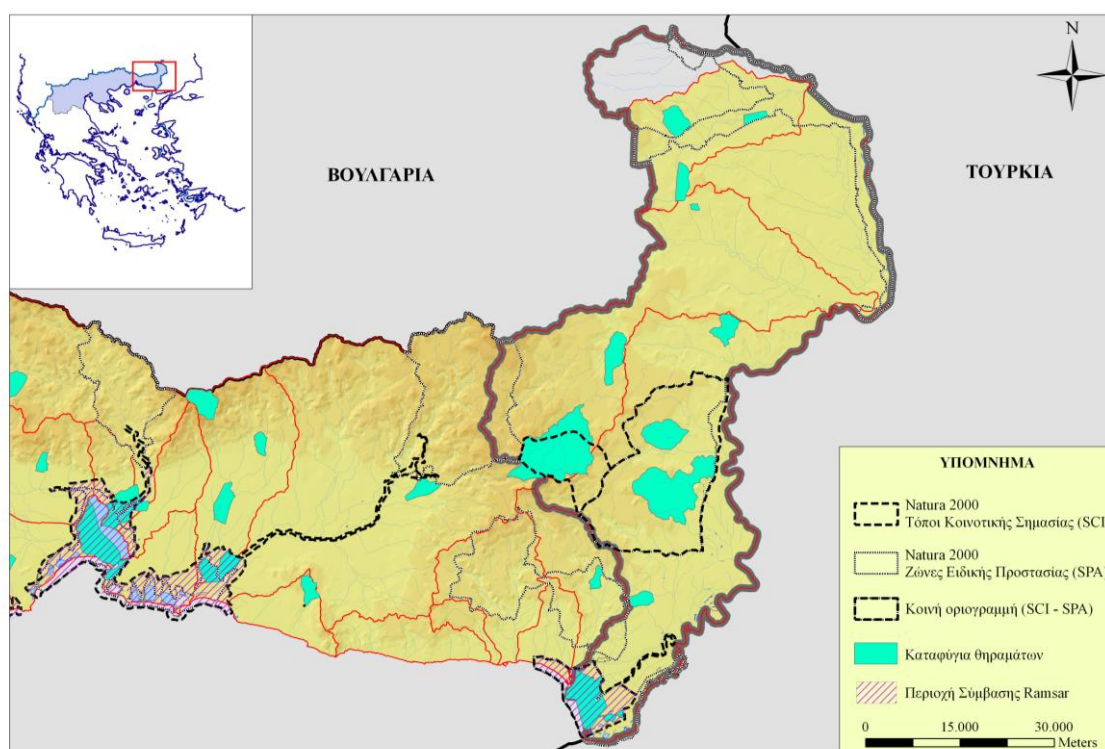
Αξίζει να σημειωθεί ότι οι αλλούβιες πεδιάδες της Ξάνθης, της Κομοτηνής και της Αλεξανδρούπολης, οι αλλούβιες πεδιάδες κατά μήκος των ποταμών Νέστου και Έβρου με τις δελταϊκές αποθέσεις τους και τους λόφους, αποψιλώθηκαν και έχουν μετατραπεί σε καλλιεργήσιμες εκτάσεις (Zardava, 2004). Οι καλλιεργημένες περιοχές τροφοδοτούνται από τις βροχές και την αρδευόμενη γεωργία. Οι καλλιέργειες, που τροφοδοτούνται από τις βροχοπτώσεις όπως τα δημητριακά, ο καπνός, οι ηλιάνθοι και άλλα, συγκεντρώνονται στις λιγότερο κατατμημένες λοφώδεις περιοχές και τις υψίπεδες κυματιστές πεδιάδες (Astaras και Lambinos, 1988). Οι αρδευόμενες καλλιέργειες, όπως το βαμβάκι, το καλαμπόκι, η ζάχαρη, το ρύζι, τα λαχανικά,

καλλιεργούνται στις επίπεδες εκτάσεις της λίμνης Βιστονίδας, της Ξάνθης, της Κομοτηνής, της Αλεξανδρούπολης και κατά μήκος των εύφορων αλλούβιων εδαφών των ποταμών, όπου υπάρχουν διαθέσιμες πηγές νερού άρδευσης (Astaras και Lambrinos, 1988).

## 7.1 Προστατευόμενες περιοχές

Το Δέλτα του ποταμού Έβρου, αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους υγροβιότοπους όχι μόνο της Ελλάδας αλλά και της Ευρώπης. Συνολική έκταση 95.000 στρεμμάτων (80.000 χερσαία και 15.000 στρ. υδάτινη επιφάνεια) έχει ενταχθεί στον κατάλογο των προστατευόμενων περιοχών της Διεθνούς Σύμβασης Ραμσάρ (1971) λόγω των σημαντικών ειδών που φιλοξενεί. Επίσης, μέρος του Δέλτα χαρακτηρίζεται ως Ζώνη Ειδικής Προστασίας και προτείνεται ως Τόπος Κοινοτικού Ενδιαφέροντος στο Δίκτυο Natura 2000 (σύμφωνα με τις Οδηγίες 79/409/ΕΟΚ και 92/43/ΕΕ, αντίστοιχα) (Φ ορέας Διαχείρισης Εθνικού Πάρκου Δέλτα Έβρου, 2010).

Στον ποταμό Έβρο και το Δέλτα του έχουν βρεθεί 46 είδη ψαριών, 7 είδη αμφιβίων, 21 είδη ερπετών και περισσότερα από 40 είδη θηλαστικών. Αναμφίβολα όμως, η μεγάλη αξία του δέλτα συνίσταται στην πλούσια ορνιθοπανίδα του. Έχουν παρατηρηθεί 304 είδη πουλιών από τα 423 είδη της Ελλάδας. Στην περιοχή επίσης απαντώνται όλοι οι τυπικοί σχηματισμοί και οι μονάδες βλάστησης ενός μεσογειακού δέλτα. Έχουν καταγραφεί περισσότερα από 350 φυτικά είδη τόσο στο δέλτα όσο και στη ζώνη κατά μήκος του ποταμού (Κέντρο Πληροφόρησης Δέλτα Έβρου, 2010). Έξι από αυτά χαρακτηρίζονται ως σπάνια στην Ελλάδα ή προστατευμένα είδη (Zardava, 2004).



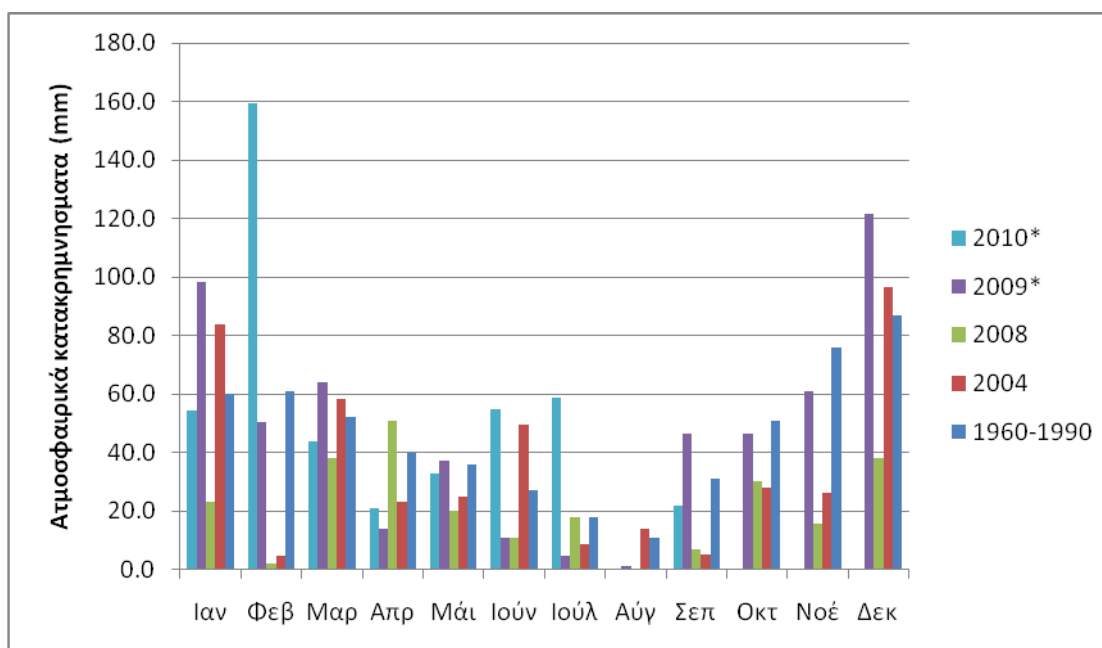
**Εικόνα 7.2** Χάρτης προστατευόμενων περιοχών στην υδρολογική λεκάνη του Έβρου (ΥΠΙΑΝ, 2006).

## 8. ΚΛΙΜΑ ΚΑΙ ΥΔΡΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Το κλίμα που επικρατεί στην περιοχή του Δέλτα Έβρου είναι μεσογειακό με επιδράσεις ηπειρωτικού κυρίως προς την ενδοχώρα. Ο χειμώνας είναι βαρύς και συχνά παρατηρούνται πρώιμοι και όψιμοι παγετοί. Η κατανομή των βροχοπτώσεων κατά τη διάρκεια του έτους είναι ανομοιόμορφη με ελάχιστες βροχές τους καλοκαιρινούς μήνες (Φορέας Διαχείρισης Εθνικού Πάρκου Δέλτα Έβρου, 2010).

### 8.1 Ιστορική διακύμανση κατακρήμνισεων και παροχής στον Έβρο

Η ιστορική διακύμανση της μέσης ετήσιας ατμοσφαιρικής κατακρήμνισης (μηνιαίοι μέσοι όροι) στον παράκτιο μετεωρολογικό σταθμό της Αλεξανδρούπολης, για την περίοδο 1960-1990, 2004, 2008, 2009 και 2010 (μέχρι τον Ιούλιο) παρουσιάζεται στον Πίνακα 8.1 και στην Εικόνα 8.1. Οι τιμές της μέσης ετήσιας ατμοσφαιρικής κατακρήμνισης το 2004 και το 2008 παρατηρήθηκαν να είναι χαμηλότερες κατά 24% και 54%, αντίστοιχα, από τη μέση ετήσια τιμή των 550 mm για την περίοδο 1960-1990, ενώ το έτος 2009 η μέση τιμή της ατμοσφαιρικής κατακρήμνισης είναι στα ίδια επίπεδα με την περίοδο 1960-1990.



Εικόνα 8.1 Ιστορική διακύμανση της μέσης ετήσιας ατμοσφαιρικής κατακρήμνισης στο μετεωρολογικό σταθμό της Αλεξανδρούπολης.

**Πίνακας 8.1** Διακύμανση της ατμοσφαιρικής κατακρήμνισης μέσα στο έτος για την περίοδο 1960-1990, 2004 και 2008 (Ecodomima, 2009).

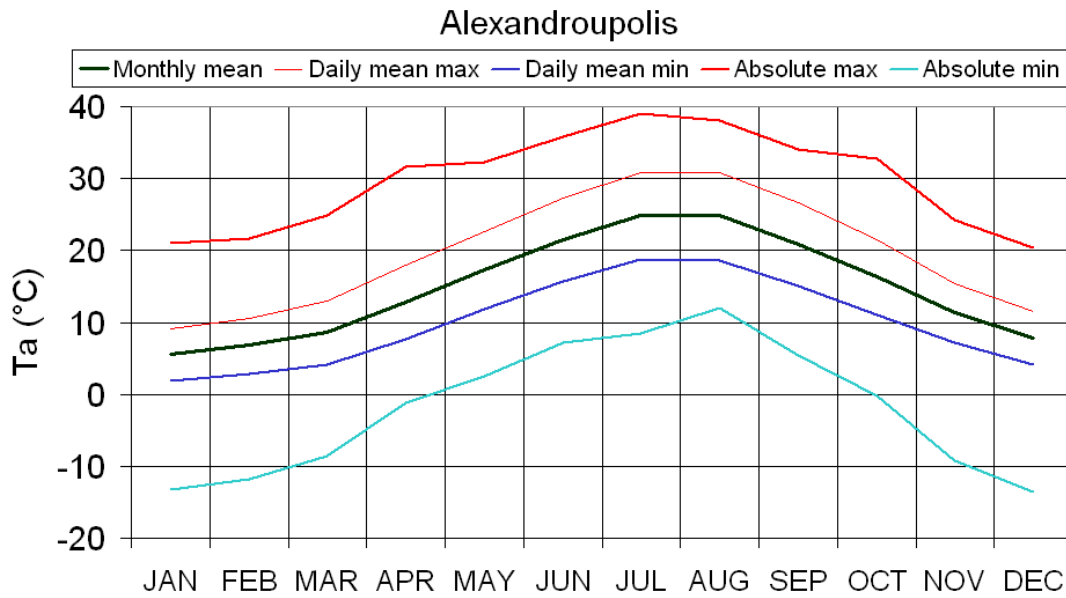
Μήνας	1960-1990	2004	2008	2009*	2010*
Ιαν	60,0	83,7	23,0	98,2	54,2
Φεβ	61,0	4,6	2,0	50,2	159,4
Μαρ	52,0	58,1	38,0	63,9	44,0
Απρ	40,0	23,1	51,0	14,0	21,0
Μάι	36,0	25,0	20,0	37,2	32,8
Ιούν	27,0	49,5	11,0	11,0	55,0
Ιούλ	18,0	8,6	18,0	4,8	58,6
Αύγ	11,0	14,0	0,0	1,0	0,0
Σεπ	31,0	5,0	7,0	46,4	21,8
Οκτ	51,0	28,2	30,0	46,4	-
Νοέ	76,0	26,4	15,5	61,0	-
Δεκ	87,0	96,4	38,0	121,4	-
<b>Σύνολο:</b>	<b>550,0</b>	<b>422,6</b>	<b>253,5</b>	<b>555,5</b>	-

\*Στοιχεία σταθμού Αλεξανδρούπολης ιδιοκτησίας Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών

Στο διάγραμμα της Εικόνα 8.1 φαίνεται το έντονο γεγονός της βροχόπτωσης τον Φεβρουάριο του 2010 που οδήγησε στην εκδήλωση σημαντικού πλημμυρικού γεγονότος στην υδρολογική λεκάνη του π. Έβρου.

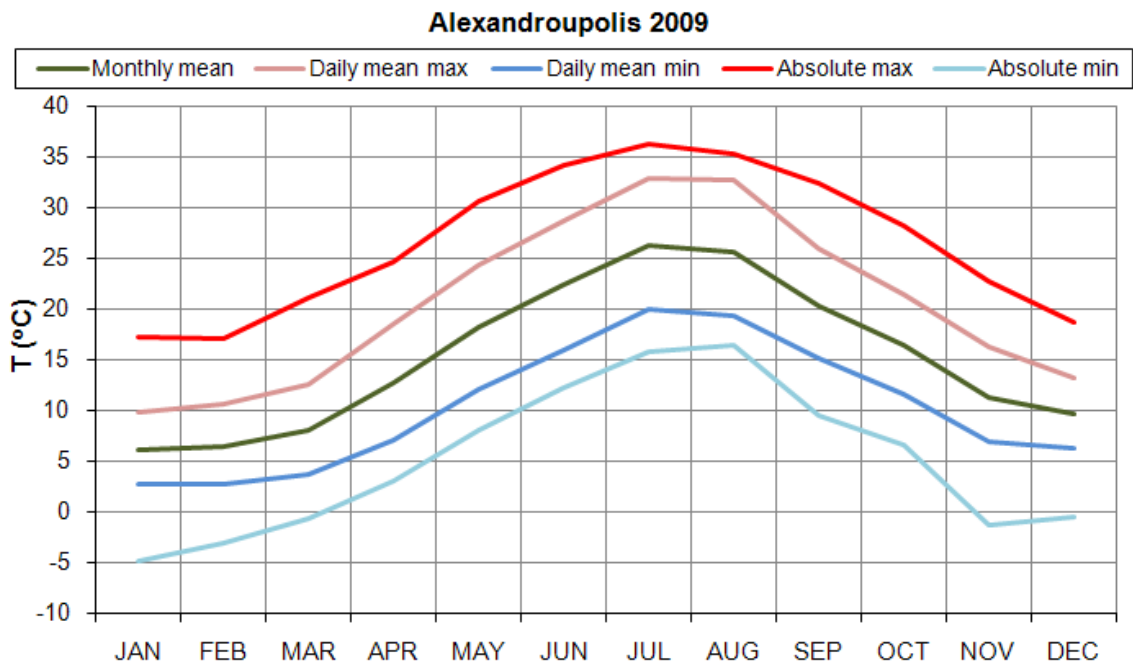
## **8.2 Ιστορική διακύμανση μετεωρολογικών στοιχείων (θερμοκρασία, σχετική υγρασία, ταχύτητα ανέμου και νεφοκάλυψη) στον Έβρο**

Η θερμοκρασία αέρα κυμαίνεται τον χειμώνα στον Έβρο μεταξύ  $-1^{\circ}\text{C}$  και  $7^{\circ}\text{C}$ . Οι χαμηλότερες θερμοκρασίες προκύπτουν το χειμώνα (από Δεκέμβριο έως Φεβρουάριο) στις ορεινές περιοχές και οι υψηλότερες στις περιοχές που βρίσκονται στις πεδιάδες και κοντά στη θάλασσα. Την άνοιξη (άπο Μάρτιο έως Μάιο) οι θερμοκρασίες ποικίλλουν μεταξύ  $9^{\circ}\text{C}$  και  $18^{\circ}\text{C}$ . Οι χαμηλότερες θερμοκρασίες παρατηρούνται στις υψηλότερες κορυφές των βουνών στα δυτικά του Νομού. Το καλοκαίρι (από Ιούνιο έως Αύγουστο) οι μέσες θερμοκρασίες κυμαίνονται μεταξύ  $18^{\circ}\text{C}$  και  $24^{\circ}\text{C}$ . Το φθινόπωρο (από Σεπτέμβριο έως Νοέμβριο) οι θερμοκρασίες κυμαίνονται κυρίως μεταξύ  $9^{\circ}\text{C}$  και  $11^{\circ}\text{C}$  (Matzarakis, 2006).

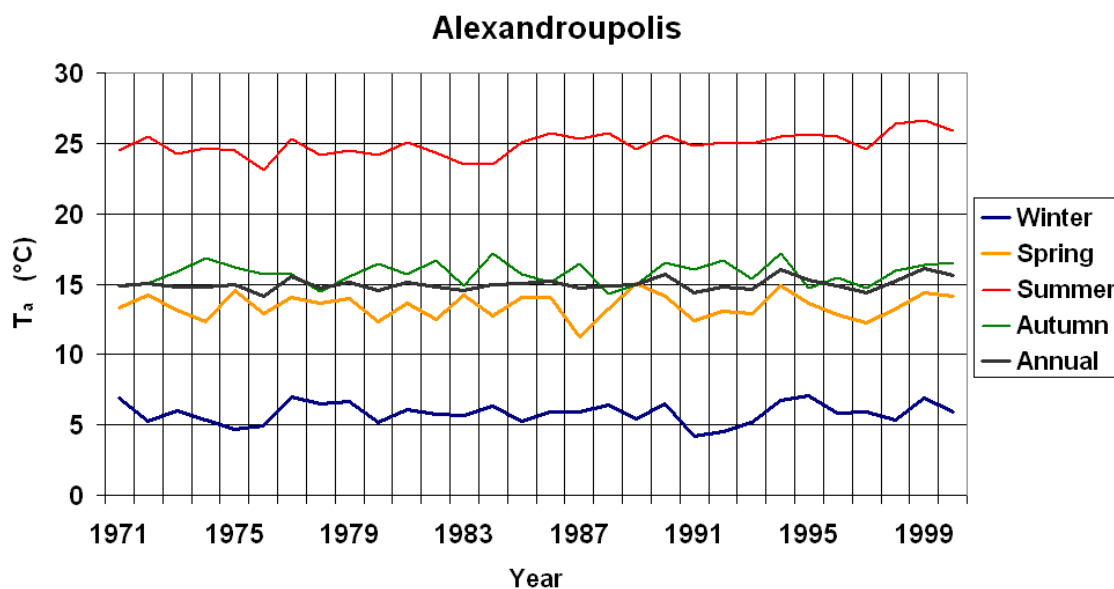


**Εικόνα 8.2** Διακύμανση της μέσης ετήσιας θερμοκρασίας στο μετεωρολογικό σταθμό Αλεξανδρούπολης (Matzarakis, 2006).

Η ανάλυση των μετεωρολογικών στοιχείων θερμοκρασίας για την περίοδο 1970 έως 2000 καταδεικνύει ότι η μέση, μέγιστη και ελάχιστη εποχική θερμοκρασία του αέρα σημειώνει μικρή αύξηση, εκτός από το χειμώνα (Matzarakis, 2006).



**Εικόνα 8.3** Διακύμανση της μέσης θερμοκρασίας για το έτος 2009 στο μετεωρολογικό σταθμό Αλεξανδρούπολης.



**Εικόνα 8.4** Διακύμανση μέσης εποχικής θερμοκρασίας την περίοδο 1970-2000 (Matzarakis, 2006).

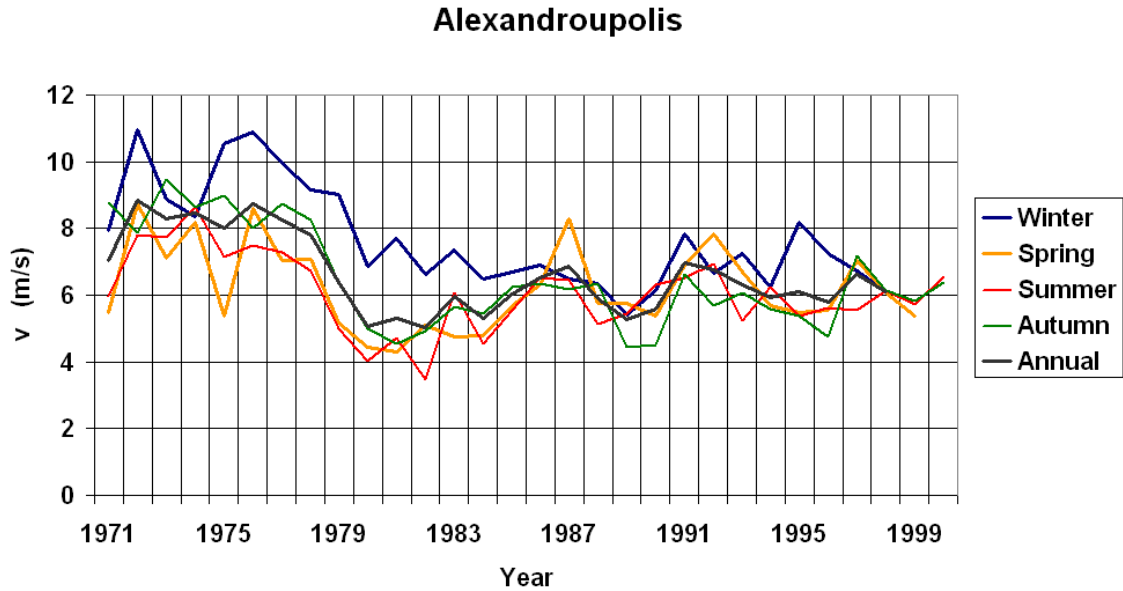
Η σχετική υγρασία αέρα στην περιοχή του Έβρου λαμβάνει τιμές μεταξύ 75% και 80% το χειμώνα και δεν παρουσιάζει χωρικές μεταβολές. Το χειμώνα η σχετική υγρασία παρουσιάζει υψηλότερες τιμές μέσα στο έτος. Την άνοιξη η σχετική υγρασία κυμαίνεται μεταξύ 60% και 70%, ενώ το καλοκαίρι λαμβάνει τις χαμηλότερες τιμές του έτους μεταξύ 50% και 60%. Παρατηρούνται διαφορές στη χωρική κατανομή της σχετικής υγρασίας μεταξύ των ανατολικών και δυτικών περιοχών με χαμηλότερες τιμές στα δυτικά. Το φθινόπωρο η σχετική υγρασία κυμαίνεται μεταξύ 65% και 75% με ανοδική τάση από τα δυτικά στα ανατολικά (Matzarakis, 2006).

Η διακύμανση της ταχύτητας του ανέμου μέσα στο έτος κυμαίνεται μεταξύ 1.5 m/s και 4.5 m/s. Οι υψηλότερες τιμές παρατηρούνται στην παράκτια ζώνη και σε ορεινές περιοχές. Οι χαμηλότερες τιμές μέσης ταχύτητας ανέμου παρατηρούνται το καλοκαίρι, με υψηλότερες τιμές το φθινόπωρο και την άνοιξη. Η ταχύτητα του ανέμου παρουσιάζει πτωτική πορεία κατά την περίοδο 1970-2000 (Matzarakis, 2006).

Η διάρκεια της ηλιοφάνειας ανέρχεται μεταξύ 35% και 60% το χειμώνα, με τις υψηλότερες τιμές κοντά στις παράκτιες περιοχές και τις χαμηλότερες στα βόρεια του Νομού και στις υψηλότερες περιοχές. Την άνοιξη οι τιμές κυμαίνονται μεταξύ 55% και 75% με παρόμοια κατανομή όπως το χειμώνα. Το καλοκαίρι η διάρκεια της ηλιοφάνειας είναι μέγιστη και μεταξύ 70% και 85%. Το φθινόπωρο οι τιμές



μειώνονται μεταξύ 30% και 60%. Η νέφωση παρουσιάζει υψηλότερες τιμές το φθινόπωρο και το χειμώνα (Matzarakis, 2006).



**Εικόνα 8.5** Διακύμανση μέσης εποχικής ταχύτητας ανέμου την περίοδο 1970-2000 (Matzarakis, 2006).

### 8.3 Υδατικό ισοζύγιο του ελληνικού τμήματος της υδρολογικής λεκάνης του Έβρου

Στον Πίνακα 8.2 παρουσιάζεται το υδατικό ισοζύγιο του ελληνικού τμήματος της υδρολογικής λεκάνης του Έβρου για την περίοδο 1980-2001 (ΥΠΑΝ, 2006). Όπως φαίνεται η ετήσια πραγματική εξατμισοδιαπνοή αναλογεί στο 63% κατά μέσο όρο της ατμοσφαιρικής κατακρήμνισης, ενώ ο μέσος ετήσιος συντελεστής απορροής (επιφανειακής και υπόγειας) είναι 36%.

**Πίνακας 8.2** Υδατικό ισοζύγιο για το ελληνικό τμήμα της υδρολογικής λεκάνης του Έβρου την περίοδο 1980-2001 (ΥΠΑΝ, 2006)

Υδρολογικά έτη	Βροχόπτωση (mm)	Πραγματική Εξατμισοδιαπνοή (mm)	Απορροή (mm)	Συντ. Απορροής
80-81	683	391	392	0.57
81-82	679	379	304	0.45
82-83	644	439	164	0.25
83-84	628	374	286	0.46
84-85	456	329	162	0.36
85-86	599	381	215	0.36
86-87	583	369	188	0.32
87-88	643	400	259	0.4
88-89	594	407	182	0.31
89-90	412	354	61	0.15
90-91	580	398	189	0.33
91-92	503	389	128	0.25
92-93	464	345	119	0.26
93-94	510	368	138	0.27
94-95	893	435	372	0.42
95-96	639	353	301	0.47
96-97	593	392	241	0.41
97-98	824	430	325	0.39
98-99	810	428	444	0.55
99-00	532	370	164	0.31
<b>M.O.</b>	<b>613</b>	<b>387</b>	<b>232</b>	<b>0.36</b>

## **9. ΧΡΗΣΕΙΣ ΝΕΡΟΥ**

### **9.1 Άρδευση**

Στην περιοχή μελέτης υπάρχουν αρκετά αρδευτικά έργα, η πλειοψηφία των οποίων βρίσκεται στο βόρειο τμήμα της λεκάνης του Έβρου. Το αρδευτικό νερό προέρχεται κυρίως από τους ποταμούς Έβρο και Άρδα, ενώ υπάρχει και ένα σημαντικό ποσοστό εκτάσεων (περίπου 25 %), το οποίο αρδεύεται από γεωτρήσεις. Στο Νομό Έβρου έχει κατασκευαστεί και λειτουργεί από το 1979 το φράγμα του Άρδα, με σκοπό την άρδευση των γεωργικών εκτάσεων στην πεδιάδα της Ορεστιάδας. Από τα εκτρεπόμενα ύδατα του ποταμού τροφοδοτούνται τα αρδευτικά δίκτυα της Βόρειας Πλευράς Άρδα έκτασης 40.447 στρεμμάτων και της Νότιας Πλευράς Άρδα έκτασης 52.914 στρεμμάτων. Πρόσφατα ολοκληρώθηκε η κατασκευή του φράγματος στο χείμαρρο Καλύβα στα Κόμορα με σκοπό την άρδευση 55.000 στρεμμάτων βόρεια του π. Άρδα. Επίσης έχουν κατασκευαστεί τα φράγματα αποθήκευσης στη θέση Λύρα (ωφέλιμη χωρητικότητα 1.422.000 m<sup>3</sup>), του Προβατώνα (ωφέλιμη χωρητικότητα 777.500 m<sup>3</sup>) και στο Αρδάνιο (ωφέλιμη χωρητικότητα 800.000 m<sup>3</sup>). Πέραν των ανωτέρω φραγμάτων, στο νομό Έβρου έχουν κατασκευαστεί και λειτουργούν 20 συλλογικά αρδευτικά δίκτυα συνολικής έκτασης 238.000 στρεμμάτων. Τα μισά περίπου από αυτά (109.000 στρέμματα) αρδεύονται από γεωτρήσεις, ενώ τα υπόλοιπα από τα νερά του Έβρου. Στον Πίνακα 9.1 αναφέρονται τα στοιχεία των αρδευτικών δικτύων στην περιοχή μελέτης (ΥΠΑΝ, 2006).

**Πίνακας 9.1** Αρδευτικά δίκτυα, πηγή τροφοδοσίας τους και έκταση που καταλαμβάνουν στο ελληνικό τμήμα της υδρολογικής λεκάνης του Έβρου (Πηγή: Δ/ση Υδροοικονομίας Ν. Έβρου (2002) σε ΥΠΑΝ, 2006)

Αρδευτικά δίκτυα	Πηγή τροφοδοσίας	Φορέας Διοικήσης	Αρδευσιμη έκταση (στρ.)	Αρδευθείσα έκταση (ποταμοί πηγές) (στρ.)	Αρδευθείσα έκταση (γεωτρήσεις) (στρ.)
Β.Π. Αρδα	π. Αρδας	ΤΟΕΒ	55964	40447	
Ν.Π. Αρδα	π. Αρδας	-//-	66391	52914	
Ωοειδούς	Γεωτρήσεις	-//-	78310		76662
Διδ/χου	π. Έβρου	-//-	7891	513	
Ερυθροπόταμου	Γεωτρήσεις	-//-	29683		18948
Λαβάρων	π. Έβρος Γεωτρήσεις	-//-	12000	5632	3000
Νεοχωρίου- Βάλτου Στέρνας	π. Αρδας	-//-	89440	60790	
Πραγγίου- Ισσακίου	Γεωτρήσεις	ΓΟΕΒ Ορεστιάδας	4021		2456
Κεράμου- Βάλτου	Γεωτρήσεις	-//-	1566		527
Στέρνας	Γεωτρήσεις	-//-	2535		1026
Πτελέας- Ορμενίου	Γεωτρήσεις	-//-	9977		5034
Καστανέων	Γεωτρήσεις	-//-	1527		1145
Κομάρων	Γεωτρήσεις	-//-	265		145
Σουφλίου	π. Έβρος	ΤΟΕΒ	9300	7900	
Κορνοφωλιάς	π. Έβρος	-//-	5220	4890	
Λυκόφης	π. Έβρος	-//-	4500	3754	
Λαγυνών	π. Έβρος	-//-	7000	4813	
Τυχερού	π. Έβρος	-//-	28870	25370	
Φερών-Πέπλου	π. Έβρος	-//-	71502	48548	
Πετάλου	π. Έβρος	-//-	5740	5390	
<b>Σύνολο</b>			<b>491.702</b>	<b>260.961</b>	<b>108.943</b>

## 9.2 Ύδρευση

Στο βόρειο τμήμα της περιοχής μελέτης βρίσκονται τα κύρια αστικά κέντρα, η Ορεστιάδα και το Διδυμότειχο. Πηγή νερού αποτελούν τα υπόγεια ύδατα για όλους του δήμους της περιοχής μελέτης. Ανάγκες νερού για τουρισμό εμφανίζουν στη λεκάνη του Έβρου οι Δήμοι Ορεστιάδας, Διδυμοτείχου και Σουφλίου (ΥΠΑΝ, 2006).

## 9.3 Κτηνοτροφία

Οι ανάγκες σε νερό της κτηνοτροφίας υπολογίστηκαν από το ΥΠΑΝ (2006) σε ετήσια βάση και σε επίπεδο Δήμου, για το χρονικό διάστημα 1993-2001 (Πίνακας 9.4), λαμβάνοντας υπόψη τον αριθμό και το είδος των εκτρεφόμενων ζώων εντός των ορίων του Δήμου (Πίνακας 9.3). Ως μέση ημερήσια κατανάλωση νερού ανά είδος ζώου, υιοθετήθηκαν οι εξής τιμές που βρίσκονται για τις περισσότερες κατηγορίες

ζώων, εντός των ορίων των αντίστοιχων τιμών που προτείνονται από τον FAO  
(Πίνακας 9.2):

**Πίνακας 9.2.** Ανάγκες σε νερό των εκτρεφόμενων ζώων (ΥΠΑΝ, 2006)

Είδος ζώου:	Βοοειδή	Προβατοειδή	Αιγοειδή	Χοίροι	Ιπποειδή	Κουνέλια	Πουλερικά
Ημερήσια κατανάλωση νερού (L/ημέρα/ζώο):	70	15	15	15	70	2	0.5

**Πίνακας 9.3.** Αριθμός ζώων στους Δήμους του Ν. Έβρου (ΥΠΑΝ, 2006)

ΔΗΜΟΙ	Βοοειδή	Προβατοειδή	Αιγοειδή	Χοίροι	Ιπποειδή	Κουνέλια	Πουλερικά
Δ. ΦΕΡΩΝ	3392	14378	14379	4971	197	1690	22996
Δ. ΤΥΧΕΡΟΥ	179	1539	2649	139	15	350	17646
Δ. ΤΡΙΓΩΝΟΥ	427	2407	2984	237	19	745	14101
Δ. ΣΟΥΦΛΙΟΥ	667	4517	9770	3577	148	145	7570
Δ. ΟΡΦΕΑ	1833	13519	19114	69	233	305	14805
Δ. ΟΡΕΣΤΙΑΔΑΣ	711	5610	2470	1326	37	760	16277
Δ. ΜΕΤΑΞΑΔΩΝ	492	5973	4188	212	14	1220	10128
Δ. ΚΥΠΡΙΝΟΥ	120	1611	956	197	10	517	8975
Δ. ΔΙΔΥΜΟ- ΤΕΙΧΟΥ	3419	14297	6819	1829	69	2490	137703
Δ. ΒΥΣΣΑΣ	979	1719	736	131	6	840	14850
<b>ΣΥΝΟΛΟ:</b>	<b>12219</b>	<b>65570</b>	<b>64065</b>	<b>12688</b>	<b>748</b>	<b>9062</b>	<b>265051</b>

**Πίνακας 9.4.** Ανάγκες σε νερό (m<sup>3</sup>/ημέρα) των εκτρεφόμενων ζώων στους Δήμους του Ν. Έβρου (ΥΠΑΝ, 2006)

ΔΗΜΟΙ	Βοοειδή	Προβατοειδή	Αιγοειδή	Χοίροι	Ιπποειδή	Κουνέλια	Πουλερικά	Συνολικές ανάγκες σε νερό (m <sup>3</sup> /ημέρα)
Δ. ΦΕΡΩΝ	237.44	215.67	215.69	74.57	13.79	3.38	11.5	772.03
Δ. ΤΥΧΕΡΟΥ	12.53	23.09	39.74	2.09	1.05	0.7	8.82	88.01
Δ. ΤΡΙΓΩΝΟΥ	29.89	36.11	44.76	3.56	1.33	1.49	7.05	124.18
Δ. ΣΟΥΦΛΙΟΥ	46.69	67.76	146.55	53.66	10.36	0.29	3.79	329.09
Δ. ΟΡΦΕΑ	128.31	202.79	286.71	1.04	16.31	0.61	7.4	643.16
Δ. ΟΡΕΣΤΙΑΔΑΣ	49.77	84.15	37.05	19.89	2.59	1.52	8.14	203.11
Δ. ΜΕΤΑΞΑΔΩΝ	34.44	89.6	62.82	3.18	0.98	2.44	5.06	198.52
Δ. ΚΥΠΡΙΝΟΥ	8.4	24.17	14.34	2.96	0.7	1.03	4.49	56.08
Δ. ΔΙΔΥΜΟ- ΤΕΙΧΟΥ	239.33	214.46	102.29	27.44	4.83	4.98	68.85	662.17
Δ. ΒΥΣΣΑΣ	68.53	25.79	11.04	1.97	0.42	1.68	7.43	116.85
<b>ΣΥΝΟΛΟ:</b>	<b>855.33</b>	<b>983.59</b>	<b>960.99</b>	<b>190.36</b>	<b>52.36</b>	<b>18.12</b>	<b>132.53</b>	<b>3193.2</b>

## 9.4 Βιομηχανία

Σημαντική βιομηχανική δραστηριότητα της περιοχής είναι το εργοστάσιο Ζάχαρης στην Ορεστιάδα, ενώ υπάρχουν διάσπαρτες μικρότερες βιομηχανικές και βιοτεχνικές μονάδες. Παρόλ' αυτά οι ανάγκες σε νερό από τις δραστηριότητες αυτές κρίνεται ότι επηρεάζουν ελάχιστα το υπάρχον υδατικό δυναμικό του ελληνικού τμήματος της υδρολογικής λεκάνης του Έβρου, σε σχέση με άλλους χρήστες νερού όπως είναι η άρδευση, η κτηνοτροφία και η ύδρευση.

## 9.5 Ζήτηση και έλλειμμα νερού

Στον Πίνακα 9.5 παρουσιάζονται οι απολήψεις από τα υπόγεια ύδατα ανά υπολεκάνη και χρήστη νερού στην υδρολογική λεκάνη (ΥΠΑΝ, 2006). Όπως φαίνεται η άρδευση συμβάλλει στο 91% των συνολικών απολήψεων από τα υπόγεια ύδατα, ενώ 68% των απολήψεων από τα υπόγεια ύδατα λαμβάνει χώρα στην πεδιάδα-υπολεκάνη της Ορεστιάδας και το 15% στο πεδινό τμήμα του Ερυθροποτάμου.

**Πίνακας 9.5** Απολήψεις από υπόγεια ύδατα ανά υπολεκάνη και χρήστη νερού, σε  $10^3$   $m^3$ , στην περιοχή του ελληνικού τμήματος της υδρολογικής λεκάνης του Έβρου (ΥΠΑΝ, 2006).

ΥΠΟΛΕΚΑΝΗ	Άρδ.	Βιομ	Κτην	Τουρ	Ύδρ	ΣΥΝΟΛΟ
ΟΡΕΣΤΙΑΔΑΣ	110.493	2.719	180	18	4.64	118.051
ΚΟΜΑΡΩΝ	0	0	0	0	0	0
ΟΡΕΙΝΟ ΤΜΗΜΑ ΕΡΥΘΡΟΠΟΤΑΜΟΥ	1.49	0	0	0	159	1.649
ΠΕΔΙΝΟ ΤΜΗΜΑ ΕΡΥΘΡΟΠΟΤΑΜΟΥ	22.075	858	310	10	2.251	25.503
ΣΟΥΦΛΙΟΥ	12.26	283	350	1	1.311	14.205
ΔΕΛΤΑ ΕΒΡΟΥ	11.554	894	310	0	1.579	14.337
<b>ΑΘΡΟΙΣΜΑ</b>	<b>157.872</b>	<b>4.754</b>	<b>1.151</b>	<b>29</b>	<b>9.939</b>	<b>173.744</b>

Στον Πίνακα 9.6 παρουσιάζονται οι απολήψεις από τα επιφανειακά ύδατα ανά υπολεκάνη και χρήστη νερού στην υδρολογική λεκάνη (ΥΠΑΝ, 2006). Όπως φαίνεται η άρδευση συμβάλλει στο 100% των συνολικών απολήψεων από τα επιφανειακά ύδατα, ενώ 58% των απολήψεων λαμβάνει χώρα στην πεδιάδα-υπολεκάνη της Ορεστιάδας και το 62% στην περιοχή του Δέλτα του Έβρου.

**Πίνακας 9.6** Απολήψεις από επιφανειακά ύδατα ανά υπολεκάνη και χρήστη νερού, σε  $10^3 \text{ m}^3$ , στην περιοχή του ελληνικού τμήματος της υδρολογικής λεκάνης του Έβρου (ΥΠΙΑΝ, 2006).

ΥΠΟΛΕΚΑΝΗ	Άρδ. (*)	Βιομ.	Κτην.	Τουρ.	Ύδρ.	ΣΥΝΟΛΟ
ΟΡΕΣΤΙΑΔΑΣ	96.104	0	0	0	0	96.104
ΚΟΜΑΡΩΝ	0	0	0	0	0	0
ΟΡΕΙΝΟ ΤΜΗΜΑ ΕΡΥΘΡΟΠΟΤΑΜΟΥ	0	0	0	0	0	0
ΠΕΔΙΝΟ ΤΜΗΜΑ ΕΡΥΘΡΟΠΟΤΑΜΟΥ	0	0	0	0	0	0
ΣΟΥΦΛΙΟΥ	10.89	0	0	0	0	10.89
ΔΕΛΤΑ ΕΒΡΟΥ	59.979	0	0	0	0	59.979
<b>ΑΘΡΟΙΣΜΑ</b>	<b>166.973</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>166.973</b>

(\*): Αφορά στην ποσότητα νερού που φτάνει στον χρήστη, μετά τις τυχόν απώλειες τροφοδοσίας (ανάτη του χρήστη)

Στον Πίνακα 9.7 παρουσιάζεται η ζήτηση και το έλλειμμα νερού ανά υπολεκάνη στην υδρολογική λεκάνη του Έβρου (ΥΠΙΑΝ, 2006). Όπως φαίνεται διαμορφώνεται υδατικό έλλειμμα μόνο στην πεδιάδα της Ορεστιάδας, κάτι που οφείλεται στην υπεράντληση του υπόγειου υδροφορέα στην περιοχή αυτή.

**Πίνακας 9.7** Ζήτηση και έλλειμμα νερού ανά υπολεκάνη,  $10^3 \text{ m}^3$ , στην περιοχή του ελληνικού τμήματος της υδρολογικής λεκάνης του Έβρου (ΥΠΙΑΝ, 2006).

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΙΚΗ ΛΕΚΑΝΗ	ΟΛΙΚΗ ΖΗΤΗΣΗ	ΟΛΙΚΟ ΕΛΛΕΙΜΜΑ
ΟΡΕΣΤΙΑΔΑΣ	236.821	22.666
ΚΟΜΑΡΩΝ	0	0
ΟΡΕΙΝΟ ΤΜΗΜΑ ΕΡΥΘΡΟΠΟΤΑΜΟΥ	1.649	0
ΠΕΔΙΝΟ ΤΜΗΜΑ ΕΡΥΘΡΟΠΟΤΑΜΟΥ	25.503	0
ΣΟΥΦΛΙΟΥ	25.095	0
ΔΕΛΤΑ ΕΒΡΟΥ	74.316	0
<b>ΑΘΡΟΙΣΜΑ</b>	<b>363.383</b>	<b>22.666</b>

Σύμφωνα με το διαχειριστικό μαθηματικό ομοίωμα του ΥΠΙΑΝ (2006) κατά την διάρκεια της περιόδου προσομοίωσης 1980-2001 παρουσιάστηκαν 6 περιστατικά έλλειψης νερού στο αρδευτικό δίκτυο Άρδα με μέγιστη διάρκεια έλλειψης νερού τους 3 μήνες, ενώ στο αρδευτικό δίκτυο Νεοχωρίου-Βάλτου-Στέρνας παρουσιάστηκαν 10 περιστατικά έλλειψης νερού με μέγιστη διάρκεια τους 5 μήνες (Πίνακας 9.8).

**Πίνακας 9.8** Αριθμός συμβάντων, συνολική διάρκεια και μέγιστη διάρκεια έλλειψης νερού

Κόμβοι διαχειριστικού ομοιώματος	Αριθμός συμβάντων έλλειψης νερού	Συνολική διάρκεια έλλειψης νερού, μήνες	Μέγιστη διάρκεια έλλειψης νερού, μήνες
Αρδευτικό δίκτυο Άρδα	6	13	3
Αρδευτικό δίκτυο Νεοχωρίου – Βάλτου – Στέρνας	10	30	5

## 10. ΠΙΕΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΗΓΕΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ

### 10.1 Πιέσεις και χρήσεις γης

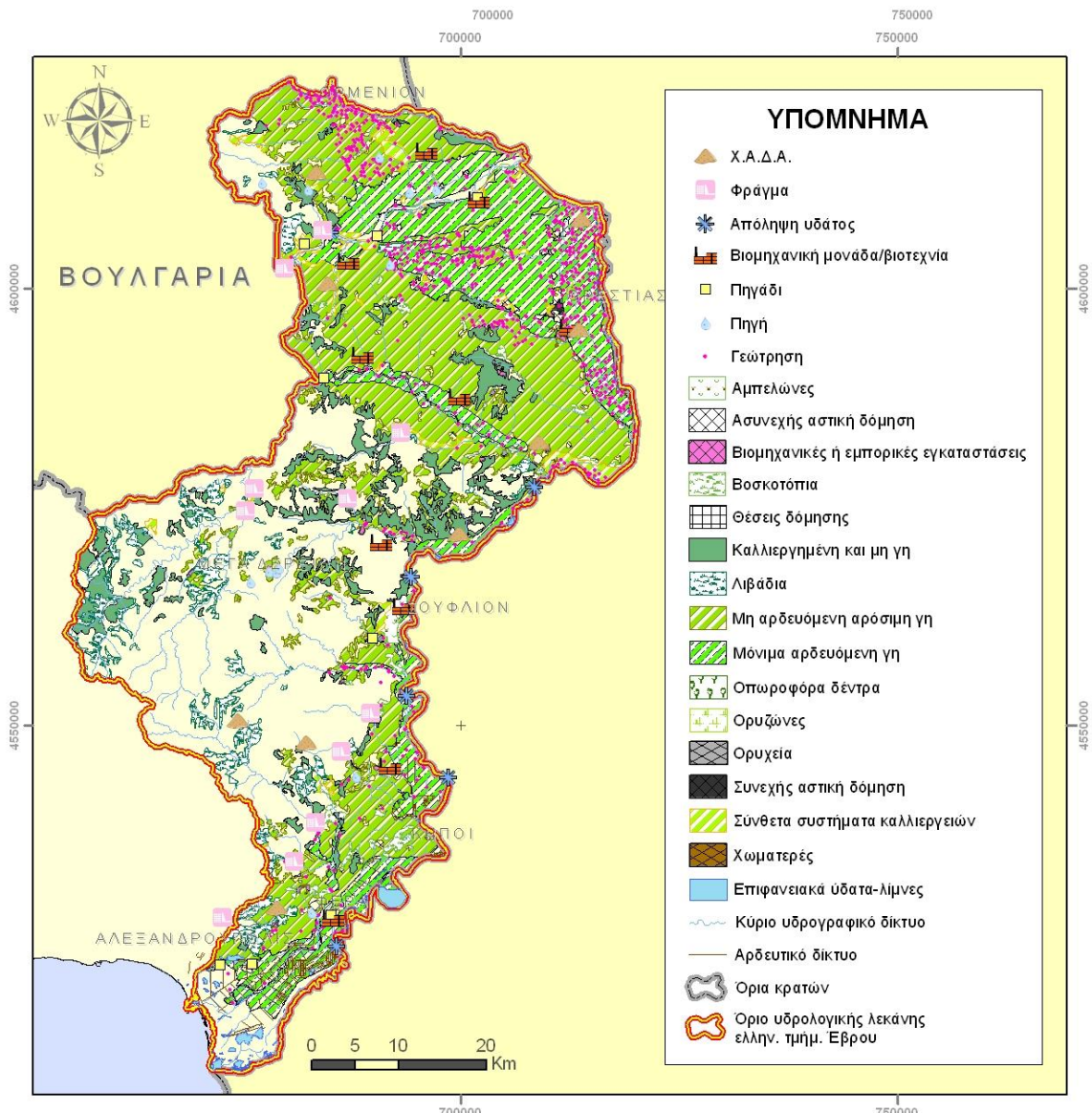
Ο Έβρος αποστραγγίζει μιας από τις πιο εντατικά καλλιεργημένες λεκάνες απορροής των Βαλκανίων. Η λεκάνη απορροής του Έβρου φιλοξενεί 3.6 εκατομμύρια ανθρώπων. Στο βουλγαρικό τμήμα της λεκάνης απορροής, οι εξορυκτικές δραστηριότητες είναι έντονες και κυρίως μη επεξεργασμένα απόβλητα αποχέτευσης από τη βαριά και ελαφριά βιομηχανία απελευθερώνονται στον ποταμό. Στην Τουρκία, οι βιομηχανικές δραστηριότητες συγκεντρώνονται γύρω από την πόλη Edirne, ενώ το ελληνικό τμήμα της λεκάνης είναι λιγότερο βιομηχανοποιημένο (Skoulikidis, 2009). Στο ελληνικό τμήμα η περιοχή του Έβρου είναι μια από τις μεγαλύτερες γεωργικές περιοχές στη Βόρεια Ελλάδα, που εκτείνεται σε άνω του 1.5 εκατομμυρίου στρεμμάτων καλλιεργημένου εδάφους. Η γεωργική δραστηριότητα ασκείται από την πλειοψηφία του τοπικού πληθυσμού στα βόρεια και στα ανατολικά σύνορα, όπου και λαμβάνει χώρα το μεγαλύτερο μέρος της ετήσιας συγκομιδής. Η χρήση λιπασμάτων σε αυτήν την περιοχή ήταν εκτεταμένη κατά τη διάρκεια των τελευταίων 25 ετών (Ε.Σ.Υ., 2006, Fytianos και Christophoridis 2004).

Χρήσεις γης στην περιοχή μελέτης περιλαμβάνουν τη βόσκηση, τη γεωργία, την εμπορική αλιεία και το κυνήγι. Η κύρια γεωργική δραστηριότητα είναι η παραγωγή σιταριού (καλαμπόκι, σίτος και ηλιάνθος) και βαμβακιού, ενώ υπάρχουν επίσης πειραματικοί αγροί οργανικής γεωργίας χωρίς τη χρήση φυτοφαρμάκων (Triantakonstantis, 2006). Η περιοχή στις εκβολές του ποταμού (δέλτα) που χρησιμοποιείται για τη γεωργία είναι περίπου 150 km<sup>2</sup>, όπου καλλιεργούνται το βαμβάκι, το σακχαρότευτλο, ο ηλιάνθος, οι ντομάτες και το σπαράγγι. Στις υψίπεδες περιοχές, βόρεια του δέλτα, υπάρχει χαμηλή βλάστηση-φρύγανα, βελανιδιές ή πεύκα (Zardava, 2004). Οι κύριες ανθρώπινες δραστηριότητες στην ευρύτερη περιοχή



προστασίας του Δάσους της Δαδιάς περιλαμβάνουν την βόσκηση κατοικίδιων ζώων, την παραδοσιακή γεωργία και τον τουρισμό (Adamakouroulos κ.α., 1995).

Στην εικόνα 10.1 παρουσιάζεται η χωρική κατανομή των σημειακών και μη-σημειακών πιέσεων στο ελληνικό τμήμα της υδρολογικής λεκάνης του Έβρου. Στις σημειακές πηγές ρύπανσης περιλαμβάνονται οι ΧΑΔΑ (θέσεις κατά προσέγγιση, ΕΥΔΑΜΘ, 2010), τα φράγματα, οι απολήψεις ύδατος, οι βιομηχανικές και βιοτεχνικές μονάδες, τα ορυχεία, τα πηγάδια και οι γεωτρήσεις, καθώς και τα αρδευτικά δίκτυα. Στις μη-σημειακές πηγές ρύπανσης περιλαμβάνονται οι κατοικημένες περιοχές, οι καλλιεργημένες εκτάσεις και οι βοσκότοποι. Όπως φαίνεται το μεγαλύτερο πλήθος γεωτρήσεων και καλλιεργειών εντοπίζεται στο βόρειο κομμάτι του ελληνικού τμήματος της υδρολογικής λεκάνης του Έβρου.

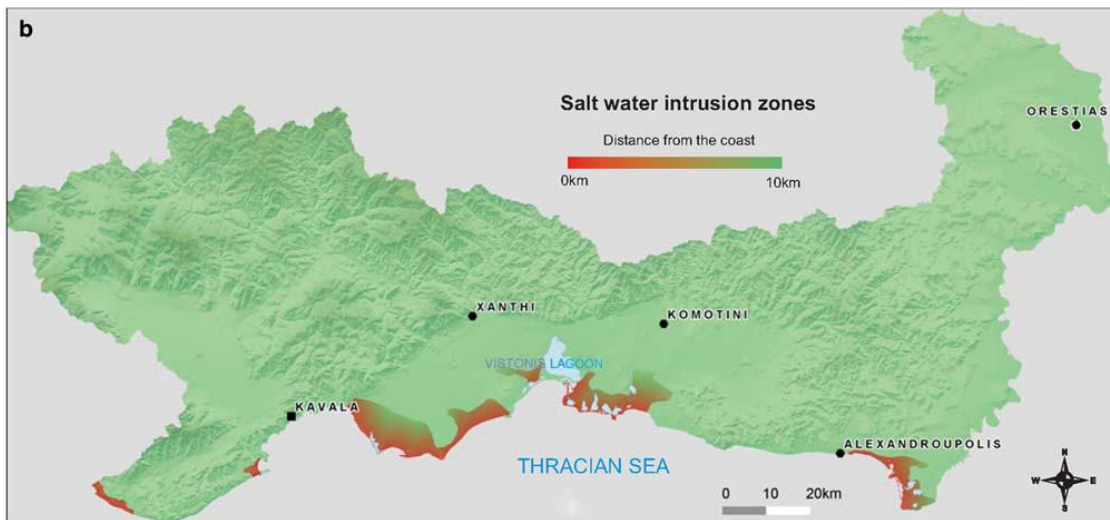


**Εικόνα 10.1** Σημειακές και μη-σημειακές πιέσεις στο ελληνικό τμήμα της υδρολογικής λεκάνης του Έβρου

## 10.2 Κύρια προβλήματα στην περιοχή μελέτης

Τα κύρια προβλήματα της περιοχής μελέτης που σχετίζονται με τις ανθρωπογενείς πιέσεις είναι τα εξής:

1. Θαλάσσια διείσδυση μέχρι 30 χλμ ανάντη από τις εκβολές ποταμού κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού (Εικόνα 10.2). Αυτό το φαινόμενο ενισχύεται από το γεγονός ότι διάφορα φράγματα έχουν κατασκευαστεί και από το γεγονός ότι οι αγρότες αντλούν το νερό από τον ποταμό για να ποτίσουν τις καλλιέργειές τους. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της παροχής που καταλήγει στη θάλασσα, και επομένως διευκολύνεται η θαλάσσια διείσδυση (Zardava, 2004).



**Εικόνα 10.2** Πιέσεις που προέρχονται από παράγοντες τοπικών γεωλογικών συνθηκών: (α) παρουσία γεωθερμικού πεδίου και (β) παρουσία ζώνης θαλάσσιας διείσδυσης (Gemitzis κ.α., 2006)

2. Τμηματοποίηση του ποταμού (fragmentation), φράγματα, και κατακράτηση νερού και φερτών υλών-ιζημάτων, διάβρωση, έργα ευθυγράμμισης κοίτης, κατασκευή στραγγιστικών τάφρων, αρδευτικών διωρύγων και πλημμύρες.

Ο ποταμός Έβρος θεωρείται ως «μέτρια κατατμημένος» (moderately fragmented) με 63-78% της ετήσιας απορροής του μεταξύ των μηνών Νοεμβρίου και Μαρτίου (Skoulikidis, 2009). Υπάρχουν 21 μεγάλοι ταμιευτήρες, κυρίως κατά μήκος των Βουλγαρικών παραπόταμων (τέσσερις στον Άρδα και τρεις στον Tundja) με συνολική χωρητικότητα 3440 Mm<sup>3</sup>. Παρά τους πολυάριθμους ταμιευτήρες, η απορροή παραμένει ιδιαίτερα μεταβλητή με συχνά σοβαρά πλημμυρικά γεγονότα. Μεταξύ των καταστρεπτικότερων ήταν οι πλημμύρες του 2005 και του 2006 (UN/EK, 2007b σε

Skoulikidis κ.α., 2009). Λόγω της κατασκευής ταμιευτήρων ο Έβρος παρουσίασε δραματική μείωση της στερεομεταφοράς, διάβρωση του δέλτα και των αμμοαναχωμάτων, θαλάσσια διείσδυση, και υφαλμύρωση των υδροφόρων σωμάτων και των παράκτιων λιμνοθαλασσών (Glamuzina κ.α., 2002, Mertzanis, 1997, Kapsimalis κ.α., 2005, Stournaras, 1998, Kanelopoulos κ.α., 2006, σε Skoulikidis, 2009).

Η ανθρώπινη παρέμβαση στη λεκάνη απορροής με την κατασκευή υδροηλεκτρικών και αρδευτικών φραγμάτων, μαζί με τα προγράμματα αναμόρφωσης, που πραγματοποιήθηκαν στο χερσαίο τμήμα του δέλτα, από τη δεκαετία του '50, έχει προκαλέσει μεταβολές στον χαρακτήρα των ιζημάτων των υποθαλάσσιων δελταϊκών τύπων ιζηματογένεσης, που εμφανίζεται με απότομες μεταβολές της κοκκομετρίας και των ποσοστών αργιλικών ορυκτών. Αυτό συνοδεύεται από την ποιοτική υποβάθμιση, μέσω της αξιοπρόσεκτης αύξησης των επιπέδων των βαρέων μετάλλων, των προδελταϊκών ιζημάτων (Kanellopoulos κ.α., 2008). Στον Κόλπο της Αλεξανδρούπολης (BA Αιγαίο Πέλαγος), τα ποσοστά απόθεσης ιζημάτων κυμαίνονται από 3 εκατ./έτος κοντά στις εκβολές σε 0.45 εκατ./έτος στα υπεράκτια ύδατα, ενώ μείωση περισσότερο από 50% έχει καταγραφεί από τη δεκαετία του '50, όταν πραγματοποιήθηκαν τα έργα αναμόρφωσης στην πεδιάδα του δέλτα και η ευθυγράμμιση του κάτω ρου του ποταμού Έβρου (Kanellopoulos κ.α., 2006). Τέλος, η γενική μείωση των χερσαίων στερεοπαροχών αναμένεται όχι μόνο να περιορίσει περαιτέρω τη δελταϊκή ανάπτυξη, αλλά και να ενισχύσει την τρωτότητά της σε οποιαδήποτε μελλοντική κλιματική αλλαγή, δηλ. άνοδος στάθμης της θάλασσας και αυξανόμενη συχνότητα καταιγίδων (Kanellopoulos κ.α., 2008). Επισημαίνεται ότι τα χαμηλότερα τμήματα του Έβρου έχουν ευθυγραμμιστεί και έχουν κατασκευαστεί αναχώματα, ενώ η παρόχθια βλάστηση έχει αποηλωθεί (Skoulikidis, 2009).

Οι ανεξέλεγκτες πλέον πλημμυρικές καταστάσεις αποτελούν ένα από τα κυριότερα προβλήματα και δημιουργούνται τους χειμερινούς μήνες, καθώς ο συνεχής εγκιβωτισμός και η δημιουργία μεγάλου αριθμού αναβαθμών και μικρών φραγμάτων, όλο και πλησιέστερα στην κυρίως κοίτη του ποταμού δεν επιτρέπουν την κατάκλυση των περιοδικά κατακλυζόμενων εκτάσεων, όπως συνέβαινε στο παρελθόν κατά μήκος όλης της κοίτης του Έβρου. Σε πλημμυρικές συνθήκες η βουλγαρική πλευρά αναφέρει ότι απελευθερώνονται 1000-1200 m<sup>3</sup>/s, αν και μερικές φορές η τιμή αυτή είναι μεγαλύτερη (ΥΠΑΝ, 2006).

3. Ρύπανση ποταμού από σημειακές και μη-σημειακές/διάχυτες πηγές ρύπανσης. Οι πιέσεις αυτές σχολιάζονται αναλυτικά στις επόμενες παραγράφους.

### 10.3 Υδραυλικά έργα στην περιοχή μελέτης

Τα κυριότερα υδραυλικά έργα στην περιοχή μελέτης που έχουν κατασκευαστεί από το 1950 έως σήμερα είναι τα εξής (ΥΠΑΝ, 2006):

- Την περίοδο 1950-1960 και με διακρατική συμφωνία, κατασκευάστηκε η επονομαζόμενη ευθυγράμμιση στον ανατολικό κύριο κλάδο του ποταμού, σε μια προσπάθεια επακριβούς καθορισμού της κοίτης η οποία αποτελούσε το σύνορο της Ελλάδας με τη γειτονική Τουρκία. Η κατασκευή της ευθυγράμμισης οδήγησε στην παροχέτευση του κύριου όγκου του νερού του ποταμού Έβρου με πολύ μεγαλύτερη ταχύτητα και μέσω συντομότερης διαδρομής στη θάλασσα. Λόγω του ήπιου ανάγλυφου της περιοχής και του είδους των γεωλογικών σχηματισμών που τη δομούν, κατά την καλοκαιρινή περίοδο και όταν οι στάθμες του νερού του ποταμού ήταν σε πολύ χαμηλά επίπεδα παρατηρούνταν εισροή του θαλασσινού νερού προς τα ανάντη. Αποτέλεσμα της εισροής αυτής ήταν η υφαλμύρωση των καλλιεργήσιμων εδαφών σε αρκετή απόσταση από τη θάλασσα.
- Το 1986, η Διεύθυνση Εγγείων Βελτιώσεων κατασκεύασε αναβαθμό στον «Δυτικό Βραχίονα» περί τα 1000 m ανάντη των αντλιοστασίων για τη συγκράτηση της εισόδου θαλασσινού νερού.
- Η Λιμνοθάλασσα Δράνα έκτασης 5000 στρ. αποκλείστηκε από τη θάλασσα το 1987 με την επέμβαση των κατοίκων της Κοινότητας Λουτρού, οι οποίοι έκλεισαν αυθαίρετα την επικοινωνία της λίμνης με τη θάλασσα με χωμάτινο φράγμα για να διαμαρτυρηθούν για την κατά τη γνώμη τους αδιαφορία των αρμόδιων αρχών στο να λύσουν το πρόβλημα υφαλμύρωσης των εδαφών.
- Το 1988 η ΔΕΒ κατασκεύασε μια εσοδευτική μεταλλική πόρτα στη φυσική θέση επικοινωνίας προς Λακί και Βουλγουρούδα, η οποία παραμένει κλειστή.
- Το 1988 η ΔΕΒ κατασκεύασε αναβαθμό (ανύψωση της στάθμης) στο Χείμαρρο Λουτρού, 500 m περίπου πριν από τη συμβολή του με τη Σαραντάμετρο. Στο σημείο αυτόπ το νερό με διαμόρφωση μικρής τάφρου και

θύρας εξέρχεται του χειμάρρου, περνά κάτω από το ανάχωμα (υπάρχει θύρα), και διαμέσου της Σαραντάμετρου (δύο θύρες εκατέρωθεν) εισέρχεται στη Δράνα. Τέλος, διοχετεύτηκαν και άλλα γλυκά νερά από τη Δεκάμετρο προς τη Δράνα. Τέλος, διοχετεύτηκαν και άλλα γλυκά νερά από τη Δεκάμετρο προς τη Δράνα.

- Το 1988 κατασκευάστηκαν από τη ΔΕΒ ανοίγματα στη Λιμνοθάλασσα Μονολίμνης για βελτίωση της ιχθυοκαλλιέργειας, καθώς και διώρυγες στον ίδιο χώρο νοτιότερα. Επίσης το 1988, στο πλαίσιο αποκατάστασης της Λιμνοθάλασσας Δράνας, διανοίχθηκε τάφος δυτικά της λίμνης, όμορα των διανομών γης για καλλιέργεια. Την ίδια χρονική περίοδο κατασκευάστηκε τάφος στο Δυτικό Βραχίονα 1600 m περίπου ανάντη των αντλιοστασίων. Σήμερα η τάφος αυτή έχει κλείσει.
- Το 1990 και σε απόσταση 3000 m νοτιότερα του Δασικού Παρατηρητηρίου κατασκευάστηκε από τη ΔΕΒ διώρυγα όπου διοχετεύει νερό στη Λιμνοθάλασσα της Μονολίμνης.
- Τον Ιούνιο 2004, στα πλαίσια έργου LIFE «Αποκατάσταση, προστασία και διαχείριση της Λιμνοθάλασσας Δράνας στο Δέλτα Έβρου», σχεδιάστηκε και πραγματοποιήθηκε ο επαναπλημμυρισμός της λιμνοθάλασσας, συνοδευόμενος από ένα συστηματικό πρόγραμμα παρακολούθησης της αποκατάστασής της (Κουτράκης κ.α., 2005).

#### 10.4 Σημειακές πηγές ρύπανσης

Ο ποταμός δέχεται τα βιομηχανικά απόβλητα από βιομηχανικές εγκαταστάσεις και βιοτεχνίες, συμπεριλαμβανομένων των μεταλλείων, των εγκαταστάσεων επεξεργασίας χημικών ουσιών και ξύλου, των κλωστοϋφαντουργιών (Angelidis και Athanasiadis, 1995), από τις ακόλουθες περιοχές στη Βουλγαρία: Φιλιπούπολη, Pzardik, Dimitrovgrad, Stara Zagora, Karlovo, Slatika, Kardzali, Madan, Madzarovo, και Topolovgrad (Zardava, 2004). Ειδικότερα, στο βουλγαρικό τμήμα της λεκάνης του Έβρου υπάρχουν οι εξής πιέσεις:

- i. Η περιοχή γύρω από τον ποταμό Topolnitsa, ο οποίος είναι παραπόταμος του Έβρου ήταν στο παρελθόν και παραμένει μια περιοχή εντατικής

μεταλλευτικής και εξορυκτικής δραστηριότητας, που σχετίζεται κυρίως με την επεξεργασία χαλκού. Σε αυτή την περιοχή βρίσκονται μεγάλες πυρομεταλλουργικές εγκαταστάσεις, οι οποίες αποτελούν πηγή ρύπανσης με βαρέα μέταλλα (κυρίως χαλκό) και αρσενικό. Αυτοί οι ρύποι φθάνουν στον ποταμό Topolnitsa όχι μόνο μέσω των αποβλήτων αλλά και από τα αποστραγγιστικά νερά που προέρχονται από τα απόβλητα μεταλλείων και από ρυπασμένα εδάφη. Εκτός από τους ανόργανους ρύπους, ο ποταμός Topolnitsa είναι ρυπασμένος και με οργανικές ουσίες που βρίσκονται και διαλύονται σε παράνομες θέσεις-λόφους με στερεά απόβλητα (Νικολάου κ.α., 2008).

- ii. Στην περιοχή των δύο μεγαλουπόλεων Pazardjic-Ploudiv βρίσκονται διάφορες βιομηχανικές εγκαταστάσεις (χημικές, φαρμακευτικές, μηχανολογικές, βιομηχανίες τροφίμων) και αποτελούν πηγές διάφορων ρύπων (Νικολάου κ.α., 2008).
- iii. Η περιοχή Dimitrograd-Stara-Zagora. Οι κύριες πηγές ρύπων είναι α) η παραγωγή του θειικού οξέος από τις πυριτικές σκωρίες, οι οποίες είναι πλούσιες σε ψευδάργυρο και κάδμιο, β) οι αποθέσεις που αποτελούνται από τις τέφρες από τις θερμοηλεκτρικές εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας (πλούσιες σε βαρέα μέταλλα και αρσενικό), γ) οι εγκαταστάσεις παραγωγής λιπασμάτων, δ) η τσιμεντοβιομηχανία, καθώς επίσης και ε) διάφορες μικρότερες βιομηχανικές εγκαταστάσεις (Νικολάου κ.α., 2008).
- iv. Η περιοχή Haskovo-Harmanli είναι κυρίως τόπος γεωργικών δραστηριοτήτων, αν και μερικές βιομηχανικές εγκαταστάσεις (στη βιομηχανία τροφίμων και στην επεξεργασία καπνών) βρίσκονται εδώ και αποτελούν σημαντικές πηγές ρύπων. Οι θερμοηλεκτρικές εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας στο Haskovo αποτελούν επίσης πηγή ρύπανσης (Νικολάου κ.α., 2008).

Στην Τουρκία, εκτός από πολλούς δήμους που διαθέτουν απόβλητα άμεσα ή έμμεσα στον ποταμό, πολλές βιομηχανικές εγκαταστάσεις συμπεριλαμβανομένων βυρσοδεψείων, βιομηχανιών κλωστοϋφαντουργίας επίσης διαθέτουν τα απόβλητά τους στον παραπόταμο του Έβρου Εργίνη (Νικολάου κ.α., 2008, Τράτσα, 2009).

Στην Ελλάδα, οι βιομηχανικές δραστηριότητες που μπορούν να απελευθερώσουν ρύπους στα απόβλητά τους περιλαμβάνουν κυρίως τη συσκευασία των εντομοκτόνων,

δεδομένου ότι δεν υπάρχουν στην Ελλάδα βιομηχανίες παραγωγής εντομοκτόνων. Βαρέα μέταλλα και μερικές συνθετικές οργανικές ενώσεις μπορούν επίσης να απελευθερωθούν από περιορισμένες βιομηχανικές πηγές σχετικές με τέτοιες παραγωγικές δραστηριότητες. Ο ποταμός επίσης δέχεται μη επεξεργασμένα λύματα από τα μεγάλα αστικά κέντρα κατά μήκος της ροής του ποταμού (Ouzounis, 1992 σε Angelidis και Athanasiadis, 1995). Αστικά απόβλητα από τις πόλεις Ορεστιάδα, Σουφλί, Διδυμότειχο, με κατ' εκτίμηση συνολικό πληθυσμό 50.000 κατοίκων, και τα επεξεργασμένα με βιολογικό καθαρισμό απόβλητα από τη μικρή βιομηχανική δραστηριότητα της περιοχής (ένα σφαγείο και εγκαταστάσεις παραγωγής ζάχαρης στην Ορεστιάδα), που βρίσκονται κοντά στον ποταμό συμβάλλουν επιπρόσθετα στη ρύπανσή του (Νικολάου κ.α., 2008, Angelidis και Athanasiadis, 1995, Zardava, 2004).

Άλλες σημειακές πηγές ρύπανσης περιλαμβάνουν τις χωματερές (Χ.Α.Δ.Α) που βρίσκονται στους δήμους της περιοχής μελέτης και παρουσιάζονται στον Πίνακα 10.1 (9 ΧΑΔΑ συνολικά – 1 ανά Δήμο).

**Πίνακας 10.1** Χ.Α.Δ.Α. στο ελληνικό τμήμα της υδρολογικής λεκάνης του Έβρου (ΕΥΔΑΜΘ, 2010).

α/α	ΔΗΜΟΣ	ΤΟΠΩΝΥΜΙΟ
1	ΔΙΔΥΜΟΤΕΙΧΟΥ	ΔΙΔ/ΧΟΥ
2	ΤΥΧΕΡΟΥ	ΑΜΥΓΔΑΛΕΩΝΑ
3	ΒΥΣΣΑΣ	ΝΕΑΣ ΒΥΣΣΑΣ
4	ΣΟΥΦΛΙΟΥ	ΜΕΓΑ ΡΕΜΑ
5	ΦΕΡΩΝ	ΠΑΠΠΑΣ
6	ΟΡΕΣΤΙΑΔΑΣ	ΕΒΖ
7	ΚΥΠΡΙΝΟΥ	ΔΕΞΑΜΕΝΗ
8	ΟΡΦΕΑ	ΛΑΒΑΡΩΝ
9	ΤΡΙΓΩΝΟΥ	ΞΑΝΘΟΣ ΚΡΙΟΣ

### 10.5 Μη-σημειακές πηγές ρύπανσης

Μη-σημειακές πηγές ρύπανσης στην περιοχή (Zardava, 2004) αποτελούν οι καλλιεργημένες εντατικά πεδιάδες του Plovdiv (στη Βουλγαρία) και της Ανδριανούπολης (στην Τουρκία). Έτσι στη Βουλγαρία, ο ποταμός Haskovo, ένας παραπόταμος του Έβρου, ρυπαίνεται από το μεγάλο αριθμό θερμοκηπίων, που βρίσκονται σε αυτήν την περιοχή. Έχει παρατηρηθεί ότι η παράμετρος BOD5

αυξάνεται σταθερά μετά από την πόλη Harmanli λόγω της εντατικής γεωργικής δραστηριότητας και είναι χαρακτηριστικές οι εποχικές διακυμάνσεις. Επιπλέον, υπάρχουν μερικές σημαντικές οδικές αρτηρίες με έντονη κυκλοφορία σε αυτήν την περιοχή: Haskovo-Dimitrograd, Harmanli-Haskovo, Slivengrad-Haskovo, Haskovo-Plondiv και τμήματα της εθνικής οδού από τη Σόφια στο Bourgas, όπου παρατηρείται ρύπανση από μόλυβδο (από το αιθυλοβενζόλιο) και ψευδάργυρο (από το οξειδίο του ψευδάργυρου που χρησιμοποιείται στα ελαστικά αυτοκινήτων) (Νικολάου κ.α., 2008).

Στην Ελλάδα, οι σημαντικότερες μη-σημειακές πηγές ρύπανσης είναι οι εντατικές γεωργικές δραστηριότητες κοντά στον ποταμό Έβρο, που απελευθερώνουν εντομοκτόνα, ζιζανιοκτόνα και θρεπτικές ουσίες, όπως τεκμηριώνεται από τις αναλύσεις των δειγμάτων νερού του ποταμού Έβρου (Νικολάου κ.α., 2008). Επιπλέον, το προϊόν διήθησης που προκύπτει από τις χωματερές καθώς επίσης και οι επιστροφές αρδευτικών υδάτων από τις εντατικές γεωργικές δραστηριότητες συμβάλλουν επίσης στο διάχυτης μορφής ισοζύγιο ρύπανσης του ποταμού πριν εκβάλλει στο Αιγαίο πέλαγος, στην ελληνική ακτή (Νικολάου κ.α., 2008).

Στο ελληνικό τμήμα του Έβρου ο ποταμός λαμβάνει την απορροή από το μεγαλύτερο τμήμα των 140.000-150.000 εκταρίων που αποτελούν το καλλιεργημένο έδαφος του νομαρχιακού διαμερίσματος του Έβρου, ενώ οι κύριες καλλιέργειες περιλαμβάνουν το βαμβάκι, το σιτάρι, το σακχαρότευτλο, το κριθάρι και το καλαμπόκι (Konstantinou κ.α., 2006, Nikolaidis κ.α., 2008). Οι περισσότερες από τις γεωργικές περιοχές βρίσκονται κοντά στα βόρεια/βορειοανατολικά σύνορα, όπου οι ποταμοί Ερυθροπόταμος και Άρδας διαμορφώνουν επίπεδες εκτάσεις εύφορου εδάφους. Μια άλλη σημαντική γεωργική περιοχή διατρέχει παράλληλα τον ποταμό Έβρο, γύρω από την πόλη των Φερών στα νοτιοανατολικά. Τόσο η άρδευση όσο και η ύδρευση σε αυτές τις περιοχές εξαρτώνται, κυρίως, από τα υπόγεια νερά (Nikolaidis κ.α., 2008). Επομένως, ο κίνδυνος που ελλοχεύει αφορά την υγεία των κατοίκων, αφού τα λιπάσματα διαχέονται στον υδροφόρο ορίζοντα, με αποτέλεσμα να φτάνουν τα χημικά στις γεωτρήσεις, από τις οποίες υδροδοτούνται περιοχές του νομού (ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ, 2007).

Επιπλέον, οι ντόπιοι αγρότες και οι γεωργικοί εμπειρογνώμονες κατέδειξαν ότι το νιτρικό αμμώνιο, το θειικό αμμώνιο και το ανόργανο φωσφορικό άλας ήταν τα κυριότερα λιπάσματα που χρησιμοποιούνται (Nikolaidis κ.α., 2008). Μερικά από τα



σκευάσματα που χρησιμοποιούνται για την προστασία καλλιεργειών στην αμπελουργία είναι πηγές χαλκού και ψευδάργυρου, ενώ μερικά από τα σκευάσματα που χρησιμοποιούνται στην καλλιέργεια των λαχανικών είναι πηγές μολύβδου και ψευδάργυρου (Νικολάου κ.α., 2008).

Η επίπτωση των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων στην ποιότητα νερού στον υγρότοπο του Δέλτα του Έβρου δεν περιορίζεται στην μεταφερμένη από τον ποταμό ρύπανση. Λόγω των αποστραγγιστικών έργων στον υγρότοπο, ένα μέρος της περιοχής χρησιμοποιείται τώρα για τη γεωργία (βαμβάκι, τεύτλο, σίτος και καλαμπόκι) (Angelidis και Athanasiadis, 1995). Μεγάλα αρδευτικά δίκτυα και έντονη υπερβόσκηση λαμβάνουν χώρα στο Δέλτα του Έβρου, ενώ η επέκταση των καλλιεργειών, η εφαρμογή λιπασμάτων και η μονοκαλλιέργεια θεωρούνται ως δραστηριότητες μέτριας έντασης. Απ' την άλλη δραστηριότητες όπως η εφαρμογή φυτοφαρμάκων, η καύση υπολειμμάτων καλλιεργειών και τα ζωοτροφεία θεωρούνται δραστηριότητες μικρής έντασης, ενώ αμελητέες είναι οι αλλαγές στην κτηνοτροφία (Gerakis και Kalburjtji, 1998).

Στο ανατολικό Δέλτα του Έβρου έχουμε σύστημα ποτάμιας ρύπανσης που εξαρτάται κυρίως από την εποχική διακύμανση της παροχής του ποταμού, τη μεταφορά ρύπων αλλά και τις τοπικές δραστηριότητες (κτηνοτροφία), ενώ στο δυτικό Δέλτα επηρεάζεται η ποιότητα των επιφανειακών νερών από τοπικές πηγές (κτηνοτροφία, γεωργία) (Μπίτσικα και Τράτσα, 2010). Οι καλλιεργημένες εκτάσεις καλύπτουν 6.000 εκτάρια και βρίσκονται κυρίως στο δυτικό και κεντρικό δέλτα. Επίσης, πολλές περιοχές του υγρότοπου χρησιμοποιούνται ως έδαφος λιβαδιού κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, και ως βοσκότοποι κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Ο συνολικός αριθμός των ζώων στην περιοχή υπολογίζεται ότι κυμαίνεται από 2000 βοοειδή και 2000 πρόβατα το χειμώνα, έως 4000 βοοειδή και 2500 πρόβατα το καλοκαίρι (Angelidis και Athanasiadis, 1995).

Τέλος αξίζει να αναφερθεί ότι το παραποτάμιο δάσος κατά μήκος της ελληνικής πλευράς του Έβρου έχει κοπεί εξολοκλήρου και σχεδόν όλα τα εδάφη βόσκησης έχουν υποστεί δυσμενείς επιπτώσεις από τη μη-ορθολογική χρήση του νερού (Zardava, 2004). Έτσι ο αριθμός των βοοειδών και αιγοπροβάτων, που βόσκουν ελεύθερα και ανεξέλεγκτα σε όλη την έκταση του Δέλτα όλη τη διάρκεια του έτους, ξεπερνά τη βοσκοϊκανότητα της περιοχής. Η υπερβόσκηση συχνά καταστρέφει ή

υποβαθμίζει πυκνόφυτες περιοχές, που αποτελούν τόπους αναπαραγωγής πολλών ειδών πανίδας (ΥΠΑΝ, 2006).

Άλλες μη-σημειακές πηγές ρύπανσης περιλαμβάνουν τη βόσκηση στο δάσος της Δαδιάς, τις αναδασώσεις με φυτείες και τη βόσκηση στο νότιο δασικό σύμπλεγμα του Νομού και την εντατική γεωργία, τις αποστραγγίσεις και αποξηράνσεις, τη βόσκηση και την ταπεινώση του υδροφόρου ορίζοντα στο Δέλτα του Έβρου (Ορνιθολογική, 2010).

## **11. ΑΛΛΑΓΕΣ ΧΡΗΣΕΩΝ ΓΗΣ**

Για την εκτίμηση των αλλαγών χρήσεων γης στην υδρολογική λεκάνη του Έβρου (ελληνικό τμήμα) κατά τα τελευταία 15 έτη (1994 – 2009) χρησιμοποιήθηκαν τρεις δορυφορικές εικόνες SPOT 5 χωρικής διακριτικής ικανότητας 10m (4 φασματικά κανάλια, ημερομηνίας 7/1994) και δύο δορυφορικές εικόνες LANDSAT 5 χωρικής διακριτικής ικανότητας 30m (7 φασματικά κανάλια, ημερομηνίας 7/2009). Το αρχικό στάδιο επεξεργασίας των πέντε δορυφορικών εικόνων ήταν η γεωαναφορά (georeferencing) καθενός φασματικού καναλιού ξεχωριστά με τη βοήθεια του λογισμικού Visat Beam 4.7 με βάση το Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς (ΕΓΣΑ '87).

Στη συνέχεια οι ανωτέρω εικόνες εισήχθησαν στο λογισμικό ENVI 4.7, κόπηκαν με βάση την υδρολογική λεκάνη του ποταμού Έβρου και έγινε ταξινόμηση των φασματικών υπογραφών κάθε εικόνας με σκοπό την ανίχνευση των αλλαγών που έλαβαν χώρα κατά τη χρονική περίοδο 1994-2009. Η ανάλυση και ταξινόμηση των δορυφορικών δεδομένων σε επιμέρους κατηγορίες χρήσεων γης έγινε με συνδυασμό αλγορίθμων αυτόματης ταξινόμησης των φασματικών υπογραφών των κελιών κάθε εικόνας (ISODATA) ενώ η ονοματολογία και η πιστοποίηση των αποτελεσμάτων πραγματοποιήθηκε με την χρήση προϋπαρχόντων δεδομένων (αεροφωτογραφίες, σύστημα CORINE, κτλ). Η ταξινόμηση έδωσε ως αποτέλεσμα δύο θεματικούς χάρτες κάλυψης/χρήσης γης (έναν για κάθε χρονολογία), σύμφωνα με τους οποίους ποσοτικοποιήθηκαν οι χρήσεις γης και σε μορφή ποσοστών αλλά και οι μεταβολές τους μέσω του λογισμικού πακέτου ArcGis 9.3.

### **ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΑΝΑΛΥΣΗ-ΕΡΜΗΝΕΙΑ**

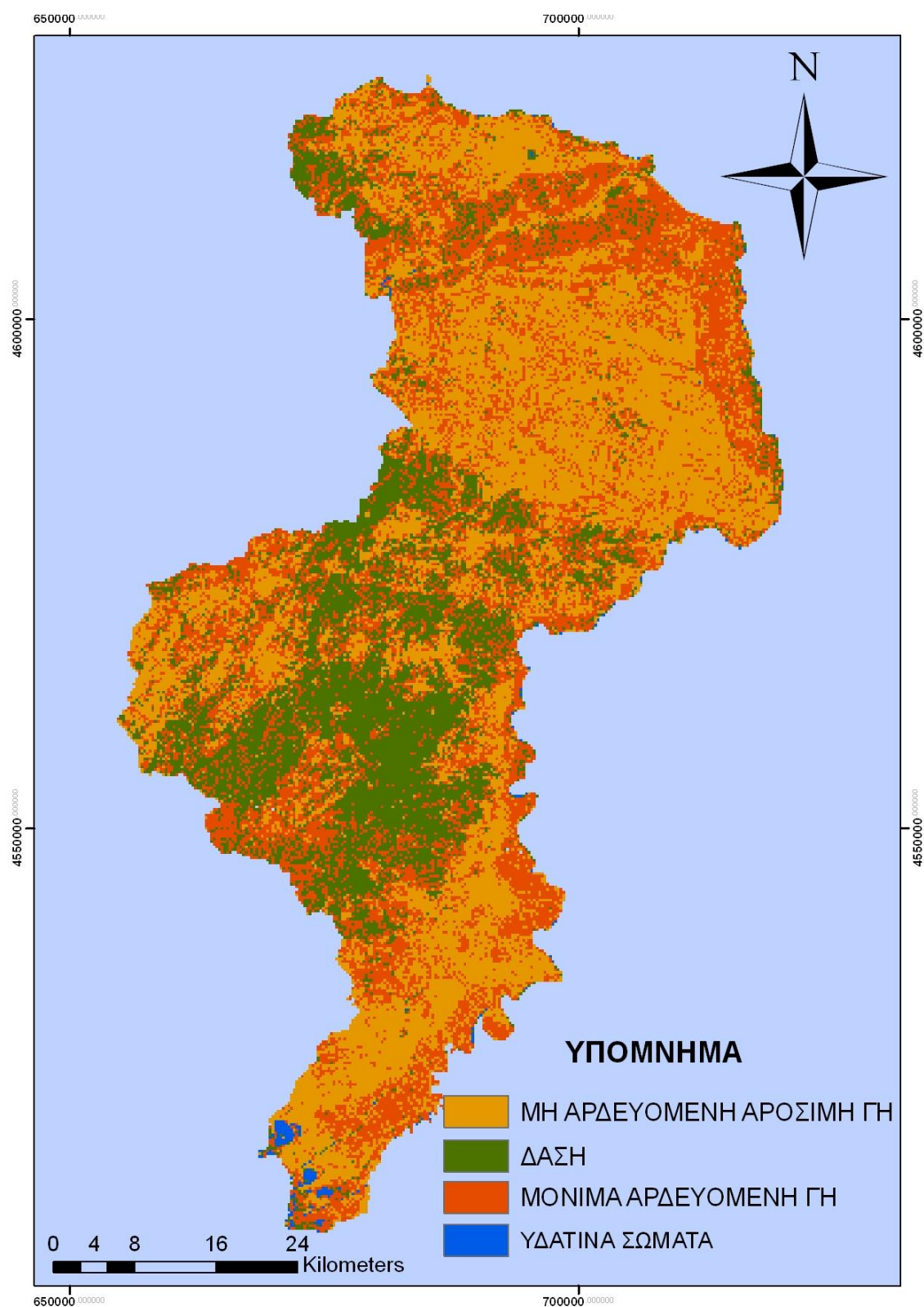
Η ταξινόμηση των πρόσφατων εικόνων Landsat 5 (2009) προηγήθηκε λόγω της καλής πρόσφατης, σχετικής πληροφορίας που προυπήρχε, έτσι ώστε να ακολουθήσει η αξιόπιστη ταξινόμηση και σύγκριση των εικόνων Landsat 5 (1986).

Η έντονη συνύπαρξη της μόνιμα και μη αρδευόμενης αρόσιμης γης και η φασματική σύγχυση των κλάσεων μεταξύ τους, αποτελούν τους κύριους παράγοντες που δυσκόλεψαν την επίτευξη υψηλής ακρίβειας κατά την ταξινόμηση. Οι χρήσεις γης που αναγνωρίστηκαν και μεταβλήθηκαν κατά τη διάρκεια της προαναφερθείσας χρονικής περιόδου είναι ομαδοποιημένες στις εξής κατηγορίες: α) Δάση, τα οποία περιλαμβάνουν τα Κωνοφόρα, τα Πλατύφυλλα, τα μικτά και τα μεταβατικά δάση της περιοχής ενδιαφέροντος), β) Μη αρδευόμενη αρόσιμη γη, γ) Μόνιμα αρδευόμενη γη και δ) τα υδάτινα σώματα καθώς και τα εσωτερικά έλη που εντοπίστηκαν στην εν λόγω υδρολογική λεκάνη. Τα τελικά προϊόντα-θεματικοί χάρτες που δημιουργήθηκαν απεικονίζονται παρακάτω καθώς και ο πίνακας με την έκταση της κάθε χρήσης γης και το ποσοστό που καταλαμβάνει στην υδρολογική λεκάνη αντίστοιχα το 1986 και το 2009.

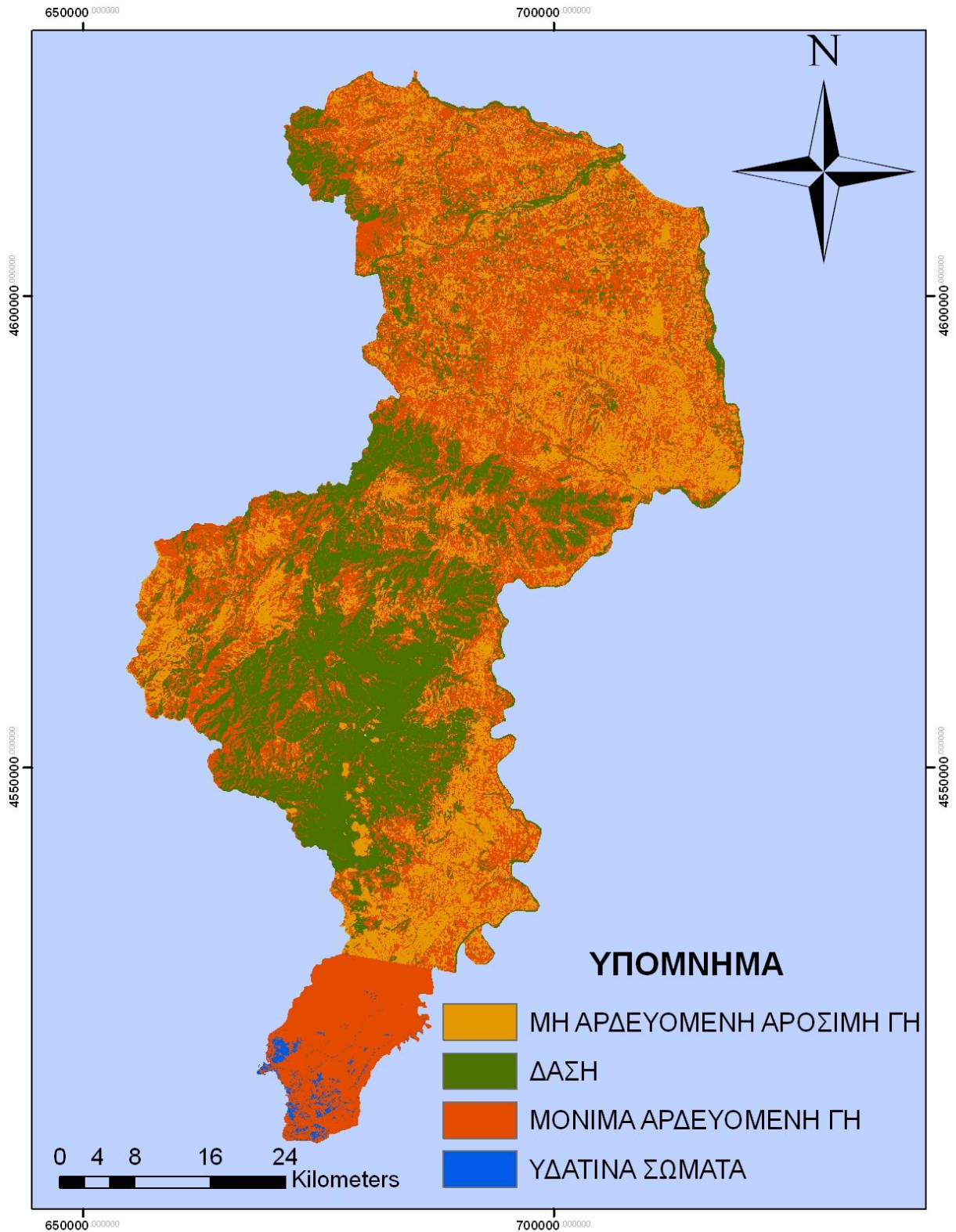
Όπως φαίνεται στις ανωτέρω εικόνες και στον πίνακα 11.1 κατά την τελευταία δεκαπενταετία έχουν συντελεστεί σημαντικές αλλαγές χρήσεων γης στην υδρολογική λεκάνη του π. Έβρου. Συγκεκριμένα, τα δάση (πάσης φύσεως φυσική βλάστηση) έχουν αυξηθεί κατά περίπου 6,8% στο ανωτέρω διάστημα. Τα υδάτινα σώματα και κυρίως τα έλη εντός του Δέλτα καταλαμβάνουν το ίδιο περίπου ποσοστό της υδρολογικής λεκάνης. Παράλληλα αυξήθηκαν οι αρδευόμενες καλλιέργιες κατά περίπου 9% ενώ αντίθετα η μη αρδευόμενη γη έχει μειωθεί κατά 15.9%. Αυτή η μείωση οφείλεται στην εντατικοποίηση των καλλιεργειών καθώς και στην μείωση του αγροτικού πληθυσμού με την ταυτόχρονη μετακίνηση του προς τα αστικά κέντρα και την ενασχόληση του με άλλες οικονομικές δραστηριότητες. Η αύξηση των Δασών μπορεί επίσης να εξηγηθεί με τις ανωτέρω κοινωνικο-οικονομικές μεταβολές στην περιοχή μελέτης κατά το διάστημα 1986 – 2009 (αντικατέστησαν τμήμα της μη αρδευόμενης αρόσιμης γης).

**Πίνακας 11.1** Κατηγορίες χρήσεων γης κατά τα έτη 1986 και 2009 και οι σχετικές μεταβολές τους.

Κάλυψη/χρήση γης	Έκταση (m <sup>2</sup> ) 1986	(%)	Έκταση (m <sup>2</sup> ) 2009	(%)	Μεταβολή (%)
Δάση	738813192	22,11	967360500	28,94	+6,8
Μη αρδευόμενη αρόσιμη γη	1381594427	41,35	850868100	25,45	-15,9
Μόνιμα αρδευόμενη γη	1205421188	36,1	1508805900	45,14	+9
Υδάτινα σώματα-εσωτερικά έλη	15615512	0,47	15697800	0,47	0
<b>Σύνολο</b>	<b>3341444319</b>	<b>100</b>	<b>334273230</b>	<b>100</b>	



**Εικόνα 11.1** Χάρτης χρήσεων γης υδρολογικής λεκάνης Έβρου κατά το έτος 1986.



**Εικόνα 11.2** Χάρτης χρήσεων γης υδρολογικής λεκάνης Έβρου κατά το έτος 2009.

## 12. ΡΥΠΑΝΤΙΚΕΣ ΦΟΡΤΙΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

### 12.1 Πιέσεις

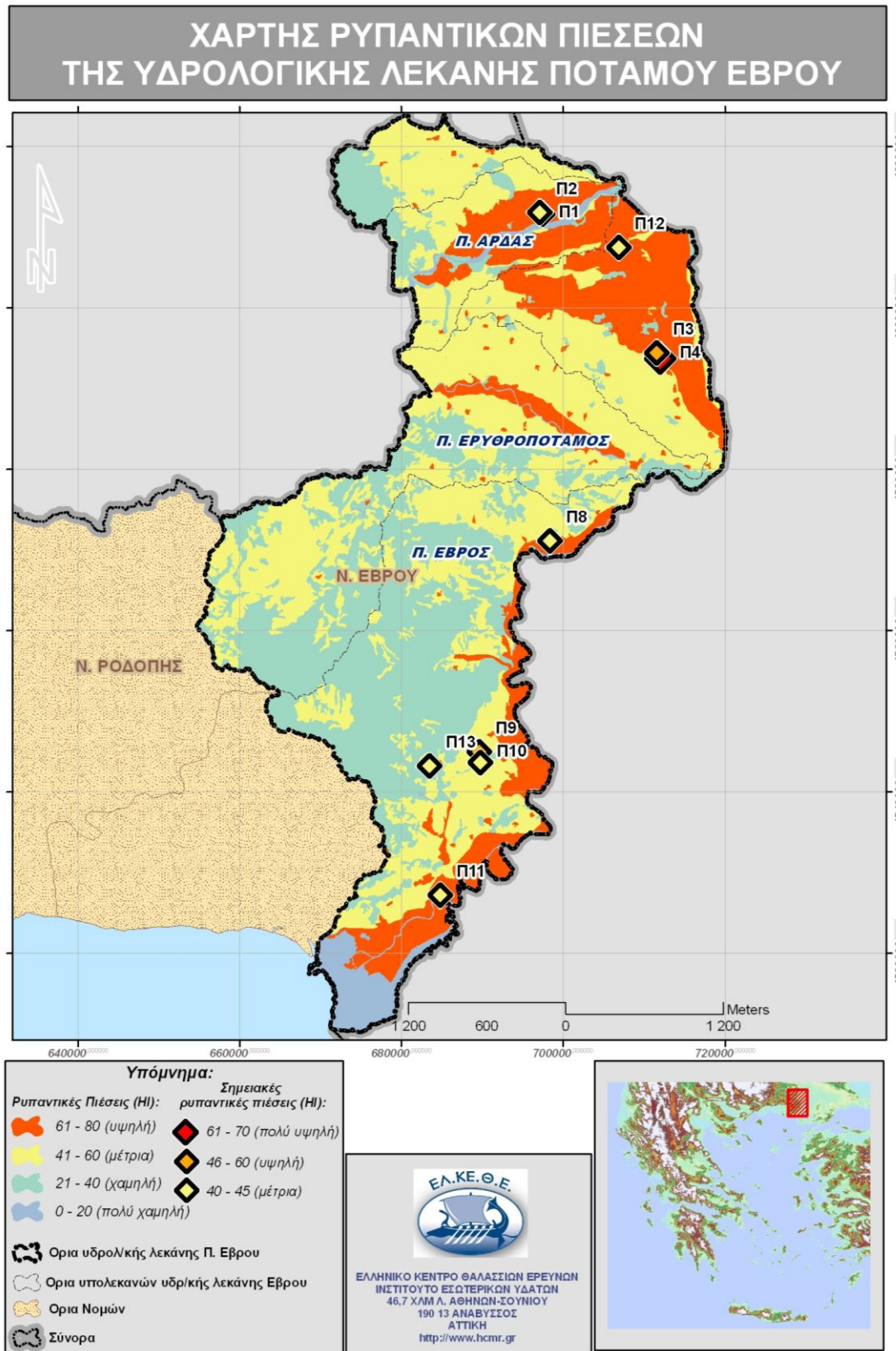
Η εκτίμηση των πιέσεων και ο υπολογισμός των ρυπαντικών φορτίων στην λεκάνη απορροής του ποταμού Έβρου θα προσεγγισθεί με βάση τα δεδομένα της Παγκόσμιας Οργάνωσης Υγείας, καθώς και τα στοιχεία από την βιβλιογραφία και τους τοπικούς φορείς για την χρήση των λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων στα είδη των καλλιεργειών που απαντώνται στην περιοχή.

Μια πρώτη προσέγγιση των πιέσεων στην υδρολογική λεκάνη με βάση τα στοιχεία του CORINE 2000 έγινε με τη μεθοδολογία που αναπτύχθηκε στα πλαίσια του προγράμματος COST Action 620, για την προστασία των καρστικών υδροφόρων (Zwhalen, 2004). Για τον σκοπό αυτό ο χάρτης χρήσεων γης της υδρολογικής λεκάνης από το σύστημα CORINE (2000) μετασχηματίστηκε έτσι ώστε να δοθεί ένας συντελεστής βαρύτητας πηγής ρύπανσης σε κάθε καταγεγραμμένη χρήση γης από τον παρακάτω Πίνακα 12.1. Έπειτα ακολούθησε ταξινόμηση των περιοχών ανάλογα με τον συντελεστή βαρύτητας και προέκυψε ο χάρτης πιέσεων για τις πηγές ρύπανσης, όπως παρουσιάζεται στην Εικόνα 12.1.

Με βάση την Εικόνα 12.1 προκύπτει ότι οι περιοχές όπου εμφανίζονται οι μεγαλύτερες ρυπαντικές πιέσεις είναι οι ευρύτερες περιοχές από όπου διέρχονται οι ποταμοί Έβρος, Ερυθροπόταμος και Άρδας, καθώς και η περιοχή μεταξύ των ποταμών Έβρου και Άρδα (πεδιάδα Άρδα και Ορεστιάδας), όπου σημειώνονται μεγάλης έντασης γεωργικές δραστηριότητες (αρδευτικές καλλιέργειες). Παράλληλα σημαντικές πιέσεις εμφανίζονται σημειακά σε περιοχές όπου χωροθετούνται βιομηχανίες που αποτελούν ρυπαντικές πηγές.

**Πίνακας 12.1** Κατηγοριοποίηση χρήσεων γης με συντελεστή βαρύτητας ρυπαντικών πιέσεων.

No.	Hazards	Weighting Value	Map Symbols		
			Markersymbol-Number	Linesymbol-Number	Shadesymbol-Number
2.3	Oil and gas exploitation				
2.3.1	production wells	40	52		
2.3.2	reinjection wells	70	53		
2.3.3	loading station	55	54		
2.3.4	oil pipeline	55		4	
2.4	Industrial plants (none mining)				
2.4.1	smelter	40	55		4
2.4.2	iron and steel works	40	56		4
2.4.3	metal processing and finishing industry	50	57		4
2.4.4	electroplating works	55	58		4
2.4.5	oil refinery	85	59		4
2.4.6	chemical factory	65	60		4
2.4.7	rubber and tyre industry	40	61		4
2.4.8	paper and pulp manufacture	40	62		4
2.4.9	leather tannery	70	63		4
2.4.10	food industry	45	64		4
2.5	Power plants				
2.5.1	gasworks	60	65		4
2.5.2	caloric power plants	50	66		4
2.5.3	nuclear power plant	65	67		4
2.6	Industrial storage				
2.6.1	stock piles of raw materials and chemicals	60	68		
2.6.2	containers for hazardous substances	70	69		
2.6.3	cinder tip and slag heaps	70	70		5
2.6.4	non hazardous waste site	45	71		5
2.6.5	hazardous waste site	90	72		5
2.6.6	nuclear waste site	100	73		5
2.7	Diverting and treatment of waste water				
2.7.1	waste water pipelines	65		5	
2.7.2	surface impoundment for industrial waste water	65	74		9
2.7.3	discharge of treatment plants	40	75		
2.7.4	waste water injection well	85	76		
3	Livestock and Agriculture				
3.1	Livestock				
3.1.1	animal barn (shed, cote, sty)	30	77		
3.1.2	feedlot	30	78		
3.1.3	factory farm	30	79		
3.1.4	manure heap	45	80		
3.1.5	slurry storage tank or pool	45	81		
3.1.6	area of intensive pasturing	25			14
3.2	Agriculture				
3.2.1	open silage (field)	25	82		
3.2.2	closed silage	20	83		
3.2.3	stockpiles of fertilisers and pesticides	40	84		
3.2.4	intensive agriculture area (with high demand of fertilisers and pesticides)	30	85		14
3.2.5	allotment garden	15	86		14
3.2.6	greenhouse	20	87		14
3.2.7	waste water irrigation	60	88		14



Εικόνα 12.1 Χάρτης πιέσεων στην υδρολογική λεκάνη του ποταμού Έβρου.



### 12.1.2 Ανθρωπογενείς Δραστηριότητες

Βασικές δραστηριότητες των κατοίκων των δήμων της υδρολογικής λεκάνης του ποταμού Έβρου είναι η γεωργία και η κτηνοτροφία, ενώ τα τελευταία χρόνια παρατηρείται και μία σταδιακά αυξανόμενη τουριστική ανάπτυξη, με συνέπεια ένα ποσοστό του πληθυσμού να ασχολείται και με τον τομέα της παροχής υπηρεσιών.

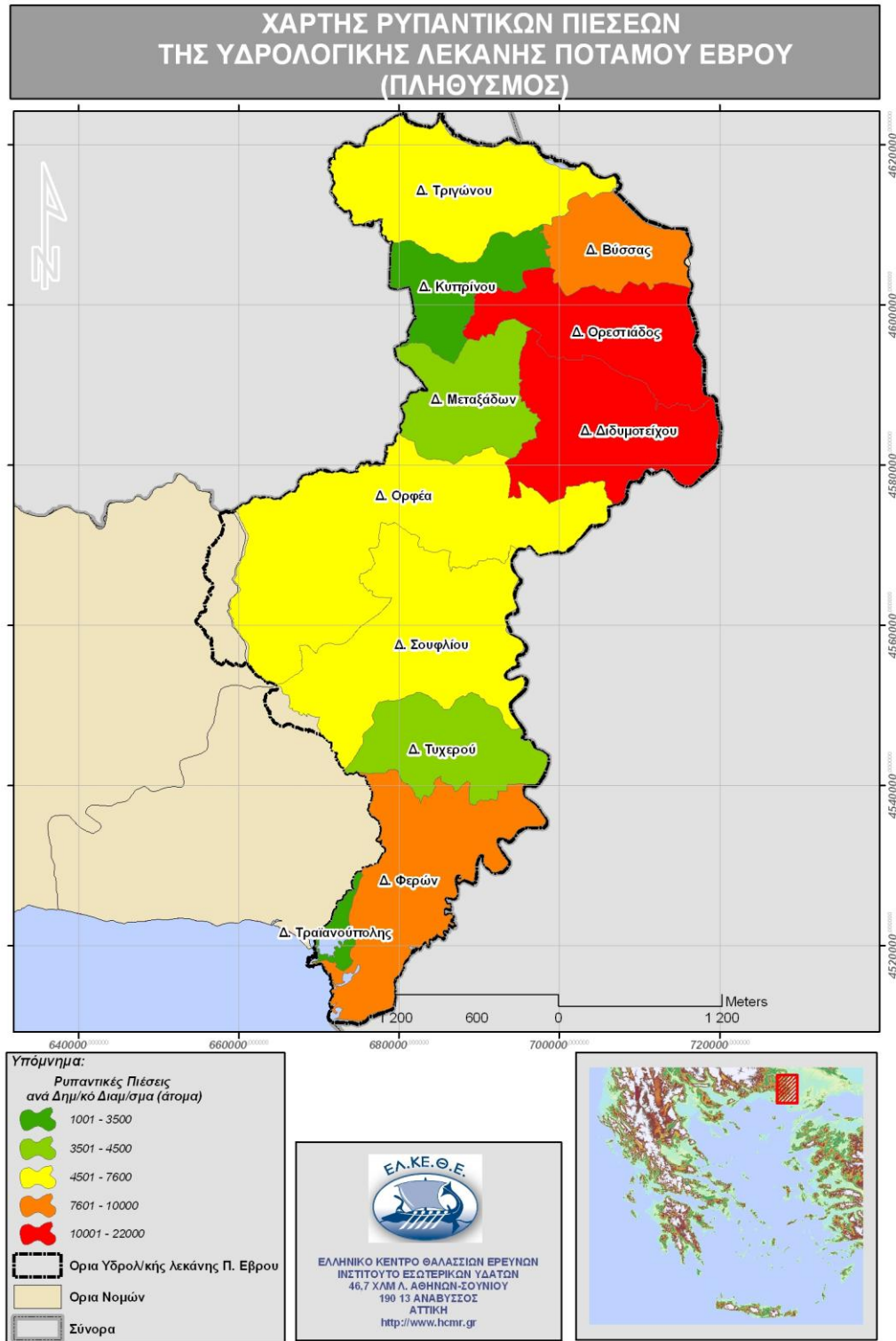
Οι υπόλοιπες ανθρώπινες δραστηριότητες στην περιοχή (εκτός της γεωργίας, της κτηνοτροφίας και του τουρισμού) είναι περιορισμένες λόγω του μειωμένου ανθρώπινου δυναμικού αλλά και των χαμηλών ρυθμών ανάπτυξης. Η βιομηχανία αναπτύχθηκε μετά το 1990 και το ελληνικό τμήμα της λεκάνης απορροής του Έβρου θεωρείται το λιγότερο βιομηχανοποιημένο (Skoulikidis, 2009). Παρ' όλα ταύτα, μείζον πρόβλημα αποτελεί η διαχείριση των απορριμμάτων (αποκομιδή και διάθεση) και των υγρών αποβλήτων των δήμων.

Η κατανομή του πληθυσμού στους δήμους που εντοπίζονται στην υδρολογική λεκάνη του ποταμού Έβρου δίνεται στον Πίνακα 12.2 και απεικονίζονται στην Εικόνα 12.2.

**Πίνακας 12.2** Κατανομή πληθυσμού στους δήμους της υδρολογικής λεκάνης του ποταμού Έβρου (στοιχεία από την απογραφή της 18 Μαρτίου 2001).

Δήμος	Πληθυσμός
Δ. Βύσσης	8.184
Δ. Διδυμοτείχου	18.998
Δ. Κυπρίνου	2.915
Δ. Μεταξάδων	4.486
Δ. Ορεστιάδος	21.730
Δ. Ορφέα	6.146
Δ. Σουφλίου	7.519
Δ. Τραϊανούπολης	1.001
Δ. Τριγώνου	6.656
Δ. Τυχερού	4.103
Δ. Φερών	9.839
<b>Σύνολο</b>	<b>93.911</b>

Από τα παραπάνω δεδομένα προκύπτει ότι οι πιο πολυπληθείς δήμοι είναι οι Δήμοι Ορεστιάδος και Διδυμότειχου, ενώ οι δήμοι με τους λιγότερους μόνιμους κατοίκους είναι οι Δήμοι Κυπρίνου και Τραϊανούπολης (τμήμα δήμου εντός της υδρολογικής λεκάνης του Έβρου).



Εικόνα 12.2 Χάρτης κατανομής πληθυσμού στην περιοχή μελέτης.

### 12.1.2.1 Στερεά απορρίμματα

Ο σημερινός τρόπος διαχείρισης των απορριμμάτων έχει σαν αποτέλεσμα να υπόκεινται σε ρυπαντικές πιέσεις όλη η περιοχή.

Σε ολόκληρο το νομό Έβρου δεν υπάρχουν Χ.Υ.Τ.Α. και η διάθεση των στερεών απορριμμάτων των δήμων πραγματοποιείται σε χώρους ανεξέλεγκτης διάθεσης απορριμμάτων (Χ.Α.Δ.Α.).

Πιο συγκεκριμένα στον νομό Έβρου έχουν καταγραφεί (87) ΧΑΔΑ, από τους οποίους οι (65) βρίσκονται εντός της υδρολογικής λεκάνης του ποταμού Έβρου (καταγραφή 2004-2006, Τσατσαρέλης, 2008, Ρακήμπεη, 2007). Στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης εντοπίζονται τρεις οργανωμένοι ΧΥΤΑ: στην Ξάνθη, στην Καβάλα και στην Κομοτηνή (καταγραφή 2009), ενώ προβλέπεται η κατασκευή ΧΥΤΑ και στην Αλεξανδρούπολη, ο οποίος θα καλύπτει και τις ανάγκες της περιοχής μελέτης.

Οι ΧΑΔΑ της υδρολογικής λεκάνης του ποταμού Έβρου δέχονται τα δημοτικά στερεά απόβλητα (οικιακά απόβλητα και υλικά συσκευασίας), ενώ κατά περιπτώσεις δέχονται και βιομηχανικά απόβλητα (επικίνδυνα ή μη στερεά απόβλητα), άλλα στερεά απόβλητα (παλιά οχήματα και ελαστικά, απόβλητα κτιριακών κατασκευών, κατεδαφίσεων και υλικά οδοποιίας, απορριπτόμενες ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές, απορριπτόμενες ηλεκτρικές στήλες, χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια, γεωργικά και κτηνοτροφικά απόβλητα, απόβλητα υγειονομικής περίθαλψης) και λυματολάσπη (ιλύς από τα Κέντρα Επεξεργασίας Λυμάτων - ΚΕΛ).

Η παραγωγή απορριμμάτων περιγράφεται από την Μοναδιαία Παραγωγή Απορριμμάτων (ΜΠΑ), η οποία εκφράζεται από το βάρος των απορριμμάτων που παράγει ένα άτομο σε μια ημέρα (kg/κάτοικο/d). Γενικά, η ποσότητα αυτή είναι μεγαλύτερη στις πλούσιες χώρες και στις πλούσιες περιοχές της ίδιας χώρας, ενώ στις αγροτικές περιοχές η ποσότητα των απορριμμάτων είναι μικρότερη από ότι στις αστικές περιοχές (Μουσιόπουλος, Ν., κ.α., 2002).

Στην νομό Έβρου η τιμή της ΜΠΑ είναι της τάξης του 1,99 kg/κάτοικο/d, λαμβάνοντας υπόψη το σύνολο των στερεών απορριμμάτων που καταλήγουν στα ΧΑΔΑ, όπως φαίνεται αναλυτικά στον Πίνακα 12.3 (Λάζογλου, κ.α., 2008). Συγκριτικά με του υπόλοιπους νομούς της Θράκης, ο νομός Έβρου εμφανίζει την μεγαλύτερη κατά κεφαλή παραγωγή αποβλήτων, ενώ παράλληλα η τιμή της ΜΠΑ είναι μεγαλύτερη από τον μέσο όρο της Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης (Πίνακας 12.3). Σημειώνεται ότι η κατά κεφαλή παραγωγή αποβλήτων του

νομού Έβρου υπολογίστηκε με βάση τα αποτελέσματα δειγματοληψιών του ελεγχόμενου ΧΑΔΑ Αλεξανδρούπολης, ο οποίος δέχεται τα δημοτικά απόβλητα των δήμων Αλεξανδρούπολης και Τραϊανούπολης (Λάζογλου, κ.α., 2008).

**Πίνακας 12.3** Κατά κεφαλήν παραγόμενες ποσότητες δημοτικών στερεών, βιομηχανικών στερεών αποβλήτων και λυματολάσπης στον νομό Έβρου (Λάζογλου, κ.α., 2008).

