



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΧΑΝΙΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΥΔΑΤΙΚΩΝ & ΕΔΑΦΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

*” ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ ΚΑΙ
ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΑΡΤΑΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ
ΤΟΥ ΑΜΒΡΑΚΙΚΟΥ ΚΟΛΠΟΥ”*



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Του σπουδαστή **” ΔΗΜΟΛΕΝΗ ΝΙΚΟΛΑΟΥ”**

ΧΑΝΙΑ 2011



**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΧΑΝΙΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΥΔΑΤΙΚΩΝ & ΕΔΑΦΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

*” ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ ΚΑΙ
ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΑΡΤΑΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ
ΤΟΥ ΑΜΒΡΑΚΙΚΟΥ ΚΟΛΠΟΥ”*

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Του σπουδαστή **” ΔΗΜΟΛΕΝΗ ΝΙΚΟΛΑΟΥ”**

Επιβλέπων : **Δρ. Σταυρουλάκης Γεώργιος**
Καθηγητής

Εξεταστική επιτροπή : **Δρ. Κώττη Μελίνα**
Καθηγήτρια Εφαρμογών

Παπαφιλιππάκη Ανδρονίκη (MSc)
Εργαστηριακός Συνεργάτης

Ημερομηνία παρουσίασης:
Αύξων Αριθμός Πτυχιακής Εργασίας: 42

‘Στους γονείς και στους δασκάλους μου’

ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΣΤΗΝ ΑΓΓΛΙΚΗ

This dissertation focuses in recording nuisances on water resources and providing a brief environmental analysis in the prefecture of Arta, located in the northwestern part of Greece and is a Ramsar convention's (wetlands of international importance) protected wetland.

The dissertation composes of five chapters.

Chapter one, puts forward concepts encountered in Hydrology, such as “ water resources management ” and presents us some characteristics of these concepts regarding the Country/region of reference.

Chapter2 summarises data about the geography, population, economics, use of land in Arta's prefecture.

Chapter 3 examines more specific Amvrakikos Gulf as a Ramsar convention's protected wetland and the most significant part of the reference area.

Chapter 4 brings forth the types of pollution and contamination of water/ground resouces identified in the examined area including Amvrakikos Gulf.Futhermore, it deals with the impacts of them to humans, flora and fauna and their natural habitats.

The last chapter is a comparative evaluation to draw conclusions from the natural resources management in areas of similar interest and the results of these policies. Some suggestions for the prevention of environmental issues and even for the groundwater remediation would always be positive.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	8
1. Υδατικοί πόροι στην Ελλάδα και στη περιοχή ενδιαφέροντος	10
1.1 Υδρολογικές έννοιες	10
1.1.1 Ο κύκλος του νερού.....	10
1.1.2 Διαχείριση υδατικών πόρων	11
1.1.3 Επιφανειακά ύδατα.....	13
1.1.4 Υπόγεια ύδατα.....	15
1.2 Στοιχεία για το υδατικό καθεστώς της χώρας μας	16
1.2.1 Στοιχεία για το υδατικό καθεστώς της Ηπείρου και του νομού Άρτας ειδικότερα	18
2. Ο νομός Άρτας ως περιοχή μελέτης	22
2.1 Νομός Άρτας.....	22
2.1.1 Γεωγραφικά στοιχεία του νομού	22
2.1.2 Δημογραφικά στοιχεία.....	23
2.1.3 Οικονομικά στοιχεία.....	24
2.1.4 Χρήσεις γης.....	26
3. Ο Αμβρακικός κόλπος και τα υδρολογικά χαρακτηριστικά του.....	27
3.1.1 Γεωγραφική θέση του κόλπου	27
3.1.2 Παλαιογραφική εξέλιξη	28
3.1.3 Υγρότοποι του Αμβρακικού.....	29
3.1.4 Πανίδα και χλωρίδα στον κόλπο.....	30
3.2 Τα οικονομικά δεδομένα και η αξιοποίηση της περιοχής από τους διαμένοντες	31
3.2.1 Ο Αμβρακικός ως οικότουριστικός προορισμός.....	31
3.2.2 Αλιεία-Γεωργία-Βιομηχανία.....	32
3.3 Υδρολογικά χαρακτηριστικά Αμβρακικού	33
3.3.1 Επιφανειακά ύδατα.....	33
3.3.2 Υπόγεια ύδατα.....	35
3.3.3 Οι ποταμοί Άραχθος και Λούρος.....	36
4. Ρύπανση υδατικών πόρων στην περιοχή ενδιαφέροντος.....	39
4.1 Υπόγεια νερά και υδροφορείς.....	39
4.1.1 Ρύπανση υπόγειων υδάτων	39
4.1.2 Μοντέλα απεικόνισης της ρύπανσης.....	42
4.2 Είδη ρύπανσης υδατικών πόρων	44
4.2.1 Μορφές ρυπασμένων υδατικών οικοσυστημάτων.....	45
4.3 Ρύπανση και περιβαλλοντικά προβλήματα του Αμβρακικού και των υδατικών πόρων της περιοχής.....	48