Παράμετρος	Ν. Έβρου	Ν. Ξάνθης	Ν. Ροδόπης	Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης
Πληθυσμός Νομού	149.354	101.856	110.828	611.067
Κατά κεφαλήν Παραγόμενα οικιακά απορρίμματα (kg/κάτοικο/d)	1,51	1,12	1,36	1,38
Κατά κεφαλήν Παραγόμενα Βιομηχανικά (kg/κάτοικο/d)	0,4	0,28	0,25	0,26
Κατά κεφαλήν Αξιοποίηση Ανακυκλώσιμων (kg/κάτοικο/d)	-	-	0,01	0,01
Κατά κεφαλήν Διάθεση Αποβλήτων «κήπων και πάρκων» (kg/κάτοικο/d)	0,04	0,05	0,02	0,04
Κατά κεφαλήν Διάθεση Λυματολάσπης (kg/κάτοικο/d)	0,04	0,02	0,05	0,04
<b>Κατά Κεφαλήν Παραγωγή Δημοτικών Αποβλήτων (kg/κάτοικο/d)</b>	<b>1,99</b>	<b>1,47</b>	<b>1,69</b>	<b>1,73</b>

Στον Πίνακα 12.4 δίνονται οι κατά βάρος συστάσεις των αστικών στερεών απορριμμάτων (ΑΣΑ) των αστικών και αγροτικών περιοχών αλλά και οι αντίστοιχες μέσες συστάσεις του νομού Έβρου.

**Πίνακας 12.4** Κατά βάρος σύσταση απορριμμάτων Ν. Έβρου (Λάζογλου, κ.α., 2008).

Παράμετρος	Κ.Β. Σύσταση ΑΣΑ Αστικού Πληθυσμού	Κ.Β. Σύσταση ΑΣΑ Αγροτικού Πληθυσμού	Μέση Κ.Β. Σύσταση Ν. Έβρου
Κάτοικοι	88.608	60.746	149.354
Ζυμώσιμα > 40mm	24,9%	31,1%	27,4%
Ζυμώσιμα < 40mm	17,6%	15,9%	16,9%
Πλαστικά	20,7%	17,4%	19,4%
Χαρτί-Χαρτόνι	17,7%	14,1%	16,3%
Γυαλί	7,2%	9,8%	8,3%
Ύφασμα, ξύλο, λάστιχο, δέρμα	3,9%	1,7%	3,0%
Πάνες, σερβιέτες, χαρτί υγιείας	4,0%	3,9%	4,0%
Μέταλλα	1,6%	2,1%	1,8%
Πέτρες, τούβλα	1,1%	2,6%	1,7%
Διάφορα	0,7%	1,0%	0,8%
Επικίνδυνα απόβλητα	0,6%	0,4%	0,5%
<b>Σύνολο</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

Το ειδικό βάρος των στερεών απορριμμάτων που καταλήγουν στους χώρους διάθεσης εξαρτάται από διάφορους παράγοντες, όπως την γεωγραφική θέση της εξεταζόμενης περιοχής, την εποχή του έτους, τον χρόνο παραμονής τους στους κάδους συλλογής, κ.λπ. Γενικά, το ειδικό βάρος των απορριμμάτων εξαρτάται κατά τα πόσο συμπιεσμένα είναι και κυμαίνεται από 300 έως 600 kg/m<sup>3</sup>. Εδώ τα απορρίματα θεωρούνται κανονικώς συμπιεσμένα και δεχόμαστε το ειδικό βάρος ίσο με 450 kg/m<sup>3</sup> (Καλλέργης, Γ., 2000).

Με βάση τα παραπάνω υπολογίζεται ο όγκος των παραγόμενων αστικών απορριμμάτων στους δήμους της υδρολογικής λεκάνης του ποταμού Έβρου:

**Πίνακας 12.5** Παραγόμενα αστικά απορρίματα από τους δήμους της υδρολογικής λεκάνης του Έβρου.

Δήμος	Πληθυσμός	Απορρίματα (kg/d)	Απορρίματα (kg/έτος)	Απορρίματα (m <sup>3</sup> /έτος)
Δ. Βύσσας	8184	16286,2	5944448,4	13209,9
Δ. Διδυμοτείχου	18998	37806,0	13799197,3	30664,9
Δ. Κυπρίνου	2915	5800,9	2117310,3	4705,1
Δ. Μεταξιάδων	4486	8927,1	3258406,1	7240,9
Δ. Ορεστιάδος	21730	43242,7	15783585,5	35074,6
Δ. Ορφέα	6146	12230,5	4464147,1	9920,3
Δ. Σουφλίου	7519	14962,8	5461425,7	12136,5
Δ. Τραϊανούπολης	1001	1992,0	727076,4	1615,7
Δ. Τριγώνου	6656	13245,4	4834585,6	10743,5
Δ. Τυχερού	4103	8165,0	2980214,1	6622,7
Δ. Φερών	9839	19579,6	7146557,7	15881,2
<b>Σύνολο</b>	<b>91.577</b>	<b>182.238,2</b>	<b>66.516.954,0</b>	<b>147.815,5</b>

#### 12.1.2.2 Υγρά απόβλητα

Στα περισσότερα Δημοτικά Διαμερίσματα της περιοχής μελέτης δεν υπάρχει αποχετευτικό δίκτυο. Η διαχείριση των αστικών λυμάτων τόσο των οικισμών όσο και των τουριστικών μονάδων γίνεται με χρήση σηπτικών και απορροφητικών βόθρων κατά οικία, με ό,τι αυτό μπορεί να σημαίνει για τον υδροφόρο ορίζοντα. Μονάδες επεξεργασίας υγρών αποβλήτων υπάρχουν μόνο στα μεγάλα αστικά κέντρα της περιοχής (Ορεστιάδα, Διδυμότειχο και Σουφλί).

**12.1.2.3 Κτηνοτροφία**

Η δεύτερη σε σπουδαιότητα ενασχόληση των κατοίκων της περιοχής είναι η κτηνοτροφία. Στις ημιορεινές περιοχές έχει αναπτυχθεί ιδιαίτερα η αγελαδοτροφία και οι τομείς που συνδέονται με την αυτήν (επεξεργασία κρέατος, παρασκευή τυριών, γιαουρτιών, βουτύρου).

Από τα παρακάτω στοιχεία προκύπτει ότι η μεγαλύτερη κτηνοτροφική δραστηριότητα σημειώνεται με μεγάλη διαφορά στον δήμο Διδυμότειχου, ενώ η μικρότερη παρατηρείται στους δήμους Τραϊανούπολης (τμήμα δήμου εντός της υδρολογικής λεκάνης του Έβρου) και Βύσσας.

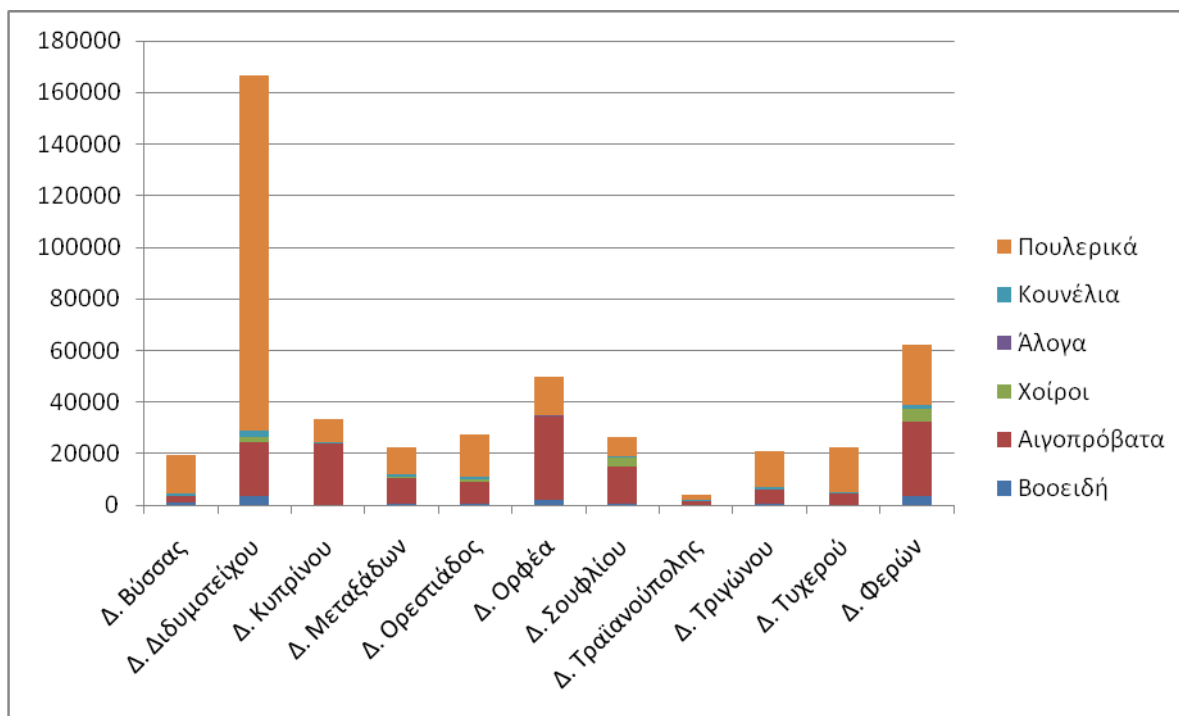
Η βασική κτηνοτροφική δραστηριότητα σημειώνεται στον κλάδο της πτηνοτροφίας και των αιγοπροβάτων.

Πρέπει να σημειωθεί ότι η στις εκβολές του Έβρου συναντώνται άγρια άλογα, τα οποία δεν έχουν ιδιοκτήτες και τα οποία φροντίζουν η τοπική αυτοδιοίκηση και οι πολίτες.

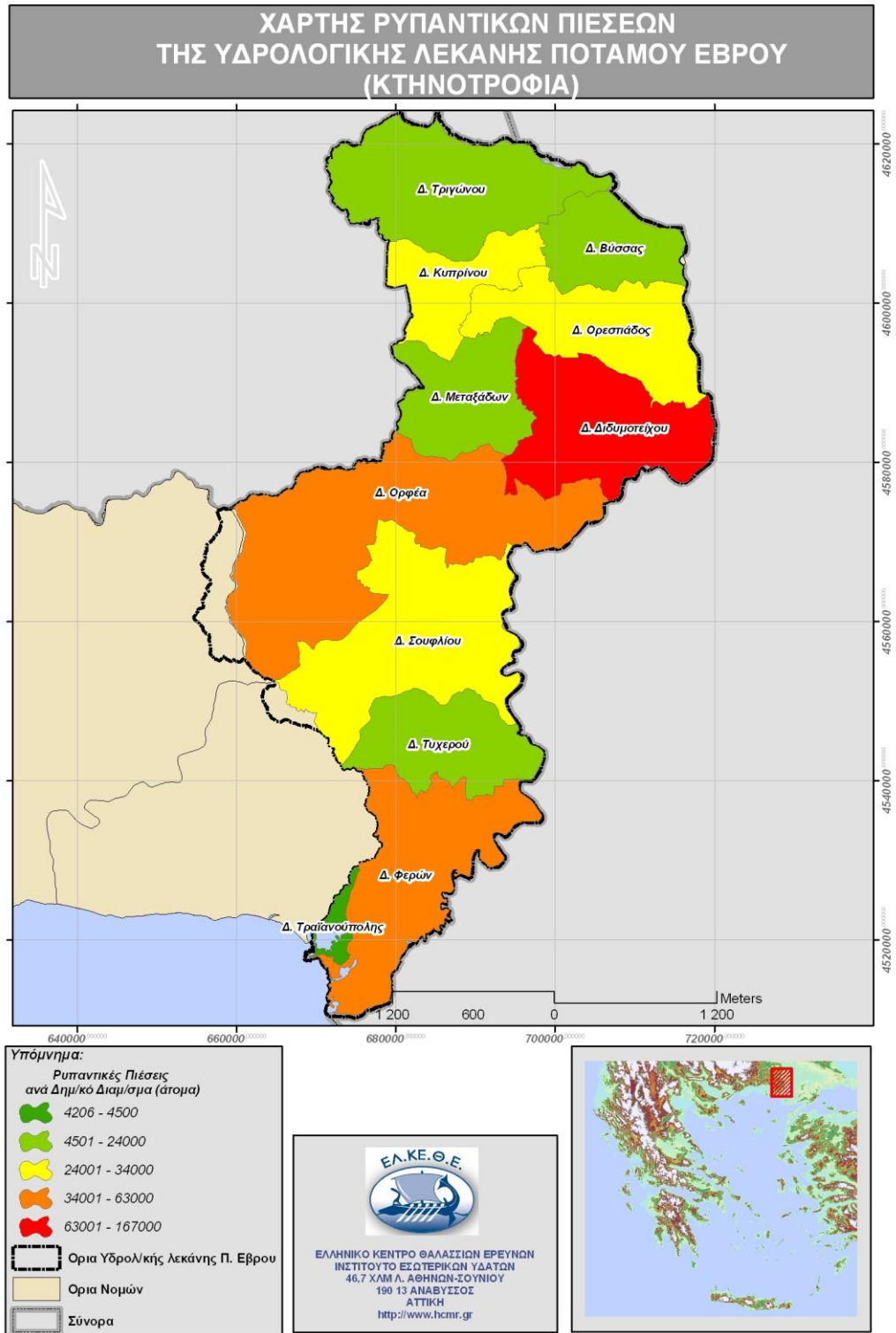
Σύμφωνα με στοιχεία της ετήσιας γεωργικής στατιστικής του 2007, η περιοχή μελέτης περιλαμβάνει 454.613 ζώα υπό κτηνοτροφική εκμετάλλευση εκ των οποίων το 59% αφορά πουλερικά και το 33% αιγοπρόβατα. Ο Δήμος Ορφέα έχει τον μεγαλύτερο αριθμό αιγοπροβάτων και ακολουθεί ο Δήμος Φερών ενώ ο Δήμος Διδυμοτείχου έχει τον μεγαλύτερο αριθμό πουλερικών και ακολουθεί ο Δήμος Φερών.

**Πίνακας 12.6** Αριθμός ζώων κτηνοτροφικών μονάδων ανά δήμο στην υδρολογική λεκάνη του ποταμού Έβρου (ελληνικό τμήμα).

Δήμος	Βοοειδή	Αιγοπρόβατα	Χοίροι	Άλογα	Κουνέλια	Πουλερικά	Σύνολο
Δ. Βύσσας	979	2.455	131	6	840	14.850	<b>19.261</b>
Δ. Διδυμοτείχου	3.419	21.116	1.829	69	2.490	137.703	<b>166.626</b>
Δ. Κυπρίνου	120	23.571	197	10	517	8.975	<b>33.390</b>
Δ. Μεταξιάδων	492	10.161	212	14	1.220	10.128	<b>22.227</b>
Δ. Ορεστιάδος	711	8.080	1.326	37	760	16.277	<b>27.191</b>
Δ. Ορφέα	1.833	32.633	69	233	305	14.805	<b>49.878</b>
Δ. Σουφλίου	667	14.287	3.577	148	145	7.570	<b>26.394</b>
Δ. Τραϊανούπολης	164	1.363	125	4	182	2.368	<b>4.206</b>
Δ. Τριγώνου	427	5.391	237	19	745	14.101	<b>20.920</b>
Δ. Τυχερού	179	4.188	139	15	350	17.646	<b>22.517</b>
Δ. Φερών	3.392	28.757	4.971	197	1.690	22.996	<b>62.003</b>
Σύνολο	<b>12.383</b>	<b>152.002</b>	<b>12.813</b>	<b>752</b>	<b>9.244</b>	<b>267.419</b>	<b>454.613</b>

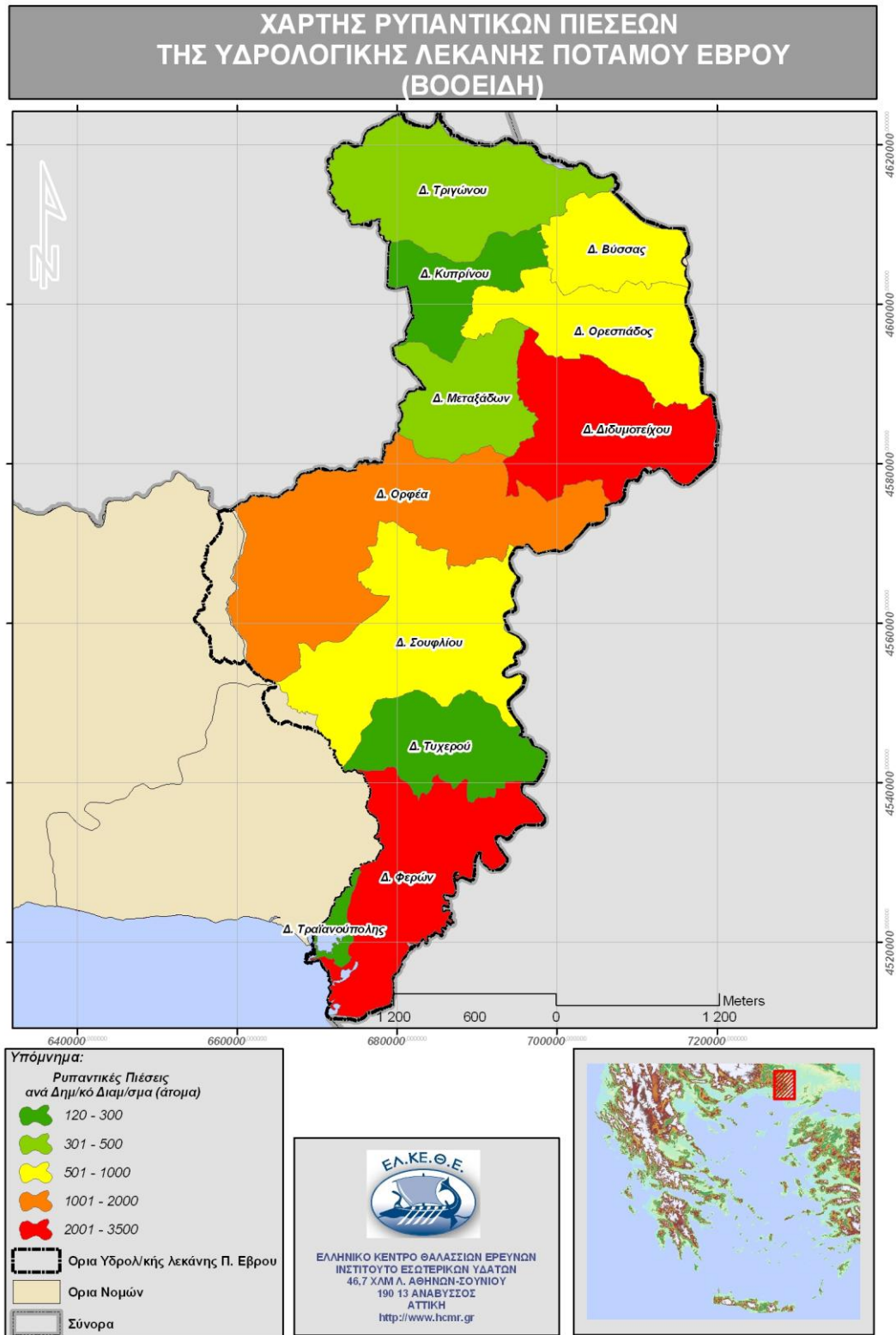


**Εικόνα 12.3** Είδη και αριθμοί ζώων ανά Δήμο.

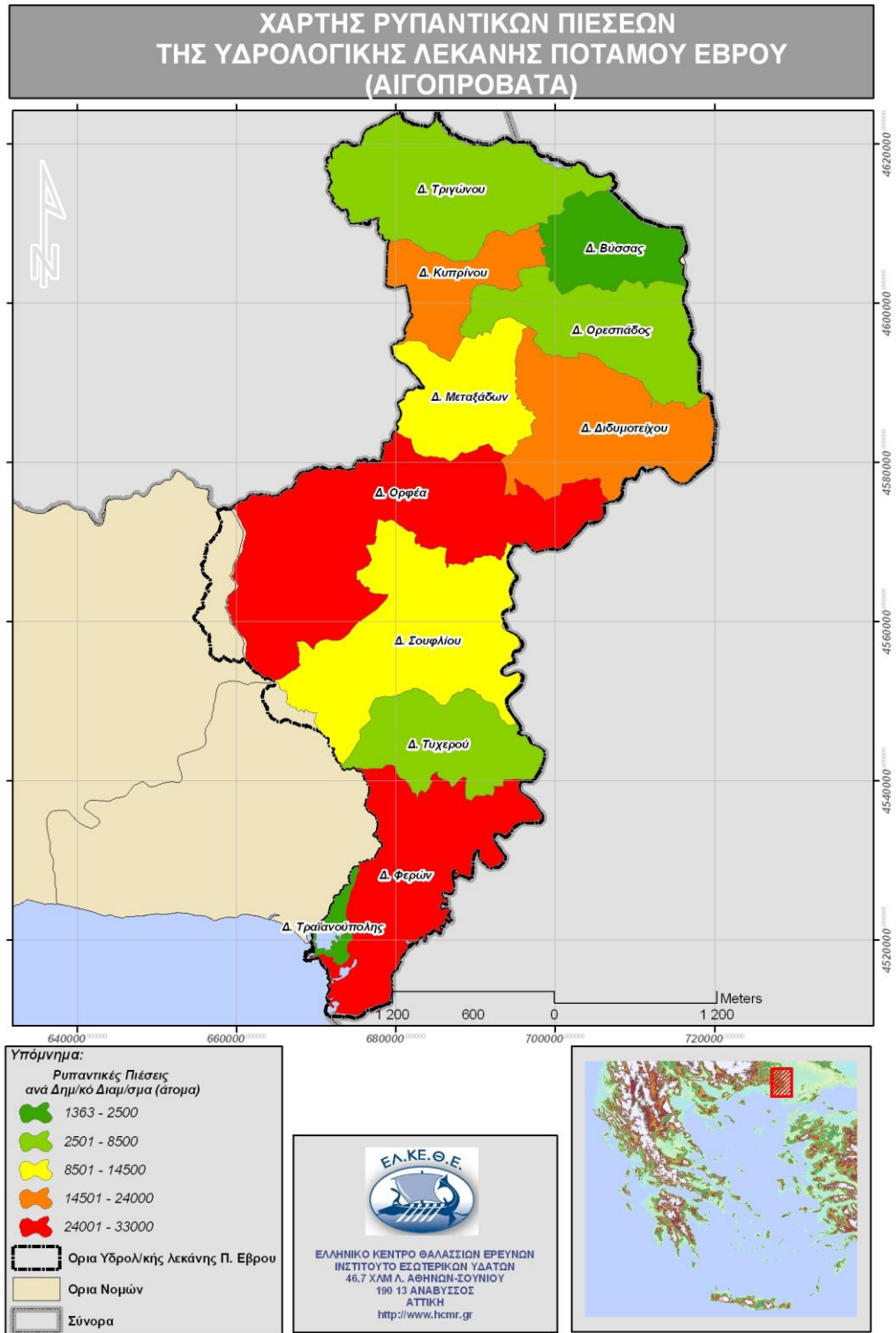


**Εικόνα 12.4** Κατανομή του συνόλου των ζώων κτηνοτροφικών μονάδων ανά Δήμο στην περιοχή μελέτης.

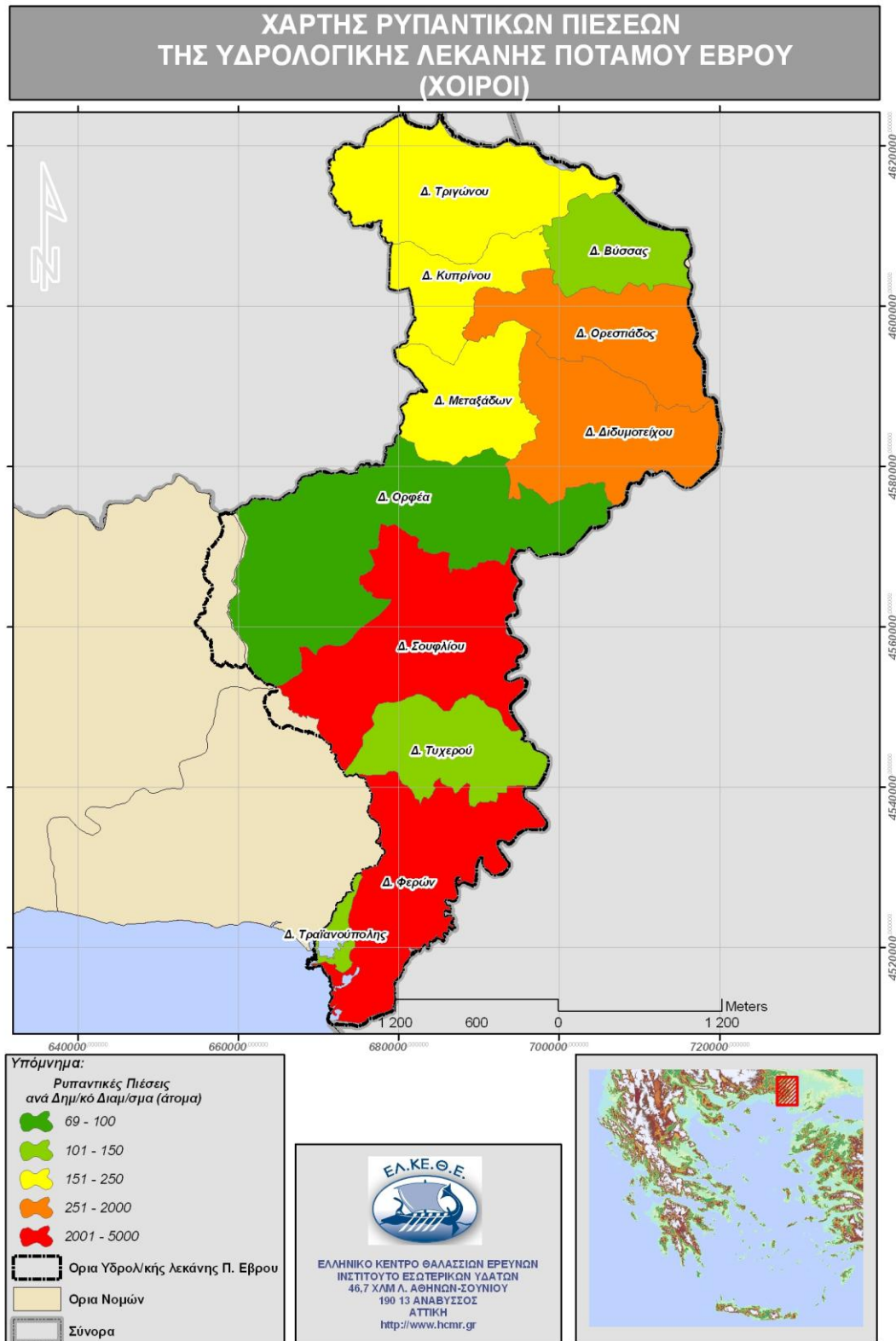




Εικόνα 12.5 Κατανομή των βοοειδών ανά Δήμο στην περιοχή μελέτης.



Εικόνα 12.6 Κατανομή των αιγοπροβάτων ανά Δήμο στην περιοχή μελέτης.



Εικόνα 12.7 Κατανομή των χοίρων ανά Δήμο στην περιοχή μελέτης.

**12.1.2.4 Γεωργία**

Η κύρια γεωργική δραστηριότητα είναι η παραγωγή σιταριού (καλαμπόκι, σίτος, σόργος, σπόρος μηδικής και ηλίανθος) και βαμβακιού, ενώ υπάρχουν επίσης πειραματικοί αγροί οργανικής γεωργίας χωρίς τη χρήση φυτοφαρμάκων (Triantakonstantis, 2006). Η περιοχή στις εκβολές του ποταμού (δέλτα) που χρησιμοποιείται για τη γεωργία είναι περίπου 150 km<sup>2</sup> και καλλιεργούνται το βαμβάκι, το σακχαρότευτλο, ο ηλίανθος, οι ντομάτες και το σπαράγγι. Στις υψίπεδες περιοχές, βόρεια του δέλτα, υπάρχει χαμηλή βλάστηση - φρύγανα, βελανιδιές ή πεύκα (Zardava, 2004).

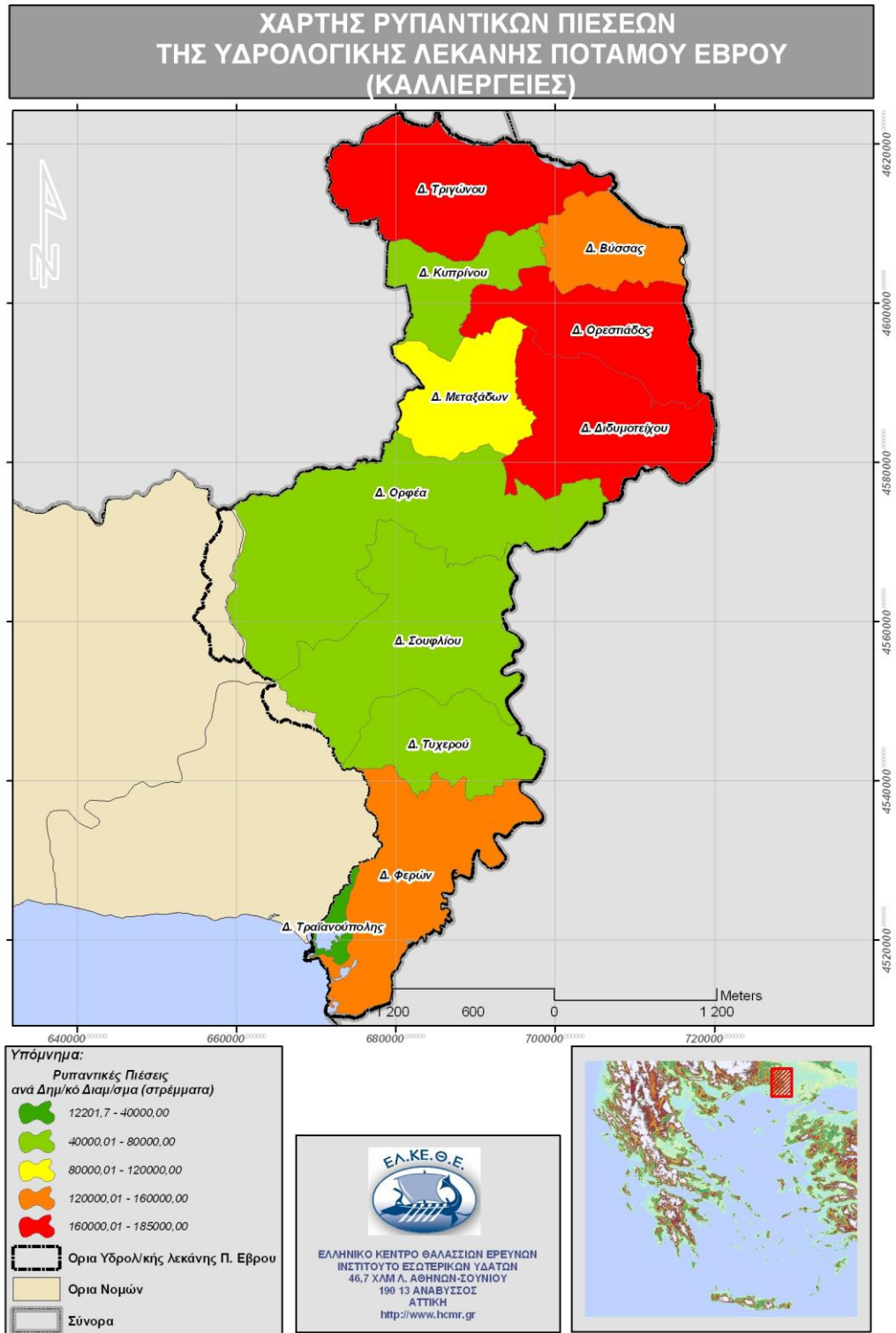
Λόγω της μεγάλης ανάπτυξης της κτηνοτροφίας, στην περιοχή μελέτης παρατηρείται αύξηση της καλλιέργειας της μηδικής σε ξερικά εδάφη.

Ιδιαίτερη αναφορά πρέπει να γίνει ακόμα στον αναπτυγμένο κλάδο της σπηροτροφίας στην περιοχή του Σουφλίου, όπου καλλιεργείται η μουριά για την παραγωγή μεταξιού. Παράλληλα, στην περιοχή μελέτης και ιδιαίτερα στην περιοχή του Σουφλίου, καλλιεργούνται (16) ποικιλίες αμπελιών, ενώ ιδιαίτερη ανάπτυξη τα τελευταία χρόνια παρουσιάζει η καλλιέργεια της λεύκας.

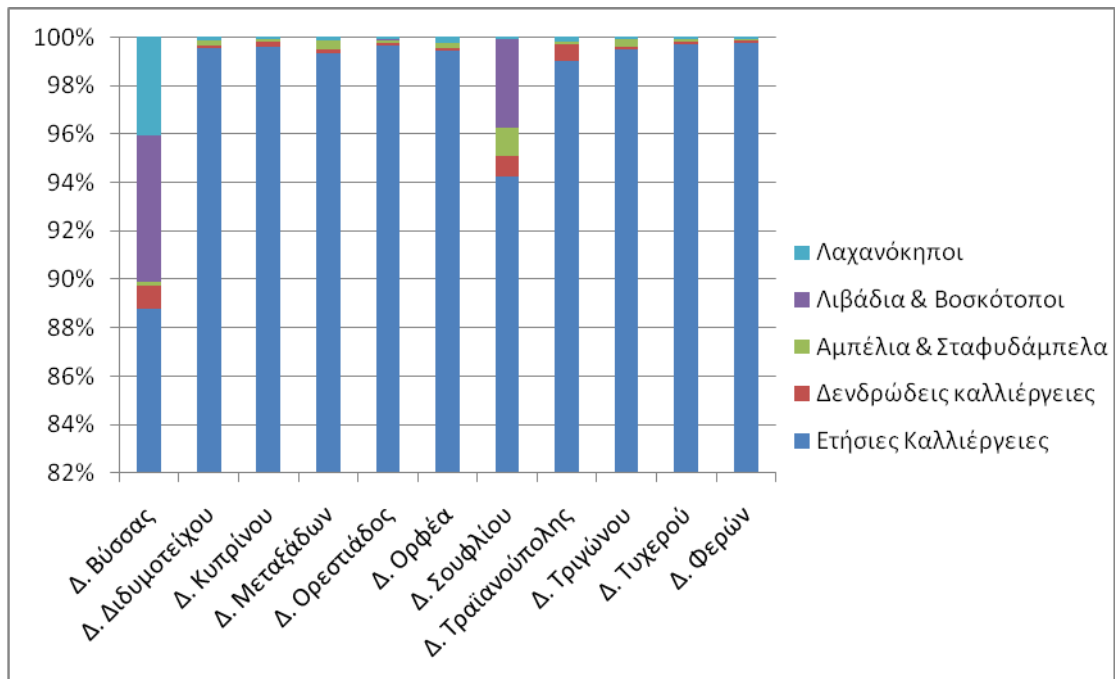
Στον Πίνακα 12.7 δίνονται τα είδη και η έκταση των καλλιεργειών των Δήμων της λεκάνης απορροής του ποταμού Έβρου.

**Πίνακας 12.7** Είδη καλλιεργειών και στρεμματική κάλυψη των δήμων της λεκάνης απορροής του ποταμού Έβρου

Δημοτικό Διαμερίσμα	Ετήσιες Καλλιέργειες (στρέμματα)	Λενδρόδεις καλλιέργειες (στρέμματα)	Αμπέλια & Σταφυδάμπελα (στρέμματα)	Λιβάδια & Βοσκότοποι (στρέμματα)	Λαχανόκηποι (στρέμματα)	Σύνολο (στρέμματα)
Δ. Βύσσης	124943,0	1297,0	232,0	8504,0	5738,0	<b>140.714,0</b>
Δ. Διδυμοτείχου	182344,7	187,1	467,0	6,0	205,7	<b>183.210,5</b>
Δ. Κυπρίνου	64433,7	135,9	46,5	0,0	59,5	<b>64.675,6</b>
Δ. Μεταξάδων	107106,9	180,5	346,1	41,0	131,0	<b>107.805,5</b>
Δ. Ορεστιάδος	173351,5	156,8	231,4	43,3	147,8	<b>173.930,8</b>
Δ. Ορφέα	67498,1	70,3	159,6	0,0	150,9	<b>67.878,9</b>
Δ. Σουφλίου	60368,7	530,4	743,6	2342,5	61,3	<b>64.046,5</b>
Δ. Τραϊανούπολης	12079,0	86,9	15,1	0,0	20,8	<b>12.201,7</b>
Δ. Τριγώνου	177375,9	258,0	525,8	2,0	141,8	<b>178.303,5</b>
Δ. Τυχερού	57273,4	58,6	52,2	0,0	55,4	<b>57.439,6</b>
Δ. Φερών	132563,5	133,2	54,4	7,5	121,0	<b>132.879,6</b>
<b>Σύνολο</b>	<b>1.159.338,36</b>	<b>3.094,71</b>	<b>2.873,66</b>	<b>10.946,30</b>	<b>6.833,16</b>	<b>1.183.086,19</b>



**Εικόνα 12.8** Κατανομή συνολικών καλλιεργήσιμων εκτάσεων ανά δήμο στην περιοχή μελέτης.



**Εικόνα 12.9** Κατανομή ειδών καλλιέργειας ανά δήμο της περιοχής μελέτης.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι οι γεωργικές δραστηριότητες της περιοχής μελέτης επικεντρώνονται στις ετήσιες καλλιέργειες, ενώ οι υπόλοιπες καλλιέργειες (δενδρώδεις καλλιέργειες, αμπέλια, λιβάδια και βοσκότοποι και λαχανόκηποι) συναντώνται σε σημαντικά μικρότερο βαθμό. Μόνο οι Δήμοι Βύσσας και Σουφλίου έχουν σημαντικό ποσοστό καλλιεργούμενων εκτάσεων (11% και 6% αντίστοιχα) με άλλα είδη καλλιεργειών.

Παράλληλα, οι δήμοι με τις περισσότερες εκτάσεις ετήσιων καλλιεργειών είναι οι δήμοι Διδυμοτείχου, Τριγώνου και Ορεστιάδος. Δενδρώδεις καλλιέργειες ενώ λιβάδια και βοσκότοποι συναντώνται κατά κύριο λόγο στους δήμους Βύσσας και Σουφλίου.

Ο δήμος με τις μικρότερες εκτάσεις καλλιεργειών είναι ο δήμος Τραϊανούπολης (τμήμα δήμου εντός της υδρολογικής λεκάνης του Έβρου).

### 12.1.3 Εκτίμηση ρυπαντικών φορτίων

Η εκτίμηση των ρυπαντικών πιέσεων και ο υπολογισμός των παραγομένων ρυπαντικών φορτίων στην λεκάνη απορροής του ποταμού Έβρου στο ελληνικό τμήμα προσεγγίσθηκε με βάση τα δεδομένα της παγκόσμιας οργάνωσης υγείας, στοιχεία από την ελληνική και διεθνή βιβλιογραφία, πληροφορίες από τους τοπικούς φορείς για την

χρήση των λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων στα είδη των καλλιεργειών που απαντώνται στην περιοχή, καθώς και επιτόπιες παρατηρήσεις.

#### **12.1.3.1 Αστικά λύματα**

Ένα σημαντικό ποσοστό των παραγόμενων αστικών ρυπαντικών φορτίων οφείλεται στους οικισμούς που βρίσκονται κοντά στον ποταμό Έβρο, καθώς η χρήση βόθρων για την διάθεση των αστικών λυμάτων τους δημιουργούν κατ' αρχάς μια σημαντική υπεδάφια πίεση, ή και επιφανειακή αν θεωρήσουμε ότι είναι πιθανή η υπερχειλίση των βόθρων λόγω των πολλών βροχοπτώσεων και χιονοπτώσεων στην περιοχή.

Τα αστικά λύματα περιέχουν αιωρούμενες και διαλυμένες ανόργανες και οργανικές ουσίες που προέρχονται από τις ανθρώπινες δραστηριότητες. Η πυκνότητα τους εξαρτάται από τις συνθήκες διαβίωσης των κατοίκων καθώς και από την ημερήσια κατανάλωση νερού. Η κατανάλωση νερού ποικίλει και μπορεί να κυμαίνεται από 100-500 lt / ημέρα / κάτοικο (Μαρκαντωνάτος 1990). Επίσης σύμφωνα με την διεθνή βιβλιογραφία τα αστικά λύματα μπορούν να χαρακτηρισθούν ως ασθενή ή και μέτρια ανάλογα με την περιεκτικότητά τους σε ρυπαντές. Η σύσταση ενός τυπικού αστικού λύματος σύμφωνα με την βιβλιογραφία φαίνεται στον Πίνακα 12.5. Η χρήση νερού για τους μόνιμους κατοίκους βασισμένη ευρέως χρησιμοποιούμενους δείκτες (OECD, 2000) εκτιμάται ότι αντιστοιχεί σε κατανάλωση νερού 150 lt / ημέρα / κάτοικο.

Στο παρακάτω Πίνακα 12.9 φαίνεται η παραγωγή αστικών λυμάτων από τους μόνιμους κατοίκους των δήμων της λεκάνης απορροής του ποταμού Έβρου σε ετήσια βάση. Τα αποτελέσματα εκτιμώνται σε επίπεδο δήμων και λαμβάνεται υπόψη το δυσμενέστερο σενάριο κατά το οποίο δεν λειτουργούν επαρκώς οι βιολογικοί καθαρισμοί της περιοχής.

Παρατηρείται ότι η μεγαλύτερη παραγωγή αστικών λυμάτων πραγματοποιείται από τους δήμους Ορεστιάδος και Διδυμότειχου, ενώ η μικρότερη πραγματοποιείται από τους δήμους Κυπρίνου και Τραϊανούπολης (τμήμα δήμου εντός της υδρολογικής λεκάνης του Έβρου) (Εικόνες 12.10 και 12.11). Το γεγονός αυτό είναι αναμενόμενο, καθώς σε όλες τις περιπτώσεις η ποσότητα των αστικών λυμάτων είναι αντίστοιχη του πληθυσμού των δήμων.

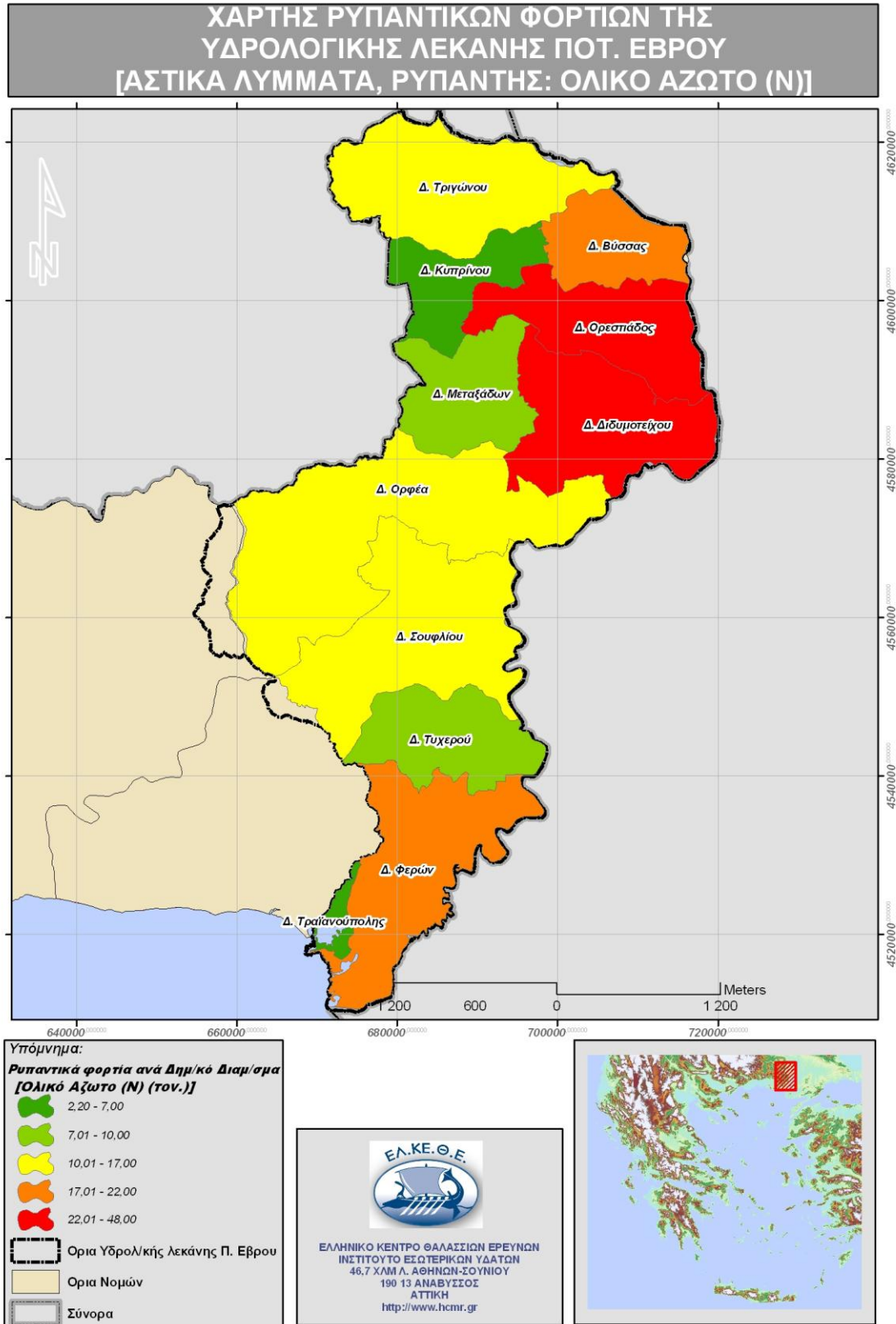
**Πίνακας 12.8** Συγκέντρωση ρύπων σε μέσης ισχύος αστικό λύμα (Metcalf and Eddy, 1991)

Είδος Ρυπαντού (Kg/ m <sup>3</sup> )	Μέσης ισχύος
<b>Στερεά , ολικά</b>	0,72
<b>Διαλυμένα, Ολικά</b>	0,5
Μη πτητικά	0,3
Πτητικά	0,2
<b>Αιωρούμενα σωματίδια</b>	0,22
Μη πτητικά	0,055
Πτητικά	0,165
<b>BOD5(20 °C)</b>	0,22
<b>TOC</b>	0,16
<b>COD</b>	0,5
<b>Άζωτο (Ολικό ως N)</b>	0,04
Οργανικό	0,015
Ελεύθερη αμμωνία	0,025
Νιτρώδη	0,0
Νιτρικά	0,0
<b>Φόσφορος (Ολικός ως P)</b>	0,008
Οργανικός	0,003
Ανόργανος	0,005
<b>Cl</b>	0,05
<b>SO4</b>	0,03
<b>Αλκαλικότητα</b>	0,1
<b>Λίπος</b>	0,1

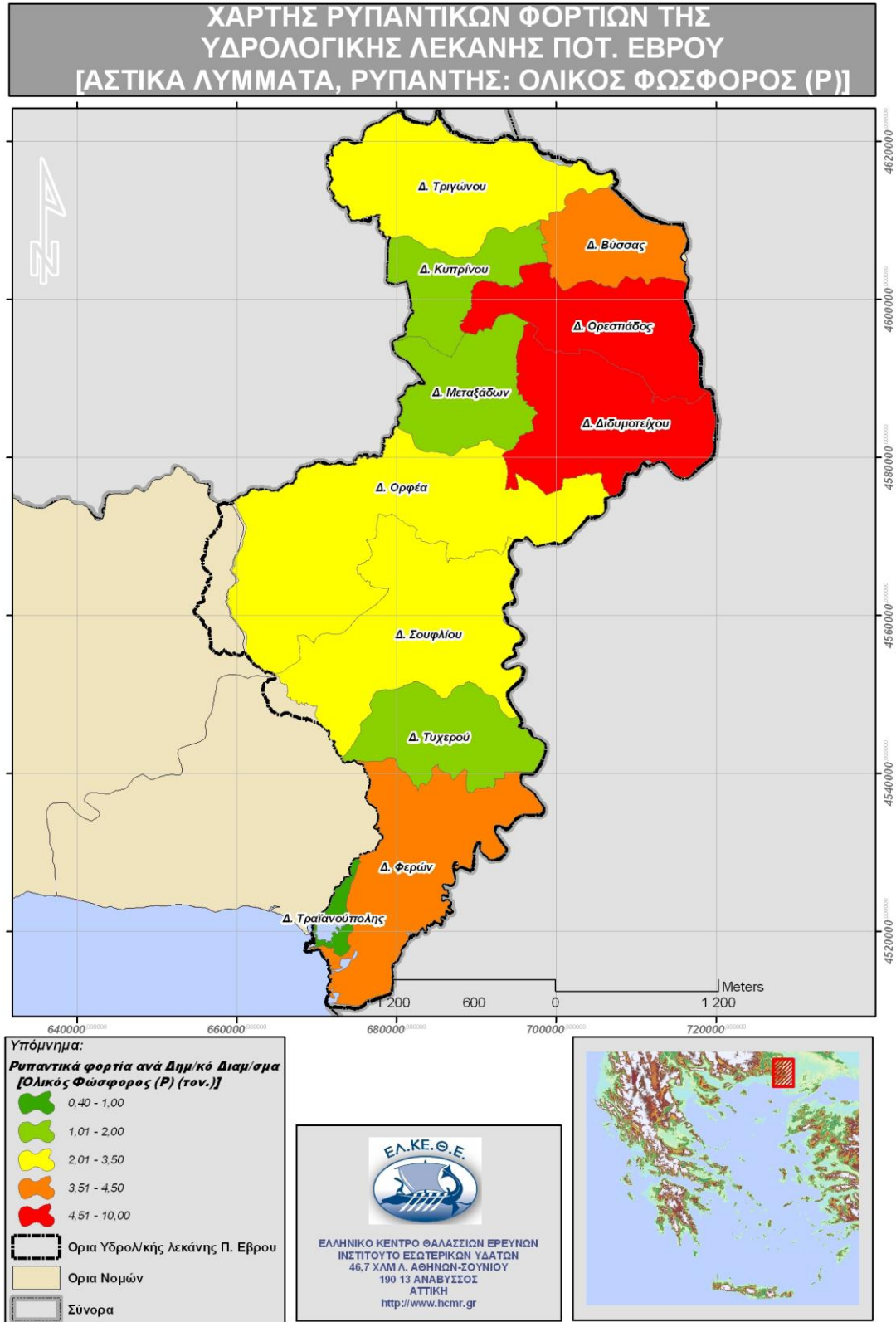


**Πίνακας 12.9** Εκτίμηση ρυπαντικών φορτίων αστικών λυμάτων στους Δήμους της λεκάνης απορροής του ποταμού Έβρου σε ετήσια βάση.

Είδος Ρυπαντού	Δήμος Βύσσας	Δήμος Διδυμοτείχου	Δήμος Κυπρίνου	Δήμος Μεταξάδων	Δήμος Ορεστιάδος	Δήμος Ορφέα	Δήμος Σουφλίου	Δήμος Τραϊανούπολης	Δήμος Τριγώνου	Δήμος. Τυχερού	Δήμος Φερών	Ετήσιο Σύνολο (t)
<b>Στερεά, ολικά</b>	322,61	748,90	114,91	176,84	856,60	242,28	296,40	39,46	262,38	161,74	387,85	<b>3.609,97</b>
<b>Διαλυμένα, Ολικά</b>	224,04	520,07	79,80	122,80	594,86	168,25	205,83	27,40	182,21	112,32	269,34	<b>2.506,92</b>
<b>Μη πτητικά</b>	134,42	312,04	47,88	73,68	356,92	100,95	123,50	16,44	109,32	67,39	161,61	<b>1.504,15</b>
<b>Πτητικά</b>	89,61	208,03	31,92	49,12	237,94	67,30	82,33	10,96	72,88	44,93	107,74	<b>1.002,77</b>
<b>Αιωρούμενα σωματίδια</b>	98,58	228,83	35,11	54,03	261,74	74,03	90,57	12,06	80,17	49,42	118,51	<b>1.103,04</b>
<b>Μη πτητικά</b>	24,64	57,21	8,78	13,51	65,43	18,51	22,64	3,01	20,04	12,36	29,63	<b>275,76</b>
<b>Πτητικά</b>	73,93	171,62	26,33	40,53	196,30	55,52	67,92	9,04	60,13	37,07	88,88	<b>827,28</b>
<b>BOD5(20 °C)</b>	98,58	228,83	35,11	54,03	261,74	74,03	90,57	12,06	80,17	49,42	118,51	<b>1.103,04</b>
<b>TOC</b>	71,69	166,42	25,54	39,30	190,35	53,84	65,87	8,77	58,31	35,94	86,19	<b>802,21</b>
<b>COD</b>	224,04	520,07	79,80	122,80	594,86	168,25	205,83	27,40	182,21	112,32	269,34	<b>2.506,92</b>
<b>Αζωτο (Ολικό ως N)</b>	17,92	41,61	6,38	9,82	47,59	13,46	16,47	2,19	14,58	8,99	21,55	<b>200,55</b>
<b>Οργανικό</b>	6,72	15,60	2,39	3,68	17,85	5,05	6,17	0,82	5,47	3,37	8,08	<b>75,21</b>
<b>Ελεύθερη αμμωνία</b>	11,20	26,00	3,99	6,14	29,74	8,41	10,29	1,37	9,11	5,62	13,47	<b>125,35</b>
<b>Νιτρώδη</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>
<b>Νιτρικά</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>
<b>Φώσφορος (Ολικός ως P)</b>	3,58	8,32	1,28	1,96	9,52	2,69	3,29	0,44	2,92	1,80	4,31	<b>40,11</b>
<b>Οργανικός</b>	1,34	3,12	0,48	0,74	3,57	1,01	1,23	0,16	1,09	0,67	1,62	<b>15,04</b>
<b>Ανόργανος</b>	2,24	5,20	0,80	1,23	5,95	1,68	2,06	0,27	1,82	1,12	2,69	<b>25,07</b>
<b>Cl</b>	22,40	52,01	7,98	12,28	59,49	16,82	20,58	2,74	18,22	11,23	26,93	<b>250,69</b>
<b>SO4</b>	13,44	31,20	4,79	7,37	35,69	10,09	12,35	1,64	10,93	6,74	16,16	<b>150,42</b>
<b>Αλκαλικότητα</b>	44,81	104,01	15,96	24,56	118,97	33,65	41,17	5,48	36,44	22,46	53,87	<b>501,38</b>
<b>Λίπος</b>	44,81	104,01	15,96	24,56	118,97	33,65	41,17	5,48	36,44	22,46	53,87	<b>501,38</b>
<b>Σύνολο (t)</b>	<b>1.530,62</b>	<b>3.553,12</b>	<b>545,18</b>	<b>839,00</b>	<b>4.064,07</b>	<b>1.149,46</b>	<b>1.406,25</b>	<b>187,21</b>	<b>1.244,85</b>	<b>767,37</b>	<b>1.840,15</b>	<b>17.127,28</b>



**Εικόνα 12.10** Ρυπαντικά φορτία αζώτου από αστικά λύματα σε ετήσια βάση.



Εικόνα 12.11 Ρυπαντικά φορτία φωσφόρου από αστικά λύματα σε ετήσια βάση.

**12.1.3.2 Διασταλλάζοντα υγρά από ΧΑΔΑ**

Σημαντική συνέπεια της ύπαρξης ΧΑΔΑ στην περιοχή μελέτης είναι η επιβάρυνση των επιφανειακών νερών και του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα από τα διασταλλάζοντα υγρά, τα οποία δημιουργούνται από την αποσύνθεση του οργανικού μέρους των απορριμμάτων και από τη διείσδυση στη μάζα τους των νερών της βροχής. Στα απορρίματα λαμβάνουν χώρα διάφορες φυσικοχημικές και βιολογικές διαδικασίες οι οποίες ευθύνονται για την απελευθέρωση ρυπαντών. Το νερό της βροχής κατά την κίνησή του μέσα από τα απορρίματα διαλύει τους ρύπους αυτούς και επιβαρύνεται με οργανικά και ανόργανα υλικά. (Μουσιόπουλος, Ν., κ.α., 2002).

Τα διασταλλάζοντα υγρά που παράγονται από ένα νεαρό ΧΑΔΑ έχουν μεγάλες συγκεντρώσεις ανόργανων συστατικών, οργανικών οξέων, αμμωνίας και συνολικών διαλυτών στερεών. Με το πέρασμα του χρόνου οι συγκεντρώσεις αυτές σταδιακά εξασθενούν, καθώς τα οργανικά απορρίματα σταδιακά αποδομούνται και τα στερεά απόβλητα σταδιακά ξεπλένονται.

Ο όγκος των διασταλλαζόντων υγρών ανά ΧΑΔΑ της υδρολογικής λεκάνης του ποταμού Έβρου, με βάση τον βαθμό διήθησης και την έκταση κάθε ΧΑΔΑ, δίνεται βιβλιογραφικά στον πίνακα που ακολουθεί:

**Πίνακας 12.10** Όγκος διασταλλαζόντων υγρών ανά δήμο της υδρολογικής λεκάνης του νομού Έβρου (Ρακήμπεη Π., 2007).

	Δήμος	Περιοχή	Έκταση (στρέμματα)	Όγκος διασταλλαζόντων υγρών (m <sup>3</sup> /έτος)	
1	Βύσσας	Καβύλη	1,0	150	3300
2		Στέρνα	2,0	300	
3		Ρύζια	2,0	300	
4		Καστανιές	2,0	300	
5		Βύσσα/Χλόη	15,0	2250	
6	Διδυμότειχο	Ασημένιο	0,5	75	6150
7		Σιτοχώρι/Μάντρα	1,0	150	
8		Κυανή	1,0	150	
9		Ασβεστάδες	1,5	225	
10		Ελληνοχωρίου	2,0	300	
11		Πετράδες	2,0	300	
12		Πύθειο	2,0	300	
13		Κουφόβουνο	2,0	300	

14		Καροτή/Παλιά Αμπέλια	2,0	300	
15		Μάνης	2,0	300	
16		Ποιμενικό	2,0	300	
17		Ισάκιο/Βαλτότοπος	3,0	450	
18		Διδυμότειχο/Σαρί Μπαίρ	20,0	3000	
19	Κυπρίνου	Κέραμος	0,5	75	750
20		Χαλιδώνα	0,5	75	
21		Κυπρίνος	1,0	150	
22		Φυλάκιο	1,0	150	
23		Ζώνη	2,0	300	
24	Μεταξιάδων	Λάδη/Πέτρα	0,5	75	3375
25		Παλιούρι/Αγ. Τριάδα	2,0	300	
26		Αλεποχώρι/Ραχούλες	2,0	300	
27		Δόξα/Γήπεδο	2,0	300	
28		Μεταξιάδες/Αγ. Φωτεινή	3,0	450	
29		Βρυσικά	3,0	450	
30		Ελαφοχώρι/Χιονάδες	10,0	1500	
31	Ορεστιάδας	Μεγάλη Διξαπάρα	0,5	75	1725
32		Χανδράς	0,5	75	
33		Ορεστιάδας / Νέος ΧΔΑ	1,0	150	
34		Ορεστιάδας / Παλιός ΧΔΑ	1,0	150	
35		Θούριο/Σημεία	1,0	150	
36		Αμπελάκια	1,0	150	
37		Χειμώνιο	1,5	225	
38		Νεοχώρι	2,0	300	
39		Βάλτου	3,0	450	
40	Ορφέα	Μεγάλο Δέριο	5,0	750	2250
41		Λάβαρα	10,0	1500	
42	Σουφλίου	Δαδιάς	1,0	150	2100
43		Κορνοφωλιάς	3,0	450	
44		Σουφλί/Τρανό ρέμα	5,0	750	
45		Λαγυνά	5,0	750	
46	Τριγώνου	Άρζο;	0,2	30	2730
47		Πάλλη	0,5	75	
48		Καναδάς	0,5	75	
49		Δικαίων 2	1,0	150	
50		Ορμένιο	1,0	150	
51		Πεντάλοφος	1,0	150	
52		Πτελιά	2,0	300	

53		Σπήλαιο	2,0	300	
54		Κομάρα	2,0	300	
55		Δίκαια 1	3,0	450	
56		Πλατή	5,0	750	
57	Τυχερού	Προβατόνα	1,0	150	10200
58		Λύρας	2,0	300	
59		Λευκίμης	5,0	750	
60		Φυλακτού/Πευκόραμα	10,0	1500	
61		Τυχερό/Αμυγραλεώνας	50,0	7500	
62	Φερρών	Πυλαίας	5,0	750	8250
63		Πέπλου	5,0	750	
64		Κήποι	5,0	750	
65		Φερρών/Παπός	40,0	6000	

Η περιεκτικότητα των στραγγισμάτων σε διάφορα ανόργανα και οργανικά συστατικά με βάση τα βιβλιογραφικά δεδομένα, δίνεται στον Πίνακα 12.11.

**Πίνακας 12.11** Τυπική σύσταση στραγγισμάτων χώρων απόθεσης απορριμμάτων (Tchobanoglous, G., Kreith, F., Handbook of solid waste management, McGRAW-HILL, 2002).

Constituent	Value, mg/L*		
	New landfill (less than 2 years)		Mature landfill (greater than 10 years)
	Range <sup>†</sup>	Typical <sup>‡</sup>	
BOD <sub>5</sub> (5-day biochemical oxygen demand)	2,000–30,000	10,000	100–200
TOC (total organic carbon)	1,500–20,000	6,000	80–160
COD (chemical oxygen demand)	3,000–60,000	18,000	100–500
Total suspended solids	200–2,000	500	100–400
Organic nitrogen	10–800	200	80–120
Ammonia nitrogen	10–800	200	20–40
Nitrate	5–40	25	5–10
Total phosphorus	5–100	30	5–10
Ortho phosphorus	4–80	20	4–8
Alkalinity as CaCO <sub>3</sub>	1,000–10,000	3,000	200–1000
pH	4.5–7.5	6	6.6–7.5
Total hardness as CaCO <sub>3</sub>	300–10,000	3,500	200–500
Calcium	200–3,000	1,000	100–400
Magnesium	50–1,500	250	50–200
Potassium	200–1,000	300	50–400
Sodium	200–2,500	500	100–200
Chloride	200–3,000	500	100–400
Sulfate	50–1,000	300	20–50
Total iron	50–1200	60	20–200

\* Except pH, which is unitless.

<sup>†</sup> Representative range of values. Higher maximum values have been reported in the literature for some of the constituents.

<sup>‡</sup> Typical values for new landfills will vary with the metabolic state of the landfill.

Source: Developed from Bagchi (1990), County of Los Angeles and Engineering Science, Inc. (1969), Ehrig (1989), SWPCB (1954), and SWRCB (1967).

Από τον παραπάνω πίνακα προκύπτει ότι TN = 380,6 mg/l και TP = 30 mg/l.

Με βάση όλα τα παραπάνω, υπολογίστηκε ότι παράγονται οι παρακάτω ποσότητες TN και TP στην υδρολογική λεκάνη του ποταμού Έβρου ανά έτος από τα διασταλλάζοντα υγρά των ΧΑΔΑ της περιοχής:

**Πίνακας 12.12** Παραγόμενες ποσότητες ολικών αζώτου και φωσφόρου στην υδρολογική λεκάνη του Έβρου από τα στραγγιστήρια των χώρων απόθεσης απορριμμάτων ανά έτος.

Δήμος	Όγκος στραγγισμάτων (m <sup>3</sup> /έτος)	Όγκος στραγγισμάτων (l/έτος)	TN (mg)	TN (t)	TP (mg)	TP (t)
Δ. Βύσσας	3300	3300000	1256129032	<b>1,26</b>	99000000	<b>0,10</b>
Δ. Διδυμοτείχου	6150	6150000	2340967742	<b>2,34</b>	184500000	<b>0,18</b>
Δ. Κυπρίνου	750	750000	285483871	<b>0,29</b>	22500000	<b>0,02</b>
Δ. Μεταξιάδων	3375	3375000	1284677419	<b>1,28</b>	101250000	<b>0,10</b>
Δ. Ορεστιάδος	1725	1725000	656612903	<b>0,66</b>	51750000	<b>0,05</b>
Δ. Ορφέα	2250	2250000	856451613	<b>0,86</b>	67500000	<b>0,07</b>
Δ. Σουφλίου	2100	2100000	799354839	<b>0,80</b>	63000000	<b>0,06</b>
Δ. Τριγώνου	2730	2730000	1039161290	<b>1,04</b>	81900000	<b>0,08</b>
Δ. Τυχερού	10200	10200000	3882580645	<b>3,88</b>	306000000	<b>0,31</b>
Δ. Φερών	8250	8250000	3140322581	<b>3,14</b>	247500000	<b>0,25</b>
<b>Σύνολο</b>	<b>40830</b>	<b>40830000</b>	<b>15541741935</b>	<b>15,54</b>	<b>1224900000</b>	<b>1,22</b>

### 12.1.3.3 Κτηνοτροφία

Όπως αναφέρθηκε, στην περιοχή μελέτης υπάρχει εκτεταμένη κτηνοτροφία. Λόγω της εύκολης πρόσβασης και της ανάγκης ποτίσματος των ζώων, η παρουσία και η παραμονή των ζώων στις όχθες του ποταμού Έβρου είναι εν δυνάμει σημαντικός παράγοντας υποβάθμισης της ποιότητας νερού. Έτσι η απόθεση και αποδόμηση επί του εδάφους καθώς και η απόπλυση των περιττωμάτων τους δημιουργούν ρυπαντικές πιέσεις στον Έβρο.

Στον Πίνακα 12.13 φαίνονται τα χαρακτηριστικά των κτηνοτροφικών αποβλήτων, ενώ στον Πίνακα 12.14 φαίνεται η εκτίμηση των παραγόμενων ρύπων από την δραστηριότητα της κτηνοτροφίας στην περιοχή ανά δήμο και για περίοδο ενός έτους.

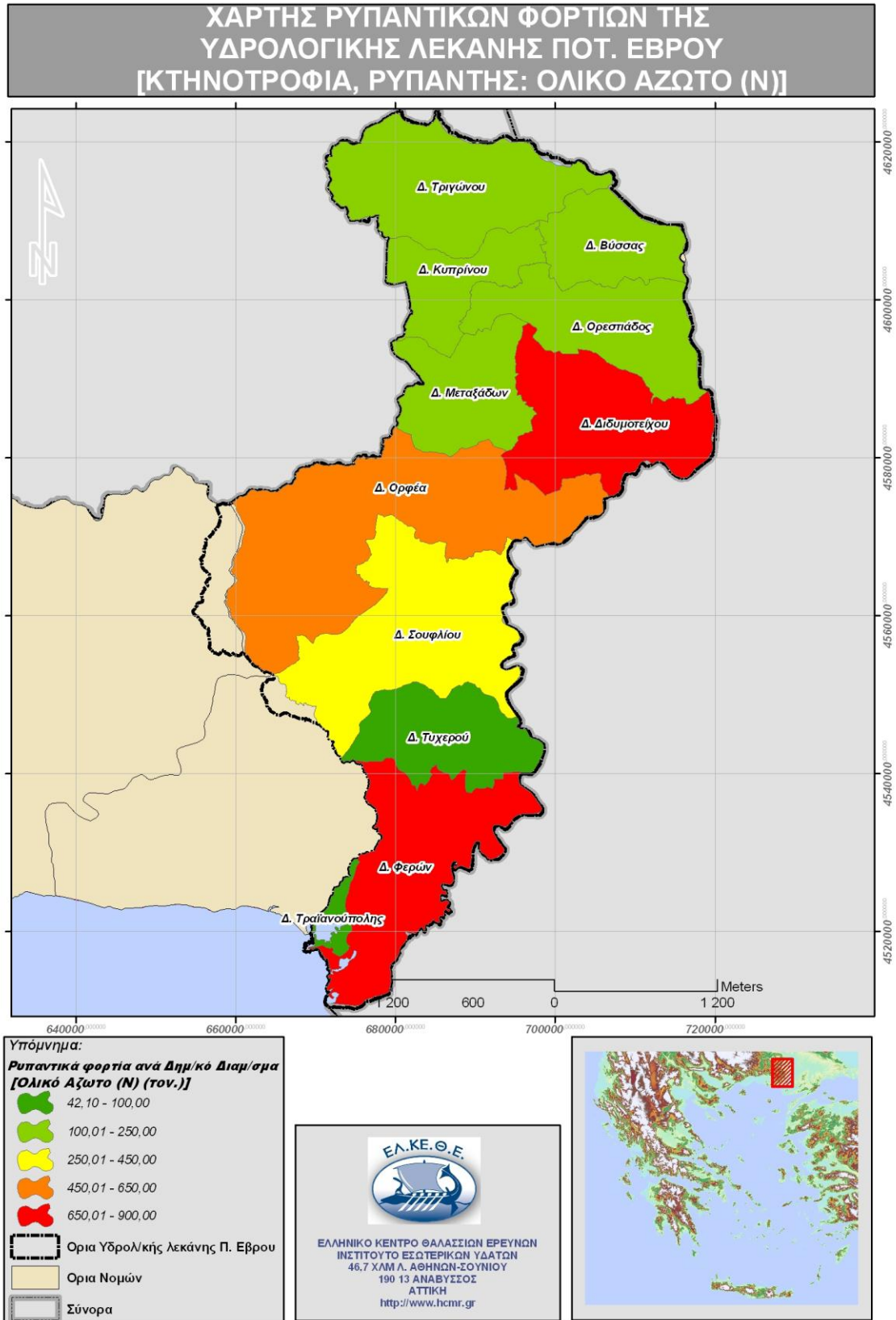
**Πίνακας 12.13** Χαρακτηριστικά ζωικών αποβλήτων (WHO, 1982)

Χαρακτηριστικά Αποβλήτων	Παραγωγή Αποβλήτων ανά τόνο σωματικού βάρους					
	Βοοειδή	Χοίροι	Αιγοπρόβατα	Πουλερικά	Άλογα	Κουνέλια
Όγκος αποβλήτων	46	51	36	66	23	66
BOD <sub>5</sub>	1,3	2,2	0,9	3,6	0,65	3,6
COD	7,4	7,3	11,5	15,5	3,7	15,5
Ολικά στερεά	7,9	6,9	10,7	16,8	3,95	16,8
Άζωτο	1,55	0,39	0,43	0,99	0,775	0,99
Φώσφορος	0,035	0,075	0,066	0,34	0,0175	0,34
Κάλιο	0,108	0,083	0,26	0,29	0,054	0,29
Ισοδύναμο Πληθ.	24	41	16,7	67	12	67

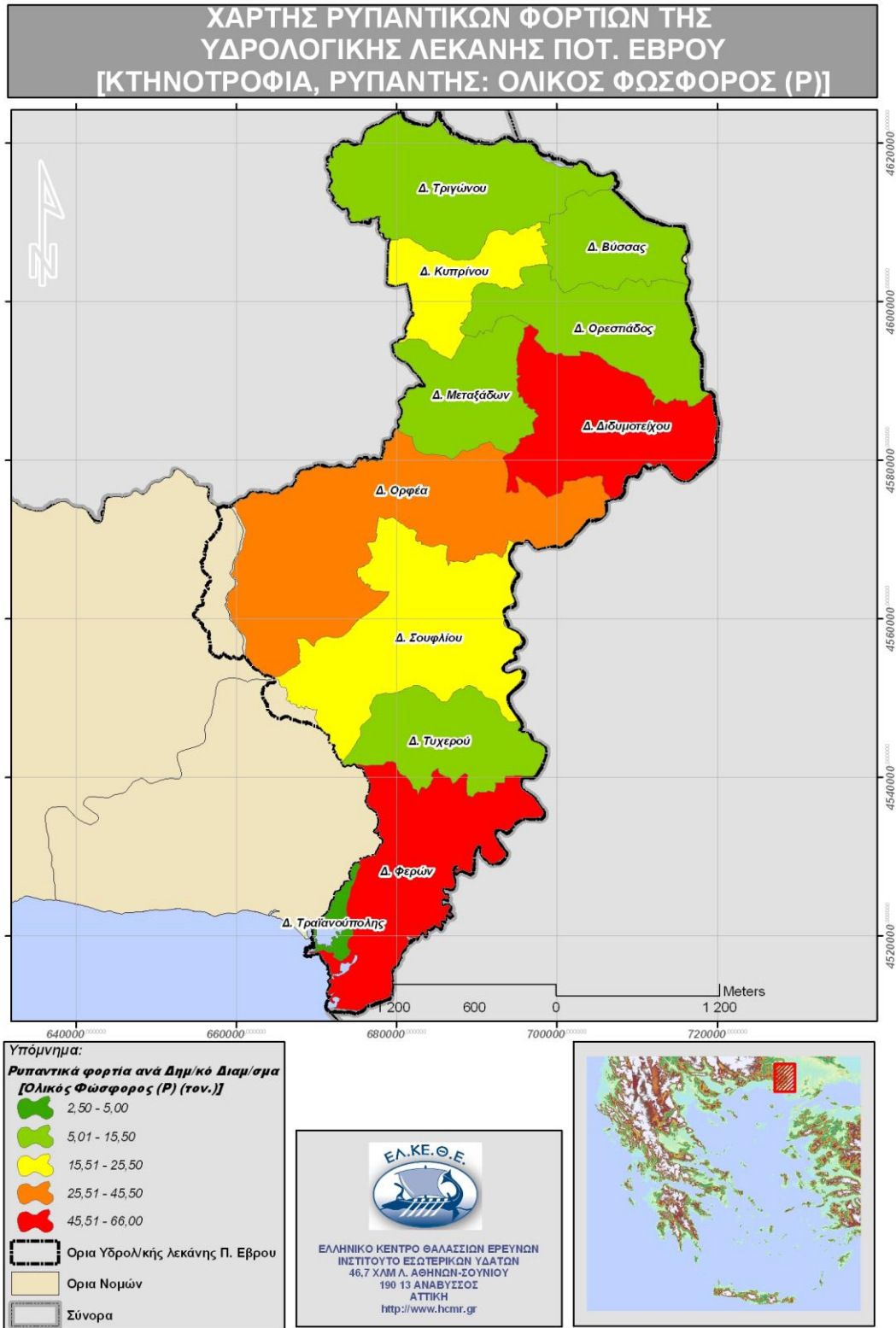
**Πίνακας 12.14** Εκτίμηση παραγομένων ρύπων από την κτηνοτροφική δραστηριότητα  
ανά δήμο σε ετήσια βάση.

Δήμος	Υγρά απόβλητα	BOD <sub>5</sub>	COD	Ολικά στερεά	N	P	K	Ισοδύναμο Πληθ.	Σύνολο (t)
<b>Δ. Βύσσης</b>	7.584,50	231,61	1.420,88	1.474,11	217,35	9,92	23,79	4.285,00	<b>15.247,16</b>
<b>Δ. Διδυμοτείχου</b>	37.022,82	1.214,39	7.683,27	7.819,30	890,72	65,48	138,22	22.506,71	<b>77.340,92</b>
<b>Δ. Κυπρίνου</b>	10.686,15	286,34	3.218,40	3.025,91	143,59	20,09	71,04	5.313,38	<b>22.764,88</b>
<b>Δ. Μεταξιάδων</b>	7.694,41	221,43	1.904,47	1.854,73	155,75	12,51	38,40	4.103,50	<b>15.985,19</b>
<b>Δ. Ορεστιάδος</b>	9.907,58	314,73	2.122,93	2.099,40	205,74	15,42	39,05	5.836,99	<b>20.541,86</b>
<b>Δ. Ορφέα</b>	24.869,67	679,45	6.087,55	5.936,28	543,60	35,66	122,37	12.579,95	<b>50.854,53</b>
<b>Δ. Σουφλίου</b>	14.857,72	479,66	3.225,34	3.116,20	250,47	22,12	59,66	8.906,37	<b>30.917,54</b>
<b>Δ. Τραϊανούπολης</b>	1.782,89	53,96	377,31	376,83	42,08	2,53	6,91	999,64	<b>3.642,16</b>
<b>Δ. Τριγώνου</b>	5.626,85	173,60	1.284,33	1.275,07	123,30	9,61	24,66	3.217,59	<b>11.735,01</b>
<b>Δ. Τυχερού</b>	3.695,75	122,27	910,84	899,88	69,31	8,14	18,19	2.268,85	<b>7.993,24</b>
<b>Δ. Φερών</b>	39.230,45	1.196,22	8.072,92	8.012,45	886,58	51,30	144,89	22.168,26	<b>79.763,07</b>
<b>Σύνολο</b>	<b>162.958,79</b>	<b>4.973,67</b>	<b>36.308,23</b>	<b>35.890,16</b>	<b>3.528,50</b>	<b>252,77</b>	<b>687,19</b>	<b>92.186,25</b>	<b>336.785,56</b>

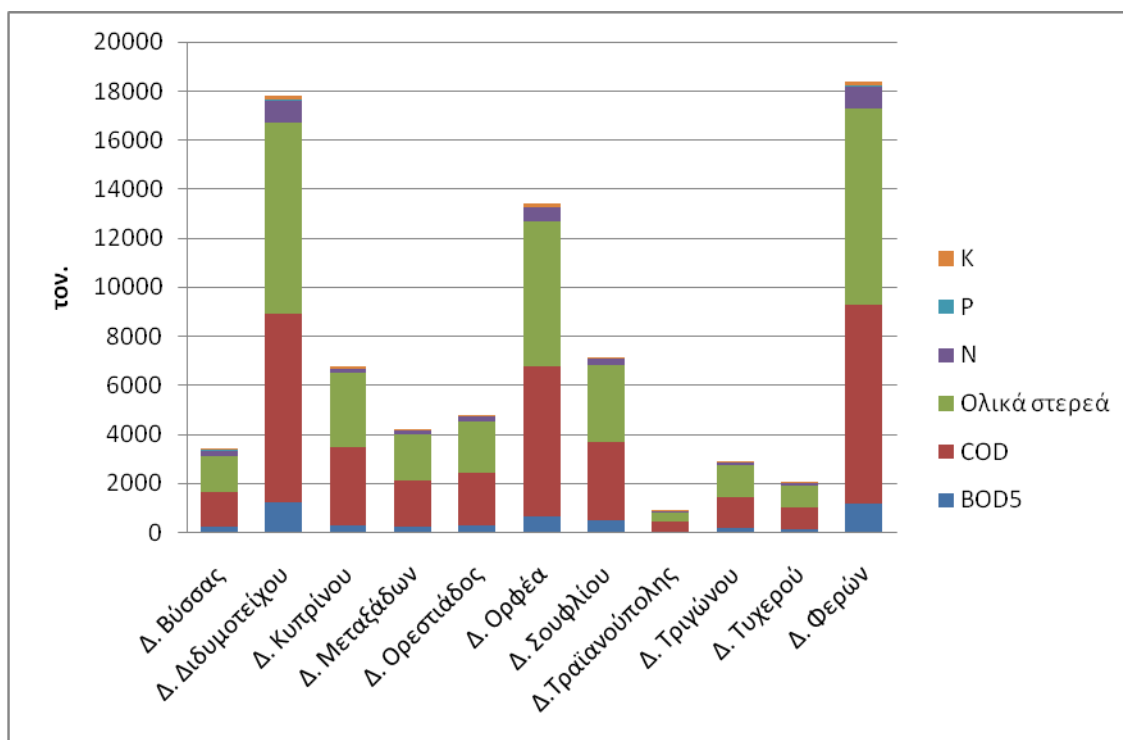




Εικόνα 12.12 Ρυπαντικά φορτία αζώτου από την κτηνοτροφία σε ετήσια βάση.



Εικόνα 12.13 Ρυπαντικά φορτία φωσφόρου από την κτηνοτροφία σε ετήσια βάση.



**Εικόνα 12.14** Κατανομή ρυπαντικών φορτίων ανά δήμο.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι ο μεγαλύτερος όγκος ρυπαντικών φορτίων από την κτηνοτροφία παράγονται από τους δήμους Φερών και Διδυμότειχου ενώ ακολουθεί και ο Δήμος Ορφέα. Ο μικρότερος όγκος ρυπαντικών φορτίων παράγεται από τους δήμους Τραϊανούπολης (τμήμα δήμου εντός της υδρολογικής λεκάνης του Έβρου) και Τυχερού. Το γεγονός αυτό είναι αναμενόμενο, καθώς σε όλες τις περιπτώσεις ο όγκος των ρυπαντικών φορτίων είναι ανάλογος της κτηνοτροφικής δραστηριότητας.

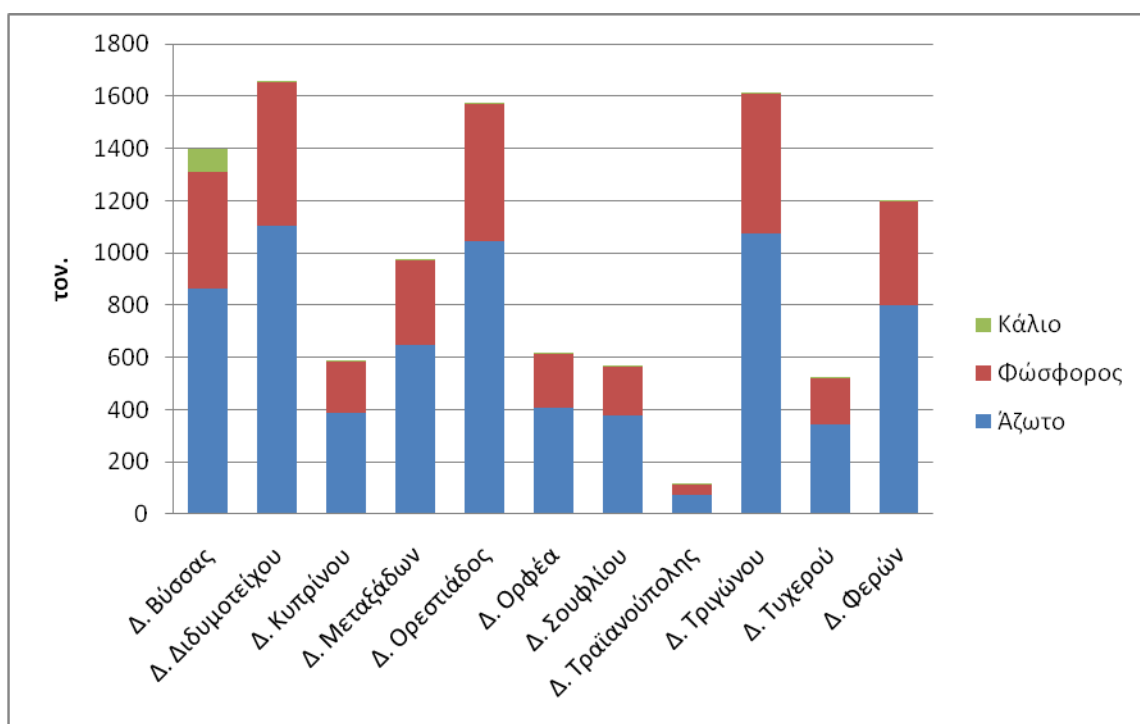
#### 12.1.3.4 Γεωργία

Η λίπανση του εδάφους είναι πρωταρχικής σημασίας για την αύξηση της παραγωγής των αγροτικών προϊόντων και η προσθήκη θρεπτικών συστατικών κατά τη διάρκεια της γεωργικής περιόδου γίνεται με την χρήση λιπασμάτων. Η προσέγγιση της εκτίμησης της ποσότητας των χρησιμοποιούμενων λιπασμάτων στη περιοχή έγινε με βάση τις προτεινόμενες από τους γεωπόνους ποσότητες για τα είδη των καλλιεργειών που απαντώνται στην περιοχή των δήμων της λεκάνης απορροής του ποταμού Έβρου. Είναι δυνατόν οι ποσότητες των χρησιμοποιούμενων λιπασμάτων να είναι και μεγαλύτερες

λόγω της προσωπικής τακτικής του κάθε αγρότη. Στον πίνακα 12.15 φαίνονται οι ποσότητες του αζώτου, φωσφόρου και καλίου που εφαρμόζονται επί του εδάφους σε ετήσια βάση, καθώς και η συνολική ποσότητα λιπασμάτων τόσο ανά δήμο όσο και συνολικά στη περιοχή της λεκάνης απορροής του Έβρου.

**Πίνακας 12.15.** Ποσότητες χρησιμοποιούμενων θρεπτικών συστατικών σε ετήσια βάση στη λεκάνη απορροής του ποταμού Έβρου

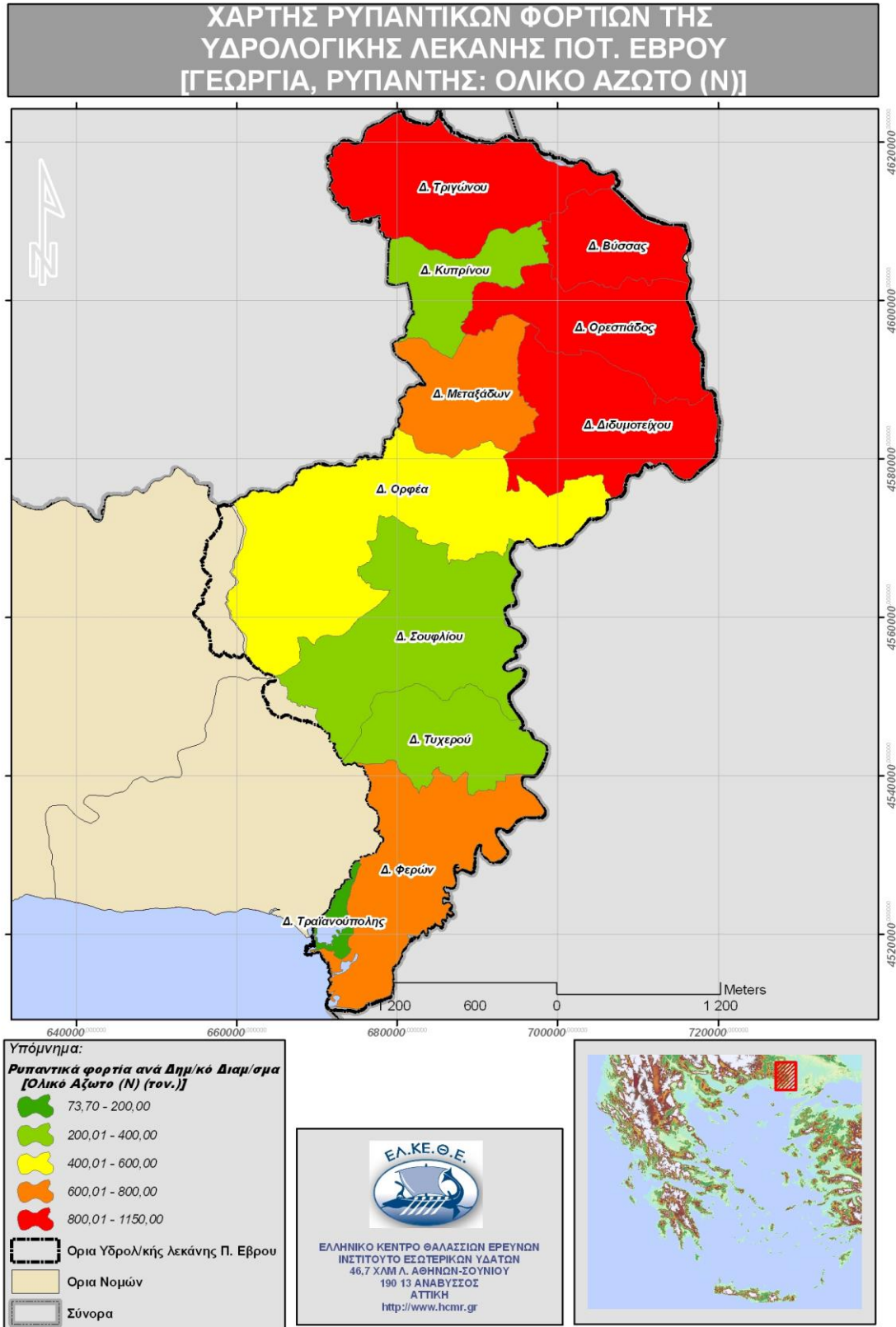
Δήμος	Αζωτο N (t)	Φώσφορος P (t)	Κάλιο K (t)	Ολική ποσότητα Λιπάσματος (t)
Δ. Βύσσας	861,1	448,1	90,5	<b>1.399,7</b>
Δ. Διδυμοτείχου	1.101,6	550,9	4,5	<b>1.657,0</b>
Δ. Κυπρίνου	389,1	195,1	2,0	<b>586,2</b>
Δ. Μεταξάδων	648,5	324,3	3,4	<b>976,2</b>
Δ. Ορεσιτιάδος	1.045,2	523,0	3,4	<b>1.571,6</b>
Δ. Ορφέα	408,7	204,7	2,7	<b>616,1</b>
Δ. Σουφλίου	379,0	186,4	5,5	<b>570,8</b>
Δ. Τραϊανούπολης	73,7	37,2	1,0	<b>112,0</b>
Δ. Τριγώνου	1.072,1	535,9	4,2	<b>1.612,2</b>
Δ. Τυχερού	345,3	172,9	1,3	<b>519,5</b>
Δ. Φερών	798,7	400,2	2,8	<b>1.201,7</b>
Σύνολο (t)	<b>7.122,9</b>	<b>3.578,7</b>	<b>121,2</b>	<b>10.822,8</b>



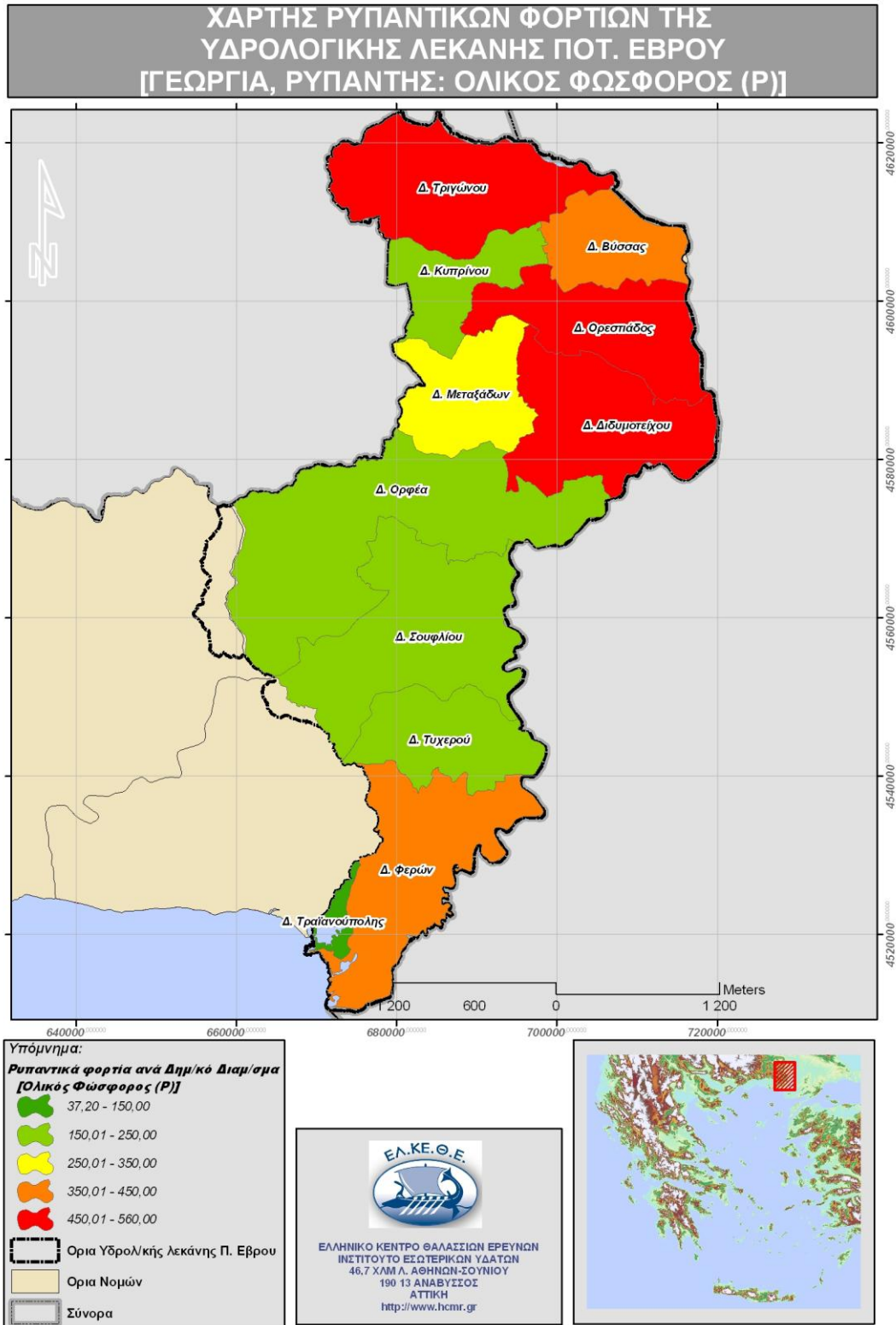
**Εικόνα 12.15** Κατανομή ρυπαντών από λιπάσματα στους Δήμους της περιοχής μελέτης.

Από τα παραπάνω παρατηρούμε ότι οι σημαντικότερες ποσότητες θρεπτικών συστατικών χρησιμοποιούνται από τους δήμους Διδυμότειχου, Τριγώνου και Ορεστιάδος, κάτι που είναι αναμενόμενο, καθώς στους δήμους αυτούς συναντάται η μεγαλύτερη γεωργική δραστηριότητα. Αντίστοιχα, οι μικρότερες ποσότητες θρεπτικών συστατικών παρατηρούνται στους δήμους Τραϊανούπολης (τμήμα δήμου εντός της υδρολογικής λεκάνης του Έβρου) και Τυχερού.

Από τις εφαρμοζόμενες αυτές ποσότητες ένα μέρος τους απορροφάται από τα φυτά και το υπόλοιπο παραμένει στο έδαφος. Έπειτα, ένα τμήμα του παρακρατηθέντος στο έδαφος ρυπαντή μεταφέρεται με τις ατμοσφαιρικές κατακρημνίσεις στον παρακείμενο υδάτινο αποδέκτη. Η ποσότητα που απορροφάται κάθε φορά από τα φυτά εξαρτάται από το είδος του φυτού και την σύσταση του εδάφους.



Εικόνα 12.16 Ρυπαντικά φορτία αζώτου από την γεωργία σε ετήσια βάση.



Εικόνα 12.17 Ρυπαντικά φορτία φωσφόρου από την γεωργία σε ετήσια βάση.

### 12.1.4 Συνολικά φορτία αζώτου και φωσφόρου στην υδρολογική λεκάνη του π. Έβρου

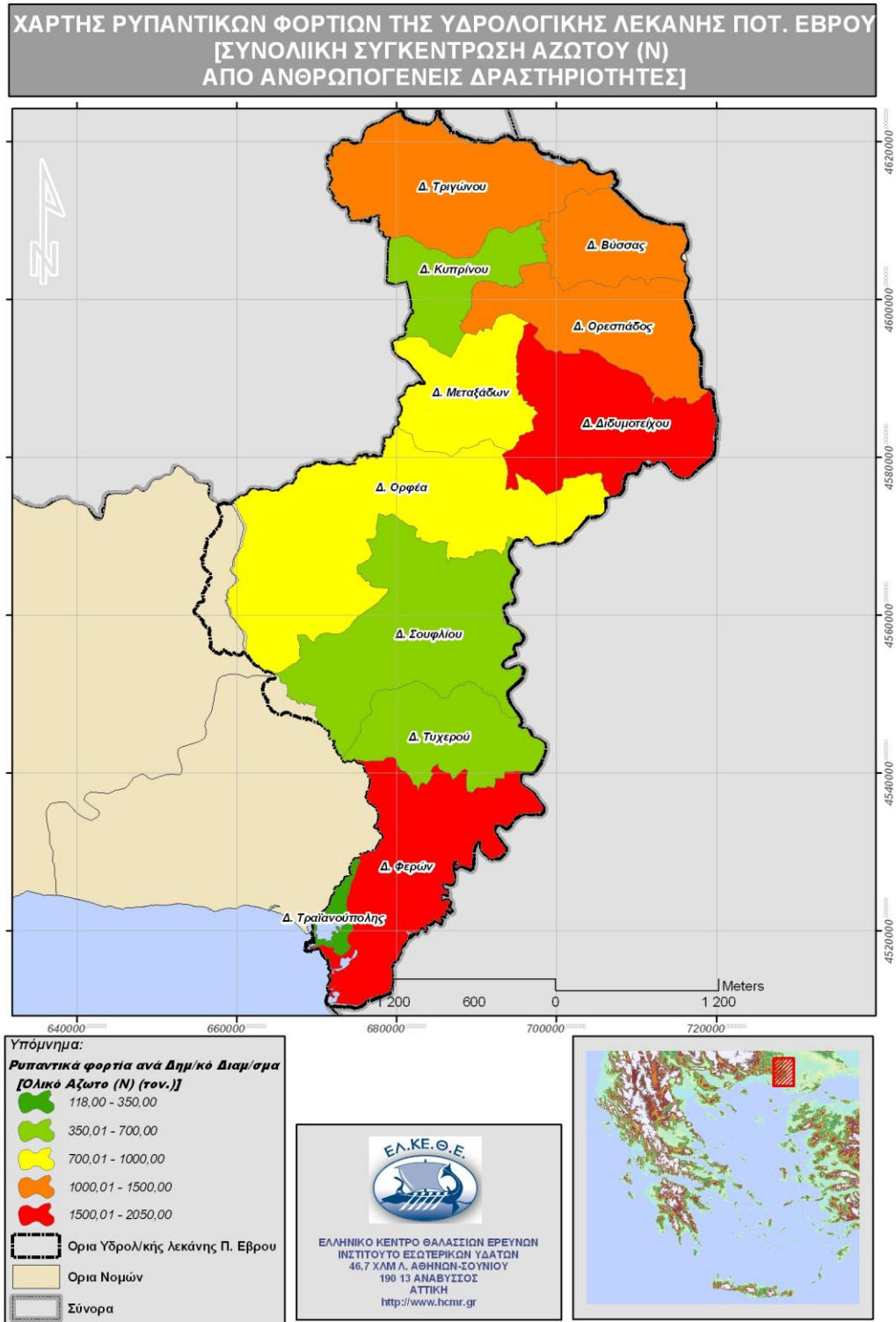
Το συνολικό φορτίο αζώτου στην περιοχή μελέτης λαμβάνει μεγάλο εύρος τιμών ανά Δήμο (Πίνακας 12.16, Εικόνες 12.18 & 12.19). Τα μεγαλύτερα φορτία παράγονται στους δήμους Διδυμότειχου και Φερών, κάτι αναμενόμενο, καθώς οι δήμοι αυτοί είναι από τους πιο πολυπληθείς, ενώ παράλληλα συναντάται σε αυτούς και η μεγαλύτερη κτηνοτροφική δραστηριότητα. Αντίθετα, τα μικρότερα φορτία αζώτου σημειώνονται στους δήμους Τραϊανούπολης (τμήμα δήμου εντός της υδρολογικής λεκάνης του Έβρου), Κυπρίνου και Τυχερού, όπου παρατηρείται και η μικρότερη αγροτική και κτηνοτροφική δραστηριότητα, ενώ παράλληλα είναι οι δήμοι με τους λιγότερους μόνιμους κατοίκους. Τονίζεται το γεγονός ότι τα διασταλλάζοντα υγρά διαδραματίζουν μικρό ρόλο στην ρυπαντική επιβάρυνση της υδρολογικής λεκάνης του π. Έβρου σε φορτία αζώτα (0,3%).

**Πίνακας 12.16** Κατανομή φορτίων αζώτου (N) ανά δραστηριότητα και δήμο στην περιοχή μελέτης σε ετήσια βάση

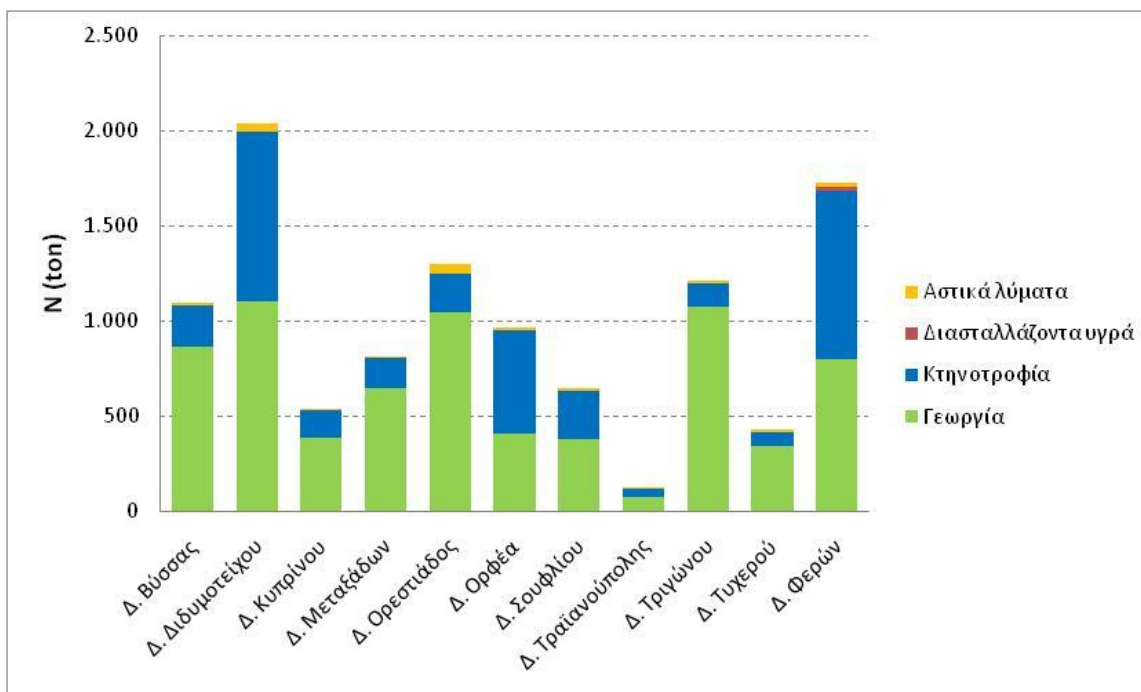
Δήμος Φορτίο (t)	Ολικό N				
	Αστικά λύματα	Διασταλλάζοντα υγρά	Κτηνοτροφία	Γεωργία	Σύνολο
Δ. Βύσσας	17,9	1,3	217,3	861,1	<b>1.097,6</b>
Δ. Διδυμοτείχου	41,6	2,3	890,7	1.101,6	<b>2.036,3</b>
Δ. Κυπρίνου	6,4	0,3	143,6	389,1	<b>539,3</b>
Δ. Μεταξάδων	9,8	1,3	155,7	648,5	<b>815,3</b>
Δ. Ορεστιάδος	47,6	0,7	205,7	1.045,2	<b>1.299,2</b>
Δ. Ορφέα	13,5	0,9	543,6	408,7	<b>966,6</b>
Δ. Σουφλίου	16,5	0,8	250,5	379,0	<b>646,7</b>
Δ. Τραϊανούπολης	2,2	1,0	42,1	73,7	<b>119,0</b>
Δ. Τριγώνου	14,6	3,9	123,3	1.072,1	<b>1.213,8</b>
Δ. Τυχερού	9,0	3,1	69,3	345,3	<b>426,7</b>
Δ. Φερών	21,5	15,5	886,6	798,7	<b>1.722,4</b>
<b>Σύνολο</b>	<b>200,6</b>	<b>31,1</b>	<b>3.528,5</b>	<b>7.122,9</b>	<b>10.883,0</b>
<b>Σύνολο (%)</b>	<b>1,8%</b>	<b>0,3%</b>	<b>32,4%</b>	<b>65,4%</b>	<b>100,0%</b>

Στην περιοχή συνολικά παράγονται 10.883 t αζώτου ετησίως από όλες τις ανωτέρω δραστηριότητες (αστικά λύματα, διασταλλάζοντα υγρά, γεωργία, κτηνοτροφία) και ένα σημαντικό ποσοστό από αυτό καταλήγει στον ποταμό Έβρο λόγω και της έκπλυσης των εδαφών μέσω του επιφανειακού και υπόγειου νερού.





**Εικόνα 12.18** Συνολικά ρυπαντικά φορτία αζώτου ανά δήμο στην υδρολογική λεκάνη του ποταμού Έβρου σε ετήσια βάση.

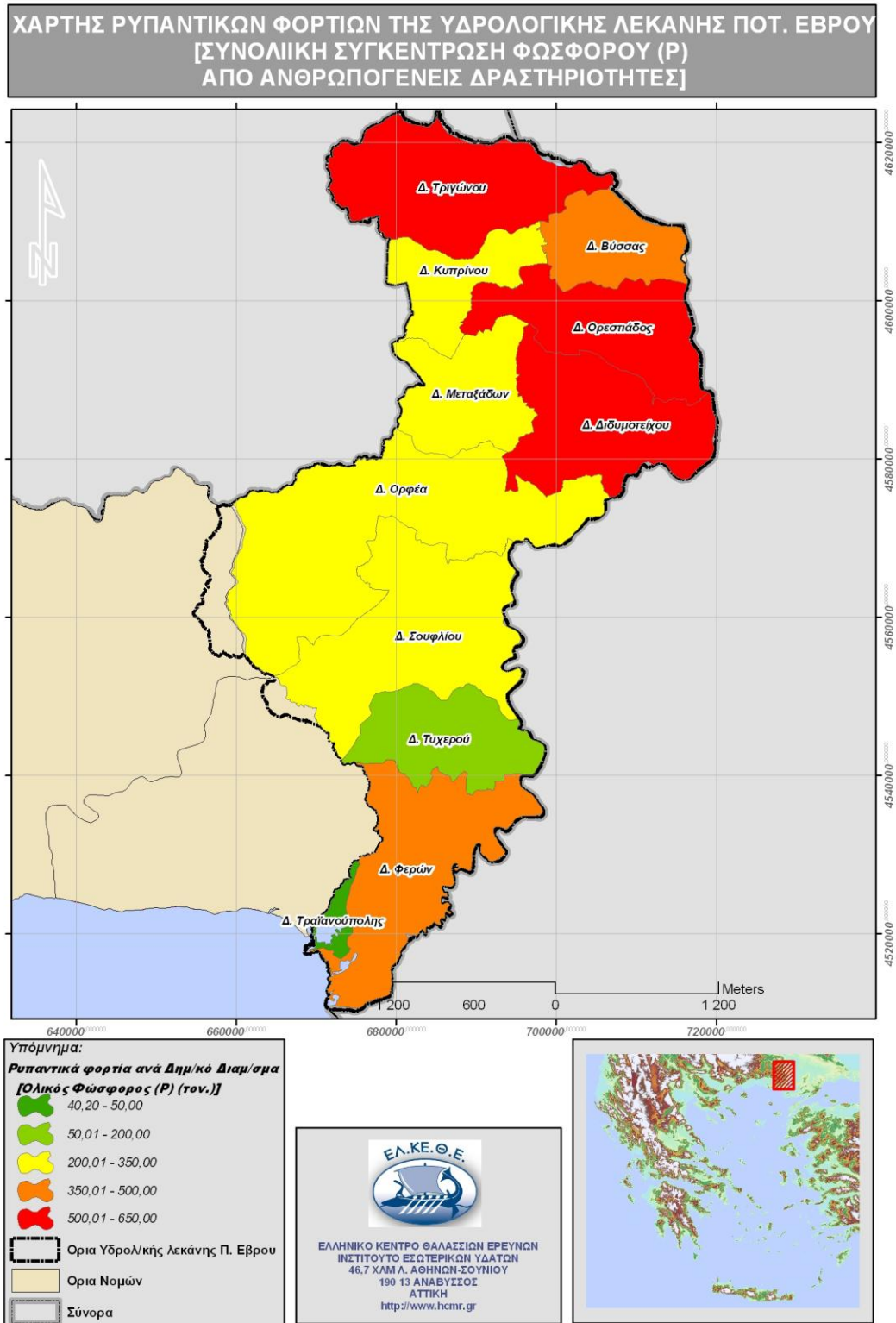


**Εικόνα 12.19** Κατανομή συνολικού φορτίου αζώτου ανά δήμο στην περιοχή μελέτης

Για το φώσφορο (Πίνακας 12.17, Εικόνες 12.20 και 12.21), το μεγαλύτερο φορτίο παρουσιάζεται στους δήμους Διδυμότειχου και Τριγώνου, ενώ το μικρότερο παρουσιάζεται στους δήμους Τραϊανούπολης (τμήμα δήμου εντός της υδρολογικής λεκάνης του Έβρου) και Τυχερού. Τα φορτία φωσφόρου εμφανίζονται επίσης ανάλογα με την ανάπτυξη των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων.

Το συνολικό φορτίο φωσφόρου στην υδρολογική λεκάνη φτάνει τους 3.874,1 t ετησίως, τιμή που οφείλεται κατά κύριο λόγο στην λιπάσματα που χρησιμοποιούνται στην γεωργία.

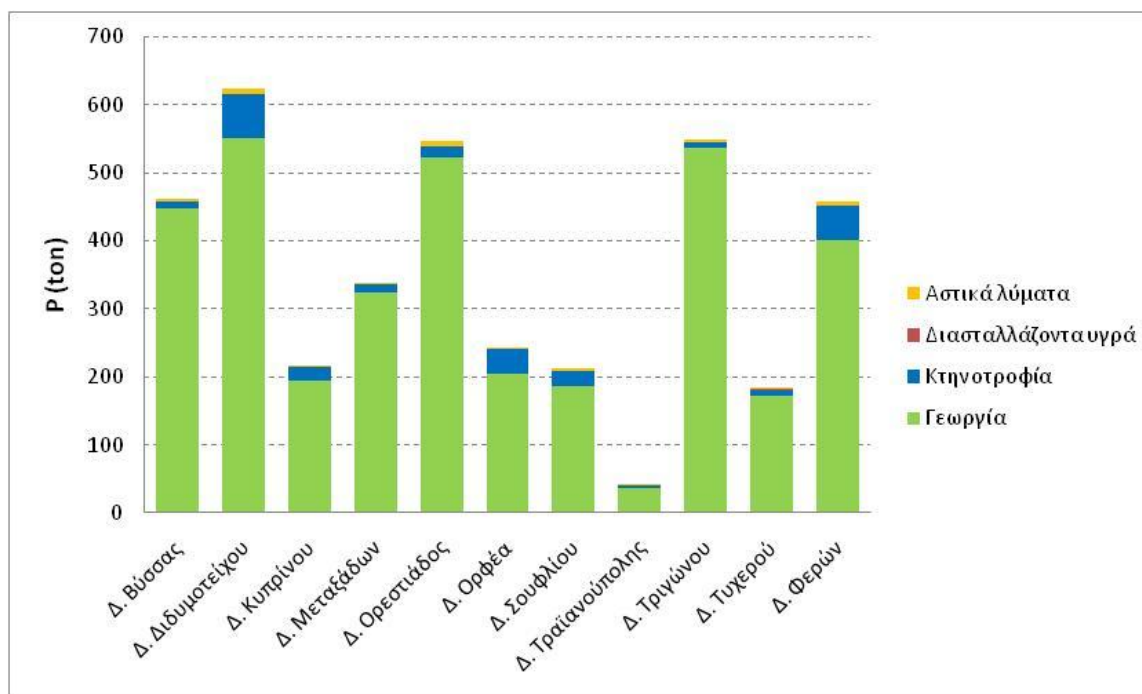
Τονίζεται το γεγονός ότι τα διασταλλάζοντα υγρά διαδραματίζουν μικρό ρόλο στην ρυπαντική επιβάρυνση της υδρολογικής λεκάνης του π. Έβρου σε φορτία φωσφόρου (0,1%).



**Εικόνα 12.20** Συνολικά ρυπαντικά φορτία φωσφόρου ανά δήμο στην υδρολογική λεκάνη του ποταμού Έβρου σε ετήσια βάση.

**Πίνακας 12.17** Κατανομή φορτίων φωσφόρου (P) ανά δραστηριότητα και δήμο στην περιοχή μελέτης σε ετήσια βάση

Δήμος Φορτίο (t)	Ολικό P				
	Αστικά λύματα	Διασταλλάζοντα υγρά	Κτηνοτροφία	Γεωργία	Σύνολο
Δ. Βύσσας	3,6	0,1	9,9	448,1	<b>461,7</b>
Δ. Διδυμοτείχου	8,3	0,2	65,5	550,9	<b>624,9</b>
Δ. Κυπρίνου	1,3	0,0	20,1	195,1	<b>216,5</b>
Δ. Μεταξάδων	2,0	0,1	12,5	324,3	<b>338,9</b>
Δ. Ορεστιάδος	9,5	0,1	15,4	523,0	<b>548,0</b>
Δ. Ορφέα	2,7	0,1	35,7	204,7	<b>243,2</b>
Δ. Σουφλίου	3,3	0,1	22,1	186,4	<b>211,9</b>
Δ. Τραϊανούπολης	0,4	0,1	2,5	37,2	<b>40,3</b>
Δ. Τριγώνου	2,9	0,3	9,6	535,9	<b>548,7</b>
Δ. Τυχερού	1,8	0,2	8,1	172,9	<b>183,1</b>
Δ. Φερών	4,3	1,2	51,3	400,2	<b>457,0</b>
<b>Σύνολο</b>	<b>40,1</b>	<b>2,4</b>	<b>252,8</b>	<b>3.578,7</b>	<b>3.874,1</b>
<b>Σύνολο (%)</b>	<b>1,0%</b>	<b>0,1%</b>	<b>6,5%</b>	<b>92,4%</b>	<b>100,0%</b>



**Εικόνα 12.21** Κατανομή συνολικού φορτίου φωσφόρου ανά δήμο στην περιοχή μελέτης

## 12.2 Τρωτότητα υπόγειων υδροφορέων στην υδρολογική λεκάνη του Έβρου

Η ανάγκη εκτίμησης της τρωτότητας και επικινδυνότητας μιας περιοχής όσο αφορά την ρύπανση του υπόγειου νερού, υπήρχε από πολύ παλιά, αλλά άρχισε να εφαρμόζεται σαν πρακτική στην δεκαετία του '60 με την ισχυροποίηση των υπολογιστών και την εμφάνιση εξειδικευμένου λογισμικού χαρτογραφίας (Dixon, 2005). Η βασική αρχή στην οποία στηρίζεται η εκτίμηση της τρωτότητας είναι η ταξινόμηση των μοναδιαίων τμημάτων της υπό μελέτη περιοχής σε κατηγορίες τρωτότητας (πολύ υψηλή, υψηλή, μέτρια, χαμηλή και πολύ χαμηλή) λαμβάνοντας υπόψη παράγοντες που διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην πιθανή εισχώρηση ρυπαντών στον υδροφόρο όπως η λιθολογία, οι κλίσεις, η φυτοκάλυψη, το εδαφικό κάλυμμα και η χωροχρονική διακύμανση της βροχής. Έτσι αναπτύσσονται θεματικοί χάρτες για κάθε μια από τις ανωτέρω παραμέτρους σε περιβάλλον Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (G.I.S.) και προσδίδονται σχετικοί συντελεστές βαρύτητας αναλόγως με την επιρροή της κάθε παραμέτρου στο φαινόμενο της ρύπανσης του υπόγειου νερού. Με την αλγεβρική συνένωση των θεματικών χαρτών και την κατάλληλη κατηγοριοποίηση των τιμών που προκύπτουν παράγεται ο χάρτης τρωτότητας για την εξεταζόμενη διεργασία. Οι σύγχρονες επιστημονικές, διαχειριστικές αλλά και νομοθετικές πρακτικές επιβάλλουν την εκτίμηση τρωτότητας, ως μια σημαντική προσέγγιση για την αποτελεσματικότερη διαχείριση και προστασία του φυσικού περιβάλλοντος.

Στην συγκεκριμένη μελέτη χρησιμοποιήθηκε η μεθοδολογία **COP** (Zwahlen, 2003) που αναπτύχθηκε στα πλαίσια του Ευρωπαϊκού προγράμματος COST ACTION 620 για την προστασία των καρστικών υδροφόρων αλλά εφαρμόζεται και σε άλλα υδρογεωλογικά περιβάλλοντα με επιτυχία (Εικ. 12.22).

Στην μέθοδο αυτή αναπτύσσονται:

1. Ένας χάρτης που περιγράφει την προστασία που παρέχεται στον υδροφόρο από τα επιφανειακά εδαφικά στρώματα αλλά και από τους υπερκείμενους γεωλογικούς σχηματισμούς (O Map - Overlying layers protection) και περιλαμβάνει παραμέτρους όπως το ποσοστό των λεπτόκοκκων ιζημάτων στα εδάφη αλλά και την υδροπερατότητα των υπερκείμενων των υδροφόρων στρωμάτων (Εικ. 12.23).

Από τον χάρτη αυτόν προκύπτει ότι ο μικρότερος βαθμός προστασίας του υδροφόρου παρατηρείται στις περιοχές όπου αναπτύσσονται σχηματισμοί μεγάλης έκτασης και δυναμικότητας (μάρμαρα και ασβεστολιθικά και δολομιτικά πετρώματα) και χωρίς υπερκείμενο εδαφικό κάλυμμα, ενώ χαμηλός βαθμός προστασίας παρατηρείται και στα ιζηματογενή πετρώματα μεγάλης έκτασης και δυναμικότητας.

Αντίθετα, ο υψηλότερος βαθμός προστασίας παρατηρείται στις περιοχές όπου αναπτύσσονται τα πρακτικά αδιαπέρατα ιζηματογενή πετρώματα. Τέλος, υψηλός βαθμός προστασίας παρατηρείται στις περιοχές που δομούνται από ημιπερατά ή αδιαπέρατα μεταμορφωμένα και πυριγενή πετρώματα.

2. Ένας χάρτης συγκέντρωσης ροής (C Map - Concentration of flow), ο οποίος περιγράφει την ταχύτητα με την οποία το επιφανειακό (πιθανώς ρυπασμένο) νερό φτάνει στον υδροφόρο, αφού όσο μεγαλύτερος είναι ο χρόνος μεταφοράς του ρύπου μέχρι τον αποδέκτη τόσο μεγαλύτερη είναι και η φυσική του υποβάθμιση και επομένως καλύτερη η προστασία που προσφέρει ο περιβάλλοντας χώρος στο υπόγειο νερό. Για τον χάρτη αυτό ταξινομείται η περιοχή μελέτης ανάλογα με το βαθμό καρστικοποίησης της, την κλίση και το ποσοστό φυτοκάλυψης και ο συνδυασμός των συντελεστών βαρύτητας αυτών των παραμέτρων δίδει τον αντίστοιχο χάρτη (Εικ. 12.24).

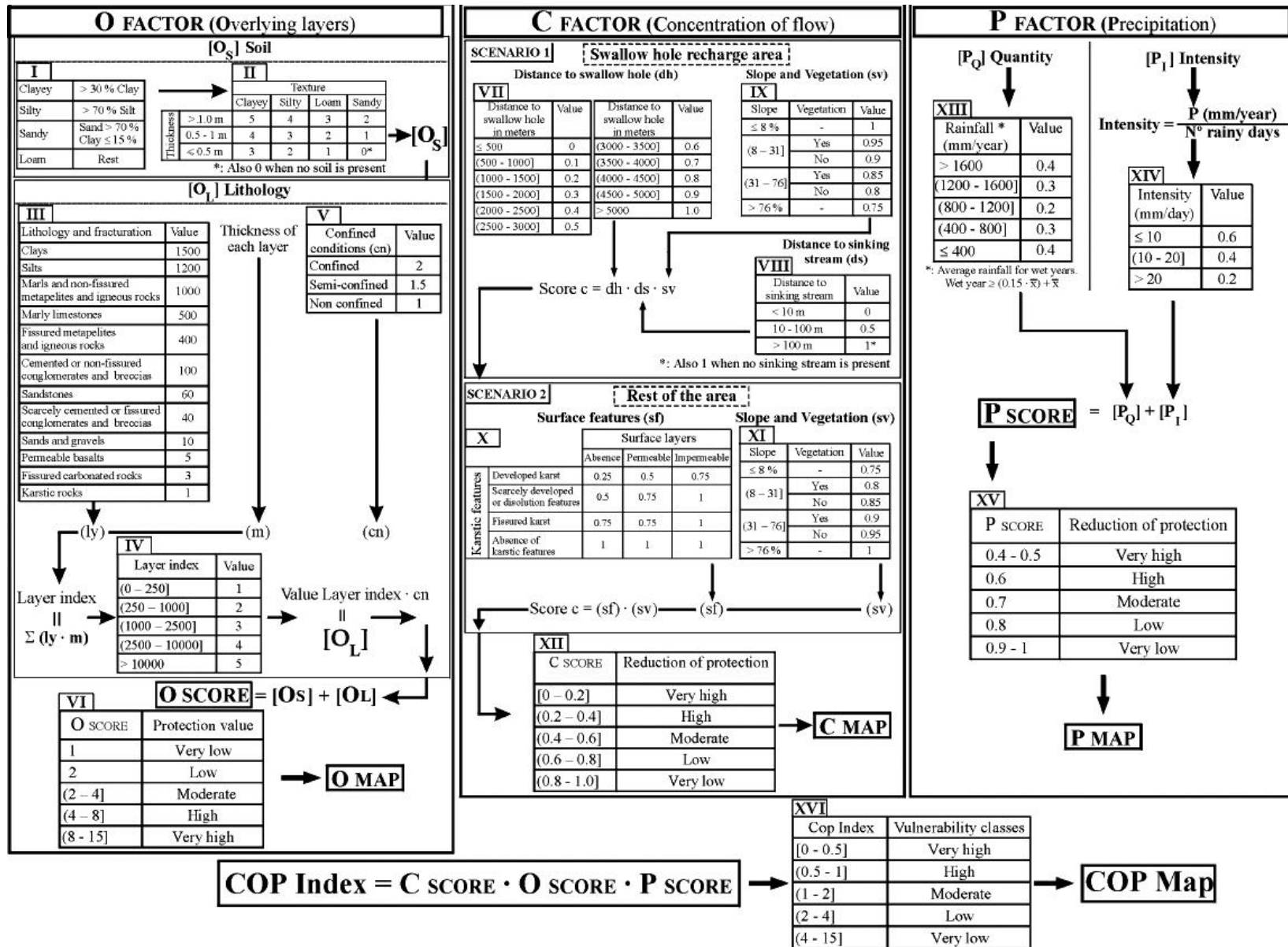
Από τον χάρτη αυτόν προκύπτει ότι πολύ χαμηλές συγκεντρώσεις ροής παρατηρούνται στο δυτικό τμήμα της λεκάνης απορροής του ποταμού Έβρου, όπου υπάρχουν δάση (κωνοφόρων, πλατύφυλλων ή μικτά) και οι κλίσεις του φυσικού εδάφους είναι μεγαλύτερες από  $8^\circ$ . Παράλληλα, μικρές συγκεντρώσεις ροής παρατηρούνται στις περιοχές ανατολικά, όπου υπάρχουν καλλιεργήσιμες εκτάσεις (μόνιμα αρδευόμενες ή μη γη) και οι κλίσεις του φυσικού εδάφους είναι μικρότερες από  $8^\circ$ .

Πρέπει να σημειωθεί ότι στις περιοχές όπου συναντώνται καρστικοποιημένα πετρώματα οι συγκεντρώσεις ροής χαρακτηρίζονται ως μέτριες, ανεξάρτητα από την κλίση του φυσικού εδάφους ή το βαθμό φυτοκάλυψης.

3. Ένας χάρτης που εκφράζει την επίπτωση της βροχής στην μεταφορά του ρύπου προς το υπόγειο νερό (P Map - Precipitation) αφού μέτριες προς υψηλές ετήσιες τιμές

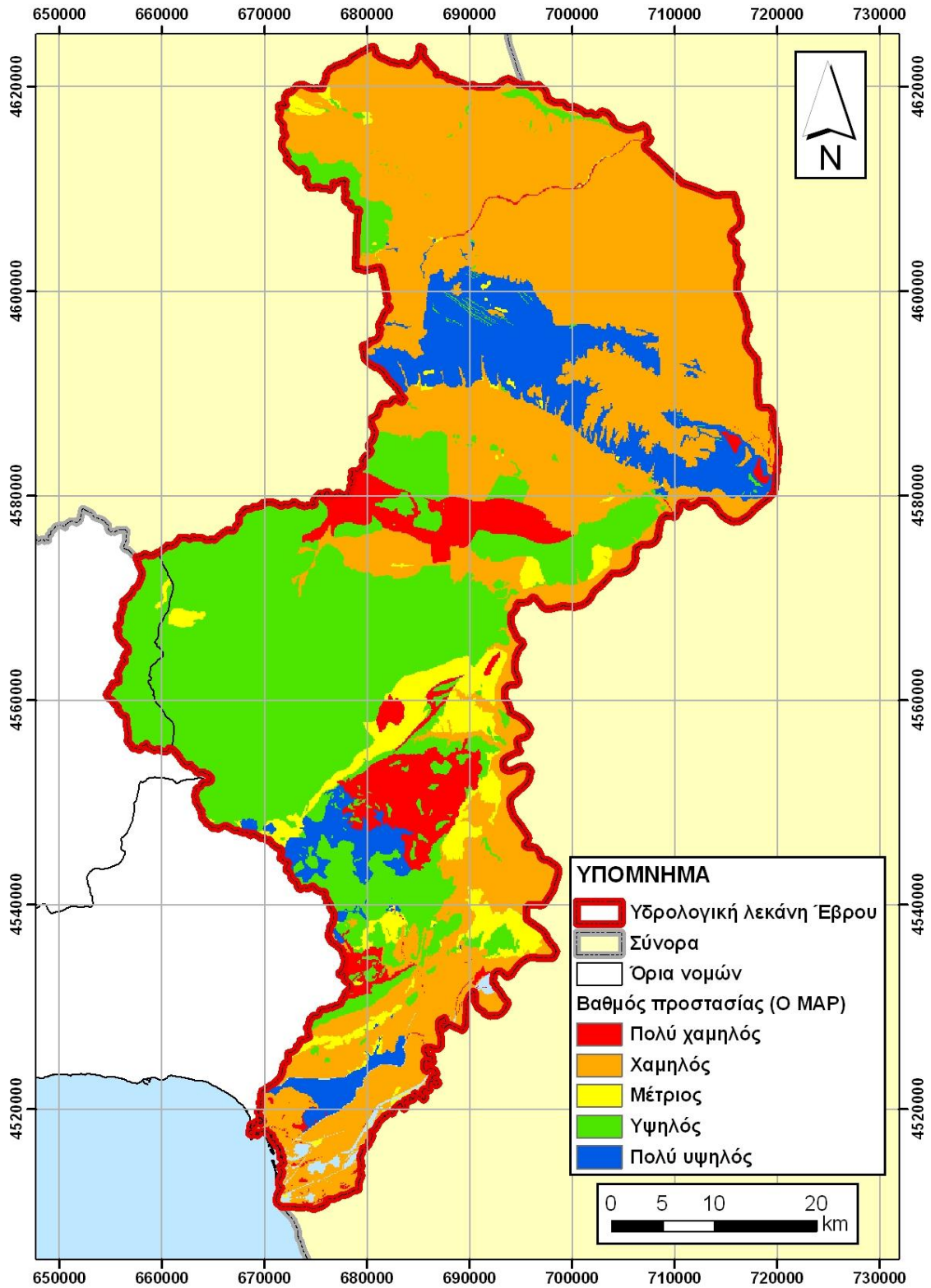
βροχόπτωσης με υψηλές ημερήσιες εντάσεις συμβάλλουν στην γρήγορη διόδευση των ρύπων προς τον υδροφόρο και επομένως στην μείωση της προστασίας του.

Με βάση τα δεδομένα του σταθμού Αλεξανδρούπολης (περίοδος 1961-1990), η μέση ετήσια βροχόπτωση είναι 554,3 mm, ενώ ο μέσος ετήσιος αριθμός ημερών με βροχόπτωση είναι 96,2 ημέρες. Σύμφωνα με τα δεδομένα αυτά, ο δείκτης P παίρνει τιμή 0,9 και η μείωση της προστασίας λόγω βροχόπτωσης χαρακτηρίζεται ως πολύ χαμηλή.

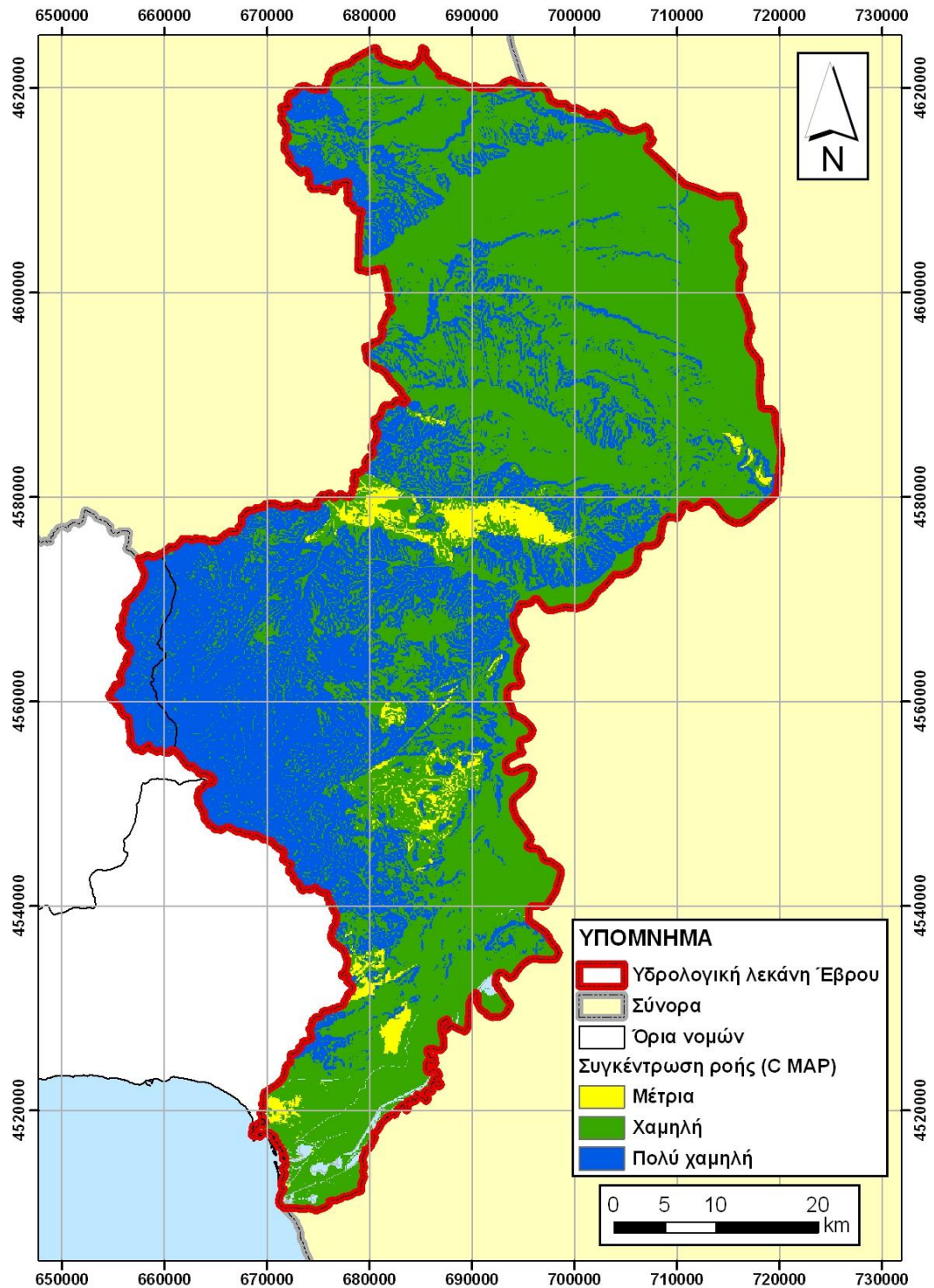


Εικόνα 12.22 Σχηματική απεικόνιση της μεθοδολογίας COP.





**Εικόνα 12.23** Βαθμός προστασίας υδροφόρου με βάση τα επιφανειακά εδαφικά ιζήματα και την υδροπερατότητα των υπερκείμενων σχηματισμών (O MAP).



**Εικόνα 12.24** Βαθμός προστασίας υδροφόρου με βάση την φυτοκάλυψη, την κλίση του φυσικού εδάφους και την ύπαρξη ή μη καρστικοποιημένων σχηματισμών (C MAP).

Η αλγεβρική συνένωση των τριών παραπάνω χαρτών και η κατάλληλη κατηγοριοποίηση των τιμών τους οδήγησε στην δημιουργία του χάρτη τρωτότητας του υπόγειου νερού της υδρολογικής λεκάνης Έβρου (**Παράρτημα Ι**), η ανωτέρω επεξεργασία πραγματοποιήθηκε με κάναβο 100m σε σύστημα συντεταγμένων ΕΓΣΑ '87).

Από την Εικόνα 12.25 και τον Πίνακα 12.18 προκύπτει ότι η μεγαλύτερη έκταση της υδρολογικής λεκάνης του Έβρου χαρακτηρίζεται ως μέτριας τρωτότητας (ποσοστό 47,8%). Πρόκειται για ιζηματογενείς σχηματισμούς μεγάλης έκτασης και δυναμικότητας, οι οποίοι λόγω της πολύπλοκης λιθολογίας τους, του μέτριου πάχους τους και της μικρής κλίσης του ανάγλυφου στο οποίο αναπτύσσονται λειτουργούν σαν φυσικό φίλτρο για τους ρυπαντές που μετακινούνται από την επιφάνεια προς τον υδροφόρο και έχουν κάποιο βαθμό φυσικής προστασίας στην ρύπανση. Οι σχηματισμοί αυτοί αναπτύσσονται στις πεδινές περιοχές της υδρολογικής λεκάνης του Έβρου, βόρεια και νοτιοανατολικά.

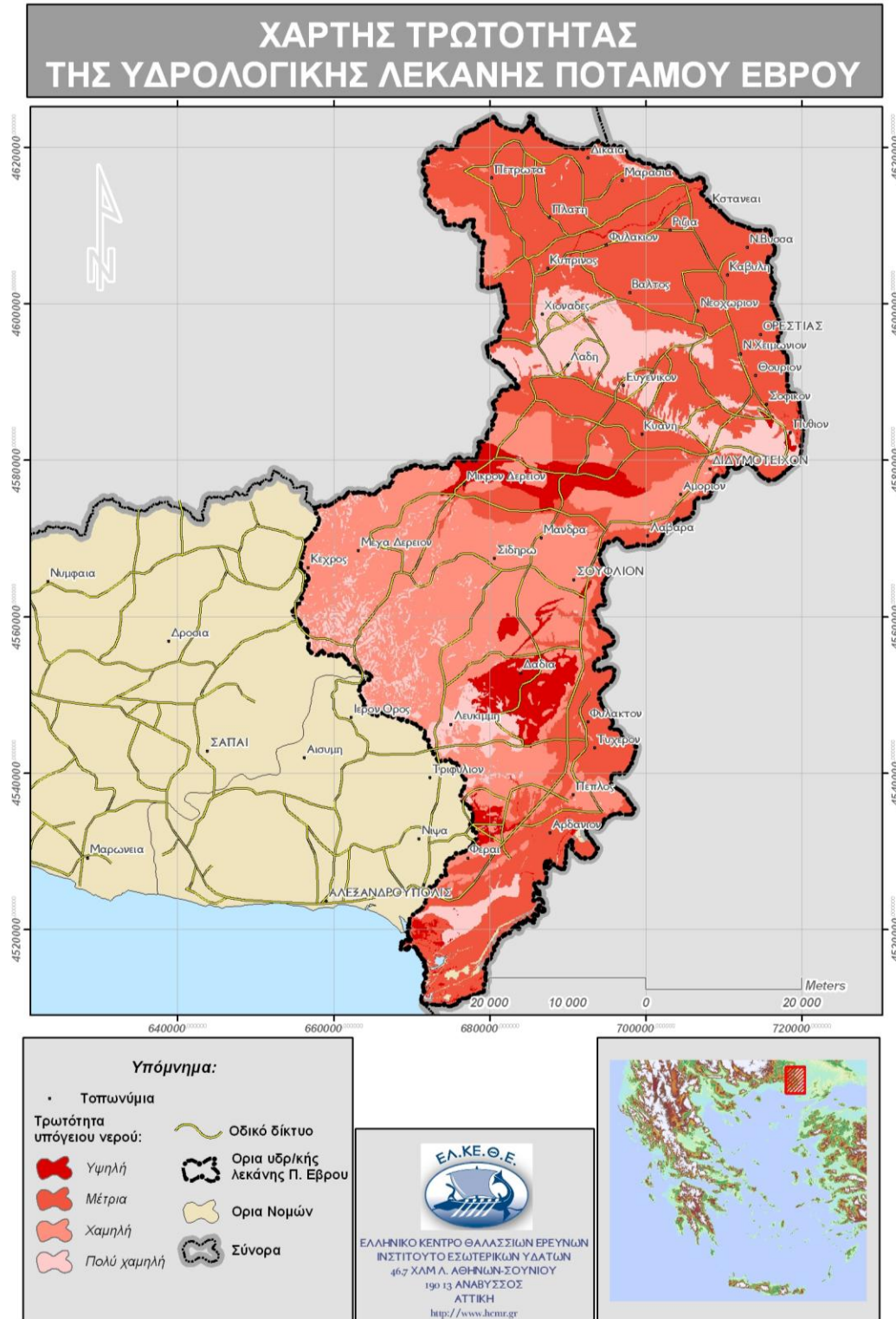
Οι ζώνες πολύ χαμηλής και χαμηλής τρωτότητας συμπίπτουν με σχηματισμούς χαμηλής υδροπερατότητας (αδιαπέρατοι ιζηματογενείς σχηματισμοί, ημιπερατοί ή αδιαπέρατοι μεταμορφωμένοι και πυριγενείς σχηματισμοί) και αναπτύσσονται σε περιοχές με μέτριες έως κατά τόπους υψηλές κλίσεις ανάγλυφου, όπου δεν ευνοείται η γρήγορη κατείσδυση του νερού και επομένως η άμεση μεταφορά ρύπων προς τον υδροφόρο. Η έκταση των ζωνών αυτών καλύπτει το 45,7% της υδρολογικής λεκάνης και απαντώνται στο δυτικό και κεντρικό τμήμα αυτής.

**Πίνακας 12.18** Έκταση ανά κατηγορία τρωτότητας στην περιοχή μελέτης

Κατηγορίες τρωτότητας υπόγειου νερού	Έκταση (km <sup>2</sup> )	Έκταση (%)
Υψηλή	215,79	6,5%
Μέτρια	1582,04	47,8%
Χαμηλή	1086,92	32,8%
Πολύ Χαμηλή	428,68	12,9%
Σύνολο	3313,43	100,0%

Οι περιοχές υψηλής τρωτότητας καταλαμβάνουν ποσοστό 6,5% και πρακτικά ταυτίζονται με τα μέτριας υδροπερατότητας ασβεστολιθικά και δολομιτικά πετρώματα και μάρμαρα της περιοχής που παρουσιάζουν μικρού πάχους προστατευτικό εδαφικό κάλυμμα. Οι σχηματισμοί αυτοί ενδέχεται τοπικά να εμφανίζουν και μεγάλη υδροπερατότητα και η πιθανότητα ρύπανσης των σχετικών υδροφόρων, εφόσον υπάρξουν ρυπογόνες δραστηριότητες στην συγκεκριμένη ζώνη και δεν παρθούν τα

κατάλληλα προληπτικά μέτρα, είναι μεγάλες (θα πρέπει να αποφεύγεται η χωροθέτηση  
 ρυπογόνων δραστηριοτήτων σε ζώνες υψηλής και πολύ υψηλής τρωτότητας).



Εικόνα 12.25 Χάρτης τρωτότητας υπόγειου νερού

### Χαρτογράφηση ζωνών εμπλουτισμού υδροφόρων

Για την χαρτογράφηση των ζωνών εμπλουτισμού του υδροφόρου χρησιμοποιήθηκε η μεθοδολογία που παρουσιάστηκε πρόσφατα από τους Shaban et al. (2006) και βασίζεται στην ίδια λογική με την χαρτογράφηση τρωτότητας υπόγειου νερού (συνδυασμός θεματικών χαρτών που σταθμίζουν παραμέτρους οι οποίες διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στο φαινόμενο). Οι παράμετροι που χρησιμοποιήθηκαν για την θεματική χαρτογράφηση είναι η πυκνότητα τεκτονικών επαφών (στις ζώνες σύγκλισης τέτοιων επαφών παρουσιάζεται συνήθως υψηλή κατείσδυση), η υδροπερατότητα των γεωλογικών σχηματισμών, η παρουσία καρστικοποιημένων σχηματισμών, οι χρήσεις γης, η κλίση του φυσικού εδάφους και η πυκνότητα του υδρογραφικού δικτύου (υψηλή πυκνότητα υδρογραφικού δικτύου σημαίνει έντονη επιφανειακή απορροή και επομένως σχετικά μειωμένη κατείσδυση). Οι συντελεστές βαρύτητας που δόθηκαν σε κάθε παράμετρο και το ποσοστό επιρροής τους φαίνονται στον Πίνακα 12.19 (η λιθολογία διαδραματίζει τον σπουδαιότερο ρόλο και ακολουθείται από την πυκνότητα τεκτονικών επαφών και τις κλίσεις), ενώ στις Εικόνες 12.26 και 12.27 δίνονται οι επιμέρους χάρτες των παραμέτρων που χρησιμοποιήθηκαν.

Η συνάθροιση των έξι παραπάνω χαρτών και η κατάλληλη κατηγοριοποίηση των τιμών τους οδήγησε στην δημιουργία του χάρτη ζωνών εμπλουτισμού των υδροφόρων της υδρολογικής λεκάνης Έβρου (**Παράρτημα Ι**) η ανωτέρω επεξεργασία πραγματοποιήθηκε με κλίμακα 100m σε σύστημα συντεταγμένων ΕΓΣΑ '87) (Εικ. 12.28).

Από τον χάρτη αυτόν προκύπτει ότι οι ζώνες πολύ υψηλού και υψηλού βαθμού εμπλουτισμού (Πίνακας 12.20, 2,18%) συμπίπτουν με τις περιοχές όπου αναπτύσσονται ανθρακικοί σχηματισμοί (ασβεστολιθικά και δολομιτικά πετρώματα και μάρμαρα) σε περιοχές με μέτρια έως ήπια κλίση φυσικού εδάφους, ενώ τοπικά και η πυκνότητα των τεκτονικών επαφών είναι μεγάλη. Στις περιοχές αυτές συναντάται έντονη φυτοκάλυψη (δάση κωνοφόρων και πλατύφυλλων, μικτά δάση).

Αντίθετα, οι ζώνες πολύ χαμηλού εμπλουτισμού των υδροφόρων (Πίνακας 12.20, 31,74%) συναντώνται στις περιοχές με πολύ χαμηλό συντελεστή κατείσδυσης (περιοχές πυριγενών και μεταμορφωμένων πετρωμάτων, καθώς και αδιαπέρατων ιζηματογενών σχηματισμών) και μέτρια έως υψηλή κλίση φυσικού εδάφους.

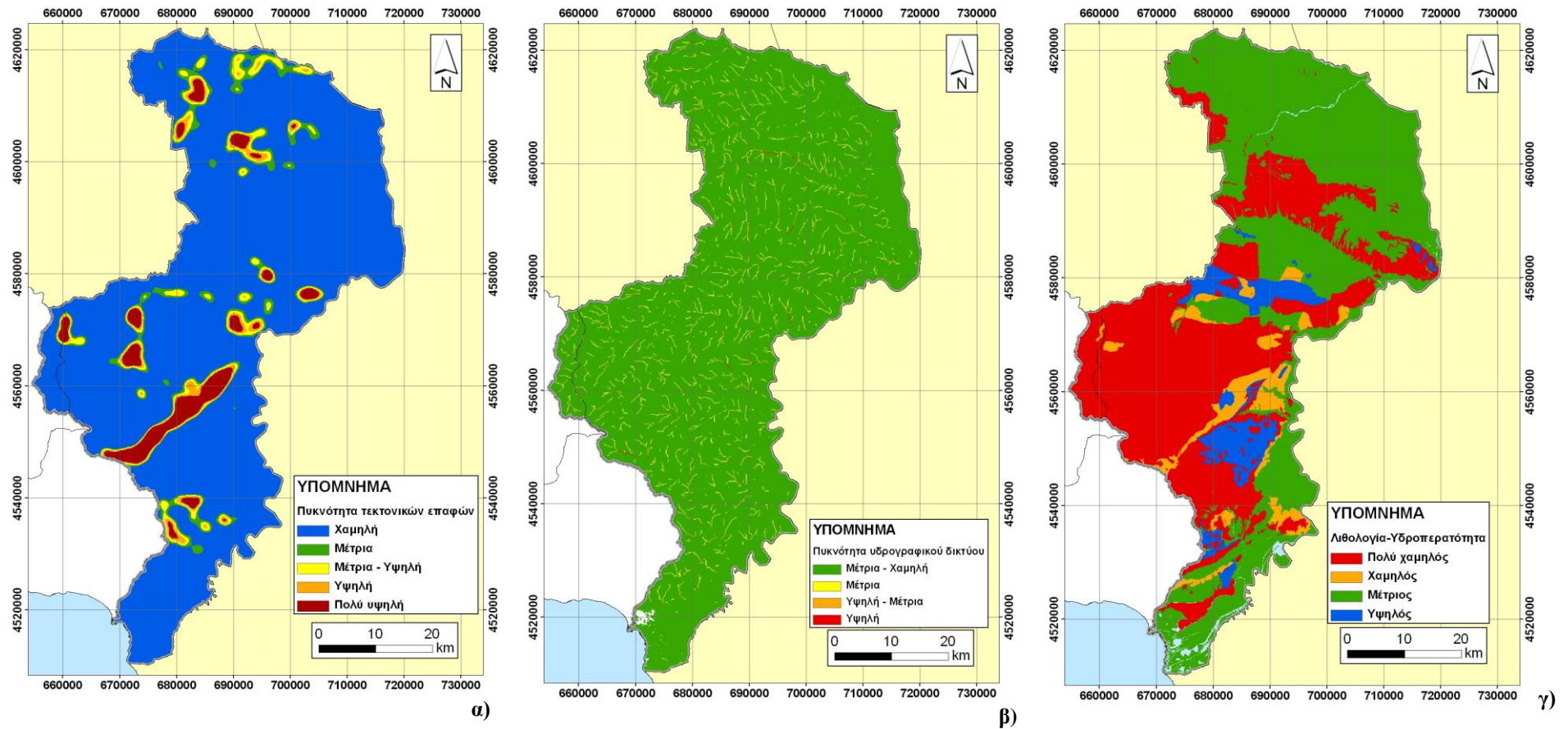
Στις περιοχές όπου αναπτύσσεται η κύρια γεωργική δραστηριότητα ο βαθμός εμπλουτισμού είναι χαμηλός, γεγονός που αποδίδεται στην μέτρια περατότητα των σχηματισμών και στην μέτρια βαθμονόμηση ως προς τις χρήσεις γης, παρά την ήπια κλίση του εδάφους.

**Πίνακας 12.19** Στάθμιση παραμέτρων που καθορίζουν τον φυσικό εμπλουτισμό του υδροφόρου

Παράμετρος	Κατηγορίες τιμών	Βαρύτητα	Συντελεστής	Σταθμισμένη Βαρύτητα	Σύνολο	Ποσοστό επιρροής
<b>Ποκνότητα τεκτονικών επαφών (m/ 100 km<sup>2</sup>)</b>	>40	10	3	30	99	<b>19,8%</b>
	35-40	8		24		
	30-35	6,5		20		
	25-30	5		15		
	<25	3,5		11		
<b>Ποκνότητα υδρογραφικού δικτύου (m/ 100 km<sup>2</sup>)</b>	<75	8	2	16	50	<b>10,0%</b>
	75-60	6,5		13		
	60-40	5		10		
	40-30	3,5		7		
	>30	2		4		
<b>Λιθολογία (Συντ. Κατείδυσης %)</b>	40-50	10	4	40	132	<b>26,4%</b>
	20-35	8		32		
	10-20	6,5		26		
	5-10	5		20		
	<5	3,5		14		
<b>Καρστικά</b>	Καρστ, επιφανειακές μορφές	10	2,5	25	86	<b>17,2%</b>
	Εμφανές κάρστ, με καταβόθρες	8		20		
	Αναπτυγμένο κάρστ	6,5		16		
	Εμφανές κάρστ	5		13		
	Χωρίς καρστ	5		13		
<b>Χρήσεις γης</b>	Δάσος / καλλιέργειες	6,5	3	20	69	<b>13,8%</b>
	Χαμηλή βλάστηση	5		15		
	Αραιοί οικισμοί / λεπτό εδαφικό κάλυμμα	3,5		11		
	Μέτρια παχύ εδαφικό κάλυμμα	2		6		
	Οικισμοί	1		3		
<b>Κλίσεις (%)</b>	>74	2	3	6	65	<b>12,9%</b>
	31-74	5		15		
	8-31	6,5		20		
	<8	8		24		
<b>Σύνολο</b>					501	100,0%

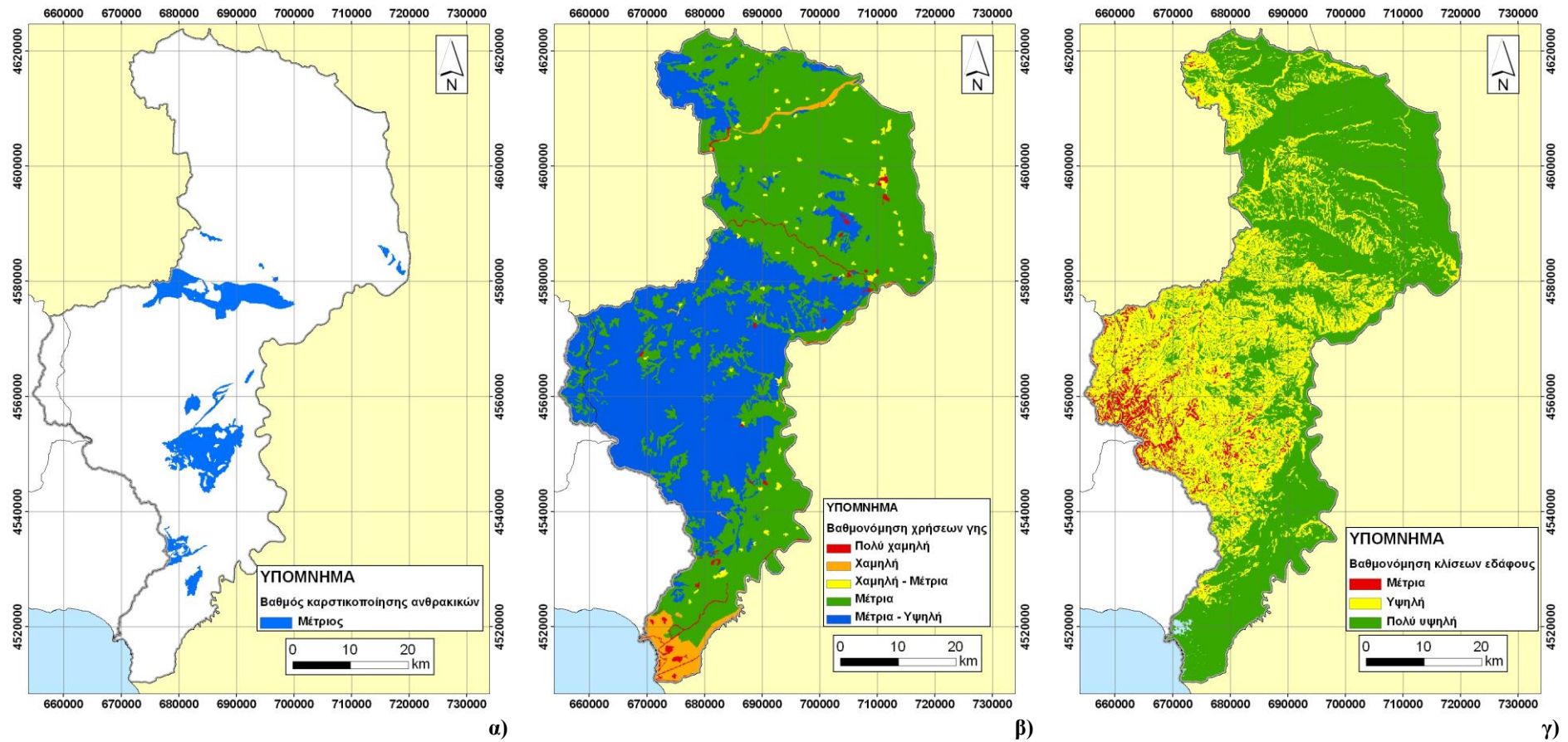
**Πίνακας 12.20:** Έκταση ανά κατηγορία εμπλουτισμού στην περιοχή μελέτης

Κατηγορία εμπλουτισμού	Έκταση (km <sup>3</sup> )	Έκταση (%)
Πολύ χαμηλή	1045,798	31,74%
Χαμηλή	1952,406	59,26%
Μέτρια	224,5601	6,82%
Υψηλή	71,6098	2,17%
Πολύ υψηλή	0,20433	0,01%
Σύνολο	3294,579	100,00%

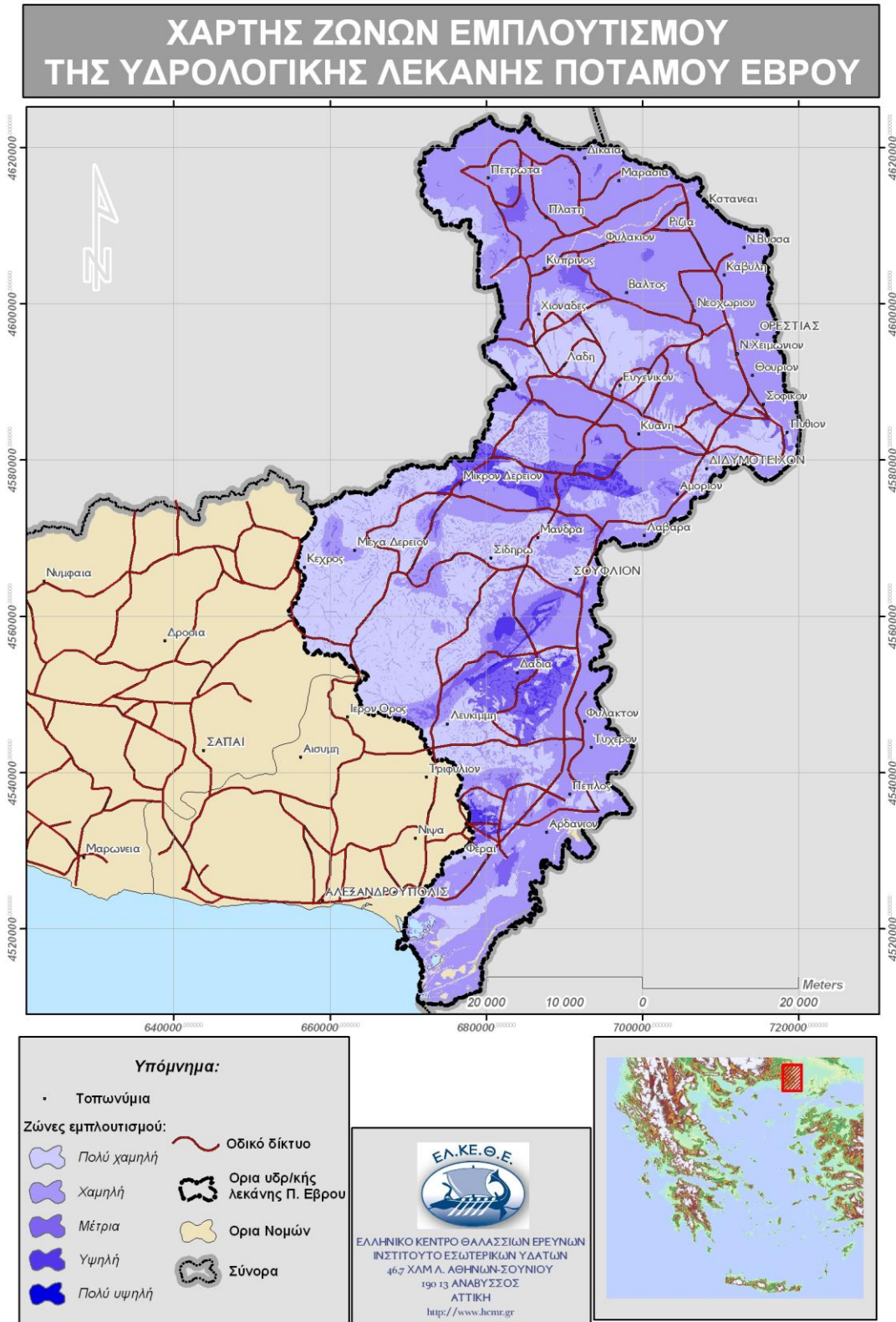


**Εικόνα 12.26** Παράμετροι προσδιορισμού των ζωνών εμπλουτισμού των υδροφόρων  
 α) Πυκνότητα τεκτονικών επαφών,  
 β) Πυκνότητα υδρογραφικού δικτύου,  
 γ) Υδροπερατότητα λιθολογικών σχηματισμών.





**Εικόνα 12.27** Παράμετροι προσδιορισμού των ζωνών εμπλουτισμού των υδροφόρων  
α) Βαθμός καρστικοποίησης ανθρακικών σχηματισμών,  
β) Βαθμονόμηση χρήσεων γης,  
γ) Βαθμονόμηση κλίσεων εδάφους.



Εικόνα 12.28 Χάρτης ζωνών εμπλουτισμού υπόγειου νερού.

### **Χάρτης κινδύνου ρύπανσης των υπογείων υδροφόρων (Groundwater Risk Map)**

Ο χάρτης κινδύνου ρύπανσης των υπόγειων υδροφόρων προκύπτει από την συνδυασμό του χάρτη τρωτότητας (vulnerability map) και του χάρτη επικινδυνότητας (hazard map), με τη σχέση:

$$Ri=p/HI,$$

Όπου  $Ri$  ο δείκτης κινδύνου (risk intensity index),  $Hi$  ο δείκτης επικινδυνότητας (hazard index) και  $p$  ο δείκτης τρωτότητας (vulnerability index, από τον COP χάρτη).

Από τον χάρτη αυτόν (Εικ. 12.29), προκύπτει ότι στις περιοχές όπου παρουσιάζεται ο υψηλότερος βαθμός κινδύνου (ρυπαντικές πιέσεις) των υπογείων νερών, η τρωτότητα των υπογείων νερών είναι υψηλή και ο βαθμός επικινδυνότητάς τους είναι μέτριος. Οι περιοχές αυτές αποτελούν το 1,0% της συνολικής έκτασης της υδρολογικής λεκάνης του Έβρου. Οι περιοχές αυτές αναπτύσσονται σε ασβεστιτικά πετρώματα και αποτελούν καλλιεργήσιμες εκτάσεις (μη αρδευόμενη αρόσιμη γη).

Ο βαθμός επικινδυνότητας ρύπανσης είναι μέτριος στις περιοχές όπου ο βαθμός κινδύνου (ρυπαντικές πιέσεις) των υπογείων νερών είναι υψηλός και η τρωτότητα των υπογείων νερών είναι μέτρια έως υψηλή. Οι περιοχές αυτές αποτελούν το 39,9% της συνολικής έκτασης της υδρολογικής λεκάνης του Έβρου (Πίνακας 12.21). Οι περιοχές αυτές αναπτύσσονται σε ασβεστιτικά πετρώματα και ιζηματογενής σχηματισμούς μεγάλης έκτασης και αποτελούν κατά κύριο λόγο καλλιεργήσιμες εκτάσεις (μη αρδευόμενη αρόσιμη γη, μόνιμα αρδευόμενη γη).

Ο βαθμός επικινδυνότητας είναι μέτριος έως χαμηλός στις περιοχές όπου ο βαθμός κινδύνου των υπογείων νερών είναι μέτριος και η τρωτότητα των υπογείων νερών είναι μέτρια έως χαμηλή. Οι περιοχές αυτές αποτελούν το 14,1% της συνολικής έκτασης της υδρολογικής λεκάνης του Έβρου. Οι περιοχές αυτές αναπτύσσονται σε μεταμορφωμένα πετρώματα και ιζηματογενής σχηματισμούς μεγάλης έκτασης και αποτελούν κατά κύριο λόγο καλλιεργήσιμες (σύνθετα συστήματα καλλιεργιών) και δασικές εκτάσεις.

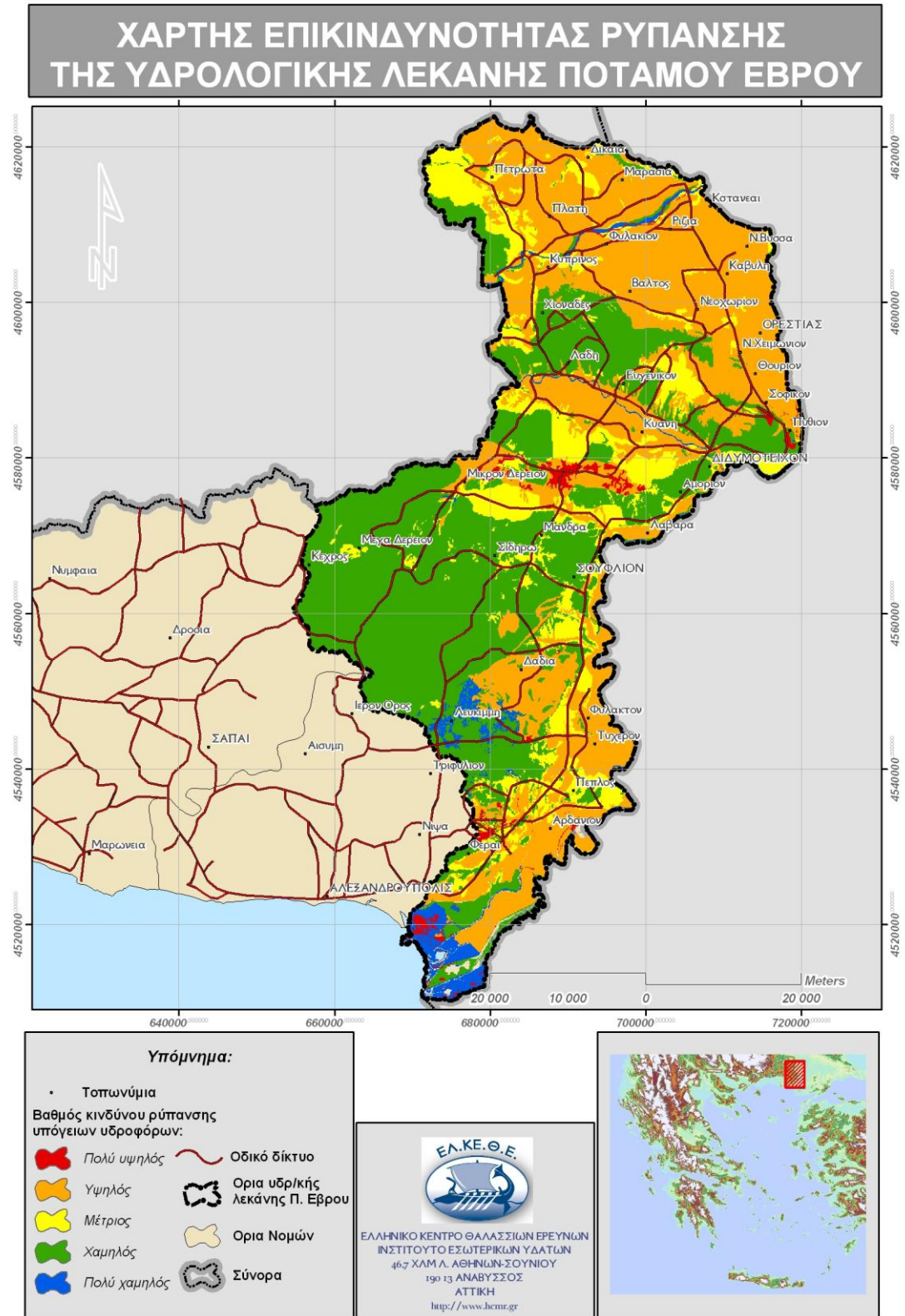
Στις περιοχές όπου ο βαθμός κινδύνου των υπογείων νερών είναι χαμηλός, η τρωτότητα των υπογείων νερών είναι χαμηλή έως πολύ χαμηλή και ο βαθμός επικινδυνότητας είναι χαμηλός έως μέτριος. Οι περιοχές αυτές αποτελούν το 41,9% της συνολικής έκτασης της υδρολογικής λεκάνης του Έβρου. Οι περιοχές αυτές

αναπτύσσονται σε μεταμορφωμένα και πυριγενή πετρώματα και πρακτικά αδιαπέρατους ιζηματογενής σχηματισμούς και αποτελούν κατά κύριο λόγο δασικές (κωνοφόρα και πλατύφυλλα) και σε μικρότερο βαθμό καλλιεργήσιμες (σύνθετα συστήματα καλλιεργιών) εκτάσεις.

Τέλος, στις περιοχές όπου ο βαθμός κινδύνου των υπογείων νερών είναι πολύ χαμηλός, η τρωτότητα των υπογείων νερών είναι χαμηλή έως πολύ χαμηλή και ο βαθμός επικινδυνότητας είναι χαμηλός έως πολύ χαμηλός. Οι περιοχές αυτές αποτελούν το 3,1% της συνολικής έκτασης της υδρολογικής λεκάνης του Έβρου. Οι περιοχές αυτές αναπτύσσονται σε πρακτικά αδιαπέρατους ή μεγάλης έκτασης ιζηματογενής σχηματισμούς και αποτελούν κατά κύριο λόγο δασικές εκτάσεις (δάση κωνοφόρων, πλατύφυλλων και μικτά) ή δελταϊκές περιοχές.

**Πίνακας 12.21:** Έκταση ανά βαθμό κινδύνου ρύπανσης των υπόγειων υδροφόρων.

Βαθμός κινδύνου ρύπανσης υπόγειων υδροφόρων	Έκταση (km <sup>3</sup> )	Έκταση (%)
Πολύ υψηλός	32,81	1,0%
Υψηλός	1315,49	39,9%
Μέτριος	463,77	14,1%
Χαμηλός	1381,09	41,9%
Πολύ χαμηλός	100,61	3,1%
Σύνολο	3293,77	100,0%



Εικόνα 12.29 Χάρτης επικινδυνότητας ρύπανσης υπόγειου νερού.

### 12.3 Διάβρωση εδαφών στην υδρολογική λεκάνη του Έβρου

Η διάβρωση των εδαφών αποτελεί μία φυσική διαδικασία, η οποία όμως τα τελευταία χρόνια επιταχύνεται δραματικά λόγω των ανθρώπινων δραστηριοτήτων, των αλλαγών των χρήσεων γης και των ακραίων καιρικών φαινομένων. Η περιοχή της Μεσογείου εξαιτίας των κλιματικών και γεωμορφολογικών της χαρακτηριστικών (έντονες βροχοπτώσεις μετά από ξηρές περιόδους σε περιοχές με απότομες κλίσεις και ασταθή εδάφη), είναι ιδιαίτερα επιρρεπής στα φαινόμενα διάβρωσης, ενώ σε περιπτώσεις οι συνέπειες θεωρούνται μη αναστρέψιμες.

Οι σύγχρονες περιβαλλοντικές και διαχειριστικές πολιτικές απαιτούν την εκτίμηση της διάβρωσης των εδαφών και την ανάπτυξη σχεδίων προστασίας της υποβάθμισης των εδαφών. Για τον σκοπό αυτό έχουν αναπτυχθεί εμπειρικά και φυσικά μοντέλα. Το πιο διαδεδομένο εμπειρικό μοντέλο είναι το RUSLE (Αναθεωρημένη Παγκόσμια Εξίσωση Απώλεια Εδάφους - Revised Universal Soil Loss Equation), το οποίο αναπτύχθηκε από την USDA - NRCS (United States Department of Agriculture - Natural Resources Conservation Service) και το οποίο σε συνδυασμό με δεδομένα τηλεανίχνευσης και γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών (G.I.S.) εκτιμά την δυνητική ετήσια διάβρωση του εδάφους μίας λεκάνης απορροής ανά μονάδα επιφανείας.

Ο υπολογισμός της διάβρωσης των εδαφών με το μοντέλο RUSLE πραγματοποιείται με την χρήση πέντε βασικών παραγόντων (βροχόπτωση, διαβρωσιμότητα εδάφους, τοπογραφία, φυτοκάλυψη και συμπληρωματικά έργα ελέγχου διάβρωσης). Η μέση ετήσια απώλεια βάρους εδάφους ανά μονάδα επιφανείας δίνεται από την ακόλουθη εξίσωση (Wischmeier et al., 1978, Renard et al, 1996):

$$A=R*K*LS*C*P, \text{ όπου}$$

- A: η ετήσια απώλεια βάρους εδάφους ανά μονάδα επιφανείας ( $t*ha^{-1}*year^{-1}$ )
- R: ο συντελεστής βροχόπτωσης - απορροής [ $MJ*mm/(ha*h*year)$ ]
- K: ο συντελεστής διαβρωσιμότητας των εδαφών [ $t*ha*h/(ha*MJ*mm)$ ],
- L: ο συντελεστής του μήκους κλίσης [ - ]
- S: ο συντελεστής του βαθμού κλίσεως [ - ]
- C: ο συντελεστής της φυτοκάλυψης και των καλλιεργητικών μεθόδων [ - ]
- P: ο συντελεστής διαχείρισης των εδαφών κατά της διάβρωσης [ - ]

➤ **Συντελεστής βροχόπτωσης - απορροής R**

Ο συντελεστής βροχόπτωσης - απορροής R σχετίζεται με την ένταση της βροχής (Lal, 1990) και σε πολλές περιπτώσεις παγκοσμίως εμφανίζεται ως ο πιο σημαντικός παράγοντας διάβρωσης εδαφών (Wischmeier, 1959, Stocking & Elwell, 1973, Wischmeier & Smith, 1978, Lo et al, 1985, Renard & Freimund, 1994).

Προκειμένου να εκτιμηθεί ο συντελεστής R είναι απαραίτητες μετρήσεις έντασης βροχής. Επειδή ωστόσο συχνά δεν είναι διαθέσιμα δεδομένα έντασης βροχής, ο συντελεστής R μπορεί να υπολογιστεί με βάση την παρακάτω εξίσωση, η οποία έχει χρησιμοποιηθεί και σε ελληνικές συνθήκες (Χρυσάνθος κ.α. 1995, Ζαρρής κ.α. 2001, Παγώνας 2009):

$$R = 0,83 * P - 17,7 \text{ (Schwertmann et al., 1999), όπου}$$

- R: συντελεστής βροχόπτωσης - απορροής [MJ\*mm/(ha\*h\*year)]
- P: μέση ετήσια βροχόπτωση (mm)

Στην περιοχή μελέτης εντοπίζονται εννέα (9) μετεωρολογικοί σταθμοί, των οποίων τα δεδομένα χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό του συντελεστή βροχόπτωσης - απορροής R (Πίνακας 12.22).

**Πίνακας 12.22** Μέση ετήσια βροχόπτωση των μετεωρολογικών σταθμών της περιοχής μελέτης (mm) και συντελεστής R [MJ\*mm/(ha\*h\*year)] για την περίοδο 1964-1998.

1964-1998	Μέση ετήσια βροχόπτωση	Ετήσιο R
Σουφλί	678,2	545,2
Φερές	559,9	447,0
Λευκίμη	731,9	589,8
Μικρό Δέρειο	793,0	640,5
Διδυμότειχο	515,3	410,0
Μεταξάδες	632,4	507,2
Κυπρίνος	608,9	487,7
Δίκαια	540,0	430,5
Αλεξανδρούπολη	554,3	442,4

Ο συντελεστής βροχόπτωσης - απορροής R για την περίοδο 1964-1998 κυμαίνεται από 410,0 έως 639,9 [MJ\*mm/(ha\*h\*year<sup>-1</sup>)]. Η μέση τιμή του συντελεστή R εκτιμήθηκε ίση με 507,5 [MJ\*mm/(ha\*h\*year<sup>-1</sup>)].

Στην Εικόνα 12.31 δίνεται ο χάρτης κατανομής του συντελεστή R της περιοχής μελέτης. Η παραγωγή του πραγματοποιήθηκε σε περιβάλλον G.I.S. με την μέθοδο των σταθμισμένων αντιστρόφων αποστάσεων (Inverse Distance Weighted method - IDW).

➤ **Συντελεστής διαβρωσιμότητας εδαφών K**

Ο συντελεστής διαβρωσιμότητας K εκφράζει την αντίσταση του εδάφους στην διάβρωση και στην αποδόμηση λόγω απόπλυσης και εξαρτάται από τα εγγενή χαρακτηριστικά του εδάφους (υφή, δομή, συμμετοχή οργανικού υλικού και περατότητα). Σημαντικό ρόλο στη διαβρωσιμότητα των εδαφών διαδραματίζει ακόμα το ποσοστό συμμετοχής της οργανικής ύλης.

Η τιμή του συντελεστή K για κάθε είδος εδάφους, ανάλογα με το ποσοστό συμμετοχής της οργανικής ύλης, δίνεται στον Πίνακα 12.23:

**Πίνακας 12.23** Συντελεστής K [t\*ha\*h/(ha\*MJ\*mm)] (Stone et al, 2000, με τροποποιήσεις).

Έδαφος	Συμμετοχή οργανικής ύλης		
	Μέση τιμή	< 2%	> 2%
Αργιλώδες	0,03	0,03	0,03
Αργιλοπηλώδες	0,04	0,04	0,04
Αμμοπηλώδες με αδρόκοκκη άμμο	0,01	-	0,01
Λεπτόκοκκη άμμος	0,01	0,01	0,01
Αμμοπηλώδες με λεπτόκοκκη άμμο	0,02	0,03	0,02
Αργιλώδες (συμμετοχή > 60%)	0,02	0,03	0,02
Πηλώδες	0,04	0,04	0,03
Πηλοαμμώδες με λεπτόκοκκη άμμο	0,01	0,02	0,01
Πηλώδης άμμος	0,01	0,01	0,01
Πηλοαμμώδες με πολύ λεπτόκοκκη άμμο	0,05	0,06	0,03
Αμμώδες	0,00	0,00	0,00
Αμμοαργιλοπηλώδες	0,03	-	0,03
Αμμοπηλώδες	0,02	0,02	0,02
Ιλοπηλώδες	0,05	0,05	0,05
Ιλοαργιλώδες	0,03	0,04	0,03
Ιλοαργιλοπηλώδες	0,04	0,05	0,04
Πολύ λεπτόκοκκη άμμος	0,06	0,06	0,05
Αμμώδης πηλός με πολύ λεπτόκοκκη άμμο	0,05	0,05	0,04



Στην λεκάνη απορροής του ποταμού Έβρου δεν έχει πραγματοποιηθεί εδαφολογική μελέτη και συνεπώς τα δεδομένα σχετικά με τα εδαφολογικά χαρακτηριστικά των σχηματισμών της περιοχής προέκυψαν από τον Γενικό Εδαφολογικό Χάρτη της Ελλάδος (Ίδρυμα Δασικών Ερευνών Αθηνών, κλίμακα 1:500.000, Αθήνα, 1977). Οι τύποι εδαφών ταξινομήθηκαν σε κατηγορίες με βάση τον Πίνακα 12.16 (Stone et al, 2000).

Στην Εικόνα 12.32 δίνεται ο χάρτης κατανομής του συντελεστή  $K$  στην περιοχή μελέτης. Ο συντελεστής διαβρωσιμότητας  $K$  κυμαίνεται από 0,003 έως 0,045 [ $t*ha*h/(ha*MJ*mm)$ ], με μέση τιμή 0,025 και τυπική απόκλιση 0,017.

### ➤ Συντελεστής τοπογραφίας $LS$

Η τοπογραφία αποτελεί έναν από τους πιο σημαντικούς παράγοντες που ελέγχουν το φαινόμενο της διάβρωσης. Οι συνέπειες της τοπογραφίας στην διάβρωση ανεξάρτητα των χρήσεων γης περιγράφονται με τους συντελεστές  $L$  και  $S$ . Ο συντελεστής  $L$  εκφράζει το μήκος της κλίσης και ο συντελεστής  $S$  εκφράζει το πόσο απότομο είναι το ανάγλυφο. Αύξηση της τιμής του συντελεστή  $L$  επηρεάζει περισσότερο τη διάβρωση από ότι αύξηση του παράγοντα  $S$  (The Technical Guide to RUSLE use in Michigan, 1998).

Ο συνδυασμένος συντελεστής  $LS$  μπορεί να υπολογιστεί από την ακόλουθη εξίσωση:

$$LS = [\text{Flow accumulation} * \text{cell size} / a]^{0.4} * [\sin(\text{slope}) / b]^{1.3} \text{ (Moore et al, 1986), όπου}$$

- Flow accumulation: ο αριθμός των κελιών που συμβάλλουν στην απορροή σε ένα συγκεκριμένο κελί
- a: 22,13 m, το πρότυπο μήκος κλιτύος κατά USLE
- b: 0,08960, η πρότυπη κλίση της κλιτύος κατά USLE
- Cell size: το μέγεθος των κελιών που χρησιμοποιούνται για την αναπαράσταση του μοντέλου
- Slope: γωνία κλίσης

Με βάση όσα έχουν αναφερθεί παραπάνω, προκύπτει ο χάρτης κατανομής του συντελεστή τοπογραφίας  $LS$ . Από αυτόν προκύπτει ότι ο συντελεστής  $LS$  κυμαίνεται από 0,00 έως 582,75 με μέση τιμή 14,27 και τυπική απόκλιση 22,35. Από την Εικόνα 12.33 προκύπτει ότι οι μεγαλύτερες τιμές του συντελεστή  $LS$  εντοπίζονται στις νοτιοδυτικές

και δυτικές περιοχές της λεκάνης απορροής, όπου και οι κλίσεις είναι και πιο απότομες και το υδρογραφικό δίκτυο πιο πυκνό.

#### ➤ **Συντελεστής φυτοκάλυψης και καλλιεργητικών μεθόδων C**

Ο συντελεστής φυτοκάλυψης και καλλιεργητικών μεθόδων C είναι ο πιο σημαντικός παράγοντας στην ανάπτυξη του φαινομένου της διάβρωσης των εδαφών και συνδέεται άμεσα με τις ανθρώπινες δραστηριότητες. Σχετίζεται με την επίδραση των καλλιεργειών - φυτοκάλυψης και των πρακτικών διαχείρισης που εφαρμόζονται σε μία περιοχή (χλωρίδα, χρήσεις γης, ποσοστό βιομάζας) στην απώλεια εδαφών και εκφράζει την ετήσια εδαφική απώλεια στον παρόν καθεστώς και πως αυτή ενδεχομένως θα μεταβληθεί με την αλλαγή των χρήσεων γης (κατασκευαστικές δραστηριότητες, αλλαγές καλλιεργειών, κ.λπ.) (Technical Guide to RUSLE use in Michigan, 1998).

Για τον προσδιορισμό της φυτοκάλυψης μιας περιοχής χρησιμοποιούνται δεδομένα τηλεανίχνευσης. Ο πιο διαδεδομένος δείκτης φυτοκάλυψης που προκύπτει από δορυφορικές εικόνες είναι ο κανονικοποιημένος δείκτης βλάστησης NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), ο οποίος συσχετίζεται καλά με την ποσότητα της βιομάζας (Van der Knijff, 2000). Για δεδομένα εικόνας προερχόμενα από Landsat-ETM ο δείκτης NDVI προκύπτει από την ακόλουθη εξίσωση:

$$NDVI = (NIR - IR) / (NIR + IR), \text{ όπου}$$

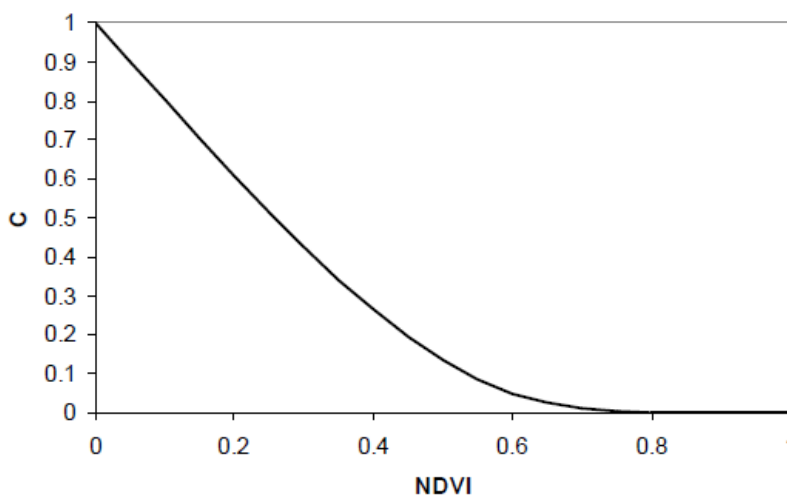
- NIR: η φασματική περιοχή του εγγύς υπερύθρου του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος
- IR: η φασματική περιοχή του υπερύθρου του ανώτερου ορατού φάσματος

Ο δείκτης βλάστησης NDVI κυμαίνεται από -1,0 έως 1,0. Οι θετικές τιμές αντιπροσωπεύουν περιοχές με φυτοκάλυψη (παρουσία χλωροφύλλης), τιμές κοντά στο μηδέν αντιπροσωπεύουν περιοχές γυμνού εδάφους, ενώ αρνητικές τιμές υποδηλώνουν την ύπαρξη νερού, χιονιού, πάγου και νεφών.

Ο συντελεστής C συνδέεται με τον δείκτη βλάστησης NDVI με την ακόλουθη εξίσωση:

$$C = \exp \left[ -\alpha \cdot \frac{NDVI}{(\beta - NDVI)} \right] \text{ (Van den Knijff, et al, 1999).}$$

όπου  $\alpha$  και  $\beta$  είναι παράγοντες που προσδιορίζουν το σχήμα της καμπύλης της Εικόνας 12.30. Συνήθως επιλέγονται οι τιμές 2 και 1 για τους παράγοντες  $\alpha$  και  $\beta$  αντίστοιχα (Van den Knijff, et al, 2000).



**Εικόνα 12.30** Σχέση μεταξύ του παράγοντα C και του δείκτη βλάστηση NDVI (Van den Knijff, et al, 2000).

Από τον χάρτη κατανομής του δείκτη βλάστησης στην λεκάνη απορροής του ποταμού Έβρου προκύπτει ότι στην περιοχή μελέτη ο δείκτης NDVI κυμαίνεται από 0,006 έως 0,795 (Εικόνα 12.34). Οι μικρότερες τιμές NDVI παρατηρούνται σε περιοχές όπου αναπτύσσονται θάμνοι, χερσότοπου ή αραιή βλάστηση, ενώ αντίθετα υψηλές τιμές συναντώνται σε περιοχές όπου αναπτύσσονται δάση.

Με βάση την εξίσωση που συνδέει τον συντελεστή C και τον δείκτη βλάστησης NDVI προέκυψε ο χάρτης κατανομής του παράγοντα φυτοκάλυψης και καλλιεργητικών μεθόδων C (Εικόνα 12.35). Ο συντελεστής C κυμαίνεται από 0,003 έως 0,55, με μέση τιμή 0,155 και τυπική απόκλιση 0,080.

#### ➤ **Συντελεστής διαχείρισης των εδαφών κατά της διάβρωσης P**

Ο συντελεστής διαχείρισης των εδαφών κατά της διάβρωσης P εκφράζει την επίδραση των πρακτικών προστασίας από την διάβρωση σε ετήσια βάση και αποτελεί τον λόγο της απώλειας εδάφους στην περιοχή με συγκεκριμένα έργα προστασίας προς την αντίστοιχη απώλεια εδάφους στην περιοχή όταν ανάντη και κατόντη υπάρχουν καλλιέργειες. Οι πρακτικές προστασίας κατά της διάβρωσης επηρεάζουν την απώλεια

εδαφών με την τροποποίηση της κλίσης του εδάφους και του μηχανισμού επιφανειακής απορροής (τροποποίηση της ροής των επιφανειακών νερών και της ποσότητας της απορροής) σε μία περιοχή (Renard, 1996).

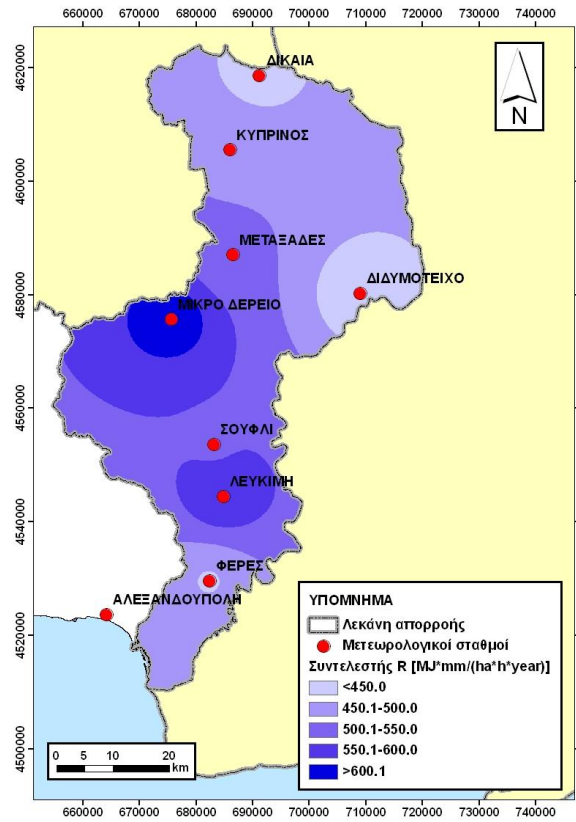
Σε καλλιεργήσιμες περιοχές τα έργα προστασίας από τη διάβρωση αποτελούν η καλλιέργεια κατά τις ισοϋψείς καμπύλες (contouring tillage), η καλλιέργεια σε λωρίδες (strip cropping), η κατασκευή αναβαθμίδων - πεζούλων (terracing) και η υπόγεια αποστράγγιση (subsurface drainage). Σε βοσκότοπους ή ξηρότοπους περιοχές τα έργα προστασίας από τη διάβρωση αποτελούν έργα που στοχεύουν στην αύξηση της αποθηκευτικότητας της υγρασίας και στην μείωση της απορροής.

Ο συντελεστής διαχείρισης των εδαφών κατά της διάβρωσης P ταξινομείται σε κατηγορίες με βάση τις πρακτικές που εφαρμόζονται ως εξής (Stone et al, 2000):

**Πίνακας 12.24:** Τιμές του συντελεστή διαχείρισης των εδαφών κατά της διάβρωσης P με βάση τον τρόπο καλλιέργειας (Stone et al, 2000).

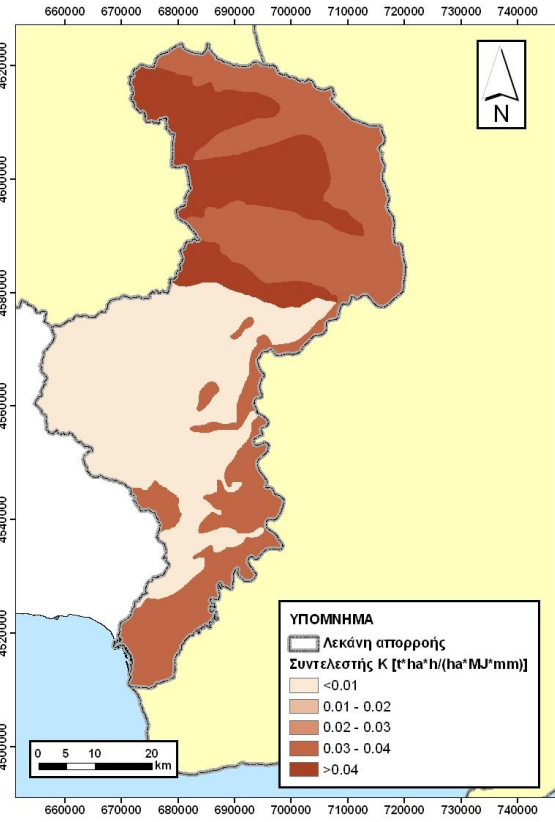
Πρακτική βελτίωσης εδαφών	Συντελεστής P
Καλλιέργειες κάθετα στις ισοϋψείς	1,00
Καλλιέργειες διαγώνια στις ισοϋψείς	0,75
Καλλιέργειες παράλληλα στις ισοϋψείς	0,50
Καλλιέργειες σε λωρίδες και διαγώνια στις ισοϋψείς	0,37
Καλλιέργειες σε λωρίδες και παράλληλα στις ισοϋψείς	0,25

Επειδή δεν υπάρχουν λεπτομερή δεδομένα για τα μέτρα προστασίας από τη διάβρωση για την υδρολογική λεκάνη του ποταμού Έβρου, ο συντελεστής P λαμβάνεται ίσος με 1,0, η οποία είναι και η δυσμενέστερη περίπτωση.



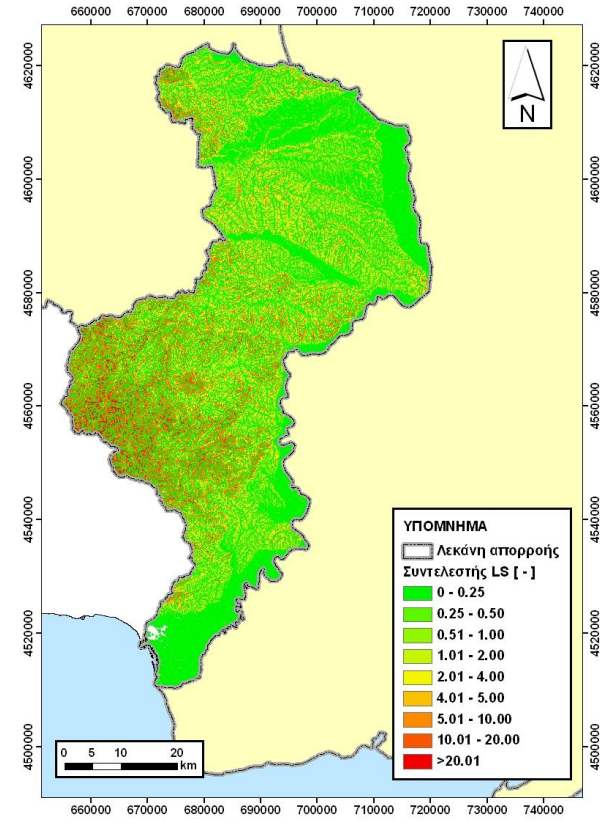
**Εικόνα 12.31**

Χάρτης κατανομής παράγοντα βροχόπτωσης - απορροής R



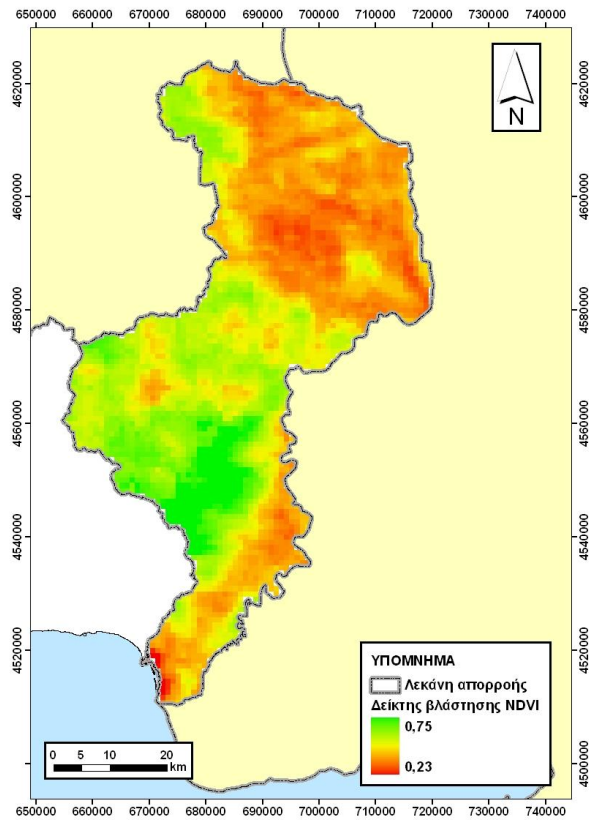
**Εικόνα 12.32**

Χάρτης κατανομής του συντελεστή διαβρωσιμότητας των εδαφών K

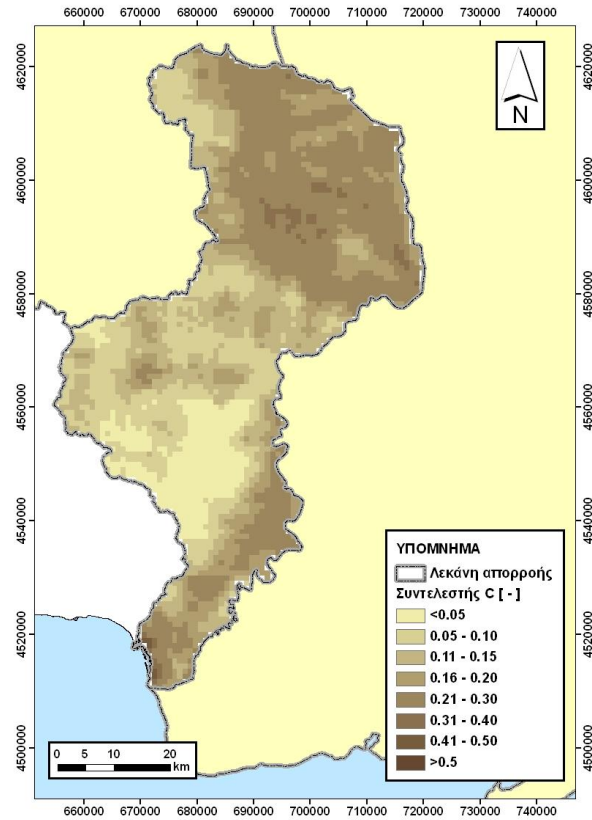


**Εικόνα 12.33**

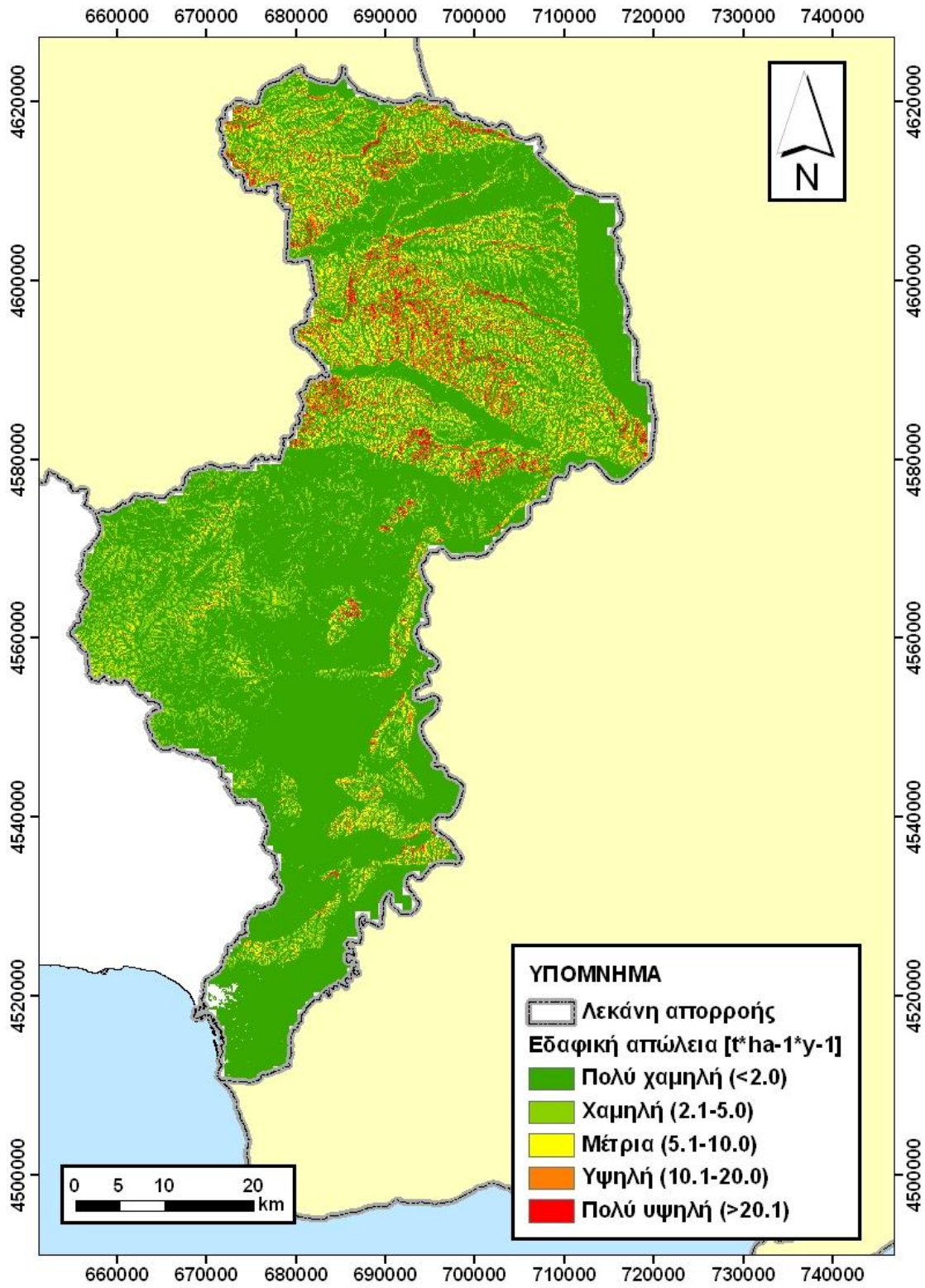
Χάρτης κατανομής του συντελεστή τοπογραφίας LS



**Εικόνα 12.34**  
Χάρτης κατανομής του δείκτη βλάστησης NDVI



**Εικόνα 12.35**  
Χάρτης κατανομής του συντελεστή φυτοκάλυψης και καλλιεργητικών μεθόδων C



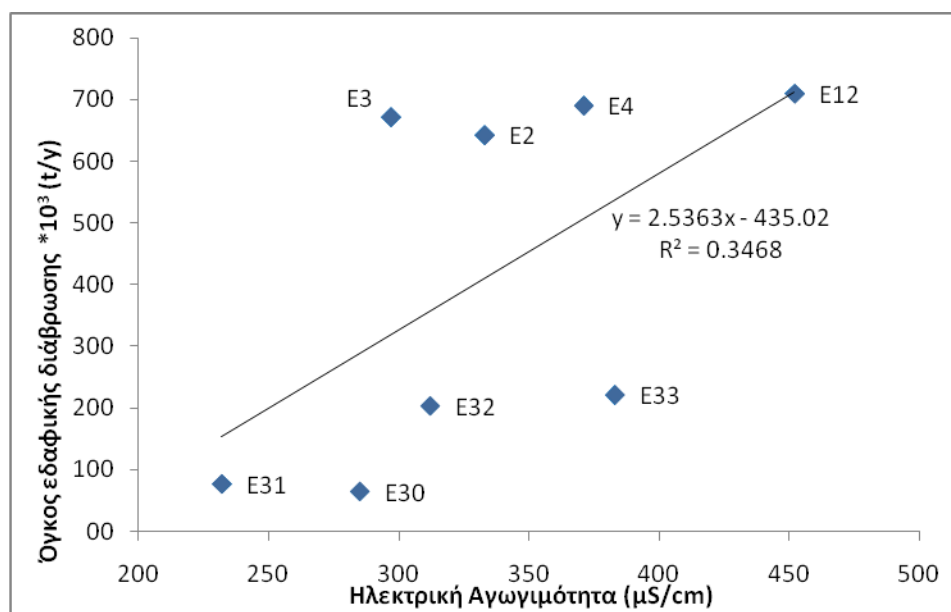
Εικόνα 12.36 Χάρτης κατανομής της εδαφικής απώλειας.

Με βάση τα παραπάνω αναπαράχθηκε ο χάρτης κατανομής της απώλειας εδαφών της λεκάνης απορροής του ποταμού Έβρου (Εικόνα 12.36). Από τον χάρτη αυτόν προκύπτει ότι η περισσότερη διάβρωση εδαφών λαμβάνει χώρα βόρεια, ανατολικά και τοπικά στο κεντρικό και δυτικό τμήμα της λεκάνης απορροής, όπου παρατηρούνται υψηλά ύψη βροχής, αναπτύσσονται μολασσικοί σχηματισμοί, ηφαιστειακά πετρώματα ή σερπεντινίτες, οι κλίσεις είναι πιο απότομες, το υδρογραφικό δίκτυο πιο πυκνό και φυτοκάλυψη δεν είναι πυκνή.

Με βάση τα αποτελέσματα της εφαρμογής του μοντέλου RUSLE στην λεκάνη απορροής του ποταμού Έβρου, υπολογίζεται ότι η μέση ετήσια εδαφική διάβρωση ετησίως είναι ίση με 2,22 t/ha, ενώ ο ετήσιος όγκος εδάφους που διαβρώνεται ανέρχεται στους 718.233,3 t.

**Πίνακας 12.25** Διάβρωση εδαφών στην λεκάνη απορροής του ποταμού Έβρου.

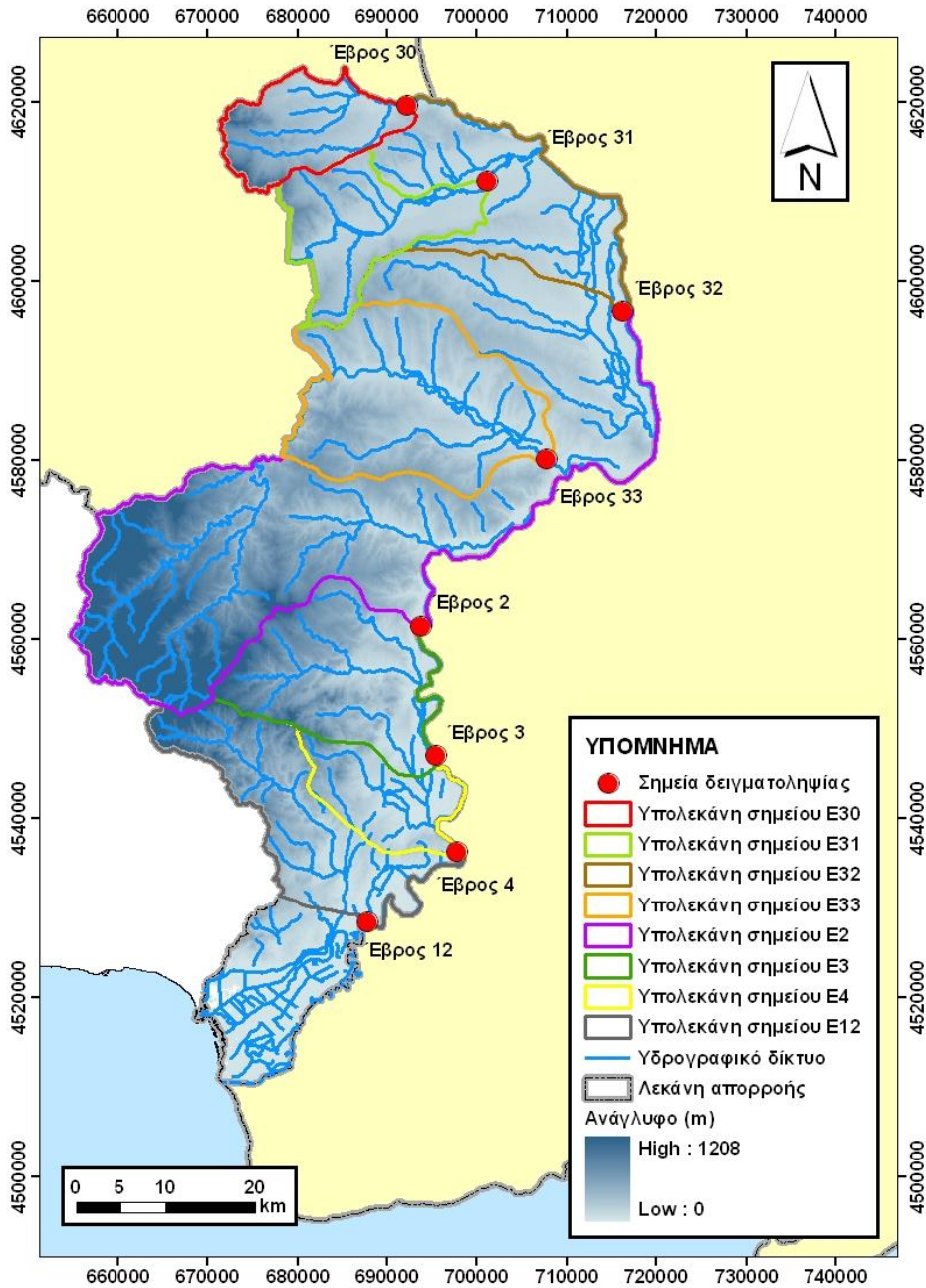
Κλάσεις (t*ha <sup>-1</sup> *year <sup>-1</sup> )	Κλάσεις	Έκταση (km <sup>2</sup> )	Έκταση (%)
0-2	Πολύ χαμηλή	2362,5	73,0%
2-5	Χαμηλή	384,8	11,9%
5-10	Μέτρια	261,8	8,1%
10-20	Υψηλή	166,6	5,1%
> 20	Πολύ υψηλή	59,9	1,9%
<b>Σύνολο</b>		3235,5	100,0%



**Εικόνα 12.37** Διάγραμμα ηλεκτρικής αγωγιμότητας - όγκος εδαφικής διάβρωσης.



Για την επαλήθευση των αποτελεσμάτων της εφαρμογής του μοντέλου RUSLE, χρησιμοποιήθηκαν μετρήσεις ηλεκτρικής αγωγιμότητας που πραγματοποιήθηκαν σε οκτώ (8) υδροσημεία σε υδρορρέματα της περιοχής μελέτης κατά την υγρή περίοδο (Απρίλιος 2010), όπου και απορροή είναι μεγαλύτερη και οι μετρήσεις πιο αντιπροσωπευτικές (Εικόνα 12.38).



Εικόνα 12.38 Χάρτης σημείων δειγματοληψίας ηλεκτρικής αγωγιμότητας

Για τον προσδιορισμό μίας αντιπροσωπευτικής τιμής της απώλειας εδαφών σε κάθε σημείο δειγματοληψίας, προσδιορίστηκε η ετήσια εδαφική διάβρωση κάθε υπολεκάνης.

Με βάση τα παραπάνω υπολογίστηκε ότι ο συντελεστής συσχέτισης μεταξύ της ηλεκτρικής αγωγιμότητας και του όγκου της ετήσιας εδαφικής απώλειας είναι ίσος με 0,59, ο οποίος χαρακτηρίζεται ως μέτριος. Από το διάγραμμα ηλεκτρικής αγωγιμότητας – όγκου εδαφικής διάβρωσης (εικόνα 12.37) φαίνεται ότι τα σημεία δειγματοληψίας ομαδοποιούνται σε 2 ομάδες, μια στο ανάντη και μια στο κατάντη τμήμα του ποταμού. Στο ανάντη τμήμα του ποταμού η ηλεκτρική αγωγιμότητα σε σχέση με τον όγκο της εδαφικής διάβρωσης κυμαίνεται σε χαμηλότερα επίπεδα αλλά αυξάνεται πιο απότομα από ότι στο κατάντη τμήμα. Αυτό εξηγείται από το ότι οι περιοχές που παράγουν κατά κύριο λόγο διάβρωση εδαφών βρίσκονται στο ανάντη τμήμα της υδρολογικής λεκάνης και ως εκ τούτου έχουν υψηλές τιμές όγκου εδαφικής διάβρωσης και αγωγιμότητας, η οποία όμως δεν μπορεί να αυξηθεί πάνω από ένα ορισμένο όριο (κορεσμός της διαλυτικής ικανότητας του ποταμού).

## **13. ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΥΔΑΤΩΝ ΚΑΙ ΡΥΠΑΝΣΗ**

### **13.1 Παρελθούσες μελέτες**

Σύμφωνα με την οδηγία 75/440/EC σχετικά με την ποιότητα του πόσιμου νερού, ο Έβρος είναι οριακά ταξινομημένος ως κατηγορία A3 (HME, 2006 σε Skoulidikidis κ.α., 1993), που σημαίνει ότι τα επιφανειακά ύδατα του Έβρου δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή πόσιμου ύδατος, παρά μόνο αν υποστούν κατάλληλη επεξεργασία, συμπεριλαμβανομένης της αναμίξεως, ώστε να ανακτήσουν ποιοτικά χαρακτηριστικά σύμφωνα με τα πρότυπα την ποιότητας του πόσιμου ύδατος. Φαίνεται ότι ο δείκτης ρύπανσης των υδάτων (WPI) παρουσιάζεται υψηλότερος στις περιοχές όπου η γεωργία ασκείται πιο εντατικά. Αυτό έχει οδηγήσει στη διατύπωση της υπόθεσης ότι η σε αγροτικό επίπεδο-παραγόμενη ρύπανση των πόσιμων υδάτινων πόρων σε αυτές τις περιοχές μπορεί να έχει άμεσες επιπτώσεις στην ποιότητα του πόσιμου νερού (Nikolaidis κ.α., 2008).

Κατά μέσον όρο, ο ποταμός Έβρος είναι μέτρια οξυγονωμένος με ελάχιστες μηνιαίες συγκεντρώσεις οξυγόνου 5.8 mg/L, με συγκριτικά υψηλές συγκεντρώσεις οξυγόνου το καλοκαίρι, ως αποτέλεσμα της αυξανόμενης φωτοσύνθεσης στον ποταμό (Skoulikidis κ.α., 2006). Μια πρόσφατη οικολογική αξιολόγηση του ποταμού Εργίνη ανέφερε ότι το νερό του ποταμού έχει σημαντική τοξικότητα στο είδος *Vibrio fisheri*, καθώς η τιμή του COD μετρήθηκε άνω των 300 mg/L και ταξινομήθηκε ως κακής ποιότητας νερό σύμφωνα με τον Τουρκικό Κανονισμό Ποιότητας Υδάτων (Νικολάου κ.α., 2008).

Η εκτίμηση της ποιότητας του νερού του ποταμού Έβρου από το ΥΠΙΑΝ (2006) στηρίχθηκε σε δεδομένα που συλλέχθηκαν από δύο μεγάλα εθνικά δίκτυα παρακολούθησης (ΥΠΕΧΩΔΕ και Υπ. Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων (ΥΑΑΤ)). Τα δεδομένα των δύο παραπάνω φορέων αφορούν συνολικά 17 σταθμούς από την περιοχή των Δικαίων έως το Δέλτα και οι μετρήσεις καλύπτουν το χρονικό διάστημα από το 1980 έως το 2001.

Έτσι σύμφωνα με το ΥΠΙΑΝ (2006), στην περιοχή των Δικαίων κατά την είσοδο του Έβρου στο ελληνικό τμήμα, φαίνεται ότι ο ποταμός πληρεί τους όρους της πρόσφατης Υπουργικής Απόφασης Υ2/2600/2001 (Οδηγία 98/83/ΕΟΚ) για την ποιότητα του πόσιμου νερού όπως και της προγενέστερης αυτής Υπ. Απόφασης οικ. 46399/13532/1986 (Οδηγία 75/440/ΕΟΚ) για την ανώτατη αποδεκτή συγκέντρωση νιτρικών (NO<sub>3</sub>) (50mg/L). Για τις ίδιες Οδηγίες η ποιότητα είναι υποβαθμισμένη όσο αφορά τα νιτρώδη και τα αμμωνιακά ιόντα. Σύμφωνα με την Οδηγία 78/659/ΕΟΚ που αφορά την ποιότητα των γλυκών υδάτων για τη διατήρηση της ζωής των ιχθύων, οι συγκεντρώσεις των νιτρικών ξεπερνούν κατά πολύ την ανώτατη αποδεκτή συγκέντρωση 0,01mg/L. Όσον αφορά τις Οδηγίες 98/83/ΕΟΚ και την 76/160/ΕΟΚ για την ποιότητα των υδάτων κολύμβησης η περιοχή είναι επιβαρημένη με πληθυσμούς ολικών κολοβακτηριδίων, κοπρανοειδών κολοβακτηριδίων και στρεπτόκοκκων πάνω από τα αποδεκτά όρια.

Σύμφωνα με το πρότυπο ποιότητας νερού που περιγράφεται από τις Οδηγίες 98/83/ΕΟΚ και 78/659/ΕΟΚ, στην περιοχή του Άρδα από Γαλήνη μέχρι Κόμαρα η συγκέντρωση των νιτρικών και κάποιες φορές των αμμωνιακών υπερβάναν σε διάφορες χρονικές περιόδους τα σχετικά όρια (ΥΠΙΑΝ, 2006).

Στην Περιοχή από Ν. Βύσσα μέχρι Πύθιο, σύμφωνα με την Υπουργική Απόφαση Υ2/2600/2001 (Οδηγία 98/83/ΕΟΚ) για την ποιότητα του νερού ανθρώπινης

κατανάλωσης, οι συγκεντρώσεις των αμμωνιακών ιόντων συχνά είναι μεγαλύτερες από το επιτρεπτό όριο. Ακολουθώντας τις υπαγορεύσεις της Οδηγίας 78/659/ΕΟΚ η περιοχή αυτή του Έβρου η συγκέντρωση των αιωρούμενων υλών ήταν μεγαλύτερη από το αποδεκτό όριο (25mg/L) και του Cu ήταν επίσης πάνω από αποδεκτό όριο (0,04mg/L σε αντίθεση με τα 2mg/L της Οδηγίας 98/83/ΕΟΚ). Ακόμα το οργανικό φορτίο στην περιοχή ήταν αρκετές φορές μεγαλύτερο από το προβλεπόμενο της Οδηγίας αυτής όπως και η συγκέντρωση των κυριότερων θρεπτικών ιόντων όπως  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NH}_4^+$  και  $\text{PO}_4^{3-}$  (ΥΠΙΑΝ, 2006).

Κατάντη του υδραγωγείου Διδυμοτείχου (πριν τη συμβολή με τον Έβρο), σύμφωνα με τα δεδομένα από τους σταθμούς αυτούς το νερό δεν πληρούσε τις απαιτήσεις της Οδηγίας 78/659/ΕΟΚ για τις αιωρούμενες ύλες όπως επίσης και για τα νιτρικά (ΥΠΙΑΝ, 2006).

Στο τμήμα αυτό του Έβρου της Περιοχής κατάντη υδραγωγείου Διδυμοτείχου (μετά τη συμβολή με τον Έβρο) η ποιότητα του νερού δεν πληροί τις απαιτήσεις της Υπουργικής Απόφασης Υ2/2600/2001 (Οδηγία 98/83/ΕΟΚ) καθώς η συγκέντρωση νιτρωδών και φθοριούχων αλάτων ήταν μεγαλύτερες από το αποδεκτό όριο. Επίσης οι πληθυσμοί των ολικών κολοβακτηριδίων και των κοπρανοειδών και οι στρεπτόκοκκοι ήταν μεγαλύτεροι από τα αποδεκτά όρια. Η ποιότητα του νερού φαίνεται επίσης ότι είναι υποβαθμισμένη σε ότι αφορά τους όρους της Οδηγίας 78/659/ΕΟΚ καθώς οι συγκεντρώσεις του οργανικού φορτίου, του νιτρικού και αμμωνιακού αζώτου και φωσφορικών ήταν υψηλότερες από τα αποδεκτά όρια (ΥΠΙΑΝ, 2006).

Για το τμήμα της Περιοχής Αντλιοστασίου Πέπλου φαίνεται ότι η ποιότητα είναι υποβαθμισμένη σε ότι αφορά τις απαιτήσεις της Υπουργικής Απόφασης Υ2/2600/2001 (Οδηγία 98/83/ΕΟΚ) καθώς η συγκέντρωση των νιτρικών ήταν μεγαλύτερη από το αποδεκτό όριο (50mg/L). Επίσης σύμφωνα με το πρότυπο της Οδηγία 78/659/ΕΟΚ η περιοχή είναι προβληματική αφού οι συγκεντρώσεις των νιτρικών για τη δεκαετία 1991-2001 κυμάνθηκαν πάνω από το αποδεκτό όριο (0,01mg/L) (ΥΠΙΑΝ, 2006).

Για την περιοχή των Κήπων Έβρου τα διαθέσιμα δεδομένα προέρχονται από 3 σταθμούς ένα από κάθε δίκτυο (ΥΠΕΧΩΔΕ, ΙΓΜΕ και ΥΑΑΤ). Από τα στοιχεία προέκυψε ότι το νερό του ποταμού στην περιοχή δεν πληροί τους όρους για την ποιότητα του πόσιμου νερού (Οδηγία 98/83/ΕΟΚ) καθώς οι συγκεντρώσεις νιτρικών και νιτρωδών

και ιόντων αμμωνίου ήταν πάνω από τα όρια της Οδηγίας όπως επίσης και οι πληθυσμοί των κολοβακτηριδίων και στρεπτόκοκκων. Στην ίδια περιοχή δεν ικανοποιούνται οι όροι της Οδηγίας 78/659/ΕΟΚ για την ποιότητα των γλυκών υδάτων για τη διατήρηση της ζωής των ιχθύων που αφορούν το οργανικό φορτίο εκφρασμένο ως συγκέντρωση BOD, τη συγκέντρωση νιτρικών και αμμωνιακών ιόντων και ορθοφωσφορικών. Στην περιοχή αυτή οι συγκεντρώσεις των μετάλλων κυμάνθηκαν κάτω από τα αποδεκτά όρια, όπως επίσης και οι επικίνδυνες ουσίες που αναφέρονται στην Πράξη Υπ. Συμβ. 2/1-2-2001 και που υπάγονται στον Κατάλογο II της Οδηγίας 76/464/ΕΟΚ ήταν σε μη ανιχνεύσιμα όρια (ΥΠΙΑΝ, 2006).

Με βάση τα όρια της Οδηγίας 78/659/ΕΟΚ και τα περιορισμένα δεδομένα της Ειδικής Περιβαλλοντικής Μελέτης η περιοχή του Δέλτα φαίνεται ότι είναι επιβαρημένη με θρεπτικές ρίζες Ν (νιτρικά, νιτρώδη και αμμωνιακά) (ΥΠΙΑΝ, 2006).

Πρέπει να τονιστεί ότι με βάση την Οδηγία Πλαίσιο για τα Ύδατα (2000/60/ΕΕ) θα έπρεπε να έχει γίνει ο χαρακτηρισμός της Οικολογικής Κατάστασης των Υδάτινων Σωμάτων της χώρας, να έχει ξεκινήσει το Πρόγραμμα Παρακολούθησης και να έχουν ολοκληρωθεί τα Σχέδια Διαχείρισης ανά λεκάνη απορροής, έτσι ώστε να επιτευχθεί ο στόχος της καλής οικολογικής κατάστασης των Υδάτινων Σωμάτων έως το 2015. Δυστυχώς όμως, κανένα από τα ανωτέρω κρίσιμα στάδια της Οδηγίας δεν έχει ολοκληρωθεί μέχρι σήμερα, με αποτέλεσμα την χρονική μετακίνηση της επίτευξης του παραπάνω στόχου για το 2021. Έχει πραγματοποιηθεί μόνο ένας αρχικός χαρακτηρισμός της οικολογικής κατάστασης των Υδάτινων Σωμάτων (κοινοπραξία ΕΛΚΕΘΕ-ΕΚΒΥ) που όμως δεν βασίστηκε σε επαρκή στοιχεία και επομένως έχει χαρακτηρίσει μόνο το κεντρικό τμήμα του π. Έβρου σαν μέτριας οικολογικής κατάστασης.

### **13.1.1 Ρύπανση του Έβρου ως προς τα θρεπτικά**

Ο ποταμός Έβρος κατατάσσεται ως «κακής» ποιότητας ως προς τα νιτρικά, σύμφωνα με το σύστημα ταξινόμησης που αναπτύχθηκε από τους Skoulikidis κ.α. (2006). Όσον αφορά τα νιτρώδη, ο Έβρος, με υψηλή συγκέντρωση, χαρακτηρίζεται ως «κακής» κατάστασης, ενώ τα επίπεδα αμμωνίας τοποθετούν τον Έβρο σε «μέτρια» κατάσταση (Skoulikidis κ.α., 1993). Τα επίπεδα νιτρικών, νιτρωδών, αμμωνιακών αλάτων και ολικού φωσφόρου είναι εξαιρετικά υψηλά στο σημείο εισόδου του ποταμού στην Ελλάδα

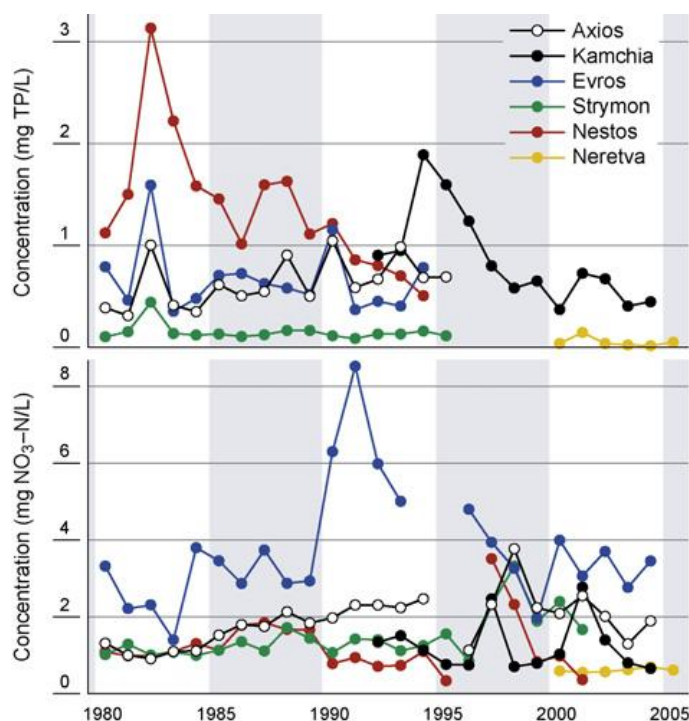
(Τράτσα, 2009). Ειδικότερα όσον αφορά το ολικό φώσφορο ο Έβρος βρίσκεται σε «κακή» κατάσταση με 70% να αποδίδεται στην οργανική ρύπανση (Skoulikidis κ.α., 1993). Στο ελληνικό τμήμα του ποταμού Έβρου το ποσοστό αμμωνίας του DIN κυμαίνεται μεταξύ 2% και 6%, ενώ στα βουλγαρικά τμήματα του ποταμού η αμμωνία έχει μεγαλύτερα ποσοστά (25-28% στον Tundja και στον Άρδα), καταδεικνύοντας τον αντίκτυπο των αστικών αποβλήτων (Skoulikidis κ.α., 1993). Σύμφωνα με τους Nikolaidis κ.α. (2008) τα αποτελέσματα των ερευνών τους καταδεικνύουν την παρουσία υψηλών επιπέδων νιτρικών αλάτων (καθώς και θεικών και φωσφορικών αλάτων) στις περιοχές εντατικής αγροτικής παραγωγής. Πιο συγκεκριμένα τα επίπεδα  $\text{NO}_3$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$  και  $\text{PO}_4^{3-}$  που υπερβαίνουν τις αποδεκτές τιμές καταγράφηκαν σε 6%, 5% και 9% όλων των σημείων δειγματοληψίας, αντίστοιχα, ενώ οι συγκεντρώσεις  $\text{NO}_2^-$  και  $\text{NH}_4^+$  βρέθηκαν εντός του επιτρεπτού εύρους τιμών. Τα αποτελέσματα καταδεικνύουν έντονη γεωγραφική συσχέτιση στη χωρική κατανομή σημαντικών ρυπαντών στις περιοχές όπου υπάρχει έντονη δραστηριότητα αγροτικής παραγωγής. Κατά συνέπεια, η ρύπανση των πόσιμων υδάτων σε αυτές τις περιοχές μπορεί να αποδοθεί στην υπερβολική χρήση λιπασμάτων από αγροτικές πηγές (Nikolaidis κ.α., 2008). Μάλιστα ο Έβρος περιλαμβάνεται στους ποταμούς που παρουσιάζουν αύξηση της συγκέντρωσης των νιτρικών με την αύξηση της παροχής, καταδεικνύοντας την επικράτηση των διαδικασιών ξεπλύματος (Skoulikidis κ.α., 1993). Σύμφωνα με τον Κογιομτζή (2008) οι μετρήσεις που γίνονται από τις υπηρεσίες του ΥΠΕΧΩΔΕ δείχνουν ότι η ρύπανση είναι ακόμη ελεγχόμενη, ενώ στα ύψη εκτοξεύονται τα νιτρικά όταν ο Έβρος πλημμυρίζει και υπερβαίνουν το όριο των 50 ppm στην περιοχή του Διδυμοτείχου (Κογιομτζής, 2008).

Ο Έβρος, σύμφωνα με στοιχεία που έχει συλλέξει η Ελληνική Εταιρεία Υδατικών Πόρων, φαίνεται να έχει τις μεγαλύτερες συγκεντρώσεις αζώτου, φωσφόρου κ.ά. από όλα τα ποτάμια της Βόρειας Ελλάδας (Μπίτσικα και Τράτσα, 2010). Όσον αφορά τη μακροπρόθεσμη μεταβολή των θρεπτικών (Εικόνα 13.1), κατά τη διάρκεια της αρχικής περιόδου των μετρήσεων, ο Έβρος παρουσιάζει βαθμιαία αύξηση στη συγκέντρωση των νιτρικών, γεγονός που αντανακλά τη γεωργική εντατικοποίηση. Στην ξηρά περίοδο (τέλος της δεκαετίας του '80 - αρχή της δεκαετίας του '90), ο Έβρος παρουσιάζει αύξηση στη συγκέντρωση των νιτρικών. Μετά από το 1991 είναι εμφανής μια φθίνουσα τάση (Skoulikidis κ.α., 1993). Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με τα ευρήματα των Angelidis και Athanasiadis (1995), οι οποίοι συμπέραναν ότι τα λίγα διαθέσιμα στοιχεία

ποιότητας νερού κοντά στα βουλγαρικά σύνορα, καταδεικνύουν μεγάλες διακυμάνσεις κατά την περίοδο δειγματοληψίας 1988-1993, των συγκεντρώσεων των θρεπτικών, με περιστασιακές αιχμές  $\text{NH}_4$ : 0.26-16.1 mg/L,  $\text{NO}_3^-$ : 4.4-105 mg/L. Ο Έβρος παρουσιάζει μέγιστη συγκέντρωση ολικού φωσφόρου (TP) το 1982. Μια δεύτερη αιχμή εμφανίζεται το 1990, που συμπίπτει με την ελάχιστη παροχή. Μετά από το 1982, η συγκέντρωση TP δεν παρουσιάζει κάποια σαφή τάση στον Έβρο (Skoulikidis κ.α., 1993).

**Πίνακας 13.1** Ποιοτικά στατιστικά χαρακτηριστικά των συγκεντρώσεων θρεπτικών στο σταθμό δειγματοληψίας Δικαία (κοντά στα σύνορα) στον Έβρο (Skoulikidis κ.α., 1993).

Στατιστική παράμετρος	DO (mg/L)	N-NO3 (mg/L)	N-NO2 (µg/L)	N-NH4 (µg/L)	TP (µg/L)	DIN (mg/L)
Μέσος όρος	8.9	3.47	165	105	668	3.74
Στατιστικό μέσο	9.4	3.18	18	31	555	3.23
Εύρος τιμών	1.2-12.5	0.02-22.4	0.3-3729	0.7-1675	65-2668	0.02-27.8
Αριθ. μετρήσεων	78	91	91	91	91	91
Περίοδος μετρήσεων	1980-1995	1980-2001	1980-1994	1980-1994	1980-1994	1980-1994



**Εικόνα 13.1** Μακροπρόθεσμη μεταβολή των συγκεντρώσεων των θρεπτικών σε επιλεγμένους ποταμούς των Βαλκανίων (Skoulikidis κ.α., 1993).

Λόγω του διασυνοριακού χαρακτήρα της παραγωγής ρύπανσης, δεν υπάρχουν διαθέσιμες πληροφορίες για τις ποσότητες ρύπων που εισέρχονται στον ποταμό, ενώ υπάρχουν μερικές αποσπασματικές πληροφορίες από τη βιβλιογραφία για την ποιότητα των υδάτων πριν από την είσοδό τους στην Ελλάδα (Angelidis και Athanasiadis, 1995).

Έτσι στο βουλγαρικό τμήμα του Έβρου, κατάντη του Kostenec, η ποιότητα ως προς τα θρεπτικά αλλάζει βαθμιαία σε «κακή». Τα επίπεδα DIN στο βουλγαρικό τμήμα κυμαίνεται μεταξύ 0.28 mg/L (κοντά στις πηγές, δηλ. ανάντη του Kostenec) και 6.1 mg/L (κάτω από το Dimitrograd), ενώ τα επίπεδα P-PO<sub>4</sub> κυμαίνονται μεταξύ 10 mg/L (κοντά στις πηγές) και 410 mg/L (κατάντη του Harmanli). Η αμμωνία φθάνει σε υψηλά επίπεδα, με μέγιστες συγκεντρώσεις κατάντη του Dimitrograd (1.56 mg/L N-NH<sub>4</sub>) και του Harmanli (1.32 mg/L N-NH<sub>4</sub>), καταδεικνύοντας τη συμβολή αστικών αποβλήτων (Angelidis & Athanasiadis 1995). Στον Tundja επικρατεί η «φτωχή» έως «κακή» ποιότητα ως προς τα θρεπτικά. Στο κατάντη τμήμα του, κάτω από τη βιομηχανική πόλη Jambol, η ποιότητα των υδάτων επιδεινώνεται. Βελτιώνεται ελαφρώς κατάντη του Elhono και ακόμα περισσότερο πριν εισέλθει στον Έβρο, αν και διατηρεί την «κακή» κατάσταση ποιότητας. Στον Άρδα, η ποιότητα ως προς τα θρεπτικά κυμαίνεται μεταξύ «καλής» και «μέτριας» (Skoulikidis κ.α., 1993).

Οι μηχανισμοί ρύπανσης που επηρεάζουν τον προστατευμένο υγρότοπο του δέλτα του ποταμού Έβρου, ερευνήθηκαν κατά την περίοδο 1992-1993. Οι συγκεντρώσεις αζώτου παρέμειναν υψηλές καθ' όλη τη διάρκεια της άνοιξης. Το «ξέπλυμα» που λαμβάνει χώρα το φθινόπωρο προκαλεί υψηλές θρεπτικές συγκεντρώσεις (το N-NO<sub>3</sub> υπερβαίνει τα 4 mg/L και ο P-PO<sub>4</sub> σχεδόν φθάνει τα 700 mg/L) (Angelidis & Athanasiadis 1995), καταδεικνύοντας τις γεωργικές επιδράσεις. Το ανατολικό τμήμα του υγρότοπου παρατηρήθηκε ότι επηρεαζόταν κυρίως από τη μεταφερόμενη μέσω του ποταμού ρύπανση, που παράγεται στην ευρύτερη λεκάνη απορροής του ποταμού Έβρου, στη Βουλγαρία, στην Τουρκία και στην Ελλάδα. Σε αυτό το τμήμα του υγρότοπου, οι υψηλότερες συγκεντρώσεις οργανικής ουσίας βρέθηκαν κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, αλλά οι συγκεντρώσεις θρεπτικών ουσιών αυξήθηκαν κατά τους πρώτους χειμερινούς μήνες. Στο δυτικό μέρος του υγρότοπου, οι κοίτες του ποταμού παρατηρήθηκαν ότι επηρεάζονταν κυρίως από τις τοπικές δραστηριότητες (γεωργία και κτηνοτροφία), ενώ οι συγκεντρώσεις ρυπαντών ήταν χαμηλότερες απ' ό,τι στους



σταθμούς του ποταμού. Τα αποτελέσματα αυτά καταδεικνύουν ότι η μεταφερμένη από τον ποταμό ρύπανση αποτελεί τον κύριο παράγοντα για την ποιοτική υποβάθμιση των νερών του υγρότοπου (Angelidis και Athanasiadis, 1995).

Επίσης, σύμφωνα με τον Friligos (1985) ο Κόλπος της Αλεξανδρούπολης περιείχε τρεις φορές περισσότερο πυριτικό άλας και έξι φορές περισσότερο νιτρικά από τις αντίστοιχες τιμές υποβάθρου, λόγω της συνεισφοράς του ποταμού Έβρου.

Εδώ είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι διάφορες επιδημιολογικές μελέτες παρουσιάζουν σημαντική συσχέτιση μεταξύ των υψηλών συγκεντρώσεων νιτρικών αλάτων στο πόσιμο νερό και σε μια σειρά παθολογικών νοσημάτων: από αναπαραγωγικές ανωμαλίες και ανθρώπινο καρκίνο, έως ενδημική νεφροπάθεια και methemoglobinaemia καταδεικνύοντας την επικινδυνότητα των ρύπων αυτών (De Roos κ.α., 2003, Fewtrell, 2004, Manassaram κ.α., 2006, Niagolova κ.α., 2005, σε Nikolaidis κ.α., 2008).

### 13.1.2 Ρύπανση του Έβρου από βαρέα μέταλλα

Σε μελέτη που πραγματοποιήθηκε από τους Rabadjieva κ.α. (2009) τα πειραματικά αποτελέσματα και η θερμοδυναμική προσομοίωση κατέδειξαν ότι οι μεταλλευτικές δραστηριότητες του ορυχείου χαλκού Asarel-Medet, στη Βουλγαρία, καθώς και οι διεργασίες διάβρωσης και οξείδωσης επηρέασαν έντονα τις φυσικοχημικές διεργασίες στα νερά των ποταμών Maresh και Luda Yana. Ο Luda Yana (70 χλμ μήκος, λεκάνη απορροής 685 km<sup>2</sup>) είναι ένας από τους μεγαλύτερους παραπόταμους του ποταμού Έβρου-Maritsa (Kirin, 2002). Υψηλά επίπεδα SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, Cu, Mg, Al, Mn και Fe ανιχνεύθηκαν στους σταθμούς δειγματοληψίας, ενώ τα ιχνοστοιχεία μειώνονται προς τα κατάντη κυρίως λόγω της διάλυσης, των διαδικασιών προσρόφησης και καθίζησης (Rabadjieva κ.α., 2009). Σύμφωνα με τον Skoulikidis (1993) ο Έβρος παρουσιάζει εξαιρετικά υψηλή ανοργανοποίηση (mineralization) (που προκαλείται από την υψηλή συγκέντρωση θειικού άλατος), ως αποτέλεσμα του ανθρώπινου παράγοντα (μεταλλευτικών, βιομηχανικών και αστικών αποβλήτων).

Η ανάλυση των δειγμάτων νερού στον ποταμό Έβρο, κατά τη διάρκεια τεσσάρων εποχιακών δειγματοληψιών από το φθινόπωρο 1998 έως το καλοκαίρι 1999, αποκάλυψε την παρουσία βαρέων μετάλλων, όπως: Cd σε επίπεδα που κυμαίνονται από 0.48 έως

1.45 µg/L και As από 3.1 έως 6.7 µg/L (Νικολαου κ.α., 2008). Σύμφωνα με τους Lekkas κ.α. (2004 σε Skoulikidis κ.α., 2009), οι υψηλότερες τοξικές συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων σε σχέση με άλλες περιοχές στην Ελλάδα είναι παρούσες στον Έβρο (9.17 mg/L Pb; παγκόσμιος μέσος όρος 1 mg/L).

Τα ακόλουθα συμπεράσματα εξήχθησαν για τα επιφανειακά ιζήματα του Κόλπου της Αλεξανδρούπολης, όσον αφορά τα βαρέα μέταλλα:

1. το χρώμιο και το νικέλιο παρουσιάζουν χαμηλότερους συντελεστές εμπλουτισμού και δεν συσχετίζονται με την ανθρωπογενή δραστηριότητα
2. οι συντελεστές εμπλουτισμού για τον χαλκό και τον ψευδάργυρο είναι σχετικά υψηλοί, αν και πολύ χαμηλότεροι από έντονα βιομηχανοποιημένες περιοχές της Μεσογείου, όπως το λιμάνι του Πειραιά και ο κόλπος Ελευσίνας στην Ελλάδα και το λιμάνι της Βαρκελώνης στην Ισπανία και
3. ο εμπλουτισμός σε κάδμιο και μόλυβδο είναι πιθανώς το πιο εντυπωσιακό φαινόμενο, όσον αφορά στη ρύπανση βαρέων μετάλλων στην περιοχή μελέτης, επειδή παρουσιάζουν πολύ υψηλές τιμές συντελεστή εμπλουτισμού (Kanellopoulos κ.α., 2006).

Έτσι, δεδομένου ότι οι υψηλότεροι συντελεστές εμπλουτισμού καδμίου κατεγράφησαν κοντά στις εκβολές του ποταμού Έβρου και οι υψηλότεροι συντελεστές εμπλουτισμού μολύβδου στα παράκτια ύδατα, φαίνεται ότι διαφορετικές διεργασίες ελέγχουν την κατανομή αυτών των βαρέων μετάλλων. Η παρουσία του καδμίου μπορεί να οφείλεται σε φωσφορικά λιπάσματα, τα οποία χρησιμοποιούνται εκτενώς στην περιοχή της λεκάνης απορροής του ποταμού Έβρου, καθώς επίσης και σε βιομηχανικές δραστηριότητες (κατασκευή χρωμάτων, πλαστικών, κεραμικών και μπαταριών). Ομοίως, ο εμπλουτισμός σε Pb αποδίδεται στις ανθρωπογενείς δραστηριότητες στην περιοχή της λεκάνης απορροής του ποταμού Έβρου, καθώς επίσης και στην ατμοσφαιρική μεταφορά σωματιδίων μολύβδου (Kanellopoulos κ.α., 2006).

Σύμφωνα με την ίδια μελέτη, το αποτύπωμα των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στους πυρήνες ιζημάτων ξεκίνησε να διακρίνεται στις αρχές της δεκαετίας του 1950 και έφτασε στο μέγιστο βαθμό στα ανώτατα στρώματα, για τα περισσότερα από τα βαρέα μέταλλα που εξετάστηκαν (Kanellopoulos κ.α., 2006).

### 13.1.3 Ρύπανση του Έβρου από φυτοφάρμακα

Η ύπαρξη των οργανοχλωριωμένων φυτοφαρμάκων μελετήθηκε από τους Golfopoulos κ.α. (2003) και Konstantinou κ.α. (2006) στα επιφανειακά νερά της Βόρειας Ελλάδας συμπεριλαμβανομένου του ποταμού Έβρου, για περίοδο δύο ετών. Τα οργανοχλωριωμένα φυτοφάρμακα που έχουν ανιχνευθεί στον ποταμό του Έβρου (τόσο ανάντη στα σύνορα με τη Βουλγαρία όσο και στις εκβολές) είναι: εξαχλωροβενζένιο, εξαχλωροκυκλοεξάνιο (τα ισομερή β και δ), αλδρίνη, κετόνη ενδρίνης, αλδεϋδη ενδρίνης, 4,4-DDE, α-endosulfan, θειικό endosulfan, και επταχλωρίδιο. Οι συγκεντρώσεις αυτών των ενώσεων που ανιχνεύθηκαν ήταν υψηλότερες από τα επίπεδα των ποιοτικών στόχων που τέθηκαν από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Αυτό οφείλεται στην πιθανή μεταφορά των οργανοχλωριωμένων φυτοφαρμάκων από τις δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα στις γειτονικές χώρες. Επιπλέον, η παρουσία οργανοχλωριωμένων φυτοφαρμάκων στο νερό αποδίδεται επίσης στην έντονη γεωργική δραστηριότητα στην ευρύτερη περιοχή της Βόρειας Ελλάδας (Golfopoulos κ.α., 2003).

Τα συμπεράσματα της μελέτης των Konstantinou κ.α. (2000) δείχνουν ότι αν και ένας σημαντικός αριθμός οργανοχλωριωμένων φυτοφαρμάκων παραμένει ακόμα στις ελληνικές δελταϊκές περιοχές και τις λίμνες, τα επίπεδά τους είναι χαμηλά. Τα ρυπαντικά επίπεδα δεν αναμένεται να έχουν οποιαδήποτε αρνητική επίπτωση στη βιολογική λειτουργία της αναπαραγωγής των κορμοράνων. Στις περιοχές μελέτης, τα χαμηλά ρυπαντικά επίπεδα που ανιχνεύθηκαν δεν φαίνεται να αποτελούν δυνητικό κίνδυνο για άλλα πουλιά που καταναλώνουν ψάρια ή άλλα είδη, όπως τα ψάρια. Για τα οργανοχλωριωμένα φυτοφάρμακα, το περιβάλλον αυτών των υγρότοπων φαίνεται να είναι ασφαλές για τους ανθρώπους (Konstantinou κ.α., 2000).

Σύμφωνα με τους Vryzas κ.α. (2009) από τις 28 ενώσεις (φυτοφάρμακα, μεταβολίτες και καφεΐνη) που ανιχνεύθηκαν στα επιφανειακά ύδατα του Έβρου, του Άρδα και του Ερυθροπόταμου, τα φυτοφάρμακα που προήλθαν από την εφαρμογή στα καλλιεργημένα εδάφη ανιχνεύθηκαν περισσότερο. Οι υψηλές συγκεντρώσεις φυτοφαρμάκων ανιχνεύθηκαν μέσα σε 2 μήνες από την εφαρμογή τους. Ακραίες συγκεντρώσεις φυτοφαρμάκων ανιχνεύθηκαν στην αρχή της περιόδου άρδευσης ή αμέσως μετά από έντονα γεγονότα βροχοπτώσεων. Γενικά, χαμηλά επίπεδα υπολειμμάτων φυτοφαρμάκων βρέθηκαν στο πρώτο σημείο δειγματοληψίας (ελληνοβουλγαρικά σύνορα), εντούτοις η

παρουσία των ο',p'DDT, ο',p'DDE και γ-HCH που ανιχνεύθηκαν κυρίως σε αυτό το σημείο δειγματοληψίας αποδίδεται στη διασυννοριακή ρύπανση, που καταγράφηκε και στους τρεις ποταμούς (Έβρο, Άρδα, Ερυθροπόταμο) στην περιοχή μελέτης. Το γεγονός αυτό αποδίδεται κυρίως στα DDT και γ-HCH, και στη λαθραία χρήση τους τα προηγούμενα χρόνια στις γειτονικές χώρες (Vryzas κ.α., 2009).

Οι ενώσεις που ανιχνεύθηκαν περισσότερο στα νερά ποταμού και ήταν συχνά υψηλότερες από 0.1 mg/L ήταν οι εξής: ατραζίνη, DEA, alachlor, trifluralin, prometryne, molinate, carbofuran, carbaryl και διαζινόνη (Vryzas κ.α., 2009). Σύμφωνα με τους Lekkas κ.α. (2004), και Konstantinou κ.α. (2006) ανιχνεύθηκαν πολύ συχνά η ατραζίνη, η simazine (που αποσύρθηκαν από την Ελλάδα το 2004), καθώς και τα metolachlor, alachlor και prometryne. Συγκεκριμένα, η ανάλυση των δειγμάτων νερού από τον ποταμό Έβρο κατά τη διάρκεια τεσσάρων εποχιακών δειγματοληψιών από το φθινόπωρο 1998 έως το καλοκαίρι 1999, αποκάλυψε παρουσία διάφορων ρύπων προτεραιότητας, ζιζανιοκτόνων και εντομοκτόνων, όπως: simazine από 0.025 έως 0.043 μg/L, ατραζίνη από 0.025 έως 0.137 μg/L, εξαχλωροκυκλοεξάνιο από 0.005 έως 0.026 μg/L, DDT από 0.002 έως 0.003 μg/L, αλδρίνη από 0.002 έως 0.008 μg/L και διελδρίνη από 0.003 έως 0.027 μg/L (Nikolaou κ.α., 2008). Οι συγκεντρώσεις bifethrin, carbofuran, διαζινόνη, ethofumesate και ο',p'DDT σπάνια υπερέβησαν το μέγιστο επιτρεπόμενο όριο της ΕΕ για το πόσιμο νερό (Vryzas κ.α., 2009).

Αυξημένες φορτίσεις (κύριες καθώς και δευτερεύοντες αιχμές) φαίνεται να είναι συνέπεια του είδους της εφαρμογής (χρόνος, ρυθμός, συχνότητα) και των έντονων βροχοπτώσεων κατά τη διάρκεια της περιόδου εφαρμογής (Vryzas κ.α., 2009). Η παρουσία αλδρίνης σε μερικά (21.0%) από τα αυγά κορμοράνων στον Έβρο καταδεικνύει ότι μπορεί να είχε συσσωρευθεί σε ένα τμήμα του πληθυσμού αναπαραγωγής τους στις περιοχές διαχείμασης εκτός Ελλάδας (Konstantinou κ.α., 2000). Οι συγκεντρώσεις της καφεΐνης κυμάνθηκαν από 0.005 έως 2.35 mg/L, ενώ οι υψηλότερες συγκεντρώσεις συνδέονται με αστικές περιοχές κατά μήκος των παραποτάμων και του ποταμού Έβρου (Vryzas κ.α., 2009).

Τα εξαιρετικώς επιβλαβή πολυχλωριωμένα διφαινύλια PCBs βρέθηκαν από τους Kamarianos κ. α. (2002, σε Katsoyiannis, 2006) σε δείγματα υδάτων και ιζημάτων του ποταμού Έβρου, και δείγματα ιζημάτων και αυγών κορμοράνων και γλάρων στο Δέλτα

(Konstantinou κ.α., 2000). Οι συγκεντρώσεις PCBs σε δείγματα του δέλτα του Έβρου βρέθηκαν χαμηλότερες από άλλες περιοχές της Ελλάδας (12.17 ppb), ενώ αντίθετα ανιχνεύθηκαν μέγιστες συγκεντρώσεις 4.4'-DDD σε σχέση με άλλες μελετημένες περιοχές δειγματοληψίας (δέλτα Αξιού και λίμνες Πρεσπών και Κερκίνης (Konstantinou κ.α., 2000).

#### 13.1.4 Οργανική ρύπανση του Έβρου

Για τους αλειφατικούς υδρογονάνθρακες μπορούμε να πούμε ότι φαίνεται κάποια επιφανειακή ρύπανση πετρελαϊκής προέλευσης κοντά στις εκβολές του ποταμού Έβρου και ότι είναι έντονη η χερσογενής επίδραση σε όλη την περιοχή του υποθαλάσσιου Δέλτα. Οι συγκεντρώσεις των πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων είναι αρκετά αυξημένες και σχετίζονται με επεισόδια ρύπανσης κατά το παρελθόν (Κανελλόπουλος κ.α., 2000).

Η ύπαρξη πτητικών οργανικών ενώσεων (VOCs) μελετήθηκε στα επιφανειακά νερά της Βόρειας Ελλάδας για περίοδο δύο ετών από τους Kostoroulou κ.α.(2000). Τα VOCs που ανιχνεύθηκαν κοντά στα σύνορα με τη Βουλγαρία είναι το τριχλωροαιθυλένιο και τετραχλωροαιθυλένιο. Αυτό αποδίδεται στην πιθανή μεταφορά VOCs από δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα στις γειτονικές χώρες. Οι συγκεντρώσεις VOCs στα νερά του ποταμού Έβρου είναι χαμηλότερες από τις μέγιστες - επιτρεπόμενες τιμές ορίων, που προβλέπονται από την ΕΕ (Kostoroulou κ.α., 2000). Σύμφωνα με τους Nikolaou κ.α. (2002) η παρουσία πτητικών οργανικών ενώσεων (VOCs), όπως η 1,3,5-τριμέθυλοβενζίνη, στον ποταμό Έβρο αποδίδεται στη διασυνοριακή ρύπανση από VOCs.

#### 13.1.5 Χημική ρύπανση του Έβρου από άλλες ουσίες και στοιχεία

Συγκεντρώσεις οργανοκασσιτερικών ενώσεων ανιχνεύθηκαν στον ποταμό Έβρο και η ύπαρξη αυτών των ενώσεων ακόμη και σε χαμηλές συγκεντρώσεις, αποδίδεται στη χρήση αγροχημικών και στα απόβλητα των εγκαταστάσεων βιολογικών καθαρισμών(Lekkas κ.α., 2004).

Αυξημένες συγκεντρώσεις χλωρίου στον ποταμό Έβρο προέρχονται από αστικά απόβλητα (Skoulikidis κ.α., 1993).

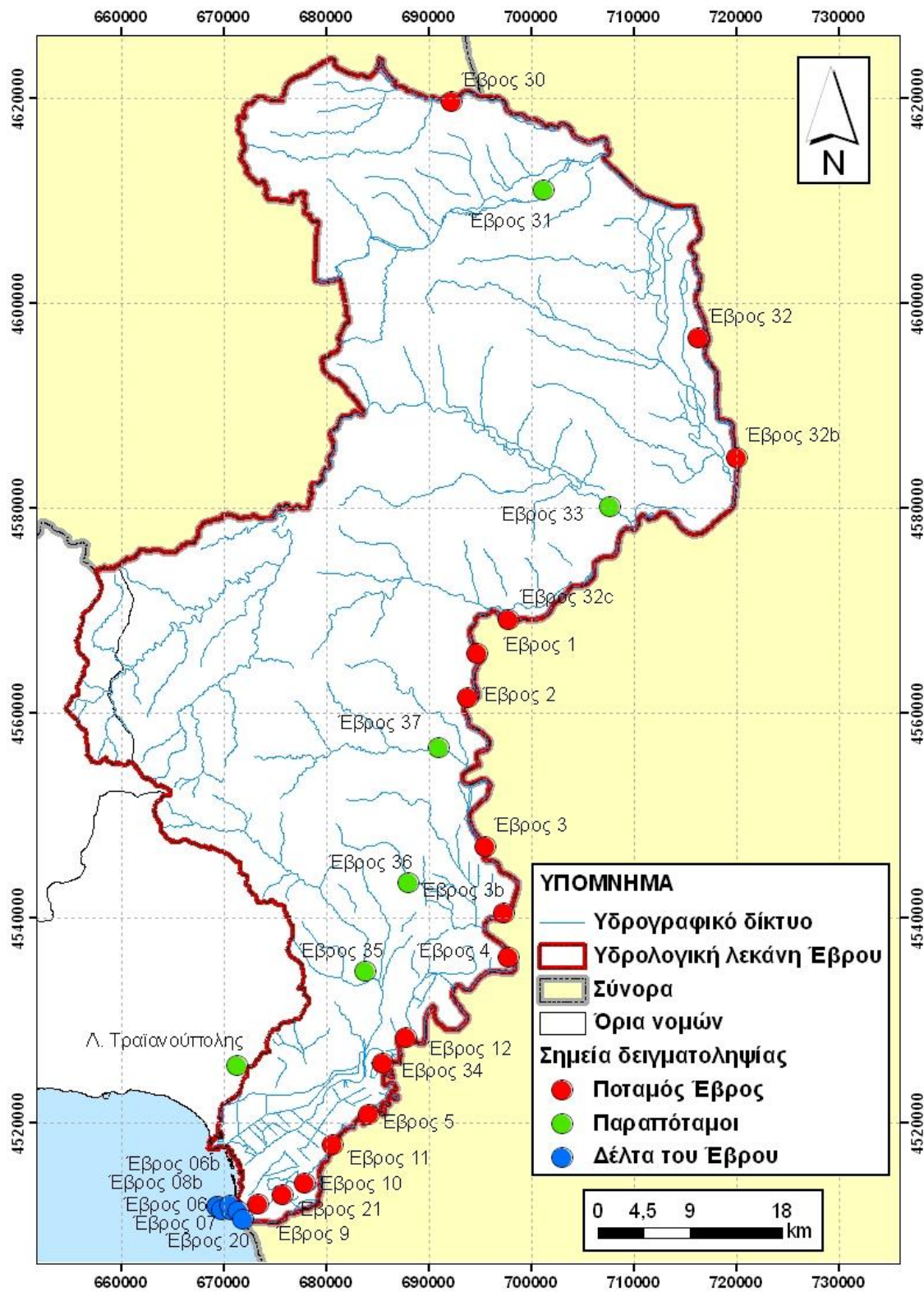
## 13.2 Υδροχημεία – Σύγχρονες Μετρήσεις

### 13.2.1 Εισαγωγή

Στα πλαίσια της υδροχημικής έρευνας εξετάζονται τα αποτελέσματα δειγματοληψιών που έγιναν στα πλαίσια διαφόρων προγραμμάτων του ΕΛΚΕΘΕ, συνολικά σε (29) σημεία επιφανειακού ύδατος (16 κατά μήκος του ποταμού Έβρου, 7 από το δέλτα του ποταμού Έβρου και 6 σε διάφορους παραποτάμους του) (Εικ. 13.2). Οι σταθμοί που καταχωρήθηκαν στο Δέλτα του ποταμού είναι αυτοί στους οποίους η ροή και η αγωγιμότητα του νερού δεν ήταν ιδιαίτερος υψηλή στις περισσότερες δειγματοληψίες, ώστε να υπάρχει ομοιομορφία στην σύγκριση μεταξύ των σταθμών δειγματοληψίας.

Οι δειγματοληψίες ξεκίνησαν τον Ιούλιο 2008 και ολοκληρώθηκαν τον Ιούλιο του 2010 και πραγματοποιούνται σε τρεις φάσεις: στην περίοδο υψηλής στάθμης (υγρή περίοδος - μέσα Φεβρουαρίου έως αρχές Απριλίου), στην περίοδο χαμηλής στάθμης (ξηρή περίοδος - Σεπτέμβριο - Οκτώβριο) και μία ενδιάμεση (Ιούλιο).

Κατά τη συλλογή των δειγμάτων μετρήθηκαν επιτόπου με φορητά όργανα οι φυσικοχημικές παράμετροι του νερού. Πιο συγκεκριμένα, έγιναν μετρήσεις θερμοκρασίας, pH, αγωγιμότητας, διαλυμένου οξυγόνου, αλατότητας και θολότητας. Στη συνέχεια, έγιναν εργαστηριακές αναλύσεις για τον προσδιορισμό των νιτρικών ( $\text{NO}_3^-$ ), νιτρωδών ( $\text{NO}_2^-$ ), αμμωνιακών ( $\text{NH}_4^+$ ), θειικών ( $\text{SO}_4^{2-}$ ), φωσφορικών ( $\text{PO}_4^{3-}$ ), πυριτικών ( $\text{SiO}_4^{4-}$ ) χλωριούχων ( $\text{Cl}^-$ ), ανθρακικών ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) και όξινων ανθρακικών ( $\text{HCO}_3^-$ ) ιόντων, καθώς και των ιόντων ασβεστίου ( $\text{Ca}^{2+}$ ), μαγνησίου ( $\text{Mg}^{2+}$ ), νατρίου ( $\text{Na}^+$ ) και καλίου ( $\text{K}^+$ ). Τέλος, υπολογίζεται η συγκέντρωση των ολικών νιτρικών (Total N) και των ολικών φωσφορικών (Total P), η ολική σκληρότητα και εξετάζονται τα ισότοπα  $^{18}\text{O}$ .



Εικόνα 13.2 Σημεία δειγματοληψίας υδροχημικής έρευνας.

### Υδροχημική σύσταση δειγμάτων του ποταμού Έβρου

Στον παρακάτω πίνακα συνοψίζονται τα στατιστικά στοιχεία των χημικών αναλύσεων νερού που πραγματοποιήθηκαν κατά μήκος του ποταμού Έβρου καθ' όλη την διάρκεια της περιόδου δειγματοληψίας:

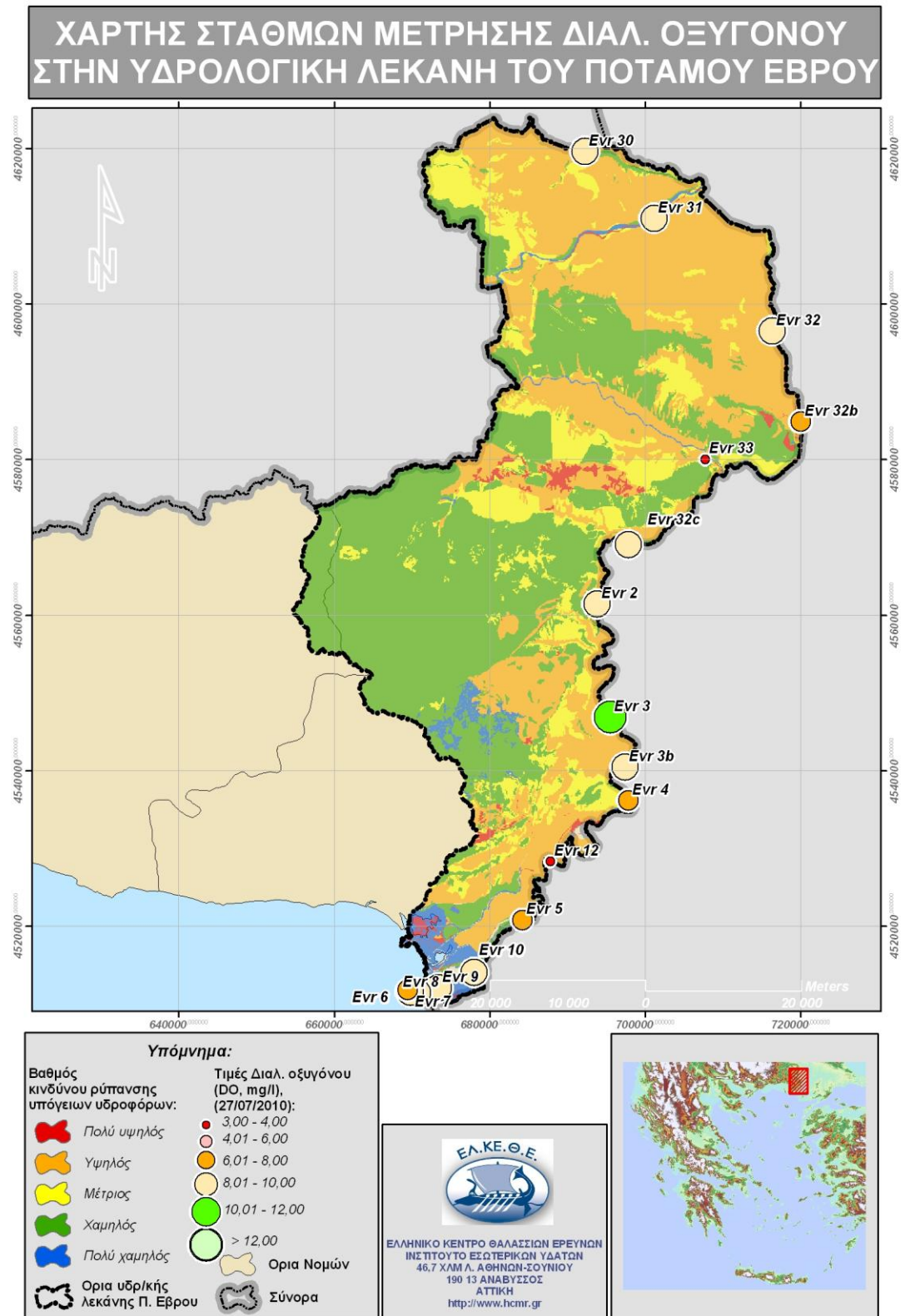
**Πίνακας 13.2** Στατιστικά χαρακτηριστικά των χημικών αναλύσεων του ποταμού Έβρου.

Παράμετρος	Μονάδες	Αρ. Δειγμάτων	Μέσος Όρος	Ελάχιστο	Μέγιστο	Τυπική απόκλιση
Θερμοκρασία	°C	60	19,94	4,51	29,80	6,91
pH	-	60	8,31	7,63	9,10	0,38
Αγωγιμότητα	μS/cm	60	2.420,22	255,00	46.700,00	6.952,16
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/l	52	3,96	0,05	14,70	2,69
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	mg/l	55	0,08	0,01	0,22	0,05
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	mg/l	54	0,28	0,01	1,83	0,41
Ολικό N	mg/l	42	2,19	1,00	5,00	0,76
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	meq/l	36	1,98	0,00	4,85	1,46
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	meq/l	33	1,04	0,00	4,38	1,61
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/l	48	71,29	32,10	236,00	35,28
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	mg/l	50	0,58	0,09	1,34	0,32
Ολικός P	mg/l	42	0,56	0,11	11,50	1,73
SiO <sub>4</sub> <sup>4-</sup>	mg/l	54	8,23	0,21	13,90	4,09
Cl <sup>-</sup>	mg/l	35	45,71	8,86	238,00	60,48
Ca <sup>2+</sup>	mg/l	36	54,16	30,69	75,90	13,33
Na <sup>+</sup>	mg/l	36	37,93	10,24	119,80	28,51
K <sup>+</sup>	mg/l	37	4,38	2,40	9,50	1,99
Mg <sup>2+</sup>	mg/l	36	12,73	6,63	18,10	3,34
δ <sup>18</sup> O	‰	27	-7,31	-9,24	-4,88	1,03
Διαλυμένο Οξυγόνο	mg/l	60	9,2	2,42	12,06	1,86
Αλατότητα (Sal)	-	51	1,14	0,01	29,70	4,62
Σκληρότητα	mmol/l CaCO <sub>3</sub>	20	1,41	0,00	2,46	0,88

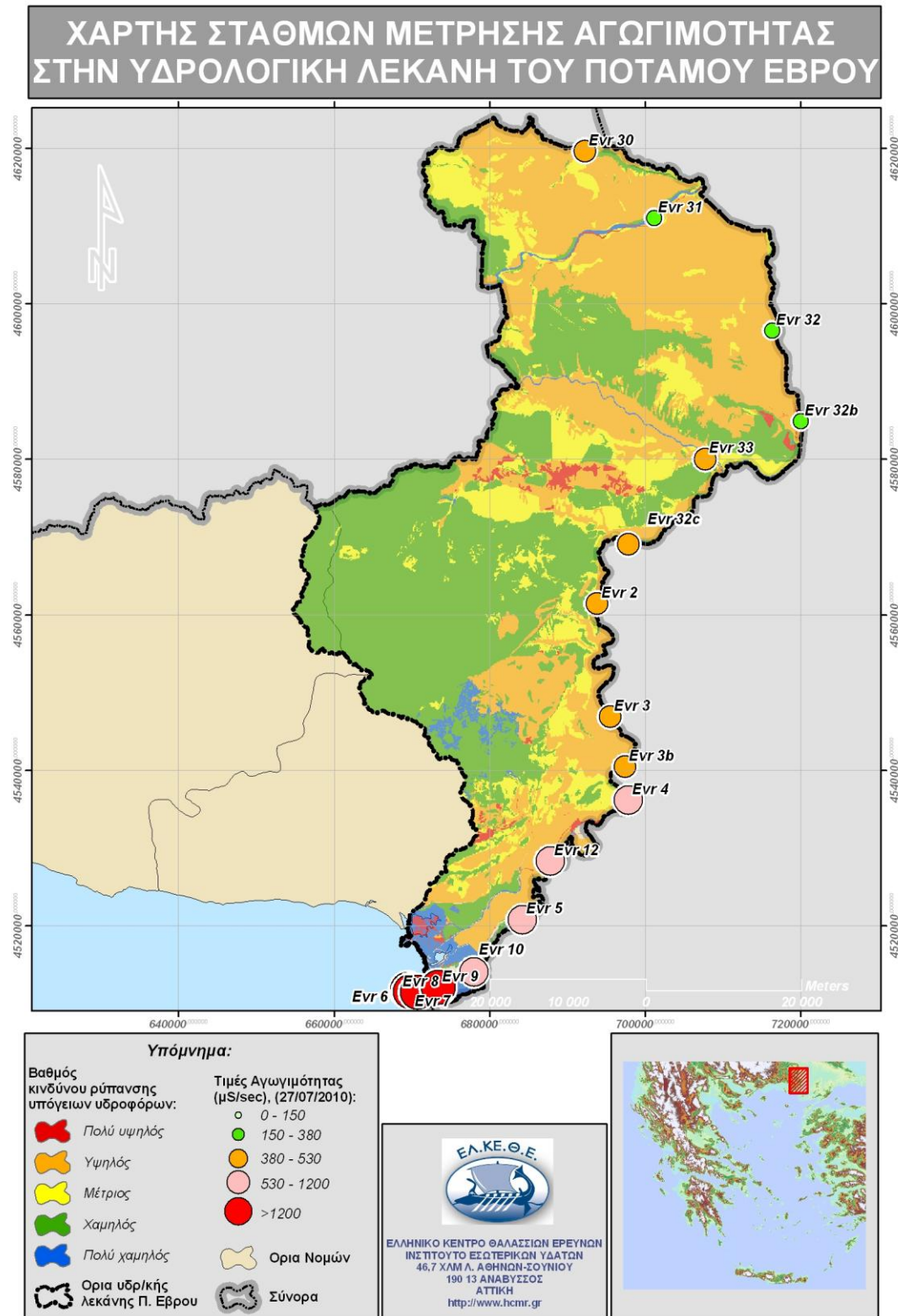
Από τον παραπάνω πίνακα προκύπτει ότι γενικά το νερό του ποταμού Έβρου μπορεί να χαρακτηριστεί ως ελαφρά αλκαλικό (το pH κυμαίνεται από 7,6 έως 9,1).

Η ηλεκτρική αγωγιμότητα κυμαίνεται από 225 έως 46.700 μS/cm. Η πρώτη τιμή αντιστοιχεί στο σημείο δειγματοληψίας Έβρος 32 στο ανάντη τμήμα του ποταμού Έβρου (Ορεστιάδα) και σημειώθηκε κατά την υγρή περίοδο (Φεβρουάριος 2010), ενώ η δεύτερη τιμή αντιστοιχεί στο σημείο δειγματοληψίας που βρίσκεται πιο κοντά στις εκβολές του ποταμού Έβρου (Έβρος 21) και σημειώθηκε κατά την ξηρή περίοδο (Οκτώβριος 2008), κατά την οποία η στάθμη του ποταμού πέφτει και εισέρχεται η θάλασσα δημιουργώντας προβλήματα υφαλμύρινσης κατά μήκος αρκετών χιλιομέτρων εντός του ποταμού.





**Εικόνα 13.3** Συγκεντρώσεις Διαλυμένου Οξυγόνου κατά την δειγματοληψία του Ιουλίου 2010 στην υδρολογική λεκάνη του π. Έβρου.



**Εικόνα 13.4** Συγκεντρώσεις Αγωγιμότητας κατά την δειγματοληψία του Ιουλίου 2010 στην υδρολογική λεκάνη του π. Έβρου.

Οι τιμές του διαλυμένου οξυγόνου που σχετίζονται με την οργανική ρύπανση και την βιολογική δραστηριότητα βρίσκονται σε σχετικά καλά επίπεδο με εξαιρέσεις μεμονωμένες μετρήσεις που παρουσίασαν τιμές μικρότερες από 6 mg/l. Συγκεκριμένα, οι τιμές αυτές παρατηρήθηκαν τον Ιούλιο του 2008 στον σταθμό Έβρος 5 (πριν την είσοδο στο Δέλτα) και οφείλονταν στην μεταβολή των συνθηκών ροής του ποταμού (σχετικά στάσιμα νερά) πιθανών λόγω και της κατασκευής χωμάτινου φράγματος που συντελούνταν στην είσοδο του Δέλτα εκείνη την εποχή. Το γεγονός αυτό οδήγησε στην στην αύξηση της θερμοκρασίας του νερού, στην συγκέντρωση ρύπων στο εν λόγω σημείο και στην αύξηση της βιολογικής δραστηριότητας που κατανάλωσε το διαλυμένο οξυγόνο. Το ίδιο φαινόμενο επαναλήφθηκε στον σταθμό Έβρος 12 που δεν ανήκει στον κύριο κλάδο του ποταμού και παρουσιάζει σχετικά στάσιμα νερά καθώς και στον σταθμό Έβρος 33 τον Ιούλιο του 2010 (Ερυθροπόταμος κατάντη του Διδυμοτείχου) που εμφανίζει επίσης στάσιμα νερά (λόγω υπεράντλησης) και επιβάρυνση από αστικά λύματα.

Με βάση τις μετρήσεις ολικής σκληρότητας που πραγματοποιήθηκαν κατά την περίοδο δειγματοληψίας Σεπτέμβριος 2009 και Απριλίου 2010, το νερό του ποταμού Έβρου χαρακτηρίζεται ως σκληρό (1,5-3,0 mmol/lit CaCO<sub>3</sub>, κατά Sawyer - Mc Carty, 1967), ενώ παράλληλα παρατηρείται μια σταδιακή αύξηση της τιμής της από ανάντη προς κατάντη του ποταμού, η οποία είναι πιο έντονη κατά την ξηρή περίοδο (Σεπτέμβριος 2009).

Στον Πίνακα 13.3 παρατίθενται οι συντελεστές συσχέτισης των παραμέτρων των χημικών αναλύσεων που πραγματοποιήθηκαν σε δείγματα νερού κατά μήκος του ποταμού Έβρου. Με βάση τα δεδομένα αυτά προκύπτουν τα παρακάτω (Douglas and Leo, 1977, Rao, Reddy, and Nayudu, 1996):

- Μέτρια συσχέτιση παρατηρείται μεταξύ των ιόντων SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> και Cl<sup>-</sup> (r = 0,652), NO<sub>2</sub><sup>-</sup> και SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> (r = 0,536), Cl<sup>-</sup> και Na<sup>+</sup> (r = 0,660), NO<sub>2</sub><sup>-</sup> και NH<sub>4</sub><sup>+</sup> (r = 0,630), SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> και Ca<sup>2+</sup> (r = 0,618).
- Μεγάλος συντελεστής συσχέτισης παρατηρείται μεταξύ των ιόντων NH<sup>+</sup> και Cl<sup>-</sup> (r = 0,761), K<sup>+</sup> και SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> (0,862), Na<sup>+</sup> και NH<sub>4</sub><sup>+</sup> (0,761).

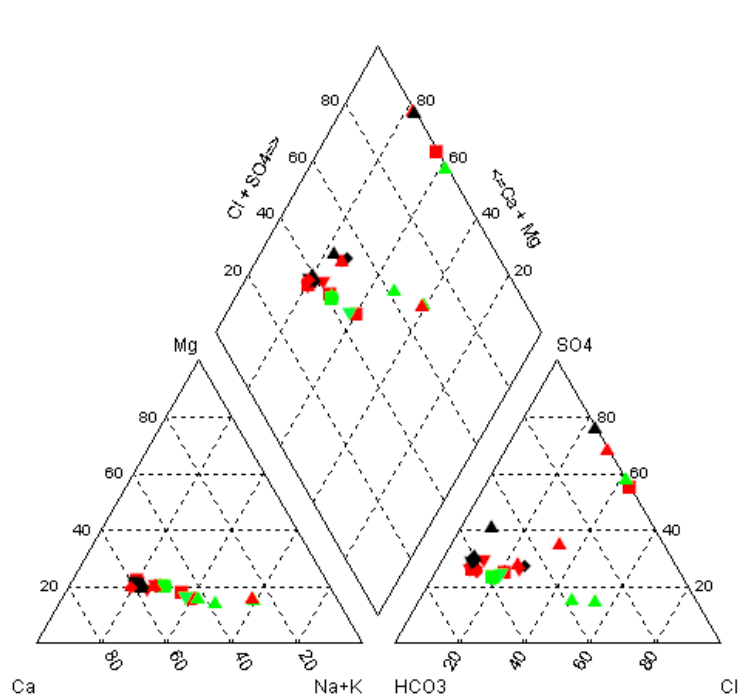
Από τα ανωτέρω, σε σχέση με τις ρυπαντικές πιέσεις στην υδρολογική λεκάνη του π. Έβρου, προκύπτει ότι η κατά τόπους έντονη παρουσία του Cl<sup>-</sup> που δεν συσχετίζεται σημαντικά με το Na<sup>+</sup> αλλά όμως συσχετίζεται αρκετά καλά με το NH<sub>4</sub><sup>+</sup> υποδηλώνει την

ύπαρξη αστικών λυμάτων στα νερά του ποταμού. Επίσης η υψηλή συσχέτιση του  $K^+$  και  $SO_4^{2-}$  υποδεικνύει την εκτεταμένη χρήση λιπασμάτων στην ευρύτερη περιοχή κάτι που φαίνεται και από τις σχετικά υψηλές συγκεντρώσεις νιτρικών σε ορισμένες περιόδους και θέσεις δειγματοληψίας.

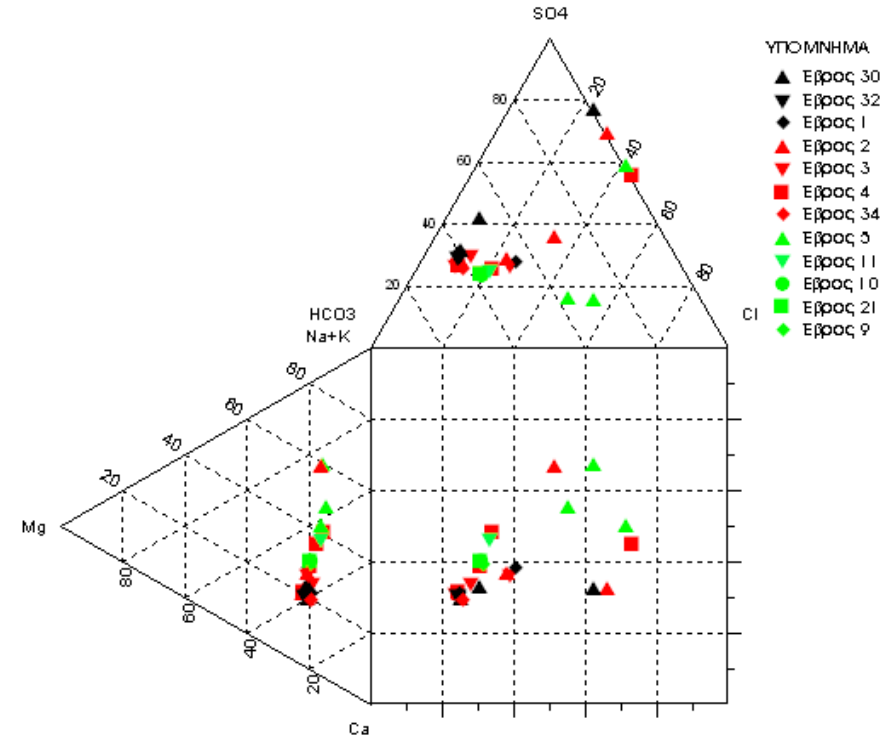
Παρακάτω ακολουθούν τα διαγράμματα Piper και Durov (Εικ. 13.4 και 13.5). Από την απεικόνιση των χημικών αναλύσεων των επιφανειακών νερών στα διαγράμματα αυτά, προκύπτει ότι στην πλειονότητα των περιπτώσεων ανάντη του ποταμού Έβρου επικρατούν τα ιόντα  $Ca^{2+}$  και  $HCO_3^-$  (κυρίαρχη επίδραση των πετρωμάτων), ενώ προς κατάντη σταδιακά επικρατούν ιόντα  $Na^+$  και  $K^+$  έναντι των ιόντων  $Ca^{2+}$  (κυρίαρχη επίδραση των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων και της θάλασσας). Εξάιρεση αποτελεί το σημείο δειγματοληψίας Έβρος 2, όπου ενώ βρίσκεται στο ανάντη τμήμα του ποταμού, επικρατούν τα ιόντα  $Na^+$  και  $K^+$  (πιθανή επιβάρυνση από αστικά λύματα και λιπάσματα). Τα ανωτέρω θα επιβεβαιωθούν και θα αναλυθούν περαιτέρω στην επεξεργασία των δεδομένων των σχετικών χημικών αναλύσεων.

**Πίνακας 13.3** Συντελεστές συσχέτισης των χημικών αναλύσεων του ποταμού Έβρου.

	Θερμο- κρασια	pH	Αγωγι- μότητα	Ολική Σκληρότητα	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Ολικό N	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	Ολικός P	SiO <sub>4</sub> <sup>4-</sup>	Cl <sup>-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	<sup>18</sup> O	Αλατό- τητα	
Θερμο- κρασια	1	0,552	0,155	0,737	-0,813	0,197	0,330	-0,677	0,442	0,931	0,452	-0,073	-0,079	-0,670	0,411	0,428	0,510	0,372	0,628	0,602	0,108	
pH		1	-0,169	0,695	-0,379	0,115	-0,081	-0,278	0,163	-0,108	0,206	-0,058	-0,065	-0,219	0,123	0,256	0,195	0,156	0,280	0,215	-0,247	
Αγωγι- μότητα			1	0,919	-0,412	0,022	0,358	-0,384	0,898	-0,407	0,913	-0,025	-0,034	-0,465	0,864	0,493	0,734	0,910	0,772	0,274	0,963	
Ολική Σκληρότητα				1	-0,227	0,827	0,759	0,128	0,979	0,000	0,910	-0,117	-0,119	0,706	0,866	0,994	0,911	0,877	0,947	0,062	-0,624	
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>					1	-0,043	-0,378	0,823	-0,367	-0,400	-0,394	0,071	0,066	0,760	-0,466	-0,180	-0,508	-0,426	-0,491	-0,497	-0,354	
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>						1	0,630	0,300	0,439	-0,443	0,536	-0,104	-0,132	0,068	0,350	0,302	0,450	0,276	0,259	0,465	-0,073	
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>							1	-0,033	0,531	-0,428	0,610	-0,056	-0,073	-0,387	0,761	0,099	0,712	0,647	0,393	0,539	0,347	
Ολικό N								1	-0,036	-0,386	-0,002	-0,019	-0,014	0,616	-0,111	-0,117	-0,232	-0,096	-0,241	-0,330	-0,299	
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>									1	1,000	0,791	0,033	0,000	0,193	0,698	0,906	0,586	0,730	0,816	0,026	-0,494	
CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>										1	-0,509	0,258	-0,349	-0,807	-0,912	-0,094	-0,258	-0,451	-0,026	-1,000	0,957	
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>											1	-0,048	-0,077	-0,524	0,652	0,618	0,638	0,862	0,865	0,548	-0,415	
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>												1	1,000	0,089	-0,058	-0,005	-0,097	-0,128	-0,021	0,446	-0,016	
Ολικός P													1	0,072	-0,078	-0,014	-0,094	-0,112	-0,026	-0,196	-0,021	
SiO <sub>4</sub> <sup>4-</sup>														1	-0,351	0,298	-0,499	-0,439	-0,298	-0,359	-0,439	
Cl <sup>-</sup>															1	0,124	0,660	0,898	0,624	0,439	-0,338	
Ca <sup>2+</sup>																1	0,406	0,370	0,756	-0,378	-0,022	
Na <sup>+</sup>																	1	0,719	0,722	0,327	-0,224	
K <sup>+</sup>																		1	0,773	0,129	-0,472	
Mg <sup>2+</sup>																			1	-0,116	-0,188	
<sup>18</sup> O																				1	0,149	
Rn																						0,000
Διαλυμένο Οξυγόνο																						-0,271
Αλατό- τητα																						1



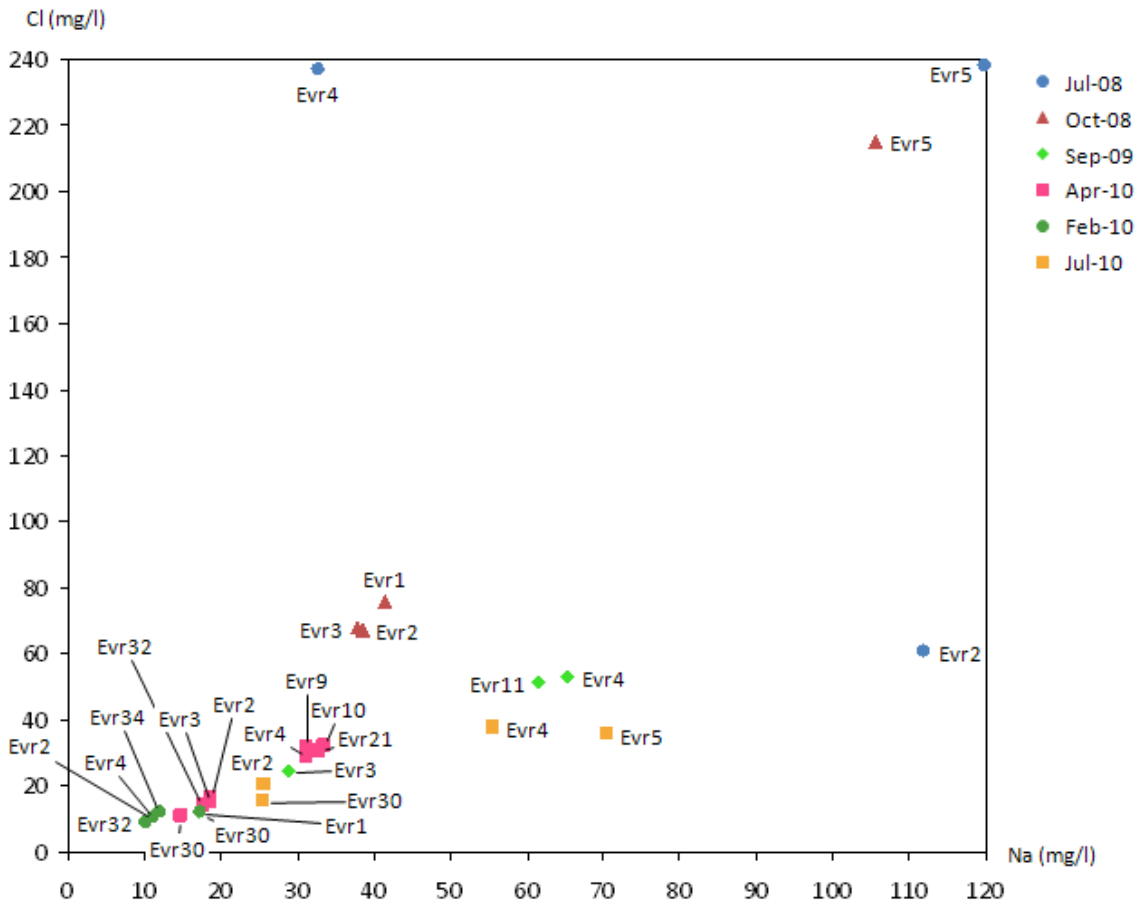
Εικ. 13.4



Εικ. 13.5

Εικόνες 13.4 και 13.5 Διαγράμματα απεικόνισης των χημικών αναλύσεων (Piper και Durov) που πραγματοποιήθηκαν κατά μήκος του ποταμού Έβρου.

Στην Εικόνα 13.6 παρατίθεται το διάγραμμα  $\text{Na}^+ - \text{Cl}^-$ . Παρατηρείται ότι οι μεγαλύτερες τιμές συναντώνται στο σημείο δειγματοληψίας Έβρος 5, ενώ ιδιαίτερα υψηλές τιμές σημειώνονται στο σημείο δειγματοληψίας Έβρος 4 στις 18.07.2008 (ξηρή περίοδος). Το σημείο Έβρος 5 βρίσκεται στην είσοδο του Δέλτα και επηρεάζεται κατά διαστήματα από την εισχώρηση της θάλασσας εντός του ποταμού, γεγονός που δύναται να εξηγήσει τις σχετικά υψηλές τιμές  $\text{Na}^+$  και  $\text{Cl}^-$ . Το σημείο Έβρος 4 βρίσκεται περισσότερο από 40km ανάντη των εκβολών του ποταμού και οι εν λόγω υψηλές τιμές των ανωτέρω στοιχείων δεν μπορούν να δικαιολογηθούν από την διείσδυση της θάλασσας ενώ και η αγωγιμότητα του σε καμμία δειγματοληψία δεν ξεπέρασε τα 1070  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Επιπρόσθετα οι συγκεντρώσεις του Cl είναι δυσανάλογα μεγάλες σε σχέση με το Na, γεγονός που ενισχύει την άποψη της ύπαρξης άλλης πηγής Cl (πχ αστικά λύματα) πλην της θάλασσας.



Εικόνα 13.6 Διάγραμμα  $\text{Na}^+ - \text{Cl}^-$ .

Στις Εικόνες 13.9 έως 13.14 απεικονίζονται οι διακυμάνσεις των βασικότερων θρεπτικών συστατικών των δειγμάτων, κατά μήκος του ποταμού Έβρου και για διάφορες ημερομηνίες δειγματοληψίας. Από τα διαγράμματα αυτά προκύπτει ότι στην πλειονότητα των περιπτώσεων οι υψηλότερες τιμές των παραμέτρων σημειώνονται κατά το τέλος της ξηρής και την αρχή της υγρής περιόδου. Αυτό μπορεί να εξηγηθεί υδρολογικά εξαιτίας του γεγονότος ότι κατά τους καλοκαιρινούς μήνες η υδραυλική επικοινωνία του εδάφους με το ποτάμι διακόπτεται και επανέρχεται με τις φθινοπωρινές βροχές οπότε και αποπλένονται τα θρεπτικά συστατικά από το εδαφικό κάλυμμα προς το ποτάμι.

Παράλληλα, από τα ανάντη προς τα κατόντη του ποταμού Έβρου παρατηρείται μία σταδιακή αύξηση των συγκεντρώσεων των θρεπτικών συστατικών (εκτός από την περίπτωση των νιτρικών ιόντων όπου παρατηρείται μείωση των συγκεντρώσεων), ενώ μια σχετική μείωση ορισμένων παραμέτρων σημειώνεται στο σημείο δειγματοληψίας Έβρος 3. Η μείωση των νιτρικών όσο κινούμαστε από ανάντη προς κατόντη και ιδιαίτερα στους σταθμούς του Δέλτα δύναται να σχετίζεται με την αυξημένη βιολογική δραστηριότητα που είναι αναμενόμενη (λόγω βιογεωχημικών μηχανισμών του Δέλτα) ενώ οι αυξομειώσεις στους σταθμούς ανάντη του Δέλτα κατά την ξηρή περίοδο προκαλούνται κυρίως από παραπόταμους που εισέρχονται σε διάφορα σημεία και επιδρούν στην χημική σύσταση του ποταμού (επιβαρύνουν ή αραιώνουν την συγκέντρωση των ρυπαντών). Επισπρόσθετα, οι σχετικά υψηλές τιμές νιτρικών στο ανάντη τμήμα της υδρολογικής λεκάνης συμπίπτουν χωρικά με την ύπαρξη του κύριου όγκου των καλλιεργειών του Νομού (επίδραση λιπασμάτων). Στο σημείο Έβρος 4 παρατηρείται μια απότομη αύξηση των νιτρικών και των αμμωνιακών που είναι πιθανό να οφείλεται στην επιβάρυνση από τον ποταμό Εργίνη που εισέρχεται στο τμήμα του Έβρου μεταξύ των σημείων Έβρος 3 και 4. Ο εν λόγω ποταμός διασχίζει σχεδόν ολόκληρο το Ευρωπαϊκό τμήμα της Τουρκίας (19.441 km<sup>2</sup>) και είναι ιδιαίτερα επιβαρυνμένος με αγροχημικά και βιομηχανικά απόβλητα όπως δείχνουν πρόσφατες μελέτες (Kocaman et al., 2007, Günesf et al. 2008). Η μεγαλύτερη τιμή νιτρικών αλάτων παρατηρήθηκε τον Φεβρουάριο του 2010 στο Ορμένιο (Έβρος 30) και έφτανε τα 14,7 mg/l ενώ υψηλές τιμές (κακή ποιότητα ως προς τα νιτρικά) παρουσιάστηκαν στην περιοχή του Σουφλίου (επίδραση από λιπάσματα) και κατόντη της συμβολής με τον Εργίνη (περιοχή Τυχερού). Μέτρια ποιότητα νερού ως προς τα νιτρικά παρουσιάζεται σε

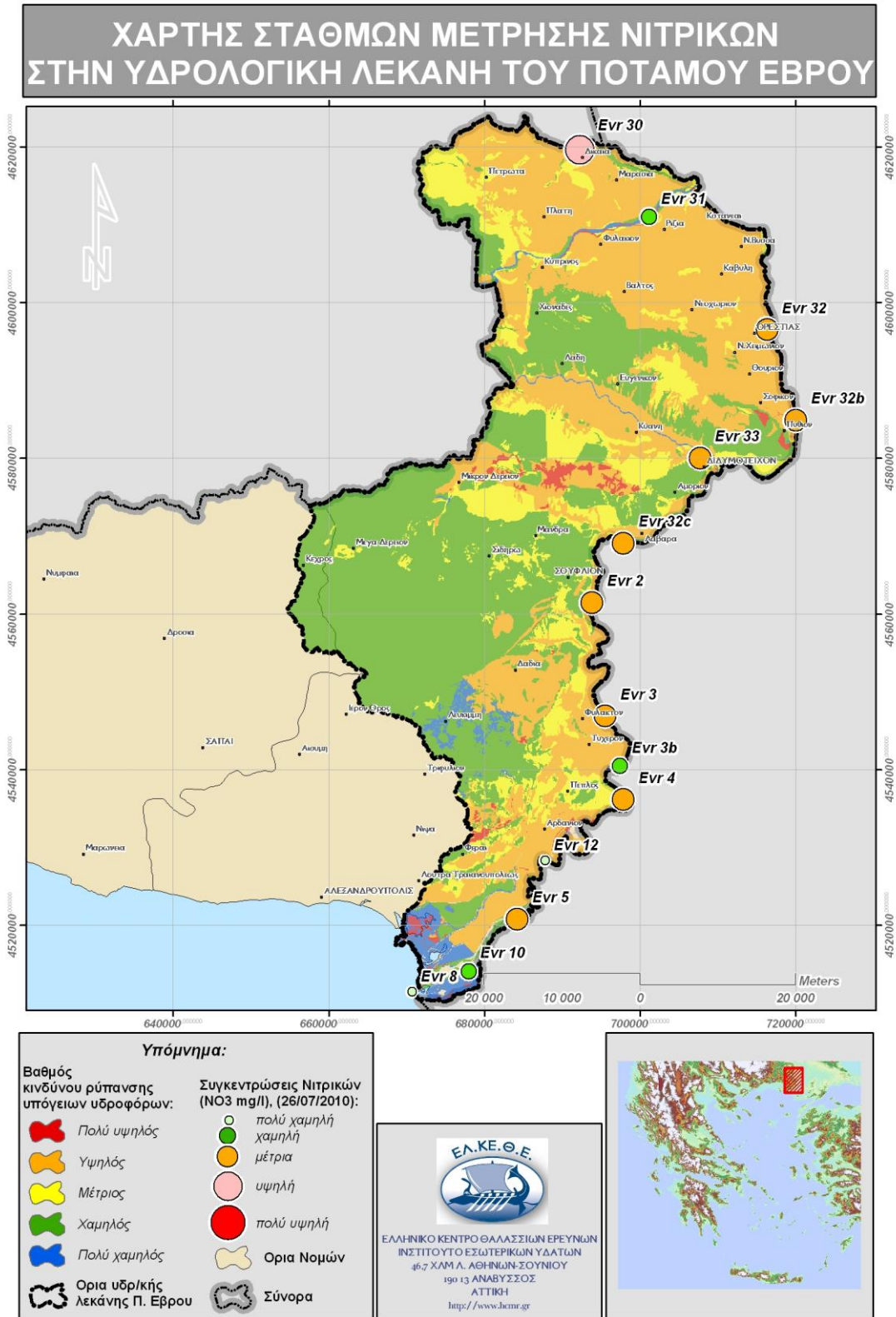


αρκετές δειγματοληψίες και στον Ερυθροπόταμο (κατάντη του Διδυμοτείχου) όπως και στην είσοδο του Δέλτα.

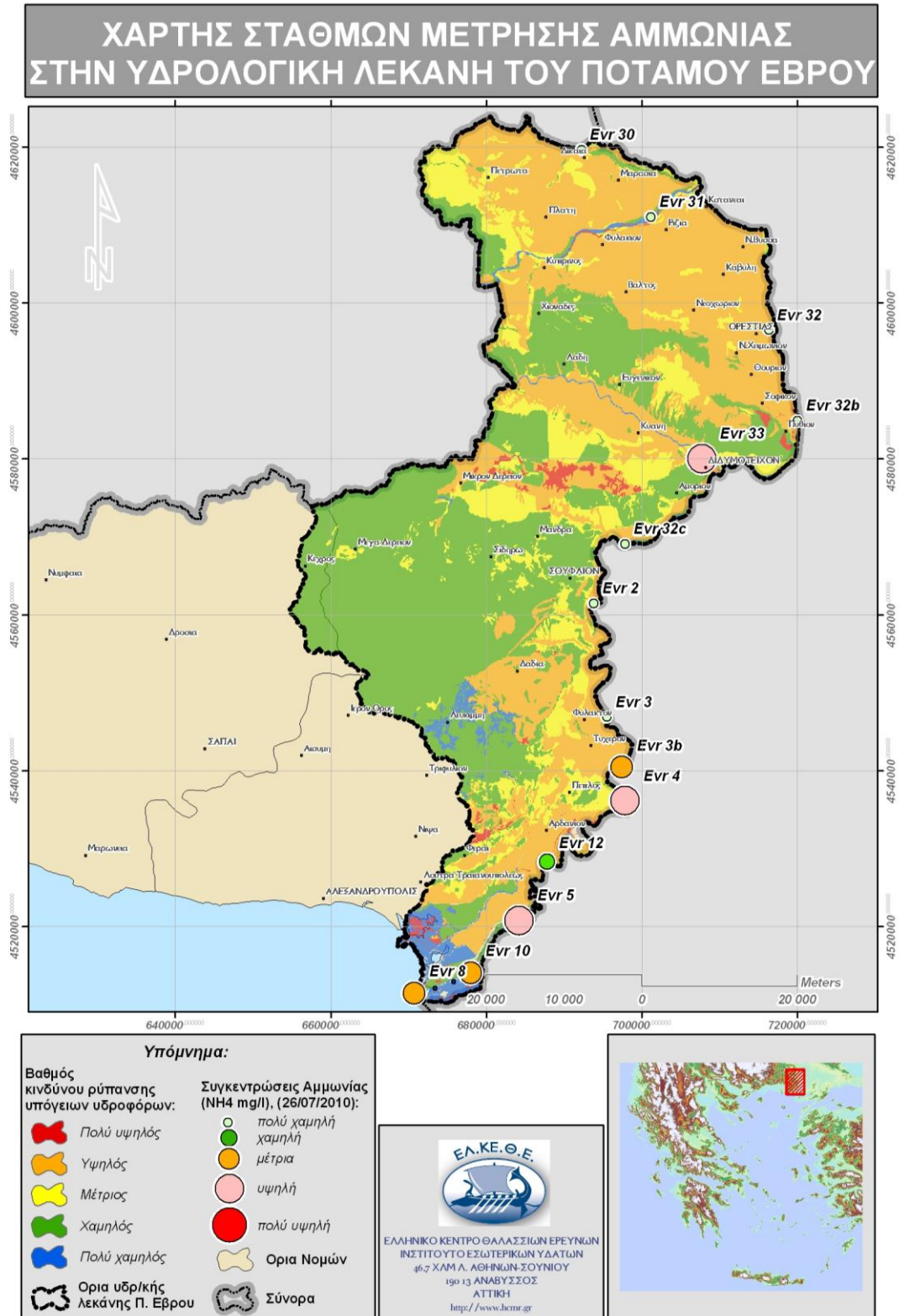
Τα αμμωνιακά ξεπερνούν το όριο της κακής κατάστασης στους σταθμούς Εβρος 4 και 5 (κατάντη της συμβολής με τον Εργίνη) στις περισσότερες εκ των δειγματοληψιών ενώ στις συγκεκριμένες θέσεις και σε 3 δειγματοληψίες ξεπεράστηκε και το όριο που προβλέπεται στην νομοθεσία για το νερό ανθρώπινης κατανάλωσης. Μέτρια κατάσταση ως προς τα αμμωνιακά παρουσιάζουν οι σταθμοί του Ερυθροπόταμου και του Ορμενίου ενώ σε ορισμένες δειγματοληψίες και κάποιιοι εκ των σταθμών του Δέλτα (Εβρος 9, 10 και 11). Οι ανωτέρω υψηλές συγκεντρώσεις αμμωνιακών οφείλονται κατά κύριο λόγο στην επιβάρυνση από αστικά λύματα κάτι που επιβεβαιώνεται και από τις αντίστοιχα υψηλές συγκεντρώσεις χλωρίου στους συγκεκριμένους σταθμούς. Εξάιρεση αποτελεί το Δέλτα στο οποίο οι διεργασίες αποσύνθεσης της οργανικής ύλης είναι αυτές που καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό την χημική σύσταση του νερού.

Τα νιτρώδη είναι επίσης υψηλά στους σταθμούς κατάντη του Εργίνη, σε κάποιους εκ των σταθμών του Δέλτα (Εβρος 9, 10 και 11) και σε μεμονωμένες δειγματοληψίες στο Ορμένιο και στον Ερυθροπόταμο. Παρόμοια εικόνα παρουσιάζουν και τα φωσφορικά ενώ τα χλωριούχα εμφανίζουν πολύ υψηλές τιμές στους σταθμούς κατάντη της συμβολής με τον Εργίνη κάτι που επιβεβαιώνει την ισχυρή επίδραση των αστικών λυμάτων στην συγκεκριμένη περιοχή.

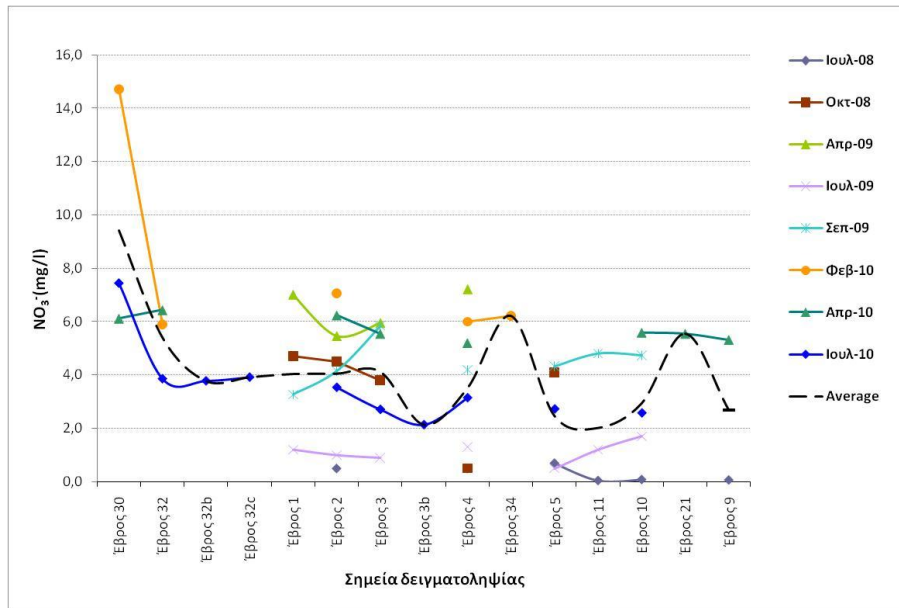
Οι τιμές του ισοτόπου του οξυγόνου δείχνουν αντιπροσωπευτικές τιμές για τα υψόμετρα των θέσεων δειγματοληψίας και των περιοχών επιφανειακής τροφοδοσίας του ποταμού με εξάιρεση τα σημεία Έβρος 3 και Έβρος 4 που παρουσιάζουν σε ορισμένες περιόδους πολύ αρνητικές τιμές. Οι εν λόγω αρνητικές τιμές, οι οποίες βρίσκονται στο κατάντη (χαμηλό υψομετρικά) τμήμα του ποταμού υποδεικνύουν την εισροή υπόγειου νερού που προέρχεται από περιοχές με σημαντικά μεγαλύτερο υψόμετρο από αυτό των παραπάνω θέσεων. Η εξήγηση αυτή ενισχύεται και από την ύπαρξη υδρογεωλογικά υδροπερατών πετρωμάτων (ασβεστόλιθοι και μάρμαρα) μερικά χιλιόμετρα βορειοδυτικά των συγκεκριμένων σημείων δειγματοληψίας.



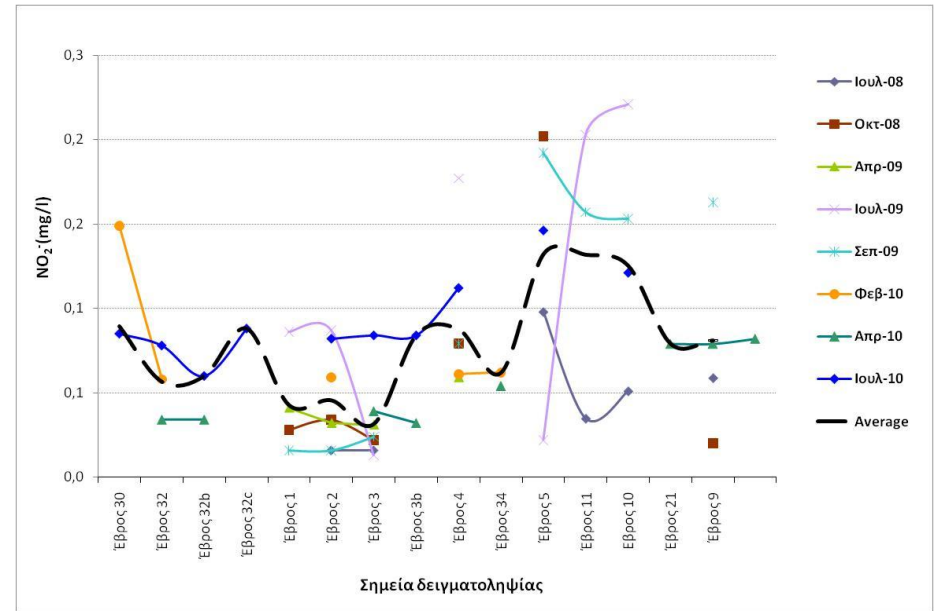
**Εικόνα 13.7.** Συγκεντρώσεις Νιτρικών κατά την δειγματοληψία του Ιουλίου 2010 στην υδρολογική λεκάνη του π. Έβρου.



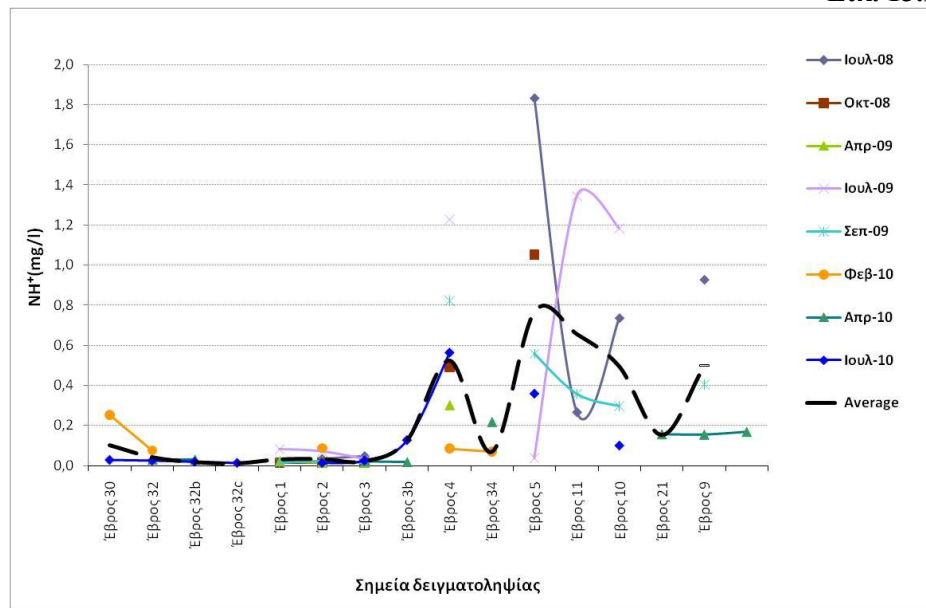
**Εικόνα 13.8** Συγκεντρώσεις Αμμωνιακών κατά την δειγματοληψία του Ιουλίου 2010 στην υδρολογική λεκάνη του π. Έβρου.



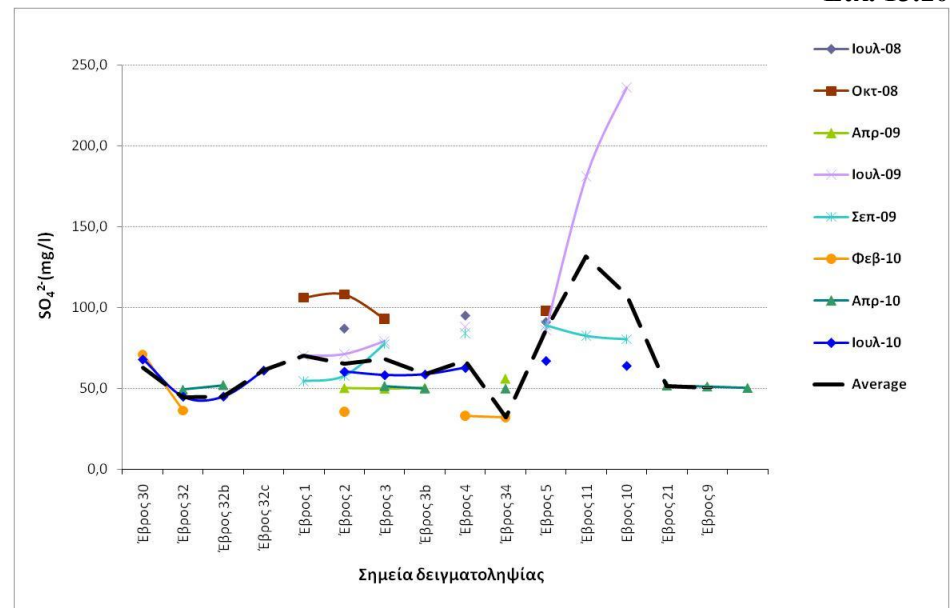
Εικ. 13.9



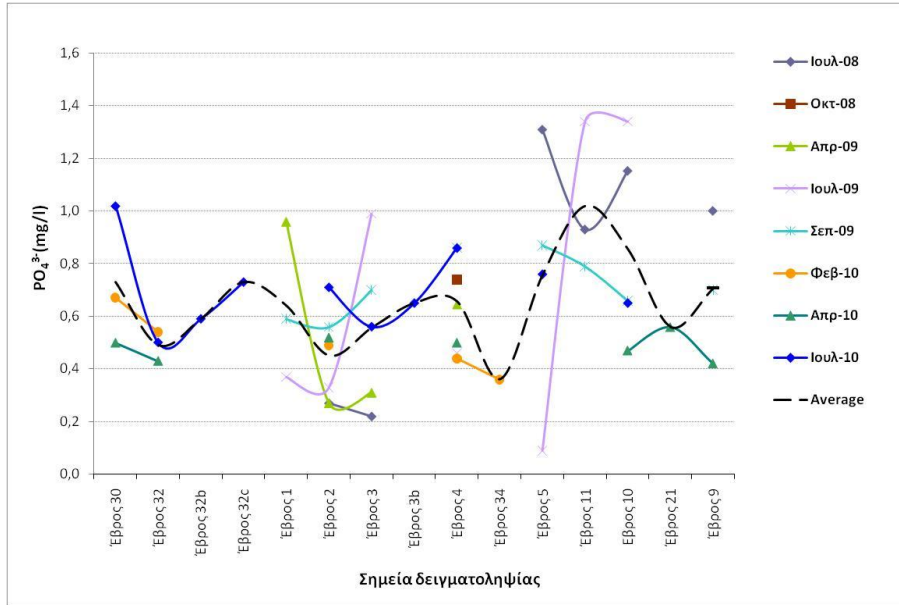
Εικ. 13.10



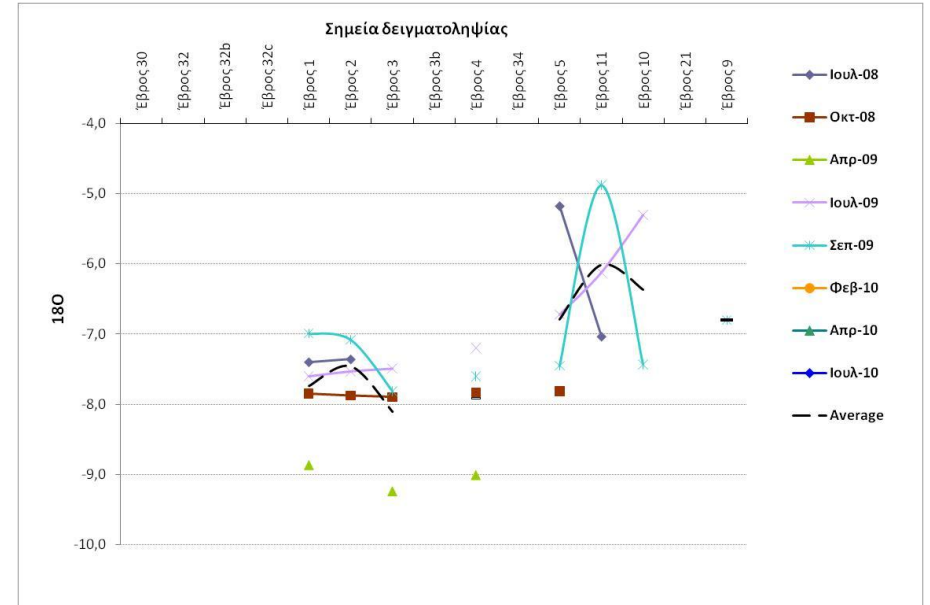
Εικ. 13.11



Εικ. 13.12



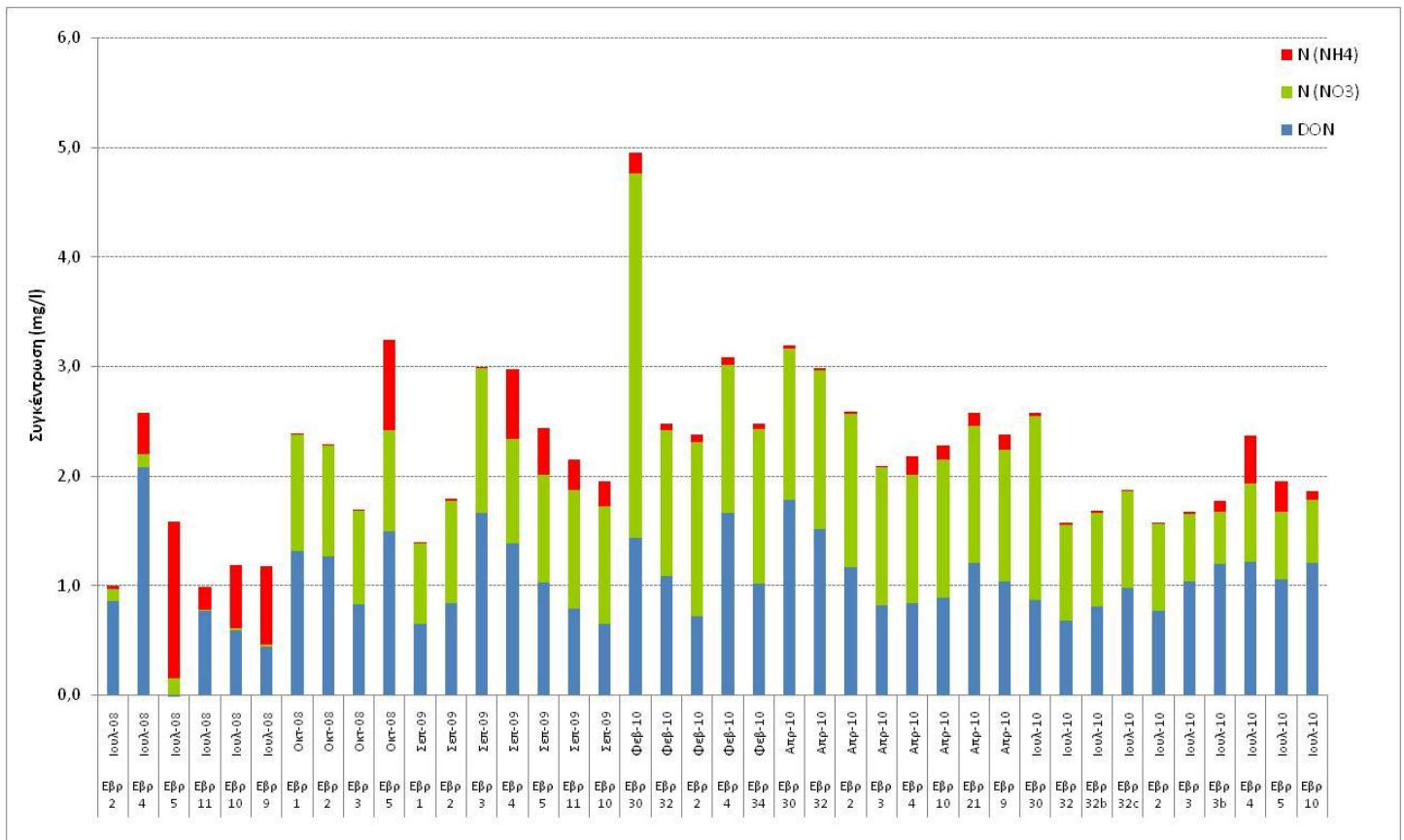
Εικ. 13.13



Εικ. 13.14

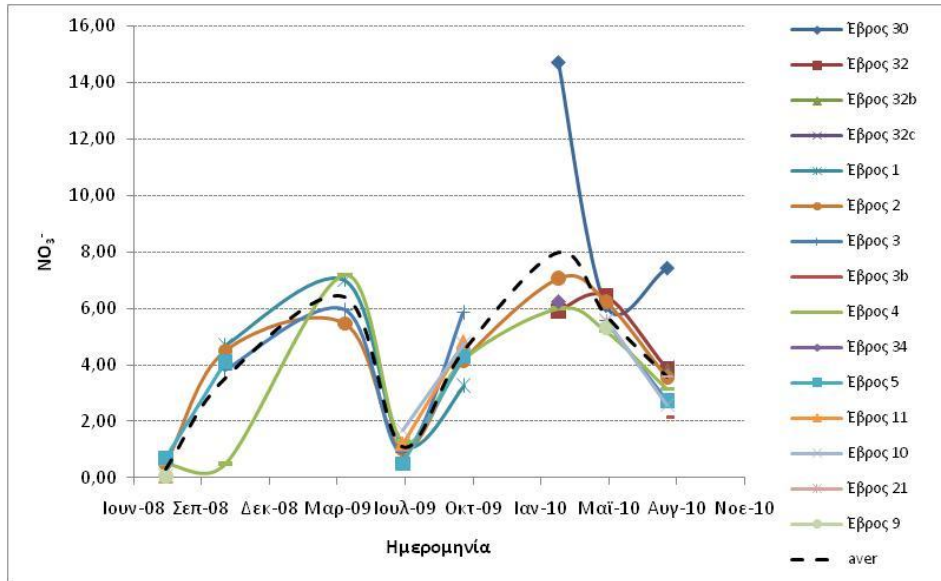
Εικόνες 13.9 έως 13.14 Μεταβολή των σημαντικότερων θρεπτικών συστατικών κατά μήκος του ποταμού Έβρου και για διάφορες ημερομηνίες δειγματοληψίας.

Στις Εικόνες 13.16 έως 13.21 απεικονίζονται οι χρονικές διακυμάνσεις των βασικότερων θρεπτικών συστατικών κατά μήκος του ποταμού Έβρου για όλους τους σταθμούς δειγματοληψίας. Από τα παραπάνω διαγράμματα προκύπτει ότι οι μεγαλύτερες συγκεντρώσεις των θρεπτικών συστατικών σημειώνονται κατά την ξηρή περίοδο και η μικρότερη κατά την υγρή, με μόνη εξαίρεση στην περίπτωση των νιτρικών ιόντων (NO<sub>3</sub>), όπου η χρονική διακύμανση είναι αντίθετη. Η αύξηση των νιτρικών κατά την χειμερινή περίοδο οφείλεται όπως προαναφέρθηκε στον εμπλουτισμό του ποταμού από τις εδαφικές αποπλύσεις λόγω των βροχών, ενώ το καλοκαίρι που αυξάνεται αισθητά η βιολογική δραστηριότητα τα νιτρικά μειώνονται και αυξάνονται τα νιτρώδη και η αμμωνία.

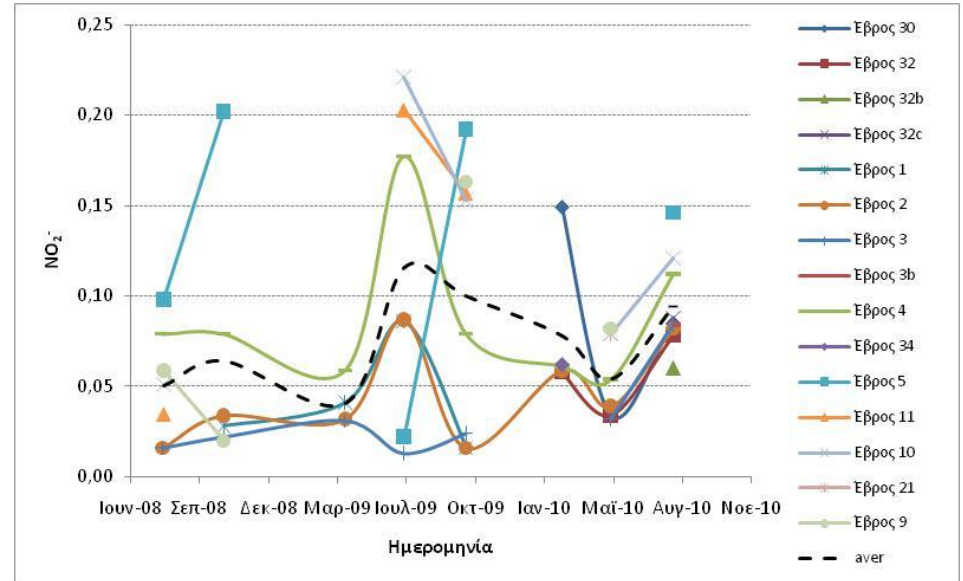


**Εικόνα 13.15** Διακύμανση του ολικού αζώτου και των συνιστωσών του στους σταθμούς δειγματοληψίας του ποταμού.

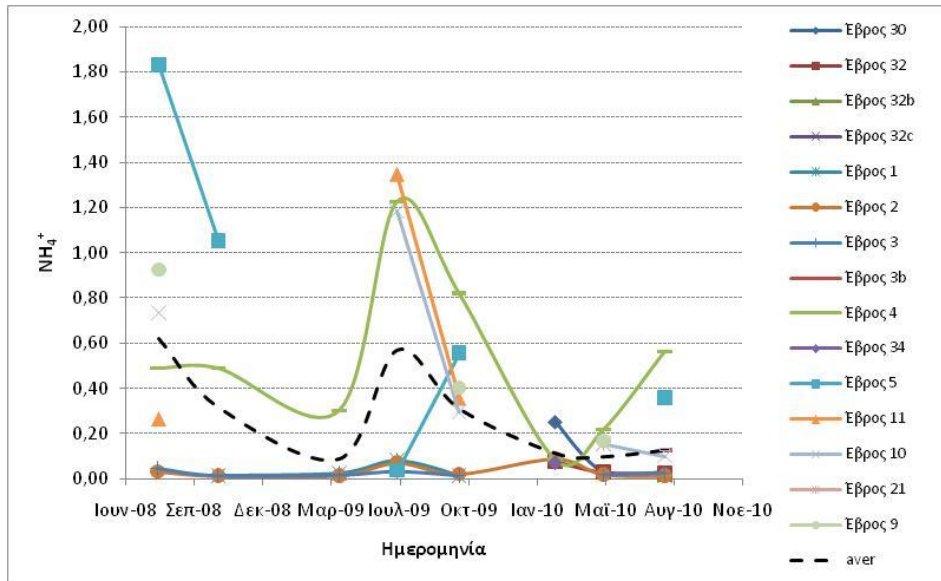
Από την εικόνα 13.15 φαίνεται, όπως προέκυψε και ανωτέρω, ότι κατά την καλοκαιρινή περίοδο επικρατούν οι συγκεντρώσεις αμμωνίας και οργανικού αζώτου κυρίως λόγω βιολογικών διεργασιών ενώ το χειμώνα αυξάνονται οι συγκεντρώσεις νιτρικών. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η απότομη αύξηση του ολικού αζώτου στην θέση Έβρος 4 τον Ιούλιο του 2008 και η επικράτηση της αμμωνίας στον σταθμό Έβρος 5 την ίδια περίοδο. Αντίστοιχη αύξηση παρουσιάζεται και τον Οκτώβρη του 2008 με ισχυρή παρουσία αμμωνίας στον σταθμό Έβρος 5 ενώ το εν λόγω φαινόμενο επαναλαμβάνεται σε μικρότερη έκταση και τον Σεπτέμβρη του 2009. Η έντονη παρουσία της αμμωνίας στην περιοχή μεταξύ των σταθμών 3, 4 και 5 είναι πιθανό να συσχετίζεται με την είσοδο του ποταμού Εργίνη στην συγκεκριμένη περιοχή, όπως προαναφέρθηκε. Επίσης πολύ υψηλές τιμές Νιτρικών παρουσιάζονται τον Φεβρουάριο του 2010 στον σταθμό Έβρος 30 (Ορμένιο) που συμπίπτει με την περίοδο της έντονης πλημμύρας ενώ όπως προαναφέρθηκε παρουσιάζεται αύξηση του ολικού αζώτου και ιδιαίτερα της αμμωνίας στον σταθμό Έβρος 4 σχεδόν σε όλες τις δειγματοληψίες.



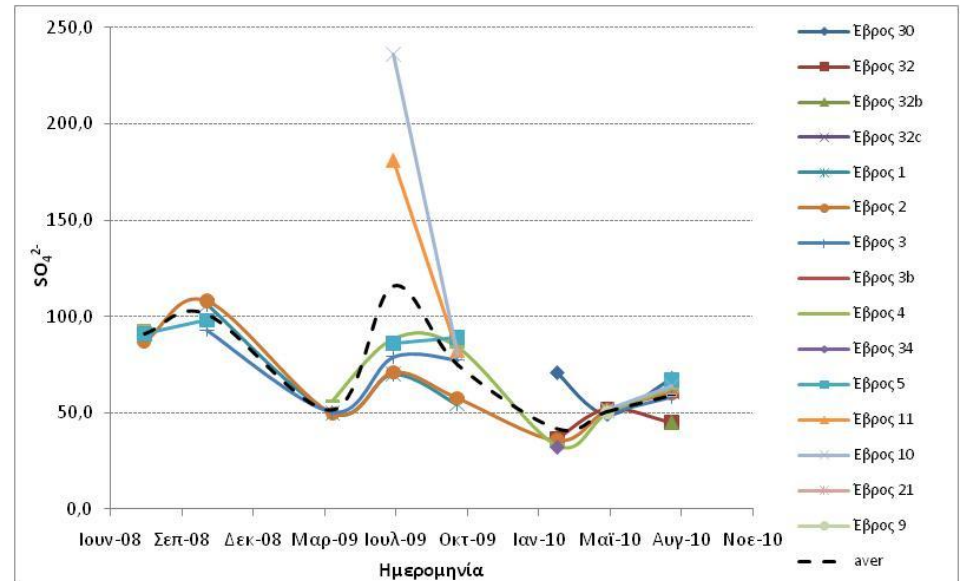
Εικ. 13.16



Εικ. 13.17

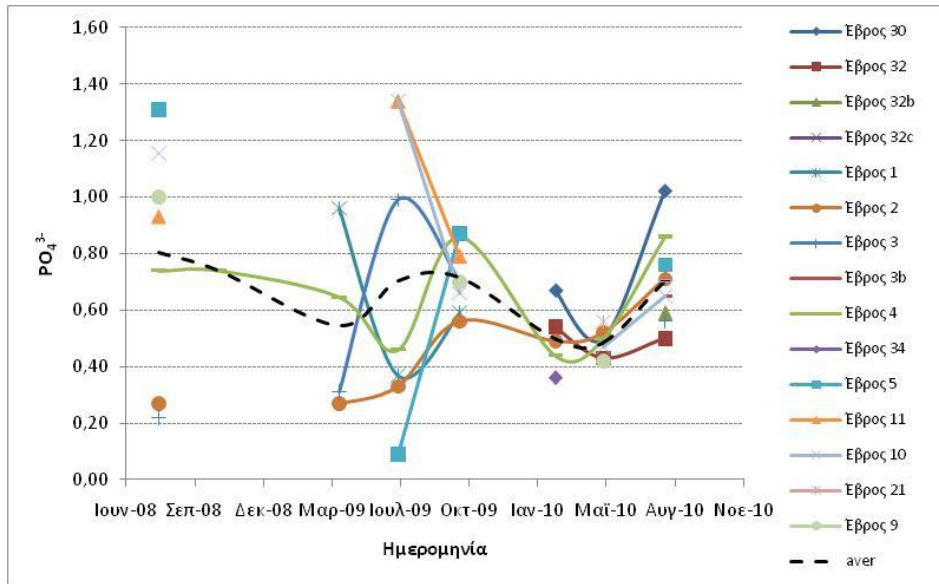


Εικ. 13.18

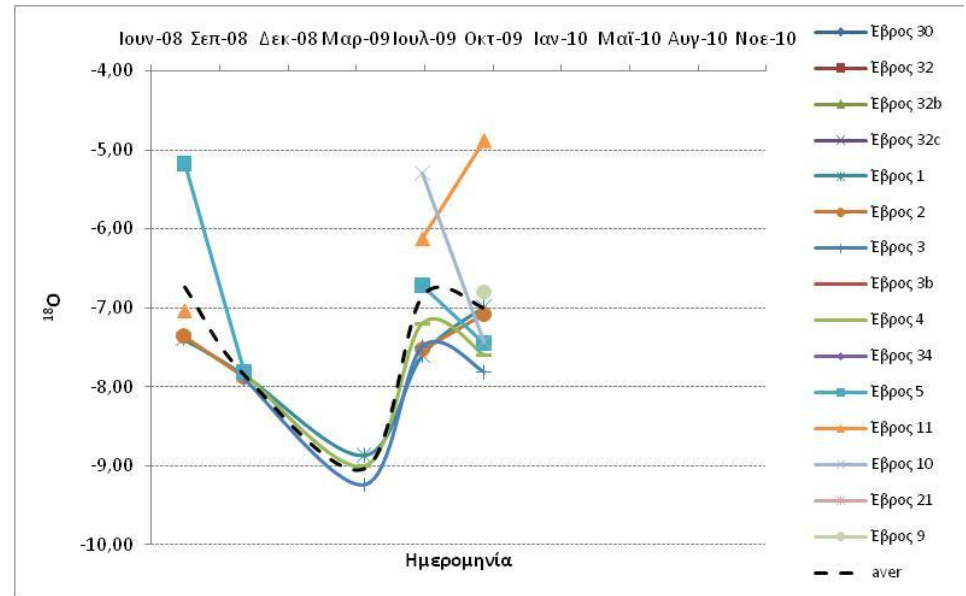


Εικ. 13.19



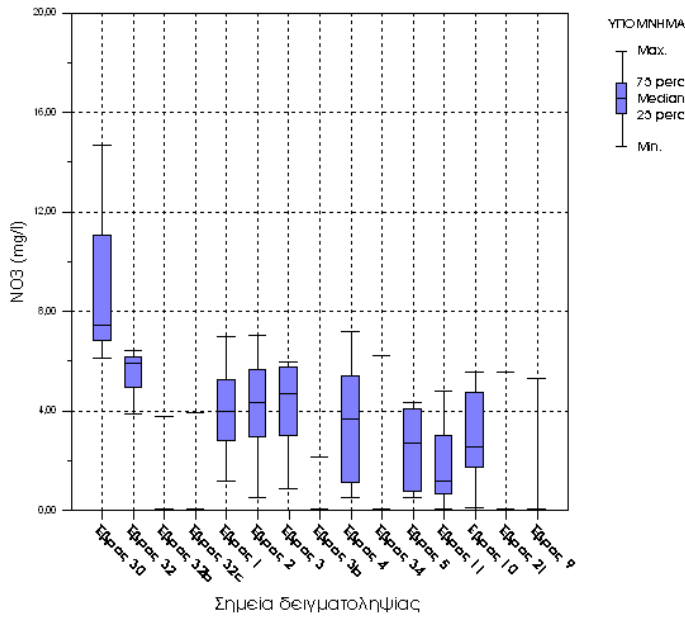


Εικ. 13.20

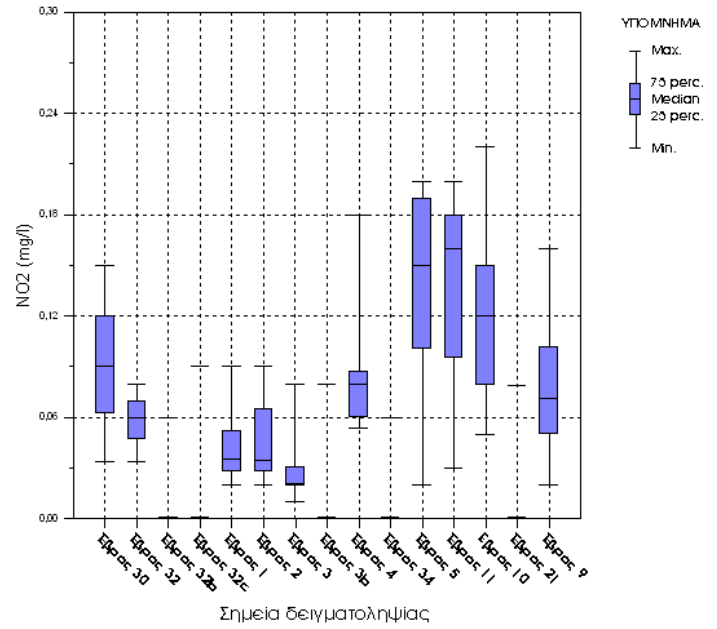


Εικ. 13.21

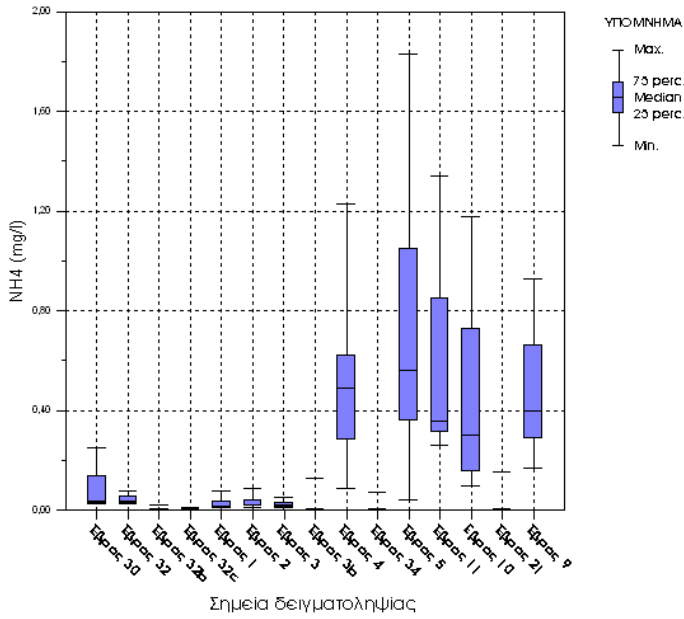
Εικόνες 13.16 έως 13.21 Χρονική μεταβολή των σημαντικότερων θρεπτικών συστατικών για τα διάφορα σημεία δειγματοληψίας κατά μήκος του ποταμού Έβρου.



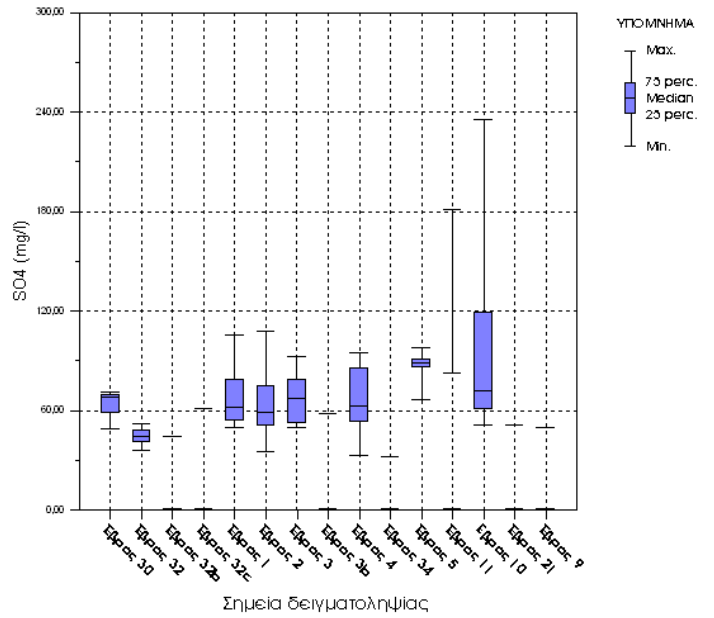
Εικ. 13.22



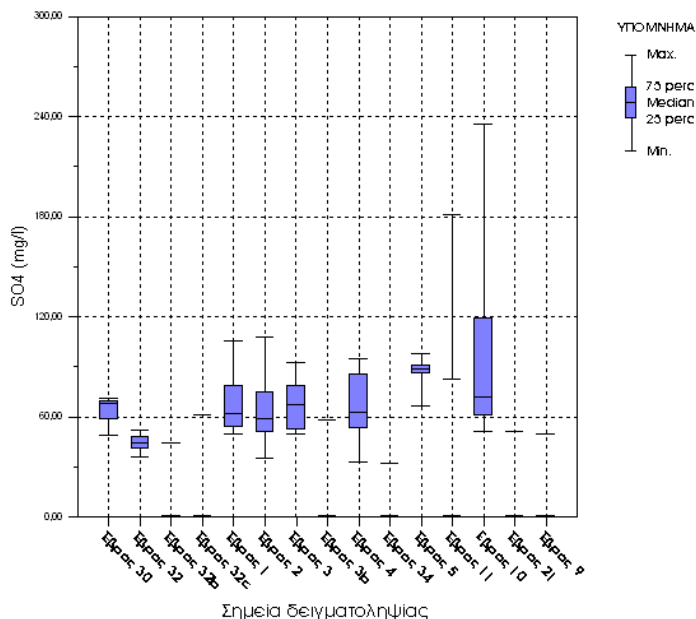
Εικ. 13.23



Εικ. 13.24



Εικ. 13.25



Εικ. 13.26

**Εικόνες 13.22 έως 13.26** Διαγράμματα πλαισίου (plot box) των σημαντικότερων θρεπτικών συστατικών κατά μήκος του ποταμού Έβρου.

Στις Εικόνες 13.22 έως 13.26 δίνονται τα διαγράμματα πλαισίου (plot box) των σημαντικότερων θρεπτικών συστατικών κατά μήκος του ποταμού Έβρου. Από τα διαγράμματα αυτά προκύπτει ότι στα σημεία δειγματοληψίας Έβρος 30, Έβρος 2 και Έβρος 4 παρατηρείται μεγάλη διασπορά των νιτρικών ιόντων, στο σημείο Έβρος 5 παρατηρείται μεγάλη διασπορά νιτρώδων, φωσφορικών και αμμωνιακών ιόντων και στα σημεία Έβρος 10 και Έβρος 11 παρατηρείται μεγάλη διασπορά των νιτρώδων, θεικών και φωσφορικών ιόντων. Οι έντονες ανωτέρω διακυμάνσεις οφείλονται κατά κύριο λόγο στην εποχική επίδραση των λιπασμάτων για τα νιτρικά ιόντα και στον συνδυασμό της επίδρασης των αγροχημικών, των αστικών λυμμάτων και των βιολογικών διεργασιών για τις υπόλοιπες παραμέτρους. Συγκεκριμένα, από το Ορμένιο διέρχονται νερά με σημαντικές συγκεντρώσεις νιτρικών και φωσφορικών (κυρίως επίδραση αγροχημικών και λιγότερο αστικών λυμμάτων), στην Ορεστιάδα μειώνονται ελαφρώς αλλά διατηρούνται σε σχετικά υψηλά επίπεδα λόγω των εκτεταμένων αγροτικών δραστηριοτήτων στην περιοχή κάτι που επαναλαμβάνεται και στην περιοχή του Σουφλίου. Τα νιτρικά μειώνονται στο Δέλτα λόγω της έντονης βιολογικής δραστηριότητας ενώ τα νιτρώδη και τα αμμωνιακά και τα θειικά αυξάνονται για τον

ίδιο λόγο. Τα αμμωνιακά επίσης παρουσιάζουν μια αύξηση και στους σταθμούς Έβρος 4 και 5 λόγω εισόδου αστικών λυμμάτων στην περιοχή της συμβολής με τον π. Εργίνη.

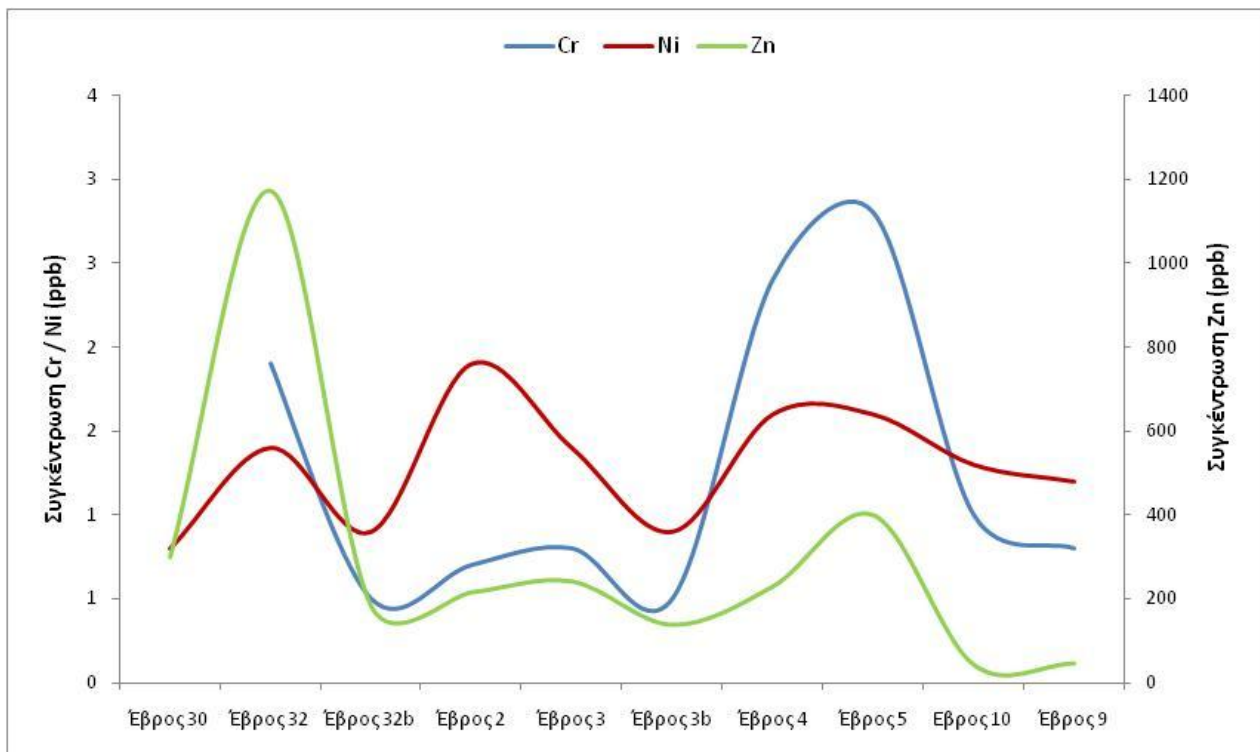
### Βαρέα Μέταλλα

Στα πλαίσια της παρούσας μελέτης πραγματοποιήθηκε μία δειγματοληψία βαρέων μετάλλων (27/07/2010). Από το σύνολο των αναλύσεων που πραγματοποιήθηκε, παρατηρήθηκε ότι σε πολλές περιπτώσεις οι συγκεντρώσεις των στοιχείων που ανιχνεύθηκαν ήταν κάτω από τα όρια μέτρησης του εξοπλισμού (Pb, Cd). Εξάιρεση αποτελεί μία μέτρηση στο σημείο Έβρος 32 (Ορεστιάδα), όπου ανιχνεύθηκε Pb σε συγκεντρώσεις μεγαλύτερες από το επιτρεπτό όριο. Οι συγκεντρώσεις των ιόντων Cr, Ni και Zn ήταν εντός των θεσμοθετημένων ορίων. Παρόλα αυτά, και η συγκέντρωση του Ψευδαργύρου παρουσίασε απότομη αύξηση στο σημείο Έβρος 32 και σε μικρότερο βαθμό στις θέσεις Έβρος 5 και Έβρος 31 (π. Αρδας).

**Πίνακας 13.4** Συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων σε σημεία δειγματοληψίας κατά μήκος του ποταμού Έβρου, στους παραποτάμους του και στο δέλτα.

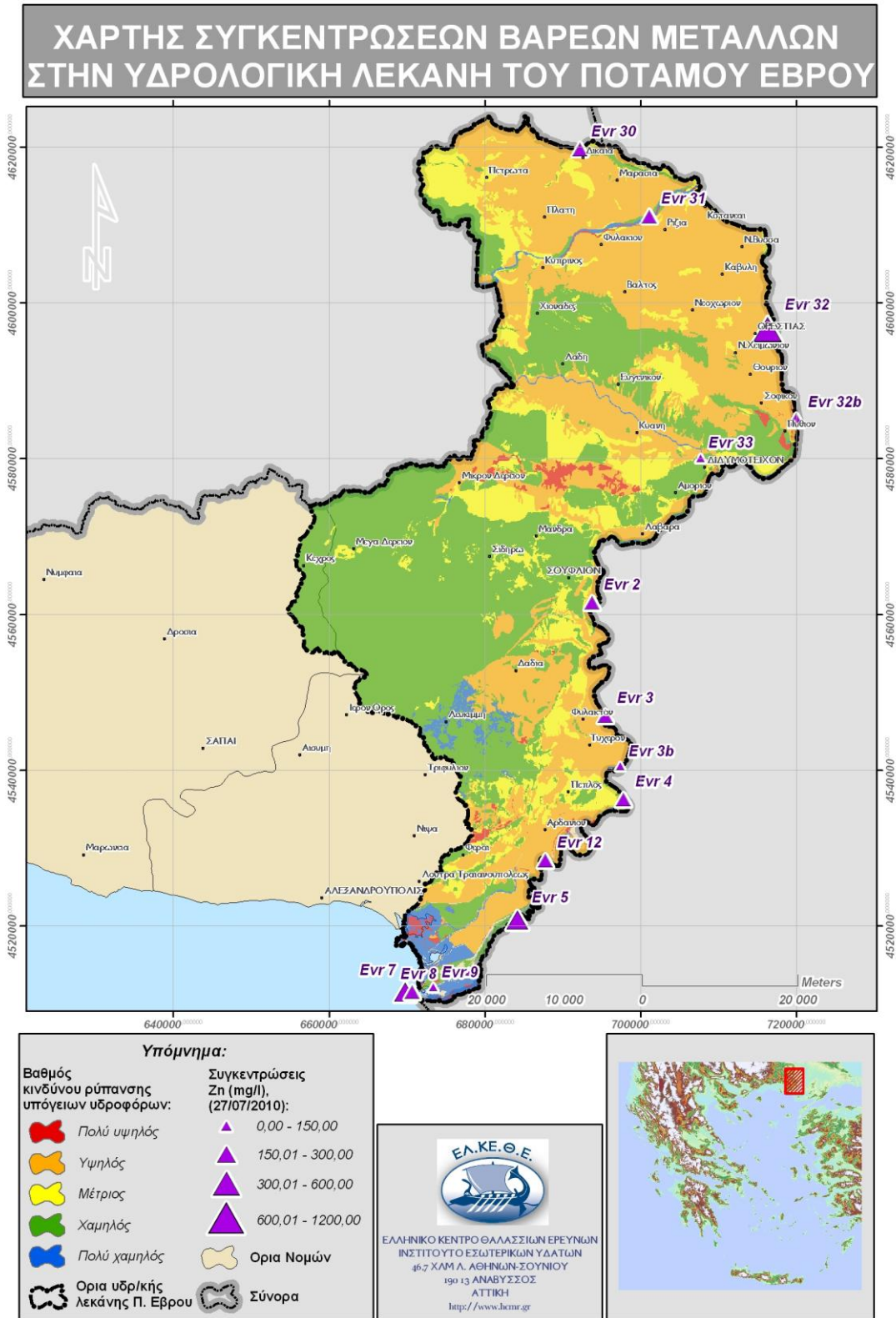
	Σημείο δειγματοληψίας	Pb (ppb)	Cd (ppb)	Cr (ppb)	Ni (ppb)	Zn (ppb)
Κατά μήκος του ποταμού	Έβρος 30	< dl	< dl	< dl	0,8	300,0
	Έβρος 32	112,2	< dl	1,9	1,4	1172,0
	Έβρος 32b	< dl	< dl	0,5	0,9	184,0
	Έβρος 2	< dl	< dl	0,7	1,9	216,0
	Έβρος 3	< dl	< dl	0,8	1,4	242,0
	Έβρος 3b	< dl	< dl	0,5	0,9	139,0
	Έβρος 4	< dl	< dl	2,4	1,6	230,0
	Έβρος 5	< dl	< dl	2,8	1,6	400,0
	Έβρος 10	< dl	< dl	1,0	1,3	44,0
Δέλτα	Έβρος 9	< dl	< dl	0,8	1,2	47,0
	Έβρος 7	< dl	< dl	1,5	1,5	519,0
Παραπό- ταμοι	Έβρος 8	< dl	< dl	1,5	1,2	208,0
	Έβρος 31	< dl	< dl	0,5	0,7	274,0
	Έβρος 33	< dl	< dl	0,0	1,3	68,0

< dl : below detection limit



**Εικόνα 13.27** Μεταβολή της συγκέντρωσης των βαρέων μετάλλων κατά μήκος του ποταμού Έβρου.

Στην περιοχή της Ορεστιάδας, του Σουφλίου και του Τυχερού παρουσιάζεται αύξηση των συγκεντρώσεων του Νικελίου ενώ το χρώμιο αυξάνεται απότομα στην περιοχή του Τυχερού και του Ορμενίου. Οι διακυμάνσεις αυτές ακόμη και αν δεν φέρνουν καμία παράμετρο πάνω από τα θεσπισμένα όρια για το νερό ανθρώπινης κατανάλωσης υποδεικνύουν πιέσεις από ανθρωπογενείς δραστηριότητες. Συγκεκριμένα, στο Ορμένιο η παρουσία των βαρέων μετάλλων οφείλεται στις βιομηχανικές δραστηριότητες της Βουλγαρίας ενώ στην περιοχή της Ορεστιάδας σημαντικό ρόλο διαδραματίζουν οι βιομηχανικές ζώνες της Ορεστιάδας και της Ανδριανούπολης. Στο Τυχερό, η συμβολή με τον π. Εργίνη που είναι ιδιαίτερος επιβαρυσμένος και διέρχεται από μια πολύ μεγάλη έκταση της Ευρωπαϊκής Τουρκίας συμβάλει σημαντικά στις προαναφερθείσες διακυμάνσεις.



**Εικόνα 13.28.** Συγκεντρώσεις Ψευδαργύρου κατά την δειγματοληψία του Ιουλίου 2010 στην υδρολογική λεκάνη του π. Έβρου.

**Μικροβιολογικές αναλύσεις**

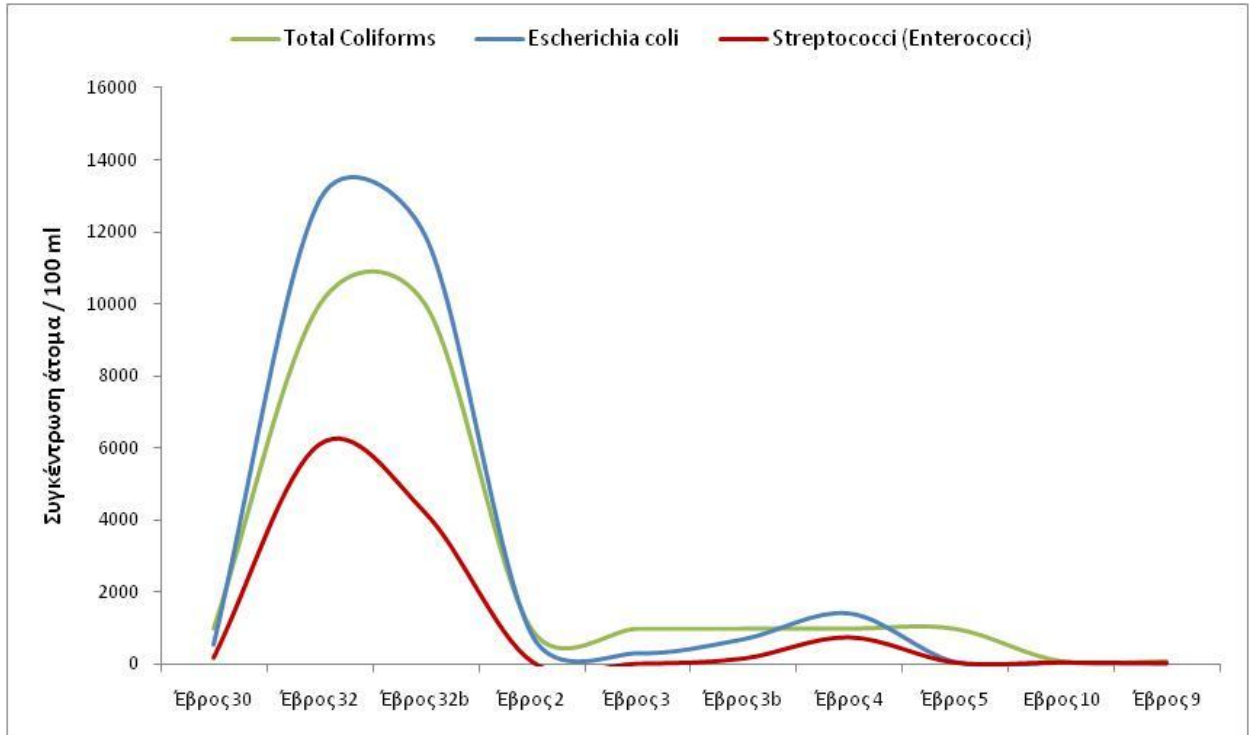
Στα πλαίσια της παρούσας μελέτης πραγματοποιήθηκε μία δειγματοληψία για μικροβιολογικές αναλύσεις, για να διαπιστωθεί η εισροή αστικών λυμμάτων κατά μήκος του ποταμού Έβρου, στους παραποτάμους του και στο δέλτα (27/07/2010).

**Πίνακας 13.5** Μικροβιολογικές αναλύσεις κατά μήκος του ποταμού Έβρου, στους παραποτάμους του και στο δέλτα.

	Σημείο δειγματοληψίας	Total Coliforms (άτομα / 100ml)	Escherichia coli (άτομα / 100ml)	Streptococci (Enterococci) (άτομα / 100ml)
<b>Κατά μήκος του ποταμού</b>	Έβρος 30	$>10^3$	530	190
	Έβρος 32	$>10^4$	12900	6100
	Έβρος 32b	$>10^4$	11900	4200
	Έβρος 2	$>10^3$	830	100
	Έβρος 3	$>10^3$	290	30
	Έβρος 3b	$>10^3$	680	170
	Έβρος 4	$10^3$	1400	760
	Έβρος 5	$10^3$	50	60
	Έβρος 10	$>100$	27	62
	Έβρος 9	$>100$	10	40
<b>Δέλτα</b>	Έβρος 7	$10^3$	7	30
	Έβρος 8	$>100$	9	30
<b>Παραπό- ταμοι</b>	Έβρος 31	$10^3$	78	86
	Έβρος 33	$>10^3$	4000	180

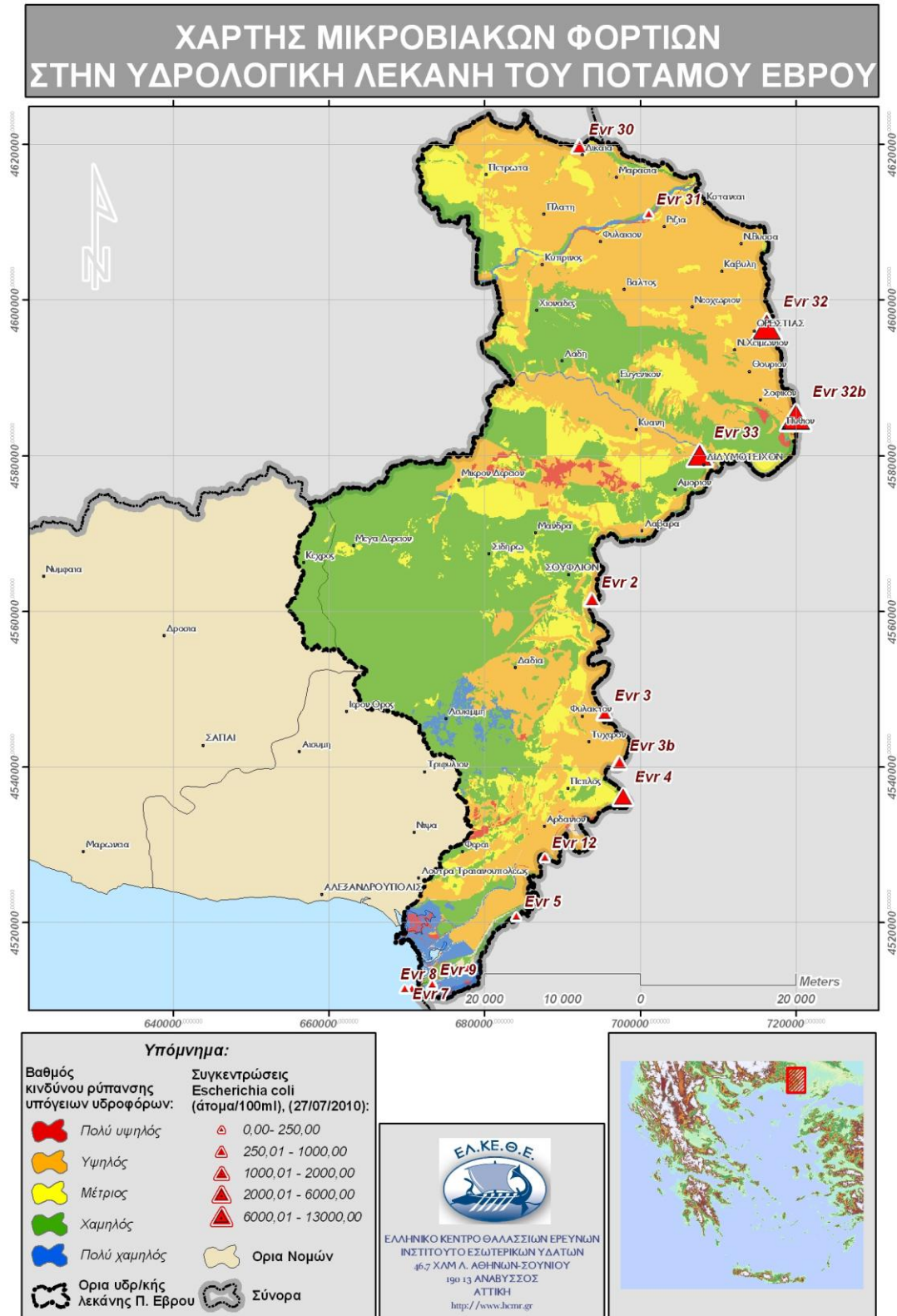
Με βάση το διάγραμμα της Εικόνας 13.29 προκύπτει ότι κατά μήκος του ποταμού Έβρου οι μικροβιολογικές παράμετροι εμφανίζονται πολύ αυξημένες στην περιοχή των σημείων δειγματοληψίας Έβρος 32 και Έβρος 32b (Ορεστιάδα-Αδριανούπολη), με τιμές πολλαπλάσιες των υπόλοιπων υδροσημείων. Αντίστοιχη αύξηση, αλλά μικρότερου βαθμού παρατηρείται στο σημείο δειγματοληψίας Έβρος 4, μετά την συμβολή του ποταμού Εργίνη στον Έβρο ενώ σημαντική επιβάρυνση παρουσιάζεται και στον Ερυθροπόταμο (κατάντη του Διδυμοτείχου). Στο Δέλτα οι τιμές των μικροβιολογικών παραμέτρων μειώνονται σημαντικά και στην παράκτια ζώνη φθάνουν ελάχιστοι ρύποι αλλά παρόλα αυτά σε όλες τις θέσεις δειγματοληψίας μέχρι και το Τυχερό η παρουσία

των ρύπων είναι ισχυρή. Το μεγαλύτερο πρόβλημα παρατηρείται στην περιοχή Ορεστιάδας-Ανδριανούπολης και ακολουθεί ο Ερυθροπόταμος (Διδυμότειχο).



**Εικόνα 13.29** Μεταβολή της συγκέντρωσης των μικροβιολογικών παραμέτρων κατά μήκος του ποταμού Έβρου.





**Εικόνα 13.30** Συγκεντρώσεις *E. coli* κατά την δειγματοληψία του Ιουλίου 2010 στην υδρολογική λεκάνη του π. Έβρου

**Υδροχημική σύσταση δειγμάτων στο δέλτα του Έβρου**

Στον παρακάτω πίνακα συνοψίζονται τα στατιστικά στοιχεία των χημικών αναλύσεων νερού που πραγματοποιήθηκαν στην περιοχή του δέλτα του ποταμού Έβρου καθ' όλη την διάρκεια της περιόδου δειγματοληψίας :

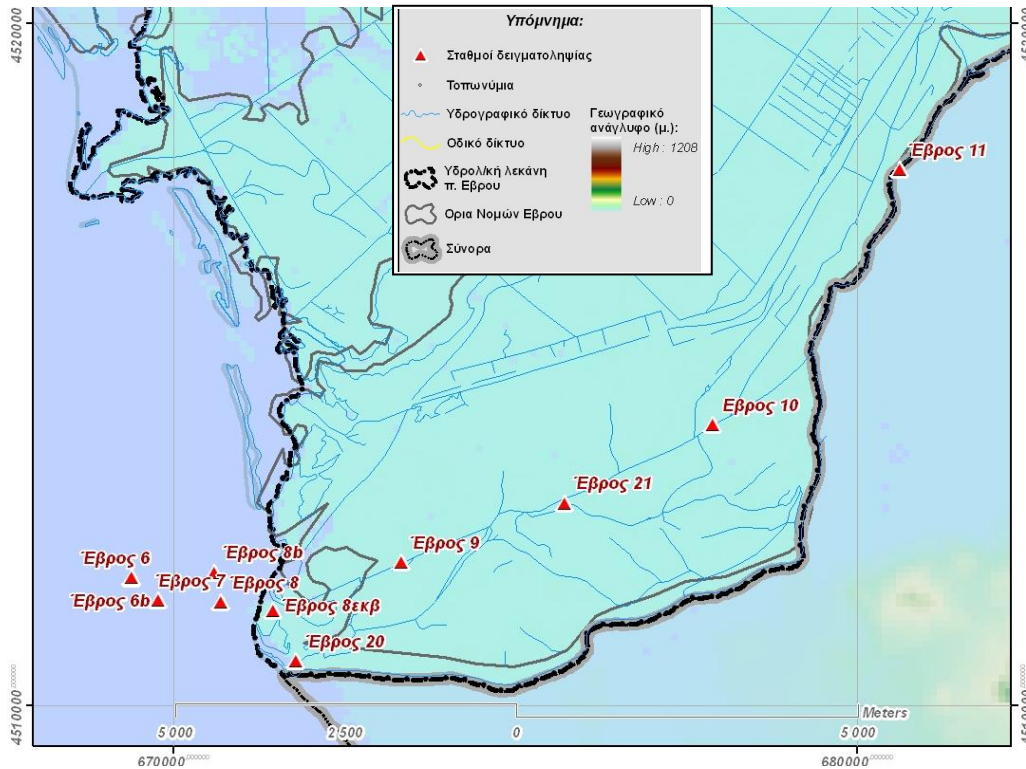
**Πίνακας 13.6** Στατιστικά χαρακτηριστικά των χημικών αναλύσεων του δέλτα του Έβρου.

Παράμετρος	Μονάδες	Δείγμα	Μέσος Όρος	Ελάχιστο	Μέγιστο	Τυπική απόκλιση
Θερμοκρασία	°C	23	21,5	13,4	27,5	4,7
pH	-	23	8,3	8,0	8,9	0,2
Αγωγιμότητα	μS/cm	23	36.533,7	1.150,0	58.600,0	22.202,1
NO3-	mg/l	12	0,6	0,0	4,8	1,3
NO2-	mg/l	11	0,1	0,0	0,3	0,1
NH4+	mg/l	12	0,2	0,0	0,8	0,2
Ολικό N	mg/l	3	1,9	1,0	3,0	1,0
HCO3-	meq/l	2	2,6	0,0	5,3	3,7
CO32-	meq/l	2	3,8	0,7	7,0	4,5
SO42-	mg/l	2	252,2	230,0	274,4	31,4
PO43-	mg/l	11	0,6	0,1	1,3	0,4
Ολικός P	mg/l	3	0,3	0,2	0,5	0,1
SiO4-	mg/l	12	2,8	0,2	11,4	3,5
Cl-	mg/l	1	262,0	262,0	262,0	
Ca2+	mg/l	2	93,7	76,2	111,2	24,7
Na+	mg/l	2	516,5	148,3	884,6	520,6
K+	mg/l	4	53,2	9,1	87,0	39,9
Mg2+	mg/l	2	60,2	5,6	114,8	77,2
Διαλυμένο Οξυγόνο	mg/l	23	9	7,1	11,1	1,1
Αλατοτητα	-	20	16,0	0,1	37,9	16,4

Από τον παραπάνω πίνακα προκύπτει ότι γενικά το νερό του Δέλτα του ποταμού Έβρου μπορεί να χαρακτηριστεί ως αλκαλικό (το pH κυμαίνεται από 8,0 έως 8,9).

Η ηλεκτρική αγωγιμότητα κυμαίνεται από 1.150 έως 58.600 μS/cm. Η τελευταία τιμή αντιστοιχεί στο σημείο δειγματοληψίας που βρίσκεται πιο κοντά στη θάλασσα και σημειώθηκε σε ξηρή περίοδο (Οκτώβριος 2008) κατά την οποία η θάλασσα εισέρχεται στο εσωτερικό του ποταμού. Είναι αξιοσημείωτο να τονιστεί ότι κατά τις περιόδους υψηλών παροχών (Δεκέμβρης – Ιούνιος) η ηλεκτρική αγωγιμότητα στο Δέλτα είναι ιδιαίτερος χαμηλή ακόμη και μετά τις εκβολές, κάτι που δείχνει την ισχυρή εποχική επίδραση του ποταμού στην παράκτια ζώνη.

Παρόλα αυτά, η κατασκευή χωμάτινου φράγματος στην είσοδο του Δέλτα (ανάμεσα στα σημεία Έβρος 10 και Έβρος 11) προκειμένου να αποτρέψει την εισροή της θάλασσας ανάντη του Δέλτα οδήγησε στην με ελευθερη επικοινωνία του ποταμού με το Δέλτα του για σημαντικά μεγαλύτερο διάστημα από το επιδιωκόμενο (Αύγουστος – Σεπτέμβριος). Έτσι, μετά τον Οκτώβριο του 2008 σε περίπου 74% των μετρήσεων η αγωγιμότητα στους σταθμούς του Δέλτα είναι πάνω από 10.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , γεγονός που καταδεικνύει την μη ελεύθερη διακίνηση του νερού στην εν λόγω περιοχή (κάτι που έχει επιπτώσεις και στην συγκέντρωση ρύπων στον σταθμό Έβρος 5).



**Εικόνα 13.31.** Σημεία δειγματοληψίας στο Δέλτα του π. Έβρου

Οι διακυμάνσεις των βασικότερων θρεπτικών συστατικών των δειγμάτων στο δέλτα του ποταμού Έβρου δείχνουν ότι στην πλειονότητα των περιπτώσεων οι υψηλότερες τιμές των παραμέτρων σημειώνονται στο σημείο δειγματοληψίας Έβρος 20, το οποίο βρίσκεται πλησίον των εκβολών της φυσικής κοίτης του π. Έβρου, που όμως δεν δέχεται πλέον σημαντικές ποσότητες νερού λόγω της ύπαρξης του καναλιού της ευθυγράμμισης που δέχεται το σημαντικότερο υδραυλικό φορτίο. Γενικά, οι συγκεντρώσεις όλων των

στοιχείων μειώνονται από ανάντη προς κατόντη εντός του Δέλτα γεγονός που οφείλεται κυρίως στους μηχανισμούς υποβάθμισης των ρύπων του Δέλτα (βιογεωχημικές διεργασίες) και δευτερευόντως στην αραιώση των συγκεντρώσεων λόγω της επίδρασης της θάλασσας.

### Υδροχημική σύσταση δειγμάτων στους παραπόταμους του Έβρου

Στον παρακάτω πίνακα συνοψίζονται τα στατιστικά στοιχεία των χημικών αναλύσεων νερού που πραγματοποιήθηκαν σε δειγματοληψίες από διάφορα σημεία των παραποτάμων του ποταμού Έβρου:

**Πίνακας 13.7:** Στατιστικά χαρακτηριστικά των χημικών αναλύσεων των παραποτάμων του Έβρου.

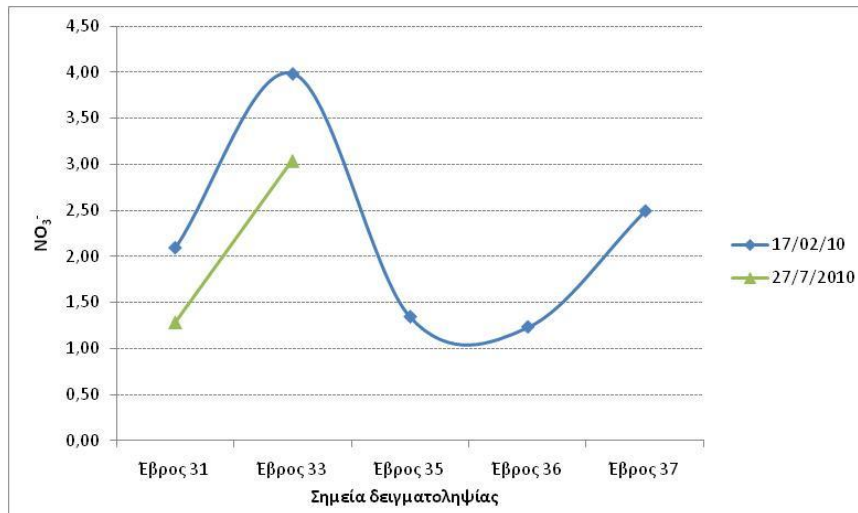
Παράμετρος	Μονάδες	Δείγμα	Μέσος Όρος	Ελάχιστο	Μέγιστο	Τυπική απόκλιση
<b>Θερμοκρασία</b>	°C	7	15,74	7,12	28,50	7,54
<b>pH</b>	-	7	7,91	7,30	8,30	0,32
<b>Αγωγιμότητα</b>	μS/cm	7	274,57	216,00	421,00	88,03
<b>NO<sub>3</sub><sup>-</sup></b>	mg/l	9	2,53	1,23	5,13	1,33
<b>NO<sub>2</sub><sup>-</sup></b>	mg/l	9	0,04	0,02	0,17	0,05
<b>NH<sub>4</sub><sup>+</sup></b>	mg/l	9	0,05	0,01	0,26	0,08
<b>Ολικό N</b>	mg/l	9	1,62	1,00	2,20	0,44
<b>HCO<sub>3</sub><sup>-</sup></b>	meq/l	9	1,37	0,00	3,19	0,97
<b>CO<sub>3</sub><sup>2-</sup></b>	meq/l	9	0,57	0,00	3,21	1,18
<b>SO<sub>4</sub><sup>2-</sup></b>	mg/l	9	34,85	22,98	57,06	12,74
<b>PO<sub>4</sub><sup>3-</sup></b>	mg/l	9	0,19	0,08	0,32	0,07
<b>Ολικός P</b>	mg/l	9	0,08	0,04	0,13	0,03
<b>SiO<sub>4</sub><sup>4-</sup></b>	mg/l	9	13,89	10,81	21,14	3,46
<b>Cl<sup>-</sup></b>	mg/l	8	13,05	6,67	21,54	4,90
<b>Ca<sup>2+</sup></b>	mg/l	9	34,35	20,38	55,54	13,17
<b>Na<sup>+</sup></b>	mg/l	9	11,72	6,52	22,89	5,59
<b>K<sup>+</sup></b>	mg/l	9	2,30	1,30	5,36	1,20
<b>Mg<sup>2+</sup></b>	mg/l	9	10,30	4,79	19,48	5,96
<b>Ολική σκληρότητα</b>	mmol/l CaCO <sub>3</sub>	7	0,49	0,00	2,18	0,88
<b>Διαλυμένο Οξυγόνο</b>	mg/l	7	9,1	3,00	11	3,23
<b>Αλατότητα</b>	-	7	0,13	0,10	0,20	0,04

Στις Εικόνες 13.32 έως 13.35 απεικονίζονται οι διακυμάνσεις των βασικότερων θρεπτικών συστατικών των δειγμάτων στους παραπόταμους του Έβρου. Από τα

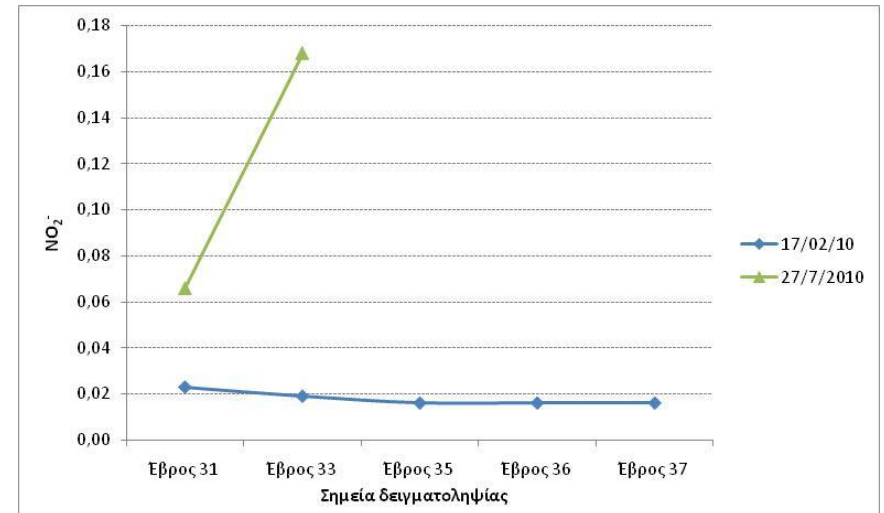
διαγράμματα αυτά προκύπτει ότι στο κατάντη τμήμα της λεκάνης απορροής του ποταμού Έβρου, οι συγκεντρώσεις των θρεπτικών συστατικών στους παραποτάμους του μειώνονται (σημείο δειγματοληψίας Έβρος 35), ενώ οι μεγαλύτερες τιμές εμφανίζονται στο κεντρικό τμήμα του (σταθμός Έβρος 33 - Ερυθροπόταμος – Διδυμότειχο). Συγκεκριμένα, ο σταθμός Έβρος 33 (Ερυθροπόταμος) παρουσιάζει τις μεγαλύτερες τιμές στα θειικά, στα νιτρικά και στα φωσφορικά ιόντα (πιθανή επίδραση αστικών λυμάτων), ενώ ακολουθεί ο ποταμός Άρδας, όσο αφορά στα νιτρώδη και στα φωσφορικά (Έβρος 31) και το Διαβολόρεμα (Έβρος 37) στα νιτρικά.

Οι απόλυτες τιμές των θρεπτικών στον ποταμό Έβρο και στους παραποτάμους του είναι κάτω από τα όρια που θέτει η νομοθεσία για το πόσιμο νερό, παρόλα αυτά η διακύμανση των τιμών και οι ιδιαίτερα αυξημένες τιμές σε ορισμένες δειγματοληψίες υποδεικνύουν ισχυρές ρυπαντικές πιέσεις που υποβαθμίζονται εν μέρει λόγω της ισχυρής αραιώσης (μεγάλες παροχές του ποταμού) και των εντατικών βιολογικών διεργασιών που συμβαίνουν στο ποτάμι και στο Δέλτα.

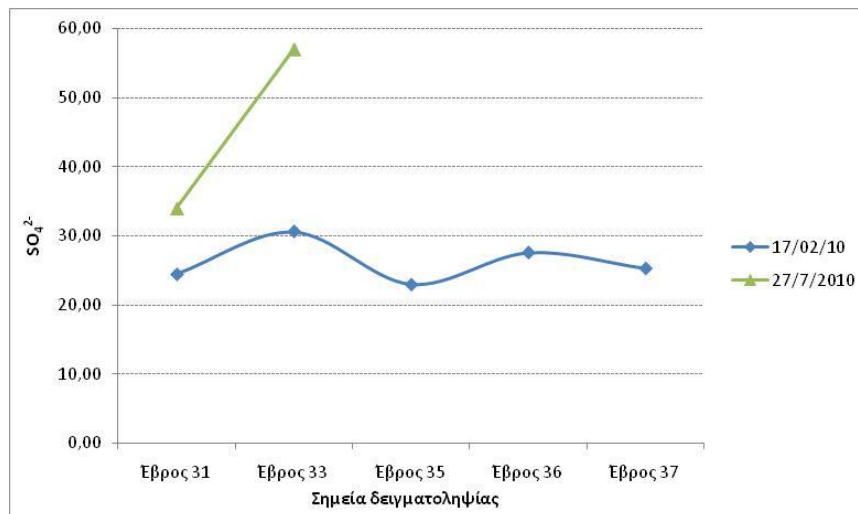
Όπως φαίνεται από τα ανωτέρω αποτελέσματα (πίνακας 13.7) οι τιμές των βασικών παραποτάμων του π. Έβρου στο Ελληνικό τμήμα της υδρολογικής του λεκάνης παρουσιάζουν καλύτερη, ποιοτικά, εικόνα από τον κύριο κλάδο του ποταμού. Αυτό σημαίνει ότι η σημαντικότερη επιβάρυνση του ποταμού προέρχεται από τις Ελληνικές περιοχές που γειτνιάζουν με το ποτάμι και εκρέουν απευθείας σε αυτό (μέσω αποστραγγιστικών καναλιών και εδαφικής απορροής) αλλά κυρίως από εκτός της Ελλάδος περιοχές. Το γεγονός αυτό είναι αναμενόμενο αφού ένα πολύ μικρό τμήμα της υδρολογικής λεκάνης του π. Έβρου βρίσκεται στην χώρα μας ενώ και η εγχώρια βιομηχανική δραστηριότητα είναι περιορισμένη. Επίσης, τα μεγαλύτερα αστικά κέντρα πλέον έχουν Μονάδες Επεξεργασίας Λυμάτων ενώ και τα ανωτέρω υπολογισμένα φορτία φωσφόρου και αζώτου δεν μπορούν να εξηγήσουν τις παρατηρηθείσες τιμές στο ποτάμι (εκτιμάται ότι η συνεισφορά των φορτίων αζώτου και φωσφόρου που παράγονται στο Ελληνικό τμήμα της υδρολογικής λεκάνης του π. Έβρου είναι περίπου 20-30% των αντίστοιχων φορτίων που ανιχνεύονται στο νερό του ποταμού).



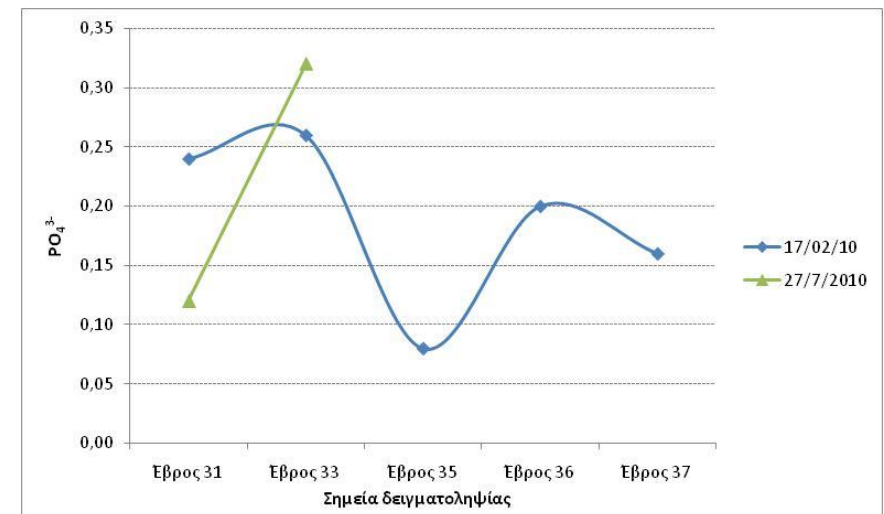
Εικ. 13.32



Εικ. 13.33



Εικ. 13.34



Εικ. 13.35

Εικόνες 13.32 έως 13.35 Μεταβολή των σημαντικότερων θρεπτικών συστατικών στους παραποτάμους του Έβρου.

## 14. ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑ

### 14.1 Μακροασπόνδυλα

#### 14.1.1 Μεθοδολογία συλλογής μακροασπόνδυλης πανίδας

Δείγματα βένθους συλλέχθηκαν από 16 σταθμούς κατά μήκος του ποταμού Έβρου καθώς και σε ένα σημείο των παραποτάμων του, Άρδα και Ερυθροπόταμου, με συλλέκτη βένθους και με απόχη διαστάσεων 25 x 25 cm και άνοιγμα ματιού του διχτιού 500μm. Τα δείγματα συλλέχθηκαν κοντά στις όχθες σε βάθος 10 έως 30 cm από μια επιφάνεια 0,7 m<sup>2</sup>. Από κάθε δειγματοληπτική επιφάνεια (0,7 m<sup>2</sup>) συλλέχθηκε το ανώτερο μέρος του υποστρώματος δηλαδή από 5 έως 25 cm. Το υπόστρωμα κατά μήκος του ποταμού ήταν αμμώδες και λασπώδες ενώ το πλάτος της κοίτης του ποταμού ήταν πάνω από 10-15m (Εικόνα 14.1). Τα δείγματα κοσκινίστηκαν με πλέγμα διαμέτρου 1 χιλιοστού και τοποθετήθηκαν σε πλαστικά δοχεία με αιθανόλη 90% ως συντηρητικό μέσο και μεταφέρθηκαν στο εργαστήριο όπου έγινε η ταξινόμηση.



Εικόνα 14.1. Σταθμός δειγματοληψίας (30) στον Π. Έβρο.

**14.1.2 Αποτελέσματα – Συζήτηση δειγματοληψίας βένθους ποταμών**

Συνολικά στον Π. Έβρο συλλέχθηκαν 12 άτομα από 4 σταθμούς δειγματοληψίας (στους υπόλοιπους σταθμούς δεν βρέθηκαν μακροσπόνδυλα), τα οποία κατανεμήθηκαν σε 4 οικογένειες (Πίνακας 14.1). Τα είδη που συλλέχθηκαν ήταν τα οδοντόγναθα *Gomphus sp.* της οικογένειας των Gomphidae, το ισόποδο *Asellus sp.* της οικογένειας Asellidae, το δίπτερο *Chironomus thummi* (Chironomidae) και το γαστερόποδο *Viviparus sp.* της οικογένειας Viviparidae. Γενικά, η βενθική πανίδα του ποταμού ήταν πολύ φτωχή και αντιπροσωπεύτηκε με είδη τα οποία είναι ανθεκτικά σε ποικίλους περιβαλλοντικούς παράγοντες.

**Πίνακας 14.1.** Σύνοψη της βενθικής πανίδας του ποταμού Έβρου

Σταθμός	Οικογένεια	Είδος	Άτομα (ανά 0,7 m <sup>2</sup> )
5	Chironomidae	<i>Chironomus thummi</i>	1
3b	Viviparidae	<i>Viviparus sp.</i>	1
	Gomphidae	<i>Gomphus sp.</i>	1
30	Gomphidae	<i>Gomphus sp.</i>	4
	Asellidae	<i>Asellus sp.</i>	2
32c	Gomphidae	<i>Gomphus sp.</i>	3

Η οικογένεια των Chironomidae είναι μια οικογένεια εντόμων με μεγάλη γεωγραφική εξάπλωση, ενώ η οικογένεια αυτή ως γνωστόν περιλαμβάνει χιλιάδες είδη. Οι προνύμφες της οικογένειας αυτής απαντώνται παγκοσμίως σε όλα σχεδόν τα υδατικά και υδρόφιλα περιβάλλοντα (Armitage, et al, 1994), ενώ τα ενήλικα άτομα έχουν διάφορα ονόματα αναλόγως της περιοχής όπου διαβιούν. Κάποιες προνύμφες των Chironomidae, διακρίνονται πάρα πολύ εύκολα λόγω του έντονου ερυθρού χρώματος εξ αιτίας της συγκέντρωσης της αιμογλοβίνης και όπου διεθνώς είναι γνωστές ως ‘bloodworms’ (Coffman & Ferrington, Jr. 1996). Το κυριότερο γεγονός όμως είναι ότι τα άτομα της οικογένειας αυτής ότι πλέον της συμμετοχής των στη τροφική αλυσίδα, είναι και βεβαίως αναλόγως της παρουσίας, απουσίας αλλά και της αφθονίας, να χρησιμεύουν και ως δείκτες για την εκτίμηση της υδατικής ποιότητας από διάφορους ρύπους (Walker, 2001).

Τα Gomphidae είναι μια οικογένεια των Οδοντόγναθων (Odonata) που περιλαμβάνει 90 γένη και 900 είδη. Είναι ένα είδος που συνήθως απαντάται σε μέτριας και χαμηλής



ροής ποτάμια συστήματα (Kemp & Vick, 1983) κυρίως με ιλυώδη και λασπώδη υποστρώματα. Επίσης, πολύ συχνά απαντώνται σε κλαδιά και φυλλωσιές υδρόβιας βλάστησης ή χερσαίας βλάστησης που έχει εισχωρήσει στο νερό (Hinterman, 1983). Οι νύμφες ζουν από 3 έως 5 χρόνια στο βένθος των ποταμών (Vick, 1997) και για αυτό αποτελεί μια σημαντική ασπόνδυλη ομάδα για την αξιολόγηση και παρακολούθηση της οικολογικής κατάστασης. Περνούν το μεγαλύτερο μέρος της ενήλικης ζωής τους στην παρόχθια ζώνη συνήθως πάνω σε κλαδιά δένδρων και θάμνων.

Τα ισόποδα του γένους *Asellus* είναι κοινά σε ολόκληρη την εύκρατη ζώνη συμπεριλαμβανομένης της Ευρώπης, Ρωσίας και Βόρειας Αμερικής (Maltby, 1991). Απαντάται συνήθως σε ποτάμια με κροκάλες και χαλίκια ενώ είναι ανθεκτικά σε μια σειρά από ρύπους και για αυτό έχει χρησιμοποιηθεί ως δείκτης ποιότητας των υδάτων (Maltby, 1991; Whitehorst, 1991). Τέλος το γαστερόποδο *Viviparus* είναι ένα παλαιοαρκτικό σαλιγκάρι γνωστό από την Ιουρασική περίοδο (Horst, 1965) και απαντάται σε στάσιμα κυρίως νερά με άφθονη χλωρίδα. Είναι γενικά ανθεκτικό σε μέτρια επίπεδα ρύπανσης, αφού απαντάται κυρίως σε πεδινά ποτάμια τα οποία δέχονται συνήθως χημικές ουσίες από αγροτικές καλλιέργειες.

Στις δειγματοληπτικές προσπάθειες στους δύο σταθμούς των ποταμών Άρδα και Ερυθροπόταμου δεν βρέθηκαν μακροασπόνδυλα. Το γεγονός είναι σπάνιο και χρειάζεται περισσότερη διεύρυνση. Για την καλύτερη εκτίμηση του Π. Έβρου και των παραποτάμων του, λήφθηκαν επίσης δείγματα με την ίδια μέθοδο από την εκβολική περιοχή του Π. Τσάη, ο οποίος εκβάλλει σε κοντινή απόσταση και Δυτικά από το δέλτα του Π. Έβρου, καθώς και σε δύο σταθμούς από τον Π. Βοσβόζη στην περιοχή της Δυτικής Κομοτηνής. Στις τελευταίες αυτές δύο περιπτώσεις τα ενδιαιτήματα ήσαν παρόμοια με αυτά του συστήματος του Π. Έβρου και των παραποτάμων του όπως ο Άρδας και ο Ερυθροπόταμος. Δηλαδή, το υπόστρωμα ήταν από λεπτόκοκκο υλικό ενώ υπήρχε και βλάστηση. Ωστόσο, πρέπει να αναφερθεί ότι η λεκάνη απορροής αλλά και η παροχή των συστημάτων αυτών είναι κατά πολύ μικρότερες από αυτές του Π. Έβρου, καθώς επίσης και τα ρυπαντικά φορτία.

Στο εκβολικό σύστημα του Π. Τσάη δεν βρέθηκαν είδη, ενώ στους δύο σταθμούς στο Π. Βοσβόζη τα συλλεχθέντα είδη (Πίνακας 14.2) είναι πλουσιότερα από πλευράς σύστασης και αφθονίας ως προς τους σταθμούς του Π. Έβρου.

**Πίνακας 14.2.** Σύνθεση της βενθικής πανίδας του ποταμού Βοσβόζη

Σταθμός	Οικογένεια	Είδος	Άτομα (ανά 0,7 m <sup>2</sup> )
BO 1	Physidae	<i>Physa sp.</i>	7
	Planorbidae	<i>Planorbis planorbis</i>	1
	Gomphidae	<i>Gomphus sp.</i>	3
	Chironomidae	<i>Chironomus sp.</i>	11
	Physidae	<i>Physa acuta</i>	1
BO 2	Physidae	<i>Physa sp.</i>	5
	Gomphidae	<i>Gomphus sp.</i>	1
	Baetidae	<i>Cloeon</i>	9
	Chironomidae	<i>Chironomus sp.</i>	17
	Glossiphoniidae	<i>Helobdella stagnalis</i>	2

### 14.1.3 Συμπεράσματα

Διαπιστώνεται λοιπόν ότι έστω και με αυτά τα περιορισμένα χρονικώς δείγματα, αλλά και με τη δειγματοληπτική μέθοδο, μιάς και η λήψη δειγμάτων από τη μέση της κοίτης θα έδινε καλύτερα αποτελέσματα αλλά λόγω του ιδιαίτερου καθεστώτος αυτό ήταν αδύνατο, ο Π. Έβρος δεν διακρίνεται για την καλή περιβαλλοντική κατάσταση. Συνηγορούν σ' αυτό τα αποτελέσματα των δειγμάτων των βενθικών ασπονδύλων, καθώς και η σύγκριση τους με παραπλήσια ποτάμια οικοσυστήματα, αλλά και με παρόμοια ενδιαιτήματα άλλων περιοχών όπως τα κάτω τμήματα του Π. Πάμισου (Karaouzas, 2002; Karaouzas et al., 2007) ή του Αλφειού (Vourdoumpa, 1999).

## 14.2 Παρόχθια Βλάστηση

### 14.2.1 Εισαγωγή

Οι παρόχθιες ζώνες είναι μεταβατικές ζώνες άμεσης αλληλεπίδρασης μεταξύ χερσαίων και υδάτινων οικοσυστημάτων, οι οποίες εκτείνονται από τα όρια των μόνιμων υδάτινων όγκων ως τα όρια των χερσαίων συστημάτων. Το μέγεθος της παρόχθιας ζώνης κυμαίνεται από πολύ στενές λωρίδες στις ορεινές κοιλάδες, με λιτά υδρογεωμορφολογικά χαρακτηριστικά που έχουν σχεδόν ολοκληρωτικά ενσωματωθεί στο παρόχθιο δάσος, ως σύνθετα συστήματα κατά μήκος των μεγάλων πεδινών ποταμών που χαρακτηρίζονται από ποικιλόμορφες ζώνες πλημμυρών με μεγάλη ετερογένεια μορφών βλάστησης. Το πλάτος της ενεργής ζώνης πλημμυρών αυξάνεται, από τις πηγές προς τους μεγάλους, πεδινούς ποταμούς.

Η παρόχθια ζώνη των ποταμών έχει πολύ σημαντικό ρόλο στην εκτόνωση των πλημμυρικών φαινομένων, στην φυσική διαδοχή της βλάστησης από τα υδάτινα στα χερσαία οικοσυστήματα και εκ φύσεως οριοθετεί την ζώνη επίδρασης του ποταμού. Δυστυχώς τα τελευταία 50 χρόνια περίπου υπήρξαν σημαντικές αλλαγές στα παρόχθια δάση της περιοχής του Έβρου. Συγκεκριμένα, αποψιλώθηκαν τα παρόχθια δάση, δημιουργήθηκαν αντιπλημμυρικά έργα (κυρίως χωμάτινα αναχώματα) για να μην πλημμυρίζουν σε ετήσια βάση τα χωράφια και οι ανθρώπινες δραστηριότητες έφτασαν κυριολεκτικά έως το όριο της κοίτης του ποταμού. Το βασικό πρόβλημα με αυτή την πρακτική είναι ότι περιορίστηκαν μεν οι συχνότητες των πλημμυρών, αλλά αυξήθηκε η ένταση τους, με αποτέλεσμα όταν αυτές συμβαίνουν να προκαλούν μεγάλες οικονομικές και όχι μόνο, καταστροφές. Αυτό παρατηρείται αφενός διότι τα αναχώματα εμποδίζουν την περιοδική εκτόνωση του ποταμού και αφετέρου διότι η αποψίλωση παρόχθιων δασών και εξαφάνιση παρόχθιων ελών δεν επιτρέπει την υποβάθμιση της έντασης της πλημμύρας. Τα προβλήματα πλημμυρών προφανώς γίνονται εντονότερα όταν υπάρχουν μεγάλα υδροηλεκτρικά φράγματα σε διάφορους παραποτάμους του ποταμού αναντη. Ο Έβρος είναι ένα από τα λίγα ποτάμια της Ευρώπης όπου το πρόβλημα των έντονων ημι-φυσικών πλημμυρών με την συμμετοχή των φαινομένων hydropeaking από τα η/α φράγματα έχει δημιουργήσει σοβαρά προβλήματα διασυννοριακής διαχείρισης υδάτων.

Στην περιοχή μελέτης μας αποκτήθηκαν δορυφορικές εικόνες υψηλής ανάλυσης (IKONOS - 4m και Landsat – 30m) ώστε να χαρτογραφηθούν οι χρήσεις γης στην παρόχθια ζώνη του π. Έβρου με μεγάλη λεπτομέρεια και να διαπιστωθούν οι μεταβολές του δείκτη βλάστησης NDVI κατά τα τελευταία 30 χρόνια (1986 – 2009). Αρχικά, χαρτογραφήθηκε η σημερινή παρόχθια ζώνη όπως οριοθετείται από τις δορυφορικές εικόνες (ζώνη όπου παρατηρείται μείγμα καλλιεργειών και δενδρώδη βλάστηση). Έπειτα, οι εικόνες Landsat εισήχθησαν στο λογισμικό ENVI και γεωαναφέρθηκαν σε σύστημα συντεταγμένων ΕΓΣΑ'87. Εκτιμήθηκε ο δείκτης βλάστησης NDVI για τις 2 εικόνες (1986 και 2009), ο οποίος εκφράζει ουσιαστικά το ποσοστό φυτοκάλυψης και υπολογίστηκαν οι ποσοστιαίες μεταβολές του εν λόγω δείκτη για την ανωτέρω περίοδο. Από τις εικόνες IKONOS (2007) χαρτογραφήθηκαν και ποσοτικοποιήθηκαν οι κατηγορίες χρήσεων γης (καλλιέργειες, χέρσα γη, βλάστηση και υδάτινα σώματα) στην παρόχθια ζώνη με χρήση του αλγορίθμου Spectral Angle Mapper (supervised classification). Τονίζεται πως η κατηγορία χέρσας γης αφορά εκτάσεις που δεν παρουσίαζαν έντονη βλάστηση την εποχή λήψης της δορυφορικής εικόνας (07/2007) και επομένως μέσα σε αυτή την κατηγορία περιλαμβάνονται εγκαταλελειμμένες και εκτός εποχής καλλιέργειες, καθώς και πραγματικά χέρσα γη ή ημι-φυσικοί λειμώνες.

Τα παρόχθια δάση έχουν μεγάλη ποικιλία μορφών στην λεκάνη απορροής του Έβρου. Εδώ διακρίνουμε πέντε χαρακτηριστικούς τύπους υγρόφιλων δασοσυστάδων που απαντούν συχνά σε τυπικούς παρόχθιους σχηματισμούς δίπλα σε ποταμούς και ρέματα διαρκούς ροής.

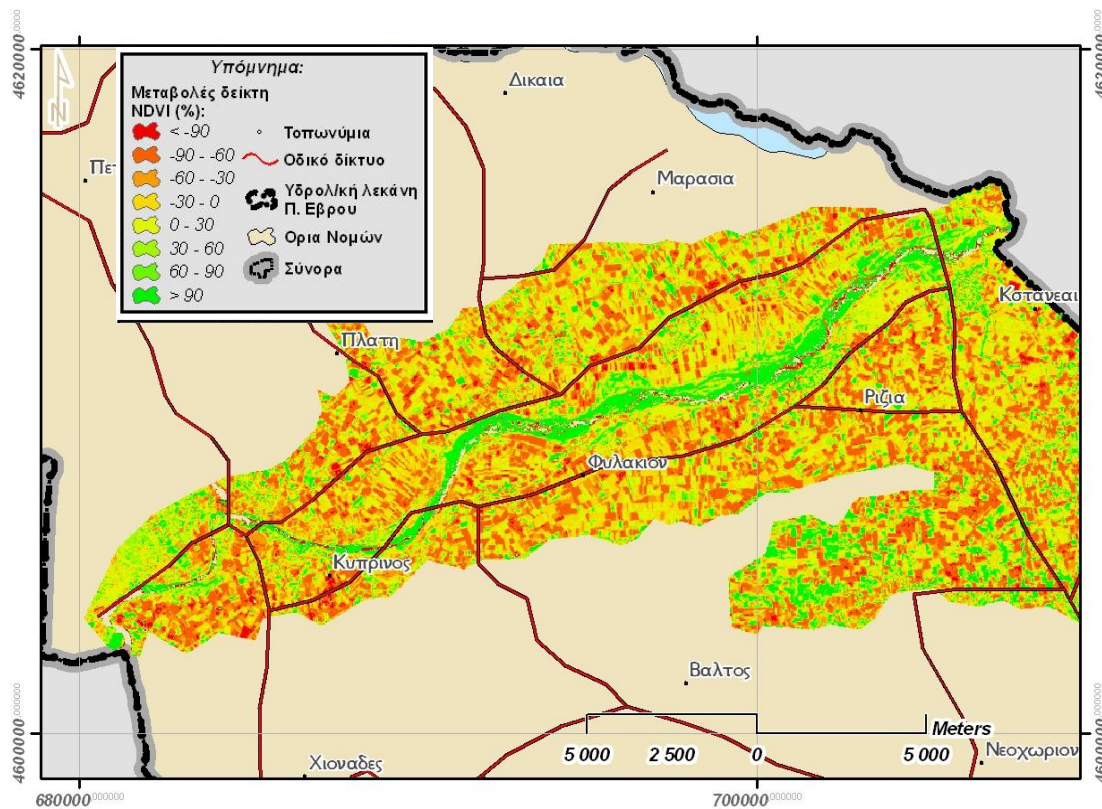
- Δάση-στοές με *Salix alba* και *Populus alba* (κωδικός Natura: 92A0). Είναι ο πιο διαδεδομένος τύπος παρόχθιου δάσους στο χαμηλότερο τμήμα των ποταμών και στα αρδευτικά κανάλια της πεδιάδας του άνω δέλτα, αλλά πολλά από αυτά έχουν δραματικά υποβαθμισμένο καθεστώς διατήρησης. Παρ' όλ' αυτά, ο συγκεκριμένος τύπος δάσους έχει τη μεγαλύτερη δυνατότητα αναγέννησης και αποκατάστασης, καθώς εξακολουθούν να υπάρχουν αρκετές θέσεις με τη συγκεκριμένη υδρολογία και έδαφος, όπου υπάρχουν διάσπαρτα άτομα ιτιάς. Κοντά στον ποταμό Έβρο, στενές λωρίδες και γραμμικές συστάδες ιτιών με τη μορφή θαμνώνων εμφανίζονται δύπλα στις όχθες και

- πάνω στα νησιά. Υπολειμματικά ψηλά δάση Ασημόλευκας (*Populus alba*) υπάρχουν σε πολλά σημεία στον βόρειο Έβρο (σημαντικές συστάδες υπάρχουν στον κάμπο της Ορεστιάδας και πάνω στις όχθες του ποταμού εκεί).
- Αλλουβιακά δάση με *Alnus glutinosa* (κωδικός Natura: 91E0). Αυτός ο τύπος οικοτόπου έχει σχετικά διαδεδομένη εμφάνιση στον νομό Έβρου και είναι ο πιο συχνός τύπος υγρόφιλης βλάστηση σε ορεινά και ημι-ορεινά τμήματα (π.χ. μέσος ρους Διαβολόρεμα Δαδιάς, Μεγάλο Ρεμα, Κατάντη Φράγματος Λύρας κ.α.).
  - Παρόχθια μικτά δάση με *Quercus robur*, *Ulmus minor* και *Fraxinus angustifolia* (*Ulmion minoris*) (κωδικός Natura: 91F0). Είναι μάλλον ο τύπος οικοτόπου που απειλείται περισσότερο στην περιοχή του Έβρου. Αρκετές, σχεδόν αμιγείς, συστάδες Νερόφραξου *Fraxinus angustifolia* εξακολουθούν να υπάρχουν σε σημεία κυρίως στον βόρειο Έβρο (π.χ. κοντά στην συμβολή του Ερυθροπόταμο με τον Έβρο). Φτελιές συχνά απαντούν μαζί με τους νερόφραξους και είναι πολύ κοινές και διαδεδομένες σε όλο χώρο της πεδιάδας πλημμυρών (συχνά ως τακτικό είδος στους θαμνοθράχτες). Ιδιαίτερα σπάνιες είναι οι ώριμες συστάδες της υγρόφιλης Ντουσκοβελανιδιάς *Quercus robur subsp. pendunculiflora*.
  - Παρόχθια δάση-στοές της θερμής Μεσογείου (Nerio-Tamaricetea) (κωδικός Natura: 92D0). Αυτός περιλαμβάνει κυρίως θαμνώνες με αρμυρίκια (*Tamarix spp.*). Οι σχηματισμοί αυτοί, που είναι διαδεδομένοι και ποικίλοι στους υγρότοπους κυρίως του Δέλτα, περιλαμβάνουν μεγάλες εκτάσεις γύρω από λιμνοθάλασσες και εκβολές. Σε παρόχθιες συνθήκες στο άνω τμήμα του Δέλτα εκτεταμένες συστάδες με αρμυρικοί μάλλον αντιπροσωπεύουν δευτερογενή αναγέννηση μετά την υλοτόμηση ή διατάραξη του ψηλού δάσους ιτιάς-λεύκας.
  - Δάση πλατάνου της Ανατολής (*Platanion orientalis*) (κωδικός Natura: 92C0). Αυτά τα ψηλά, κλειστά δάση σχηματίζουν γραμμικές συστάδες, κυρίως στα χαμηλά υψόμετρα στον νότιο τμήμα του νομού Έβρου. Διάσπαρτα δείγματα υπάρχουν σε ελάχιστες περιοχές εκτός της πεδιάδας και των εκβολών. Ένα από τα πιο ωραία δείγματα αυτού του σχετικά σπάνιου οικοτόπου στην περιοχή είναι το ρέμα του Λουτρού στο ύψος της Εγνατίας Οδού.

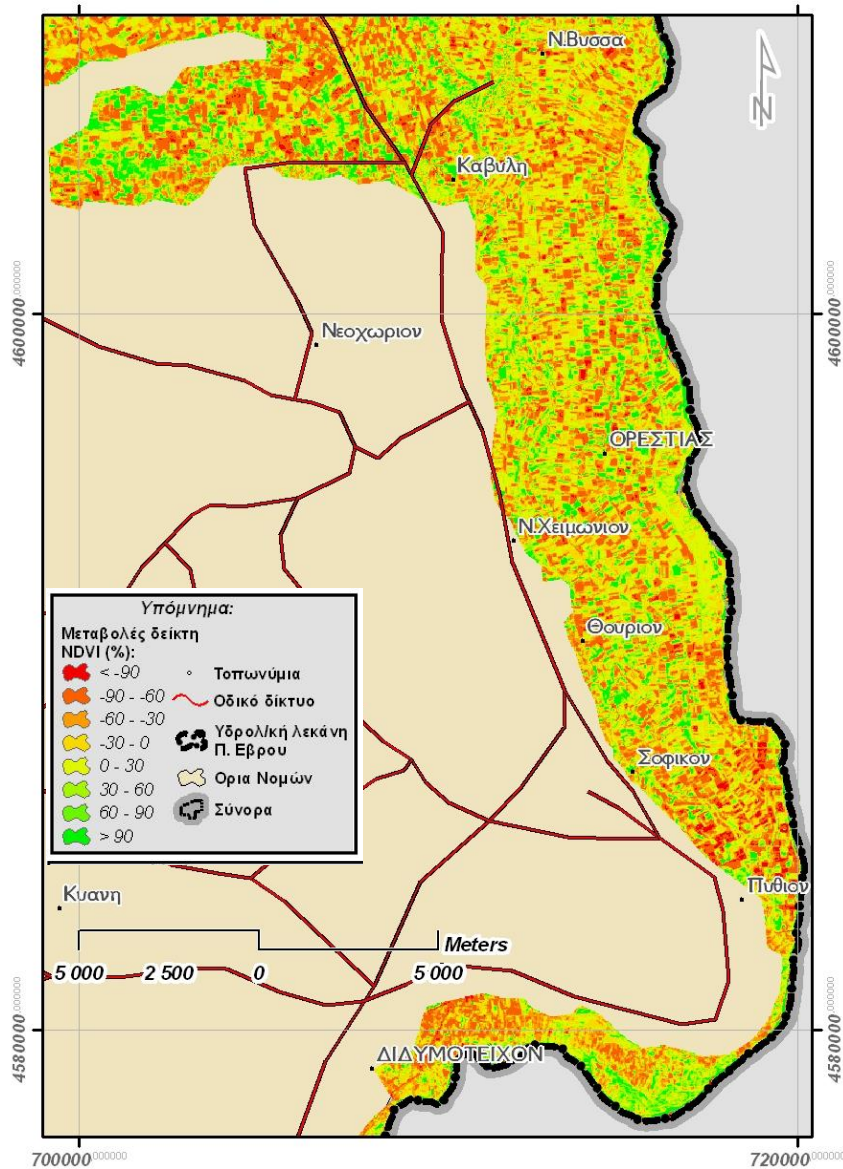
**14.2.2 Αποτελέσματα**

**Μεταβολή δείκτη φυτοκάλυψης στην παρόχθια ζώνη**

Η μεταβολή του δείκτη φυτοκάλυψης NDVI όπως φαίνεται και στις παρακάτω εικόνες είναι αρνητική (μείωση της φυτοκάλυψης – φυσικής βλάστησης) σε τμήματα της παρόχθιας ζώνης που έχουν μετατραπεί σε καλλιέργειες ενώ είναι θετική εκεί όπου έχουν εγκαταληφθεί κάποιες εκτάσεις και έχει ήδη ξεκινήσει ή ολοκληρωθεί η φυσική αναγέννηση της βλάστησης. Έτσι στο βόρειο τμήμα του ποταμού και συγκεκριμένα στην παρόχθια ζώνη του π. Άρδα παρατηρείται σημαντική αύξηση των εντατικών καλλιεργειών κατά την περίοδο 1986 – 2009 ενώ αύξηση της φυτοκάλυψης παρατηρείται μόνο πολύ κοντά στα όρια της κοίτης του ποταμού και σε περιορισμένες, μεμονωμένες θέσεις ανάμεσα στις καλλιεργούμενες εκτάσεις (εικόνα 14.2).

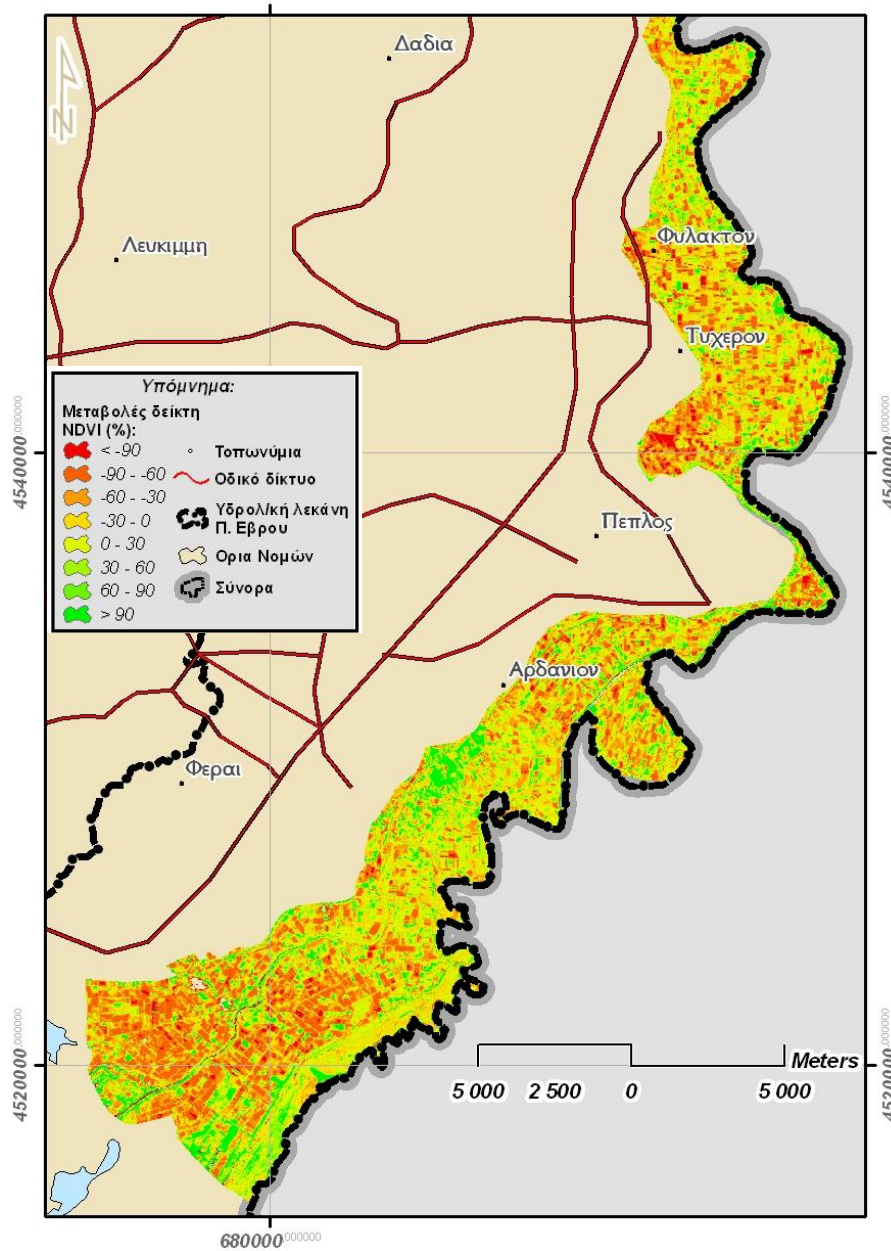


**Εικόνα 14.2.** Χάρτης μεταβολής της φυτοκάλυψης στο βόρειο τμήμα της παρόχθιας ζώνης του π. Άρδα.



**Εικόνα 14.3.** Χάρτης μεταβολής της φυτοκάλυψης στο βόρειο τμήμα της παρόχθιας ζώνης του π. Έβρου.

Όπως φαίνεται από την εικόνα 14.3 στην ευρύτερη περιοχή της Ορεστιάδας υπάρχει μια μεγαλύτερη αύξηση του ποσοστού φυτοκάλυψης σε σχέση με το υπόλοιπο τμήμα της παρόχθιας ζώνης του π. Έβρου, γεγονός που ενδεχομένως να οφείλεται στην εγκατάσταση της βιομηχανικής ζώνης στην συγκεκριμένη περιοχή και στην μεταστροφή του πληθυσμού από την γεωργία στον δευτερογενή οικονομικό τομέα. Η περιοχή μεταξύ Σοφικού και Πυθίου παρουσιάζει έντονη μείωση στην φυτοκάλυψη γεγονός που είναι πιθανό να οφείλεται σε αντίστοιχη αύξηση της αγροτικής δραστηριότητας στην περιοχή αυτή.



**Εικόνα 14.4.** Χάρτης μεταβολής της φυτοκάλυψης στο νότιο τμήμα της παρόχθιας ζώνης του π. Έβρου.

Στο νότιο τμήμα της παρόχθιας ζώνης του π. Έβρου παρουσιάζονται σημαντικές χωρικές διαφοροποιήσεις στις μεταβολές της φυτοκάλυψης και συγκεκριμένα περίξ του οικισμού Τυχερό μειώνονται σημαντικά τα ποσοστά φυτοκάλυψης (ιδιαίτερα στο νότιο τμήμα) και αυξάνονται οι καλλιέργειες ενώ νοτιοδυτικά του Αρδανίου συμβαίνει το αντίθετο (αποκατάσταση φυσικής βλάστησης). Στο βόρειο τμήμα του Δέλτα παρουσιάζεται μια μείωση της φυτοκάλυψης η οποία εξαλείφεται όσο πλησιάζουμε προς την κύρια κοίτη του ποταμού Έβρου (εικόνα 14.4).



Συνολικά στην παρόχθια ζώνη του π. Έβρου το 57,7% της συνολικής έκτασης παρουσιάζει αρνητική μεταβολή στον δείκτη φυτοκάλυψης κατά την περίοδο 1986 – 2009, κάτι που οφείλεται κατά κύριο λόγο στην εντατικοποίηση και επέκταση των καλλιεργειών στην παρόχθια ζώνη. Το γεγονός αυτό είναι σε συμφωνία με την παρατηρούμενη τάση στην υδρολογική λεκάνη όπου μειώνονται μεν οι συνολικές αγροτικές εκτάσεις, αυξάνονται δε οι αρδευόμενες εκτάσεις κατά την ανωτέρω περίοδο. Έτσι, και στην παρόχθια ζώνη αυξάνονται οι εντατικές, αρδευόμενες καλλιέργειες λόγω της μεγάλης δυνατότητας άρδευσης λόγω της εγγύτητας του ποταμού.

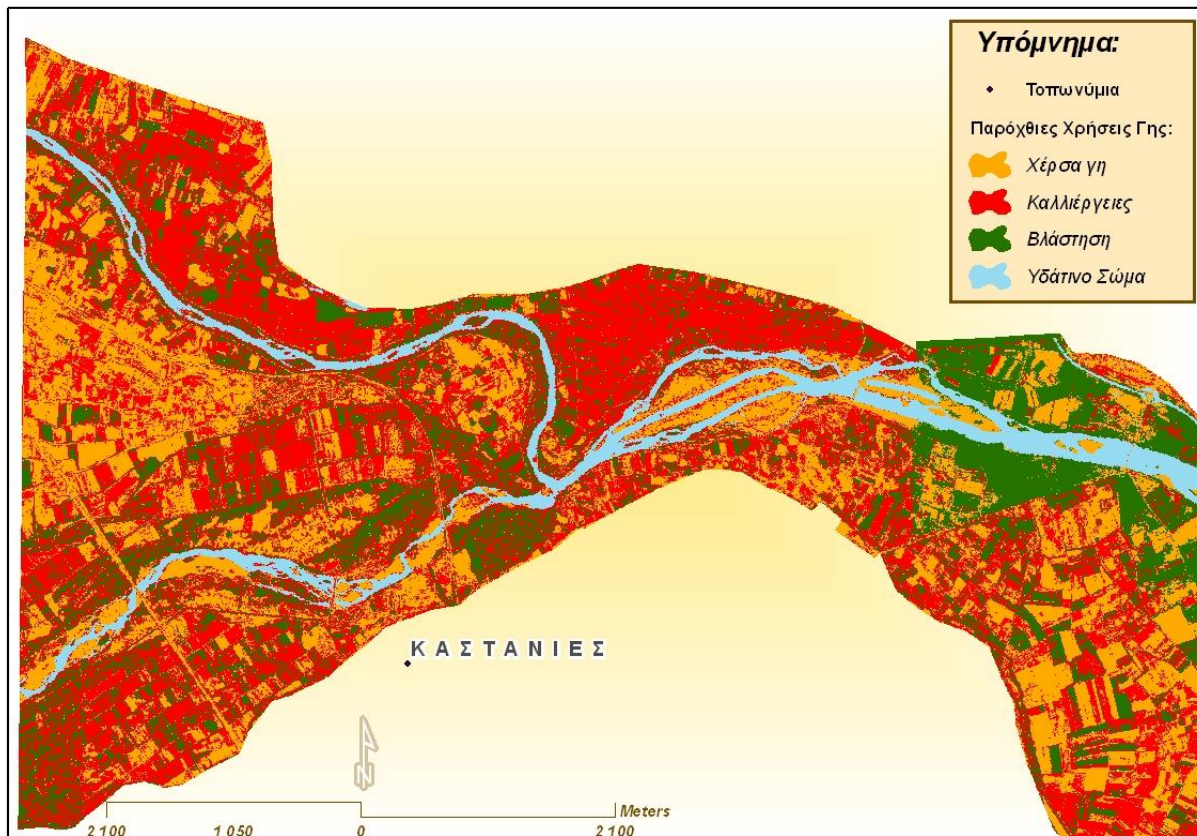
**Πίνακας 14.3.** Μεταβολή του δείκτη φυτοκάλυψης NDVI στην παρόχθια ζώνη του π. Έβρου.

Μεταβολή ή δείκτη NDVI (%)	Έκταση (m <sup>2</sup> )	%
< - 90	10700753.03	1.81
-90 - -60	94244578.54	15.96
-60 - -30	100332067.2	16.99
-30 - 0	135589566.6	22.96
0 - 30	127194969.3	21.54
30 - 60	51660746.51	8.75
60 - 90	24768302.79	4.19
> 90	45966829.03	7.78
<b>Σύνολο</b>	<b>590457813</b>	

#### **Κατηγορίες Χρήσεων γης στην παρόχθια ζώνη**

Η κατηγοριοποίηση των χρήσεων γης στην παρόχθια ζώνη έγινε με πολύ μεγάλη λεπτομέρεια (χωρική διακριτικότητα 4 m) προκειμένου να ποσοτικοποιηθεί με ακρίβεια η φυσική βλάστηση στην παρόχθια ζώνη. Το αποτέλεσμα της επεξεργασίας ήταν αρκετά καλό και ο χάρτης χρήσεων γης που προέκυψε διαπιστώθηκε ότι είχε σχετικά λίγα λάθη αφού συγκρίθηκε προσεκτικά με το υπόβαθρο της δορυφορικής εικόνας. Σε μικρό ποσοστό (μικρότερο από 1%) υπήρξε σύγκριση των καλλιεργειών με την φυσική βλάστηση, ιδιαίτερα στις περιπτώσεις που οι καλλιέργειες ήταν στο μέγιστο της ανάπτυξης τους και παρουσίαζαν παρόμοιες οπτικές ιδιότητες σε σχέση με την

παρακείμενη παρόχθια βλάστηση κατά την λήψη της δορυφορικής εικόνας (07/2007). Παρόλα αυτά, τα αποτελέσματα κρίνονται ως υψηλής ακρίβειας και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων αφού παρόμοια επιστημονική προσέγγιση στην περιοχή δεν έχει υπάρξει έως σήμερα.



**Εικόνα 14.5.** Χάρτης κατηγοριών χρήσεων γης στο βόρειο τμήμα της παρόχθιας ζώνης του π. Έβρου.

Στην παρόχθια ζώνη του π. Έβρου έχουν κυριαρχήσει οι καλλιέργειες όπως προαναφέρθηκε ενώ η φυσική βλάστηση κατέχει περίπου το 23% του μελετώμενου τμήματος της παρόχθιας ζώνης. Όπως φάνηκε και από τις μεταβολές του δείκτη βλάστησης που παρουσιάστηκαν παραπάνω η επέκταση των καλλιεργειών προς την παρόχθια ζώνη με ταυτόχρονη αποψίλωση της φυσικής βλάστησης είχε ξεκινήσει κατά τις δεκαετίες '60-'70 και συνεχίστηκε με μειούμενους ρυθμούς μετά το 1986, μέχρι σχετικά πρόσφατα. Αυτό που απομένει σήμερα σαν παρόχθια βλάστηση καλύπτει ένα μικρό τμήμα εκατέρωθεν της κοίτης του ποταμού με πλάτος που συνήθως κυμαίνεται από 0 – 250m. Σχεδόν όλα τα κύρια νησιά του Έβρου έχουν

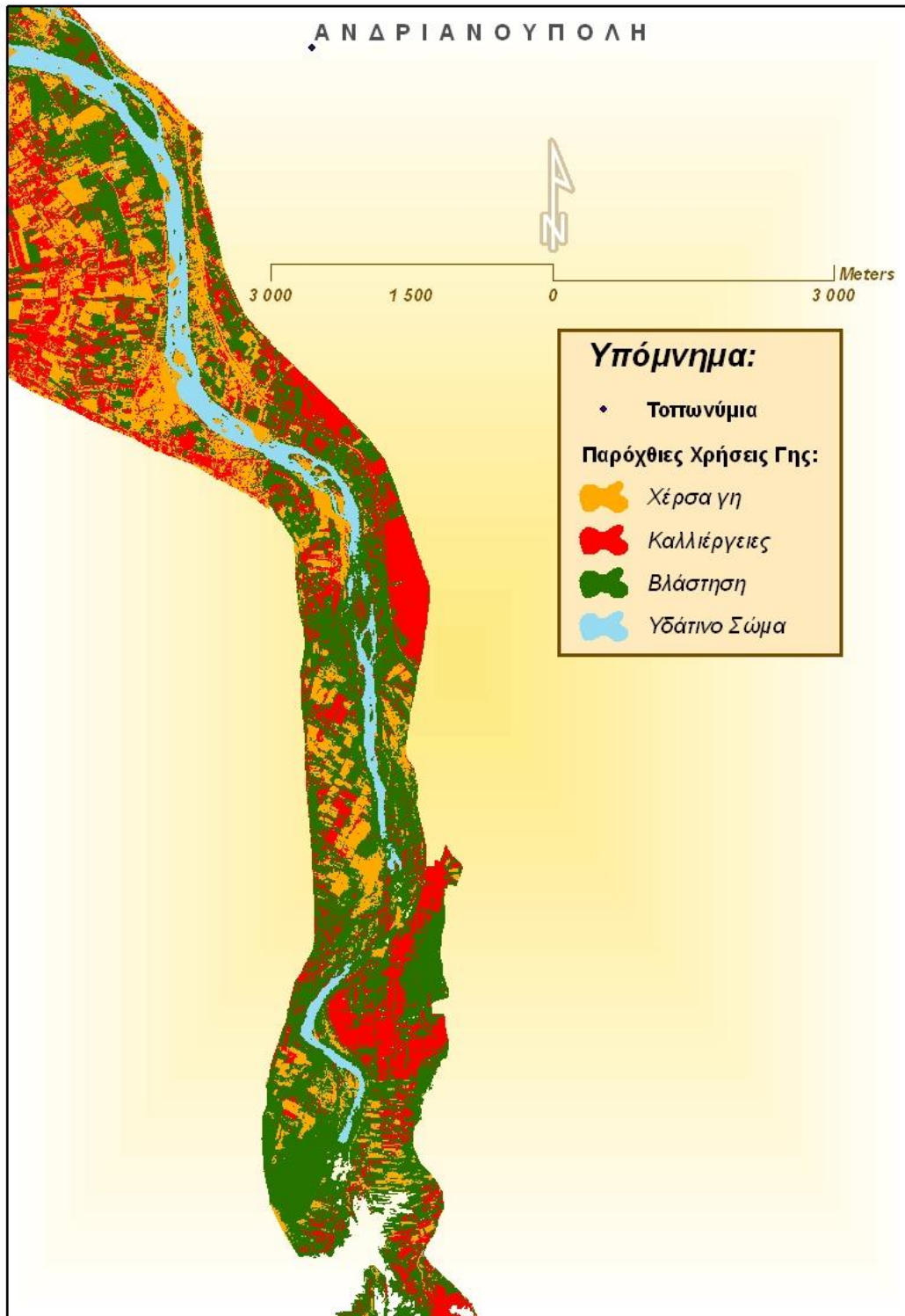
μικρά φυσικά παρόχθια δάση. Υπάρχουν βέβαια και κάποιες εξαιρέσεις όπου το παρόχθιο δάσος έχει μείνει σχεδόν ανέπαφο από τις ανθρωπογενείς δραστηριότητες καθώς και θέσεις όπου έχει αποψιλωθεί ολοκληρωτικά.

Συγκεκριμένα, στο βόρειο τμήμα της παρόχθιας ζώνης του π. Έβρου υπάρχει ένα τμήμα παρόχθιου δάσους που διατηρείται στην περιοχή των οικισμών Ρίζια και Καστανιές (κοντά στην συμβολή του π. Άρδα με τον π. Έβρο), με συνολική έκταση 800 στρέμματα περίπου, ενώ στο τμήμα που ο ποταμός Έβρος εισέρχεται στην Τουρκία και διέρχεται από την Αδριανούπολη, η παρόχθια βλάστηση έχει αποψιλωθεί εντελώς. Η παρόχθια βλάστηση επανεμφανίζεται στο σημείο που ο π. Έβρος γίνεται το φυσικό σύνορο μεταξύ Ελλάδας-Τουρκίας (στην ευρύτερη περιοχή του οικισμού Βύσσας) και συνεχίζει να υφίσταται με διάσπαρτες κυρίως εμφανίσεις έως και την περιοχή της Ορεστιάδας. Κατάντη της Ορεστιάδας και περίπου 7km νοτιοανατολικά αυτής υπάρχει ένα τμήμα παρόχθιου δάσους που διατηρείται σε σχετικά καλή κατάσταση και έχει έκταση περίπου 600 στρέμματα. Έντονη αναγέννηση παρόχθιων δασοσυστάδων παρατηρείται και στους αποστραγγιστικούς τάφρους που κείτονται παράλληλα με τον ποταμό Έβρο στον Κάμπο της Ορεστιάδας.

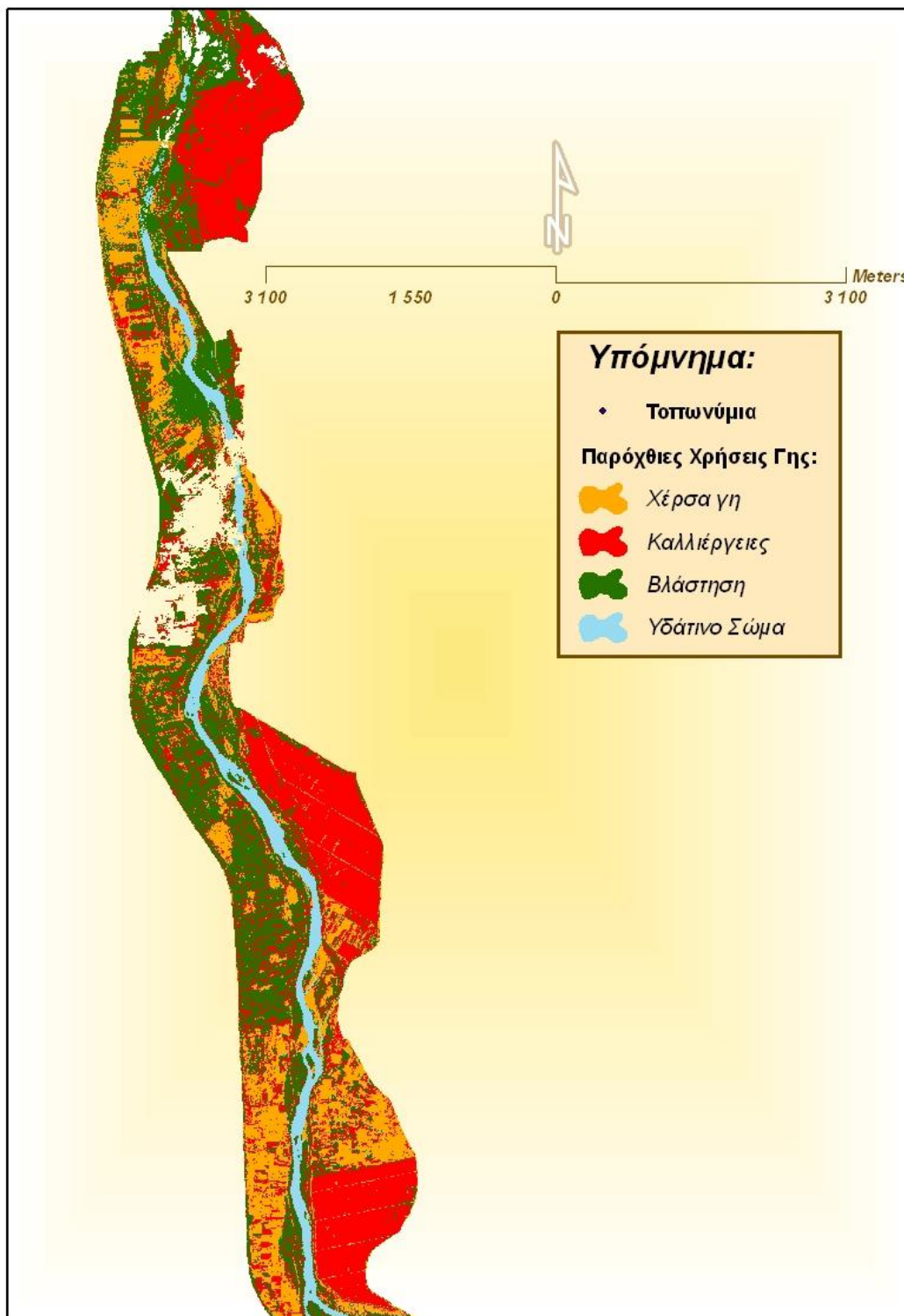
**Πίνακας 14.4.** Κατηγορίες χρήσεων γης στην παρόχθια ζώνη και εκτάσεις τους.

Κατηγορία χρήσης γης	Έκταση (m <sup>2</sup> )	%
Καλλιέργειες	127468193.8	54.59
Βλάστηση	53770330.48	23.03
Χέρσα / εγκαταλελειμμένη γη	39404054.32	16.87
Υδατινα σώματα	12876484.88	5.51

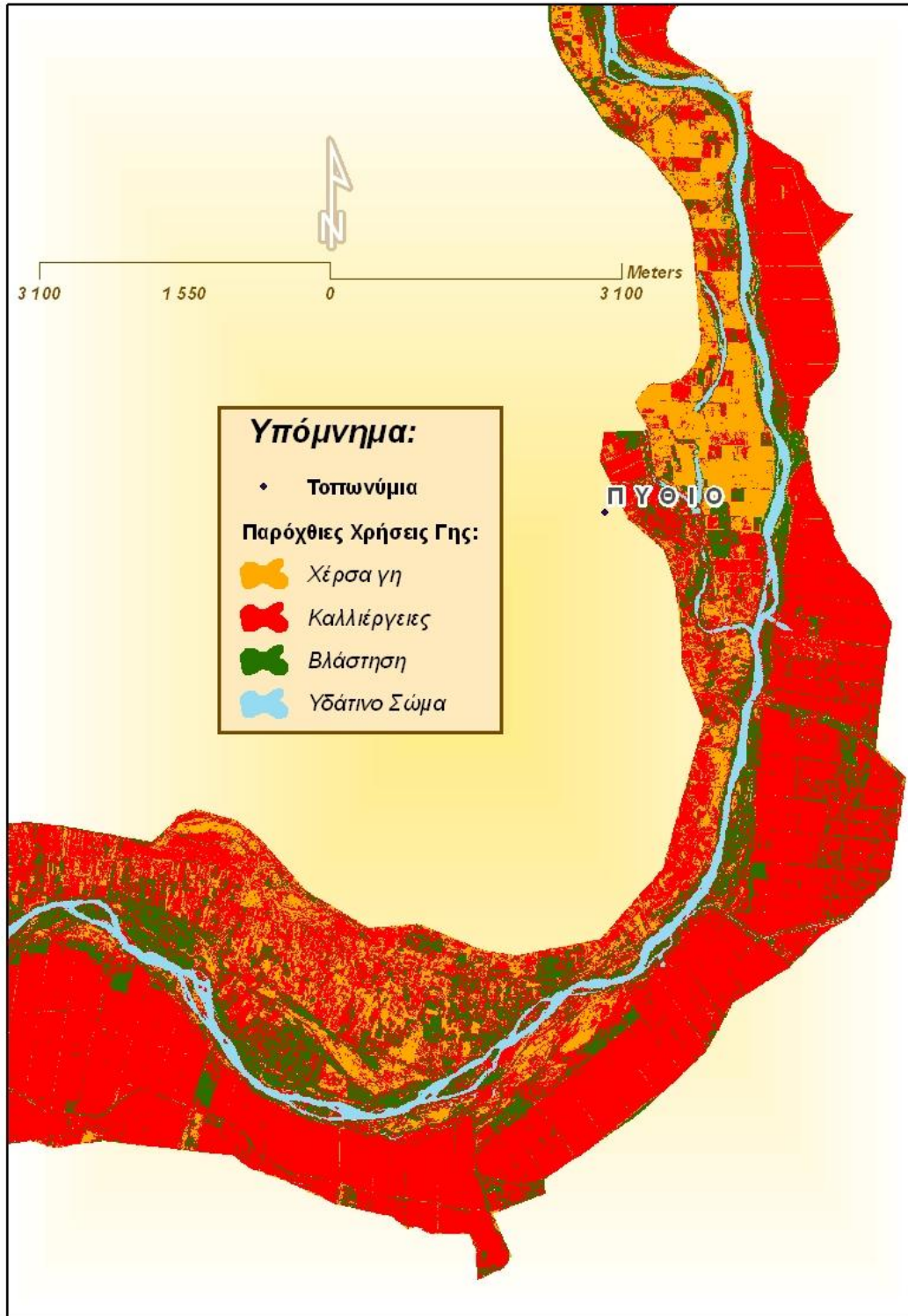
Έπειτα, κατάντη του προαναφερθέντος παρόχθιου δάσους και μέχρι 7-8 km κατάντη του οικισμού Πύθιο η παρόχθια βλάστηση ζώνη έχει ελάχιστη έκταση εκατέρωθεν της κοίτης και συνήθως δεν ξεπερνά τα 50m. Περίπου 5km ανάντη του Διδυμοτείχου παρατηρείται επανεμφάνιση παρόχθιου δάσους με ορισμένα τμήματα του όμως να έχουν υποστεί τεχνητή φύτευση (φυτείες λεύκας). Το συνολικό εμβαδό των δύο γειτονικών εμφανίσεων είναι περίπου 200 στρέμματα.



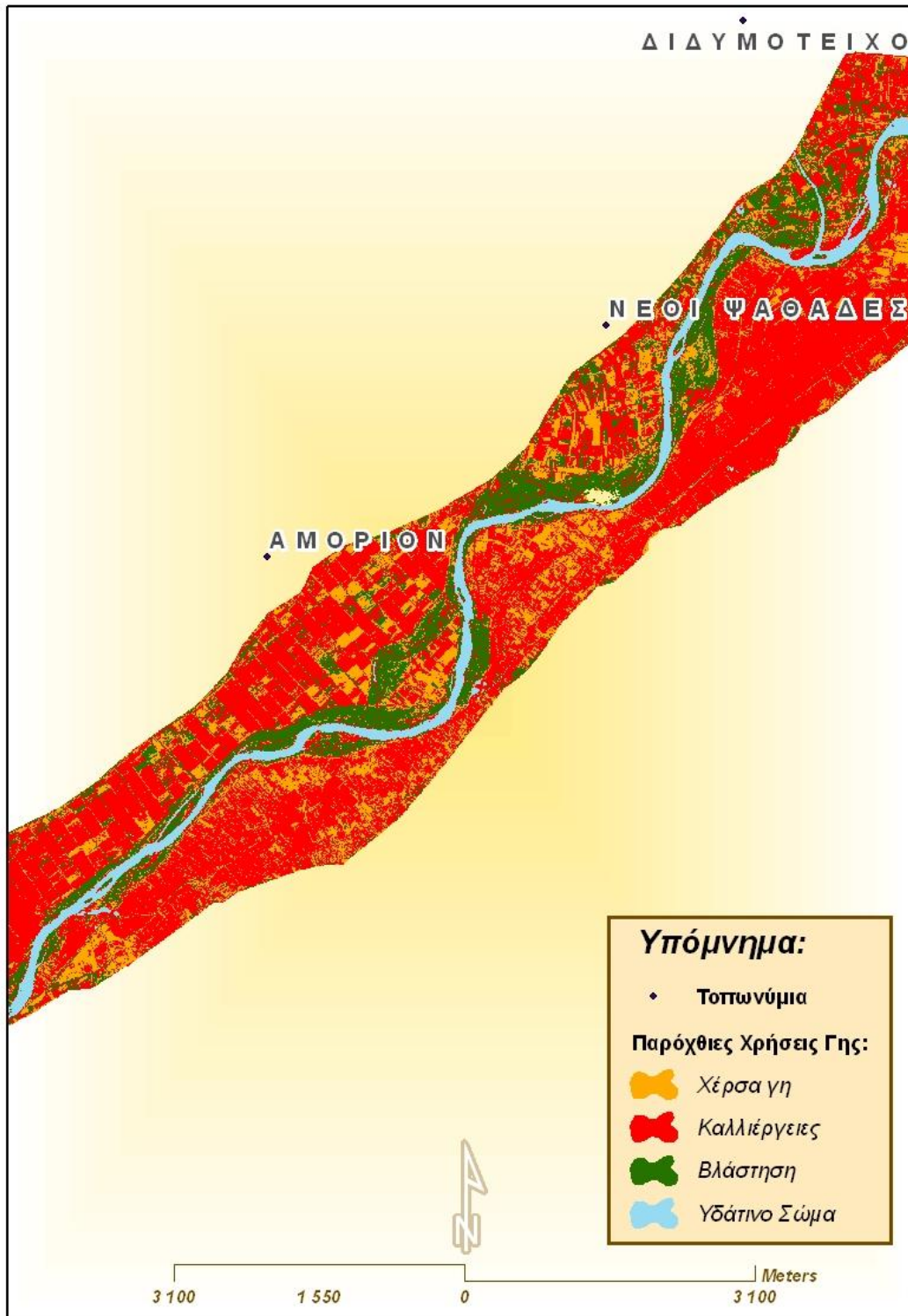
**Εικόνα 14.6.** Χάρτης κατηγοριών χρήσεων γης κατάντη της Αδριανούπολης.



**Εικόνα 14.7.** Χάρτης κατηγοριών χρήσεων γης στο κεντρικό τμήμα της παρόχθιας ζώνης του π. Έβρου.



**Εικόνα 14.8.** Χάρτης κατηγοριών χρήσεων γης στην ευρύτερη περιοχή του οικισμού Πύθιο.



**Εικόνα 14.9.** Χάρτης κατηγοριών χρήσεων γης κατάντη του Διδυμοτείχου.

Η επόμενη εμφάνιση σημαντικού παρόχθιου δάσους αφορά ένα τμήμα 400 στρεμμάτων που βρίσκεται 2 km νοτιοδυτικά του οικισμού Νέοι Ψαθάδες καθώς ένα τμήμα 500 στρεμμάτων που βρίσκεται 2 km νοτιανατολικά του οικισμού Αμουρίου. Πρέπει να τονιστεί ότι τα περισσότερα από τα εν λόγω παρόχθια δάση είναι εγκαταλελειμμένες εκτάσεις που βρίσκονται σε φάση φυσικής (ή και τεχνητής) αναγέννησης. Σε ορισμένες περιπτώσεις είναι εξαιρετικά δύσκολα να προσδιοριστεί η φυσική αναγέννηση από τις φυτείες μεγάλης ηλικίας. Έτσι, η εικόνα που παρουσιάζουν δεν είναι ενός απόλυτα υγιούς και μη διαταραγμένου δάσους αλλά έχουν διάσπαρτη βλάστηση από δέντρα και θάμνους σε εναλλαγές με φυτείες λέφκας και χέρσα γη. Πολύ συχνά παρατηρείται μεγάλη ποικιλία υγρόφιλων δέντρων και δεντροσυστάδων στους αποστραγγιστικούς τάφρους. Όμως είναι εμφανές από τις δορυφορικές εικόνες ότι δεν υφίστανται πλέον μόνιμες ανθρωπογενείς δραστηριότητες στις ανωτέρω εκτάσεις και έτσι αναμένεται να συνεχιστεί η αναγέννηση και να καλύψει πλήρως τις εκτιμώμενες εκτάσεις. Επίσης, το πλάτος του παρόχθιου δάσους στα ανωτέρω τμήματα που αναφέρονται οι εκτάσεις τους κυμαίνεται συνήθως από 50 – 350 m.

Προχωρώντας κατάντη το επόμενο εναπομείναν τμήμα παρόχθιου δάσους έκτασης περίπου 200 στρεμμάτων βρίσκεται 2 km νοτίως του οικισμού Λάβαρα και ακολουθεί άλλο ένα αντίστοιχου μεγέθους τμήμα παρόχθιου δάσους σε απόσταση 3km νοτιανατολικά του οικισμού Μάνδρα. Έπειτα και μέχρι τον οικισμό Κορνοφωλιά η παρόχθια βλάστηση είναι ελάχιστη και επεκτείνεται συνήθως μέχρι 40-50m εκατέρωθεν της κοίτης του ποταμού ενώ 3,5 km νοτιανατολικά του οικισμού αυτού υπάρχουν 2 τμήματα παρόχθιου δάσους με συνολική έκταση 300 στρεμμάτων περίπου. Τα τμήματα αυτά έχουν πολύ αραιή βλάστηση και δέντρα φυτεμένα σε συστοιχίες (τεχνητή φύτευση). Το τελευταίο τμήμα παρόχθιου δάσους που παρατηρήθηκε στην περιοχή βρίσκεται 6 km ανατολικά του οικισμού Τυχερό και έχει έκταση 300 στρεμματα περίπου ενώ κατάντη του σημείου αυτού και ως το Δέλτα του ποταμού δεν παρατηρούνται σημαντικά τμήματα εκτεταμένου παρόχθιου δάσους. Στο Δέλτα του Έβρου παρατηρούνται εκτεταμένοι υψηλοί θαμνώνες με αρμυρίκια (*Tamarix spp.*) είδος που ανέχεται αύξηση αλατότητας. Όμως στο άνω δέλτα ακριβός



δίπλα στο ποτάμι σε πολλά σημεία υπάρχει στενή δεντροσειρά από υψηλές ιτιές (*Salix alba*) και άλλα τυπικά υγρόφυλα είδη.

Ως εκ τούτου, στο Ελληνικό τμήμα της παρόχθιας ζώνης καταγράφησαν περίπου 3.300 στρέμματα εναπομείναντος παρόχθιου δάσους σημαντικού πλάτους, από 50 – 350 μέτρα, σε διάσπαρτα τμήματα κατά μήκος του ποταμού. Οι μεγαλύτερες εκτάσεις βρίσκονται στο βόρειο τμήμα του ποταμού (Καστανιές, Ρίζια έως Ορεστιάδα) ενώ από την μεριά της Τουρκίας παρατηρούνται ελαφρώς μικρότερες εκτάσεις παρόχθιου δάσους σημαντικού πλάτους (περίπου 2.500 στρέμματα). Επομένως, το 90% της υπολογισθείσας από τις δορυφορικές εικόνες βλάστησης στην παρόχθια ζώνη καλύπτει μικρού πλάτους εκφάνσεις βλάστησης (από την κοίτη έως και 50 m εκατέρωθεν του ποταμού) καθώς και βλάστηση που υπάρχει σε νησίδες εντός του ποταμού.

Παρόλα αυτά τα ανωτέρω τμήματα παρόχθιου δάσους που είναι σε διαδικασία φυσικής αναγέννησης και έχουν σημαντικό πλάτος πρέπει να προστατευθούν και να αξιοποιηθούν οικοτουριστικά καθώς και να χρησιμοποιηθούν στα πλαίσια της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης αφού παρέχουν μια πολύ καλή εικόνα της φυσικής διαδοχής της βλάστησης από τα υδρόβια προς τα χερσαία οικοσυστήματα. Επίσης, προσφέρουν δυνατοτητες αναψυχής λόγω της πολύ μεγάλης αισθητικής τους αξίας ενώ συμβάλλουν και στην υποβάθμιση της ρύπανσης του ποταμού (προστασία παρόχθιων υδροφόρων). Προτείνεται επομένως να οριοθετηθούν τα συγκεκριμένα τμήματα των παρόχθιων δασών, τα οποία έτσι και αλλιώς βρίσκονται σε προστατευόμενη περιοχή του δικτύου Natura 2000, να εξασφαλισθεί η φυσική τους αναγέννηση και να πραγματοποιηθεί μελέτη οικοτουριστικής αξιοποίησης και ήπιας ανάπτυξης για τις συγκεκριμένες περιοχές. Αυτό το αναπτυξιακό σχέδιο θα πρέπει να συμπεριλάβει και τις υπόλοιπες προστατευόμενες περιοχές του Ν. Έβρου (Δάσος Δαδιάς, Δέλτα Έβρου, κτλ) ώστε να δημιουργηθεί ένα ολοκληρωμένο οικοτουριστικό δίκτυο που να μπορεί να δώσει σημαντική οικονομική ώθηση στην περιοχή.

### **Προστατευόμενες περιοχές Ν. Έβρου**

Στο Ν. Έβρου υπάρχουν 6 προστατευόμενες περιοχές του δικτύου Natura 2000, 4 εκ των οποίων είναι χαρακτηρισμένες ως σημαντικές περιοχές για τα πτηνά (SPA) και 2 είναι σημαντικές περιοχές για τα είδη άγριας ζωής που φιλοξενούν (θηλαστικά, ερπετά, αμφίβια, κτλ) καθώς και για τα πτηνά (SCI και SPA). Οι ποταμοί, τα ρέματα και οι παρόχθιες ζώνες τους έχουν τεράστια σημασία για την διατήρηση της βιοποικιλότητας των προστατευόμενων περιοχών και στην ουσία δημιουργούν ένα δίκτυο «πράσινων διαδρόμων» μέσα στα τοπία.

Μεγάλη σημασία για της προστατευόμενες περιοχές έχει η ολοκληρωμένη καταγραφή ειδών και πληθυσμών πανίδας που προστατεύονται βάσει της Κοινοτικής Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ. Παρακάτω αναφερόμαστε στο πλούτο ειδών που έχουν καταγραφεί στις προστατευόμενες περιοχές. Προφανώς οι καταγραφές αυτές δεν είναι ολοκληρωμένες και υπάρχει σοβαρό χάσμα στην παρακολούθηση και διαχείριση πληροφοριών, ωστόσο η καταγεγραμμένοι αριθμοί προστατευόμενων ειδών είναι ένδεικτικές του σπουδαίου οικολογικού πλούτου των περιοχών του Έβρου.

Ξεκινώντας από το βόρειο τμήμα της λεκάνης απορροής συναντάμε το Παραποτάμιο Δάσος Βορείου Έβρου και Άρδα στο οποίο έχουν καταγραφεί 154 είδη πτηνών εκ των οποίων τα 57 είδη ανήκουν στο κατάλογο του Παραρτήματος I της Οδηγίας 79/409/ΕΕ (εικόνα 14.10). Ενώ σχεδόν το σύνολο της περιοχής εκτίνεται σε πεδινές εκτάσεις με έντονη καλιέργεια υπάρχουν διάσπαρτοι θύλακες σημαντικών παρόχθιων δασών αλλά και σηματικών παρόχθιων καλαμιώνων και άλλων υγρότοπων που φιλοξενούν μεγάλους αριθμούς πολουλιών (αποικίες ερωδιών, μεταναστευτικοί σταθμοί κ.α.). Τα περισσότερα από τα τμήματα του εναπομείναντος πεδινού παρόχθιου δάσους του Έβρου που επισημαίνονται στην παρούσα μελέτη βρίσκονται εντός της συγκεκριμένης περιοχής Natura 2000. Έπειτα, συναντούμε την Κοιλιάδα του Ερυθροπόταμου (GR1110011) η οποία προσφάτως εντάχθηκε στο δίκτυο Natura 2000 ως Ζώνη Ειδικής Προστασίας διότι έχουν καταγραφεί 52 είδη πτηνών εκ των οποίων τα 28 ανήκουν στο κατάλογο του Παραρτήματος I της Οδηγίας 79/409/ΕΕ. Η περιοχή αυτή περιλαμβάνει τμήμα του Ερυθροπόταμου όπου υπάρχουν επίσης μικρές συστάδες με παρόχθια δάση και έλη και ορισμένα προστατευόμενα είδη

ψαριών (όμως αυτά δεν έχουν καταγραφεί επισήμως στον συγκεκριμένο προστατευόμενο τόπο ΖΕΠ). Ο ορεινός Έβρος και η κοιλάδα Δερείου είναι άλλη μια προστατευόμενη περιοχή (GR1110010) που βρίσκεται στο Δυτικό άκρο του Νομού και είναι ιδιαίτερα απομακρυσμένη από τον π. Έβρο (αλλά συνδέεται κυρίως λόγω της ορεινής λεκάνης απορροής του Ερυθροπόταμου, κύριου παραπόταμου του Έβρου). Ακολουθεί το Δάσος της Δαδιάς (GR 1110002), Εθνικό Πάρκο παγκόσμιας φήμης το οποίο είναι πολύ σημαντικός οικοτουριστικός πόλος έλξης. Η περιοχή του Εθνικού Πάρκου διατρέχεται από έξι κύρια ρέματα, υπολεκάνες του Έβρου όπου υπάρχουν σημαντικές περιοχές με παρόθια δάση. Στο Δάσος της Δαδιάς είναι καταγεγραμμένα 136 είδη πτηνών εκ των οποίων τα 56 ανήκουν στο κατάλογο του Παραρτήματος I της Οδηγίας 79/409/ΕΕ, ενώ επίσης έχουν καταγραφεί 4 είδη θηλαστικών, 8 είδη ερπετών και αμφιβίων και 1 είδος ασπονδύλων, που ανήκουν στο κατάλογο του Παραρτήματος II της Οδηγίας 92/43/ΕΕ. Η περιοχή της Δαδιάς είναι από καλύτερα μελετημένα τμήματα του νομού και είναι βέβαιο ότι όταν επικαιροποιηθούν οι καταγεγραμμένες πληροφορίες θα αυξηθούν θεαματικά οι αριθμοί καταγεγραμμένων ειδών. Ακολουθεί το Νότιο Δασικό Σύμπλεγμα Έβρου (GR1110009) στο οποίο έχουν καταγραφεί 126 είδη πτηνών εκ των οποίων τα 53 ανήκουν στο κατάλογο του Παραρτήματος I της Οδηγίας 79/409/ΕΕ. Τέλος, συναντάμε το Δέλτα του ποταμού Έβρου (GR1110006) που είναι ένας υγρότοπος διεθνούς σημασίας και Εθνικό Πάρκο διεθνούς φήμης. Ο υγρότοπος αυτός είναι από τους σημαντικότερους στην λεκάνη της Μεσογείου κυρίως λόγω της ζωογόνου δράσης του μεγάλου ποταμού αλλά και της στρατηγικής γεωγραφικής θέσης του Δέλτα στους μεταναστευτικούς διαδρόμους των πουλιών (το Δέλτα απέχει μόλις 70 χλμ σε ευθεί προβολή από την ασιατική ακτή των Δαρδανέλιων). Έχουν καταγραφεί περισσότερα από 230 είδη πτηνών εκ των οποίων τα 97 ανήκουν στο κατάλογο του Παραρτήματος I της Οδηγίας 79/409/ΕΕ, ενώ έχουν καταγραφεί και 2 είδη θηλαστικών, 8 είδη ερπετών και αμφιβίων, 1 είδος ασπονδύλων και 4 είδη ιχθύων που ανήκουν στο κατάλογο του Παραρτήματος II της Οδηγίας 92/43/ΕΕ.

Είναι πλέον ευρύτερα γνωστό ότι η περιοχή του π. Έβρου και τον ομώνυμο νομού είναι ιδιαίτερα σημαντική από οικολογική άποψη, ιδιαίτερα για τον σημαντικό αριθμό ειδών πτηνών που φιλοξενεί και τα πουλιά μαζί με άλλα στοιχεία της

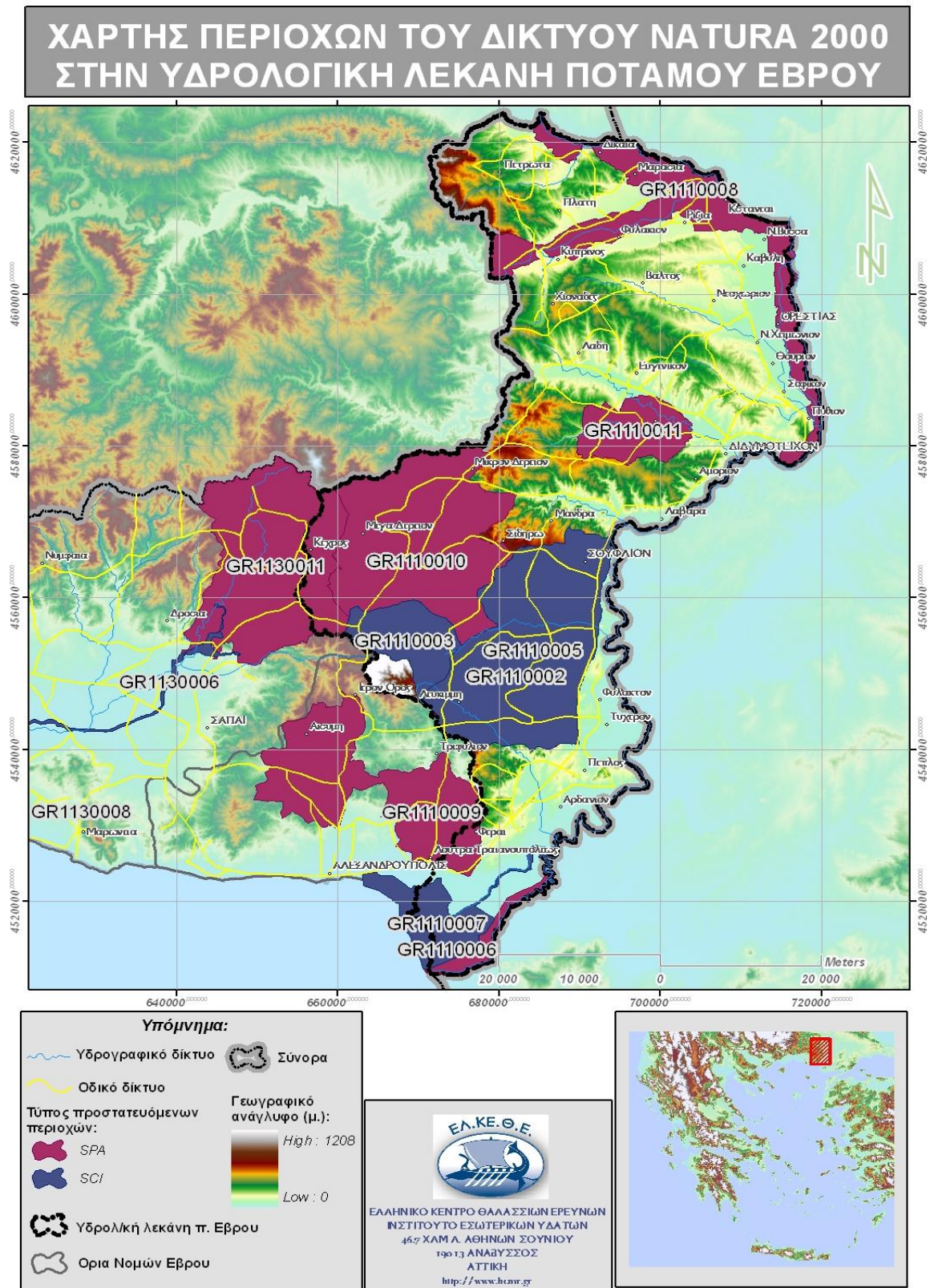
βιοποικιλότητας έχουν κατά πολύ καθοδηγήσει την οριοθέτηση πολλών προστατευόμενων περιοχών. Ωστόσο η οργανωμένη παρακολούθηση της βιοποικιλότητας, με εξαίρεση την Δαδιά και το Δέλτα έχουν παραμεληθεί. Ελάχιστα γνωρίζουμε για τους πληθυσμούς άλλων ειδών πανίδας και οι επίσημες καταγεγραμμένες πληροφορίες απαιτούν άμεση επικαιροποίηση. Πολλά άλλα είδη, όπως προστατευόμενα θηλαστικά, αμφίβια, ερπετά και ψάρια επίσης προσφέρουν ιδιαίτερη διάκριση σε αυτές τις προστατευόμενες περιοχές. Εξαιρετικά σημαντικό ρόλο στο πλούτο της βιοποικιλότητας έχει το δίκτυο ποταμών, ρεμάτων και παρόχθιων ζωνών εντός των προστατευόμενων περιοχών. Όλες οι υπολεκάνες ρεμάτων καταλήγουν στον κύριο ρου του ποταμού Έβρου.

Ένα από τα πιο παραμέλημένα, στοιχεία του τοπίου του νομού Έβρου είναι ο ίδιος ο κύριος ρους του ποταμού και οι παραπόταμοι που δημιουργούν ένα ζωντανό υδάτινο δίκτυο. Αυτά τα νερά, η παρόχθια βλάστηση και συνδεδεμένοι φυσικοί οικοτόποι έχουν ξεχωριστή σημασία που δεν έχει ακόμη εκτιμηθεί ή αξιολογηθεί. Λόγω της ακριτικής μεθοριακής γεωγραφίας και των ευαίσθητων μέτρων στρατιωτικής διαχείρισης δεν υπάρχει μέχρι σήμερα ένα καθωστώς ολοκληρωμένης διαχείρισης της υδρολογικής λεκάνης του ποταμού. Μερικά από τα σημαντικότερα σημεία του ποτάμιου διάδρομου του κύριου ρου (κατάντη του Διδυμότειχου) δεν προστατεύονται μέσα σε προστατευόμενη περιοχή. Η διαχείριση του ποταμού ως προστατευαίο αντικείμενο επιβάλλεται όχι μόνο λόγω της ξεχωριστής αξίας του για τη βιοποικιλότητα αλλά και για την αξιοποίηση του ως μοχλός οικονομικής και τουριστικής ανάπτυξης. Η ανάδειξη και ταυτότητα του νομού άλλα και της Θράκης συνολικότερα συνδέεται άρρηκτα με τον ίδιο τον ποταμό.

**Πίνακας 14.5.** Χαρακτηριστικά προστατευομένων περιοχών στην υδρολογική  
λεκάνη του π. Έβρου (Ελληνικό τμήμα).

Κωδικός	Όνομασία	Είδος προστατ. Περιοχής	Αρ. ειδών πτηνών του Παραρτήματος I της Οδηγίας 79/409/ΕΕ	Συνολικός αρ. Ειδών πτηνών	Αρ. ειδών θηλαστικών του παραρτήματος II της Οδηγίας 92/43/ΕΕ	Αρ. ειδών ερπετών και αμφιβίων του παραρτήματος II της Οδηγίας 92/43/ΕΕ	Αρ. ειδών ασπονδύλων του παραρτήματος II της Οδηγίας 92/43/ΕΕ	Αρ. ειδών ιχθύων του παραρτήματος II της Οδηγίας 92/43/ΕΕ
GR1110008	Παραποτάμιο Δάσος Βορείου Έβρου και Άρδα	SPA	57	154				
GR1110009	Νότιο Δασικό Σύμπλεγμα Έβρου	SPA	53	126				
GR1110011	Κοιλιάδα Ερυθροπόταμου: Ασβεστάδες, Κουφόβουνο, Βρυσικά	SPA	28	52				
GR1110002	Δάσος Δαδιάς Σουφλί	SPA και SCI	56	136	4	8	1	
GR1110010	Ορεινός Έβρος – κοιλιάδα Δερείου	SPA	48	109				
GR1110006	Δέλτα Έβρου	SPA και SCI	97	230	2	8	1	4

Σε αυτό το επίπεδο θα πρέπει να ενταθούν οι προσπάθειες για την συνεργασία με τις γειτονικές χώρες ώστε να μειωθούν τα προβλήματα της ρύπανσης των υδάτων και της αποψίλωσης της παρόχθιας βλάστησης και να δημιουργηθεί ένα περιβαλλοντικό δίκτυο που να ενοποιεί τις ανωτέρω προστατευόμενες περιοχές ώστε να δημιουργηθεί μια δυναμική σύζευξη της διατήρησης της βιοποικιλότητας με την αειφόρο ανάπτυξη των φυσικών πόρων. Το ιδιαίτερο φυσικό κάλλος και η ορθή αξιοποίηση της κοιλάδας και των παραποτάμων του Έβρου μπορεί να αποφέρει σημαντικά οφέλη για τις τοπικές κοινωνίες.



**Εικόνα 14.10.** Προστατευόμενες περιοχές στην υδρολογική λεκάνη του π. Έβρου (Ελληνικό τμήμα).

### 14.3. Ιχθυοπανίδα

#### 14.3.1 Εισαγωγή

Ο ποταμός Έβρος διατηρεί μία από τις πλουσιότερες ιχθυοπανίδες των λεκανών απορροής της Μεσογειακής Ευρώπης, και βεβαίως είναι ο πιο πλούσιος ποταμός σε είδη ψαριών στην χώρα μας. Έχουν καταγραφεί τουλάχιστον 60 είδη ψαριών σε όλο το υδρολογικό σύστημα του ποταμού Έβρου, ενώ 53 από αυτά απαντώνται εντός της λεκάνης απορροής στην Ελληνική επικράτεια (Economidou et al. 2007, Αποστόλου, Α., προσωπική επικοινωνία).

Στην παρούσα εργασία συνοψίζουμε στοιχεία της γνώσης της ιχθυολογίας του ποταμού Έβρου και των παραποτάμων του και προωθούμε συγκεκριμένες ερευνητικές δράσεις που αποσκοπούν στην έρευνα και προστασία της βιοποικιλότητας του. Οι συγκεκριμένοι στόχοι της παρούσας μελέτης ήταν οι εξής:

- Διερεύνηση της υφιστάμενης γνώσης σχετικά με την ιχθυοπανίδα του ποταμού και των παραποτάμων του εντός της Ελληνικής επικράτειας. (Το έργο εμπεριέχει ανασκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας, έρευνα βάσεων δεδομένων παλαιότερων δειγματοληψιών, συνεντεύξεις με ειδικούς και ντόπιους εμπειροτέχνες φυσιοδίφες και αλιείς).
- Έρευνα πεδίου για την κάλυψη χασμάτων στη γνώση σχετικά με τους ιχθυοπληθυσμούς και τη χωρική κατανομή των ειδών και ιχθυοκοινοτήτων στους παραπόταμους του Έβρου εντός της Ελληνικής επικράτειας (επισκόπηση και ποσοτικές δειγματοληψίες με τη χρήση ηλεκτραλιείας).
- Προκαταρκτική αξιολόγηση της κατάστασης διατήρησης της ιχθυοπανίδας του Έβρου και της οικολογικής σημασίας σε σχέση με τις θεσμοθετημένες ανάγκες προστασίας και παρακολούθησης της ιθαγενούς ιχθυοπανίδας (απειλούμενα είδη, προστατευόμενα είδη, προστατευόμενες περιοχές).
- Σκιαγράφηση των μεγαλύτερων προβλημάτων και ζητήματα ανθρωπογενών πιέσεων που επηρεάζουν την ιχθυοπανίδα καθώς και το ρόλο της ιχθυοπανίδας ως δείκτης οικολογικής ποιότητας στα υδάτινα σώματα της περιοχής.
- Κατάρτιση ειδικών προτάσεων για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας των υδάτινων οικοσυστημάτων με έμφαση στην ιχθυοπανίδα της λεκάνης απορροής του Έβρου.

### 14.3.2 Μέθοδοι

#### **Βιβλιογραφική ανασκόπηση**

Κατά την διάρκεια αυτής της μελέτης πραγματοποιήθηκε συλλογή όλων των σχετικών βιβλιογραφικών πηγών για την ιχθυολογία της περιοχής. Οι βιβλιογραφικές πηγές που προσφέρουν στοιχεία για την ιχθυολογία και τους βιοτόπους των ψαριών στον Έβρο, παρουσιάζονται στον κατάλογο της Βιβλιογραφίας.

#### **Στοιχεία ιστορίας των ιχθυολογικών ερευνών στον Έβρο**

Γενικά υπάρχουν ελάχιστες αναφορές στην ιχθυοπανίδα του Ελληνικού τμήματος της λεκάνης απορροής του ποταμού Έβρου, όπως αναφέρει μια πρόσφατη ανασκόπηση της Ελληνικής ιχθυολογικής βιβλιογραφίας (Economidou et al. 2006). Η ιστορία της έρευνας της ιχθυολογίας των νερών είναι εξαιρετικά περιορισμένη. Στις αρχές τις δεκαετίας του '70 ο Π.Σ. Οικονομίδης (1974) εκτέλεσε την πρώτη εκτεταμένη επισκόπηση των ψαριών των Ελληνικών παραποτάμων του Έβρου. Στο έργο του ο Οικονομίδης παραδίδει στοιχεία ιχθυοπανίδας για 48 θέσεις πάνω στον κύριο ρου και σε παραποτάμους του Έβρου. Ενώ το υλικό ιχθυολογικών πληροφοριών συλλέχθηκε μεταξύ του '70 και '73, υπήρξαν και προβλήματα δειγματοληπτικής προσπάθειας, ενώ τα εργαλεία σύλληψης ψαριών την εποχή εκείνη ήταν επίσης περιορισμένα (π.χ. σε κάποια σημεία ψάρια συλλέχθηκαν μόνο από τα παραδοσιακά εργαλεία των ψαράδων και δεν χρησιμοποιήθηκε ηλεκτραλιεία). Μετά το 1974 και για πολλά χρόνια ο ποταμός Έβρος όπως και ορισμένα τμήματα του Νομού ήταν ουσιαστικά αποκλεισμένες περιοχές και το ίδιο το ποτάμι λειτουργούσε ως «νεκρά ζώνη» για τους ερευνητές, λόγω αυστηρών στρατιωτικών περιορισμών. Οι μεγαλύτερη γνώση μας για τον Έβρο από τα μέσα του '70 και μετά προέρχεται από έρευνες στην Βουλγαρική πλευρά (Αποστόλου, Α. προσωπική επικοινωνία, Beron & Popov 2004.).

Οι πρώτες σύγχρονες ιχθυολογικές έρευνες στα ελληνικά τμήματα του Έβρου άρχισαν μόλις πριν 10 ή 15 χρόνια. Ωστόσο οι ιχθυολογική έρευνα στον ποταμό και τους παραποτάμους του αποτελούνταν κυρίως από επισκέπτες-ιχθυολόγους σε εξερευνητικές αποστολές. Για παράδειγμα, το 1994, ο Ελληνο-αμερικανός Eugene Maurakis επισκέφτηκε ορισμένα σημεία παραποτάμων του Έβρου και χρησιμοποίησε δίχτυ γόνου για εξερευνητική επισκόπηση σε τέσσερις παραπόταμους του Έβρου



(Λουτρός, Ρέμα Πρωτοκλησιάς, Ερυθροπόταμος, Άρδας) (Maurakis 1995). Στις αρχές του 2000 οι Jörg Freyhof και Π.Σ. Οικονομίδης εξερεύνησαν την περιοχή και ανακάλυψαν ένα πολύ σπάνιο είδος ψαριού (*Cobitis puncticulata*) (Freyhof et al. 2005), ενώ μη τακτικές συλλογές δειγμάτων βοήθησαν σε αναθεώρηση αλλού είδους ψαριού στην περιοχή (*Squalius orpheus*) και σε αύξηση του ενδιαφέροντος για την ιχθυολογία του ποταμού (π.χ. Economidis et al. 2000, Κουτράκης & Οικονομίδης 2007). Το 2009 ερευνητές από το Ινστιτούτο Εσωτερικών Υδάτων - ΕΛΚΕΘΕ επισκέφθηκαν επανειλημμένως παραποτάμους του Έβρου για την οργάνωση μιας άτυπης έρευνας της ιχθυοπανίδας του Εθνικού Πάρκου Δαδιάς-Λευκίμης- Σουφλίου (Zogaris et al. 2009), αλλά και την έρευνα της εκτίμησης της κατάστασης διατήρησης των ποταμών (Χατζηνικολάου & Οικονόμου, 2009). Οι δειγματοληψίες με την χρήση ηλεκτραλιείας από το ΕΛΚΕΘΕ αποτελούν την πιο ευρεία διαδεδομένη ιχθυολογική έρευνα στο Ελληνικό τμήμα της Λεκάνης Απορροής και συνέχισαν το 2010 (παρούσα μελέτη). Ενώ έχουν γίνει αδημοσίευτες ανασκοπήσεις και μικρές περιγραφικές έρευνες και από πανεπιστημιακά τμήματα και άλλα ερευνητικά ιδρύματα (π.χ. ΙΝΑΛΕ, ΑΠΦ, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης) υπάρχει ακόμη σημαντικό χάσμα βασικής γνώσης της ιχθυοπανίδας της περιοχής. Αυτό είναι εμφανές και από διάφορες αναφορές που παρουσιάζουν σοβαρές αδυναμίες ως προς τους προσδιορισμούς ειδών στον ποταμό (π.χ. Κρουστάλλης, Δ. 2010). Η κατάσταση στα μεταβατικά νερά του Δέλτα του Έβρου επίσης δείχνει μια σοβαρή έλλειψη δεδομένων βάσης. Ευτυχώς όμως, σε ορισμένα υδάτινα σώματα του Δέλτα (π.χ. λιμνοθάλασσες) υπάρχει αναπτυσσόμενη γνώση τα τελευταία χρόνια μέσα από την οργάνωση έργων παρακολούθησης από την ιχθυολογική ομάδα του ΕΘΙΑΓΕ-ΙΝΑΛΕ (Κουτράκης κ.α. 2007, Κουτράκης et. al. 2009).

Τέλος, πέρα από την έρευνα της συστηματικής ταξινόμησης, χωρικής κατανομής και οικολογίας των ειδών, δεν έχει δημοσιευθεί τίποτα σχετικά με την χρήση των ψαριών ως ενδεικτών της οικολογικής ποιότητας στον ποταμό Έβρο. Για την οικοτοξικολογία των ψαριών και την επιβάρυνση τους με ανθρωπογενείς ρύπους υπάρχει μόλις ένα άρθρο (Lazos et. al. 1989).

### **Έρευνα πεδίου – Δειγματοληψίες με την χρήση ηλεκτραλιείας**

Για την συγκεκριμένη μελέτη πραγματοποιήθηκαν δύο ερευνητικές επισκέψεις στον Έβρο.

#### **Υλικά και Μέθοδοι έρευνας πεδίου**

Η έρευνα πεδίου για το συγκεκριμένο πρόγραμμα πραγματοποιήθηκε τον Φεβρουάριο και Ιούλιο 2010 κατά διάστημα 13 ημερών.

- Φεβρουάριος 17.02 έως 20.02. 2010 (επισκόπηση όλου του ποταμού κατά την διάρκεια πλημμυρών, 5 δειγματοληψίες με ηλεκτραλιεία)
- Ιούλιος 26-07 έως 02-08 2010 (26 δειγματοληψίες με ηλεκτραλιεία σε παραποτάμους του Έβρου))

Οι ιχθυολογικές δειγματοληψίες έγιναν με ηλεκτραλιεία, που αποτελεί την πλέον διαδεδομένη και τυποποιημένη τεχνική ιχθυολογικής δειγματοληψίας σε ποτάμια<sup>11</sup>. Σε ορισμένες περιπτώσεις έγιναν παρατηρήσεις και φωτογραφήσεις με υποβρύχια φωτογραφική μηχανή. Οι οπτικές παρατηρήσεις –αυτοψίες– είναι σημαντικές για την καλύτερη αναγνώριση της συμπεριφοράς των ψαριών μέσα στο ποτάμιο σύστημα. Στην παρούσα έρευνα συλλεχθηκαν ποσοτικά στοιχεία για τις ιχθυοκοινοτητες μόνο από την εφαρμογή της ηλεκτραλιείας.

Οι δειγματοληψίες πραγματοποιήθηκαν σε «βατά τμήματα ποταμών», γνωστά ως wadable streams (το μέσο βάθος δεν υπερβαίνει 1,2 μέτρα, αν και ορισμένα τμήματα μπορεί να είναι βαθύτερα), σε τμήματα ποταμού μήκους τουλάχιστον 50 μέτρων. Προφανώς οι περισσότερες δειγματοληψίες έγιναν κατά την περίοδο χαμηλότερης παροχής του έτους (Ιούλιο - Αύγουστο). Σε ορισμένες θέσεις πραγματοποιήθηκαν επισκέψεις και τον χειμώνα (Φεβρουάριος) και έγιναν ποιοτικές δειγματοληψίες.

---

<sup>11</sup> Η χρήση ηλεκτραλιείας είναι γνωστή από το 1920 και θεωρείται εδώ και δεκαετίες η πιο αποτελεσματική μέθοδος για την ευρεία έρευνα των ψαριών σε αβαθή γλυκά νερά. Στην Ευρώπη η ηλεκτραλιεία για ερευνητικούς σκοπούς έχει την τελευταία δεκαετία προωθηθεί και οι μέθοδοι τυποποιούνται μέσω της CEN (Comité Européen de Normalisation) (FAME 2005). Η τεχνική της ηλεκτραλιείας προσφέρει τη δυνατότητα σύλληψης πολύ μεγάλου ποσοστού των ψαριών που βρίσκονται στο εξεταζόμενο τμήμα του ποταμού και στηρίζεται σε χαρακτηριστικές φυσιολογικές αντιδράσεις των ψαριών σε πεδίο ηλεκτρικού ρεύματος. Σημασία έχει η τυποποίηση της μεθόδου για να έχει συγκρίσιμα αποτελέσματα. Γενικά στην έρευνα αυτή ο χειριστής ήταν σχεδόν πάντα ένα έμπειρο άτομο και συνοδευόταν από τουλάχιστον άλλο ένα άτομο, που κρατούσε την απόψη για να συλλέγει ψάρια (ενίοτε αυτό το δεύτερο άτομο κρατούσε και σημειώσεις). Για αποτελεσματική ηλεκτραλιεία σε «βατά ποτάμια» ή ρέματα του Έβρου απαιτούσε τουλάχιστον τρία άτομα. Προφανώς σε πλωτά τμήματα του ποταμού θα απαιτηθούν τουλάχιστον τέσσερα άτομα.

Κατά κανόνα η αλίευση περιλάμβανε μια έκταση αρκετά μεγάλη ώστε να καλύπτονται επαρκώς όλα τα ενδιατήματα σε μία «αντιπροσωπευτική» ενότητα του ποταμού (river reach scale).

Η πρακτική διαδικασία της δειγματοληψίας ακολουθεί μια ταχεία μέθοδο καταγραφής που εφαρμόζεται από τη μεθοδολογία του ευρωπαϊκού ερευνητικού προγράμματος FAME (2005). Η ακριβής μέθοδος που εφαρμόστηκε στις δειγματοληψίες στον Έβρο επινοήθηκε στη νότια Γερμανία και μεταφέρθηκε στην Ελλάδα το 2003 από την ιχθυολογική ομάδα του Fisheries Research Station of Baden-Wurttemberg, Langenargen. Η συγκεκριμένη μέθοδος διαφέρει ελάχιστα από άλλες μεθόδους στην Ευρώπη επειδή τα ψάρια δεν κρατούνται για λεπτομερή εξέταση ή μετρήσεις εκτός ποταμού. Στη δειγματοληψία αυτή καταγράφονται οι αριθμοί κάθε είδους (προσδιορισμός ειδών επί τόπου) σε κλάσεις μεγέθους, ενώ δεν γίνεται νάρκωση και συλλογή όλων των ψαριών εκτός ποταμού για επιμέρους μέτρηση και ζύγιση. Τα ψάρια απλώς «καταμετρούνται» και επιστρέφονται έτσι πιο γρήγορα στο ποτάμι. Κατ' αυτόν τον τρόπο, οι επιπτώσεις στους πληθυσμούς των ψαριών από θανατώσεις ηλεκτροπληξίας και καταπόνηση είναι αισθητά μειωμένες. Τονίζουμε επίσης ότι η διαδικασία της αναισθητοποίησης, της μέτρησης ακριβείας και της ζύγισης είναι χρονοβόρα, γεγονός που περιορίζει τον αριθμό των θέσεων δειγματοληψίας που μπορούν να πραγματοποιηθούν ανά ημέρα. Σε όλες τις περιπτώσεις που δεν απαιτούνταν λεπτομερή βιολογικά δεδομένα χρησιμοποιήθηκε μόνο η ταχεία μέτρηση μεγέθους των ψαριών (χωρίς μεταφορά στην όχθη και αναισθησία) με τη βοήθεια βαθμονομημένης κλίμακας μήκους πάνω στο στέλεχος της απόχης της ηλεκτραλιείας. Σε ελάχιστες περιπτώσεις κρατήθηκαν δείγματα ψαριών για εργαστηριακή εξέταση.

### ***Συστηματικός κατάλογος ειδών ψαριών***

Η συστηματική των ειδών ακολουθεί τους Kottelat & Freyhoff (2007) όπου δεν παρουσιάζονται υποείδη. Βέβαια κατά το παρελθόν είχαν δοθεί συγκεκριμένες πληροφορίες και περιγραφές υποειδών που είχαν μια διακριτή εμφάνιση κυρίως στον Έβρο (βλ. Οικονομίδης 1974, 1991; Economou et al. 2007).

**Περιορισμοί κατά την ερευνητική μέθοδο που εφαρμόστηκε**

Τα διαθέσιμα στοιχεία για την ιχθυοπανίδα δυστηχώς δεν επαρκούν για να μπορούν να τροφοδοτήσουν μια ανάλυση που να σκιαγραφεί ικανοποιητική εικόνα της ιχθυοπανίδας της λεκάνης του Έβρου. Είναι σημαντικό λοιπόν να αναφερθούμε σε ορισμένες παραδοχές που περιορίζουν την ολοκληρωμένη γνώση της ιχθυοπανίδας της περιοχής.

Όπως εξηγήθηκε παραπάνω, οι δημοσιευμένη έρευνα για την ιχθυοπανίδα είναι ελάχιστη και η μελέτη μας στηρίζεται σχεδόν αποκλειστικά στην χρήση μικρής φορητής ηλεκτραλιείας που προφανώς έχει δειγματοληπτικούς περιορισμούς. Ορισμένοι περιορισμοί και αδυναμίες της παρούσας μελέτης παραδίδονται εδώ:

- Δεν ερευνήθηκαν τμήματα του ποταμού με εκτεταμένα έλη (παρόχθια έλη στον ποτάμιο διάδρομο του κύριου ρου το Έβρου) ή τα υφάλμυρα νερά και οι σχηματισμοί μεταβατικών υδάτων στο Δέλτα του Έβρου.
- Δεν ερευνήθηκαν τα βαθύτερα νερά των παραποτάμων (περιοχές συμβολών ή ο κύριος ρους του Έβρου) διότι δεν χρησιμοποιήθηκε η ηλεκτραλιεία με πλωτά μέσα.
- Δεν ερευνήθηκαν ποσοτικά στοιχεία πληθυσμών στα ψάρια που δραστηριοποιούνται κυρίως κατά το βράδυ (περιλαμβάνει αρπακτικά είδη όπως ο Γουλιανός και το Χέλι).
- Δεν συλλέχθηκαν με την ίδια συχνότητα είδη που εισέρχονται σε αβαθή νερά από τα βαθύτερα τμήματα ή αρπακτικά ψάρια που απαντούν σε χαμηλότερες πυκνότητες σε αβαθή νερά.
- Η λεκάνη απορροής του ποταμού Έβρου εντός της Ελληνικής επικράτειας αποτελεί μόλις το 6.3% της συνολικής έκτασης της λεκάνης και οι δειγματοληψίες σε αυτή την περιορισμένη περιοχή δεν μπορούν να αντιπροσωπεύουν μια ολοκληρωμένη εικόνα της ιχθυοπανίδας της λεκάνης απορροής ποταμού.

Λόγω των παραπάνω παραδοχών και αντικειμενικών αδυναμιών των δειγματοληπτικών εργαλείων καθώς και την δυσκολία πρόσβασης στη μεθόριο είναι προφανές ότι οι περιγραφές που δίνονται σε αυτή την έκθεση για την ιχθυοπανίδα του Έβρου περιορίζεται αναγκαστικά στα σχετικά αβαθή τμήματα των παραποτάμων του Έβρου καθώς και σε μεμονωμένα τμήματα του κύριου ρου και του Δέλτα. Ότι άλλη

πληροφορία εισέρχεται στη συζήτηση για το κύριο ρου του ποταμού ή το Δέλτα είναι από οπτικές παρατηρήσεις κατά τις αυτοψίες ή πληροφορίες τρίτων ή από την πολύ περιορισμένη βιβλιογραφία.

### **Αριθμός θέσεων δειγματοληψιών**

Από την ανασκόπηση των βάσεων δεδομένων της ιχθυολογικής ομάδας του Ινστιτούτου Εσωτερικών Υδάτων διερευνήσαμε τα ιχθυολογικά στοιχεία για 13 θέσεις όπου είχαν διεξαχθεί ποσοτικές δειγματοληψίες ιχθυοπανίδας, όλες πραγματοποιημένες κατά το 2009. Το 2010 κατά την διερεύνηση των κενών γνώσης για το συγκεκριμένο έργο, πραγματοποιήθηκαν άλλες 26 δειγματοληψίες στους παραποτάμους. Συνολικά αναλύθηκαν 39 θέσεις δειγματοληψίες στους παραπόταμους του Έβρου. Όλες οι δειγματοληψίες είναι με τυποποιημένες μεθόδους δειγματοληψιών (τύπου FAME) και καταχωρημένες σε βάσεις δεδομένων του Ινστιτούτου Εσωτερικών Υδάτων – ΕΛΚΕΘΕ. Τα σημεία των δειγματοληψιών περιλαμβάνουν του ακόλουθους παραποτάμους του Έβρου:

1. Άρδας (3 θέσεις δειγματοληψιών)
2. Ερυθροπόταμος(4 θέσεις δειγματοληψιών)
3. Ρέμα Πρωτοκλησίου (2 θέσεις δειγματοληψιών)
4. Ρέμα Καζάνι (2 θέσεις δειγματοληψιών)
5. Καμηλοποταμός (3 θέσεις δειγματοληψιών)
6. Διαβολόρεμα Δαδιάς (9 θέσεις δειγματοληψιών)
7. Μαυρόρεμα Λύρας (6 θέσεις δειγματοληψιών)
8. Ρέμα Προβατώνα (6 θέσεις δειγματοληψιών)
9. Μεγάλο Ρεμα (7 θέσεις δειγματοληψιών)

### **Συστηματικός κατάλογος**

Στα πλαίσια της βιβλιογραφικής ανασκόπησης παρουσιάζονται 53 είδη στο Ελληνικό τμήμα της λεκάνης απορροής του Έβρου, κατά τις δειγματοληψίες συλλέχθηκαν 26 είδη το 2009-2010 (συγκεκριμένα το καλοκαίρι του 2010 συλλέχθηκαν 25 είδη)

Στο παράρτημα παρουσιάζεται προκαταρκτικός κατάλογος με όλα τα είδη καθώς και στοιχεία για το καθεστώς απειλής, κ.α.

Αυτός ο προκαταρκτικός κατάλογος, βασισμένος αποκλειστικά στην χρήση μία μεθόδους σύλληψης ψαριών (ηλεκτραλιεία) καθώς και της οπτικής παρατήρησης κατά τις αυτοψίες, έδωσε πληροφορίες για 26 είδη στην περιοχή. Τονίζουμε ότι ακόμη ο συνολικός αριθμός ειδών που χρησιμοποιούν το ποτάμι είναι άγνωστος και οι απόψεις για τα είδη του ποταμού δίστανται. Για παράδειγμα, οι Οικονόμου κ.α. (2007) αναφέρουν 41 είδη στο Ελληνικό τμήμα του ποταμού, ενώ μια πτυχιακή εργασία του Κρουστάλλη (2010) αναφέρει 36. Υπάρχουν ενδείξεις ότι πολλά θαλάσσια ψάρια εισέρχονται τακτικά στο στόμιο, τα παράκτια έλη, στις λιμνοθάλασσες και υφάλμυρες λίμνες του Δέλτα και ποτέ δεν έχει δημοσιευθεί ολοκληρωμένη μελέτη για αυτό το ζήτημα. Πιστεύουμε ότι με την συνεισφορά των ευρύαλων ψαριών, η συνολική ιχθυοπανίδα που απαντά εντός της λεκάνης απορροής τακτικά σίγουρα θα ξεπεράσει τα 60 είδη όπως επιβεβαιώνουν και πηγές στη Βουλγαρία.

**Πίνακας 14.6.** Παρουσίαση σχετικής αφθονίας των ειδών ψαριών που συλλέχθηκαν με την μέθοδο της ηλεκτραλιείας σε εννέα παραπόταμους του Έβρου

(39 θέσεις δειγματοληψιών 2009-2010). Οι αριθμημένες στήλες προσδίδουν τα στοιχεία των εξής ποταμών: 1 =Άρδας, 2= Ερυθροπόταμος, 3= Ρέμα Πρωτοκλησίου, 4= Ρέμα Καζάνι, 5= Καμηλοποταμός, 6= Διαβολόρεμα Δαδιάς. 7= Μαυρόρεμα Λύρας, 8= Ρέμα Προβατόνα, 9= Μεγάλο Ρεμα.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Alburnus alburnus</i>	3	3			2	2	2	(?)	2
<i>Anguilla anguilla</i>						1	(*)		
<i>Aspius aspius</i>	1				1				
<i>Barbus cyclolepis</i>	3	3	2		3	3			3
<i>Carassius gibelio</i>	3	3	2		2	2	1		1
<i>Chondrostoma vardarensis</i>	3	3	2	1	2	2			
<i>Cobitis punctulata</i>							1		
<i>Cobitis strumicae</i>	3	3	2		2	2	3	2	3
<i>Cyprinus carpio</i>	1	2				1			1
<i>Esox lucius</i>	1	(*)				1	1	1	
<i>Gambusia holbrooki</i>		2				1	3	3	1
<i>Gobio bulgaricus</i>	2	3	3	2	3	3			2
<i>Knipowitschia caucasica</i>								2	1
<i>Leucaspis delineatus</i>								2	
<i>Lepomis gibbosus</i>	2	2	2	1	1	2	2	2	1
<i>Perca fluviatilis</i>	1	1	1		2	2	1	2	1
<i>Petroleuciscus borysthenticus</i>	1	2			(?)	(?)			1
<i>Proterorhinus semillunaris</i>	2		2		2	2	2	2	2
<i>Pseudorasbora parva</i>	1	2		2					1
<i>Rhodeus amarus</i>	2	3			2	3	3		3
<i>Rutilus rutilus</i>	3		2		3	3	3	3	2
<i>Sabanejewia balcanica</i>	2	2							
<i>Sander lucioperca</i>	1								
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	1				(?)	(?)			
<i>Squalius orpheus</i>	3	3	3	3	3	3	2	2	3
<i>Vimba melanops</i>	2	2	2		2	2			
Συνολικά Επιβεβαιωμένα Είδη	20	16	11	5	14	17	12	10	16

**Υποσημείωση:**

Σχετική αφθονία πληθυσμών ψαριών κατά της δειγματοληψίες:

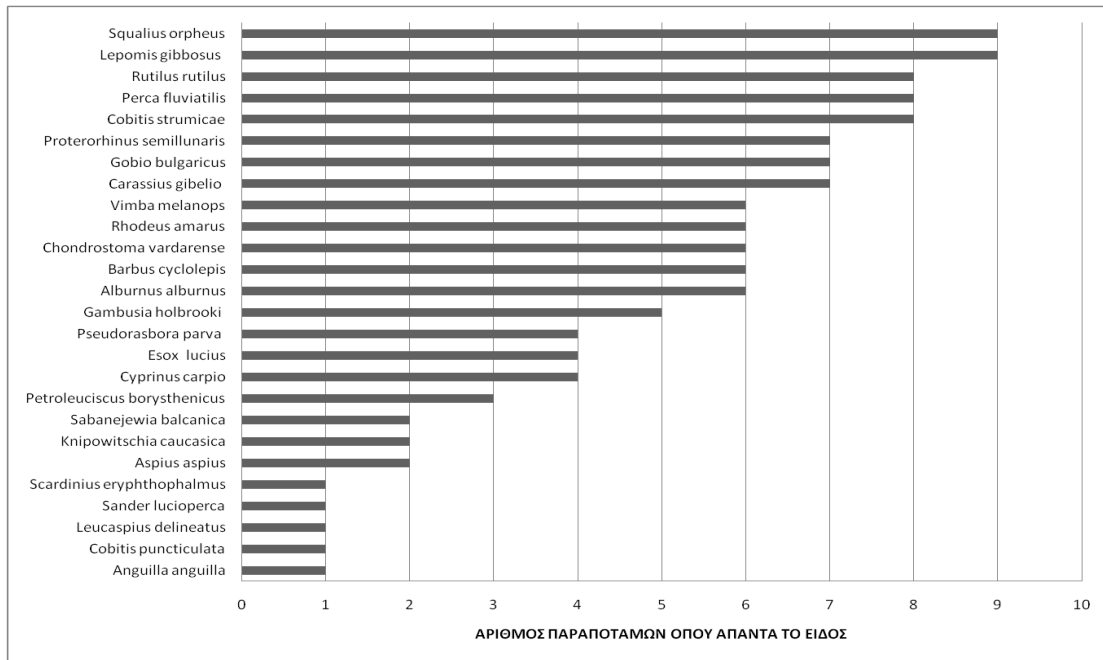
+ Σπάνιο ή σχετικά σπάνιο και τοπικό είδος. Στο σύνολο των δειγματοληψιών συλλέχθηκαν λιγότερα από 5 άτομα.

++ Σχετικά κοινό είδος. Έχουν συλλεχθεί περισσότερα από 5 άτομα στο σύστημα.

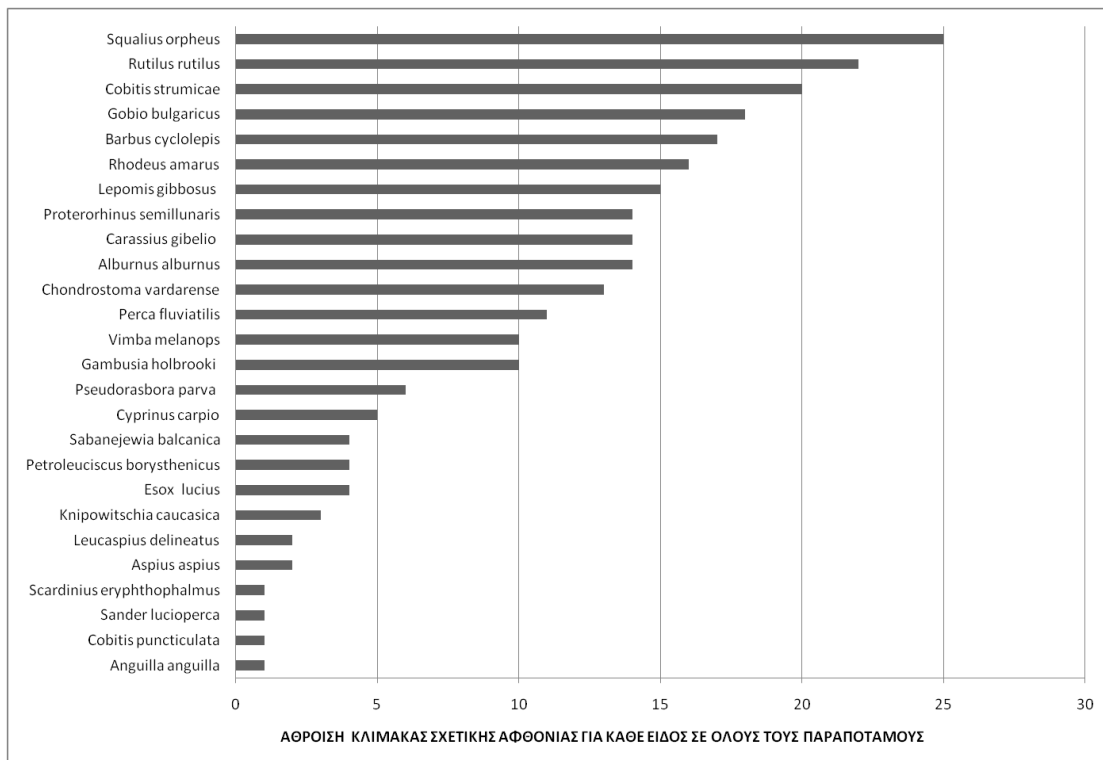
+++ Αφθονο ή πολύ κοινό και διαδεδομένο είδος. Έχουν αλλιευτεί μεγάλη αριθμοί (>50 άτομα) στο σύστημα ή το είδος κυριαρχεί σε ορισμένες συναθροίσεις

(?)Υπάρχουν βάσιμες ενδείξεις ότι το είδος απαντά αλλά δεν έχουν προσδιοριστεί δείγματα γόνου που συλλέχθηκαν και μπορεί να αποδοθούν στο συγκεκριμένο είδος.

(\*) Υπάρχουν βάσιμες ενδείξεις ότι το είδος απαντά στην περιοχή αλλά δεν έχει επιβεβαιωθεί στις δειγματοληψίες.



**Εικόνα 14.11.** Εύρος γεωγραφικής κατανομής σχετικά με τον συνολικό αριθμό υπολεκανών (παραποτάμων) όπου έχει συλλεχθεί κάθε είδος.



**Εικόνα 14.12.** Σχετική αφθονία των ειδών κατά τις δειγματοληψίες του 2009 και 2010 στους εννέα παραποτάμους του ποταμού Έβρου. Στο γράφημα αθροίζονται όλες τιμές της κλίμακας σχετικής αφθονίας του είδους σε όλες τους παραποτάμους για να δοθεί ένδειξη σχετικής αφθονίας (βλ. Πίνακα 14.6).



### 14.3.3 Συζήτηση

#### Αφθονία και γεωγραφική κατανομή των ψαριών

Από τα 26 είδη που συλλέχθηκαν στους παραποτάμους του Έβρου τα περισσότερα, φαίνεται από τις κατανομές τους στους παραποτάμους, είναι αρκετά διαδεδομένα. Μόλις πέντε από τα παραπάνω είδη βρέθηκαν περιορισμένα μόνο σε μία υπολεκάνη του ποταμού (Εικόνα 14.11). Ως προς την αφθονία, η Εικόνα 14.12 αναδεικνύει το κοινότερα είδη, πολλά από τα οποία είναι και από τα πιο διαδεδομένα. Επειδή δεν υπήρξαν δειγματοληψίες μέσα στον κύριο ρου του ποταμού ορισμένα είδη που απαντούν σε βαθύτερα νερά συλλέχθηκαν σε μικρούς αριθμούς ή απουσιάζουν εντελώς.

#### Τα σημαντικότερα είδη ψαριών στην Λεκάνη Απορροής του Έβρου

Πέρα από την διάκριση λόγω του καθεστώτος τρωτότητας (απειλής ή σπανιότητας) ορισμένα είδη είναι σημαντικά για βιογεωγραφικούς λόγους ή επειδή είναι ιδιαίτερα εξειδικευμένα ως προς τη χρήση συγκεκριμένων ενδιαιτημάτων. Ορισμένα είδη είναι ενδημικά που έχουν πολύ περιορισμένη κατανομή στα νοτιοανατολικά Βαλκάνια (π.χ. *Barbus cyclolepis*, *Squalius orpheus*, *Cobitis strumicae*). Συνολικά 7 είδη υπάρχουν μόνο ανατολικά του Γαλλικού Ποταμού, δηλαδή στην οικοπεριφέρεια εσωτερικών υδάτων της Θράκης (Abel et al. 2008, Zogaris et al. 2009). Άλλα είδη περιορίζονται γεωγραφικά μόνο στα νότια Βαλκάνια και έχουν ιδιαίτερο βιογεωγραφικό ενδιαφέρον και ενδιαφέρον ως αντικείμενα βιολογικής διατήρησης (π.χ. *Vimba melanops*, *Chondrostoma vardarense*). Ιδιαίτερο ενδιαφέρον έχουν τα μεταναστευτικά είδη, πολλά από τα οποία διανύουν δεκάδες ή και εκταντονάδες χιλιόμετρα μέσα στον ποταμό ή στα δίκτυα παραποτάμων του. Αυτά περιλαμβάνουν τα *Anguilla anguilla*, *Alosa fallax*, *Barbus cyclolepis*, *Vimba melanops*, *Squalius orpheus* και *Chondrostoma vardarense*. Ορισμένα ευρύαλα θαλάσσια ψάρια επίσης εισέρχονται μέσα στα ποτάμια, κυρίως για να τραφούν, χαρακτηριστικό και ιδιαίτερα σπάνιο είναι το *Argyrosomus regius*. Τα διάδρομα ή μεταναστευτικά είδη είναι πολύ ευάλωτα στις διακοπή της διαμήκους συνεκτικότητας του ποταμού (εμπόδια όπως γέφυρες, φράγματα, καταράκτες). Ακόμη και πολύ χαμηλές «ιρλανδικές» διαβάσεις ή

βάσεις σε γέφυρες μπορούν να εμποδίσουν την μετακίνηση πολλών ειδών (πχ. στον π. Άρδα).

Υπάρχουν και άλλα εξαιρετικά εξειδικευμένα είδη ως προς την χρήση ενδιαιτήματος. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι το *Cobitis puncticulata*, είδος που έχει γνωστή παγκόσμια κατανομή αποκλειστικά και μόνο στο Μαυρόρεμα της Λύρας και σε δύο υδάτινα σώματα στην ΒΔ Ανατολία (Freyhof et al., 2008). Το είδος θεωρείται κρισίμως κινδυνεύουν (Critically Endangered) σε πρόσφατη ανασκόπηση του IUCN (2009). Η λίγες γνώσεις μας για το είδος μαρτυρούν ότι κατοικεί μέσα σε πεδινούς ποταμούς με πυκνά έλη.

### Καθεστώς διατήρησης

Ένα πολύ μεγάλο ποσοστό της ιχθυοπανίδας αποτελείται από είδη που βρίσκονται σε υψηλό καθεστώς διάκρισης επειδή απειλούνται οι πληθυσμοί τους σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Στον προκαταρκτικό κατάλογο των ειδών της λεκάνης απορροής του ποταμού αναφέρονται 6 είδη που θεωρούνται απειλούμενα ή σχεδόν απειλούμενα στο διεθνές κατάλογο κόκκινου βιβλίου (IUCN, Red List), ενώ 4 βρίσκονται στο Ελληνικό Κόκκινο Βιβλίο Απειλούμενων Ζώων (βλ. Παράρτημα Ι).

10 (ή 11) είδη που δύναται να υπάρχουν στον Έβρο, αναφέρονται σε αντίστοιχα είδη του παραρτήματος ΙΙ της Κοινοτικής Οδηγίας για τους οικότοπους 92/43/ΕΟΚ (τρία από τα είδη αυτά έχουν επιβεβαιωθεί πρόσφατα στον Έβρο, ενώ ένα έχει βρεθεί μόνο στο Θρακικό Πέλαγος). Παρακάτω σκιαγραφείται το καθεστώς παρουσίας και αφθονίας αυτών των ειδών.

- *Acipenser sturio* = Το σημαντικότερο δείγμα της μεγα-ιχθυοπανίδας του ποταμού. Άγνωστο το σημερινό καθεστώς παρουσίας στο ποτάμι.
- *Acipenser stellatus* = Εξαιρετικά σημαντικό δείγμα μεγα-ιχθυοπανίδας του ποταμού. Άγνωστο το σημερινό καθεστώς παρουσίας στο ποτάμι. Πιθανώς υπάρχουν εισαγωγές του είδους μετά από απελευθερώσεις βουλγάρικων ιχθυοτροφείων.
- *Alosa fallax* = Ο Έβρος είναι ένα από τα σημαντικότερα καταφύγια για αυτό το διάδρομο είδος στην Ελλάδα. Υπάρχουν ενδείξεις ότι το είδος αναπαράγεται σε διάφορα σημεία από τον άνω Δέλτα έως και στην συμβολή Άρδα-Εβρου (περιοχή Καστανιές).

- *Cobitis puncticulata* = Το Μαυρόρεμα Λύρας είναι η μοναδική γνωστή περιοχή διαβίωσης αυτού του είδους στην Ελλάδα και Ευρώπη, πιθανότατα υπάρχει και αλλού στον ποταμό όμως αυτό δεν έχει επιβεβαιωθεί.
- *Aspius aspius* = Σπάνιο είδος που μειώνεται στην Ελλάδα και Ευρώπη. Βρέθηκε στον Άρδα και στην συμβολή Καμηλοπόταμου-Έβρου.
- *Aphanius fasciatus* = Κοινότατο είδος στις λιμνοθάλασσες, Δέλτα Έβρου.
- *Barbus strumicae* = Κοινό είδος στα ρέματα, απουσιάζει από κανάλια και πεδινούς ποταμούς.
- *Cobitis strumicae* = Κοινό είδος σε ποταμούς, ρέματα με αργά νερά, και έλη.
- *Rhodeus amarus* = Κοινό είδος σε αργούς ποταμούς, ειδικά εκεί που υπάρχουν ποταμίσια μύδια.
- *Sabanejewia balcanica* = Σπάνιο είδος σε αμμώδεις και χαλικώδεις πυθμένες ποταμών. Η ταξινομική μονάδα που απαντά στον Έβρο πιθανότατα να αποτελεί ξεχωριστό υποείδος ή νέο είδος.

Υπάρχουν πιθανότητες παρουσίας άλλου ενός είδους που υπάγεται στο Παράρτημα II της κοινοτικής οδηγίας για τους οικότοπους 92/43/ΕΟΚ αλλά δεν έχει επιβεβαιωθεί εδώ η παρουσία του:

- *Petromyzon marinus* = εξαιρετικά σπάνιο είδος της οικογένειας Petromizonidae (πρωτόγονα άγναθα που μοιάζουν αρκετά με χέλια). Δεν έχει ακόμη επιβεβαιωθεί η παρουσία του είδους στην περιοχή, όμως υπάρχουν υποψίες ότι παρασιτίζει ψάρια στο θαλάσσιο χώρο της Θράκης ή μέσα στον ποταμό Έβρο (πρόσφατες ανεπιβεβαίωτες πληροφορίες από ψαράδες<sup>12</sup>). Στην θαλάσσια περιοχή του Φαναριού Κομοτηνής υπάρχει επιβεβαίωση παρουσιών του είδους.

Επίσης άλλα πέντε είδη ψαριών έχουν ιδιαίτερη διάκριση ως σπάνια ή απειλούμενα διότι βρίσκονται στο Κόκκινο Βιβλίο Απειλούμενων Ζώων ή έχουν ιδιαίτερο

<sup>12</sup> Στις 20.02.2010 σε συζήτηση στο Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης Σουφλίου ένας ντόπιος ψαράς αναφέρθηκε σε περίεργο περιστατικό σε σχέση με «χέλια» που πιθανώς παραπέμπει στην παρουσία *Petromyzonidae* στον ποταμό. Συζητώντας για χέλια ανέφερε: «ορισμένα χέλια τρυπούν τα στομάχια άλλων ψαριών». Ανέφερε ότι έχει δει κυπρίνους με τέτοια «παρασιτικά χέλια». Αν αληθεύει αυτή η αναφορά τότε σίγουρα υπάρχει κάποιο είδος «γκαβόχελου» *Petromyzonidae* στον ποταμό. Το μοναδικό είδος που έχει βρεθεί κοντά στον ποταμό σε αυτή την οικογένεια είναι το *Petromyzon marinus* διάδρομο είδος που βρέθηκε στο Θρακικό κοντά στο Φανάρι Κομοτηνής και στην περιοχή της Καβάλας.

βιογεωγραφικό ή άλλο ενδιαφέρον για την διατήρηση της βιοποικιλότητας στην περιοχή.

- *Argyrosomus regius* = Θαλάσσιο είδος που εισέρχεται τακτικά μέσα στο Δέλτα. Οι πληθυσμοί του έχουν μειωθεί σοβαρά.
- *Anguilla anguilla* = Κατάδρομο είδος που εισέρχεται μέσα στο Δέλτα και στο ποταμό. Οι πληθυσμοί του έχουν μειωθεί δραματικά τα τελευταία χρόνια. Η μείωση του είδους είναι αισθητή και στους ψαράδες του Έβρου.
- *Carassius carassius* = Το μόνο ιθαγενές είδος *Carassius* που φαίνεται ότι έχει σχεδόν εξαφανιστεί από τον ποταμό Έβρο (και αντιθέτως έχει διαδοθεί ταυτόχρονο το συγγενικό ασιατικό είδος *Carassius gibelio*). Τα τελευταία χρόνια το είδος δεν έχει παρατηρηθεί ούτε στο Βουλγαρικό τμήμα του ποταμού. Χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή για να προσδιοριστεί το είδος επειδή μοιάζει φαινομενικά πολύ με τον *Carassius gibelio*. Ενώ το είδος έχει καθεστώς «Ανεπαρκώς Γνωστό» στο Κόκκινο Βιβλίο, δεν υπάρχει αποδεδειγμένη συλλογή του είδους πουθενά στην Ελλάδα τα τελευταία χρόνια (Π.Σ. Οικονομίδης, προσωπική επικοινωνία).
- *Vimba melanops* = Διαδεδομένο είδος που διεξάγει εντυπωσιακές μεταναστεύσεις στον ποταμό. Είναι ιδιαίτερα ευάλωτο επειδή αναπαράγεται και σε πολλούς παραποτάμους που έχουν υποβαθμισθεί λόγω της έντονης απόληψης υδάτων για άρδευση.
- *Chondrostoma vardareense* = Πολύ διαδεδομένο είδος που διεξάγει εντυπωσιακές μεταναστεύσεις στον ποταμό και σε πολλούς παραποτάμους. Είναι ευάλωτο επειδή αναπαράγεται και σε πολλούς παραποτάμους που έχουν υποβαθμισθεί λόγω της έντονης απόληψης υδάτων για άρδευση. Το είδος αξιολογείται ως «Σχεδόν Απειλούμενο» από των Παγκόσμιο Κόκκινο Κατάλογο της IUCN («Ανεπαρκώς Γνωστό» στο Ελληνικό Κόκκινο Βιβλίο).

### Πιθανώς Εξαφανισθέντα είδη

Επειδή γνωρίζουμε ελάχιστα για την φυσική ιστορία και τις επιπτώσεις των ανθρωπογενών αλλαγών στην υδρολογία του ποταμού, υπάρχει η πιθανότητα ορισμένα είδη να έχουν απαλειφθεί λόγω των σημαντικών υδρολογικών πιέσεων, της

υπεραλίευσης καθώς και άλλων πιέσεων στο κύριο ρου και στο Δέλτα. Υπάρχει σοβαρή πιθανότητα να έχουν εξαφανιστεί από τον ποταμό τα δύο είδη οξύρρυγχων (*Acipenser spp.*) καθώς και το *Carassius carassius*. Δυστυχώς λείπουν οι οργανωμένες καταγραφές φυσικής ιστορίας ή και η ιστορική έρευνα για να τεκμηριωθούν τα στοιχεία για παρουσία και αφθονία αυτών των ψαριών κατά το παρελθόν. Ένα είδος Μουρούνας (*Huso huso*) επίσης πιθανός μπορεί να υπήρχε στην ευρύτερη περιοχή (π.χ. Δέλτα) διότι ξέρουμε ότι σίγουρα υπήρξαν πληθυσμοί κατά το παρελθόν στη Θάλασσα του Μαρμαρά, όμως δεν έχει τεκμηριωθεί η παρουσία του είδους στην περιοχή (σήμερα τα άτομα Μουρούνας που έχουν βρεθεί είναι προφανώς από ιχθυοτροφεία, ίσως από το Βουλγαρικό τμήμα της λεκάνης απορροής του Εβρου). Για την διαλεύκανση του καθεστώτος αυτών και άλλων ειδών, απαραίτητη είναι η διασυνοριακή συνεργασία μεταξύ της χώρας μας, της Βουλγαρίας και της Τουρκίας.

#### **Ζητήματα παρακολούθησης της ιχθυοπανίδας**

Οι θεσμοθετημένες ανάγκες παρακολούθησης σπάνιων και προστατευόμενων ειδών, βάσει της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ, είναι μια από τις προτεραιότητες για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας. Στον Πίνακα 14.7 συνοψίζονται τα είδη στα όποια επιβάλλεται να αναπτυχθεί σχεδιασμός παρακολούθησης βάσει της Ελληνικής και Διεθνούς νομοθεσίας. Τονίζουμε ότι δυστυχώς δεν έχει ποτέ επιχειρηθεί η παρακολούθηση των απειλούμενων προστατευόμενων ειδών στις δύο προστατευόμενες περιοχές της περιοχής.

Επιπλέον τα ψάρια είναι σημαντικό στοιχείο βιοτικής ποιότητας για την εκτίμηση και παρακολούθηση της οικολογικής ποιότητας των υδάτων, βάσει της Κοινοτικής Οδηγίας Πλαίσιο Περί Υδάτων (ΟΠΥ 2000/60/ΕΕ). Επιβάλλεται η χρήση των ψαριών στις εκτιμήσεις ποταμών, λιμνών και μεταβατικών υδάτων και απαιτείται παρακολούθηση και διερεύνηση της εφαρμογής δεικτών που είναι βασισμένοι στα ψάρια.

**Πίνακας 14.7.** Προστατευόμενα είδη καθώς και άλλα σπάνια, ή απειλούμενα είδη που θα πρέπει να παρακολουθούνται συστηματικά μέσα στις προστατευόμενες περιοχές με Φορείς Διαχείρισης στα δύο Εθνικά Πάρκα του νομού Έβρου.

#### **ΦΟΡΕΑΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΔΑΣΟΥΣ ΔΑΔΙΑΣ-ΛΕΥΚΙΜΗΣ-ΣΟΥΦΛΙΟΥ**

Είδη του παραρτήματος II της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ. Τα είδη σε παρενθέσεις δεν έχουν ακόμη τεκμηριωθεί ότι υπάρχουν μέσα στα όρια των προστατευόμενων περιοχών του ΦΔ αλλά πιθανώς να υπάρχουν διότι βρέθηκαν σε άλλα υδάτινα συστήματα πολύ κοντά στην προστατευόμενη περιοχή. Τα είδη με εξαιρετικό ενδιαφέρον σε εθνικό επίπεδο δίνονται με το σύμβολο (+++)

1. *Cobitis puncticulata* +++
2. (*Aspius aspius*)
3. *Barbus strumicae*
4. *Cobitis strumicae*
5. *Rhodeus amarus*
6. (*Sabanejewia balcanica*)

Άλλα είδη που είναι τοπικά σπάνια, προστατευόμενα ή απειλούμενα:

- *Vimba melanops*
- *Chondrostoma vardarense*
- (*Anguilla anguilla*)
- (*Carassius carassius*)

#### **ΦΟΡΕΑΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΔΕΛΤΑ ΕΒΡΟΥ**

Είδη του παραρτήματος II της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ. Τα είδη σε παρενθέσεις δεν έχουν ακόμη τεκμηριωθεί ότι υπάρχουν μέσα στα όρια των προστατευόμενων περιοχών του ΦΔ αλλά πιθανώς μπορεί να υπάρχουν διότι βρέθηκαν σε άλλα υδάτινα συστήματα πολύ κοντά στην προστατευόμενη περιοχή. Τα είδη με εξαιρετικό ενδιαφέρον σε εθνικό επίπεδο δίνονται με το σύμβολο (+++)

1. (*Petromyzon marinus*)
2. *Acipenser sturio* +++
3. *Acipenser stellatus*+++
4. *Alosa fallax*+++
5. (*Cobitis puncticulata*) +++
6. *Aspius aspius*
7. *Aphanius fasciatus*
8. *Barbus strumicae*
9. *Cobitis strumicae*
10. *Rhodeus amarus*
11. (*Sabanejewia balcanica*)

Άλλα είδη που είναι τοπικά σπάνια, προστατευόμενα ή απειλούμενα:

- *Argyrosomus regius* +++
- *Anguilla anguilla*
- (*Carassius carassius*)
- *Vimba melanops*

## **Περιβαλλοντική υποβάθμιση υδάτινων οικοσυστημάτων στον Έβρο σε σχέση με την ιχθυοπανίδα**

Στο έργο αυτό δεν μπορούμε δυστυχώς να αναφερθούμε στον κύριο ρου του ποταμού παρά μόνο σημειακά, ενώ υπάρχουν στοιχεία για την ιχθυοπανίδα των παραποτάμων. Εδώ βασισμένοι στην υφιστάμενη γνώση αναφερόμαστε στην επιπτώσεις στην ιχθυοπανίδα από τις πιο διαδεδομένες ανθρωπογενείς πιέσεις ή απειλές.

### 1. Υπεράντληση επιφανειακών υδάτων – υποβάθμιση φυσικών υδάτινων σχηματισμών

Για την ιχθυοπανίδα το μεγαλύτερο πρόβλημα στους παραποτάμους του Έβρου είναι η υπεράντληση νερών (κυρίως επιφανειακών νερών) για την άρδευση. Σε συνδυασμό με παρατεταμένες ανομβρίες της θερινής περιόδου δημιουργείται μια τεχνητή ξήρανση πολλών δεκάδων χιλιομέτρων μηκών παραποτάμων και αυτό έχει αλυσιδωτές αρνητικές επιπτώσεις στην ιχθυοπανίδα. Η απότομη μείωση των νερών αυξάνει και την συγκέντρωση ρύπων, παραπέρα οι εκτάσεις ποταμού χωρίς νερό δημιουργούν «φράγματα» στην μετακίνηση των ψαριών.

Συγκεκριμένα τα ακόλουθα ποτάμια/παραπόταμοι πάσχουν από ανθρωπογενή ξήρανση κατά τους θερινούς μήνες:

- Ερυθροπόταμος – μεγάλο τμήμα του ποταμού δεν ρέει τους θερινούς μήνες από λίγο κατάντη της γέφυρας Αβδέλλας έως κοντά στο Ελληνοχώρι. Επίσης μεγάλο τμήμα του ρέματος που περνά κοντά στην Κουανή επίσης ξηραίνεται το καλοκαίρι.
- Ρέμα Πρωτοκλησίου. Μόνο μικρές λίμνες παραμένουν στο μέσω ρου του ποταμού αργά το θέρος. Σε ορισμένα σημεία όπως πολύ κοντά στο χωριό Πρωτοκλήσι υπάρχει ανάβληση αλουβιακών πηγών μέσα στην κοίτη.
- Καζάνι. Σχεδόν όλο το μικρό ποτάμι ξηραίνεται σχεδόν κάθε καλοκαίρι. Μικρά φράγματα κατακρατούν κάποια νερά και αργά τον Ιούλιο (2010) υπήρχαν μικρές ποταμολίμνες με λίγιστα ανθεκτικά ειδη ψαριών (ξενικά ειδη ψαριών επίσης).

- Καμηλοπόταμος. Σχεδόν όλο το μικρό ποτάμι ξηραίνεται σχεδόν κάθε καλοκαίρι. Στις αρχές καλοκαιριού διατηρούνται νερά μόνο στο κατώτερο τμήμα του (π.χ. κοντά στην συμβολή του με τον Διαβολόρεμα Δαδιάς).
  - Διαβολόρεμα Δαδιάς. Μικρό τμήμα του ποταμού λίγο ανάντη της διάβασης Δαδιάς όπως ξηραίνεται και παραμένουν μόνο μικρά λιμνία για πολλά χιλιόμετρα. Νερό υπάρχει πάντα στο ύψος της Εθνικής Οδού (όπου υπάρχει μικρό φράγμα) καθώς και κατάντη του φράγματος προς την συμβολή με Καμηλοπόταμο και Έβρο (θέση Μαγγάζι).
  - Ρέμα Προβατώνα. Αυτό το ρέμα αποτελεί ένα δίκτυο από μικρά ρέματα που συμβάλουν στον Κάμπο Προβατώνα-Τυχερού. Πολλά σημεία λίγο πριν τον Κάμπο ξηραίνονται. Εδώ υπάρχει έντονη αλλοίωση τις ιχθυοπανίδας και σε ορισμένα τμήματα κυριαρχούν αλλόχθονα είδη.
  - Μεγάλο Ρέμα. Ορισμένα τμήματα ακόμη και στο μέσο ρου του ποταμού (ύψος Κιτρινόπετρας) ξηραίνονται εντελώς κατά τους θερινούς μήνες. Επίσης περιοχή κοντά στο Αρδάνιο και στις Φέρες είναι ξηρές κατά το θέρος.
  - Ρέμα Λουτρού. Όλο το κάτω ρου του ποταμού είναι ξερό για αρκετούς μήνες το καλοκαίρι. (Αυτό το ρέμα δεν συμβάλει άμεσα με τον Έβρο αλλά εισέρχεται μέσα στο δυτικό τμήμα του Δέλτα).
2. Υδρομορφολογικές αλλαγές στους ποταμούς (φράγματα, αλλαγή στο πλημμυρικό καθεστώς, ευθυγραμμίσεις κοίτης, αναδάσωση παρόχθιων δασών, αποξήρανση παρόχθιων ελών).

Τα αναχώματα του ποταμού Έβρου από την Ελληνική πλευρά κατασκευάστηκαν στα μέσα της δεκαετίας του '50. Τα νέα αναχώματα στένεψαν την κοίτη του ποταμού, κατά περίπου 90%. Σε πολλά σημεία η ποτάμια κοίτη ήταν 1500 έως 2000 μ. ενώ σήμερα είναι εγκλιβωτισμένη μόλις σε 150-200 μ. Ενώ το πλάτος της κοίτης ποικίλει πολύ, βέβαιο είναι ότι σήμερα η εξαιρετικά περιορισμένη έκταση της ενεργής κοίτης, δημιουργεί σημαντική καταπόνηση και υδρομορφολογική υποβάθμιση.

Πολύ σημαντικό πρόβλημα αποτελούν οι ημι-φυσικές πλημμύρες, πολλές από αυτές έχουν καταστροφικές επιπτώσεις στην τοπική οικονομία. Το φαινόμενο αυτό



δυσνητικά επηρεάζει αρνητικά και την ιχθυοπανίδα αλλά οι συγκεκριμένες επιπτώσεις δεν έχουν ποτέ διερευνηθεί. Σε άλλους ποταμούς όπου υπάρχουν σημαντικές πλημμυρικές παροχές κατάντη υδροηλεκτρικών φραγμάτων έχει παρατηρηθεί η μείωση του γόνου (καταστροφή πεδίων γόνου) καθώς και η αύξηση της ιζηματογέννησης και θολερότητας των υδάτων που επίσης μπορεί να έχουν σοβαρές επιπτώσεις σε πληθυσμούς βενθικών ειδών ή σε εξειδικευμένα είδη που απαιτούν ειδικά ενδιαιτήματα ( π.χ. *Rhodeus amarus*, είδος που έχει πολύ εξειδικευμένη σχέση με πεδία μυδιών γλυκού νερού).

Οι ευθυγραμμίσεις ποταμών, παραποτάμων και τα εγγειοβελτιωτικά έργα εντός των παρόχθιων ζωνών δημιουργούν και σοβαρά προβλήματα διότι καταστρέφουν τα φυσικά παρόχθια δάση και τα παρόχθια έλη. Οι καταστροφή παρόχθιων δασών έχει σοβαρές επιπτώσεις και επιφέρει μεγάλες αλλαγές στα υδρόβια ενδιαιτήματα των ψαριών. Γενικά τα παρόχθια δάση είναι τα «φυσικά φίλτρα» του ποταμού και βοηθούν στον «αυτοκαθαρισμό» του ποταμού, συνεπώς οι φυσικότητα παρόχθιων οικοτόπων συνδυάζεται και με την διακίνηση και αποικοδόμηση των θρεπτικών ρύπων. Τα νεκρά ξύλα (π.χ. κορμοί δέντρων, κλαδιά) είναι εξαιρετικά σημαντικά ως ενδιαιτήματα και καταφύγια για πολλά ψάρια.

### 3. Ρύπανση

Στους παραποτάμους το Έβρου συχνά παρατηρούνται έντονες ευτροφικές συνθήκες ακόμη και εντός των προστατευόμενων περιοχών (π.χ. ρέμα Προβατόνας εντός του Εθνικού Πάρκου Δαδιάς-Λευκίμης-Σουφλίου). Αυτές οι συνθήκες δεν είναι φυσικές και οφείλονται στην εντατική χρήση γεωργικών λιπασμάτων που καταλήγουν με τα όμβρια ύδατα σε μικρά ρέματα. Υψηλές συγκεντρώσεις φωσφορικών αλάτων από μη-σημειακές γεωργικές πηγές και αστικά λύματα έχουν καταγραφεί σε πολλές μελέτες. Σε συνδυασμό με την συρρίκνωση των επιφανειακών νερών λόγω των απολήψεων για την άρδευση ο ευτροφισμός μπορεί να δημιουργήσει σοβαρά προβλήματα από την άνοιξη έως αργά το φθινόπωρο.

### 4. Αλλόχθονα είδη

Εξαιρετικά σημαντικό πρόβλημα βιολογικής ρύπανσης αποτελούν τα αλλόχθονα ή ξενικά είδη (Zenetos et al. 2009). Ορισμένα φαίνεται ότι ανταγωνίζονται ιθαγενή είδη

ή έχουν εισβολικές τάσεις (δηλαδή αυξάνονται γρήγορα και επηρεάζουν την οικολογία των υδάτινων σχηματισμών). Στο Ελληνικό τμήμα του Έβρου έχουν καταγραφεί 9 αλλόχθονα είδη, τρία από αυτά είναι «εισβολικά» είδη και δείχνουν τάσεις επέκτασης ενώ είναι βέβαιο ότι αναπαράγονται σε πολλά σημεία του ποταμού. Στην βουλγαρική πλευρά της Λεκάνης απορροής έχουν εισαχθεί τουλάχιστον άλλα τρία αλλόχθονα είδη σε ταμιευτήρες ή και μέσα στον ποταμό. Ορισμένα αλλόχθονα είδη επιβιώνουν πολύ καλύτερα σε υποβαθμισμένα περιβάλλοντα. Τα ακόλουθα τέσσερα είδη έδειξαν ενδείξεις τέτοιας συμπεριφοράς στο υδροσύστημα του Έβρου: *Lepomis gibbosus*, *Pseudorasbora parva*, *Gambusia holbrooki*, *Carassius gibelio*.

##### 5. Υπεραλίευση

Ορισμένα μεγάλωσα ψάρια που σήμερα είναι εξαιρετικά σπάνια ή κοντά στα πρόθυρα εξαφάνισης έχουν προφανώς υποφέρει και από τη υπεραλίευση. Αυτό είναι βέβαιο για την περίπτωση των οξύρρυγχων αλλά πολύ πιθανόν αφορά και τον κρانيό (*Argyrosomus regius*). Δεν υπάρχουν στοιχεία για τις επιπτώσεις υπεραλίευσης στο Χέλι ή σε άλλα μεταναστευτικά ψάρια.

##### 6. Αγωγοί μεταφοράς Αερίου-Πετρελαίου

Ως προς το ποτάμιο σύστημα η ενόχληση που μπορεί να προκαλέσει η κατασκευή και λειτουργία αγωγών πετρελαίου ή και αερίου κρίνεται ότι με ειδικό σχεδιασμό δεν θα επιφέρει σημαντικό ρίσκο έντονης περιβαλλοντικής αλλοίωσης στα υδάτινα συστήματα. Προφανώς η κατασκευή των αγωγών πρέπει να φροντίσει να διατηρηθούν ορισμένα ειδικά ενδιαίτηματα εκεί που θα διαπερνά σημειακά ορισμένα σημεία παραποτάμων. Για παράδειγμα εξαιρετικά σημαντική περιοχή για την ιχθυοπανίδα είναι η περιοχή του Μαυρορέματος Λύρας, ειδικά κατάντη της Εθνικής Οδού κοντά στο ομώνυμο χωριό. Από αυτό το σημείο έως τον ποταμό Έβρο υπάρχει ο βιότοπος του *Cobitis puncticulata*, είδος που δεν έχει επισημανθεί πουθενά αλλού στον ποταμό ή στην Ευρώπη.



**Εικόνα 14.13.** Πάντα υπήρχαν τεράστιες πλημμύρες στον Έβρο, όμως τα τελευταία 20 χρόνια η συχνότητα μεγάλων πλημμυρών και καταστροφικών επιπτώσεων σε ανθρώπινες περιουσίες είναι πολύ μεγάλες. Αεροφωτογραφία του χωριού Λάβαρα κατά την πλημμύρα του Φεβρουάριου 2010 (Φωτό: ΚΠΕ Σουφλίου).



**Εικόνα 14.14.** Επιπτώσεις χειμερινών πλημμυρών στην περιοχή συμβολής Ερυθροπόταμου με τον Έβρο (Διδυμότειχο). Για την ιχθυοπανίδα, οι έντονες πλημμύρες μπορεί να προκαλέσουν σημαντικές απώλειες στον γόνο.



**Εικόνα 14.15.** Σοβαρό επεισόδιο μαζικής θανάτωσης ψαριών, πιθανόν λόγω ρύπανσης υδάτων. Στην φωτογραφία διακρίνονται είδη του γένους *Squalius* και *Chondrostoma* και η θανάτωση μπορεί να οφείλεται στην τοπική σημειακή ρύπανση. Τέτοιες θανατώσεις ψαριών έχουν αναφερθεί σε ορισμένα σημεία του κάτω ρου του Έβρου αλλά και σε ανεξάρτητες υδατινες συλλογές στην αγροτική ζώνη πλημμυρών αρκετές φορές κατά το παρελθόν (Φωτό: ΚΠΕ Σουφλίου).



**Εικόνα 14.16.** Μικρός παραπόταμος του ρέματος Προβατονα (Γέφυρα Λευκίμμης). Διακρίνονται έντονα σημάδια ευτροφισμού λόγω μη-σημειακής μορφής ρύπανσης από καλλιέργειες ακόμη και στα μέσα Απριλίου (2009). Στην περιοχή αυτή η ιχθυοκοινότητα ήταν πολύ αλλοιωμένη και υπήρχαν αρκετά αλλόχθονα είδη ψαριών (*Carassius gibelio*, *Lepomis gibosus*, *Gambusia holbrooki*). Λόγω του υψομετρικού εμποδίου στη βάση της γέφυρας και της απόληψης νερών για άρδευση δεν παρατηρήθηκαν ψάρια ανάντη της Γέφυρας το 2010. Συνεπώς τα ψάρια αναδεικνύουν ότι αυτό το τμήμα του ποταμού είναι εξαιρετικά υποβαθμισμένο.

## 15. ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ο ποταμός Έβρος είναι ένας πολύτιμος περιβαλλοντικός πόρος που συντηρεί 3,6 εκατ. ανθρώπους οι οποίοι ζουν στην υδρολογική του λεκάνη, σε 3 διαφορετικές χώρες ενώ φιλοξενεί μερικά από τα πιο σημαντικά οικοσυστήματα της νοτιοανατολικής Μεσογείου. Η διαχείριση του ποταμού τα τελευταία χρόνια και η προσπάθεια γρήγορης οικονομικής ανάπτυξης οδήγησε στην ποιοτική και ποσοτική υποβάθμιση του ποταμού σύμφωνα με πλήθος διεθνών μελετών. Η περιβαλλοντική κατάσταση του ποταμού Έβρου δεν θεωρείται υψηλή ή πολύ καλή όπως θα έπρεπε να είναι αλλά παρουσιάζει μια σταθερή τάση υποβάθμισης. Οι εντατικές καλλιέργειες, η εγκαθίδρυση μεγάλου αριθμού βιομηχανιών κοντά στις όχθες του ποταμού, η έλλειψη κατάλληλων υποδομών για την επεξεργασία αστικών και βιομηχανικών λυμάτων και η άναρχη και χωρίς σχεδιασμό διάθεση απορριμάτων και αποβλήτων δημιουργούν σημαντικές πιέσεις που καλείται να αντιμετωπίσει ο ποταμός με τις σημαντικές (αλλά όχι αστείρευτες) δυνατότητες αυτοκαθαρισμού που έχει.

### Χημική κατάσταση

Οι παλαιότερες αλλά και οι πιο πρόσφατες μετρήσεις ποιοτικών παραμέτρων στα ύδατα του Έβρου υποδεικνύουν υψηλές τιμές στις περισσότερες εκ των μετρούμενων παραμέτρων καθώς και μια τάση μείωσης από τα ανάντη τμήματα της υδρολογικής λεκάνης προς τα κατάντη λόγω αραίωσης και φυσικής υποβάθμισης των ρύπων. Συγκεκριμένα:

- 1) Ως προς τις φυσικοχημικές παραμέτρους το διαλυμένο οξυγόνο παρουσίασε σχετικά καλές τιμές σε όλες τις δειγματοληψίες εκτός από ορισμένες εξαιρέσεις (σημείο Έβρος 5 και Έβρος 33) σε μεμονωμένες περιπτώσεις (Ιούλιος του 2008 και του 2010 αντίστοιχα). Γενικότερα όμως παρουσιάζεται μια μείωση των τιμών του διαλυμένου οξυγόνου κατάντη της Ορεστιάδας (Έβρος 32), στον Ερυθροπόταμο (Έβρος 33) και κατάντη του Τυχερού (Έβρος 4). Η τάση αυτή που εμφανίζεται στις περισσότερες εκ των δειγματοληψιών συνηγορεί στην ύπαρξη οργανικής ρύπανσης στα ανωτέρω σημεία που οδηγεί στην γρηγορότερη κατανάλωση του διαλυμένου οξυγόνου. Ως προς την αγωγιμότητα, οι τιμές κυμαίνονται σε αποδεκτά επίπεδα (216 –

900  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) με εξαίρεση τα σημεία Έβρος 4 και 5 όπου σε ορισμένες δειγματοληψίες παρατηρούνται τιμές που φτάνουν τα 1.200  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Στο Δέλτα του Έβρου οι τιμές της αγωγιμότητας κυμαίνονται εποχικά σημαντικά και φτάνουν 22.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  όταν υπάρχει χαμηλή ροή στο ποτάμι και διείσδυση της θάλασσας.

- 2) Ως προς την χημική ποιότητα του ποταμού πρέπει να τονιστεί ότι υπάρχουν σημαντικές χωροχρονικές διακυμάνσεις σε όλο το μήκος του ποταμού που σχετίζονται με τις ανθρωπογενείς δραστηριότητες στην υδρολογική λεκάνη του ποταμού εντός και εκτός της Ελλάδας. Συγκεκριμένα, τα νιτρικά άλατα παρουσιάζουν σχετικά καλή εικόνα με εξαίρεση το σημείο Έβρος 30 (Ορμένιο) που εμφανίζει υψηλές τιμές σε όλες σχεδόν τις δειγματοληψίες καθώς και τα σημεία Έβρος 32 (Ορεστιάδα), Έβρος 2 (Σουφλί) και Έβρος 4 (κατάντη Τυχερού) που εμφανίζουν σχετικά υψηλές τιμές κατά την υγρή περίοδο του έτους (εικόνα 14.17). Η προέλευση των νιτρικών αλάτων οφείλεται κυρίως στην χρήση των αγροχημικών και εμφανίζει μέγιστες τιμές στις περιόδους των υψηλών παροχών, όταν ευνοούνται οι αποπλύσεις των αγροτικών γαιών και η μεταφορά των ρυπαντικών φορτίων προς το ποτάμι. Επίσης, οι υψηλές τιμές των νιτρικών εμφανίζονται κατάντη των βασικών αγροτικών περιοχών της λεκάνης απορροής, κάτι που επιβεβαιώνει την γεωργική προέλευση του συγκεκριμένου ρύπου, ενώ η υψηλότερη επιβάρυνση φαίνεται να προέρχεται από την Βουλγαρία. Σε σχέση με τα υπόλοιπα θρεπτικά άλατα, την χειρότερη εικόνα παρουσιάζει η αμμωνία, η οποία λαμβάνει πολύ υψηλές τιμές (σε ορισμένες περιπτώσεις και πάνω από τα όρια του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης), στο σημείο Έβρος 4 (κατάντη του Τυχερού – εισροές από τον Εργίνη) και σε σημεία εντός του Δέλτα (αναμενόμενο λόγω έντονων διαδικασιών αποσύνθεσης). Τα φωσφορικά άλατα, παρουσιάζουν και αυτά ιδιαίτερα υψηλές τιμές στα σημεία Έβρος 30 (Ορμένιο), Έβρος 2 (Σουφλί), Έβρος 4 (Τυχερό – Εργίνης) και στα σημεία του Δέλτα. Τα φωσφορικά άλατα οφείλουν την παρουσία τους στον συνδυασμό εισροών αγροχημικών και αστικών λυμάτων στις περιοχές ανάντη ή κοντά στα ανωτέρω σημεία. Παρόλα, αυτά οι τιμές των περισσοτέρων από τις εξεταζόμενες χημικές παραμέτρους δεν υπερβαίνουν τα όρια που τίθενται

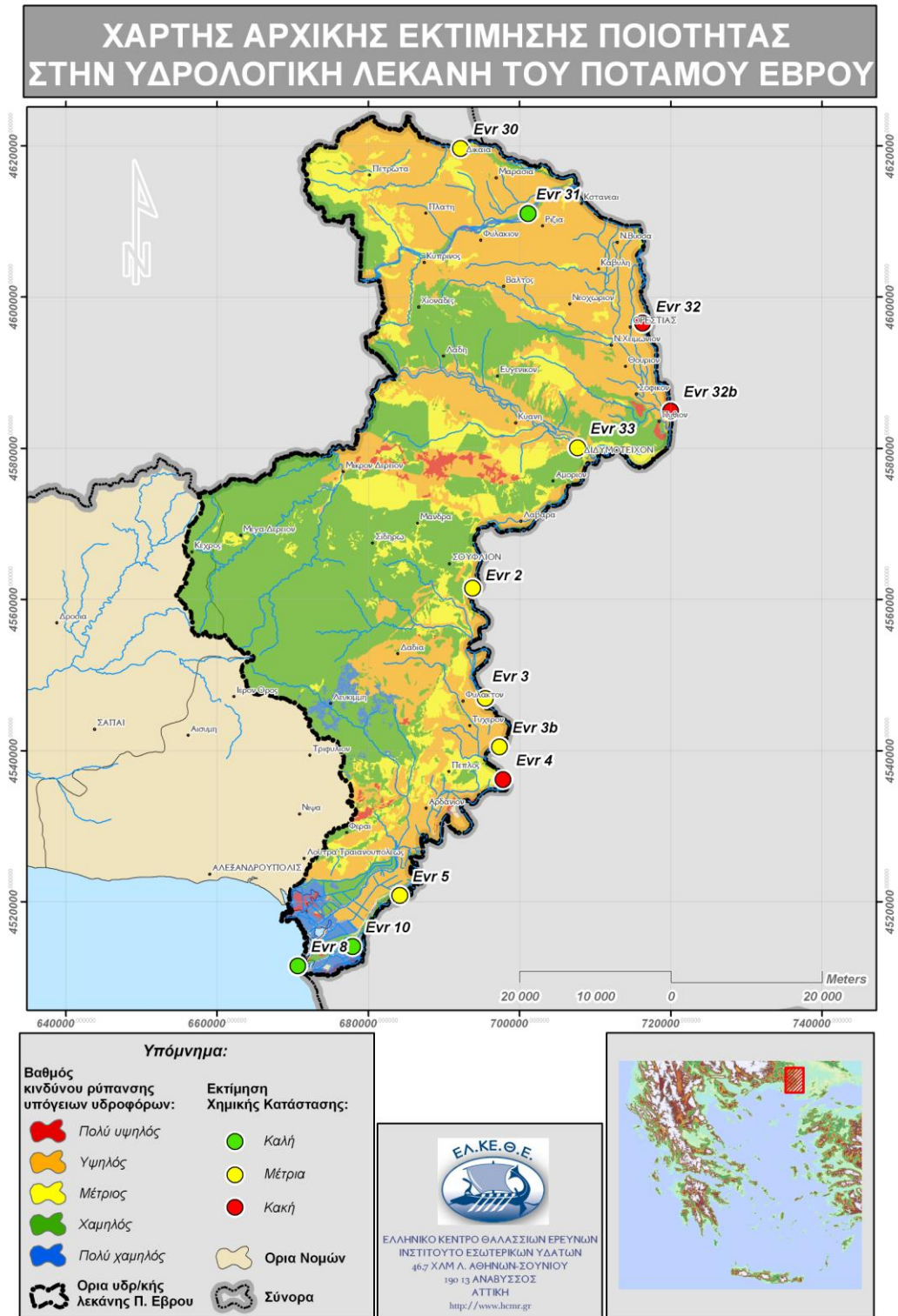
από την νομοθεσία για το νερό ανθρώπινης κατανάλωσης (με εξαίρεση την αμμωνία και τον μόλυβδο σε ορισμένες δειγματοληψίες). Αυτό βέβαια δεν σημαίνει ότι δεν υπάρχουν σημαντικές ρυπαντικές πιέσεις στην υδρολογική λεκάνη, τα αποτελέσματα των οποίων παρατηρούνται σαφώς στις αναλύσεις νερού και επηρεάζουν αρνητικά τα οικοσυστήματα της περιοχής. Επίσης, οι συνθήκες αναφοράς για τους συγκεκριμένους ρύπους στον Έβρο, στα πλαίσια των προβλέψεων της Οδηγίας Πλαίσιο για τα ύδατα (2000/60/ΕΕ) δεν έχουν ακόμη καθορισθεί και επομένως δεν μπορεί να χαρακτηριστεί η οικολογική κατάσταση του ποταμού (με βάση την χημική ποιότητα). Όμως, οι διακυμάνσεις τιμών που παρατηρούνται στους περισσότερους από τους εξετασθέντες ρύπους καθώς και τα αποτελέσματα των βιολογικών δειγματοληψιών υποδεικνύουν ότι η κατάσταση δεν μπορεί να χαρακτηριστεί ως καλή (κυμαίνεται από μέτρια έως κακή στα διάφορα τμήματα του ποταμού). Ως εκ τούτου μια σειρά από ενέργειες και μέτρα πρέπει να ληφθούν ώστε να μειωθούν σημαντικά οι ανθρωπογενείς πιέσεις, να σταματήσει η συνεχιζόμενη υποβάθμιση της ποιότητας του ποταμού που ενδέχεται να ενέχει και κινδύνους για την δημόσια υγεία στο άμεσα μέλλον και να φτάσει κάποια στιγμή το ποτάμι και το οικοσύστημα του στην καλή οικολογική κατάσταση που είναι και ο στόχος της προαναφερθείσας Οδηγίας. Τα απαραίτητα μέτρα και ενέργειες παρουσιάζονται αναλυτικά παρακάτω, στις προτάσεις της παρούσας μελέτης.

- 3) Ως προς τα μικροβιακά φορτία και τα βαρέα μέταλλα, η ποιοτική κατάσταση του ποταμού μπορεί να χαρακτηριστεί μέτρια έως κακή αφού εμφανίζονται πολύ υψηλές συγκεντρώσεις ψευδαργύρου και μολύβδου στο σημείο Έβρος 32 (κατάντη Ορεστιάδας και Αδριανούπολης) που υπερβαίνουν και τα όρια του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης (για τον μόλυβδο). Το κάδμιο, το χρώμιο και το νικέλιο εμφανίζουν σχετικά χαμηλές τιμές, με εξαίρεση την θέση Έβρος 4 (Τυχερό – Εργίνης) όπου οι συγκεντρώσεις των χρώμιο και νικέλιο αυξάνονται σημαντικά σε σχέση τις υπολοιπες θέσεις δειγματοληψίας (2,4 ppb και 1,6 ppb αντίστοιχα). Επιπρόσθετα, το νικέλιο παρουσιάζει σχετικά υψηλές τιμές και στις θέσεις Έβρος 32 (Ορεστιάδα – Αδριανούπολη) και Έβρος 2 (Σουφλί). Στα μικροβιακά φορτία υπάρχουν πολύ μεγάλες τιμές Ε.

Coli και εντερόκκοκων στα σημεία Έβρος 32 (Ορεστιάδα – Αδριανούπολη), Έβρος 33(Ερυθροπόταμος – Διδυμότειχο) και Έβρος 4 (Τυχερό – Εργίνης). Οι τιμές αυτές υποδεικνύουν την ανεξέλεγκτη διάθεση μεγάλων ποσοτήτων αστικών λυμάτων, σε όλες τις ανωτέρω περιοχές και ιδιαίτερα στην περιοχή του σημείου Έβρος 32 (Ορεστιάδα – Αδριανούπολη) όπου συναντήθηκαν οι μεγαλύτερες τιμές μικροβιακών φορτίων (πάνω από 12.000 άτομα E.Coli / 100 ml). Επισημαίνεται ότι οι επιβαρύνσεις από αστικά λύματα και βιομηχανικά απόβλητα (βαρέα μέταλλα) επιβεβαιώνονται και από παλαιότερες μετρήσεις του Εργαστηρίου Υγιεινής και Προστασίας Περιβάλλοντος του Τμήματος Ιατρικής του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης. Οι τιμές των βαρέων μετάλλων αλλά και των μικροβιακών φορτίων υποβαθμίζονται σταδιακά από ανάντη προς κατόντη και ιδιαίτερα εντός του Δέλτα λόγω της σημαντικής δυνατότητας αυτοκαθαρισμού του ποταμού και ως εκ τούτου στην θάλασσα οι συγκεντρώσεις των ανωτέρω ρύπων του ποταμού έχουν πολύ χαμηλές τιμές. Παρόλα αυτά, οι επιδράσεις των ανωτέρω ρύπων στα διάφορα τμήματα του ποταμού και στα οικοσυστήματα που βρίσκονται εκεί είναι σημαντικές και ενδέχεται να προκαλούν βλάβες και σε είδη της τροφικής αλυσίδας του ανθρώπου, κάτι που πρέπει να εξετασθεί επισταμένως. Επομένως, πρέπει να αναληφθούν μια σειρά από δράσεις και μέτρα για την ελαχιστοποίηση της ανεξέλεγκτης διάθεσης αστικών λυμάτων και βιομηχανικών αποβλήτων στο ποτάμι, τα οποία παρουσιάζονται αναλυτικά παρακάτω.

Έπειτα από τα ανωτέρω η κατάσταση του ποταμού Έβρου με βάση την χημική του ποιότητα στα διάφορα τμήματα του μπορεί να αναπαρασταθεί σχηματικά όπως φαίνεται στην εικόνα 14.17. Ο εν λόγω χάρτης αποτυπώνει την εκτίμηση όλων των ποιοτικών στοιχείων που καταγράφηκαν στην συγκεκριμένη μελέτη με βάση τις θέσεις δειγματοληψίας του Ιουλίου 2010 (πίνακας 14.6). Επομένως, τα όρια των τμημάτων του ποταμού δεν είναι σαφώς καθορισμένα αλλά αποτελούν το μεσοδιάστημα μεταξύ 2 γειτονικών θέσεων δειγματοληψίας που παρουσιάζουν σημαντικές διαφοροποιήσεις ως προς την ποιότητα τους. Η κατηγοριοποίηση σε 3 κλάσεις ποιότητας (καλή, μέτρια, κακή) βασίζεται σε εύρη τιμών των χημικών παραμέτρων που προέκυψαν από την διεθνή βιβλιογραφία καθώς και από την

εκτίμηση ειδικών επιστημόνων έτσι ώστε να προκύψουν σαφώς οι διαφοροποιήσεις της ποιότητας νερού κατά μήκος του ποταμού.



Εικόνα 14.17. Συνολική εκτίμηση της χημικής κατάστασης σε επιμέρους τμήματα του ποταμού Έβρου σύμφωνα με την δειγματοληψία του Ιουλίου 2010.



**Πίνακας 14.6.** Εκτίμηση της χημικής ποιότητας κατά μήκος του ποταμού Έβρου στην δειγματοληψία Ιουλίου 2010, για διάφορες παραμέτρους (κόκκινο χρώμα = κακή κατάσταση, κίτρινο = μέτρια και πράσινο = καλή κατάσταση).

Σημείο δειγματοληψίας	Pb (ppb)	Cr (ppb)	Ni (ppb)	Zn (ppb)	Total Coliforms	Escherichia coli (άτομα / 100ml)	Streptococci (Enterococci) (άτομα / 100ml)	NO3 (mg/l)	NH4 (mg/l)	PO4 (mg/l)
Έβρος 30	< dl	< dl	0,8	300,0	>103	530	190	7.44	0.03	1.02
Έβρος 31	< dl	0,5	0,7	274,0	103	78	86	1.28	0.01	0.12
Έβρος 32	112,2	1,9	1,4	1172,0	>104	12900	6100	3.86	0.03	0.50
Έβρος 32b	< dl	0,5	0,9	184,0	>104	11900	4200	3.78	0.02	0.59
Έβρος 33	< dl	0,0	1,3	68,0	>103	4000	180	3.04	0.26	0.32
Έβρος 2	< dl	0,7	1,9	216,0	>103	830	100	3.54	0.01	0.71
Έβρος 3	< dl	0,8	1,4	242,0	>103	290	30	2.71	0.03	0.56
Έβρος 3b	< dl	0,5	0,9	139,0	>103	680	170	2.14	0.13	0.65
Έβρος 4	< dl	2,4	1,6	230,0	103	1400	760	3.15	0.56	0.86
Έβρος 5	< dl	2,8	1,6	400,0	103	50	60	2.73	0.36	0.76
Έβρος 10	< dl	1,0	1,3	44,0	>100	27	62	2.58	0.10	0.65
Έβρος 8	< dl	1,5	1,2	208,0	>100	9	30	0.10	0.17	0.67

dl: όριο ανίχνευσης του οργάνου

**Βιολογική κατάσταση**

**Σύνοψη αξιολόγησης του ποταμού Έβρου από πλευρά βιοποικιλότητας**

Σε αυτή το τμήμα συνοψίζονται κυρίως τα ιχθυολογικά χαρακτηριστικά που διακρίνουν τον Έβρο ως εξαιρετικά σημαντικό για την προστασία της βιοποικιλότητας.

- Ο Έβρος είναι ο πιο πλούσιος ποταμός σε είδη ψαριών γλυκού νερού στην Ελλάδα και ένα από τα πλουσιότερα ποτάμια στην Μεσογειακή Ευρώπη. Η ιχθυοπανίδα των γλυκών νερών του ποταμού ξεπερνά τα 60 είδη, ενώ ένας μεγάλος και απροσδιόριστος αριθμός ευρύαλων και θαλάσσιων ψαριών επίσης εισέρχεται στο δέλτα και τα μεταβατικά νερά κοντά στο στόμιο του ποταμού (περιοχή ανατροφής – πεδία γόνου). Στην μελέτη αυτή επισημαίνονται και τεκμηριώνονται από δημοσιευμένες εργασίες 53 είδη ψαριών στο Ελληνικό τμήμα της Λεκάνης απορροής του Έβρου. 25 είδη συλλέχθηκαν κατά τις δειγματοληψίες σε παραποτάμους του ποταμού το 2010.

- Ο Έβρος είναι ένα από τα λιγότερα μελετημένα μεγάλα ποτάμια των Βαλκανίων, ειδικά σε σχέση με την έρευνα της ιχθυοπανίδας αλλά και άλλα χαρακτηριστικά γνωρίσματα της βιοποικιλότητας (π.χ υδρόβια μικροπανίδα, παρόχθια βλάστηση, χλωρίδα). Αρκετά είδη ψαριών δεν έχουν ερευνηθεί ως προς το ταξινομικό καθεστώς τους και στο παρελθόν είχαν αναφερθεί ως διακριτά υποείδη, περιορισμένα στον ποταμό Έβρο. Αρκετά από αυτά τα είδη απαιτούν ιδιαίτερη έρευνα συστηματικής ταξινόμησης με ενδεχόμενο να περιγραφούν νέα είδη ψαριών (π.χ. ο τοπικά απομονωμένος πληθυσμός *Sabanejewia balcanica*).
- Ως πρόσφατα ο Έβρος ήταν από τα ελάχιστα ποτάμια στην νότια Ευρώπη με πληθυσμούς οξύρυγχων (*Acipenseridae*). Σήμερα αυτά τα γιγαντιαία ψάρια τείνουν προς το χείλος της εξαφάνιση παγκοσμίως. Δύο είδη αυτών των ψαριών μπορεί ακόμη να διατηρούν πληθυσμούς ή σποραδική παρουσία στον ποταμό (ενώ θα πρέπει να διερευνηθεί αν υπάρχουν εμπλουτισμοί αυτών των ψαριών από ιχθυογεννητικούς σταθμούς σε Βουλγαρία ή Τουρκία).
- Ο Έβρος ποταμός διατηρεί συνολικά 10 ή 11 είδη που αναφέρονται στο Παράρτημα II της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ. Βάσει αυτών των ειδών θα μπορούν να οριοθετηθούν προστατευόμενες περιοχές στο πνεύμα του δικτύου Natura 2000. Δεν απαιτείται να ενταχθούν νέες περιοχές του ποταμού στο δίκτυο Natura 2000, για τον σκοπό αυτό, αρκεί να οριοθετηθούν ζώνες προστασίας και αναπαραγωγής των εν λόγω ειδών στα τμήματα του ποταμού που είναι ήδη προστατευόμενα και να δημιουργηθεί ένα σχέδιο διαχείρισης των ιχθυοπληθυσμών. Τα δύο Εθνικά Πάρκα του νομού Έβρου έχουν σημαντική ευθύνη για την προστασία αυτών των ψαριών. Το Ε.Π. Δάσους Δαδιάς-Λευκίμμης-Σουφλίου περιλαμβάνει τουλάχιστον 4 (ίσως και 6) είδη της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ ενώ το Ε.Π. Δέλτα Έβρου περιλαμβάνει τουλάχιστον 8 (ίσως και 11) είδη της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ.
- Ορισμένα από τα ψάρια του ποταμού έχουν σχετικά μικρή παγκόσμια γεωγραφική κατανομή και ουσιαστικά περιορίζονται εντός της οικοπεριφέρειας της Θράκης (π.χ. *Barbus cyclolepis*, *Squalius orpheus*, *Cobitis strumicae*). Συνολικά 7 είδη ψαριών θεωρούνται «σχεδόν ενδημικά»

της Ελλάδας και τον νότιων Βαλκανίων. Πολλά από τα είδη έχουν βιογεωγραφική συγγένεια με ψάρια του Δούναβη, ωστόσο ορισμένα διαδεδομένα είδη απουσιάζουν από τον Έβρο τονίζοντας την ιδιόμορφη και «μεσογειακή πανίδική σύσταση» του.

- Αρκετά είδη του ποταμού πραγματοποιούν μεγάλο μήκος μαζικές μεταναστεύσεις για την αναπαραγωγή τους. Αυτά τα είδη ευνοούνται από την έλλειψη φραγμάτων στο κύριο ρου του ποταμού. Ορισμένα από αυτά τα μεταναστευτικά είδη έχουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για την διατήρηση της βιοποικιλότητας διότι έχουν μειωθεί σε πολλούς Ελληνικούς ή Μεσογειακούς ποταμούς (π.χ. *Anguilla anguilla*, *Alosa fallax*, *Barbus cyclolepis*, *Vimba melanops*, και *Chondrostoma vardarense*).
- Οι πληθυσμοί ορισμένων προστατευόμενων ειδών ψαριών στον Έβρο είναι ιδιαίτερος υψηλή, και αυτό προσφέρει «ασφάλεια» σε είδη που είναι αλλού τρωτά ή έχουν μειωθεί σε πληθυσμούς (π.χ. *Rhodeus amarus*, *Esox lucius*).
- Τα ψάρια στηρίζουν εξαιρετικά πλούσια τροφικά πλέγματα κυρίως στα πεδινά τμήματα του κύριου ρου καθώς και στο δέλτα. Χαρακτηριστικός ενδείκτης αυτών των τροφικών πλεγμάτων είναι τα μεγαλόσωμα υδρόβια και παρυδάτια πουλιά όπως πολλά πελαργόμορφα είδη που απαντούν σε πολύ μεγάλες πληθυσμιακές πυκνότητες στον Έβρο. Χαρακτηριστικά είδη αποτελούν οι Μαυροπελαργοί (*Ciconia nigra*) και άλλα πελαργόμορφα σε πολλούς παραποτάμους του Έβρου αλλά και τα υδρόβια και πελεκανόμορφα του Δέλτα (Λαγγόνα, Πελεκάνοι). Η μείωση των υδάτων στους παραποτάμους αργά την άνοιξη δημιουργεί υπερσυγκέντρωση μεταναστευτικών ψαριών και σημαντικά τροφικά πεδία για πολύ μεγάλους αριθμούς πουλιών.

**Άλλα σημαντικά ζωολογικά χαρακτηριστικά του ποτάμιου διάδρομου του Έβρου και των κύριων παραποτάμων του.**

Εδώ αναφέρονται ορισμένα σημαντικά χαρακτηριστικά για την βιοποικιλότητα των υδάτων, ημι-υδάτινων και υγροτοπικών εκτάσεων πάνω στον ποτάμιο διάδρομο του Έβρου.

- Ο Έβρος είναι ένας αδιάκοπος ποτάμιος διάδρομος με υψηλή κατά μήκος συνεκτικότητα. Για περισσότερα από 200 χλμ. ο Έβρος δεν έχει μόνιμα φράγματα πάνω στον κύριο ρου του. Αυτό είναι σπάνιο πλέον στους ποταμούς της Μεσογειακής Ευρώπης και μαρτυρά την σχετικά καλή διατήρηση του κύριου ρου του ποταμού όσον αφορά την ελεύθερη επικοινωνία της ιχθυοπανίδας κατά μήκος του κάτω ρου του ποταμού.
- Τμήματα του κύριου ποτάμιου διαδρόμου διατηρούν σχετικά καλή υδρομορφολογική κατάσταση για ποταμό του τύπου αυτού. Ο ποταμός έχει υψηλή ικανότητα «αυτοκαθαρισμού» από ανθρωπογενούς ρύπους επειδή διατηρεί εκτεταμένες ζώνες με αναδυόμενη βλάστηση (παρόχθια έλη και καλαμιώνες) καθώς και φυσικούς μαιάνδρους στον κάτω ρου του.
- Το Ελληνικό τμήμα του ποταμού έχει 10 παραποτάμους που συμβάλουν με τον ποταμό και το Δέλτα. Οι συμβολές αυτών των ποταμών διαδραματίζουν ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο σαν καταφύγια πανίδας και χλωρίδας.
- Απαντά μεγάλο εύρος ποτάμιων τύπων στον κάτω ρου του ποταμού καθώς και στους παραποτάμους του. Αποτέλεσμα είναι η μεγάλη ποικιλία τύπων υδρόβιας και παρόχθιας βλάστησης και των επιμέρους ενδιαιτημάτων. Αυτό ευνοεί μια πολύ πλούσια βιοποικιλότητα σε όλα τα επίπεδα.
- Ιδιαίτερα σημαντική πτυχή της φυσικότητας του ποταμού αποτελούν οι νησίδες του.
- Ιδιαίτερα σημαντικοί σχηματισμοί στον κύριο ρου του ποταμού αποτελούν οι εκτεταμένες ζώνες πλημμυρών (active floodplain).
- Οι πεδινές παρόχθιες ζώνες του Έβρου και των παραποτάμων του αποτελούν πολύ σημαντικά ενδιαιτήματα για μεγάλο αριθμό απειλούμενων πουλιών, πολλά από τα οποία είναι αυστηρώς προστατευόμενα είδη. Ξεχωριστή σημασία έχουν τα εξής ορνιθολογικά χαρακτηριστικά: α) η παρουσία μεγάλων αριθμών αποικιών ερωδιών και άλλων πελαργόμορφων πουλιών σε παρόχθιες δασοσυστάδες, β) αναπαραγωγή και παρουσία μεγάλων αριθμών σπάνιων αρπακτικών πουλιών, γ) σπανία παραποτάμια ενδιαιτήματα όπως παρόχθια

έλη, ζώνες πλημμυρών όπου φιλοξενούνται μεγάλοι αριθμοί προστατευόμενων πουλιών (π.χ. αναπαραγωγή πολλών σπάνιων υδρόβιων και παρυδάτιων πουλιών), δ) η ξεχωριστή σημασία του ποταμού ως διαδρόμου μετανάστευσης για τα πουλιά, που κινούνται σε άξονα βορρά-νότο κατά τις μαζικές μεταναστεύσεις τους, ε) Η ξεχωριστή σημασία του Δέλτα του Έβρου που αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους σταθμούς διαχείμασης και ανάπαυσης για πολύ μεγάλο αριθμό μεταναστευτικών πουλιών.

- Η ξεχωριστή σημασία των παρόχθιων ζωνών για πολύ μεγάλο αριθμό αμφιβίων και ερπετών. Τα υγρά σημεία σε παρόχθιες ζώνες αποτελούν σημαντικά καταφύγια και τόπους αναπαραγωγής για πολλά είδη, ορισμένα σπάνια και προστατευόμενα. Η περιοχή της κοιλάδας Έβρου έχει αναγνωριστεί ως μία από τις σημαντικότερες περιοχές για την ερπετοπανίδα της Ευρώπης. Η ερπετοπανίδα του Έβρου περιλαμβάνει είδη που δεν υπάρχουν πουθενά αλλού στην Ελλάδα.
- Ο ξεχωριστός πλούτος ασπόνδυλων ζώων (έντομα, καρκινοειδή, γαστερόποδα κ.α.) που συνδέονται με τα ενδιαιτήματα των ρεμάτων, παρόχθιων δασών, παρόχθιων ελών και με υδάτινους σχηματισμούς. Αυτός ο πλούτος ειδών περιλαμβάνει πολλά είδη που έχουν σχέση με την πανίδα της Ανατολικής Ευρώπης –Εύξεινου Πόντου. Περιλαμβάνονται ορισμένα είδη που σπανίζουν στην Ελλάδα, ή δεν υπάρχουν πουθενά αλλού στην Ελλάδα (π.χ. караβίδα *Astacus leptodactylus*).
- Η πανίδα των θηλαστικών είναι επίσης ιδιαίτερα πλούσια παρά την έντονη ανθρώπινη δραστηριότητα και την αλλοίωση πεδινών δασών. Υπάρχουν ακόμη σημαντικοί πληθυσμοί ορισμένων σχετικά σπάνιων ειδών (*Mustela peregusna*, *Citellus citellus*, *Felix sylvestris*). Η περιοχή αποτελεί εξαιρετικά σημαντικό οικοτόπο και για Χειρόπτερα (νυχτερίδες).

Επομένως, γίνεται σαφές ότι η βιοποικιλότητα του Έβρου είναι πλούσια και σημαντική όχι μόνο σε Εθνικό αλλά και σε Διεθνές επίπεδο και ότι παρόλες τις ανθρωπογενείς πιέσεις που υπάρχουν σε ολοκληρη την υδρολογική λεκάνη του ποταμού και οι οποίες έχουν προκαλέσει συρρίκνωση και σημαντικές βλάβες στα

οικοσυστήματα της περιοχής, υφίστανται ακόμη σπουδαίο φυσικό κεφάλαιο, το οποίο θα πρέπει να προστατευθεί και να αξιοποιηθεί καταλλήλως. Ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες που θα παίξουν καθοριστικό ρόλο στην διατήρηση της βιοποικιλότητας του Έβρου είναι η προστασία των υφιστάμενων παρόχθιων δασών κατά μήκος του ποταμού και των παραποτάμων του.

## **ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ**

Οι κάτωθι προτάσεις που πηγάζουν από τα συμπεράσματα και τα ευρήματα της συγκεκριμένης ερευνητικής εργασίας χωρίζονται σε δύο κατηγορίες: 1) τις άμεσες και 2) τις έμμεσες προτάσεις/μέτρα. Οι άμεσες προτάσεις / μέτρα είναι απαραίτητο να πραγματοποιηθούν το συντομότερο δυνατό για να αντιμετωπιστούν συγκεκριμένα επείγοντα θέματα ενώ οι έμμεσες προτάσεις περιλαμβάνουν μια σειρά από μέτρα που στοχεύουν στην μακροχρόνια προστασία της βιοποικιλότητας στην περιοχή μελετης καθώς και στην αξιοποίηση του σημαντικού αναπτυξιακού δυναμικού της.

### **Άμεσα μέτρα**

Τα βασικότερα προβλήματα της περιοχής είναι η ρύπανση από τις ανθρωπογενείς δραστηριότητες στην υδρολογική λεκάνη του Έβρου, εντός και εκτός της Ελλάδας, η αποψίλωση των παρόχθιων δασών και οι καταστροφικές πλημμύρες που εντείνονται από το ελλιπές καθεστώς διαχείρισης υδατικών πόρων και την ανεπαρκή διασυνοριακή συνεργασία των εμπλεκόμενων χωρών. Επίσης, η έλλειψη ολοκληρωμένου σχεδίου διαχείρισης και αξιοποίησης των περιβαλλοντικών πόρων της περιοχής οδηγεί σε κοινωνικο-οικονομικές συνθηκές που δεν είναι ικανοποιητικές καθώς και σε ένα καθεστώς μειωμένης κοινωνικής συνοχής και αλληλεγγύης μεταξύ του ντόπιου πληθυσμού αλλά και ιδιαίτερα μεταξύ των διασυνοριακών πληθυσμών. Επομένως, για τα συγκεκριμένα προβλήματα θα πρέπει να γίνουν άμεσα τα κάτωθι:

- 1) Να ξεκινήσει ένα πρόγραμμα λεπτομερούς καταγραφής των περιβαλλοντικών πόρων της περιοχής με σκοπό αρχικά να προκύψει η βασική γνώση για το συνολικό οικοσύστημα του π. Έβρου και την κατάσταση του (ψάρια, μακροασπόνδυλα, υδρόβια βλάστηση, κτλ) και έπειτα να σχεδιαστεί ένα ολοκληρωμένο σχέδιο διαχείρισης και αξιοποίησης των πόρων αυτών.

Δυστυχώς μέχρι σήμερα, δεν υπάρχει επαρκής πληροφορία για την ιχθυοπανίδα του Έβρου και απουσιάζουν στοιχεία κυρίως για τα ψάρια του κύριου ρου, καθώς επίσης και για τα πεδινά και παρόχθια έλη και το Δέλτα. Ιδιαίτερη σημασία έχει η έρευνα των σπανιότερων ειδών (με έμφαση στους οξύρυγγους αλλά και σε άλλα μεταναστευτικά ψάρια που απειλούνται ή μπορεί να έχουν σοβαρά μειωθεί). Στην περιοχή του Έβρου, τα ποταμίσια ψάρια αποτελούν σημαντικό αντικείμενο ερασιτεχνικής αλιείας. Απαραίτητο είναι να διεξαχθεί έρευνα για την ζήτηση και την διαχείριση των πληθυσμών ορισμένων ειδών-στόχων για την αλιεία. Οικοτοξικολογικές μελέτες εξετάζοντας την σάρκα των ψαριών πρέπει να πραγματοποιηθούν για να διαπιστωθούν τυχόν επιπτώσεις από τα ρυπαντικά φορτία που προαναφέρθηκαν στην ιχθυοπανίδα της περιοχής. Επίσης, σε πολλά σημεία θα μπορούσε να γίνει καλά οργανωμένη φύτευση παρόχθιων δέντρων και θάμνων για την επαναφορά δασοσυστάδων. Αυτό όμως πρέπει να γίνει μόνο από ειδική μελέτη που προφανώς θα σχεδιάσει την επαναφορά ειδικών φυτοκοινωντήτων και οικοτόπων (προφανώς μόνο ιθαγενή είδη φυτών από την περιοχή θα πρέπει να χρησιμοποιούνται). Ως εκ τούτου, η ανωτέρω μελέτη καταγραφής, διαχείρισης και αποκατάστασης των περιβαλλοντικών πόρων της ευρύτερης περιοχής του π. Έβρου είναι ένα απαραίτητο βήμα για την προστασία της τοπικής βιοποικιλότητας και την ουσιαστική οικονομική αξιοποίηση της περιοχής. Η μελέτη αυτή θα μπορούσε να γίνει σε διάστημα περίπου 18 μηνών, με ενδεικτικό κόστος 120.000 ευρώ περίπου (εφάπαξ).

- 2) Να ξεκινήσει ένα συνεχές πρόγραμμα παρακολούθησης της οικολογικής ποιότητας του π. Έβρου και των παραποτάμων του με ενδεχόμενη συμμετοχή και των γειτονικών χωρών (η Βουλγαρία είναι υποχρεωμένη να το υλοποιήσει βάσει της Οδηγίας 2000/60/ΕΕ). Συγκεκριμένα, θα πρέπει να πραγματοποιούνται δειγματοληψίες κατά μήκος του ποταμού, τουλάχιστον 2 φορές ανά έτος, κατά προτίμηση στο διάστημα Μαρτίου – Σεπτεμβρίου και στις θέσεις δειγματοληψίας που παρουσιάζονται στην συγκεκριμένη μελέτη (με εξαίρεση την παράκτια ζώνη και τον θαλάσσιο χώρο όπου πρέπει να επιλεγθούν 2-3 σημεία δειγματοληψίας). Οι δειγματοληψίες αυτές θα πρέπει να στοχεύουν στην ποσοτικοποίηση των φυσικοχημικών και χημικών

παραμέτρων που παρατίθενται στην συγκεκριμένη μελέτη, εκτός από εκείνες που παρουσίασαν αμελητέες συγκεντρώσεις και δεν πιστοποιούνται σχετικές πηγές ρύπανσης στην περιοχή, καθώς και στην παρακολούθηση των βιολογικών παραμέτρων που περιλαμβάνουν ψάρια, μακροασπόνδυλα και παρόχθια βλάστηση. Τα αποτελέσματα του προγράμματος παρακολούθησης θα καθορίσουν αρχικά και θα επικαιροποιούν έπειτα την οικολογική ποιότητα των υδάτινων σωμάτων της περιοχής και θα προτείνουν τα κατάλληλα μέτρα για την αποκατάσταση της όταν αυτό είναι απαραίτητο. Το πρόγραμμα αυτό θα είναι ετήσιο και θα έχει κόστος περίπου 20.000 ευρώ ανά έτος.

- 3) Το θέμα των πλημμυρών είναι εξαιρετικά σημαντικό στην συγκεκριμένη περιοχή αφού λόγω των ανθρωπογενών παρεμβάσεων αλλά και της ελλιπούς διαχείρισης υδατικών πόρων σε ολόκληρη την υδρολογική λεκάνη του π. Έβρου και ιδιαίτερα στα μεγάλα φράγματα του, παρατηρούνται ολοένα και συχνότερα πλημμυρικά γεγονότα και σημαντικές οικονομικές καταστροφές. Για τον σκοπό αυτό είναι σκόπιμο να υλοποιηθεί ένα ολοκληρωμένο σύστημα έγκαιρης προειδοποίησης πλημμυρών σε ολόκληρη την υδρολογική λεκάνη του π. Έβρου, στο οποίο θα συμμετέχουν ενεργά και εξαρχής οι εμπλεκόμενες χώρες. Το σύστημα αυτό θα αποτελείται από ένα δίκτυο μετεωρολογικών σταθμών, το μετεωρολογικό ραντάρ της Χρυσούπολης (ανήκει στην ΕΜΥ), δεδομένα από μετεωρολογικά μοντέλα (πχ <http://roseidon.hcmr.gr/>) καθώς και δορυφορικά δεδομένα, τα οποία θα τροφοδοτούν συνεχώς ένα υδρολογικό μοντέλο που θα δίνει την ποσοτική εικόνα στο υδρογραφικό δίκτυο της περιοχής συμπεριλαμβανομένων και των συνεισφορών νερού από τα φράγματα και των απολήψεων για τις ανθρώπινες χρήσεις νερού. Έτσι, θα μπορεί να πραγματοποιείται υδρολογική πρόβλεψη 3-5 ωρών και 2 – 5 ημερών, που θα δίνει την δυνατότητα για έγκαιρη προειδοποίηση των πλημμυρών και ανάλογες διαχειριστικές δράσεις για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων του φαινομένου. Το σύστημα αυτό θα πρέπει να είναι κοινό και για τις 3 εμπλεκόμενες χώρες και η ροή πληροφοριών θα είναι συνεχής και αυτόματη προς τους αντίστοιχους εθνικούς φορείς για την διαχείριση των υδάτων. Επίσης, διαχειριστικά σενάρια νερού θα μπορούν να εξετασθούν σε αυτό το σύστημα και να καθορισθούν οι επιπτώσεις τους ως προς την



επικινδυνότητα για πλημμύρες και την ενδεχόμενη μείωση της ηλεκτροπαραγωγής μέσω της σταδιακής εκτόνωσης των υψηλών παρόχων. Το σύστημα αυτό θα μπορούσε να υλοποιηθεί εντός 15 μηνών και θα στοιχίσει περίπου 450.000 ευρώ (συμπεριλαμβανομένου του εξοπλισμού και για τις 3 εμπλεκόμενες χώρες).

- 4) Το πρόβλημα της υπεράντλησης υδάτων τους καλοκαιρινούς μήνες για άρδευση δημιουργεί σοβαρά προβλήματα στον π. Έβρο και στους παραποτάμους του. Επίσης, τα αποθέματα νερού σε πολλές περιπτώσεις δεν επαρκούν για τις ανάγκες της άρδευσης ενώ και η αλόγιστη χρήση του οδηγεί σε αύξηση της ρύπανσης των υδάτινων σωμάτων. Επομένως, θα πρέπει να πραγματοποιηθεί μια μελέτη διαχείρισης υδατικών πόρων στην υδρολογική λεκάνη του π. Έβρου που να στοχεύσει στην εκτίμηση των υδατικών αποθεμάτων και του ισοζυγίου ανά υδρολογική υπολεκάνη και να προτείνει μέτρα εξοικονόμησης νερού και τα απαραίτητα υδραυλικά έργα (μικρά φράγματα, λιμνοδεξαμενές, εμπλουτισμό υδροφόρου, κτλ) για την επάρκεια του αρδευτικού νερού έτσι ώστε να μειωθεί σταδιακά η εξάρτηση των αγροτών από τον π. Έβρο. Αυτό θα δημιουργήσει ασφαλείς συνθήκες για τις καλλιέργειες αφού θα αρδεύονται με καλύτερης ποιότητας νερό ενώ θα ευνοηθεί και η διατήρηση των παρόχθιων οικοσυστημάτων λόγω της μεγαλύτερης διαθεσιμότητας νερού στο ποτάμι. Η μελέτη αυτή μπορεί να υλοποιηθεί σε ένα διάστημα 12 μηνών περίπου ενώ το κόστος της υπολογίζεται σε 70.000 ευρώ.

### **Έμμεσα μέτρα**

Στα έμμεσα μέτρα περιλαμβάνονται δράσεις που πρέπει να ξεκινήσουν άμεσα αλλά αναμένεται να ολοκληρωθούν σε μέσοπρόθεσμο χρονικό ορίζονται (3 – 10 έτη) και να έχουν μόνιμα θετικά αποτελέσματα για την περιοχή. Συγκεκριμένα:

- 1) Με βάση την μελέτη καταγραφής των περιβαλλοντικών πόρων της υδρολογικής λεκάνης που περιγράφηκε παραπάνω θα πρέπει να σχεδιαστούν Ζώνες προστασίας του ποταμού και της παρόχθιας βλάστησης όπου θα προωθείται θεσμικά η διατήρηση της βιοποικιλότητας και η οικοτουριστική αξιοποίηση της περιοχής. Στις ζώνες αυτές δεν θα πρέπει να επιτρέπονται

δραστηριότητες υψηλού ρυπαντικού κινδύνου ενώ θα πρέπει να προωθούνται δράσεις περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης και εκπαίδευσης, αγροτουρισμού και οικοτουρισμού. Με αυτό τον τρόπο θα αποκατασταθούν τα προστατευθέντα τμήματα της παρόχθιας βλάστησης, θα μειωθούν τα ρυπαντικά φορτία που καταλήγουν στον ποταμό και επομένως θα αποκατασταθεί το ευρύτερο οικοσυστήμα και θα ενισχυθεί η οικονομική ανάπτυξη της περιοχής. Η νομοθετική δράση αυτή θα ήταν σκόπιμο να γίνει σε συνεργασία με φορείς από τις εμπλεκόμενες χώρες για την από κοινού εκμετάλλευση των σχετικών αναπτυξιακών δυνατοτήτων, κάτι που θα επιφέρει σημαντικά κοινωνικοοικονομικά οφέλη σε όλα τα εμπλεκόμενα μέρη και θα εξασφαλίσει την βιωσιμότητα της συγκεκριμένης προσέγγισης. Η μορφή του ανωτέρω σχεδίου δράσης μπορεί να είναι μια πράξη νομοθετικού περιεχομένου ή μια Κοινή Υπουργική Απόφαση που θα οδηγούσε και σε μια σχετική διακρατική συμφωνία με τις γειτονικές χώρες.

- 2) Δράσεις ανάδειξης των περιβαλλοντικών πόρων και οικοτουριστικής αξιοποίησης. Η ευρύτερη περιοχή του Έβρου παρουσιάζει σημαντικές ευκαιρίες για περιβαλλοντική αξιοποίηση και οικοτουριστική ανάπτυξη όπως έχει προαναφερθεί. Δεδομένης της ύπαρξης σημαντικών προστατευόμενων περιοχών του δικτύου Natura 2000, της πλούσιας βιοποικιλότητας που παρουσιάστηκε παραπάνω και των υπαρχουσών οικοτουριστικών υποδομών του δάσους της Δαδιάς και του Δέλτα του Έβρου, δίδεται η δυνατότητα να δημιουργηθεί ένας ακόμη πόλος οικοτουριστικής ανάπτυξης στην παρόχθια ζώνη του ποταμού που μπορεί να συνδυαστεί αποτελεσματικά με τις ανωτέρω υποδομές και να μεγιστοποιήσει τα κοινωνικοοικονομικά οφέλη για την περιοχή. Έτσι, στις ζώνες προστασίας του ποταμού που προτάθηκαν παραπάνω μπορεί να δημιουργηθεί κατ' αρχήν ένα δίκτυο «Σημείων Παρατήρησης της Φύσης». Ειδικά για την ιχθυοπανίδα, υπάρχουν σημεία όπου μπορεί κανείς να παρατηρήσει ψάρια από την στεριά (π.χ. Συμβολές ποταμών, κάτω από γέφυρες, κανάλια-θυροφραγμούς, τεχνητή ταμιευτήρες, εποχιακές ποταμό-λίμνες κ.α.). Ορισμένα από αυτά τα σημεία θα μπορούσαν να συνδέονται με οικοτουριστικά μονοπάτια (περιπατητικές ή και ποδηλατικές διαδρομές), κατά μήκος των οποίων θα αναδειχθούν τα περιβαλλοντικά αγαθά

της περιοχής μέσα από πινακίδες πληροφόρησης για την ιχθυοπανίδα και την παρόχθια βλάστηση. Επιπρόσθετα, λόγω της πολύ μεγάλης οικολογικής σπουδαιότητας του ψαριού στην περιοχή και της εξαιρετικής σημασίας του ως ενδεικτής της υγείας του υδάτινου περιβάλλοντος, η περιοχή ενδείκνυται για την ανάπτυξη ενός μικρού ενυδρείου. Ο χώρος αυτός θα μπορούσε να τοποθετηθεί σε ένα από τα υπάρχοντα Μουσεία / Κέντρα Πληροφόρησης (Αλεξανδρούπολη, Λουτρός Τραιανούπολη, Φέρες, Τυχερό, Δαδιά) και να συνδυαστεί με άλλα φυσικά αξιοθέατα της ευρύτερης περιοχής. Απουσιάζει σε μεγάλο βαθμό το έντυπο και ηλεκτρονικό υλικό για την παρουσίαση των περιβαλλοντικών πόρων της περιοχής (με έμφαση στα ψάρια του ποταμού και στην παρόχθια βλάστηση). Θα έπρεπε να αναπτυχθεί τέτοιο υλικό σε όλες τις γλώσσες των εμπλεκόμενων χωρών και στα Αγγλικά το οποίο θα διανέμεται στις υπάρχουσες οικοτουριστικές υποδομές και στα κεντρικά σημεία/ δημόσια κτίρια του Νομού. Επίσης, μια ενημερωτική διαδικτυακή πύλη με όλο το σχετικό υλικό για τα περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά της περιοχής πρέπει να δημιουργηθεί όπου θα δημοσιοποιούνται εκτός των άλλων και τα αποτελέσματα των μετρήσεων της οικολογικής ποιότητας του ποταμού καθώς και οι χάρτες πλημμυρικής επικινδυνότητας σε πλατφόρμα webGIS.

- 3) Η προώθηση της Ορθής Γεωργικής Πρακτικής, της Βιολογικής Γεωργίας και του Αγροτουρισμού είναι απαραίτητη στρατηγική για την προστασία της βιοποικιλότητας και της ποιότητας των υδάτων στην περιοχή. Εκτός των άλλων θα συμβάλλει και στην κοινωνικοοικονομική ανάπτυξη του αγροτικού πληθυσμού που πρέπει να προσαρμοστεί στις νέες συνθήκες της Κοινής Αγροτικής Πολιτικής και των απαιτήσεων για προϊόντα υψηλής ποιότητας και χαμηλών περιβαλλοντικών οχλήσεων. Η εφαρμογή της Ορθής Γεωργικής Πρακτικής επιβάλλει την επιλογή καλλιεργούμενων ειδών που συνάδουν με το κλίμα, την διαθεσιμότητα των υδάτων και την ποιότητα του εδάφους της περιοχής ενδιαφέροντος ενώ η χρήση λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τις πραγματικές ανάγκες της καλλιέργειας και αυστηρά ελεγχόμενη. Επιπρόσθετα, η αποστράγγιση των αρδευτικών υδάτων από τις καλλιέργειες πρέπει να συλλέγεται και να υπόκεινται σε επεξεργασία (πχ τεχνητοί υγρότοποι, βιοαποκατάσταση με χρήση καλαμιώνων, κτλ). Η

εφαρμογή της Ορθής Γεωργικής Πρακτικής καθώς και η ανάπτυξη της βιολογικής γεωργίας και του αγροτουρισμού, πέρα από την μείωση των ρυπαντικών φορτίων στην υδρολογική λεκάνη του π. Έβρου, μπορεί να συνδυαστεί με την οικοτουριστική ανάπτυξη και να οδηγήσει στην μεγιστοποίηση των οικονομικών ωφελειών, ιδιαίτερα για τον αγροτικό πληθυσμό της περιοχής, που δέχεται σημαντικές πιέσεις τα τελευταία χρόνια. Για τον σκοπό αυτό θα πρέπει να δωθούν οικονομικά κίνητρα και σχετική εκπαίδευση στους αγρότες της υδρολογικής λεκάνης του π. Έβρου για να παραγματοποιήσουν τις απαραίτητες επενδύσεις και να προσαρμοστούν στις απαιτήσεις της Ορθής Γεωργικής Πρακτικής, της βιολογικής γεωργίας και του αγροτουρισμού, κάτι που μπορεί να γίνει μέσω μιας σειράς χρηματοδοτικών εργαλείων (Leader, αναπτυξιακός νόμος, Life, κτλ).

Συμπερασματικά θα μπορούσε να τονιστεί ότι τα περισσότερα από τα προβλήματα που απαντώνται σήμερα στην υδρολογική λεκάνη του π. Έβρου είναι διασυνοριακά και είναι αποτέλεσμα της μέτριας έως κακής, διασυνοριακής συνεργασίας μεταξύ των εμπλεκόμενων χωρών. Παρόλα αυτά, οι δυνατότητες και οι υποχρεώσεις που παρέχει η Ευρωπαϊκή νομοθεσία σήμερα καθορίζουν σαφώς το πλαίσιο συνεργασίας και τους στόχους για την διαχείριση των περιβαλλοντικών πόρων και επομένως επιβάλλεται να αρχίσει άμεσα, κατ' αρχήν, η συνεργασία μεταξύ Ελλάδας και Βουλγαρίας για την από κοινού διαχείριση των υδάτων, την μείωση των επιπτώσεων από πλημμυρικά γεγονότα, την ελαχιστοποίηση των ρυπαντικών πιέσεων και την οικοτουριστική αξιοποίηση του Έβρου. Η Τουρκία αν και δεν είναι υποχρεωμένη, θα είναι προς όφελός της η συμμετοχή σε αυτή την προσπάθεια και θα θελήσει να συνεργαστεί με τις εμπλεκόμενες χώρες, μόλις φανούν τα πρώτα θετικά κοινωνικοοικονομικά αποτελέσματα από το ανωτέρω πλαίσιο συνεργασίας και ανάπτυξης. Έτσι θα ήταν σκόπιμο να υπάρξει στο άμεσο μέλλον μια κοινή επιτροπή διαχείρισης του Έβρου που θα αποτελείται από εκπροσώπους των 3 χωρών και η οποία θα παρακολουθεί το σχέδιο διαχείρισης και ανάπτυξης της περιοχής, θα προτείνει τα κατάλληλα διορθωτικά μέτρα εφόσον χρειαστούν και θα εξασφαλίζει την επίτευξη των στόχων της περιβαλλοντικής διατήρησης και της οικονομικής ανάπτυξης σε ολόκληρη την υδρολογική λεκάνη του π. Έβρου.

## 16. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Angelidis M. O. and Athanasiadis A. I., 1995, Pollution mechanisms in a Ramsar wetland: Delta of the River Evros, Greece, *Aquatic Sciences* 57/2, 161-171
- Abell, R., M.L. Thieme, C. Revenga, M. Bryer, M. Kottelat, N. Bogutskaya, B. Coad, N. Mandrak, S. Contreras Balderas, W. Bussing, M. L. J. Stiassny, P. Skelton, G. R. Allen, P. Unmack, A. Naseka, R. Ng, N. Sindorf, J. Robertson, E. Armijo, J. V. Higgins, T. J. Heibel, E. Wikramanayake, D. Olson, H. L. López, R. E. Reis, J. G. Lundberg, M. H. Sabaj Pérez, & P. Petry. 2008. Freshwater ecoregions of the world: a new map of biogeographic units for freshwater biodiversity conservation. *BioScience* 58: 403-414.
- Anonymous (1998). The Technical Guide to RUSLE use in Michigan, NRCS-USDA State Office of Michigan, Ανακτήθηκε τον Ιούλιο του από την ιστοσελίδα <http://www.iwr.msu.edu/rusle/>.
- Argyroudi A., Chatzinikolaou, Y., Poirazidis, K., Lazaridou, M. 2009. Do intermittent and ephemeral Mediterranean rivers belong to the same river type? *Aquatic Ecology* 43:465–476.
- Astaras, Th. and Lambrinos, N., 1988, Land Classification of Part of Thrace (East Rhodope) by Visual Interpretation of MSS Images of First and Second Generation Landsat Images, *GeoJournal*, 17.3, 357-363
- Beron, P. & Popov, A. (eds). 2004. Biodiversity of Bulgaria 2. Biodiversity of the Eastern Rhodopes (Bulgaria and Greece). Pensoft & National Museum of Natural History, Sofia
- Catsadorakis, G. & Kallander, H (eds). 2009. The Dadia-Lefkimi-Soufli Forest National Park, Greece: Biodiversity, Management, and Conservation. WWF-Greece, Athens. ISBN: 978-960-7506-10-8.
- Dimopoulos, P. & Zogaris, S. 2008. Vegetation and flora of riparian zones. In “Sustainable Riparian Zones: A Management Guide (eds: D.Arizpe, A.Mendes, & J.Rabaca). Pp. 66-82. Generalitat Valenciana, Valencia, Spain. [In Greek, Spanish, Portuguese, French and English Editions]. ISBN:978-84-482-4967-0.
- Ecodomima (2009) Ανακτήθηκε από το διαδίκτυο την 2010-03-13: <http://ecodomima.blogspot.com/2009/04/blog-post.html>
- Economidis, P.S., 1991. Checklist of the freshwater fish of Greece (recent status of threat and protection). Bulletin of the Hellenic Society for the Protection of Nature, Special Publication, Athens.
- Economidis, P.S., E.Th. Koutrakis, and Bobori. D.C. 2000. Distribution and conservation of *Acipenser sturio* L., 1758 and related species in Greek waters. *Biol. Inst. Esp. Oceanogr.* 16: 81-88.
- Economidis, P.S. 2009. Fishes. In Red Data Book of Threatened Vertebrates of Greece. Hellenic Zoological Society/ WWF.
- Economou, A.N., Zogaris, S., Kalogianni, E., Barbieri, R., Stoumboudi, M. & Giakoumi, S. 2006. Evaluation of the ichthyological bibliography for the rivers and lakes of Greece with respect to its utility for the implementation of the WFD 2000/60/EC. 8th Panhellenic Symposium of Oceanography and Fisheries, Thessaloniki, 4-8 June 2006, 191.
- Economou A.N., Giakoumi S., Vardakas L., Barbieri R., Stoumboudi M. and Zogaris S., 2007. The freshwater ichthyofauna of Greece: and update based on a hydrographic basin survey. *Mediterranean Marine Science* 8(1): 91-168.
- Fame (2005). Fish-based Assessment Method for the Ecological Status of European Rivers – A Contribution to the Water Framework Directive. Final Report; Manual for the application of the European Fish Index – EFI. <http://fame.boku.ac.at>.
- Freyhof J., B. Stelbrink, M. Özulug & P. S. Economidis, 2008. First record of *Cobitis puncticulata* from Europe with comments on its conservation status (Teleostei: Cobitidae). *Folia Zool.*, 57(1–2): 16–19.

- Friligos, N., 1985, Nutrient Conditions in Two Aegean Gulfs, *Marine Pollution Bulletin*, 16, 5, 208-209
- Fytianos, K., & Christophoridis, C. (2004). Nitrate, arsenic and chloride pollution of drinking water in Northern Greece. Elaboration by applying GIS. *Environmental Monitoring and Assessment*, 93, 55–67.
- Gemitzi, A., Petalas, Ch., Tsihrintzis, V. A., Pisinaras, V., 2006, Assessment of groundwater vulnerability to pollution: a combination of GIS, fuzzy logic and decision making techniques, *Environmental Geology*, 49, 653–673
- Gerakis, A. & Kalburtji, K., 1998, Agricultural activities affecting the functions and values of Ramsar wetland sites of Greece, *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 70, 119-128
- Golfinopoulos, S. K., Nikolaou, A. D., Kostopoulou, M. N., Xilourgidis, N. K., Vagi, M. C., Lekkas D. T., 2003, Organochlorine pesticides in the surface waters of Northern Greece, *Chemosphere*, 50, 507–516
- Günes E.H., Günes Y. and Talmie İ., 2008. Toxicity evaluation of industrial and land base sources in a river basin, *Desalination* 226 (2008) 348–356
- IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 09 September 2009.
- Kanellopoulos, T.D., Angelidis, M.O., Karageorgis, A.P., Kaberi, H., Kapsimalis, V., Anagnostou, C., 2006, Geochemical composition of the uppermost prodelta sediments of the Evros River, northeastern Aegean Sea, *Journal of Marine Systems*, 63, 63–78
- Kanellopoulos, Th. D., Kapsimalis, V., Poulos, S. E., Angelidis, M. O., Karageorgis A. P., Pavlopoulos K. (2008) The influence of the Evros River on the recent sedimentation of the inner shelf of the NE Aegean Sea, *Environmental Geology*, 53, 1455–1464
- Katsoyiannis, A., 2006, Occurrence of polychlorinated biphenyls (PCBs) in the Soulou stream in the power generation area of Eordea, northwestern Greece, *Chemosphere*, 65, 1551–1561
- I. Kocaman, F. Konukcu, and A. Istanbuluoglu, 2007. Research on the Sedimentation and Erosion Problem of the Ergene River Basin in Western Turkey and Precautions to Control It., *Eurasian Soil Science*, 2007, Vol. 40, No. 10, pp. 1110–1116.
- Konstantinou, I. K., Goutner, V., Albanis, T.A., 2000, The incidence of polychlorinated biphenyl and organochlorine pesticide residues in the eggs of the cormorant *Phalacrocorax carbo sinensis*: an evaluation of the situation in four Greek wetlands of international importance, *The Science of the Total Environment*, 257, 61-79
- Konstantinou, I. K., Hela D. G. and Albanis T. A., 2006, The status of pesticide pollution in surface waters (rivers and lakes) of Greece. Part I. Review on occurrence and levels, *Environmental Pollution*, 141, 555-570
- Kostopoulou, M. N., Golfinopoulos, S. K., Nikolaou, A. D., Xilourgidis, N. K., Lekkas Th. D., (2000) Volatile organic compounds in the surface waters of Northern Greece, *Chemosphere*, 40, 527-532
- Kottelat M. & Freyhof J., 2007. *Handbook of European Freshwater Fishes*. Kottelat, Cornol, Switzerland and Freyhof, Berlin, Germany. 646 p.
- Kottelat, M. and Economidis P.S. 2006. *Squalius orpheus*, a new species of cyprinid fish from Evros drainage, Greece (Teleostei: Cyprinidae). *Ichthyol. Explor. Freshwaters*, Vol. 17, No. 2, pp. 181-186.
- Korakis, G. & Gerasimidis, A. 2009. Vegetation and habitat types. In: Catsadorakis, G. & Kallander, H (eds), *The Dadia-Lefkimi-Soufli Forest National Park, Greece: Biodiversity, Management, and Conservation*. WWF-Greece, Athens, pp. 85-92. ISBN: 978-960-7506-10-8.
- Koutrakis, E., Sylaios, G., Kamidis, N., D. Markou & Sapounidis A. 2009. Fish fauna recovery in a newly re-flooded Mediterranean coastal lagoon. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 83 (2009): 505–515.

- Lal R. (1990). Soil erosion in the tropics: principles and management. McGraw-Hill, New York
- Lekkas, Th., Kolokythas, G., Nikolaou, A., Kostopoulou, M., Kotrikla, A., Gatidou, G., Thomaidis, N. S., Golfinopoulos, S., Makri, Ch., Babos, D., Vagi, M., Stasinakis, A., Petsas, A., Lekkas, D. F., 2004, Evaluation of the pollution of the surface waters of Greece from the priority compounds of List II, 76/464/EEC Directive, and other toxic compounds, *Environment International*, 30, 995–1007
- Lo A, El-Swaify SA, Dangler EW, Shinshiro L (1985). Effectiveness of EI30 as an erosivity index in Hawaii. El-Swaify SA, Moldenhauer WC, Lo A (eds) *So/7 erosion and conservation*. Soil Conservation Society of America, Ankeny, pp 384–392
- Maris, F. & Vasileiou, A. 2009. Hydrology and the torrential environment. In: Catsadorakis, G. & Kallander, H (eds), *The Dadia-Lefkimi-Soufli Forest National Park, Greece: Biodiversity, Management, and Conservation*. WWF-Greece, Athens, pp. 41-45. ISBN: 978-960-7506-10-8.
- Murakos, E.G. 1995. Range extensions of fishes in freshwater streams in Greece. *Bios (Macedonia, Greece)*, 3:45-49.
- Matzarakis, A. (2006) The climate of Evros, Freiburg, Retrieved from the web [online]: [http://www.urbanclimate.net/matzarakis/papers/Climate\\_Evros.pdf](http://www.urbanclimate.net/matzarakis/papers/Climate_Evros.pdf)
- Moore, I.D., Burch, G. (1986). Physical Basis of the Length-Slope Factor in the Universal Soil Loss Equation. *Soil Sci. Soc. Amer. J.* 50:1294-1298.
- Mylopoulos Y., Kolokytha E., Vagiona D., Kampragou E., Eleftheriadou E. (2008), “Hydrodiplomacy in practice: Transboundary water management in Northern Greece”, *Global Nest Journal*, Vol. 10, p.p. 287-294
- Nikolaou, A. D., Golfinopoulos, S. K., Kostopoulou, M. N., Kolokythas G. A., Lekkas, Th. D., 2002, Determination of volatile organic compounds in surface waters and treated wastewater in Greece, *Water Research*, 36, 2883–2890
- Nikolaou, A. D., Meric, S., Lekkas, D. F., Naddeo, V., Belgiorno, V., Groudev, S., Tanik, A., (2008) Multi-parametric water quality monitoring approach according to the WFD application in Evros trans-boundary river basin: priority pollutants, *Desalination*, 226, 306–320
- Nikolaidis, C., Mandalos, P. and Vantarakis, A., (2008) Impact of intensive agricultural practices on drinking water quality in the EVROS Region (NE GREECE) by GIS analysis, *Environmental Monitoring Assessment*, 143, 43–50
- Rabadjieva, D., Tepavitcharova, S., Todorov, T., Dassenakis, M. Paraskevopoulou, V. and Petrov M., (2009) Chemical speciation in mining affected waters: the case study of Asarel-Medet mine, *Environmental Monitoring Assessment*, 159, 353-366
- Renard KG, Freimund JR (1994). Using monthly precipitation data to estimate the R factor in the revised USLE. *J Hydrol* 157:287–306
- Renard KG, Foster GR, Weesies GA, McCool DK, Yoder DC (1996). Predicting soil erosion by water: a guide to conservation planning with the Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE). *Agriculture Handbook No. 703*, USDA-ARS
- Skoulikidis, N.Th., 1993, Significance evaluation of factors controlling river water composition, *Environmental Geology*, 22, 178–185
- Skoulikidis, N. Th., Economou, A. N., Gritsalis, K. C. and Zogaris, S., 2009, in Tockner, K., Uehlinger, U. and Robinson Ch. T., First Edition, 2009, *Rivers of Europe*, Elsevier Ltd., London, pp. 699
- Skoulikidis N. Th. (2009) The environmental state of rivers in the Balkans—A review within the DPSIR framework, *Science of the Total Environment*, 407, 2501–2516
- Skoulikidis, N., A.N. Economou, K.C. Gritsalis & Zogaris, S.. 2009. Rivers of the Balkans, In “Rivers of Europe” (Ed. K. Tockner, U. Uehlinger, & C.T. Robinson). pp. 421-466. Elsevier, Amsterdam.

- Stocking MA, Elwell HA (1973). Prediction of sub-tropical storm soil losses from field plot studies. *Agric Meteorol* 12:193–201
- Stone, R.P., Hilborn, D. (2000). Universal Soil Loss Equation (USLE). Ontario Ministry of Agriculture and Food original factsheet
- Tchobanoglous, G., Kreith, F. (2002), Handbook of solid waste management, McGRAW-HILL.
- Triantakostas, D.P., Kollias V.J. and Kalivas, D.P., 2006, Forest re-growth since 1945 in the Dadia forest nature reserve in northern Greece, *New Forests*, 32, 51–69
- Van der Knijff M, Jones RJA, Montanarella L (1999). Soil erosion risk in Italy. EUR19022 EN. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 54p
- Van der Knijff JM, Jones RJA, Montanarella L (2000). Soil erosion risk assessment in Europe. EUR 19044 EN. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 34p
- Vryzas, Z., Vassiliou, G., Alexoudis, C., Papadopoulou-Mourkidou, E. (2009) Spatial and temporal distribution of pesticide residues in surface waters in northeastern Greece, *Water Research*, 43, 1–10
- Weight, W.D. & Sonderegger, J.L. (2001). Manual of Applied Field Hydrology. New York, McGraw Hill Publishing Co., 608 pp.
- Wischmeier WH (1959). A rainfall erosion index for a universal soilloss equation. *Soil Sci Soc Am Proc* 23:246–249
- Wischmeier WH, Smith DD (1978). Predicting rainfall erosion losses - A guide to conservation planning. *Agriculture Handbook No. 537*. US Department of Agriculture Science and Education Administration, Washington, DC, USA, 163 pp
- Zardava K., 2004, THE TRANSBOUNDARY RIVER EVROS, Aristotle University of Thessaloniki Department of Civil Engineering, Division of Hydraulics and Environmental Engineering, UNESCO Workshop, Thessaloniki, 18th-20th October 2004
- Zenetos, A., Pancucci-Papadopoulou, M.A., Zogaris, S., Papastergiadou E., Vardakas, A, L. Aligizaki, K., & Economou, A.N. 2009. Aquatic alien species in Greece (2009): Tracking sources, patterns and effects on the ecosystem. *Journal of Biological Research -Thessaloniki* 12: 135 – 172.
- Zogaris S., A. Economou & P. Dimopoulos 2009a. Ecoregions in the Southern Balkans: should they be revised? *Environmental Management*. 43: 682-697.
- Zogaris, S., Vardakas, L., Economou, A.N. & Economidis, P.S. 2009b. A preliminary list of fishes of the Dadia – Lefkimi – Soufli Forest National Park. In: Catsadorakis, G. & Kallander, H (eds), *The Dadia-Lefkimi-Soufli Forest National Park, Greece: Biodiversity, Management, and Conservation*. WWF-Greece, Athens, pp. 135-137. ISBN: 978-960-7506-10-8.

## Βιβλιογραφία στην Ελληνική γλώσσα

- Ακαδημία Αθηνών (1995), Η ανάπτυξη της Θράκης. Προκλήσεις και προοπτικές, β' έκδοση, *Δημοσιεύματα του Κέντρου Ερεύνες της Ελληνικής Κοινωνίας*, τόμος 6
- Βικιπαίδεια, 2010, Άρδας, Από τη Βικιπαίδεια, την ελεύθερη εγκυκλοπαίδεια, Ανακτήθηκε από το διαδίκτυο την 2010-03-13: <http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%86%CF%81%CE%B4%CE%B1%CF%82>
- Εγνατία Οδός Α.Ε.–Παρατηρητήριο (2009), «Αναπτυξιακό προφίλ των Περιφερειών Διέλευσης της Εγνατίας Οδού: Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης»
- Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Μακεδονίας-Θράκης 2007-2013, Νομαρχία Έβρου, «Έβρος 2010-Στρατηγικό Σχέδιο»



Ερευνητική Μονάδα Χωρικής ανάπτυξης-Εργαστήριο Συγκοινωνιακής Τεχνικής Πολυτεχνικής Σχολής Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης (2004), «Χωρικές επιπτώσεις Εγνατίας Οδού. Έκθεση κατάστασης ζωνών επιρροής», Παρατηρητήριο Χωρικών Επιπτώσεων, Εγνατία Οδός Α.Ε.

Ε.Σ.Υ. 2006, Εθνική Στατιστική Υπηρεσία

ΕΥΔΑΜΘ, 2010, Υπηρεσία Διαχείρισης Επιχειρησιακού Προγράμματος Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης Ενδιάμεση Διαχειριστική Αρχή Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας & Θράκης, 2003-2008, ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΑΔΑ ΠΡΟΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ, [http://www.eydamth.gr/CMS/index.php?option=com\\_content&view=article&id=295:2009-03-27-13-01-34&catid=43:2008-02-14-18-31-57&Itemid=139](http://www.eydamth.gr/CMS/index.php?option=com_content&view=article&id=295:2009-03-27-13-01-34&catid=43:2008-02-14-18-31-57&Itemid=139)

Ζαρρής, Δ., Λυκούδη, Ε., Κουτσογιάννης Δ. (2001), Διερεύνηση των αποθέσεων φερτών υλικών σε υδροηλεκτρικούς ταμιευτήρες. Ερευνητικό πρόγραμμα, Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας και Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα.

Ίδρυμα Δασικών Ερευνών Αθηνών, Γενικός Εδαφολογικός Χάρτης της Ελλάδος, κλίμακα 1:500.000, Αθήνα, 1977.

Καλλέργης, Γ., 2000, Εφαρμοσμένη – Περιβαλλοντική Υδρογεωλογία, Έκδοση Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας, Δεύτερη Έκδοση, Τόμος Β'.

Κανελλόπουλος, Θ.Δ., Αγγελίδης, Μ.Ο. & Χατζηανέστης, Ι. (2000) Κατανομή αλειφατικών και πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων στο υποθαλάσσιο Δέλτα του ποταμού Έβρου, Έκθεση ΕΚΘΕ 2000, 464-468

Καραλή Ο., Βλαχάκη Π., Δημοσθένους Χ., Τουρατζίδου Ξ., Καραλής Θ. (2006), «Οι πλημμύρες του Έβρου», 5<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Γεωτεχνικής & Γεωπεριβαλλοντικής Μηχανικής, ΤΕΕ, Ξάνθη, 31/5-2/6/2006

Καραούλη Μ., 2007, ΝΙΤΡΙΚΑ ΣΤΟΝ ΕΒΡΟ, Ρύπανση Τέλος εποχής για τους υδροβιότοπους της Βόρειας Ελλάδας, ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ (Ημερήδια Εφημερίδα), Νοε 11, 2007, Ανακτήθηκε από το διαδίκτυο την 2010-03-13: <http://www.makthes.gr/index.php?name=News&file=article&sid=8720>

Κέντρο Πληροφόρησης Δέλτα Έβρου, 2010, Ανακτήθηκε από το διαδίκτυο την 2010-03-13: <http://alex.eled.duth.gr/deltaebrpoy/images1/images/delta.htm>

Κοιομτζής, σε «Ε» 26/7/2008, ΕΒΡΟΣ, Μόλυνση από τα φυτοφάρμακα, ΕΘΝΟΣ online, Ανακτήθηκε από το διαδίκτυο την 2010-03-13:

<http://www.inout.gr/showthread.php?t=25223>

Κουτράκης, Μ. & Οικονομίδης, Π.Σ. 2007. Επέστρεψαν οι οξύρυγχοι στον Έβρο; Αλιευτικά Νέα 306:68-83.

Κουτράκης, Μ. Συλαίος, Γ., & Σαπουνίδης, Α. 2007. 13ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ιχθυολόγων «Υδάτινοι Βιολογικοί Πόροι & Οικοσυστήματα: Διαχείριση -Αξιοποίηση - Προστασία». Μυτιλήνη, Λέσβος, 27-30 Σεπτεμβρίου 2007 Ειδική Συνεδρία: «Ολοκληρωμένη Διαχείριση Παράκτιων Ζωνών». Πρακτικά. 7 Σελ.

Κρουστάλλης, Δ. 2010. Η ιχθυοπανίδα του ποταμού Έβρου. Πτυχιακή Εργασία (υπεύθ. Καθηγητές: Ε. Τσαχαλίδης, Ι. Κυρκούδης). Τμήμα Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων. Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης. Σελ. 181.

Λάζογλου, Κ., Widmar, R., Βατσέρης, Χ., Παπαδόπουλος, Σ. (2008) (INTERGEO Τεχνολογία Περιβάλλοντος ΕΠΕ), Καταγραφή της υφιστάμενης κατάστασης διαχείρισης και σύνθεσης των απορριμμάτων της περιφέρειας ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης, Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης.

Λεγάκις, Α. & Μαραγκού, Π. 2009. Το Κόκκινο Βιβλίο των Απειλούμενων Ζωών της Ελλάδας. Ελληνική Ζωολογική Εταιρεία

Μουσιόπουλος, Ν., Καραγιαννίδης, Α. (2002), Σημειώσεις στο μάθημα Διαχείριση απορριμμάτων, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Σχολή Πολυτεχνική, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών.

Μπίτσικα, Π. και Τράτσα, Μ., 2000, Η επιβάρυνση του Έβρου, Πόσο κινδυνεύουν τα ποτάμια μας από τη ρύπανση, Τι δείχνουν οι μετρήσεις στις λίμνες και στα υπόγεια ύδατα, ΡΕΠΟΡΤΑΖ, Η

μόλυνση από βιομηχανικά λύματα και φυτοφάρμακα. Τι λένε οι ειδικοί, τι επισημαίνουν οι έρευνες, Κυριακή 20 Φεβρουαρίου 2000, Το ΒΗΜΑ online, Ανακτήθηκε από το διαδίκτυο την 2010-03-13: <http://www.tovima.gr/default.asp?pid=2&ct=75&artid=119468&dt=20/02/2000>

Οικονομίδης, Π.Σ. 1974. Μορφολογική, ταξινομική και ζωογεωγραφική μελέτη των ιχθύων του γλυκού νερού της Ανατολικής Μακεδονίας και Δυτικής Θράκης. Διδακτορική Διατριβή. Αριστοτέλεια Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. 179 σελ.

Οικονομίδης, Π.Σ., Κουτράκης, Μ., Αποστόλου, Α., Vassilev, M., Pehlivanov, L. 2009. Άτλας της ιχθυοπανίδας του Ποταμού Νέστου. Έκδ. Νομαριακής Αυτοδιοίκησης Δράμας-Καβάλας-Ξάνθης, ΕΘΙΑΓΕ-Ινστιτούτο Αλιευτικής Έρευνας, Καβάλα, Βουλγαρική Ακαδημία Επιστημών, Βουλγαρία.

Οικονομίδης, Π.Σ. 2001. Ο οξύρυγχος κινδυνεύει: ακούει κανείς; Αλιευτικά Νέα, Ιούνιος 2001.

Ορνιθολογική, 2010, Πηγή Στοιχείων ΣΠΠΕ: Σημαντικές Περιοχές για τα Πουλιά της Ελλάδας, Copyright 2002-2007, Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία, <http://www.ornithologiki.gr/gr/sppe/gr006.php>

Παγώνας, Μιχάλης, 2002, Γεωλογία και διαχείριση των σύγχρονων αποθέσεων και των υδατικών πόρων στους χείμαρρους της ΒΔ/κής Πελοποννήσου, Διδακτορική διατριβή, Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Γεωλογίας.

Παπαγιάννη Β., Παπαγιάννη Μ. (2003), Η συμβολή του ΠΕΠ 2000-2006 στη βιώσιμη ανάπτυξη της περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας-Θράκης, πτυχιακή εργασία τμήματος Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο

Παπαδημητρίου Γ. (2006), «Αγωγός Μπουργκάς-Αλεξανδρούπολη» στο ηλεκτρονικό περιοδικό Νόμος και Φύση, Σεπτέμβριος 2006 ([www.nomosphysis.org.gr](http://www.nomosphysis.org.gr))

Παπαδόπουλος Η. (2007), «Η Ελλάδα στον ενεργειακό χάρτη. Μπουργκάς-Αλεξανδρούπολη: Τι θα επιφέρει ο αγωγός», *ε.ΜΜΕ.ίς*, Τεύχος 7, Απρίλιος 2007

Παρασκευαΐδης Π. (1993), Αξιολόγηση σχεδίων περιφερειακής ανάπτυξης Ανατολικής Μακεδονίας-Θράκης και Κρήτης στον αγροτικό τομέα, *Εργασίες για Συζήτηση*, Κέντρο Προγραμματισμού και Οικονομικών Ερευνών

Πέτρου, Ν. 1994. Εικόνες από την Δαδιά. ΚΟΑΝ, Αθήνα.

Ρακήμπεη, Ρ., 2007, Διερεύνηση της σημασίας επιλεγμένων παραμέτρων στην ανάλυση κύκλου ζωής ενός χώρου διάθεσης, Διδακτορική Διατριβή, Αριστοτέλεια Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Σχολή Πολυτεχνική, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών.

Ρωμαΐδης, Γ. 2002, Υδρογεωλογική αναγνώριση Δήμου Βύσσης Ν. Εβρου. Προγραμματική σύμβαση ΚΕΔΚΕ – ΥΠΕΣΔΔΑ – ΙΓΜΕ, Ξάνθη.

Ταγκαλάκη Ε. (2010), «Ο αγωγός Μπουργκάς-Αλεξανδρούπολη» στο Ομάδα Οικονομίας, Ενέργειας & Περιβάλλοντος Κέντρου Ρωσίας, Ευρασίας και Νοτιοανατολικής Ευρώπης, Μηνιαίο Δελτίο Μαρτίου 2010

Τράτσα, Μάχη, 2009, "Τα ποτάμια γίνονται χωματερές", Το Βήμα, 20/09/2009. Ανακτήθηκε από το [http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%88%CE%B2%CF%81%CE%BF%CF%82\\_%28%CE%98%CF%81%CE%AC%CE%BA%CE%B7%29](http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%88%CE%B2%CF%81%CE%BF%CF%82_%28%CE%98%CF%81%CE%AC%CE%BA%CE%B7%29) διαδίκτυο την 2009-10-16.

Τσατσαρέλης, Θ., 2008, Ανάπτυξη μεθοδολογίας για την ανάκτηση υλικών και ενέργειας από εγκαταστάσεις και χώρους τελικής διάθεσης στερεών αποβλήτων, Διδακτορική Διατριβή, Αριστοτέλεια Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Πολυτεχνική Σχολή, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών

ΥΠΙΑΝ (2006). Ανάπτυξη συστημάτων και εργαλείων διαχείρισης υδατικών πόρων των Υδατικών Διαμερισμάτων Δυτικής Μακεδονίας, Κεντρικής Μακεδονίας, Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης, Υπουργείο Ανάπτυξης.

Υπουργείο Γεωργίας, 2001, Ποιοτικά χαρακτηριστικά ποταμών και λιμνών, Τόμος Β, Αθήνα, σελ. 651

Φορέας Διαχείρισης Εθνικού Πάρκου Δέλτα Έβρου, 2010, Κέντρο Πληροφόρησης Δέλτα Έβρου, Copyright 2008 by Evros-Delta, Ανακτήθηκε από το διαδίκτυο την 2010-03-13: <http://www.evros-delta.gr/DeltaEvros/DeltaInformation/tabid/65/Default.aspx>

Φώτης Χ., Τοπική ανάπτυξη και τριτοβάθμια εκπαιδευτικά ιδρύματα: Η περίπτωση του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης και η επέκτασή του στην πόλη της Ορεστιάδας

Χανδρινός, Γ. & Hallmann, B. 1984. Οικοανάπτυξη στο Νομό Έβρου- Δάσος Δαδιάς (Σουφλίου). Πρόγραμμα Συμμετοχής των Νέων στην Οικοανάπτυξη της Περιφέρειας – Υφυπουργείο Νέας Γενιάς και Αθλητισμού, Αθήνα.

Χανδρινός, Γ., Αθανασιάδης, Α., Ρήγας, Γ., 2005. Δέλτα Έβρου: ο πρίγκιπας της θρακιώτικης φύσης. ANEE Α.Ε.-ΟΙΚΟΣ ΕΠΕ-ΚΟΑΝ/ΒΙΒΛΙΑ ΤΟΥ ΚΟΣΜΟΥ.

Χρυσάνθου, Β., Α. Πυλιώτης (1995), «Εκτίμηση της εισροής φερτών υλών σε έναν ταμιευτήρα υπό κατασκευή», 6<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο ΕΥΕ, Θεσσαλονίκη.

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι**

**Πίνακας 1.** Προκαταρκτικός κατάλογος ειδών ψαριών στο Ελληνικό τμήμα της Λεκάνης Απορροής Ποταμού Έβρου.

Ο κατάλογος περιλαμβάνει όλα τα ψάρια γλυκού νερού (ιθαγενή και ξενικά είδη) που έχουν αναφερθεί στο Ελληνικό τμήμα της Λεκάνης Απορροής του Έβρου, συμπεριλαμβάνοντας και ορισμένα είδη θαλάσσιας προέλευσης που έχουν τεκμηριωθεί στα μεταβατικά υφάλμυρα νερά του Δέλτα (λιμνοθάλασσες και κάτω ρους ποταμού). Ο κατάλογος δεν προσφέρει ολοκληρωμένη παρουσίαση όλων των ειδών των υφάλμυρων νερών του Δέλτα και δεν αναφέρει είδη που έχουν παρουσιαστεί σε ταμιευτήρες ή άλλα τμήματα της λεκάνης εκτός Ελληνικής επικράτειας.

Βασικές επεξηγήσεις του κατάλογου

Στην στήλη 1 δίνεται το επίσημο επιστημονικό όνομα κατά Kotellat & Freyhof 2007. Στην στήλη 2 παρουσιάζονται τα Ελληνικά ονόματα καθώς και μια αξιολόγηση της κατάστασης τρωτότητας/σπανιότητας του κάθε είδους με κριτήρια το Ελληνικό Κόκκινο Βιβλίο και τα Απειλούμενα είδη της IUCN (με σκίαση παρουσιάζονται όλα τα είδη που είναι στο Παράρτημα II της Κοινοτικής Οδηγίας για τους Οικοτόπους 92/43/ΕΟΚ). Στην Στήλη 3 δίνονται κωδικοί των πηγών τεκμηρίωσης της παρουσίας όλων των ειδών στη Λεκάνη Απορροής του Έβρου (ένα είδος *Petromyzonidae* δεν έχει τεκμηριωθεί αλλά υπάρχουν βάσιμες ενδείξεις). Στην στήλη 4 παρουσιάζονται σχόλια (επίσης προσφέρεται το καθεστος ενδημισμού των ειδών: (E)= Σχεδόν Ενδημικό Ελλάδας/ Ενδημικό Νότιων Βαλκανίων)

1	2			3	4
Είδος	Αξιολόγηση			Πηγές	Σχόλια
	Ελληνική ονομασία /Ονομασία στο «Habitats Directive» 92/43/EEC Παράρτημα II	Καθεστώς Απειλής στην Ελλάδα (Κόκκινο Βιβλίο 2009)	IUCN (Παγκόσμιο Καθεστώς Απειλής)	Πηγές πληροφοριών	
<b>Acipenseridae</b>					
1. <i>Acipenser stellatus</i> Pallas, 1771	Αστροξυρούχι/ <i>Acipenser stellatus</i>	DD	EN	1	Πιθανά EX
2. <i>Acipenser sturio</i> Linnaeus, 1758	Ευρωπαϊκός Οξύρρυγχος / <i>Acipenser sturio</i>	DD	CR	1	Πιθανά EX
3. <i>Huso huso</i> (Linnaeus, 1758)	Μουρούνα / <i>Huso huso</i>	A	A	1	Πιθανά EX (Αμφισβητείται η τεκμηρίωση παρουσία του είδους στην Ελλάδα). Η σημερινή πληθυσμιακή απάντηση στον Έβρο και στο Θρακικό θεωρούνται αλλόχθονα ψάρια (πιθανώς από ιχθυοτροφεία της Βουλγαρίας).
4. <i>Acipenser gueldenstaedti</i> Brandt & Ratzeberg, 1833	Οξύρρυγχος Δούναβη	A	A	1	Αλλόχθονο είδος.
<b>Anguillidae</b>					
5. <i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus, 1758)	Χέλι	NT	CR	1, 2, 4, 5	
<b>Clupeidae</b>					
6. <i>Alosa fallax</i> (Lacépède, 1803)	Σαρδελομάνα / <i>Alosa fallax</i>	DD	LC	1	
<b>Cyprinidae</b>					
7. <i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck & Schlegel, 1846)	Ψευδορασαμπόρα	A	A	1,5	Αλλόχθονο είδος (διαδεδομένο, εισβολικό, αναπαράγεται στην Ελληνική φύση)
8. <i>Rhodeus amarus</i> (Bloch, 1782)	Μουρμουρίτσα / <i>Rhodeus sericeus amarus</i>	LC	LC	1,2,5	
9. <i>Gobio bulgaricus</i> Drensky, 1926	Γυφτόψαρο	LC	LC	1,2,5	(E)

10. <i>Barbus cyclolepis</i> Heckel, 1837	Θρακική Μπριάνα / <i>Barbus plebejus</i>	LC	LC	1,2,5	(E)
11. <i>Carassius carassius</i> (Linnaeus, 1758)	Κουτσουράς	DD	LC	1	
12. <i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782)	Πεταλούδα	A	A	1,2,5	
13. <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758	Κυπρίνος	LC	VU	1,2,5	
14. <i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758)	Λεσιά	LC	LC	1	
15. <i>Alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1758)	Ευρωπαϊκό Σίρκο	LC	LC	1,2,5	
16. <i>Aspius aspius</i> (Linnaeus, 1758)	Ασπιογρίβαδο / <i>Aspius aspius</i>	DD	LC	1,5	
17. <i>Chondrostoma vardarense</i> Karaman, 1928	Σύρτης	LC	NT	1,2,5	(E)
18. <i>Leucaspis delineatus</i> (Heckel, 1843)	Μικροσίρκο	DD	LC	1,5	
19. <i>Petroleuciscus borysthenticus</i> (Kessler, 1859)	Τσαϊλάκι	LC	LC	1,5	
20. <i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758)	Τσιρόνι	LC	LC	1,2,5	
21. <i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758)	Κοκκινοφτέρα	LC	LC	1,5	
22. <i>Squalius orpheus</i> Kottelat & Economidis, 2006	Ποταμοκέφαλος Θράκης	LC	LC	1,2,5	(E)
23. <i>Vimba melanops</i> (Heckel, 1837)	Μαλαμίδα	VU	DD	1,2,5	(E)
24. <i>Tinca tinca</i> (Linnaeus, 1758)	Γλίφι	DD	LC	1	
25. <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844)	Ασημοκυπρίνος	A	A	1	Αλλάχθωνο είδος.
26. <i>Hypophthalmichthys nobilis</i>	Μαρμαροκυπρίνος	A	A	4	Αλλάχθωνο είδος.
27. <i>Ctenophryngodon idella</i>	Χορτοφάγος Κυπρίνος	A	A	1	Αλλάχθωνο είδος.
<b>Cobitidae</b>					
28. <i>Cobitis puncticulata</i> Erkakan, Atalay-Ekmeççi & Nalbant, 1998	Στικτοβελονίτσα/ <i>Cobitis taenia</i>	VU	CR	1,2,5	(E)
29. <i>Cobitis strumicae</i> Karaman, 1955	Θρακοβελονίτσα / <i>Cobitis taenia</i>	LC	LC	1,2,5	(E)
30. <i>Sabanejewia balcanica</i> (Karaman, 1922)	Χρυσοβελονίτσα / <i>Sabanejewia aurata</i>	LC	LC	1,5	
<b>Siluridae</b>					
31. <i>Silurus glanis</i> Linnaeus, 1758	Γουλιανός	LC	LC	1,2	
<b>Esocidae</b>					
32. <i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758	Τούρνα	LC	LC	1,2,5	
<b>Salmonidae</b>					
33. <i>Salmo cf. macedonicus</i>	Πέστροφα Νέστου / <i>Salmo macrostigma</i>	DD	DD	1	Καθεστώς εντός της Ελληνικής επικράτειας μη επιβεβαιωμένο
34. <i>Oncorhynchus mykiss</i>		A	A	1	Αλλάχθωνο είδος.
<b>Mugilidae</b>					
35. <i>Liza aurata</i> (Risso, 1810))	Μυξινάρι	LC	LC	3	
36. <i>Liza ramada</i> (Risso, 1827)	Μαυράκι	LC	LC	3	
37. <i>Liza saliens</i> (Risso, 1810)	Γάστρος	LC	LC	3	
38. <i>Mugil cephalus</i> Linnaeus, 1758	Κέφαλος	LC	LC	3	
<b>Atherinidae</b>					
39. <i>Atherina boyeri</i> Risso, 1810	Αθερίνα	LC	LC	3	
<b>Cyprinodontidae</b>					
40. <i>Aphanius fasciatus</i> (Valenciennes, 1821)	Ζαχαριάς / <i>Aphanius fasciatus</i>	LC	LC	1, 3	
<b>Poeciliidae</b>					
41. <i>Gambusia holbrooki</i> Girard, 1859	Κουνουποφάγος	A	A	1,5	Αλλάχθωνο είδος (διαδεδομένο,

					εισβολικό, αναπαράγεται στην Ελληνική φύση)
<b>Centrarchidae</b>					
42. <i>Lepomis gibbosus</i> (Linnaeus, 1758)	Ηλιόψαρο	A	A	1,5	Αλλόχθωνο είδος (διαδεδομένο, εισβολικό, αναπαράγεται στην Ελληνική φύση)
<b>Gasterosteidae</b>					
43. <i>Gasterosteus gymnurus</i> Cuvier, 1829	Αγκαθερό	LC	LC	1	
<b>Syngnathidae</b>					
44. <i>Syngnathus abaster</i> Risso, 1827	Ταινιοσακοράφα	LC	LC	3	
<b>Moronidae</b>					
45. <i>Dicentrarchus labrax</i> (Linnaeus, 1758)	Λαβράκι	LC	LC	1	
<b>Sciaenidae</b>					
46. <i>Argyrosomus regius</i>	Κρανιός	LC	LC	1	Υπάρχουν βάσιμες πληροφορίες από πολλά πιστά πρόσωπο για την τακτική παρουσία του είδος στο Δέλτα Έβρου, οι πληθυσμοί έχουν όμως μειωθεί σοβαρά.
<b>Sparidae</b>					
47. <i>Lithognathus mormyrus</i> (Linnaeus 1758)	Μουρμούρα	NE	NE	3	
<b>Percidae</b>					
48. <i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758	Περκή	LC	LC	1,5	
49. <i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758)	Ποταμολαύρακο	DD	LC	1,5	
<b>Gobiidae</b>					
50. <i>Pomatoschistus marmoratus</i>	Μαρμαρογωβιός	LC	LC	3	
51. <i>Knipowitschia caucasica</i> (Berg, 1916)	Ποντογωβιός	LC	LC	1,5	
52. <i>Proterorhinus semilunaris</i> (Heckel, 1837)	Ρινογωβιός	LC	LC	1,2,5	
<b>Pleuronectidae</b>					
53. <i>Solea solea</i> (Linnaeus, 1758)	Γλώσσα	LC	LC	3	

## ΥΠΟΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

- Κωδικοί αξιολόγησης της κατάστασης απειλής/ τρωτότητας/ σπανιότητας των ειδών κατά την Διεθνής Ένωση για τη Διατήρηση της Φύσης – IUCN (παγκόσμια αξιολόγηση απειλής και όπως εφαρμόζονται σε εθνική κλίμακα από το Κόκκινο Βιβλίο των Απειλούμενων Ζωων της Ελλάδας (Στήλη 2).

CR = Κρισίμως Κινδυνεύοντα / Critically Endangered

EN = Κινδυνεύοντα / Endangered

VU = Τρωτά / Vulnerable

NT = Σχεδόν Απειλούμενα / Near Threatened

LC = Μειωμένου Ενδιαφέροντος / Least Concern

DD = Ανεπαρκώς Γνωστά / Data Deficient

NE = Μη Αξιολογηθέντα / Not Evaluated

(Με το σύμβολο «A» αναφέρονται τα είδη που είναι αλλόχθωνα, δηλαδή ξενικά είδη που έχουν εισαχθεί στην λεκάνη απορροής από τον άνθρωπο).

- Βιβλιογραφικές πηγές (κωδικοί τεκμηρίωσης στη Στήλη 3):

- 1: Economou A.N., Giakoumi S., Vardakas L., Barbieri R., Stoumboudi M. and Zogaris S., 2007. *The freshwater ichthyofauna of Greece: and update based on a hydrographic basin survey. Mediterranean Marine Science* 8(1): 91-168.
- 2: Zogaris, S., Vardakas, L., Economou, A.N. & Economidis, P.S. 2009. *A preliminary list of fishes of the Dadia – Lefkimi – Soufli Forest National Park. In: Catsadorakis, G. & Kallander, H (eds), The Dadia-Lefkimi-Soufli Forest National Park, Greece: Biodiversity, Management, and Conservation. WWF-Greece, Athens, pp. 135-137.*
- 3: Koutrakis, E., Sylaios, G., Kamidis, N., D. Markou & Sapounidis A. 2009. *Fish fauna recovery in a newly re-flooded Mediterranean coastal lagoon. Estuarine, Coastal and Shelf Science* 83 (2009): 505–515.
- 4: Κρουστάλλης, Δ. 2010. *Η ιχθυοπανίδα του ποταμού Έβρου. Πτυχιακή Εργασία (υπεύθ. Καθηγητές: Ε. Τσαχαλίδης, Ι. Κυρκούδης). Τμήμα Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων. Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης. Σελ. 181. (Η βιβλιογραφική πηγή αναφέρεται μόνο για ένα είδος ψαριού διότι αυτό τεκμηριώνεται με φωτογραφία).*
- 5: Συλλέχθηκαν/τεκμηριώθηκαν κατά την παρούσα έρευνα (2010).



## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ – ΧΑΡΤΕΣ**

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙV – ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΒΡΟΥ**

## Κοινωνική και οικονομική μελέτη περιοχής Έβρου

Φωτοπούλου Αντωνία-Αγγελική, Πολιτικός Επιστήμονας

**Συντμήσεις**

ΑΕΠ	Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν
ΑΜΘ	Ανατολική Μακεδονία - Θράκη
ΑΠΑ	Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία
ΑΠΕ	Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας
ΒΙΟΠΑ	Βιοτεχνικό Πάρκο
ΒΙΠΕ	Βιομηχανική Περιοχή
ΕΕ	Ευρωπαϊκή Ένωση
ΕΘΙΑΓΕ	Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας
ΕΟΤ	Ελληνικός Οργανισμός Τουρισμού
ΕΣΠΑ	Εθνικό Στρατηγικό Πλαίσιο Αναφοράς
ΕΤΠΑ	Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης
ΚΑΠ	Κοινή Αγροτική Πολιτική
ΚΠΣ	Κοινοτικό Πλαίσιο Στήριξης
ΚΥΑ	Κοινή Υπουργική Απόφαση
ΜΑΔ	Μονάδες Αγοραστικής Δύναμης
ΜΚΟ	Μη Κυβερνητική Οργάνωση
ΟΑΕΔ	Οργανισμός Απασχολήσεως Εργατικού Δυναμικού
ΠΠ	Προστατευόμενη Περιοχή
ΥΠΕΧΩΔΕ	Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων
ΦΔ	Φορέας Διαχείρισης

## **Κοινωνική και οικονομική μελέτη περιοχής Έβρου**

### **1. Εισαγωγή**

Η περιοχή του Έβρου έχει επαρκείς προϋποθέσεις για την οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη του πληθυσμού της, καθώς διαθέτει πλούσιους φυσικούς πόρους, εκτεταμένες και εύφορες πεδιάδες, κατάλληλες κτηνοτροφικές εκτάσεις και επαρκείς υδάτινους πόρους. Επιπλέον, διαθέτει περιβαλλοντικά αγαθά υψηλού ενδιαφέροντος, τα οποία μπορούν να αποτελέσουν πόλο έλξης για την ανάπτυξη τουριστικών δραστηριοτήτων.

Ωστόσο, η περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης, στην οποία ανήκει ο νομός Έβρου, είναι μία από τις φτωχότερες περιφέρειες της χώρας, παρουσιάζοντας σχετική καθυστέρηση ως προς το ρυθμό ανάπτυξης συγκριτικά με τον εθνικό μέσο όρο, ενώ, σε ευρωπαϊκό επίπεδο, εντάσσεται στις περιφέρειες σύγκλισης. Η αναπτυξιακή καθυστέρηση της περιοχής οφείλεται, σε μεγάλο βαθμό, στην έμφαση που δόθηκε μεταπολεμικά στην ανάπτυξη του άξονα Αθήνας – Θεσσαλονίκης, γύρω από τον οποίο συγκεντρώθηκαν άνθρωποι και κεφάλαια. Η πληθυσμιακή αποδυνάμωση και η ανεπαρκής διασύνδεση μέσων και δικτύων οδηγούν σε ένα καθεστώς γεωγραφικής απομόνωσης από την οικονομική ενδοχώρα.

Η εφαρμογή σχεδίων περιφερειακής ανάπτυξης στον ελλαδικό χώρο δεν κρίνεται ιδιαίτερος αποτελεσματική στην περίπτωση του νομού Έβρου, ο οποίος διατηρεί χαρακτηριστικά μεθοριακής οικονομίας. Παρά το γεγονός ότι κατά τη δεκαετία του 1990, ο νομός αναπτύχθηκε βιομηχανικά, ως αποτέλεσμα της προτεραιότητας που είχε δοθεί στην ευρύτερη περιοχή της Θράκης, δεν έφτασε στα επίπεδα άλλων περιοχών της χώρας που ευνοήθηκαν από τη διάχυση της ανάπτυξης πέρα από τα όρια του άξονα Αθήνας – Θεσσαλονίκης.

Ο τομέας των υποδομών συνέβαλε καταλυτικά στο αναπτυξιακό επίπεδο της περιοχής, η οποία παρέμεινε επί δεκαετίες αποκομμένη από τις μεγάλες αγορές του εσωτερικού και του εξωτερικού, με αποτέλεσμα να οδηγηθεί σε τοπική ατροφία και αποδυνάμωση της όποιας προσπάθειας ταχύρρυθμης οικονομικής ανάπτυξης.

Η κατάσταση είναι αναστρέψιμη. Για να πραγματοποιηθεί, ωστόσο, η επιτάχυνση του αναπτυξιακού επιπέδου με βιώσιμο τρόπο είναι απαραίτητη η αποκέντρωση του συστήματος υιοθέτησης και εφαρμογής πολιτικών, καθώς και η ενίσχυση των δομών της τοπικής αυτοδιοίκησης, σε συνδυασμό με την εκπόνηση σφαιρικών και μακροπρόθεσμων σχεδίων για την αειφόρο ανάπτυξη της περιοχής.

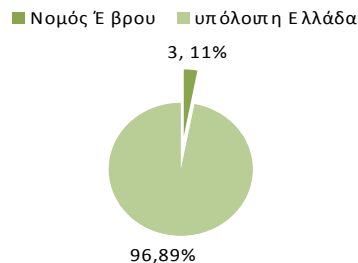
### **2. Γενικά στοιχεία**

Ο νομός Έβρου αποτελεί το βορειοανατολικό άκρο της ελληνικής επικράτειας, περικλειόμενος από την Τουρκία στα ανατολικά, με φυσικό σύνορο τον ποταμό

Έβρο, τη Βουλγαρία στα βόρεια και το νομό Ροδόπης στα δυτικά, ενώ νότια βρέχεται από το Θρακικό πέλαγος. Τα εξωτερικά σύνορα του νομού με την Τουρκία και τη Βουλγαρία ξεπερνούν τα 400 χλμ., ενώ τα εσωτερικά χερσαία σύνορα δεν υπερβαίνουν τα 70χλμ. Πρόκειται για τον πλέον απομακρυσμένο νομό από την Αθήνα, καθώς η πρωτεύουσα του νομού, Αλεξανδρούπολη, απέχει 840 χλμ.

Διοικητικά, ο νομός Έβρου αποτελείται από 13 δήμους<sup>13</sup> και έχει πρωτεύουσα την Αλεξανδρούπολη. Βρίσκεται στο γεωγραφικό διαμέρισμα της Θράκης, εντασσόμενος στην ευρύτερη περιφέρεια ΑΜΘ. Μετά την εφαρμογή του προγράμματος «Καλλικράτης», ο αριθμός των δήμων θα μειωθεί σε 5<sup>14</sup>, ενώ ο νομός Έβρου θα

Διάγραμμα 2.1: Ποσοστό κάλυψης νομού Έβρου στην Ελλάδα



αποτελεί περιφερειακή ενότητα της ευρύτερης περιφέρειας ΑΜΘ.

Η έκταση του νομού ανέρχεται σε 4.242 χλμ<sup>2</sup>, αποτελώντας το 3,11% της έκτασης του ελλαδικού χώρου. Οι ορεινές και ημιορεινές περιοχές καταλαμβάνουν 424 και 1.240 χλμ<sup>2</sup> αντίστοιχα, εκτεινόμενες στο δυτικό και κεντρικό τμήμα του νομού και αποτελώντας τη φυσική συνέχεια της οροσειράς της Ροδόπης, η οποία αποτελεί φυσικό σύνορο μεταξύ Ελλάδας και Βουλγαρίας και συνεχίζει στα βόρεια των νομών Ροδόπης, Ξάνθης και Δράμας. Στα όρια με το νομό Ροδόπης, στο δυτικό τμήμα του νομού, βρίσκονται οι κορυφές Σάπκα (1.044 μ.), Καλλιθέα (944 μ.), Επτάδενδρος (794 μ.), ενώ στο εσωτερικό του νομού, στο ύψος του Σουφλίου, βρίσκεται η κορυφή

<sup>13</sup> Δήμος Αλεξανδρούπολης, δήμος Βύσσας, δήμος Διδυμότειχου, δήμος Κυπρίνου, δήμος Μεταξιάδων, δήμος Ορεστιάδος, δήμος Ορφέα, δήμος Σαμοθράκης, δήμος Σουφλίου, δήμος Τραϊανούπολης, δήμος Τριγώνου, δήμος Τυχερού και δήμος Φερών.

<sup>14</sup> Δήμος Αλεξανδρούπολης με έδρα την Αλεξανδρούπολη και ιστορική έδρα τη Βήρα, αποτελούμενος από τους δήμους Αλεξανδρούπολης, Τραϊανούπολης και Φερών, οι οποίοι καταργούνται. Δήμος Σουφλίου, με έδρα το Σουφλί, αποτελούμενος από τους δήμους Σουφλίου, Τυχερού και Ορφέα, οι οποίοι καταργούνται. Δήμος Διδυμοτείχου με έδρα το Διδυμότειχο, αποτελούμενος από τους δήμους Διδυμοτείχου και Μεταξιάδων, οι οποίοι καταργούνται. Δήμος Ορεστιάδας με έδρα την Ορεστιάδα, αποτελούμενος από τους δήμους Ορεστιάδος, Βύσσας, Κυπρίνου και Τριγώνου, οι οποίοι καταργούνται. Στο Δήμο Σαμοθράκης δεν επέρχεται καμία μεταβολή. Βλ. Υπουργείο Εσωτερικών, Αποκέντρωσης και Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης, Σχέδιο Νόμου «Νέα Αρχιτεκτονική της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης – Πρόγραμμα Καλλικράτης».

Αντάς (654 μ.), νοτιότερα το Κάψαλο (618 μ.), και νοτιοδυτικά η κορυφή Τσοπάν (628 μ.).

Το μεγαλύτερο μέρος της έκτασης του νομού είναι πεδινό. Οι ορεινοί όγκοι δεν αποκόπτουν την περιοχή από την υπόλοιπη χώρα, καθώς δεν καταλήγουν στη θάλασσα. Έτσι, η ύπαρξη πεδινών εκτάσεων στο νότιο και ανατολικό τμήμα δε λειτουργεί περιοριστικά στον τομέα της επικοινωνίας, καθιστώντας το νομό προσβάσιμο. Οι πεδινές εκτάσεις βρίσκονται, κυρίως, στο ανατολικό τμήμα, γύρω από τον ποταμό Έβρο, καλύπτοντας συνολική έκταση 2.578 χλμ<sup>2</sup>. Η ύπαρξη πεδινών εκτάσεων έχει ως αποτέλεσμα η οικονομική δραστηριότητα να επικεντρώνεται, κατά βάση, γύρω από την αγροτική παραγωγή.

Ο σημαντικότερος ποταμός του νομού είναι ο Έβρος, τον οποίο μοιράζεται με τη Βουλγαρία και την Τουρκία. Οι δύο βασικοί παραπόταμοί του είναι ο Άρδας και ο Ερυθροπόταμος. Πηγάζουν στο βουλγαρικό τμήμα της Ροδόπης και ο πρώτος διαρρέει κατά πλάτος το νομό, ενώ ο δεύτερος περνάει από το Διδυμότειχο πριν καταλήξουν και οι δύο στον Έβρο.

### 3. Πληθυσμιακή σύνθεση

Η λεκάνη του Έβρου, η οποία εκτείνεται σε τρεις χώρες, κατοικείται από τη νεολιθική εποχή, λόγω της ύπαρξης εύφορων ποταμίσιας εδαφών. Στις μέρες μας, η λεκάνη του Έβρου φιλοξενεί 3,6 εκατομμύρια ανθρώπους, με το μεγαλύτερο μέρος αυτών να βρίσκεται στο βουλγαρικό τμήμα, στις πόλεις Plodniv, Stara Zagora, Haskovo και Pazardjik και να ακολουθεί η περιοχή της Αδριανούπολης, στην Τουρκία. Η πληθυσμιακή πυκνότητα ανέρχεται στα 69 άτομα ανά χλμ<sup>2</sup>.

Το τμήμα του ποταμού που διατρέχει την Ελλάδα βρίσκεται στο νομό Έβρου, ο οποίος έχει 149.283 μόνιμους κατοίκους, με το μεγαλύτερο ποσοστό αυτών να είναι συγκεντρωμένο στο δήμο Αλεξανδρούπολης<sup>15</sup>. Ενδοπεριφερειακά<sup>16</sup>, ο νομός Έβρου είναι ο πολυπληθέστερος, παρουσιάζοντας, παράλληλα, τη μικρότερη πληθυσμιακή αύξηση (3,9%). Επιπλέον, ο νομός παρουσιάζει το χαμηλότερο ποσοστό αστικοποίησης εντός της περιφέρειας ΑΜΘ. Η πρωτεύουσα του νομού και οι γύρω περιοχές σημειώνουν σημαντική πληθυσμιακή αύξηση, ενώ παρατηρούνται έντονες τάσεις αστικοποίησης, με αποτέλεσμα το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού να διαμένει σε αστικές περιοχές.

<sup>15</sup> Συγκεκριμένα, ο μόνιμος πληθυσμός της Αλεξανδρούπολης ανέρχεται σε 49.724 κατοίκους. Βλ. Ελληνική Στατιστική Αρχή, Μόνιμος Πληθυσμός. Νομοί, δήμοι, κοινότητες, δημοτικά και κοινοτικά διαμερίσματα και οικισμοί (έτος 2001).

<sup>16</sup> Εφεξής, ο όρος ενδοπεριφερειακά αναφέρεται στην περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης.

<b>NOMOS EBPOY</b>	<b>1991</b>	<b>2001</b>
<b>Πληθυσμός</b>	143.752	149.354
<b>Πυκνότητα πληθυσμού</b>	35 κατ./χλμ <sup>2</sup>	42 κατ./χλμ <sup>2</sup>
<b>Αστικές περιοχές (πληθυσμός)</b>	74.820	88.608
<b>Αστικές περιοχές (%)</b>	52,05	59,33
<b>Μη αστικές περιοχές (πληθυσμός)</b>	68.932	60.746
<b>Μη αστικές περιοχές (%)</b>	47,95	40,67

<b>Μεταβολή πληθυσμού στο νομό 1991-2001</b>		<b>Έλξη πόλεων, 2001</b>		<b>Μεταβολή πληθυσμού αστικών κέντρων, 1991-2001</b>		
% μεταβολής	Σύγκριση με % μεταβολής συνόλου χώρας (6,86%)	Αστικά κέντρα	Δείκτης	Αστικά κέντρα	% μεταβολής	Σύγκριση με % μεταβολής συνόλου χώρας (6,86%)
3,9	↓	Αλεξανδρούπολη	1,6	Αλεξανδρούπολη	32,14	↑
		Ορεστιάδα	0,2	Ορεστιάδα	20,13	↑

Ο Έβρος είναι ένας από τους πιο αραιοκατοικημένους νομούς της Ελλάδας, με 42 κατοίκους ανά χλμ<sup>2</sup>, ενώ η πληθυσμιακή πυκνότητα σε εθνικό επίπεδο ανέρχεται σε 83,1 κατοίκους ανά χλμ<sup>2</sup>. Ο πληθυσμός του νομού αποτελεί το 1,4% του συνολικού πληθυσμού της Ελλάδας. Κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του 1980 παρατηρήθηκε μείωση του πληθυσμού της περιοχής κατά -3,1%. Η συνολική μείωση του πληθυσμού δεν ήταν τόσο έντονη όσο κατά τις δεκαετίες 1950 και 1960, ωστόσο, ανετράπη η θετική τάση (4,8%) που σημειώθηκε τη δεκαετία του 1970. Σε γενικές γραμμές, ενώ, μέχρι την απογραφή του 1991, ο πληθυσμός του νομού σημείωνε αρνητικό ρυθμό αύξησης, κατά την απογραφή του 2001 αυξήθηκε κατά 3,9%.

<b>Έτος</b>	<b>Πραγματικός πληθυσμός</b>
<b>1971</b>	138.988
<b>1981</b>	148.486
<b>1991</b>	143.752
<b>2001</b>	149.354

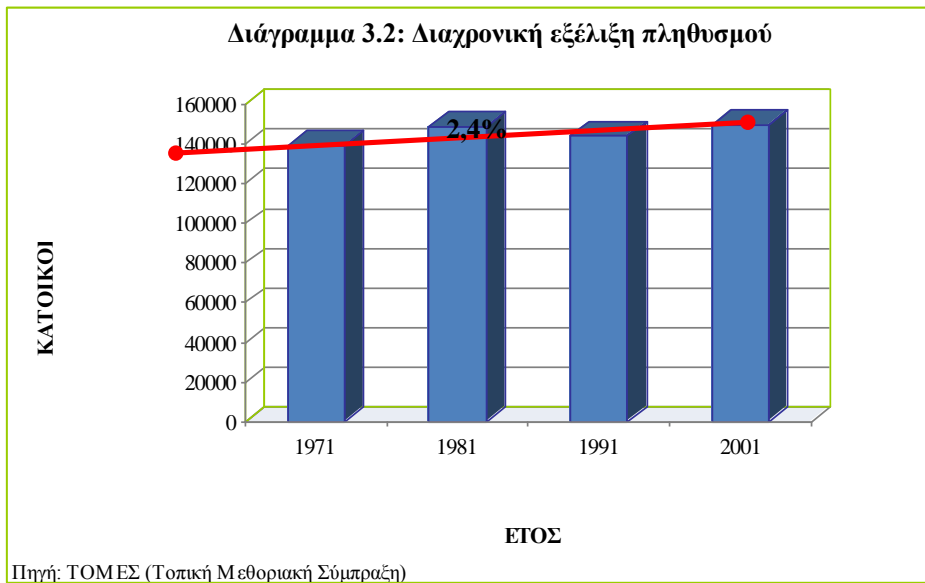
Διαχρονικά, ο νομός Έβρου παρουσιάζει μία μέση πληθυσμιακή αύξηση της τάξης του 2,4% ανά δεκαετία τα τελευταία τριάντα έτη. Το γεγονός αυτό οφείλεται, εν μέρει, στην εγκατάσταση στο ευρύτερο γεωγραφικό διαμέρισμα της Θράκης και ιδιαίτερα στον υπό εξέταση νομό, παλιννοστούντων ομογενών από τις πρώην σοβιετικές δημοκρατίες. Εντούτοις, ο πληθυσμός του νομού παρουσιάζει τάσεις διαρκούς μείωσης, καθώς ο αριθμός των θανάτων υπερβαίνει εκείνον των γεννήσεων.



<b>Πίνακας 3.4: Υπεροχή γεννήσεων</b>				
<b>NOMΟΣ ΕΒΡΟΥ</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>
<b>Γεννήσεις</b>	1.293	1.243	1.258	1.239
<b>Θάνατοι</b>	1.579	1.598	1.617	1.568
<b>Σύνολο</b>	<b>-286</b>	<b>-355</b>	<b>-359</b>	<b>-329</b>

Η αύξηση του πληθυσμού δεν αντανakλάται ομοιόμορφα στο νομό, καθώς ο πληθυσμός αυξήθηκε μόνο στους δήμους Αλεξανδρούπολης και Ορεστιάδας, ενώ μειώθηκε σε όλους τους υπόλοιπους δήμους. Συνεπώς, ενώ σημειώνεται σημαντική διαρροή στις αγροτικές περιοχές, δε συμβαίνει το ίδιο και στις αστικές, με αποτέλεσμα η αύξηση του πληθυσμού του νομού να οφείλεται στη μεγάλη αύξηση του πληθυσμού των αστικών κέντρων, η οποία αντισταθμίζει και υπερβαίνει τη μείωση του αγροτικού πληθυσμού.

Κατά τη δεκαετία 1991-2001, το 7,28% του πληθυσμού μετακινήθηκε από αγροτικές περιοχές σε αστικά κέντρα. Το πρόβλημα της εγκατάλειψης των αγροτικών περιοχών, όπως φαίνεται και στο διάγραμμα 3.2, είναι εξαιρετικά έντονο σε ορισμένα δημοτικά διαμερίσματα, όπου ο πληθυσμός έχει μειωθεί κατά το ήμισυ. Το πρόβλημα είναι πιο έντονο στις περιοχές του βορείου Έβρου και της Σαμοθράκης.



Ο νομός Έβρου έχει πολύ υψηλό δείκτη γήρανσης<sup>17</sup>, ο οποίος παρουσιάζει τάσεις ανόδου. Αναλυτικότερα, βάσει των στοιχείων της απογραφής του 1991, ο δείκτης γήρανσης του νομού αντιστοιχούσε σε 0,81, ενώ κατά την απογραφή του 2001 ανήλθε σε 1,4, γεγονός που σηματοδοτεί τη μετακίνηση παραγωγικών ατόμων εκτός

<sup>17</sup> Ο δείκτης γήρανσης ισούται με το λόγο των ατόμων άνω των 65 ετών προς τον πληθυσμό των ατόμων ηλικίας 0-14 ετών.

περιοχής. Ο δείκτης εξάρτησης<sup>18</sup> σημείωσε, επίσης, μικρή άνοδο, από 0,45 το 1991, σε 0,5 το 2001. Η εν λόγω άνοδος οφείλεται στη σημαντική αύξηση του πληθυσμού ηλικίας άνω των 65, καθώς η ηλικιακή ομάδα των 0-14 ετών συρρικνώθηκε, όπως φαίνεται στον πίνακα 3.5.

<b>Πίνακας 3.5: Κατανομή κατοίκων ανά ηλικία</b>		
<b>Ομάδες ηλικιών</b>	<b>1991</b>	<b>2001</b>
<b>0-4</b>	6.853	6.750
<b>5-9</b>	8.372	6.773
<b>10-14</b>	9.498	7.286
<b>15-19</b>	14.531	12.637
<b>20-24</b>	11.425	12.851
<b>25-29</b>	8.895	10.493
<b>30-34</b>	9.260	9.465
<b>35-39</b>	9.091	9.072
<b>40-44</b>	7.965	9.583
<b>45-49</b>	7.639	9.195
<b>50-54</b>	9.995	8.107
<b>55-59</b>	10.301	7.827
<b>60-64</b>	10.523	10.254
<b>65-69</b>	7.299	10.331
<b>70-74</b>	4.229	9.234
<b>75-79</b>	4.306	5.268
<b>80-84</b>	2.777	2.280
<b>85+</b>	1.505	1.877
<b>Σύνολο</b>	<b>144.464</b>	<b>149.283</b>

Στο διάγραμμα 3.4 φαίνεται η κατανομή των κατοίκων ανά ηλικία και φύλλο κατά την απογραφή του 2001. Τα αυξημένα ποσοστά ανδρών στις ηλικίες 20-30 ετών οφείλονται στους στρατευμένους που υπηρετούν τη θητεία τους στο νομό Έβρου. Η μετανάστευση προς το εσωτερικό και το εξωτερικό της χώρας, η οποία έχει ξεκινήσει από τη δεκαετία του 1960 και εξακολουθεί μέχρι σήμερα, έχει συμβάλει στην ύπαρξη αυξημένων ποσοστών κατοίκων, κυρίως γυναικών, στις ηλικίες 60-75. Το εν λόγω πρόβλημα επιτείνεται σε ορισμένες αγροτικές περιοχές, όπως προαναφέρθηκε, λόγω της μετανάστευσης εντός του νομού, προς τα αστικά κέντρα<sup>19</sup>.

Το μορφωτικό επίπεδο του πληθυσμού παρουσιάζει τάσεις βελτίωσης. Αναλυτικότερα, το ποσοστό των κατοίκων χωρίς μόρφωση πέραν του δημοτικού μειώθηκε από 37,18% το 1991, σε 31,50% το 2001. Επιπλέον, έχει αυξηθεί σημαντικά η συμμετοχή στην τριτοβάθμια εκπαίδευση. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το γεγονός ότι το 1991 δεν υπήρχε ούτε ένας κάτοχος διδακτορικού

<sup>18</sup> Ο δείκτης εξάρτησης ισούται με το λόγο των ατόμων ηλικίας 0-14 και 65+ ετών προς τον πληθυσμό των ατόμων ηλικίας 15-64 ετών.

<sup>19</sup> ΤΟΜΕΣ (2006), Η συμμετοχή των γυναικών και των ειδικών ομάδων πληθυσμού στην απασχόληση του νομού Έβρου, Κοινωνική Πρωτοβουλία Equal, έργο «Επιχειρηματικότητα στη μεθόριο».

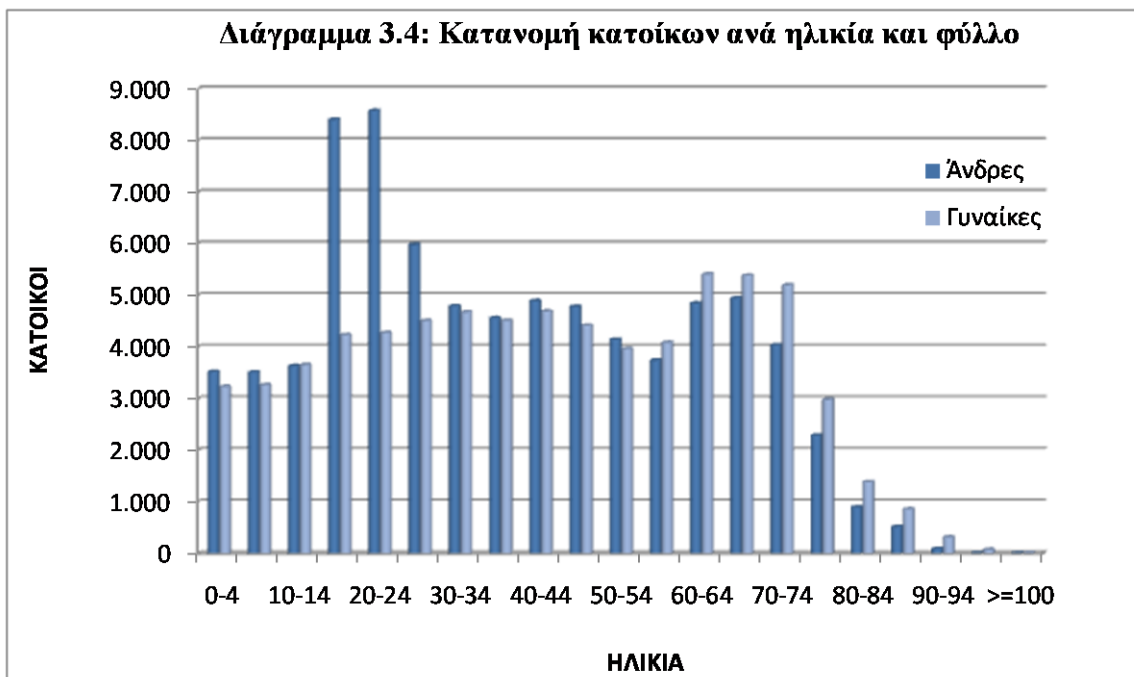
διπλώματος στο νομό, ενώ, το 2001, ο αριθμός των διδασκόντων ανερχόταν σε 190. Αξίζει να σημειωθεί ότι, το 2006, ο Έβρος ήταν ανάμεσα στις 10 περιοχές με τα υψηλότερα ποσοστά επιτυχίας των υποψηφίων τους στην τριτοβάθμια εκπαίδευση. Για το 2009, το ποσοστό επιτυχίας των υποψηφίων παρέμεινε σε υψηλά επίπεδα, ανερχόμενο στο 80%.

Ωστόσο, το ζήτημα της εκπαίδευσης παραμένει προβληματικό για τη μουσουλμανική μειονότητα, μικρό τμήμα της οποίας βρίσκεται στο νομό Έβρου, με κυρίαρχο στοιχείο τους Αθίγγανους. Στο νομό υπάρχουν 19 μειονοτικά σχολεία<sup>20</sup> και κανένα γυμνάσιο-λύκειο. Από τα 19 δημοτικά τα 8 βρίσκονται σε δυσπρόσιτες περιοχές, τα 3 σε ημιορεινές περιοχές και τα υπόλοιπα σε πεδινές περιοχές. Συνεπώς, το εκπαιδευτικό δίκτυο εμφανίζεται ασθενές, με κυριότερα χαρακτηριστικά την απουσία σχολείων μέσης και ανώτερης εκπαίδευσης, καθώς και πολυμορφίας σε οριζόντια κατάταξη, με την έννοια της δυνατότητας επιλογής μεταξύ ορισμένου αριθμού σχολείων, δεδομένου του γεγονότος ότι, συνήθως, υπάρχει μόνο ένα ανά περιοχή.

Συμπερασματικά, πρόκειται για έναν αραιοκατοικημένο νομό, με τάσεις περαιτέρω μείωσης του πληθυσμού του, ιδιαίτερα στις αγροτικές περιοχές. Τα αστικά κέντρα προσελκύουν σημαντικό μέρος του πληθυσμού, γεγονός που συμβάλλει στη μείωση του πληθυσμού των αγροτικών περιοχών. Το μορφωτικό επίπεδο παρουσιάζει τάσεις βελτίωσης, χωρίς, ωστόσο, να ισχύει το ίδιο και για την εκπαίδευση της μουσουλμανικής μειονότητας που βρίσκεται στο νομό.

---

<sup>20</sup> Αγριάνης, Αλεξανδρούπολης, Αύρας, Γέρικου, Γονικού, Διδυμότειχου, Δικέλλης, Κομάρου, Μάκρης, Μεγάλου Δερείου, Μεσημβρίας, Μικρακίου, Περάματος, Πετρολόφου, Πλάκας, Πολιάς, Ρούσσας, Σιδηρούς, Σιδηροχωρίου. Βλ. Συντονιστικό Γραφείο Μειονοτικών Σχολείων (2009), Κατάλογος με τα Μειονοτικά Σχολεία του Νομού Έβρου. Σε αυτό το σημείο πρέπει να τονιστεί ότι ο αριθμός των μειονοτικών σχολείων δίδεται με επιφύλαξη, καθώς διαφέρει από πηγή σε πηγή. Χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι, σύμφωνα με το Συντονιστικό Γραφείο Μειονοτικών Σχολείων ο αριθμός τους ανέρχεται σε 19, σύμφωνα με την Περιφερειακή Διεύθυνση Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης ο αριθμός ανέρχεται σε 20, ενώ, τέλος, σύμφωνα με το Υπουργείο Παιδείας, Διά Βίου Μάθησης και Θρησκευμάτων, ο αριθμός των μειονοτικών σχολείων στο νομό Έβρου ανέρχεται σε 21.



#### 4. Οικονομία

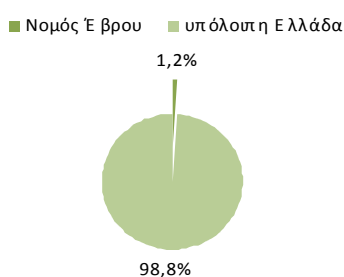
Ο πρωτογενής τομέας έχει τη μεγαλύτερη συμμετοχή στην οικονομική δραστηριότητα του νομού Έβρου. Η οικονομία του νομού Έβρου στηρίζεται, κατά βάση, στην αγροτική παραγωγή και, δευτερευόντως στην κτηνοτροφία, ενώ η βιομηχανία αναπτύχθηκε μετά το 1990. Πρόκειται, κυρίως, για μικρές μεταποιητικές μονάδες που, ουσιαστικά, επεξεργάζονται τα προϊόντα της αγροτικής παραγωγής. Τα βασικά γεωργικά προϊόντα που παράγει ο νομός είναι σιτηρά, τεύτλα, καλαμπόκι και βαμβάκι. Από την κτηνοτροφία προκύπτει κρέας και γάλα, ενώ από τη μεταποίηση προκύπτουν γαλακτοκομικά και τυροκομικά προϊόντα, αλλαντικά και υφαντά, κυρίως μεταξωτά, λόγω της παραγωγής μεταξιού στο Σουφλί. Ο τριτογενής τομέας έχει αρχίσει να αναπτύσσεται πρόσφατα, με κυρίαρχα στοιχεία τον τουρισμό και το εμπόριο. Καθοριστικής σημασίας παράγοντας της οικονομίας του νομού, τόσο θετικά, όσο και αρνητικά, είναι ο ομώνυμος ποταμός, καθώς, ενώ αποτελεί τη βασική πηγή άρδευσης των καλλιεργειών, προκαλεί σημαντικές ζημίες όταν πλημμυρίζει.

**Πίνακας 4.1: Διάρθρωση της απασχόλησης ανά τομέα οικονομικής δραστηριότητας (2001)**

	Πρωτογενής τομέας		Δευτερογενής τομέας		Τριτογενής τομέας	
	Απασχολούμενοι	%	Απασχολούμενοι	%	Απασχολούμενοι	%
<b>Νομός Έβρου</b>	14.455	27,6	8.857	16,9	27.723	53
<b>Σύνολο χώρας</b>	591.669	14,4	892.187	21,7	2.401.168	58,5

	Πρωτογενής τομέας		Δευτερογενής τομέας		Τριτογενής τομέας	
	εκατ. €	%	εκατ. €	%	εκατ. €	%
<b>Νομός Έβρου</b>	162,5	9,4	441,3	25,4	1.132,2	65,2
<b>Σύνολο χώρας</b>	7.697,0	4,3	39.462,1	22,2	130.858	73,5

**Διάγραμμα 4.1: Συμμετοχή ΑΕΠ Νομού Έβρου στην Ελλάδα**



Από τους πίνακες 4.1 και 4.2 συμπεραίνουμε ότι, παρά το γεγονός ότι η οικονομική δραστηριότητα επικεντρώνεται, κατά βάση, γύρω από την αγροτική παραγωγή, με ποσοστό στην απασχόληση 27,6%, η συμμετοχή του πρωτογενούς τομέα στο ΑΕΠ του νομού είναι μικρότερη, συγκριτικά με τη συμμετοχή των υπολοίπων δύο τομέων. Σε εθνικό επίπεδο, παρατηρούμε ότι ο τριτογενής τομέας παρήγαγε, σχεδόν, τα  $\frac{3}{4}$  του ΑΕΠ. Ακολουθεί ο δευτερογενής τομέας και τελευταίος σε συμμετοχή στη συνολική εθνική παραγωγή είναι ο πρωτογενής τομέας, με ποσοστό μόλις 4,3%. Ο Έβρος συγκαταλέγεται στους νομούς με τη μεγαλύτερη συμμετοχή του πρωτογενή τομέα στη συνολική οικονομική παραγωγή σε επίπεδο νομού. Οι τάσεις μεταβολής της τομεακής σύνθεσης παραγωγής είναι πλήρως αντίστροφες από τις αντίστοιχες τάσεις σε εθνικό επίπεδο, καθώς, στο νομό Έβρου, η συμμετοχή του πρωτογενή και του δευτερογενή τομέα αυξάνεται και εκείνη του τριτογενή τομέα μειώνεται, ενώ στο σύνολο της χώρας παρατηρείται σαφής τάση μείωσης της συμμετοχής του πρωτογενή και δευτερογενή τομέα και η συμμετοχή του τριτογενή τομέα αυξάνεται.

Το ΑΕΠ του νομού, το 2006, ανερχόταν σε 2.008,03 εκατ. €<sup>21</sup>, συμμετέχοντας κατά 1,20% στο ΑΕΠ της χώρας. Βάσει του κατά κεφαλήν ΑΕΠ, το οποίο, το 2006, ανερχόταν σε 14.400 Μονάδες Αγοραστικής Δύναμης ή 12.400 €, η περιφέρεια ΑΜΘ ήταν η δεύτερη λιγότερο ανεπτυγμένη περιφέρεια στο σύνολο της χώρας. Το κατά

<sup>21</sup> Εγνατία Οδός Α.Ε. – Παρατηρητήριο (2009), Αναπτυξιακό προφίλ της Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης.

κεφαλήν ΑΕΠ της περιφέρειας αντιστοιχούσε στο 60,9% του αντίστοιχου της ΕΕ των 27. Ενδοπεριφερειακά, στους κατοίκους του νομού Έβρου αντιστοιχεί το δεύτερο υψηλότερο κατά κεφαλήν ΑΕΠ (66,3% του ευρωπαϊκού μέσου όρου), μετά το νομό Καβάλας.

Νομός	ΜΑΔ	€	% ευρωπαϊκού Μ.Ο. ΕΕ27 (ΜΑΔ)
Έβρου	15.700,00	13.500,00	66,3
Σύνολο χώρας	22.200,00	19.199,00	94,1

Πηγή: Εγνατία Οδός Α.Ε. – Παρατηρητήριο (2009)

Το εργατικό δυναμικό του νομού ανέρχεται σε 57.683 άτομα. Εξ αυτών, εργάζονται 52.323 άτομα, με το 27,6% να απασχολείται στον πρωτογενή τομέα, το 16,9% στο δευτερογενή και το 53% στον τριτογενή τομέα. Είναι εμφανές ότι το μεγαλύτερο ποσοστό απασχόλησης συγκεντρώνεται στον τριτογενή τομέα. Η ανεργία στο νομό βρίσκεται κάτω από τα εθνικά επίπεδα, φτάνοντας στο 8,6%, ενώ η ανεργία στο σύνολο της χώρας ανέρχεται στο 11,1%<sup>22</sup>. Κατά την περίοδο 2004-2006, η ανεργία σημείωσε ανοδικές τάσεις, ενώ μειώθηκε κατά τις χρονιές 2007 και 2008. Ενδοπεριφερειακά, ο νομός Έβρου, μαζί με το νομό Ροδόπης, παρουσιάζουν τα χαμηλότερα ποσοστά ανεργίας.

ΝΟΜΟΣ	2004	2005	2006	2007	2008
ΈΒΡΟΥ	5.983	6.881	6.109	5.178	5.205

Πηγή: Εγνατία Οδός Α.Ε. – Παρατηρητήριο (2010)

Περιφέρεια	2000	2007	2008	Μεταβολή 2000-2008 %	Μεταβολή 2007-2008 %
Ανατ. Μακεδονία & Θράκη	9,00	9,70	8,70	-3,33	-10,31
Σύνολο χώρας	11,40	8,30	7,70	-36,36	-7,23
ΕΕ27	-	7,20	7,00	-	-2,78

Πηγή: Εγνατία Οδός Α.Ε. – Παρατηρητήριο (2010)

<sup>22</sup> Βάσει των στοιχείων της απογραφής του 2001.

#### 4.1. Πρωτογενής τομέας

Όπως έχει καταστεί ήδη εμφανές, η οικονομία του νομού Έβρου βασίζεται, πρωτίστως, στην αγροτική παραγωγή και, δευτερευόντως, στην κτηνοτροφία. Οι εκτάσεις υψηλής παραγωγικότητας του νομού βρίσκονται στην πεδιάδα της Ορεστιάδας και του ποταμού Άρδα, στη γραμμική πεδιάδα Μεταξάδες- Διδυμότειχο και στις παραποτάμιες περιοχές και το Δέλτα του Έβρου. Η αγροτική γη εκτείνεται σε εμβαδόν 2.718 χλμ<sup>2</sup>, εκ των οποίων το 73,2% είναι πεδινό, το 21,1% είναι ημιορεινό και το 5,6% είναι ορεινό.

Η αγροτική παραγωγή εξειδικεύεται στις αροτραίες καλλιέργειες, όπως τα σιτηρά και το καλαμπόκι. Πρόκειται για καλλιέργειες με χαμηλές εισοδηματικές αποδόσεις ανά στρέμμα, γεγονός που, σε συνδυασμό με το μικρό μέγεθος και τον κατατεμαχισμό των αγροτικών εκμεταλλεύσεων, έχει ως αποτέλεσμα τα εισοδήματα ανά αγροτική εκμετάλλευση να είναι χαμηλά. Η στροφή της ΚΑΠ από την ενίσχυση των εισοδημάτων, με τη στήριξη εγγυημένων τιμών και τις άμεσες εισοδηματικές ενισχύσεις, σε αναδιαρθρωτικά προγράμματα που προϋποθέτουν δυναμικές πρωτοβουλίες και συστηματική κινητοποίηση σε εθνικό και τοπικό επίπεδο βρήκε απροετοίμαστη την υπό εξέταση περιοχή.

Προϊόν	Ποσότητα (τόνοι)
Σιτηρά	163.050
Ζαχαρότευτλα	135.800
Αραβόσιτος	130.000
Γάλα	39.290
Βαμβάκι	36.390
Πατάτα	6.850
Κριθάρι	6.750
Κρέας	3.149
Τυρί (μαλακό)	1.460
Ηλίανθος	1.350

**Πηγή: Νομαρχία Έβρου – Δ/ση Σχεδιασμού & Προγραμματισμού (2008)**

Βασικός στόχος της ΚΑΠ ήταν η επάρκεια εφοδιασμού της αγοράς με αγροτικά προϊόντα. Ο εν λόγω στόχος, όχι μόνο είχε επιτευχθεί, αλλά είχε υπερκερασθεί, καθώς ο μηχανισμός στήριξης του γεωργικού εισοδήματος είχε οδηγήσει σε έντονες ανισορροπίες μεταξύ προσφοράς και ζήτησης, σώρευση πλεονασμάτων και ποιοτική υποβάθμιση πλήθους προϊόντων. Το εν λόγω γεγονός, σε συνδυασμό με την ύπαρξη διεθνών πιέσεων, λόγω της υψηλής εξωτερικής προστασίας που εξασφάλιζαν οι μηχανισμοί στήριξης, οδήγησε στην απόφαση μεταρρύθμισης της ΚΑΠ, τον Ιούνιο του 2003.



Πίνακας 4.7: Εισόδημα ανά στρέμμα και είδος καλλιεργούμενης γης								
Οικονομικό έτος 2010			Νομός Έβρου					
	Μέση τιμή πεδινή ζώνη		Πεδινή ζώνη		Ημιορεινή ζώνη		Ορεινή ζώνη	
Είδος	ΜΑ <sup>23</sup>	Α <sup>24</sup>	ΜΑ	Α	ΜΑ	Α	ΜΑ	Α
Σιτάρι μαλακό	15,41	14,52	13,72		10,98		8,23	
Σιτάρι σκληρό	25,83	38,02	23,77		19,02		14,26	
Τεύτλα		65,09		59,18		47,34		35,51
Αραβόσιτος	14,26	37,11	14,98	37,46	11,98	29,97	8,99	22,48
Βαμβάκι	19,91	49,92	15,83	40,21	12,66	32,17	9,50	24,13
Πατάτα	76,46	150,75		85,19		68,15		51,11
Κριθάρι	15,54	12,57	13,60		10,88		8,16	
Ηλιάνθος	19,25	30,23	15,11	30,23	12,09	24,18	9,07	18,14

Πηγή: Υπουργείο Οικονομικών – Γενική Γραμματεία Πληροφοριακών Συστημάτων (2010)

Η μεταρρύθμιση της ΚΑΠ στηρίχθηκε, εν πολλοίς, στη Συμφωνία για τη γεωργία που υιοθετήθηκε στα πλαίσια του γύρου της Ουρουγουάης, όπου αποφασίστηκε η αποσύνδεση της στήριξης του γεωργικού εισοδήματος από την παραγωγή. Συνεπώς, οι δαπάνες της ΚΑΠ παρέμειναν στα ίδια επίπεδα, αλλά διοχετεύονται μέσω νέων μηχανισμών στήριξης του γεωργικού εισοδήματος και της αγροτικής ανάπτυξης. Οι βασικές κατευθυντήριες είναι ο επαναπροσανατολισμός της κοινοτικής γεωργίας προς τις ανάγκες της αγοράς, η συνέχιση της στήριξης του γεωργικού εισοδήματος και η προώθηση προτύπων για το περιβάλλον και την ποιότητα των τροφίμων.

Παρά την αναθεώρηση της ΚΑΠ, η αγροτική παραγωγή στον Έβρο δεν παρουσίασε κάποια ουσιαστική αλλαγή, καθώς εξακολουθεί να στηρίζεται στην καλλιέργεια σιτηρών, τα οποία αποτελούν σημαντικό τμήμα της συνολικής αξίας της παραγωγής. Τα παραδοσιακά παραγόμενα αγροτικά προϊόντα, είτε λόγω της αναθεώρησης της ΚΑΠ, είτε λόγω δυσμενούς μεταβολής των όρων της αγοράς, αντιμετωπίζουν σοβαρά προβλήματα ανταγωνιστικότητας. Το υψηλό μεταφορικό κόστος, λόγω της απόστασης του νομού από τα μεγάλα αστικά κέντρα της χώρας αποτελεί ένα επιπλέον μειονέκτημα. Εντούτοις, η γεωστρατηγική κομβική θέση του νομού, στο σημείο τομής της Κασπίας, της Μαύρης και της Μεσογείου θαλάσσης, στα όρια της βαλκανικής χερσονήσου και των παρευξείνιων χωρών, παρέχει τη δυνατότητα διάθεσης των προϊόντων στις αναδυόμενες αγορές της περιοχής.

Πίνακας 4.8: Φυτική παραγωγή Έβρου (2007)				
	ΚΕ <sup>25</sup>	ΜΣ <sup>26</sup>	ΒΣ <sup>27</sup>	ΣΥΝΟΛΟ
ΑΓΡΑΝΑΠΑΥΣΗ (ΩΣ ΜΕΡΟΣ ΕΝΑΛΛΑΓΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ)	116,6	642,4	682,1	1441,1

<sup>23</sup> Μη αρδευόμενα.

<sup>24</sup> Αρδευόμενα.

<sup>25</sup> Καλλιεργήσιμες εκτάσεις.

<sup>26</sup> Μεταβατικό στάδιο.

<sup>27</sup> Βιολογικό στάδιο.

<b>ΑΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ</b>		2,0		<b>2,0</b>
<b>ΑΛΛΑ ΟΠΩΡΟΦΟΡΑ</b>	0,0	50,5	0,6	<b>51,1</b>
<b>ΑΛΛΑ ΟΠΩΡΟΦΟΡΑ (ΜΟΥΡΙΑ)</b>		0,1		<b>0,1</b>
<b>ΑΛΛΑ ΟΠΩΡΟΦΟΡΑ (ΡΟΔΙΑ)</b>		0,0	0,1	<b>0,1</b>
<b>ΑΛΛΑ ΟΠΩΡΟΦΟΡΑ (ΣΥΚΙΑ)</b>		0,7		<b>0,7</b>
<b>ΑΛΛΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΓΙΑ ΖΩΟΤΡΟΦΕΣ</b>		175,8		<b>175,8</b>
<b>ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΓΙΑ ΖΩΟΤΡΟΦΕΣ (ΑΡΑΒΟΣΙΤΟΣ ΕΝΣΙΡΩΜΑ)</b>		60,5		<b>60,5</b>
<b>ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΓΙΑ ΖΩΟΤΡΟΦΕΣ (ΒΙΚΟΣ)</b>	31,5	1250,6	1813,4	<b>3095,5</b>
<b>ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΓΙΑ ΖΩΟΤΡΟΦΕΣ (ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΚΟ ΜΠΙΖΕΛΙ)</b>	0,0	33,1	60,6	<b>93,7</b>
<b>ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΓΙΑ ΖΩΟΤΡΟΦΕΣ (ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΚΟ ΡΕΒΥΘΙ)</b>			9,0	<b>9,0</b>
<b>ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΓΙΑ ΖΩΟΤΡΟΦΕΣ (ΛΕΙΜΩΝΙΑ ΦΥΤΑ)</b>	0,0	58,0	25,0	<b>83,0</b>
<b>ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΓΙΑ ΖΩΟΤΡΟΦΕΣ (ΜΗΛΙΚΗ)</b>	910,6	52.644,5	17.643,8	<b>71.198,9</b>
<b>ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΓΙΑ ΖΩΟΤΡΟΦΕΣ (ΣΟΡΓΟ)</b>		32,4	6,2	<b>38,6</b>
<b>ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΓΙΑ ΖΩΟΤΡΟΦΕΣ (ΤΡΙΤΙΚΑΛΕ)</b>		284,0	670,1	<b>954,1</b>
<b>ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΓΙΑ ΖΩΟΤΡΟΦΕΣ (ΤΡΙΦΥΛΛΙ)</b>		84,0	212,4	<b>296,4</b>
<b>ΑΜΠΕΛΙ (ΕΠΙΤΡΑΠΕΖΙΟ)</b>		8,6	26,0	<b>35,5</b>
<b>ΑΜΠΕΛΙ (ΟΙΝΟΠΟΙΗΣΗΣ)</b>	56,3	182,3	89,1	<b>327,7</b>
<b>ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΦΥΤΑ (ΒΑΜΒΑΚΙ)</b>	238,9	4.862,6	3.352,8	<b>8.454,3</b>
<b>ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΦΥΤΑ (ΕΛΑΙΟΚΡΑΜΒΗ)</b>		13,7	9,0	<b>22,7</b>
<b>ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΦΥΤΑ (ΗΛΙΑΝΘΟΣ)</b>	44,9	3.076,6	2.484,7	<b>5.606,2</b>
<b>ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΦΥΤΑ (ΣΟΓΙΑ)</b>	11,2		29,4	<b>40,6</b>
<b>ΒΟΣΚΟΤΟΠΟΣ (ΔΗΜ.)</b>	907,0	1.489,0	18.529,0	<b>20.925,0</b>
<b>ΒΟΣΚΟΤΟΠΟΣ (ΙΔ.)</b>		176,8		<b>176,8</b>
<b>ΝΩΠΑ ΛΑΧΑΝΙΚΑ (ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ)</b>			27,1	<b>27,1</b>
<b>ΝΩΠΑ ΛΑΧΑΝΙΚΑ (ΥΠΑΙΘΡΙΑ)</b>	434,7	187,5	729,0	<b>1.351,2</b>
<b>ΖΑΧΑΡΟΤΕΥΤΛΑ</b>	35,2			<b>35,2</b>
<b>ΦΥΤΑ ΜΚ (ΑΡΑΒΟΣΙΤΟΣ ΚΑΡΠΟΣ)</b>	108,3	1.042,9	1.509,7	<b>2.660,9</b>
<b>ΦΥΤΑ ΜΚ (ΒΡΩΜΗ)</b>		35,7		<b>35,7</b>
<b>ΦΥΤΑ ΜΚ (ΚΡΙΘΑΡΙ)</b>	151,6	563,1	1.023,5	<b>1.738,2</b>
<b>ΦΥΤΑ ΜΚ (ΣΙΚΑΛΗ)</b>	0,0	33,1	25,6	<b>58,7</b>
<b>ΦΥΤΑ ΜΚ (ΣΙΤΟΣ ΜΑΛΑΚΟΣ)</b>	31,2	1.017,1	1.578,3	<b>2.626,6</b>
<b>ΦΥΤΑ ΜΚ (ΣΙΤΟΣ ΣΚΛΗΡΟΣ)</b>	135,4	3.061,1	2.285,5	<b>5.482,0</b>

Πηγή: Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων

Ο Έβρος, παρά την ύπαρξη πλούσιων υδατικών πόρων, παρουσιάζει μικρό ποσοστό αρδευόμενων καλλιεργειών. Το εν λόγω γεγονός ενδέχεται να οφείλεται στην αρνητική εξέλιξη του πληθυσμού, εφ' όσον οι αρδευόμενες καλλιέργειες απαιτούν αυξημένη απασχόληση.

Ο ποταμός Έβρος συμβάλλει καταλυτικά στην ανάπτυξη της αγροτικής παραγωγής. Οι πλημμύρες του ποταμού έχουν αρνητικό αντίκτυπο στην οικονομία, καθώς πλήττονται σοβαρά, μεταξύ άλλων, οι καλλιεργήσιμες εκτάσεις. Χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι οι πλημμύρες του 2010 συγκαταλέγονται στις χειρότερες των τελευταίων δεκαετιών, προκαλώντας σοβαρές ζημιές στην καλλιέργειες και το δίκτυο

άρδευσης<sup>28</sup>. Υπολογίζεται πως, τις τελευταίες δεκαετίες, περισσότερα από 400.000 στρέμματα καλλιεργήσιμων εκτάσεων και, ορισμένες φορές και κατοικημένων περιοχών, πλημμύρισαν από τα νερά του Έβρου. Επιπλέον, οι πλημμύρες επηρεάζουν την ανθρώπινη υγεία, καθώς στα στάσιμα νερά που παραμένουν για αρκετούς μήνες εισβάλλει σημαντικός αριθμός κουνουπιών, με αποτέλεσμα να υπάρχουν κρούσματα σχετικών ασθενειών.

Εκτός από τα προϊόντα που προαναφέρθηκαν, σε ξερικά εδάφη του νομού καλλιεργείται μηδική, για την κάλυψη των αναγκών της κτηνοτροφίας. Στο νομό έχει αναπτυχθεί ιδιαίτερα η αιγοπροβατοτροφία, ωστόσο, τα τελευταία έτη, έχει αυξηθεί σημαντικά, τόσο ποιοτικά, όσο και ποσοτικά, η εκτροφή βοοειδών. Στην περιοχή του Σουφλίου καλλιεργείται η μουριά, ώστε να καλυφθούν οι ανάγκες της σηροτροφίας για την παραγωγή μεταξιού. Οι πλημμύρες του ποταμού επηρεάζουν αρνητικά την κτηνοτροφία, καθώς οδηγούν σε απώλειες στο ζωικό κεφάλαιο.

Οικονομικό έτος 2010		Νομός Έβρου		
Είδος	Μέση τιμή πεδινή ζώνη	Πεδινή ζώνη	Ημιορεινή ζώνη	Ορεινή ζώνη
Αγελάδες ελεύθερης βοσκής-κρεατοπαραγωγής	173,41	128,24	102,59	76,94
Αγελάδες γαλακτοπαραγωγής	185,95	163,20	130,56	97,92
Αίγες	26,06	18,00	14,40	10,80
Μόσχοι πάχυνσης	117,99	113,46	90,77	68,08
Πρόβατα	27,27	18,30	14,64	10,98
Χοίροι	22,81	32,70	26,16	19,62
Χοιρομητέρες	156,00	105,80	84,64	63,48

Πηγή: Υπουργείο Οικονομικών – Γενική Γραμματεία Πληροφοριακών Συστημάτων

	ΔΗΩ	ΒΙΟ ΕΛΛΑΣ	ΦΥΣ/Γ ΙΚΗ	Q W A Y S	A C E R T	I R I S	ΓΕΩ ΤΕΧ ΝΙΚ Ο	GREEN CONTROL	ΣΥΝΟΛΟ
Αίγες	1.930	1.973	783						<b>4.686</b>
Βοοειδή	273	314							<b>587</b>
Πουλερικά									<b>0</b>
Πρόβατα	1.410	2.405	877						<b>4.692</b>
Χοίροι	1.154	105	842						<b>2.101</b>
Αριθμός κτηνοτρόφων	15	14	6						<b>35</b>

Πηγή: Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων

<sup>28</sup> Παραδείγματος χάριν, οι 600 καλλιεργητές σπαραγγιού του νομού, το 2010, κατάφεραν να πραγματοποιήσουν μόνο το 20% των ετήσιων εξαγωγών, οι οποίες, υπό κανονικές συνθήκες, ανέρχονται σε 6.000 τόνους.

Στο σημείο αυτό, αξίζει να σημειωθεί ότι οι βιολογικά καλλιεργούμενες εκτάσεις αυξήθηκαν κατά 148,8% το 2007, σε σύγκριση με το 2005, γεγονός που τοποθετεί τον Έβρο στην πρώτη θέση στη Βόρεια Ελλάδα, όσον αφορά στο ποσοστό αύξησης των βιολογικά καλλιεργούμενων εκτάσεων. Στην κατάταξη της βιολογικής κτηνοτροφίας, ο Έβρος βρίσκεται 5<sup>ος</sup>, ακολουθώντας τους νομούς Γρεβενών, Χαλκιδικής, Δράμας και Σερρών.

#### 4.2. Δευτερογενής τομέας

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, το δευτερογενή τομέα αποτελούν, κυρίως, μεταποιητικές μονάδες που επεξεργάζονται τα προϊόντα του πρωτογενούς τομέα. Οι βιομηχανικές μονάδες αναπτύσσονται στον άξονα της εθνικής οδού, ξεκινώντας από την Αλεξανδρούπολη έως το Ορμένιο. Πρόκειται, κυρίως, για μονάδες επεξεργασίας αγροτικών προϊόντων, μονάδες ασφαλτομίγματος, ασβεστοποιία, βιοτεχνίες χρωμάτων, υφαντουργεία, τυροκομεία, ξυλουργεία. Μονάδα βιομηχανικού επιπέδου αποτελεί το εργοστάσιο ζάχαρης στην περιοχή της Ορεστιάδας.

Κατά τη δεκαετία του 1980, περίοδος κατά την οποία δόθηκε προτεραιότητα στη βιομηχανική ανάπτυξη της περιοχής της Θράκης, το θεσμικό πλαίσιο ευνόησε τα παραδοσιακά πρότυπα ανάπτυξης του δευτερογενούς τομέα, δηλαδή το μικρό μέγεθος των μονάδων με συμβατικό προσανατολισμό. Για αυτό το λόγο δεν κρίθηκε σκόπιμο να εγκατασταθούν σε οργανωμένες βιομηχανικές περιοχές. Οι μεγαλύτερες μονάδες είτε έκριναν σκόπιμο, είτε υποχρεώθηκαν να εγκατασταθούν σε οργανωμένες βιομηχανικές περιοχές και, σταδιακά, δημιουργήθηκαν οι κατάλληλες υποδομές. Στο νομό, πλέον, λειτουργεί η ΒΙΠΕ Αλεξανδρούπολης, έκτασης 2.100 στρεμμάτων και το ΒΙΟΠΑ Ορεστιάδας, έκτασης 470 στρεμμάτων, ενώ έχει θεσμοθετηθεί το ΒΙΟΠΑ Ορμενίου, έκτασης 633 στρεμμάτων.

Είδος μεταποιητικής δραστηριότητας	Ανάλυση	Νομός Έβρου
Μεταποίηση Τυποποίηση οπωροκηπευτικών	Τυποποίηση και συντήρηση λαχανικών και οπώρων	
	Συσκευασία και κατάψυξη λαχανικών και οπώρων	
	Παρασκευή χυμών	
	Παρασκευή διατηρουμένων φρούτων και λαχανικών	3
	Μεταποίηση και συντήρηση φρούτων και λαχανικών (πλην χυμών)	
	Άλλη μεταποιητική δραστηριότητα	
Επεξεργασία ελαιολάδου		1

<sup>29</sup> Κάθε μονάδα είναι δυνατόν να δραστηριοποιείται σε περισσότερες από μία μεταποιητικές δραστηριότητες.

<b>Επεξεργασία Προϊόντων γάλακτος</b>	Παρασκευή τυριού και γαλακτοκομικών προϊόντων	2
	Παρασκευή παγωτού	
	Άλλη μεταποιητική δραστηριότητα	
<b>Παρασκευή προϊόντων αλευροποιίας</b>	Παρασκευή άλευρων	
	Παρασκευή αμύλου και αμυλούχων προϊόντων	1
<b>Παρασκευή ειδών αρτοποιίας και ζαχαροπλαστικής</b>	Παρασκευή ψωμιού	1
	Παρασκευή παξιμαδιών, μπισκότων και συντηρούμενων ειδών ζαχαροπλαστικής	1
	Παρασκευή φρέσκων ειδών ζαχαροπλαστικής	
	Άλλη μεταποιητική δραστηριότητα	
<b>Παρασκευή ζυμαρικών</b>		1
<b>Παρασκευή αλκοολούχων ποτών</b>	Παρασκευή αποσταγμένων πόσιμων αλκοολούχων ποτών	
	Παραγωγή οίνου	2
	Παραγωγή οίνου από φρούτα	
<b>Άλλη μεταποιητική δραστηριότητα</b>		1

Η σταδιακή ακύρωση των προνομίων που είχαν παραχωρηθεί στην περιοχή της Θράκης από τους αναπτυξιακούς νόμους 289/76, 849/78, 1116/81 και 1262/82, σε συνδυασμό με την κακή κατάσταση των υποδομών, όπως το δίκτυο μεταφορών, συνέβαλαν αρνητικά στην ανάπτυξη της τοπικής βιομηχανίας, με αποτέλεσμα ορισμένες να οδηγηθούν στο κλείσιμο, όπως το Αλουμίνιο Αττικής (Φέρες). Μεταξύ των κλάδων της οικονομίας που έχουν πληγεί είναι η βιομηχανία κρέατος, η κλωστοϋφαντουργία (μετάξι) και οι γεωργοκτηνοτροφικές δραστηριότητες. Σημαντικό πλήγμα στην περιοχή αποτέλεσε το κλείσιμο του εργοστασίου της αλλαντοβιομηχανίας «Θράκη» (Φέρες).

Η «Θράκη» ιδρύθηκε το 1973. Μέχρι την αλλαγή του ιδιοκτησιακού καθεστώτος, το 1993, διέθετε δύο μικρές μονάδες επεξεργασίας κρέατος και παραγωγής αλλαντικών, στην Κομοτηνή και στην Αλεξανδρούπολη, ενώ ο κύκλος εργασιών της δεν ξεπερνούσε τα 12 εκατομμύρια ευρώ. Σταδιακά, οι πωλήσεις ακολούθησαν ανοδική πορεία, με αύξηση κατά 21,3%, το 1999 και 16,6%, το 2000. Ο κύκλος εργασιών είχε υπερδιπλασιαστεί, φτάνοντας τα 178 εκατομμύρια ευρώ, εξασφαλίζοντας στη «Θράκη» πρωταγωνιστικό ρόλο στους κλάδους των κρεάτων και των αλλαντικών. Μία σειρά παραγόντων, όπως η νόσος των τρελών αγελάδων, το πλήθος των εισαγωγών, η πτώση της τιμής του χοιρινού κρέατος και η είσοδος ανταγωνιστών στην αγορά οδήγησαν, σταδιακά, σε κατάρρευση. Το εργοστάσιο στις Φέρες του νομού Έβρου απασχολούσε 136 άτομα.

Ένας, επιπλέον, τομέας που έχει πληγεί είναι η παραγωγή μεταξιού, με την οποία το Σουφλί καταπιάνεται από πολύ παλιά. Αξίζει να σημειωθεί ότι το Σουφλί ήταν ένα από τα ισχυρότερα κέντρα ανάπτυξης της σηροτροφίας επί Βυζαντινής αυτοκρατορίας. Η βιομηχανική παραγωγή μεταξιού ξεκίνησε τουλάχιστον πριν από

έναν αιώνα. Μέχρι και τη δεκαετία του 1980, το Σουφλί ζούσε σχεδόν αποκλειστικά από την παραγωγή και τις εξαγωγές μεταξιού.

Από τη δεκαετία του 1990 η σηροτροφία αρχίζει να παρακμάζει, λόγω της εισαγωγής συνθετικού μεταξιού από την Κίνα και της πτώσης της τιμής των κουκουλιών. Ένας, ακόμη, λόγος που συνέβαλε στην παρακμή της σηροτροφίας είναι το γεγονός ότι οι μικρές επιχειρήσεις της περιοχής δεν κατάφεραν να αντεπεξέλθουν στον ανταγωνισμό που επέφερε η απελευθέρωση του εμπορίου. Ο δημογραφικός μαρασμός της περιοχής του Σουφλίου, οφείλεται, εν πολλοίς, στην παρακμή της σηροτροφίας, καθώς σημαντικό τμήμα του πληθυσμού μετακινήθηκε προς τα αστικά κέντρα ή μετανάστευσε στο εξωτερικό.

Δεδομένης της σημασίας της σηροτροφίας για την περιοχή, τα τελευταία χρόνια, γίνεται μία συντονισμένη προσπάθεια ανάκαμψης της παραγωγής. Ο δήμος έχει προβεί σε ενέργειες ενίσχυσης της παραγωγής (δημιουργία αναπινιστηρίου, παραχώρηση εκτάσεων σε νέους αγρότες κτλ), ενώ οι περιβαλλοντικές οργανώσεις, σε συνεργασία με τη Διεύθυνση Β'βάθμιας εκπαίδευσης, διοργανώνουν προγράμματα ενημέρωσης και κατάρτισης των μαθητών, στα οποία συμμετέχουν σχολεία από τη βόρεια Ελλάδα. Επιπλέον, έχει δοθεί έμφαση στον τομέα της έρευνας, καθώς το παράρτημα του ΕΘΙΑΓΕ στην Κομοτηνή ειδικεύεται σε ζητήματα σηροτροφίας, έχοντας αναπτύξει συνεργασία με επιστήμονες από τη Βουλγαρία και την Κίνα και συμμετέχοντας σε κοινά προγράμματα. Η προσπάθεια ενδυνάμωσης της παραγωγής μεταξιού συνδυάστηκε με την ανάπτυξη τουριστικών δραστηριοτήτων. Το μουσείο μεταξιού συγκεντρώνει σημαντικό πλήθος επισκεπτών, αναδεικνύοντας την περιοχή σε έναν, ακόμη, τουριστικό πόλο, δεδομένου του γεγονότος ότι το Σουφλί απέχει μόλις 7 χιλιόμετρα από το δάσος της Δαδιάς που αποτελεί πυρήνα ανάπτυξης ήπιων τουριστικών δραστηριοτήτων.

### 4.3. Τριτογενής τομέας

Ο τριτογενής τομέας, επικεντρωμένος, κυρίως, γύρω από τον τουρισμό και το εμπόριο, έχει αρχίσει να αναπτύσσεται πρόσφατα, συμβάλλοντας στην ανάπτυξη του νομού. Η κατασκευή σημαντικών έργων στον τομέα των υποδομών, όπως η αναβάθμιση του λιμένος της Αλεξανδρούπολης, η Εγνατία οδός και η οδική σύνδεση με τα διευρωπαϊκά δίκτυα, σε συνδυασμό με τη γεωστρατηγική θέση του Έβρου, καθιστούν το νομό κέντρο διαμετακομιστικού εμπορίου από και προς τη Βόρεια Ευρώπη και τα Βαλκάνια. Χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι, μέσω του διευρωπαϊκού άξονα ΙΧ, συνολικού μήκους 5.820 χλμ., ο οποίος θα συνδέει τη Βαλτική με τη Μεσόγειο, ξεκινώντας από το Ελσίνκι και καταλήγοντας στην Αλεξανδρούπολη, οι εμπορικές συναλλαγές θα διεκπεραιώνονται σε 3 ημέρες.

Το λιμάνι της Αλεξανδρούπολης βρίσκεται στην Ανατολική Πύλη της Εγνατίας οδού, όντας στο κομβικό σημείο δύο σημαντικών οδικών αξόνων, ενός οριζοντίου, προς Ιόνιο και Ιταλία και ενός κάθετου προς Ορμένιο, Βουλγαρία και πρώην σοβιετικές

δημοκρατίες. Πιο συγκεκριμένα, ο λιμένας βρίσκεται σε στρατηγική θέση τομής δύο κύριων ευρωπαϊκών αξόνων, οδικών και σιδηροδρομικών: της Εγνατίας οδού και του κάθετου άξονα σύνδεσης Ελσίνκι-Αλεξανδρούπολης<sup>30</sup>, ο οποίος διέρχεται από τη Φινλανδία, την Εσθονία, τη Λετονία, τη Λευκορωσία, την Ουκρανία, τη Ρουμανία, τη Βουλγαρία και, τέλος, την Ελλάδα.

Πρόκειται για λιμένα εθνικής σημασίας και δεν εντάσσεται στο δίκτυο των διευρωπαϊκών λιμένων, όπως εκείνα του Πειραιά και της Θεσσαλονίκης. Είναι ένα από τα σημαντικότερα λιμάνια της χώρας από πλευράς διακίνησης εμπορευμάτων και επιβατών. Πιο συγκεκριμένα, από το λιμάνι της Αλεξανδρούπολης μεταφέρονται 639.000 τόνοι αγαθών, 169.000 άτομα και 1.757 πλοία ετησίως, κατατάσσοντάς το όγδοο στην ιεράρχηση των εθνικών λιμένων. Το 2004, ειδικότερα, διακινήθηκαν από το λιμάνι της Αλεξανδρούπολης 638.660 τόνοι αγαθών και 168.604 επιβάτες. Διαχρονικά, τα έσοδα του λιμένα αυξάνονται, ωστόσο, το καθαρό κέρδος είναι αρνητικό, με εξαίρεση το 2004. Χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι, για τις χρονιές 2002, 2003 και 2004, τα έσοδα ανήλθαν σε 470.044, 483.349 και 667.333 ευρώ αντίστοιχα, ενώ, για τις ίδιες χρονιές, το καθαρό κέρδος ήταν -106.261, -40.104 και 58.462 ευρώ<sup>31</sup>. Το 2005, ενώ η μεγάλη πλειοψηφία των ελληνικών λιμένων παρουσίασε κέρδη, οι λιμένες του Βόλου, της Καβάλας και της Αλεξανδρούπολης απετέλεσαν την εξαίρεση. Το εν λόγω γεγονός σχετίζεται με το αυξημένο εργατικό κόστος και το κόστος διαχείρισης, καθώς και με την ανεπαρκή αξιοποίηση κεφαλαίων.

Η ορθή λειτουργία του λιμένα παρακωλύεται, επίσης, από τα μικρά βάθη, την ανεπαρκή προστασία της λιμενολεκάνης από τις φυσικές συνθήκες και την εμπλοκή των λειτουργιών. Η αναβάθμιση του λιμένα αποσκοπεί στην περιφερειακή ανάπτυξη, τη διευκόλυνση του διαμετακομιστικού εμπορίου προς τις χώρες της ανατολικής Βαλκανικής χερσονήσου και την υλοποίηση του μεταφορικού διαδρόμου Ανατολής-Δύσης από την Αλεξανδρούπολη, μέσω Εγνατίας, προς Ηγουμενίτσα και Ιταλία<sup>32</sup>.

Περιοχή	Μονάδες	%	Δωμάτια	%	Κλίνες	%
Αλεξανδρούπολη	24	38%	863	46	1.651	46
Νέα Χιλή	3	5%	64	3	126	4
Νέα Μάκρη	2	3%	62	3	128	4
Τραϊανούπολη	4	6%	120	6	231	6
Διδυμότειχο	2	3%	84	4	139	4
Μεταξάδες	1	2%	6	0,3	12	0,3
Ορεστιάδα	5	8%	237	13	442	12
Πύργος Ορεστιάδας	1	2	21	1	33	1
Κυπρίνος	1	2	11	1	19	1

<sup>30</sup> Άξονας ΙΧ.

<sup>31</sup> Pallis A., Syriopoulos Th. (2007), "Port governance models: Financial evaluation of Greek port restructuring", *Transport Policy*, No 14, p.p. 232-246.

<sup>32</sup> Υπουργείο Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων, Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων.

Σουφλί	4	6	48	3	91	3
Δαδιά	1	2	20	1	40	1
Φέρες	1	2	24	1	43	1
Τυχερό	2	3	39	2	69	2
Καμαριώτισσα	5	8	114	6	213	6
Κάτω Καρυώτες	1	2	11	1	21	1
Θερμά	3	5	108	6	213	6
Παλαιόπολη	2	3	57	3	114	3
Μακρυλιές	1	2	7	0,4	13	0,4
<b>Σύνολο νομού</b>	<b>63</b>	<b>100</b>	<b>1.896</b>	<b>100</b>	<b>3.598</b>	<b>100</b>

Πηγή: Ξενοδοχειακό Επιμελητήριο, Διεύθυνση Τουρισμού Περιφέρειας ΑΜΘ

Σημαντική οικονομική δραστηριότητα στο νομό Έβρου αποτελεί και η ανάπτυξη του τουρισμού. Όπως φαίνεται στον πίνακα 4.12, τα ξενοδοχειακά καταλύματα βρίσκονται σε 18 περιοχές (5 στη Σαμοθράκη και 13 στο ηπειρωτικό τμήμα του νομού). Οι ξενοδοχειακές μονάδες που βρίσκονται στο ηπειρωτικό τμήμα του νομού θα μπορούσαν να χωροθετηθούν σε 5 ευρύτερες περιοχές<sup>33</sup>:

- Αλεξανδρούπολη – Νέα Χιλή – Νέα Μάκρη – Τραϊανούπολη, όπου βρίσκεται το 52% των μονάδων, το 58% των δωματίων και το 60% των κλινών.
- Ορεστιάδα (συμπεριλαμβανομένου του Πύργου και του Κυπρίνου), όπου συγκεντρώνεται το 10% των μονάδων, το 15% των δωματίων και το 14% των κλινών.
- Σουφλί (συμπεριλαμβανομένης της Δαδιάς), όπου εντοπίζεται το 8% των μονάδων και το 5% δωματίων κλινών.
- Διδυμότειχο (συμπεριλαμβανομένου του οικισμού των Μεταξάδων), όπου τοποθετείται το 5% των μονάδων και το 4,3% δωματίων και κλινών.
- Φέρες (συμπεριλαμβανομένου του οικισμού του Τυχερού), όπου βρίσκεται το 5% των μονάδων και το 4% δωματίων και κλινών.

Χώρα	Ξενοδοχεία και ομοειδή καταλύματα	Camping
Αίγυπτος	60	
Αιθιοπία	104	
Αλβανία	936	
Βραζιλία	119	
Γεωργία	139	
Δημοκρατία της Σλοβακίας	76	
Δημοκρατία της Τσεχίας	211	
Ελβετία (συμπ.)	480	403

<sup>33</sup> Παπαγιάννη Β., Παπαγιάννη Μ. (2003), Η συμβολή του ΠΕΠ 2000-2006 στη βιώσιμη ανάπτυξη της περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης», πτυχιακή εργασία, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο.



<b>Λιχτενστάιν)</b>		
<b>Ελλάδα</b>	296.421	30.241
<b>Εσθονία</b>	20	
<b>Ινδία</b>	17	
<b>Ιράκ</b>	83	
<b>Ιράν</b>	45	
<b>Ιρλανδία</b>	129	
<b>Κροατία</b>	88	
<b>Λαϊκή Δημοκρατία της Κίνας</b>	179	
<b>Λίβανος</b>	32	
<b>Λιθουανία</b>	12	
<b>Λουξεμβούργο</b>	17	
<b>Μολδαβία</b>	54	
<b>Νέα Ζηλανδία</b>	48	
<b>Νιγηρία</b>	517	
<b>Ολλανδία</b>	2.106	2.947
<b>Ουκρανία</b>	579	
<b>Πακιστάν</b>	19	
<b>Π.Γ.Δ.Μ.</b>	173	
<b>Πορτογαλία</b>	97	
<b>Ρουμανία</b>	2.667	
<b>Σερβία και Μαυροβούνιο</b>	134	12
<b>Σαουδική Αραβία</b>	36	
<b>Σλοβενία</b>	51	
<b>Σουηδία</b>	510	32
<b>Συρία</b>	89	
<b>Φιλιππίνες</b>	3	
<b>Φινλανδία</b>	118	40
<b>Λοιπές χώρες</b>	121	

Επιπλέον, στο νομό λειτουργούν 3 οργανωμένες κατασκηνώσεις, με συνολικό δυναμικό 821 θέσεων, έχοντας τη δυνατότητα να φιλοξενήσουν 2.463 άτομα. Στον πίνακα 4.13 φαίνεται ο αριθμός των διανυκτερεύσεων στο νομό, για τη χρονιά 2006, ανά τόπο προέλευσης.

Είναι εμφανές το γεγονός ότι η συντριπτική πλειοψηφία των διανυκτερεύσεων στα ξενοδοχειακά καταλύματα της περιοχής κατανέμεται μεταξύ των ημεδαπών. Ως προς τις εθνικότητες των αλλοδαπών που διανυκτέρευσαν στα ξενοδοχειακά καταλύματα του νομού, πλειοψηφούν οι Ευρωπαίοι, με τις πρώτες θέσεις να καταλαμβάνονται από τη Ρουμανία και την Ολλανδία, απέχοντας σημαντικά από τις υπόλοιπες εθνικότητες.

Στην περιοχή μελέτης, έχουν εντοπιστεί και χωροθετηθεί από τον Ελληνικό Οργανισμό Τουρισμού<sup>34</sup> οι παρακάτω Ζώνες Τουριστικής Ανάπτυξης:

- Αναπτυσσόμενες Ζώνες<sup>35</sup>: Αλεξανδρούπολη, Νέα Χιλή, Σαμοθράκη.
- Ζώνες δυναμικής τουριστικής ανάπτυξης<sup>36</sup>: παραλία Κομοτηνής έως Αλεξανδρούπολη, ορεινός Έβρος.
- Αναξιοποίητες Ζώνες<sup>37</sup>: βόρειος Έβρος.

Ως βάση επιλογής των Ζωνών χρησιμοποιήθηκε το Χωροταξικό Σχέδιο της Περιφέρειας ΑΜΘ, εξαιρώντας τις περιοχές αρδευόμενων και λοιπών καλλιεργειών, βοσκοτόπων, αστικής οικοδόμησης, υδατοκαλλιέργειας, εκμετάλλευσης πετρελαίων, καθώς, επίσης, και την περιοχή ειδικής προστασίας του Δέλτα του Έβρου. Η τελευταία εξαιρέθηκε, λόγω της θεσμικής της προστασίας από τη Συνθήκη Ramsar, η οποία επιβάλλει αυστηρούς περιορισμούς ως προς τις χρήσεις.

Σύμφωνα με την νομαρχία Έβρου, η τουριστική ανάπτυξη του νομού βασίζεται σε δύο άξονες:

Ο πρώτος άξονας κινείται στη διαφοροποίηση του τουριστικού προϊόντος, με στόχο να προσφέρει στον επισκέπτη τις τρεις όμορες χώρες ως έναν προορισμό. Η δημιουργία ενός ενιαίου φορέα διαχείρισης θα συνέβαλε σημαντικά στην επίτευξη του εν λόγω στόχου.

Ο δεύτερος άξονας κινείται γύρω από το φυσικό περιβάλλον του νομού. Ο νομός Έβρου, όπως θα αναλυθεί εκτενέστερα παρακάτω, ενδείκνυται για ανάπτυξη ήπιων μορφών τουρισμού, καθώς διαθέτει περιοχές με ιδιαίτερο φυσικό κάλλος, παραδείγματος χάριν το Δέλτα του ποταμού Έβρου, αλλά και παρόχθιες περιοχές, το δάσος της Δαδιάς, ο ποταμός Άρδας και η Σαμοθράκη. Επιπλέον, διαθέτει πληθώρα περιοχών που παρουσιάζουν ιστορικό και αρχαιολογικό ενδιαφέρον, όπως η

<sup>34</sup> Ελληνικός Οργανισμός Τουρισμού (2003), Μελέτη Τουριστικής Ανάπτυξης Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης.

<sup>35</sup> Ως αναπτυσσόμενες Ζώνες ορίστηκαν εκείνες, στις οποίες η τουριστική δραστηριότητα αποτελεί σημαντικό κομμάτι της οικονομικής ζωής και διακρίνονται προοπτικές περαιτέρω ανάπτυξης, εφόσον εξασφαλισθούν οι απαραίτητες προϋποθέσεις σχετικά με την ύπαρξη εξειδικευμένων υπηρεσιών και επαρκών, κατάλληλων υποδομών. Ως τουριστικός προορισμός, οι εν λόγω περιοχές έχουν μερική αναγνωρισιμότητα. Στον κύκλο ζωής προϊόντος/ προορισμού βρίσκονται στο στάδιο της καθιέρωσης.

<sup>36</sup> Πρόκειται για τις περιοχές που απέκτησαν πρόσφατα τουριστική δραστηριότητα. Διαθέτουν οριακά επαρκή υποδομή για διανυκτερεύσεις και εξυπηρέτηση των τουριστών, οι υποστηρικτικές υπηρεσίες είναι ελλιπείς, ο αριθμός των τουριστών είναι μικρός και η αναγνωρισιμότητά τους ως τουριστικού προορισμού είναι περιορισμένη. Στον κύκλο ζωής προϊόντος/ προορισμού βρίσκονται στο στάδιο της ανάπτυξης.

<sup>37</sup> Οι αναξιοποίητες Ζώνες, ενώ διαθέτουν τα απαραίτητα στοιχεία έλξης τουριστών-επισκεπτών, δε διαθέτουν επαρκείς υποδομές για διανυκτερεύσεις και εκλείπει πλήρως το στοιχείο της παροχής υποστηρικτικών υπηρεσιών. Ο αριθμός των επισκεπτών είναι περιορισμένος και απαρτίζεται, κυρίως, από εκείνους που μόλις «ανακάλυψαν» την περιοχή. Στον κύκλο ζωής προϊόντος/ προορισμού βρίσκονται στο στάδιο της εισαγωγής.

Τραϊανούπολη, η Αρχαία Μεσημβρία, η Μάκρη, η Πλωτινούπολη Διδυμοτείχου, η Κοσμοσώτεια Φερών και οι ρωμαϊκοί τάφοι Δοξιάρας.

Ένα, ακόμη, είδος τουρισμού που απαντάται στο νομό είναι ο ιαματικός τουρισμός. Στον Έβρο υπάρχουν ιαματικές πηγές τοπικής σημασίας, με την έννοια ότι ανήκουν στον Οργανισμό Τοπικής Αυτοδιοίκησης και το Σύνδεσμο Δήμων και Κοινοτήτων Ιαματικών Πηγών Ελλάδας. Οι ιαματικές πηγές του νομού βρίσκονται στην Τραϊανούπολη και στη Σαμοθράκη και ανήκουν στους δήμους Αλεξανδρούπολης και Σαμοθράκης αντίστοιχα.

Σύμφωνα με τον ΕΟΤ<sup>38</sup>, τα πλεονεκτήματα του νομού στον τομέα του τουρισμού είναι τα εξής:

- Παρθένο φυσικό περιβάλλον και σημαντικοί αρχαιολογικοί και πολιτισμικοί πόροι.
- Στρατηγική γεωγραφική θέση της περιοχής ως συγκοινωνιακού και ενεργειακού κόμβου μεταξύ Ευρώπης, Βαλκανίων και Μέσης Ανατολής.
- Ο τοπικός πληθυσμός είναι θετικός στην ιδέα της ανάπτυξης του τουρισμού.
- Σημαντικές δυνατότητες ανάπτυξης αυτόνομων ή συνδυασμένων πακέτων τουριστικών υπηρεσιών, κατά ενότητες ή κατά θέμα.

Τα μειονεκτήματα του νομού συνοψίζονται στα εξής:

- Σημαντική υστέρηση σε τουριστικές υποδομές.
- Ξενοδοχειακή υποδομή με σημαντικές ελλείψεις:
  - Ξενοδοχειακό δυναμικό με μέσο όρο ηλικίας 15 έτη.
  - Λειτουργία σε συνθήκες έντονης εποχικότητας και, κατ' επέκταση, πολύ χαμηλή πληρότητα σε εποχές εκτός αιχμής.
  - Μικρή διάρκεια της εποχής αιχμής, ιδιαίτερα για τη Σαμοθράκη.
  - Αδυναμία «ανοίγματος» της τοπικής ξενοδοχειακής βιομηχανίας στις αγορές του εξωτερικού.
- Περιορισμένη εφαρμογή τεχνικών marketing από την τουριστική βιομηχανία.
- Αδυναμίες σε οργάνωση και διαχείριση των τουριστικών επιχειρήσεων.
- Έλλειψη επιχειρηματικού πνεύματος και απουσία τουριστικής συνείδησης.
- Έλλειψη κατάλληλα εκπαιδευμένου ανθρώπινου δυναμικού.
- Περιορισμένη προβολή των τουριστικών πόρων της περιοχής.
- Έντονος ανταγωνισμός, τόσο εντός, όσο και εκτός χώρας.
- Απόσταση από τα τουριστικά κέντρα εσωτερικού και εξωτερικού.

<sup>38</sup> Ελληνικός Οργανισμός Τουρισμού (2003), *ibid.*

Η βελτίωση των συνθηκών πρόσβασης, μέσω της αναβάθμισης των υποδομών μεταφορών, μπορεί να συμβάλει σημαντικά στην ενίσχυση του τουρισμού στο νομό. Η διεθνής τάση για στροφή των τουριστικών προτιμήσεων, οι οποίες μπορούν να καλυφθούν από το νομό, σε συνδυασμό με την ολοκλήρωση σημαντικών θεσμικών ρυθμίσεων και την ύπαρξη χρηματοδοτικών μέσων για την υλοποίηση επενδυτικών πρωτοβουλιών αποτελούν ευκαιρίες για την περαιτέρω ανάπτυξη του τουρισμού στην περιοχή. Από την άλλη πλευρά, απειλή αποτελεί η παροχή ομοειδών προϊόντων με χαμηλότερο κόστος στην ευρύτερη περιοχή, κυρίως από μέρους της Τουρκίας και της Βουλγαρίας. Στο εσωτερικό περιβάλλον, απειλή αποτελεί η υιοθέτηση ευκαιριακών αναπτυξιακών πρακτικών «γρήγορου κέρδους», οι οποίες βλάπτουν τη συνολική προσπάθεια της ορθολογικής τουριστικής ανάπτυξης.

#### 4.4. Απασχόληση

Η περιφέρεια ΑΜΘ παρουσιάζει ποσοστό ανεργίας υψηλότερο του εθνικού μέσου όρου, ενώ οι νέοι αντιμετωπίζουν ιδιαίτερο πρόβλημα πρόσβασης στην αγορά εργασίας<sup>39</sup>. Ειδικότερα, στο νομό Έβρου, η αύξηση του ποσοστού του εργατικού δυναμικού είναι μικρότερη από τη μέση αύξηση της χώρας. Η αύξηση της ανεργίας είναι, επίσης, μικρότερη από την αντίστοιχη της χώρας. Το εργατικό δυναμικό και το επίπεδο ανεργίας παρουσιάζουν μέση αναπτυξιακή δυναμική, ενώ το επίπεδο ενημερίας παρουσιάζει υψηλή αναπτυξιακή τάση.

Η τομεακή σύνθεση της απασχόλησης στο νομό παρουσιάζει διαφορετικές τάσεις μεταβολής, συγκριτικά με τις αντίστοιχες σε εθνικό επίπεδο. Πιο συγκεκριμένα, σημειώνεται μείωση της συμμετοχής του πρωτογενή τομέα στη συνολική απασχόληση και παράλληλη αύξηση του τριτογενή τομέα, όπως συμβαίνει στο σύνολο της χώρας, ωστόσο, η συμμετοχή του δευτερογενή τομέα αυξάνεται σημαντικά, σε αντίθεση με τη μείωση που παρατηρείται σε εθνικό επίπεδο.

Στο ποσοστό ανεργίας του νομού συμβάλλει σημαντικά το κλείσιμο βιομηχανιών και εταιρειών. Οι οικονομικοί κλάδοι που πλήττονται είναι, κυρίως, η βιομηχανία κρέατος, η κλωστοϋφαντουργία, η γεωργία, η κτηνοτροφία, οι οικοδομικές δραστηριότητες και οι τεχνικές εταιρείες. Κατά το διάστημα 2004-2008 έκλεισαν το Αλουμίνιο Αττικής (Φέρες), η ΕΤΕΟ (τεχνική εταιρεία) με έδρα την Ορεστιάδα και η Δημοτική Επιχείρηση Έργων Αλεξανδρούπολης, με αποτέλεσμα αρκετοί από τους εργαζόμενους να καταλήξουν άνεργοι. Όπως προαναφέρθηκε, σημαντικό πλήγμα απετέλεσε το κλείσιμο του εργοστασίου της αλλαντοβιομηχανίας «Θράκη». Η ανεργία πλήττει ιδιαίτερα τις γυναίκες και τις ειδικές ομάδες πληθυσμού, όπως οι νέοι, οι μακροχρόνια άνεργοι, τα άτομα με αναπηρίες, τα άτομα με ψυχικές

<sup>39</sup> Βλ. Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Μακεδονίας – Θράκης 2007-2013.

ασθένειες, οι παλιννοστούντες, και οι ειδικές πολιτισμικές ομάδες (Αθίγγανοι, Πομάκοι)<sup>40</sup>.

Τα βασικότερα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι ειδικές ομάδες στην αγορά εργασίας συνοψίζονται στον πίνακα 4.14.

<b>Πίνακας 4.14: προβλήματα ειδικών ομάδων στην αγορά εργασίας</b>		
<b>Ειδική ομάδα πληθυσμού</b>	<b>Πλήθος ατόμων</b>	<b>Βασικότερα προβλήματα στην αγορά εργασίας</b>
<b>Νέοι άνεργοι</b>	1.536	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Έλλειψη εργασιακής εμπειρίας</li> </ul>
<b>Άνεργες γυναίκες</b>	2.829	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Έλλειψη εργασιακής εμπειρίας</li> <li>• Κοινωνική προκατάληψη</li> <li>• Οικογενειακά στερεότυπα</li> </ul>
<b>Μακροχρόνια άνεργοι</b>	848	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Εξειδίκευση σε ειδικότητες που δε ζητούνται πλέον</li> </ul>
<b>Μακροχρόνια άνεργοι άνω των 45 ετών</b>	437	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Κοινωνική προκατάληψη</li> <li>• Εξειδίκευση σε ειδικότητες που δε ζητούνται πλέον</li> </ul>
<b>Άτομα με αναπηρία</b>	455	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Έλλειψη σχετικής νοοτροπίας επιχειρηματιών</li> <li>• Κοινωνική προκατάληψη</li> <li>• Έλλειψη σχετικών υποδομών</li> <li>• Έλλειψη πληροφόρησης</li> </ul>
<b>Άτομα με ψυχικές ασθένειες</b>	845	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Κοινωνική προκατάληψη</li> <li>• Έλλειψη πληροφόρησης</li> </ul>
<b>Παλιννοστούντες</b>	5.521	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Δυσκολίες στη γλώσσα</li> <li>• Κοινωνική προκατάληψη</li> <li>• Έλλειψη πληροφόρησης</li> </ul>
<b>Ειδικές πολιτισμικές ομάδες (Αθίγγανοι, Πομάκοι)</b>	6.292	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Δυσκολίες στη γλώσσα</li> <li>• Νοοτροπία απομονωτισμού</li> <li>• Κοινωνική προκατάληψη</li> <li>• Έλλειψη πληροφόρησης</li> </ul>

Πηγή: ΤΟΜΕΣ (Τοπική Μεθοριακή Σύμπραξη) 2006

## 5. Περιβάλλον

Κατά τη δεκαετία του 1960, η ανάπτυξη εκλαμβάνεται ως ένα μονοδιάστατο οικονομικό φαινόμενο. Με τη σταδιακή συνειδητοποίηση του γεγονότος ότι πρόκειται για ένα πολυσχιδές φαινόμενο, το οποίο δεν ταυτίζεται με την οικονομική μεγέθυνση μεμονωμένα, η ανάπτυξη άρχισε να αντιμετωπίζεται σφαιρικά, με αποκορύφωμα την κατοχύρωση του όρου «βιώσιμη ανάπτυξη» στη Συνδιάσκεψη του ΟΗΕ για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη, στο Ρίο ντε Τζανέιρο, το 1992.

Η ενασχόληση της διεθνούς κοινότητα με το περιβάλλον, από κοινωνικής πλευράς, κυρίως, είχε ξεκινήσει 20 χρόνια νωρίτερα, με τη Συνδιάσκεψη της Στοκχόλμης για

<sup>40</sup> Βλ. αναλυτικότερα ΤΟΜΕΣ (2006), *ibid*.

το Ανθρώπινο Περιβάλλον, το 1972. Στο Ρίο διασυνδέεται η αναπτυξιακή διαδικασία με το περιβάλλον, ενώ, 10 χρόνια αργότερα, στο Γιοχάνεσμπουργκ, η διεθνής κοινότητα συμμετέχει σε μία συνδιάσκεψη με τίτλο την αειφόρο ανάπτυξη, οι τρεις βασικοί πυλώνες της οποίας είναι ο οικονομικός, ο κοινωνικός και ο περιβαλλοντικός. Συνεπώς, μία ολοκληρωμένη ανάλυση σχετικά με το αναπτυξιακό επίπεδο μίας περιοχής, θα πρέπει να λαμβάνει εξίσου υπ' όψιν και τις τρεις διαστάσεις του φαινομένου.

Η υπό μελέτη περιοχή διαθέτει πλούσιο φυσικό περιβάλλον, η ορθή διαχείριση του οποίου μπορεί να συμβάλλει σημαντικά στην ανάπτυξή της. Χαρακτηριστικά παραδείγματα, τα οποία θα αναλυθούν εκτενέστερα παρακάτω, αποτελούν ο ποταμός Έβρος και οι παραπόταμοί του και το δάσος Δαδιάς.

### 5.1. Καθεστώς προστασίας

Το νομό Έβρου διαρρέει ο ομώνυμος ποταμός. Πρόκειται για τη μεγαλύτερη λεκάνη απορροής εντός των Βαλκανίων και το δεύτερο μεγαλύτερο ποταμό που διατρέχει τα Βαλκάνια, μετά το Δούναβη. Το 1,1% του συνόλου της λεκάνης απορροής τελεί υπό καθεστώς προστασίας. Ωστόσο, δεν υφίσταται καθεστώς συνεργασίας μεταξύ των τριών χωρών που μοιράζονται τα νερά του ποταμού. Πιο συγκεκριμένα, τα κράτη συνεργάζονται μεταξύ τους σε διμερές επίπεδο<sup>41</sup>, με αποτέλεσμα η ανάληψη συνεργατικής δράσης να πραγματοποιείται ad hoc, χωρίς να υπάρχει μόνιμο πλαίσιο συνεργασίας. Αξίζει να σημειωθεί, ότι από πλευράς Βουλγαρίας, οι συναφθείσες συμφωνίες δεν αφορούν αμιγώς στον Έβρο ποταμό, αλλά στο σύνολο των υδάτων και ποταμών που διατρέχουν την ίδια και τα δύο όμορα κράτη.

Κατά μήκος του ποταμού, λαμβάνουν χώρα έντονες βιομηχανικές δραστηριότητες και εξορύξεις, με αποτέλεσμα ο Έβρος να περιλαμβάνεται στους ποταμούς που έχουν υποστεί τη σημαντικότερη ρύπανση σε βαλκανικό επίπεδο. Σε κλίμακα από το 1 έως το 3, τα επίπεδα ρύπανσης του 1995 κυμαίνονταν στο 1,1, ενώ, για το 2070, προβλέπεται να ανέλθουν στο 1,2<sup>42</sup>. Το ελληνικό τμήμα του ποταμού επιβαρύνεται από τις παρόχθιες δραστηριότητες που πραγματοποιούνται εντός και εκτός των κρατικών συνόρων.

Στο βουλγαρικό τμήμα, ο ποταμός δέχεται αστικά λύματα, καθώς και απόβλητα της χημικής βιομηχανίας. Επιπλέον, σημαντική επιβάρυνση αποτελεί και η εντατική

<sup>41</sup> Η καθεμία από τις τρεις χώρες συνεργάζεται με τις άλλες 2 σε διμερές επίπεδο, χωρίς να υφίσταται τριμερής συνεργασία σε επίπεδο κράτους. Οι συμφωνίες που έχουν συναφθεί μεταξύ των τριών κρατών είναι οι εξής: Συμφωνία μεταξύ Βουλγαρίας και Τουρκίας σχετικά με τη συνεργασία για τη χρήση των υδάτων των ποταμών που διατρέχουν τις δύο χώρες (1968), Πρωτόκολλο μεταξύ Ελλάδας και Τουρκίας σχετικά με την τελική εξάλειψη των διαφορών που αφορούν στην εκτέλεση των υδραυλικών λειτουργιών για τη βελτίωση της κοίτης του ποταμού Έβρου (1963) και Συμφωνία μεταξύ Ελλάδας και Βουλγαρίας σχετικά με τη συνεργασία στη χρήση των υδάτων που διασχίζουν τις δύο χώρες (1964).

<sup>42</sup> Skoulikidis N. (2009), "The environmental state of rivers in the Balkans – A review within the DPSIR framework" *Science of the Total Environment*, No 407, p.p. 2501-2516.

χρήση φυτοφαρμάκων στις αγροτικές δραστηριότητες. Στην Τουρκία, ο ποταμός δέχεται τα αστικά λύματα της Αδριανούπολης και τα απόβλητα της βιομηχανικής της περιοχής, καθώς και τις εκπλύσεις από γεωργικές καλλιέργειες. Στην Ελλάδα, η βιομηχανική δραστηριότητα περιορίζεται στο εργοστάσιο ζάχαρης. Το ελληνικό τμήμα του ποταμού είναι λιγότερο εκβιομηχανισμένο, ωστόσο, υπάρχει σημαντική επιβάρυνση από τις γεωργικές και κτηνοτροφικές δραστηριότητες, ενώ παρατηρείται μία αυξητική τάση εκτατικοποίησης και οι περίοδοι αγρανάπαυσης είναι σχεδόν ανύπαρκτες. Γενικότερα, οι παρόχθιες περιοχές κατά μήκος του ποταμού εντάσσονται στις πιο εντατικά καλλιεργήσιμες εκτάσεις των Βαλκανίων.

Ο Έβρος χαρακτηρίζεται ως «μετρίως κατατετημημένος», με 21 μεγάλα φράγματα, κυρίως στο βουλγαρικό τμήμα, συνολικής αποθηκευτικής ικανότητας 3,4 χλμ<sup>2</sup>. Η εντατική χρήση του νερού για άρδευση, υγιεινή και παραγωγή ενέργειας υποβαθμίζει την ποιότητά του, ενώ η κατάτμηση που προκαλείται από τα φράγματα αποτελεί την κύρια απειλή για πλημμύρες. Όπως έχει ήδη φανεί, οι πλημμύρες του ποταμού προκαλούν σοβαρά προβλήματα στην τοπική οικονομία. Παρά το γεγονός ότι υφίστανται κάποιες αντιπλημμυρικές κατασκευές στο τμήμα του ποταμού που διατρέχει τον ελλαδικό χώρο, δεν αποτρέπουν το πρόβλημα αποτελεσματικά.

Η εκμετάλλευση του ποταμού για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ωφελεί τα εμπλεκόμενα μέρη. Ωστόσο, κατά τη διάρκεια των πλημμυρών, είναι σημαντικό να υπάρχει μία ιεράρχηση μεταξύ των επιμέρους στόχων, παραδείγματος χάριν να έχει προτεραιότητα η ανθρώπινη υγεία και οι στοιχειώδεις υποδομές έναντι της ηλεκτροπαραγωγής και της γεωργίας. Η βελτίωση των μέτρων για την πρόληψη των πλημμυρών και μείωση των επιπτώσεών τους θα πρέπει να βασιστεί στη συνεργασία και τη χρήση κοινών πηγών πληροφόρησης. Μέχρι το 2003, δεν υπήρχε επικοινωνία μεταξύ των όμορων κρατών σχετικά με τις πλημμύρες. Η Τουρκία και η Βουλγαρία, μέσω του Προγράμματος Διασυννοριακής Συνεργασίας της ΕΕ, ανέπτυξαν τα πρώτα κοινά προγράμματα πρόβλεψης στην περιοχή. Ωστόσο, τα συστήματα πρόβλεψης πλημμυρών εξακολουθούν να λειτουργούν σε εθνικό επίπεδο. Ένα κοινό σύστημα πρόβλεψης και έγκαιρης προειδοποίησης είναι απαραίτητο για την αποτελεσματικότερη αντιμετώπιση του προβλήματος.

Σε γενικές γραμμές, η διαχείριση των υδάτων του ποταμού δε θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως συλλογική, αλλά, αντίθετα, ως μονομερής, από μέρους της κάθε πλευράς. Τα κράτη της άνω ροής ρυπαίνουν τα νερά του ποταμού, ενώ τα κράτη της κάτω ροής υφίστανται απώλειες, τόσο στην ποσότητα των υδάτων, όσο και στην ποιότητα.

Στις περιπτώσεις ποταμών που αποτελούν σύνορο μεταξύ κρατών ανακύπτουν δύσκολα πολιτικά και διοικητικά προβλήματα, ιδιαίτερα εάν πρόκειται για σύνορα

κράτους-μέλους της ΕΕ με κράτος μη μέλος<sup>43</sup>, όπως στην περίπτωση του Έβρου. Πιο συγκεκριμένα, ενώ οι τοπικές κοινωνίες που ζουν εκατέρωθεν των συνόρων είναι φιλικές, υπάρχουν επιφυλάξεις σε κυβερνητικό επίπεδο, ιδιαίτερα στις στρατιωτικές αρχές, οι οποίες παρακωλύουν την αποτελεσματική συνεργασία για τη διαχείριση των υδάτων του ποταμού. Ωστόσο, τα τρία κράτη θα μπορούσαν να συνεργαστούν, τόσο εντός υφιστάμενων συμβατικών και θεσμικών πλαισίων, όσο και εκτός, προσαρμόζοντας το πλαίσιο συνεργασίας στις πραγματικές ανάγκες των υδάτων του ποταμού, αλλά και των παρόχθιων κρατών.

Σε ευρωπαϊκό επίπεδο, δεδομένου του γεγονότος ότι η Ελλάδα και η Βουλγαρία είναι κράτη-μέλη της ΕΕ, ισχύει, για τα αντίστοιχα τμήματα του ποταμού, η Οδηγία 2000/60 για τα ύδατα<sup>44</sup>. Ωστόσο, η Οδηγία προβλέπει τη διαχείριση των υδάτων σε επίπεδο λεκάνης απορροής και όχι βάσει κρατικών συνόρων. Για κάθε περιοχή λεκάνης απορροής ποταμού καταρτίζεται ένα σχέδιο διαχείρισης. Στις περιπτώσεις που ο ποταμός διαπερνά περισσότερα του ενός κράτη, τα τελευταία οφείλουν να συνεργαστούν για την κατάρτιση του σχεδίου. Όταν τμήμα της λεκάνης απορροής κείται σε τρίτη χώρα, ο συντονισμός είναι υποχρεωτικός για το κράτος-μέλος, ενώ είναι προαιρετικός και συνιστώμενος για την τρίτη χώρα. Το ίδιο ισχύει και για τα σχέδια διαχείρισης των κινδύνων πλημμύρας<sup>45</sup>. Συνεπώς, οι τρεις χώρες θα μπορούσαν να συνεργάζονται, τόσο για τη διαχείριση των υδάτων, όσο και για την αντιμετώπιση των πλημμυρών, βασιζόμενες στην ευρωπαϊκή νομοθεσία. Κάτι τέτοιο, όμως, δεν ανταποκρίνεται στην πραγματικότητα.

Σε περιφερειακό επίπεδο, η Ελλάδα και η Τουρκία είναι μέρη της Σύμβασης της Βαρκελώνης και, κατά συνέπεια, του Πρωτοκόλλου για τις Ειδικά Προστατευόμενες Περιοχές<sup>46</sup>. Το Δέλτα του Έβρου έχει χαρακτηριστεί ως Ειδικά Προστατευόμενη Περιοχή Μεσογειακού Ενδιαφέροντος. Η αναθεωρημένη Σύμβαση της Βαρκελώνης, επεκτείνει το σαφή γεωγραφικό προσδιορισμό της Μεσογείου Θαλάσσης<sup>47</sup>, περιλαμβάνοντας και τα εσωτερικά ύδατα. Επιπρόσθετα, στο πλαίσιο τόσο του

<sup>43</sup> Η Τουρκία, ωστόσο, είναι υποψήφια προς ένταξη στην ΕΕ και βρίσκεται σε διαδικασία ενσωμάτωσης του κοινοτικού κεκτημένου. Στο κεφάλαιο 27 της Έκθεσης Προόδου του 2009, το οποίο αφορά στο περιβάλλον, αναφέρεται ότι η Τουρκία έχει επιδείξει περιορισμένη πρόοδο στον τομέα της διαχείρισης των υδάτων. Το θεσμικό πλαίσιο για τη διαχείριση των υδάτων δεν είναι οργανωμένο σε επίπεδο λεκάνης απορροής, ενώ η διασυνοριακή συνεργασία στον εν λόγω τομέα είναι σε πρώιμο στάδιο. Βλ. SEC(2009)1334, "Turkey 2009 Progress Report", Commission Staff Working Document accompanying COM(2009)533. Σε γενικές γραμμές, η πρόοδος ενσωμάτωσης του κοινοτικού κεκτημένου είναι αργή, περιοριζόμενη σε πολιτικές που δε θίγουν το εθνικό συμφέρον.

<sup>44</sup> Οδηγία 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23<sup>ης</sup> Οκτωβρίου 2000 «για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων», ΕΕ L 327 της 22<sup>ης</sup>/12/2000.

<sup>45</sup> Οδηγία 2007/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23<sup>ης</sup> Οκτωβρίου 2007 «για την αξιολόγηση και τη διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας», ΕΕ L 288/27 της 6<sup>ης</sup>/11/2007.

<sup>46</sup> Σε αντίθεση με την Τουρκία, η Ελλάδα δεν έχει επικυρώσει το νέο Πρωτόκολλο για τις Ειδικά Προστατευόμενες Περιοχές και τη Βιολογική Ποικιλότητα, με αποτέλεσμα η σχέση μεταξύ των δύο μερών να διέπεται από το προγενέστερο Πρωτόκολλο για τις Ειδικά Προστατευόμενες Περιοχές.

<sup>47</sup> Δυτικά η είσοδος των Στενών του Γιβραλτάρ και ανατολικά τα νότια όρια των Στενών των Δαρδανελίων.



αρχικού, όσο και του αναθεωρημένου Πρωτοκόλλου για τις Χερσαίες Πηγές, προβλέπεται η συνεργασία μεταξύ συμβαλλομένου και μη συμβαλλομένου μέρους για τη διαχείριση διασυνοριακής ρύπανσης που προέρχεται από υδάτινη ροή που πηγάζει από το έδαφος μη συμβαλλόμενου μέρους. Συνεπώς, η συνεργασία μεταξύ των τριών χωρών θα μπορούσε να βασιστεί και στο συμβατικό καθεστώς της Βαρκελώνης.

Η συνεργασία μεταξύ των τριών γειτονικών κρατών θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί και στα πλαίσια της Σύμβασης για τη Χρήση και την Προστασία των Διασυνοριακών Ποταμών και των Διεθνών Λιμνών, καθώς και οι τρεις είναι μέλη της Οικονομικής και Κοινωνικής Επιτροπής για την Ευρώπη. Ωστόσο, η Ελλάδα και η Βουλγαρία έχουν επικυρώσει την εν λόγω Σύμβαση, ενώ η Τουρκία δεν την έχει υπογράψει. Τα συμβαλλόμενα μέρη της Σύμβασης αναλαμβάνουν τη βασική υποχρέωση να λάβουν όλα τα κατάλληλα μέτρα, ώστε να αποτρέψουν, να ελέγξουν και να μειώσουν οποιαδήποτε επιβλαβή διασυνοριακή επίπτωση.

Στην πραγματικότητα, παρά την ύπαρξη καθεστώτων που παρέχουν τη δυνατότητα συνεργασίας, τα τρία κράτη συνεργάζονται σε επίπεδο νομαρχιών, για την αντιμετώπιση των πλημμυρών. Πιο συγκεκριμένα, το Δίκτυο Διασυνοριακής Συνεργασίας Νομαρχιών Ελλάδας – Τουρκίας – Βουλγαρίας δημιουργήθηκε το 2003, κατόπιν πρωτοβουλίας της ελληνικής πλευράς. Στο Δίκτυο συμμετέχουν, από ελληνικής πλευράς, οι νομοί Έβρου, Ροδόπης, Ξάνθης, Καβάλας, Δράμας, Σερρών, από βουλγαρικής πλευράς οι επαρχίες Σμόλιαν, Κάρντζαλι, Χάσκοβο, Μπλαγκόεβγκραντ και, από τουρκικής πλευράς, η επαρχία Αδριανούπολης. Βασικός στόχος του Δικτύου είναι να προχωρήσει σε δράσεις που έχουν ουσιαστικό αποτέλεσμα για τη ζωή των πολιτών, όπως η πρόληψη, επίλυση και αντιμετώπιση διασυνοριακών προβλημάτων που υπεισέρχονται στην καθημερινότητά τους και είναι δύσκολο να επιλυθούν σε επίπεδο κράτους.

Μεταξύ των σκοπών συνεργασίας μεταξύ των μελών του Δικτύου συμπεριλαμβάνονται τα επικίνδυνα καιρικά φαινόμενα και η περιβαλλοντική υποβάθμιση. Η διαχείριση των υδάτων του ποταμού Έβρου θα μπορούσε να αποτελέσει ιδιαίτερη θεματική, στο πλαίσιο της συνεργασίας σε νομαρχιακό επίπεδο, καθώς, αρκετές φορές, συνεργάζονται αποτελεσματικότερα οι άμεσα ενδιαφερόμενοι, ενώ ο κρατικός μηχανισμός μπορεί να αποδειχθεί δυσκίνητος. Κατά τη διάρκεια των πλημμυρών του 2007 και του 2010, υπήρξε αποτελεσματική συνεργασία σε επίπεδο δικτύου. Ωστόσο, σε γενικές γραμμές, η διασυνοριακή συνεργασία για τη διαχείριση των υδάτων του Έβρου, τόσο σε τοπικό, όσο και σε κρατικό επίπεδο, κρίνεται μη επαρκής.

Κατά τη διάρκεια της επίσκεψης του Τούρκου πρωθυπουργού στην Ελλάδα, το Μάιο του 2010, υπεγράφη Κοινή Διακήρυξη<sup>48</sup> μεταξύ των υπουργών περιβάλλοντος των δύο χωρών, η οποία, μεταξύ άλλων, προβλέπει την εγκαθίδρυση και λειτουργία ενός συστήματος μόνιμης συνεργασίας για τη βιώσιμη ανάπτυξη της λεκάνης του Έβρου. Επιπλέον, αναγνωρίζει την ανάγκη λήψης των απαραίτητων μέτρων για τη διαχείριση των πλημμυρών, καλώντας όλες τις χώρες που μοιράζονται τον ποταμό να συμμετέχουν και να εφαρμόζουν τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές, περιλαμβανομένου ενός συστήματος έγκαιρης προειδοποίησης.

Στους στόχους περιλαμβάνεται και η βελτίωση τόσο της ποιότητας, όσο και της ποσότητας των υδάτων, καθώς και η εγκαθίδρυση μίας ad hoc Κοινής Επιτροπής, για την ανταλλαγή πληροφοριών που αποσκοπούν, ει δυνατόν, στην υιοθέτηση ενός σχεδίου διαχείρισης για τα ύδατα του ποταμού, ή, έστω, ενός ενιαίου σχεδίου διαχείρισης των κινδύνων πλημμύρας, διασφαλίζοντας το συντονισμό μεταξύ των διαφόρων σχεδίων και μέτρων διαχείρισης. Η διατύπωση του Μνημονίου, είναι ασαφής και γενικόλογη, χωρίς να θέτει συγκεκριμένους στόχους ούτε μέσα επίτευξης αυτών. Συνεπώς, δύσκολα θα μπορούσε να αποτελέσει τη βάση για την αποτελεσματική συνεργασία μεταξύ των τριών χωρών, παρά το γεγονός ότι καλεί και τις τρεις χώρες να συνεργαστούν. Ενώ η συνεργασία για τη διαχείριση των υδάτων του Έβρου εμπίπτει στα ζητήματα «χαμηλής πολιτικής», καθίσταται εμφανές ότι τα τρία κράτη δε δύνανται να προβούν στις απαραίτητες ενέργειες, προκειμένου να επιτευχθεί ο εν λόγω στόχος.

Για αυτό το λόγο, κρίνεται σκόπιμη η συνεργασία μεταξύ των τριών κρατών σε μόνιμη βάση, μέσω της υιοθέτησης ενός συμβατικού πλαισίου και της δημιουργίας ενός διεθνούς οργάνου, όπως συμβαίνει, εδώ και 15 χρόνια, στο Δούναβη. Βασικά συστατικά της ορθής διαχείρισης των υδάτων του ποταμού είναι η πρόληψη, ο έλεγχος και η μείωση των διασυννοριακών επιπτώσεων, η δημιουργία εποπτικών προγραμμάτων, η λογοδοτική ευθύνη, η ανταλλαγή πληροφοριών, η πρόσβαση στην πληροφόρηση και η δημιουργία ενός συστήματος έγκαιρης προειδοποίησης. Η χρηματοδότηση έργων υποδομών, στα πλαίσια της ΕΕ, θα μπορούσε να λειτουργήσει ενισχυτικά ως προς την αποτελεσματικότητα της διασυννοριακής συνεργασίας.

Συμβολική βάση για τη συνεργασία μεταξύ των τριών χωρών θα μπορούσε να αποτελέσει η νησίδα, όπου συναντώνται τα σύνορα των τριών κρατών<sup>49</sup> και η οποία είναι γνωστή ως νησίδα «Ειρήνης και Φιλίας». Η συμβολική αξία στον τομέα της συνεργασίας μεταξύ των τριών χωρών επισφραγίστηκε το 2005, με τη δημιουργία ενός μνημείου που φέρει τα σύμβολα των τριών κρατών, καταδεικνύοντας τη μεταξύ τους αλληλεγγύη για μία ενωμένη Ευρώπη. Η προστασία της φύσης και, ειδικότερα,

<sup>48</sup> Joint Declaration between the Minister for Environment, Energy and Climate Change of the Hellenic Republic and the Minister for Environment and Forestry of the Republic of Turkey, Athens, May 14, 2010.

<sup>49</sup> Η νησίδα ανήκει κατά 50% στην Τουρκία και το υπόλοιπο 50% μοιράζεται ισομερώς σε Ελλάδα και Βουλγαρία.

η περίπτωση του ποταμού Έβρου, μπορεί να αποτελέσει το εφαλτήριο για τη συνεργασία μεταξύ των τριών κρατών, καθώς το περιβάλλον δε γνωρίζει κρατικά σύνορα. Για αυτό το λόγο η διαχείριση του ποταμού θα πρέπει να γίνεται σε επίπεδο λεκάνης απορροής και όχι βάσει των κρατικών συνόρων. Ένα καλό παράδειγμα ενίσχυσης της διασυνοριακής συνεργασίας, λόγω περιβαλλοντικών ζητημάτων, στον ελληνικό χώρο, αποτελεί η λίμνη Πρέσπα. Εκτός από τον περιβαλλοντικό παράγοντα, την ενίσχυση της συνεργασίας μεταξύ των τριών κρατών βοηθούν και οι διεθνείς εξελίξεις, με την ένταξη της Βουλγαρίας στην ΕΕ και την υποψηφιότητα ένταξης της Τουρκίας, οι οποίες διαμορφώνουν νέες γεωπολιτικές συνθήκες στην περιοχή.

Στο νομό Έβρου, βρίσκεται, επίσης, το δάσος της Δαδιάς, το οποίο συνιστά ένα σπάνιο οικοσύστημα που εδώ και πολλά χρόνια προσελκύει επισκέπτες για επιστημονικούς λόγους ή για αναψυχή. Το δάσος Δαδιάς ανακηρύχθηκε προστατευόμενη περιοχή με Κοινή Υπουργική Απόφαση, το 1980. Το 2006, με ΚΥΑ, η περιοχή χαρακτηρίστηκε Εθνικό Πάρκο, με την ονομασία «Εθνικό Πάρκο Δάσους Δαδιάς – Λευκίμης – Σουφλίου». Επιπλέον, η περιοχή εντάσσεται στο δίκτυο Natura 2000 και έχει συγκροτηθεί Φορέας Διαχείρισης<sup>50</sup>.

Η ΠΠ ανήκει στο ελληνικό δημόσιο, πλην ορισμένων ιδιωτικών κτημάτων. Διοικητικά, ανήκει σε δύο χωριά που βρίσκονται στις παρυφές του δάσους, τη Δαδιά και τη Λευκίμη, συνεπώς υπάγεται στους δήμους Σουφλίου και Τυχερού αντίστοιχα. Οι πυρήνες αυστηρής προστασίας βρίσκονται, κατά κύριο λόγο, στις πρώην κοινότητες Δαδιάς και Λευκίμης, ενώ, μικρότερο ποσοστό, βρίσκεται στις πρώην κοινότητες Λυκόφης, Λαγυνών, Λύρας και Προβατόνα.

Αξίζει να σημειωθεί ότι, αρχικά υπήρχαν αντιδράσεις από πλευράς τοπικού πληθυσμού ως προς το καθεστώς προστασίας, λόγω της δραστηριοποίησης στον τομέα της υλοτομίας. Ωστόσο, τα προβλήματα αμβλύθηκαν με την εναλλακτική απασχόληση του πληθυσμού στον οικοτουρισμό και σε άλλες δασικές εργασίες. Παρά το γεγονός ότι η Δαδιά αποτελεί ένα καλό οικοτουριστικό παράδειγμα για την Ελλάδα, υπάρχουν και παραβιάσεις του καθεστώτος προστασίας, από παράνομες δραστηριότητες, οι οποίες θα πρέπει να καταπολεμηθούν.

## 5.2. Ανάπτυξη δραστηριοτήτων

Η συνειδητοποίηση του γεγονότος ότι η ανάπτυξη αποτελεί ένα σφαιρικό φαινόμενο και η συνεπαγόμενη αναγνώριση των τριών πυλώνων του εν λόγω φαινομένου σηματοδοτούν τη συνύπαρξη και αλληλεπίδραση κοινωνίας, οικονομίας και περιβάλλοντος. Η ανάπτυξη ήπιων μορφών δραστηριοτήτων στο περιβάλλον έχει τις

<sup>50</sup> Πριν την ίδρυση του Φορέα Διαχείρισης, οι φορείς που εμπλέκονταν στη διαχείριση της ΠΠ ήταν οι εξής: το Υπουργείο Γεωργίας, μέσω του Δασαρχείου Σουφλίου που ανήκει, διοικητικά στις Περιφερειακές Διοικήσεις, η Διεύθυνση Γεωργίας της νομαρχίας Έβρου, η Διεύθυνση Κτηνοτροφίας της νομαρχίας Έβρου, η πολεοδομία, οι δήμοι, ΜΚΟ (WWF Ελλάς) και το ΥΠΕΧΩΔΕ.

ρίζες της στα τέλη της δεκαετίας του 1980, λίγο πριν την επίσημη αναγνώριση του όρου «βιώσιμη ανάπτυξη» από τον ΟΗΕ, το 1992.

Πιο συγκεκριμένα, στα τέλη της δεκαετίας του 1980 εμφανίστηκαν, παράλληλα, δύο τάσεις στους τομείς του τουρισμού και της προστασίας του περιβάλλοντος. Στον τομέα του τουρισμού σημειώθηκε μία αυξανόμενη τάση προτίμησης για παρθένους προορισμούς ιδιαίτερου φυσικού κάλλους, σε αντίθεση με τους προορισμούς του μαζικού τουρισμού, οι οποίοι άρχισαν να φτάνουν στο όριο του κύκλου ζωής τους. Η εν λόγω τάση εντάσσεται στο γενικότερο κλίμα ενδιαφέροντος που δημιουργήθηκε σε ένα ευρύτερο κοινό σχετικά με την προστασία του περιβάλλοντος.

Από περιβαλλοντικής σκοπιάς, παρατηρήθηκε μία στροφή προς μία ολοκληρωμένη προσέγγιση, η οποία συνδυάζει την προστασία με την οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη. Ένα σημαντικό τμήμα αυτής της ολοκληρωμένης προσέγγισης αποτελεί η ανάπτυξη ήπιων τουριστικών δραστηριοτήτων σε ΠΠ. Με αυτόν τον τρόπο, η οικονομική δραστηριότητα αξιοποιεί, μεν, το καθεστώς προστασίας, από την άλλη, όμως, συμβάλλει στην αυτοχρηματοδότηση της διαδικασίας της προστασίας. Μεγάλη σημασία έχει η συμμετοχή και όχι ο αποκλεισμός των τοπικών πληθυσμών στο καθεστώς προστασίας. Παραδείγματος χάριν, κατά την επιβολή του καθεστώτος προστασίας του δάσους της Δαδιάς, υπήρξαν σοβαρές αντιδράσεις από την τοπική κοινωνία, οι οποίες έφτασαν ακόμα και στην απειλή εμπρησμού του δάσους. Ο κύριος λόγος αντίδρασης ήταν η απαγόρευση της υλοτομίας, η οποία αποτελούσε τη βασική οικονομική δραστηριότητα των κατοίκων, στους δύο πυρήνες απόλυτης προστασίας του δάσους.

Η οικονομία της Ελλάδας βασίζεται κατά πολύ στον τουρισμό, ο οποίος, για πολλά χρόνια βασίστηκε στο δίπτυχο «ήλιος - θάλασσα», επιβαρύνοντας την παράκτια ζώνη και, κυρίως, τα νησιά. Η ανάπτυξη του τουρισμού στον ελληνικό χώρο ακολούθησε τις εξελίξεις που έλαβαν χώρα σε διεθνές επίπεδο. Ήδη από τη δεκαετία του 1970, τόσο έλληνες, όσο και ξένοι ορειβάτες και πεζοπόροι είχαν ξεκινήσει να επισκέπτονται την ελληνική ύπαιθρο. Η επισκεψιμότητα της υπαίθρου άρχισε να αυξάνεται σταδιακά, κατά τις επόμενες δεκαετίες, παράλληλα με την καθιέρωση στο ευρύ κοινό αθλημάτων, όπως η πεζοπορία, το rafting και το καγιάκ.

Η περιοχή μελέτης χαρακτηρίζεται από πλούσιο φυσικό περιβάλλον, στο οποίο έχουν αναπτυχθεί ήπιες μορφές τουρισμού. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το δάσος της Δαδιάς, όπου, ενώ δεν είχε αναπτυχθεί καθόλου ο τουρισμός, υπήρχαν ευοίωνες προοπτικές ανάπτυξης του οικοτουρισμού ως μέσου προστασίας. Σήμερα, η περιοχή, έχοντας ως βασικό πόλο έλξης τα πουλιά, έχει εξελιχθεί σε έναν από τους πιο δημοφιλείς οικοτουριστικούς προορισμούς της Ελλάδας, με ετήσιο αριθμό επισκεπτών που ξεπερνά τους 50.000.

Η ανάπτυξη των χωριών που βρίσκονται στις παρυφές του δάσους συνδέεται άμεσα με την ανάπτυξη δραστηριοτήτων εντός της δασικής έκτασης. Είναι αξιοσημείωτο το

γεγονός ότι, ενώ ο νομός Έβρου αντιμετωπίζει έντονο δημογραφικό πρόβλημα, ο πληθυσμός της Δαδιάς αυξήθηκε, με το δάσος να αποτελεί την κύρια πηγή απασχόλησης των κατοίκων. Παραδοσιακά, οι περισσότεροι κάτοικοι της Δαδιάς έχουν ως βασική βιοποριστική τους ενασχόληση τις δασοπονικές εργασίες, την αγροτική παραγωγή και την κτηνοτροφία. Η ενασχόληση ορισμένων γυναικών με τις δράσεις του τοπικού γυναικείου αγροτουριστικού συνεταιρισμού συνέβαλε σημαντικά στη χειραφέτησή τους.

Όπως προαναφέρθηκε, αρχικά, οι κάτοικοι αντέδρασαν στο χαρακτηρισμό της περιοχής ως προστατευόμενης, καθώς δραστηριοποιούνταν έντονα στον τομέα της υλοτομίας. Ως αντιστάθμισμα υιοθετήθηκε η ανάπτυξη του οικοτουρισμού, ο οποίος θα πρέπει, σταδιακά, να δημιουργήσει ένα καθεστώς αυτοχρηματοδοτούμενης προστασίας της περιοχής. Η ανάπτυξη του οικοτουρισμού απαιτούσε κρατική χρηματοδότηση για επενδύσεις και υποδομές. Στον πίνακα που ακολουθεί φαίνονται οι βασικές δράσεις και υποδομές προώθησης του οικοτουρισμού και οι πηγές χρηματοδότησής τους.

<b>Πίνακας 5.1: Χρονολογική παρουσίαση των βασικών δράσεων και υποδομών προώθησης του οικοτουρισμού και πηγών χρηματοδότησής τους</b>			
<b>Έτος</b>	<b>Χρηματοδοτούμενη δράση – υποδομή</b>	<b>Φορέας – πρόγραμμα χρηματοδότησης</b>	<b>Προϋπολογισμός</b>
<b>1984</b>	Σύνταξη μελέτης Προτεινόμενα έργα: Κατασκευή ταΐστρας, εκπόνηση διαχειριστικού σχεδίου, οικοτουριστική ανάπτυξη, φύλαξη και παρακολούθηση των αρπακτικών	Υπουργείο Νέας Γενιάς	
<b>1986-1989</b>	Τζιπ, τρέιλερ, μηχανή, ταΐστρα, παρατηρητήριο, φύλακες, μπάρες, εκπαίδευση φυλάκων, εξοπλισμός, αναψυκτήριο, μελέτες, περιβαλλοντική εκπαίδευση	ΕΕ, πρόγραμμα ACE (Actions Communautaires pour l' Environnement)	20.000.000 δρχ.
<b>1986</b>	Αξιοποίηση τουριστικών πόρων δασικού συγκροτήματος Δαδιάς (στο πρόγραμμα εντάσσεται αργότερα η μελέτη και κατασκευή του ξενώνα)	Μεσογειακά Ολοκληρωμένα Προγράμματα	153.600.000 δρχ.
<b>1987</b>	Εξοπλισμός του αναψυκτηρίου του οικοτουριστικού κέντρου	Γενική Γραμματεία Νέας Γενιάς	2.500.000 δρχ.
<b>1992-1995</b>	Φύλαξη και παρακολούθηση των αρπακτικών, μελέτη διαχείρισης των πυρήνων, οικοτουριστική ανάπτυξη	ΕΕ, πρόγραμμα ACNAT	200.000.000 δρχ.
<b>1992-1997</b>	Συμπλήρωση του προγράμματος ACNAT	WWF, ALLIANZ	80.000.000 δρχ.
<b>1996</b>	Κέντρα ενημέρωσης, μέτρα διαχείρισης για τους πυρήνες. Εξειδίκευση πλαισίου διαχείρισης περιφερειακής ζώνης. Ενέργειες ευαισθητοποίησης και ενημέρωσης, αγορά υλικού παρακολούθησης βιοτόπου	ΕΕ, Β' ΚΠΣ	196.000.000. δρχ.

1996	Κατασκευή λυόμενων οικοτουριστικών καταλυμάτων στην περιοχή Κατραντζίδες	ΕΕ, πρόγραμμα LEADER I	80.000.000 δρχ.
1996	Κατασκευή λυόμενων οικοτουριστικών καταλυμάτων στην περιοχή Κατραντζίδες	ΕΕ, πρόγραμμα LEADER II	80.000.000.δρχ.
1997-1999	Χρηματοδότηση εξοπλισμού των λυόμενων από πρόγραμμα	Β΄ ΚΠΣ	40.000.000 δρχ.
1997	Πρόγραμμα του Γυναικείου Αγροτουριστικού Συνεταιρισμού Δαδιάς	ΕΕ, πρόγραμμα LEADER II	40.000.000 δρχ.
1997	Επέκταση οικοτουριστικού ξενώνα Δαδιάς	Πρόγραμμα ΣΑΝΑ 2	160.000.000 δρχ.

**Πηγή: ΕΟΤ (2000)**

Ο αριθμός των επισκεπτών στο δάσος της Δαδιάς παρουσιάζει αυξητική τάση. Χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι, το 1995, ο αριθμός των επισκεπτών ανερχόταν σε 10.243, ενώ, το 2003, ο αριθμός ανήλθε σε 50.592, σημειώθηκε, δηλαδή, αύξηση της τάξης του 394% σε μία οκταετία<sup>51</sup>.

Έξω από το χωρίο Δαδιά λειτουργεί Οικοτουριστικό Κέντρο, το οποίο αποτελεί τόπο διανυκτέρευσης και βάση εξόρμησης για τις οικοτουριστικές δραστηριότητες των επισκεπτών. Ορισμένες από τις προσφερόμενες δραστηριότητες είναι:

- Επίσκεψη και ξενάγηση στο κέντρο ενημέρωσης
- Επίσκεψη στα κλουβιά με τα αρπακτικά
- Παρατήρηση πουλιών
- Περιήγηση σε σηματοδοτημένα μονοπάτια
- Περιβαλλοντικά παιχνίδια για παιδιά
- Ποδηλασία.

Ο οικοτουρισμός στο δάσος της Δαδιάς έχει πλήθος χαρακτηριστικών άρτιου περιβαλλοντικά και κοινωνικά οικοτουρισμού, συμβάλλοντας στην προστασία του περιβάλλοντος και, παράλληλα, στη διατήρηση του κοινωνικού ιστού. Συμβάλλει, σε σημαντικό βαθμό, στην κοινωνική και οικονομική τόνωση της περιοχής, καθώς ο αριθμός των επισκεπτών που προσελκύει είναι αρκετός, ώστε οι οικοτουριστικές εγκαταστάσεις να είναι βιώσιμες και κερδοφόρες. Επιπλέον, αποσκοπεί στην ευαισθητοποίηση και ενημέρωση των επισκεπτών, διατηρώντας, παράλληλα, τους ήπιους ρυθμούς ανάπτυξης που απαιτούνται για την προστασία της περιοχής.

<sup>51</sup> Svoronou E., Holden A. (2005), "Ecotourism as a tool for nature conservation: the role of WWF Greece in the Dadia-Lefkimi-Soufli forest reserve in Greece", *Journal of Sustainable Tourism*, vol. 13, No. 5, p.p. 456-467.

Ωστόσο, θα πρέπει να δοθεί προσοχή σε ορισμένες παραμέτρους, όπως η επαναχρησιμοποίηση των κερδών προς όφελος της ΠΠ. Ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά του οικοτουρισμού είναι η χρησιμοποίηση των κερδών για τη διατήρηση και προστασία του περιβάλλοντος, γεγονός που, στην υπό εξέταση περίπτωση, δεν αποτελεί τον κανόνα. Ένα, ακόμη, χαρακτηριστικό του οικοτουρισμού είναι τα «πράσινα» καταλύματα, πεδίο στο οποίο η Ελλάδα υστερεί σημαντικά. Για αυτό το λόγο, μεταξύ των πεδίων εφαρμογής και προώθησης των επιδοτήσεων του ΕΣΠΑ, στον τομέα του τουρισμού, συμπεριλαμβάνονται τα πράσινα καταλύματα.

Σε γενικές γραμμές, η περίπτωση της Δαδιάς μπορεί να θεωρηθεί ένα επιτυχημένο οικοτουριστικό μοντέλο για την Ελλάδα, καθώς συνδυάζει την οικονομική ανάπτυξη, την κοινωνική ευμάρεια και την περιβαλλοντική προστασία.

Μία, ακόμη, περίπτωση ανάπτυξης ήπιων τουριστικών δραστηριοτήτων αποτελεί το Δέλτα του Έβρου, το οποίο με ΚΥΑ, το 2007, χαρακτηρίστηκε Εθνικό Πάρκο και για το οποίο έχει συγκροτηθεί ΦΔ. Κατά μήκος του ποταμού βρίσκονται το Κέντρο Πληροφόρησης Δέλτα Έβρου, στην Τραϊανούπολη και το Τουριστικό Κέντρο Δήμου Φερών.

Το Κέντρο Πληροφόρησης Δέλτα Έβρου λειτουργεί από το 1997 και αποσκοπεί στην οικοτουριστική ανάπτυξη της περιοχής, την προστασία του περιβάλλοντος και την περιβαλλοντική εκπαίδευση. Διοργανώνονται επισκέψεις στον υγρότοπο, τόσο παρόχθιες, όσο και πλωτές. Το Δημοτικό Τουριστικό Κέντρο του Δήμου Φερών, επίσης, προσφέρει οργανωμένες χερσαίες και πλωτές εκδρομές στον υγρότοπο. Στη διαδικασία ανάπτυξης του οικοτουρισμού έχουν συμπεριληφθεί οι αλιείς της περιοχής, οι οποίοι απασχολούνται στις πλωτές επισκέψεις, παρέχοντας, επιπλέον, στο κοινό σημαντικές πληροφορίες για τον υγρότοπο.

Σε γενικές γραμμές, ο νομός Έβρου έχει υιοθετήσει το μοντέλο του οικοτουρισμού με επιτυχία, υπάρχει, ωστόσο, χώρος για βελτίωση. Το τμήμα του νομού που έχει αναπτυχθεί τουριστικά είναι, κυρίως, το νότιο, αφήνοντας το βόρειο Έβρο σχεδόν ανεκμετάλλευτο. Δυνητικά αξιοποιήσιμοι προορισμοί στο νομό είναι οι εξής: το φράγμα της Λύρας, η τεχνητή λίμνη του υδροταμιευτήρα της Νίψας, το φράγμα του Προβατόνα, το φράγμα του Άρδα, το δάσος Μαύρης Πεύκης Αετοχωρίου, το απολιθωμένο δάσος Φυλακτού, ο ορεινός όγκος Αισύμης – Μεταξάδων, καθώς και το δάσος των Μεταξάδων. Προτείνεται η ανάπτυξη ήπιων τουριστικών δραστηριοτήτων να επεκταθεί και στο βόρειο τμήμα του νομού, ώστε να ωφεληθούν τόσο οι τοπικές κοινωνίες, όσο και το περιβάλλον.

## 6. Αναπτυξιακές προοπτικές

Το γεωγραφικό διαμέρισμα της Θράκης παρέμεινε, για πολλά χρόνια, αποκομμένο από την ηπειρωτική ενδοχώρα και το ρυθμό ανάπτυξης που η τελευταία ακολουθούσε. Η απομόνωση αυτή είχε καθοριστική σημασία, δεδομένης και της ευρύτερης απομόνωσης της περιοχής από τις γειτονικές βαλκανικές χώρες, λόγω της πολιτικής κατάστασης που επικρατούσε μέχρι τις αρχές της δεκαετίας του 1990.

Ο νομός Έβρου, στο μεγαλύτερο μέρος του, συνορεύει με δύο άλλα κράτη, ενώ το τμήμα που τον ενώνει με την ηπειρωτική Ελλάδα είναι μικρότερο. Ωστόσο, η απομόνωση δεν οφείλεται στο γεωγραφικό παράγοντα, αλλά σε πολιτικές επιλογές. Στη θεωρία των συστημάτων, ο νομός Έβρου, ως γεωγραφικό χωρο-οικονομικό σύστημα, χαρακτηρίζεται ως ελάχιστα «ανοιχτός». Αυτός ο χαρακτηρισμός οφείλεται στα μικρά κατά κεφαλήν μεγέθη παραγωγής και ανταλλαγών, καθώς και στις αδυναμίες μεταφορικών συνδέσεων, οικονομικών σχέσεων και πληθυσμιακών κινήσεων εκτός του νομού. Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η αναπτυξιακή καθυστέρηση οφείλεται, επίσης, στην προτεραιότητα που δόθηκε μεταπολεμικά στην ανάπτυξη του άξονα Αθήνας-Θεσσαλονίκης, με τη συνεπαγόμενη συγκέντρωση ανθρώπων και κεφαλαίων γύρω από αυτόν.

Η περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας-Θράκης, στην οποία εντάσσεται ο νομός Έβρου, σε ευρωπαϊκό επίπεδο, συγκαταλέγεται μεταξύ των περιφερειών σύγκλισης και παρουσιάζει σχετική καθυστέρηση ως προς το ρυθμό ανάπτυξης, συγκριτικά με το μέσο όρο της χώρας<sup>52</sup>. Για την ευρύτερη περιφέρεια της Ανατολικής Μακεδονίας-Θράκης είναι σε ισχύ το Σχέδιο Ανάπτυξης Μακεδονίας-Θράκης 2007-2014, το οποίο χρηματοδοτείται από το ΕΣΠΑ. Πιο συγκεκριμένα, το Περιφερειακό Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Μακεδονίας – Θράκης 2007-2013 εντάσσεται στο Δ΄ ΚΠΣ, το οποίο εγκρίθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή στις 26 Οκτωβρίου 2007, ορίζοντας ως έτος έναρξης υλοποίησης το 2008. Το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα εντάσσεται στο πλαίσιο του στόχου «σύγκλιση<sup>53</sup>», με συνολικό προϋπολογισμό 3,265 δισεκατομμύρια € περίπου<sup>54</sup>.

Οι τρεις περιφέρειες που καλύπτονται από το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα διαθέτουν πλούσιο περιβάλλον, ισόρροπη οικονομική διάρθρωση, σημαντικές υποδομές και διεθνείς συνδέσεις, εγγύτητα με τις νέες οικονομίες της ΝΑ Ευρώπης και τα

<sup>52</sup> Λαμβάνοντας ως κριτήριο τη μεταβολή του κατά κεφαλήν ΑΕΠ κατά την περίοδο 1995-2003.

<sup>53</sup> Το σκεπτικό του στόχου «σύγκλιση» είναι η προώθηση των συνθηκών που ευνοούν την ανάπτυξη, καθώς και των παραγόντων που οδηγούν σε πραγματική σύγκλιση των λιγότερο αναπτυγμένων κρατών-μελών και περιφερειών. Στην ΕΕ27, ο εν λόγω στόχος αφορά 84 περιφέρειες, συνολικού πληθυσμού 154 εκατομμυρίων κατοίκων, των οποίων το κατά κεφαλήν ΑΕΠ είναι μικρότερο του 75% του κοινοτικού μέσου όρου και σε άλλες 16 περιφέρειες, συνολικού πληθυσμού 16,4 εκατομμυρίων κατοίκων, των οποίων το ΑΕΠ υπερβαίνει ελάχιστα τον κοινοτικό μέσο όρο, λόγω των στατιστικών αλλαγών που επέφερε η διεύρυνση της ΕΕ.

<sup>54</sup> Η κοινοτική συνδρομή, μέσω του ΕΤΠΑ, ανέρχεται σε 2,675 δισεκατομμύρια € περίπου, ποσό που αντιπροσωπεύει το 13,34% περίπου του συνόλου των χρημάτων που επενδύει η ΕΕ στην Ελλάδα, στο πλαίσιο της πολιτικής συνοχής, κατά την περίοδο 2007-2013.



Βαλκάνια, μεγάλες βιομηχανικές μονάδες, σημαντικούς και διαφοροποιημένους τουριστικούς πόρους, καθώς και ερευνητικά κέντρα και πανεπιστήμια. Ωστόσο, το περιφερειακό κατά κεφαλήν ΑΕΠ και το ποσοστό απασχόλησης υπολείπεται του εθνικού μέσου όρου.

Το αναπτυξιακό όραμα συμπυκνώνεται στη δημιουργία μίας βιώσιμης, ανταγωνιστικής περιφερειακής οικονομίας, με έντονο εξωστρεφή προσανατολισμό και εσωτερική οικονομική, κοινωνική, χωρική και διοικητική συνοχή. Η εξωστρέφεια της οικονομίας στηρίζεται, μεταξύ άλλων, στην ανάδειξη του ρόλου της χωρικής ενότητας ως κόμβου ενέργειας και μεταφορών διεθνούς ακτινοβολίας. Οι γενικοί στόχοι που έχουν τεθεί, για την περίοδο 2007-2013, είναι οι εξής:

- Η αξιοποίηση της θέσης της χωρικής ενότητας στο χώρο της ΝΑ Ευρώπης και, ειδικότερα, των Βαλκανίων, καθώς και της εγγύτητας στις αναδύμενες αγορές της Μαύρης Θάλασσας και της Ανατολικής Μεσογείου
- Η υποστήριξη της καινοτομικής επιχειρηματικότητας, ώστε να αναπτυχθούν ανταγωνιστικές επιχειρήσεις και να δοθεί μία σημαντική ώθηση στην αύξηση της απασχόλησης
- Η ισόρροπη και βιώσιμη οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη, με στόχο τη μείωση των ανισοτήτων και τη μεγαλύτερη συμμετοχή όλων στα αποτελέσματα της ανάπτυξης.

Το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα διαρθρώνεται γύρω από τρεις θεματικούς στόχους, οι οποίοι εξειδικεύονται για καθεμία από τις τρεις περιφέρειες. Οι τρεις θεματικοί στόχοι είναι: υποδομές και υπηρεσίες προσπελασιμότητας, ψηφιακή σύγκλιση και επιχειρηματικότητα και, τέλος, αειφόρος ανάπτυξη και ποιότητα ζωής. Ειδικότερα, για την περιφέρεια ΑΜΘ, η οποία παρουσιάζει μεγαλύτερο αναπτυξιακό έλλειμμα, οι ειδικοί στόχοι για κάθε άξονα προτεραιότητας είναι οι εξής:

- Υποδομές και υπηρεσίες προσπελασιμότητας: βελτίωση της πρόσβασης σε βιομηχανικές ζώνες, λιμάνια, απομονωμένες και ορεινές περιοχές της περιφέρειας, βελτίωση της λιμενικής υποδομής της Αλεξανδρούπολης και της Καβάλας, ολοκλήρωση του σιδηροδρομικού δικτύου και σύνδεση με τις βιομηχανικές ζώνες και τα λιμάνια και, τέλος, η ενίσχυση των αλιευτικών δραστηριοτήτων, μέσω σχετικών υποδομών
- Ψηφιακή σύγκλιση και επιχειρηματικότητα: προώθηση των επενδύσεων στο εμπόριο και τις υπηρεσίες σε συγκεκριμένες ζώνες και τομείς που απειλούνται από την οικονομική ανασυγκρότηση, για ειδικές ομάδες πληθυσμού, καθώς και για συγκεκριμένες τουριστικές δραστηριότητες, όπως ο αγροτουρισμός
- Αειφόρος ανάπτυξης και ποιότητα ζωής: προστασία και συνετή διαχείριση του περιβάλλοντος, σε μία προσπάθεια εξασφάλισης της υγείας των κατοίκων της περιφέρειας, μέσω της βελτίωσης της ποιότητας των

εκπαιδευτικών υποδομών και της προώθησης του πολιτισμού ως παράγοντα που συμβάλλει στην οικονομική ανάπτυξη της περιφέρειας.

Τέλος, προβλέπεται η παροχή τεχνικής υποστήριξης όσων επωφελούνται από τις συγχρηματοδοτούμενες ενέργειες. Στα αναμενόμενα αποτελέσματα των επενδύσεων περιλαμβάνονται η δημιουργία 2.000 νέων θέσεων εργασίας, η κατασκευή ή η ανακαίνιση και αναβάθμιση 270 χλμ. οδικού και 35 χλμ. σιδηροδρομικού δικτύου και ο εκσυγχρονισμός των υφιστάμενων εκπαιδευτικών δομών. Προτεραιότητα θα δοθεί στην ολοκλήρωση των υποδομών μεταφορών, συμπεριλαμβανομένων των κάθετων οδικών αξόνων πολύτροπων μεταφορών. Επιπλέον, ιδιαίτερο βάρος θα δοθεί στην προσέλκυση νέων επενδύσεων, με στόχο τις νέες γειτονικές αγορές, ώστε να επιτευχθεί η βελτίωση του επιχειρηματικού περιβάλλοντος και της εξωστρέφειας των επιχειρήσεων. Στην ολοκλήρωση των αστικών ευρυζωνικών υποδομών συμπεριλαμβάνεται η δημιουργία ευρυζωνικών ή ασύρματων δικτύων στους τουριστικούς πόλους. Τέλος, η αιφορική διαχείριση του περιβάλλοντος περιλαμβάνει την ορθολογική διαχείριση των ενεργειακών πόρων, μέσω της αξιοποίησης των γεωθερμικών αποθεμάτων.

Σε επίπεδο νομού, πιο συγκεκριμένα, έχει υιοθετηθεί το Στρατηγικό Σχέδιο «Έβρος 2010» που αποτελεί τον οδικό χάρτη για τη Νομαρχία Έβρου, περιγράφοντας το στρατηγικό της πρόγραμμα και κατευθύνοντας τις πρωτοβουλίες σχεδιασμού, τις δραστηριότητες για την παροχή υπηρεσιών, καθώς και τα αναπτυξιακά έργα που πρέπει να πραγματοποιηθούν στο νομό. Οι επιδιωκόμενοι στόχοι χωρίζονται σε επτά πυλώνες: γεωργία, οικονομία, τουρισμός, περιβάλλον, διοίκηση, τεχνολογία και πολιτισμός. Κάθε πυλώνας αποτελείται από επιμέρους εξειδικευμένους στόχους, οι οποίοι εξυπηρετούν μία γενικότερη στρατηγική. Στις προλογικές «Οδηγίες του Νομάρχη» τονίζεται η γεωπολιτική σημασία του νομού, καθώς αναφέρεται ότι «ο Έβρος είναι το σημείο επαφής ανάμεσα στην Ευρωπαϊκή Ένωση, την Ελλάδα, τα Βαλκάνια και τα νέα μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης». Όπως διαφαίνεται και από την ονομασία, η περίοδος εφαρμογής του Στρατηγικού Σχεδίου ολοκληρώνεται το τρέχον έτος.

Για να επιτευχθεί ο στόχος της αλλαγής της πορείας της γεωργίας στο νομό, ώστε να τεθούν οι βάσεις για σύγχρονη και βιώσιμη αγροτική δραστηριότητα, απαιτείται ο πλήρης συντονισμός όλων των αρμοδίων οργανισμών, η αύξηση του γεωργικού εισοδήματος, η επιβράδυνση της εγκατάλειψης των οικογενειακών αγροκτημάτων, η επιμόρφωση των αγροτών, η μεταστροφή προς μία σύγχρονη γεωργία, η ελάττωση της περιβαλλοντικής υποβάθμισης και η ανάπτυξη εξελιγμένων διαύλων μάρκετινγκ και διανομής αγροτικών προϊόντων. Τα έργα που έχουν προβλεφθεί από το Στρατηγικό Σχέδιο περιλαμβάνουν το διοικητικό συντονισμό, την ανάπτυξη της γεωργικής βιομηχανίας, την αναβάθμιση και αναδιοργάνωση των δραστηριοτήτων εκπαίδευσης σχετικά με τη γεωργία, τη δημιουργία δικτύου από κίосκια πληροφόρησης και την ανάπτυξη διεθνών συμμαχιών, σε θεσμικό και επιστημονικό

επίπεδο, για την απόκτηση γνώσεων και τη δημιουργία διαύλων για την προώθηση των προϊόντων.

Στόχος της οικονομικής ανάπτυξης είναι η βελτίωση της ευημερίας και της ποιότητας ζωής, μέσω της προσέλκυσης επενδύσεων, της δημιουργίας θέσεων εργασίας, της μεγιστοποίησης των τοπικών συγκριτικών πλεονεκτημάτων και της αύξησης της ανάμειξης και της επιρροής στα ενεργειακά έργα, ώστε να επιτευχθεί η διασφάλιση μακροπρόθεσμων υγειών οικονομικών συνθηκών. Στα προβλεπόμενα έργα περιλαμβάνεται η δημιουργία ενός βασικού χωροταξικού σχεδίου, το οποίο θα θέσει τις προδιαγραφές για τα ενεργειακά έργα που θα επηρεάσουν την αστική και αγροτική ανάπτυξη του νομού. Επίσης, προβλέπονται κίνητρα για προσέλκυση επενδύσεων, όπως η ίδρυση ενός επενδυτικού κέντρου, το οποίο θα συντονίζει τις επενδυτικές σχέσεις και η απλοποίηση των προβλεπόμενων διαδικασιών. Τέλος, στο Στρατηγικό Σχέδιο αναφέρεται η δημιουργία ενός Βαλκανικού Κέντρου, με στόχο την ενίσχυση του επιχειρηματικού δικτύου Ελλάδας και Βαλκανίων και την ενθάρρυνση των επιχειρηματικών πρωτοβουλιών.

Στον τομέα του τουρισμού επιδιώκεται ο αριθμός των επισκεπτών να ανέρχεται σε 650.000 άτομα ετησίως. Για την ενίσχυση του τουρισμού απαιτείται ο συντονισμός μεταξύ των αρμόδιων οργανισμών, η ανάπτυξη των υποδομών, η προβολή της περιοχής και η διάχυση των επισκεπτών σε όλο το νομό, μέσω της ανάδειξης νέων τουριστικών πόλων. Εκτός από τον οικοτουρισμό, επιδιώκεται η ανάπτυξη του συνεδριακού τουρισμού, του τουρισμού υγείας του πολιτιστικού τουρισμού και του σχολικού τουρισμού.

Οι βασικές επιδιώξεις, στον τομέα του περιβάλλοντος, είναι η ελαχιστοποίηση των καταστροφών από τις αγροτικές δραστηριότητες και η συμμετοχή του επιχειρηματικού και βιομηχανικού τομέα στην επίτευξη της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας. Χαρακτηριστικά αναφέρεται η θέσπιση ενός διαγωνισμού επιβράβευσης των περιβαλλοντικά βιώσιμων βιομηχανιών. Επίσης, επιδιώκεται η ενίσχυση της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης και η δημιουργία ενός Ευρωπαϊκού/ Βαλκανικού Κέντρου Περιβαλλοντικών Σπουδών, το οποίο θα προσελκύσει επιστήμονες, φοιτητές και τουρίστες. Μεγάλης σημασίας είναι η ποιότητα και η ποσότητα των υδάτων του ποταμού Έβρου, για αυτό το λόγο θα πρέπει να δημιουργηθούν σύγχρονα συστήματα άρδευσης και να καταρτιστεί ένα λεπτομερές σχέδιο για τη βελτίωση της διαχείρισης των υδάτινων πόρων.

Για την αποτελεσματικότερη λειτουργία της διοίκησης προβλέπεται η μείωση της γραφειοκρατίας, η επαγγελματική κατάρτιση και η παροχή ηλεκτρονικών υπηρεσιών, έχοντας ως επίκεντρο την εξυπηρέτηση των πολιτών. Μεγάλη σημασία για την αποτελεσματικότητα έχει η διασφάλιση της συμμετοχής των πολιτών και της δυνατότητας σχολιασμού, από μέρους τους, των διοικητικών υπηρεσιών.

Στον τομέα της τεχνολογίας, επιδιώκεται η πλήρης ενσωμάτωση των νέων τεχνολογιών σε όλους τους τομείς της καθημερινής ζωής. Η εκμάθηση της χρήσης, αλλά και η διάχυση των νέων τεχνολογιών θα γίνει τόσο σε επίπεδο εργασίας, όσο και σε σχολικό επίπεδο.

Τέλος, στον τομέα του πολιτισμού, επιδιώκεται ο σεβασμός και η προστασία των μειονοτήτων, η αρμονία μεταξύ ελληνικού, βαλκανικού και ευρωπαϊκού πολιτισμού και η διαφύλαξη της ιστορίας και των πολιτιστικών αξιών. Η συμβολική αξία της νησίδας στο τριεθνές διαφαίνεται και σε πολιτιστικό επίπεδο, καθώς μπορεί να αποτελέσει σημείο επαφής των πολιτισμών της Ελλάδας, των Βαλκανίων και της Ευρώπης.

Η περίοδος εφαρμογής του Στρατηγικού Σχεδίου λήγει το τρέχον έτος. Αρκετοί από τους τιθέμενους στόχους έχουν επιτευχθεί, ωστόσο, υπάρχουν τομείς, στους οποίους σημειώνονται καθυστερήσεις. Σύμφωνα με τον απολογισμό της νομαρχίας για την περίοδο 2003-2005, η συνεργασία σε επίπεδο νομαρχιών έχει ενισχυθεί, ωστόσο, υπάρχει, ακόμη, χώρος για επιπλέον βελτίωση. Ένας τομέας, στον οποίο έχει λειτουργήσει αποτελεσματικά είναι η διαχείριση κρίσεων, όπως οι πλημμύρες του ποταμού Έβρου.

Στον τομέα του τουρισμού, ανανεώθηκε το πληροφοριακό υλικό σχετικά με τα αξιοθέατα του νομού και ο νομός προβλήθηκε, τόσο στο εσωτερικό, όσο και στο εξωτερικό, μέσω της συμμετοχής σε εκθέσεις και της προβολής από εθνικά και διεθνή μέσα μαζικής ενημέρωσης.

Τα έργα που πραγματοποιήθηκαν στον πρωτογενή τομέα συνοψίζονται στα εξής:

- βελτίωση των συστημάτων άρδευσης και της διαχείρισης των υδάτινων πόρων
- υπηρεσίες κατάρτισης των αγροτών
- ανάπτυξη της παραγωγής σε θερμοκήπια
- παραγωγή φρούτων για διάθεση στην ελληνική, αλλά και σε ξένες αγορές
- αναβάθμιση των γαλακτοπαραγωγικών μονάδων
- αναβάθμιση της καλλιέργειας βαμβακιού
- επέκταση των βιομηχανικών καλλιεργειών.

Στον τομέα των νέων τεχνολογιών η κατάσταση είναι διφορούμενη. Από τη μία πλευρά, ο νομός κατέχει την πρώτη θέση στο διαδίκτυο, καθώς όλοι οι δήμοι διαθέτουν ιστοσελίδα, γεγονός που αποτελεί εξαίρεση σε εθνικό επίπεδο, με την εικόνα στο συγκεκριμένο πεδίο να είναι μάλλον απογοητευτική. Από την άλλη πλευρά, οι μαθητές που ζουν σε απομακρυσμένες περιοχές του νομού δεν έχουν πρόσβαση στο διαδίκτυο, γεγονός που τους στερεί την εύκολη πρόσβαση στην πληροφόρηση.

Στον τομέα των υποδομών, η ολοκλήρωση του τμήματος της Εγνατίας Οδού, συνολικού μήκους 670 χλμ., που ενώνει την Ηγουμενίτσα με τους Κήπους του νομού Έβρου, αποτελεί ένα πολύ σημαντικό έργο για την περαιτέρω ανάπτυξη του νομού. Ο νομός Έβρου παρουσιάζει χαμηλό ποσοστό διαμπερών μετακινήσεων αγαθών, κατ' αντιστοιχία με τις μετακινήσεις οχημάτων και προσώπων, παρά το γεγονός ότι αποτελεί πύλη εισόδου και εξόδου από τη χώρα. Το εν λόγω γεγονός οφείλεται στη, μέχρι πρότινος, ανεπαρκή οδική διασύνδεση με τους υπόλοιπους νομούς. Η κατάσταση αναμένεται να αλλάξει με την πλήρη λειτουργία της Εγνατίας οδού, καθιστώντας το νομό Έβρου σημαντικό εμπορικό κόμβο και συνδέοντας τον με το λιμάνι της Ηγουμενίτσας, που αποτελεί σημαντική πύλη εισόδου και εξόδου της χώρας από και προς την Ευρωπαϊκή Ένωση, τη Μεσόγειο και την Αδριατική.

Σύμφωνα με το Περιφερειακό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού της Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης, ο άξονας που διασχίζει την πεδινή περιοχή του νομού Έβρου και καταλήγει στις τρεις διεθνείς οδικές πύλες των Κήπων προς Κωνσταντινούπολη, των Καστανιών προς Αδριανούπολη και δυτικές ακτές της Μαύρης Θάλασσας και Ορμενίου προς Βουλγαρία, Ρουμανία, Μολδαβία, Ουκρανία, Ρωσία και, τέλος, Φινλανδία, κρίνεται ως ιδιαίτερης σημασίας, αποτελώντας τμήμα των Διευρωπαϊκών Αξόνων που συνδέει την Εγνατία με την Τουρκία και τις χώρες της Βαλκανικής. Επιπλέον, ο νομός πρόκειται να αποτελέσει σημείο επαφής μεταξύ δύο ηπείρων, καθώς, μέσω του συνοριακού σταθμού Κήπων Έβρου, η περιφέρεια ΑΜΘ αναμένεται να λειτουργήσει ως χώρος transit για μεταφορές μεταξύ της δυτικής Ευρώπης και των χωρών της Ασίας.

Το έργο της Εγνατίας συμπληρώνεται με την αναβάθμιση του αεροδρομίου Αλεξανδρούπολης, τη δημιουργία Διεθνούς Εμπορευματικού Κέντρου στο νέο λιμάνι της Αλεξανδρούπολης και την αναβάθμιση του λιμένα Αλεξανδρούπολης, που θα επιτρέψει τη συμπληρωματική λειτουργία του προς του κύριους λιμένες της χώρας<sup>55</sup>, καθώς και προς λιμένες χωρών της Ανατολικής Ευρώπης. Κατ' αυτόν τον τρόπο, ενισχύεται η ανάπτυξη συνδυασμένων μεταφορών στην περιοχή.

Ο διευρωπαϊκός διάδρομος ΙΧ, ο οποίος καταλήγει στο λιμάνι της Αλεξανδρούπολης, ξεκινάει από το Ελσίνκι, της Φινλανδίας και διασχίζει τη Ρωσία, την Ουκρανία, τη Μολδαβία, τη Ρουμανία και τη Βουλγαρία, ενώ υπάρχουν δύο, ακόμα, συνδέσεις, οι οποίες ξεκινούν από τη Βαλτική Θάλασσα και καταλήγουν στο βασικό άξονα, στο ύψος της Ουκρανίας, διασχίζοντας τη Λιθουανία και τη Λευκορωσία. Δεδομένου του γεγονότος ότι οι μεταφορές διαδραματίζουν κεντρικό ρόλο στην οικονομία, η βελτίωση των μεταφορικών υποδομών μπορεί να ενεργήσει ως καταλύτης για την ενίσχυση της οικονομικής δραστηριότητας, ενώ, ταυτόχρονα, θα συμβάλλει στην τόνωση της βιώσιμης κινητικότητας. Ο διευρωπαϊκός άξονας ΙΧ, η Εγνατία Οδός και το λιμάνι της Αλεξανδρούπολης συμβάλλουν σημαντικά στην περιφερειακή ανάπτυξη, διευκολύνοντας σημαντικά το διαμετακομιστικό εμπόριο.

<sup>55</sup> Θεσσαλονίκης, Πειραιά, Πάτρας και Ηρακλείου.

Τα ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης μπορούν, επίσης, να παίξουν σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη μίας περιοχής. Στην περιοχή μελέτης παράδειγμα αποτελεί η επέκταση του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης στην Ορεστιάδα, η οποία επέδρασε θετικά στην τόνωση της τοπικής ανάπτυξης και την οικονομική αναζωογόνηση της οικονομίας της περιοχής. Κατά τη διάρκεια της δεκαετίας που λειτουργεί το πανεπιστήμιο στην περιοχή, η Ορεστιάδα εξελίχθηκε από αγροτική πόλη σε μία πόλη με πλήθος φοιτητών και επιταχυνόμενο ρυθμό ανάπτυξης. Στην Ορεστιάδα εδρεύουν το τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης και το τμήμα Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων.

Η δημιουργία τριτοβάθμιων εκπαιδευτικών ιδρυμάτων σε δυσπρόσιτες και μειονεκτούσες περιφέρειες της χώρας αποσκοπεί στην άμβλυνση των περιφερειακών ανισοτήτων, καθώς μπορούν συμβάλλουν στην κοινωνική, πολιτιστική και οικονομική ανάπτυξη των περιοχών. Επίσης, η ίδρυση περιφερειακών ανώτατων ιδρυμάτων ικανοποιεί το αίτημα ισότητας ευκαιριών, καθώς εξισορροπεί την ανισοκατανομή πόρων μεταξύ κέντρου και περιφέρειας. Στην περίπτωση της Ορεστιάδας, την ίδρυση του πανεπιστημίου ενίσχυσε η επιλογή της περιοχής ως στρατηγικού πόλου εξισορρόπησης του ραγδαία αναπτυσσόμενου πανεπιστημίου της Αδριανούπολης, το οποίο αποτελεί ένα από τα μεγαλύτερα πανεπιστήμια της Τουρκίας.

Ωστόσο, οι λόγοι που οδήγησαν στην εν λόγω επέκταση ήταν, κυρίως, πολιτικοί, με αποτέλεσμα να μη ληφθούν υπ' όψιν σημαντικές παράμετροι που αποτελούν τροχοπέδη στην αποτελεσματική λειτουργία του ιδρύματος, όπως είναι τα προβλήματα υποδομών, τόσο σε κτιριακό και εργαστηριακό εξοπλισμό, όσο και σε ανθρώπινο δυναμικό που έχουν ως αποτέλεσμα την παροχή εκπαίδευσης κατώτερου επιπέδου. Ένα ακόμη πρόβλημα αποτελεί το γεγονός ότι οι κλάδοι που καλύπτουν τα δύο τμήματα είναι κορεσμένοι επαγγελματικά, με αποτέλεσμα κάθε χρόνο οι απόφοιτοι να είναι πολλαπλάσιοι των διαθέσιμων θέσεων στην αγορά εργασίας.

Η ανάπτυξη των ενεργειακών δικτύων αποτελεί προτεραιότητα για το νομό. Για αυτό το λόγο, σημαντική προοπτική στην ανάπτυξη του νομού μπορεί να αποτελέσει η κατασκευή του αγωγού Μπουργκάς-Αλεξανδρούπολη, καθώς θα καταστήσει την περιοχή κέντρο διαμετακομιστικού εμπορίου πετρελαίου, συμβάλλοντας στην αποσυμφόρηση των Στενών του Βοσπόρου. Ο αγωγός αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους αγωγούς πετρελαίου στη νοτιοανατολική Ευρώπη, δεδομένου του γεγονότος ότι αποτελεί μία δίοδο εξαγωγής του μαύρου χρυσού από τη Μαύρη Θάλασσα στις ευρωπαϊκές και αμερικάνικες αγορές.

Στα άμεσα οφέλη από τη δημιουργία του αγωγού, εκτός από τη δημιουργία θέσεων εργασίας, είναι η οικονομική ενίσχυση της περιοχής του Έβρου. Εκτιμάται ότι τα ετήσια έσοδα ενός τέτοιου έργου ανέρχονται σε 60-100 εκατομμύρια €. Σημαντικό ποσοστό των χρημάτων θα παραμείνει στο νομό. Επιπλέον, θα ενισχυθεί σημαντικά ο τομέας των υποδομών, με την αναβάθμιση του λιμένα της Αλεξανδρούπολης, την

αναβάθμιση της σιδηροδρομικής σύνδεσης Αλεξανδρούπολης-Ορμενίου-Μπουργκάς και την τηλεπικοινωνιακή σύνδεση της Αλεξανδρούπολης με τα τοπικά δίκτυα των παρευξείνιων χωρών. Η κατασκευή του έργου, εκτός από το περιφερειακό, θα έχει θετικές συνέπειες σε εθνικό και ευρωπαϊκό επίπεδο. Μελλοντικά, δεν αποκλείεται η Ελλάδα να διαπραγματεύεται πιο προνομιακές τιμές πετρελαίου, όντας μία χώρα που παίζει διαμετακομιστικό ρόλο στην αγορά πετρελαίου. Επιπλέον, σε ευρωπαϊκό επίπεδο, διασφαλίζεται περαιτέρω η ενεργειακή ασφάλεια της ΕΕ.

## 7. Προβλήματα – προκλήσεις

Από την ανάλυση που προηγήθηκε, κατέστη εμφανές ότι οι αποσπασματικές αναπτυξιακές πολιτικές επιλογές, σε συνδυασμό με τη γεωγραφική απομόνωση, συνέβαλαν στην καθυστέρηση της ανάπτυξης του νομού Έβρου. Βασική πρόκληση για το νομό είναι να εφαρμόσει μία σφαιρική αναπτυξιακή πολιτική, ώστε να εκμεταλλευτεί τα συγκριτικά του πλεονεκτήματα με βιώσιμο τρόπο. Ένα παράδειγμα αποτελεί η αγροτική παραγωγή, η οποία, ενώ αποτελεί την κύρια οικονομική δραστηριότητα, έχει μικρή συμμετοχή στο ΑΕΠ του νομού. Η αναμόρφωση της γεωργίας, βάσει των προτύπων που έχει θέσει η νέα ΚΑΠ, κρίνεται σημαντική.

Οι κρατικές επιδοτήσεις που δόθηκαν, σε προηγούμενες δεκαετίες, για τη δημιουργία βιώσιμων και υγιών βιομηχανικών και μεταποιητικών μονάδων δεν είχαν τα αναμενόμενα αποτελέσματα, με αποτέλεσμα ορισμένες να οδηγηθούν στο οριστικό κλείσιμο. Υπό κανονικές συνθήκες, οι εν λόγω μονάδες θα λειτουργούσαν ως μοχλός περιφερειακής ανάπτυξης και δημιουργίας νέων θέσεων εργασίας. Ωστόσο, στην πραγματικότητα, ορισμένες φορές είχαν το ακριβώς αντίθετο αποτέλεσμα. Συνέβαλαν, δηλαδή, στη μείωση θέσεων εργασίας και την αύξηση της ανεργίας.

Τόσο η αγροτική παραγωγή, όσο και η βιομηχανική δραστηριότητα, συμβάλλουν στην περιβαλλοντική υποβάθμιση της περιοχής και, ιδιαίτερα, του ποταμού Έβρου. Η ρύπανση του ποταμού, αλλά και οι πλημμύρες, έχουν σοβαρές κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις, με την πλημμύρα της τρέχουσας χρονιάς να αποτελεί την πλέον καταστροφική των τελευταίων 50 ετών. Ωστόσο, η ολοκληρωμένη διαχείριση των υδάτων του ποταμού δεν αποτελεί ζήτημα που αφορά το νομό Έβρου μεμονωμένα, αλλά υπερβαίνει τα κρατικά σύνορα. Η συνεργασία μεταξύ των τριών κρατών, μέχρι σήμερα, έχει υπάρξει ανεπαρκής και ανίκανη να αποτρέψει αρνητικές καταστάσεις. Οι πλημμύρες του Έβρου έχουν σοβαρό αντίκτυπο στην τοπική οικονομία, αλλά και την ανθρώπινη υγεία. Μία βασική αρχή του δικαίου του περιβάλλοντος που θα πρέπει να εφαρμοστεί στη συγκεκριμένη περίπτωση, είναι εκείνη της πρόληψης, ώστε να αποφεύγονται φαινόμενα όπως οι πλημμύρες. Η αποτελεσματική συνεργασία μεταξύ των τριών κρατών σε μόνιμη βάση είναι πολύ σημαντική για την ολοκληρωμένη διαχείριση των υδάτων του ποταμού.

Το πλούσιο φυσικό περιβάλλον του νομού ενδείκνυται για την ανάπτυξη ήπιων τουριστικών δραστηριοτήτων, οι οποίες θα ενισχύσουν την τοπική οικονομία. Το

παράδειγμα του οικοτουρισμού εφαρμόζεται ήδη στο δάσος της Δαδιάς και στο Δέλτα του Έβρου. Μία, ακόμη, περιοχή που ξεκινάει να προωθεί τον περιβαλλοντικό τουρισμό είναι το Σουφλί, μέσω της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης σχετικά με την παραγωγή του μεταξιού. Η ανάπτυξη τέτοιου είδους δραστηριοτήτων συμβάλλει στην αντιμετώπιση του δημογραφικού προβλήματος του νομού, αλλά και στην αποφυγή της εγκατάλειψης των αγροτικών περιοχών προς όφελος των αστικών κέντρων. Απώτερος στόχος θα πρέπει να είναι η προστασία του φυσικού περιβάλλοντος και η αυτοχρηματοδότηση των προγραμμάτων οικοτουρισμού που έχουν αναπτυχθεί. Ένας, επιπλέον, στόχος που έχει τεθεί είναι η ανάπτυξη του οικοτουρισμού, αλλά και άλλων μορφών τουρισμού, στο βόρειο τμήμα του νομού, το οποίο παραμένει ανεκμετάλλευτο στον εν λόγω τομέα.

Η ανάπτυξη του δικτύου υποδομών συμβάλλει στην προσέλκυση τουριστών, αλλά και στην έξοδο από την απομόνωση γενικότερα. Η γεωστρατηγική θέση του νομού τον καθιστά κέντρο διαμετακομιστικού εμπορίου, ενώ επιδιώκεται να καταστεί και σημαντικό διαμετακομιστικό ενεργειακό κέντρο. Μεγάλης σημασίας για το νομό είναι η κατασκευή του αγωγού Μπουργκάς-Αλεξανδρούπολη, καθώς θα ενισχύσει την τοπική οικονομία, τον τομέα των υποδομών και την απασχόληση.

Παραμένοντας στον τομέα της ενέργειας, αξίζει να αναφερθεί ότι ο νομός Έβρου ενδείκνυται για ανάπτυξη των ΑΠΕ. Στο Στρατηγικό Σχέδιο «Έβρος 2010» προβλέπεται η κατασκευή φραγμάτων και υδροηλεκτρικών σταθμών για παραγωγή ενέργειας, αξιοποιώντας τις μεγάλες ποσότητες υδάτων που ρέουν κατά την περίοδο των βροχοπτώσεων. Επιπρόσθετα, μπορεί να γίνει εκμετάλλευση της ύπαρξης γεωθερμικών πεδίων στο νομό.

Η ενδεχόμενη κατασκευή του αγωγού Μπουργκάς-Αλεξανδρούπολη σημαίνει και την ανάγκη βελτίωσης της ανώτατης τεχνικής εκπαίδευσης, προκειμένου το προσωπικό να είναι πλήρως καταρτισμένο και εκπαιδευμένο. Επίσης, στον τομέα της εκπαίδευσης, θα πρέπει να δοθεί έμφαση στην αναμόρφωση του Πανεπιστημίου, ώστε να παράγει επιστήμονες υψηλού επιπέδου με προοπτικές απορρόφησης στην αγορά εργασίας.

Συμπερασματικά, ο νομός Έβρου έχει πλούσιους φυσικούς πόρους και βρίσκεται σε γεωστρατηγική θέση εισόδου και εξόδου από τη χώρα. Συνεπώς, τα συστατικά για την επιτυχή ανάπτυξή του υπάρχουν ήδη. Εκείνο που λείπει είναι η υιοθέτηση και ορθή εφαρμογή πολιτικών που θα οδηγήσουν στην επίτευξη του στόχου.



## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ακαδημία Αθηνών (1995), Η ανάπτυξη της Θράκης. Προκλήσεις και προοπτικές, Β΄ έκδοση, Δημοσιεύματα του Κέντρου Ερεύνης της Ελληνικής Κοινωνίας, τόμος 6

Κανακίδου Ε. (1994), Η εκπαίδευση στη μουσουλμανική μειονότητα της Δυτικής Θράκης, εκδ. Ελληνικά Γράμματα, Αθήνα

## ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑ

### I) ΕΛΛΗΝΙΚΗ

Καραλή Ο., Βλαχάκη Π., Δημοσθένους Χ., Τουρατζίδου Ξ., Καραλής Θ. (2006), «Οι πλημμύρες του Έβρου», 5<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Γεωτεχνικής & Γεωπεριβαλλοντικής Μηχανικής, ΤΕΕ, Ξάνθη, 31/5-2/6/2006

Παπαδόπουλος Η. (2007), «Η Ελλάδα στον ενεργειακό χάρτη. Μπουργκάς – Αλεξανδρούπολη: Τι θα επιφέρει ο αγωγός», *ε.ΜΜΕ.ίς*, τεύχος 7 (<http://pacific.jour.auth.gr/emmeis/>)

Παπανικολάου Γ. (2010), «Το πολυδιάστατο ζήτημα της διασυνοριακής ρύπανσης του ποταμού Έβρου», *Policy Brief*, τεύχος 2

Στεφάνου Κ. (2006), «Ο νέος μηχανισμός στήριξης του γεωργικού εισοδήματος», στο Στεφάνου Κ. (επιμ.) *Εισαγωγή στις ευρωπαϊκές σπουδές*, εκδ. Ι. Σιδέρης, σ.σ. 331-342

Ταγκαλάκη Ε. (2010), «Ο αγωγός Μπουργκάς-Αλεξανδρούπολη», Μηνιαίο Δελτίο Μαρτίου 2010 Κέντρου Ρωσίας, Ευρασίας και Νοτιο-Ανατολικής Ευρώπης

### II) ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

Mylopoulos Y., Kolokytha E. (2008), “Integrated water management in shared water resources: The EU Water Framework Directive implementation in Greece”, *Physics and Chemistry of the Earth*, No. 33, p.p. 347-353

Mylopoulos Y., Kolokytha E., Vagiona D., Kampragou E., Eleftheriadou E. (2008), “Hydrodiplomacy in practice: Transboundary water management in Northern Greece”, *Global Nest Journal*, Vol. 10, p.p. 287-294

Pallis A., Syriopoulos Th. (2007), “Port governance models: Financial evaluation of Greek port restructuring”, *Transport Policy*, 14, p.p. 232-246

Skoulikidis N. (2009), “The environmental state of rivers in the Balkans – A review within the DPSIR framework”, *Science of the Total Environment*, No 407, p.p. 2501-2516

Skoulikidis N., Zogaris S., Economou A., Gritzalis K. (2009), “Rivers of the Balknas”, in Tockner K., Robinson Ch., Ueglinger U. (edit.) *Rivers of Europe*, publ. Elsevier, p.p. 438-483

Svoronou E., Holden A. (2005), “Ecotourism as a tool for nature conservation: the role of WWF Greece in the Dadia-Lefkimi\_Soufli forest reserve in Greece”, *Journal of Sustainable Tourism*, Vol. 13, No. 5, p.p. 456-467

#### **ΕΡΕΥΝΕΣ – ΜΕΛΕΤΕΣ**

Ελληνικός Οργανισμός Τουρισμού (2003), Μελέτη τουριστικής ανάπτυξης περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης, τόμος Α΄

Ελληνικός Οργανισμός Τουρισμού (2003), Μελέτη τουριστικής ανάπτυξης περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης, τόμος Β΄

Ελληνικός Οργανισμός Τουρισμού (2003), Μελέτη τουριστικής ανάπτυξης περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης, τόμος Γ΄

Σβορώνου Ε. (2003), «Μέθοδοι διαχείρισης του οικοτουρισμού και του τουρισμού σε Προστατευόμενες Περιοχές», Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων

Τοπική Μεθοριακή Σύμπραξη (2006), Η συμμετοχή των γυναικών και των ειδικών ομάδων πληθυσμού στην απασχόληση του νομού Έβρου, Κοινοτική Πρωτοβουλία EQUAL, έργο «Επιχειρηματικότητα στη μεθόριο»

Υπουργείο Ανάπτυξης, Ελληνικός Οργανισμός Τουρισμού, «Σχεδιασμός δράσεων πιλοτικού χαρακτήρα για την ανάπτυξη του οικολογικού τουρισμού», Μέρος Α΄

#### **ΕΚΘΕΣΕΙΣ – ΑΝΑΦΟΡΕΣ**

Εγνατία Οδός Α.Ε.-Παρατηρητήριο (2005), «Πανευρωπαϊκοί Διάδρομοι του δικτύου TINA (IV, VIII, IX, και X) – Περιγραφή και ανάλυση της υφιστάμενης κατάστασης»

Εγνατία Οδός Α.Ε.-Παρατηρητήριο (2009), «Αναπτυξιακό προφίλ των Περιφερειών Διέλευσης της Εγνατίας Οδού: Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης»

Εγνατία Οδός Α.Ε.-Παρατηρητήριο (2009), «Δελτίο αποτελεσμάτων δείκτη SET05: Επίπεδο ανεργίας»

Εγνατία Οδός Α.Ε.-Παρατηρητήριο (2010), «Δελτίο αποτελεσμάτων δείκτη SET07: «Προσπελάσιμες ΒΙ.ΠΕ. και παραγωγικές υποδομές»

Ερευνητική Μονάδα Χωρικής Ανάπτυξης - Εργαστήριο Συγκοινωνιακής Τεχνικής Πολυτεχνικής Σχολής Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης (2004), «Χωρικές Επιπτώσεις Εγνατίας Οδού – Έκθεση κατάστασης ζωνών επιρροής», Παρατηρητήριο Χωρικών Επιπτώσεων, Εγνατία Οδός Α.Ε.

SEC(2009)1334, “Turkey 2009 Progress Report”, Commission Staff Working Document accompanying COM(2009)533

United Nations Economic Commission for Europe, Convention on the Protection and Use of Transboundary Watercourses and International Lakes (2009), “Transboundary Flood Risk Management: Experiences from the UNECE Region”, United Nations, New York and Geneva

#### **ΚΕΙΜΕΝΑ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ**

Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Μακεδονίας-Θράκης 2007-2013

Νομαρχία Έβρου, «Έβρος 2010-Στρατηγικό Σχέδιο»

Οδηγία 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23<sup>ης</sup> Οκτωβρίου 2000 «για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων», ΕΕ L 327/1 της 22<sup>ας</sup>/12/2000

Οδηγία 2007/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23<sup>ης</sup> Οκτωβρίου 2007 «για την αξιολόγηση και τη διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας», ΕΕ L 288/27 της 6<sup>ης</sup>/11/2007

Περιφερειακό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης

Υπουργείο Εσωτερικών, Αποκέντρωσης και Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης, Σχέδιο Νόμου «Νέα Αρχιτεκτονική της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης – Πρόγραμμα Καλλικράτης»

Υπουργείο Οικονομίας και Οικονομικών – Γενική Γραμματεία Επενδύσεων και Ανάπτυξης (2007), Εθνικό Στρατηγικό Πλαίσιο Αναφοράς 2007-2013

Convention on Cooperation for the Protection and Sustainable Use of the Danube River (Danube River Protection Convention)

CoP for the Protection of the Mediterranean Sea against Pollution and its Protocols (1995), Protocol concerning Specially Protected Areas and Biological Diversity in the Mediterranean

CoP on the Protocol for the Protection of the Mediterranean Sea against Pollution from Land-Based Sources (1996), Protocol for the Protection of the Mediterranean Sea against Pollution from Land-Based Sources and Activities

Joint Declaration between the Minister for Environment, Energy and Climate Change of the Hellenic Republic and the Minister for Environment and Forestry of the Republic of Turkey, Athens, May 14, 2010

UNECE (1992), Convention on the Protection and Use of Transboundary Watercourses and International Lakes

#### ΗΜΕΡΗΣΙΟΣ – ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ

Διαλεκτάκης Α. (1998), «Η γεωργική ανάπτυξη της Θράκης», *Άρδην*, τ. 12 (<http://www.ardin.gr>)

Κοντός Α., «Η αγροτική ανάπτυξη της Θράκης», *Το Βήμα*, 11 Ιουνίου 2006 (<http://www.tovima.gr>)

Μαθιοπούλου Μ., «Βόρεια Ελλάδα: Διαστάσεις χιονοστιβάδας λαμβάνει η αποβιομηχάνιση», *Αντίβαρο*, 2 Οκτωβρίου 2008 (<http://www1.antibaro.gr/>)

Νικολαΐδου Μ., «Η νησίδα στο Τριεθνές σύμβολο ειρήνης», *Telegramm*, 28 Απριλίου 2010 (<http://www.telegramm.gr>)

Τσιγγάνας Θ., «Ευχή και κατάρα τα νερά του Έβρου», *Καθημερινή*, 5 Ιουνίου 2010 (<http://news.kathimerini.gr>)

Χριστοδουλάκης Α., «Το ελληνικό φυσικό μετάξι ξαναζεί», *Το Βήμα*, 8 Αυγούστου 2010 (<http://www.tovima.gr>)

#### ΛΟΙΠΕΣ ΠΗΓΕΣ

Νομαρχία Έβρου – Διεύθυνση Σχεδιασμού και Προγραμματισμού (2008), «Νομός Έβρου»

Παπαγιάννη Β., Παπαγιάννη Μ. (2003), Η συμβολή του ΠΕΠ 2000-2006 στη βιώσιμη ανάπτυξη της περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας-Θράκης, πτυχιακή εργασία τμήματος Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο

Περράκη Σ. (2005), Ο τουρισμός υγείας στην Ελλάδα και η ανάπτυξή του, πτυχιακή εργασία τμήματος Τουριστικών Επιχειρήσεων, Ανώτατο Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Κρήτης

Φώης Χ., Τοπική ανάπτυξη και τριτοβάθμια εκπαιδευτικά ιδρύματα: Η περίπτωση του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης και η επέκτασή του στην πόλη της Ορεστιάδας

#### ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣ

<http://www.alexandroupoli.net/>

<http://amaked-thrak.pde.sch.gr/>

<http://www.civil.duth.gr/>

<http://www.deltaevrou.gr/>

<http://ec.europa.eu/>

<http://www.evros-delta.gr/>

<http://www.evrosferes.gr/>

<http://www.evrotomes.gr/>

<http://www.feres.gr/>

<http://www.ggde.gr/>

<http://gnomi-evros.gr/>

<http://www.gsis.gr/>

<http://www.kpesoufliou.gr/>

<http://www.mathra.gr/>

<http://www.minagric.gr/>

<http://www.netgbt.com/>

<http://www.nomevrou.gr/>

<http://sgmthde.rod.sch.gr/>

<http://www.statistics.gr/>

<http://syntonistiko.compulaw.gr/>

<http://www.tsiakiris.gr/>

<http://www.xanthi.ilsp.gr/thraki/default.htm>

<http://www.ypeka.gr/>