4.3.1	Ανάλυση προβλημάτων.....	50
4.4	Αποτελέσματα.....	61
4.4.1	Αποτελέσματα στον άνθρωπο.....	61
4.4.2	Αποτελέσματα στη χλωρίδα και πανίδα	63
4.5	Νομικό καθεστώς για τη διαχείριση των υδατικών πόρων στη χώρα μας.....	65
4.5.1	Η Ευρωπαϊκή Οδηγία 2000/60.....	66
4.6	Καθεστώς προστασίας Αμβρακικού.....	67
5.	Σύγκριση με άλλες περιοχές και προτάσεις αντιμετώπισης των προβλημάτων.....	73
5.1	Περιοχές αντίστοιχου ενδιαφέροντος	73
5.1.1	Η λίμνη Πλαστήρα	73
5.1.2	Οι Πρέσπες και η λίμνη Κορώνεια	75
5.1.3	Η λιμνη κάρλα.....	77
5.2	Προτάσεις για ολοκληρωμένη διαχείριση των υδατικών πόρων	79
5.2.1	Τεχνολογίες αποκατάστασης υπόγειων υδάτων.....	82
	ΕΠΙΛΟΓΟΣ	84
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	86

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αντικείμενο της παρούσας εργασίας είναι η καταγραφή του επιπέδου επιβάρυνσης των υδατικών πόρων στο επίπεδο του νομού Άρτας αλλά με δεδομένο, ότι στις περισσότερες περιπτώσεις όχλησης του περιβάλλοντος τα δεδομένα και οι επιπτώσεις συνίστανται και επηρεάζουν πολύ μεγαλύτερες περιοχές, η παράλληλη εξέταση του θέματος σε επίπεδο περιφέρειας, εθνικής πολιτικής και παγκόσμιας στρατηγικής καθίσταται αναπόφευκτη, αν και για ευνόητους λόγους δεν υπάρχει η δυνατότητα εκτός κάποιων γενικών αναφορών να επεκταθούμε τόσο πολύ.

Σκοπός της εργασίας είναι η περιγραφή, ταξινόμηση, και συγκριτική αξιολόγηση των παραγόντων που επηρεάζουν άμεσα ή έμμεσα την ποιότητα των υδατικών πόρων της περιοχής μελέτης(εστιάζοντας στο σημαντικότερο οικοσύστημα της περιοχής, τον Αμβρακικό κόλπο) και την επίδραση τους στη χλωρίδα και πανίδα του τόπου εκτιμώντας παράλληλα πιθανούς κινδύνους από τις τωρινές ενδείξεις βιοτικών –αβιοτικών παραγόντων. Ιδιαίτερα χρήσιμη μπορεί να αποδειχτεί η καταγραφή των πρωτοβουλιών-μέτρων που έχουν ληφθεί σε αντίστοιχου ενδιαφέροντος περιοχές (κεφάλαιο 5) και η σύγκριση με τις ενέργειες που έχουν γίνει από τους αρμόδιους φορείς προς την κατεύθυνση ευαισθητοποίησης, πρόληψης, ακόμη και καταστολής των αρνητικών διαδικασιών που επιβαρύνουν τους πόρους της περιοχής.

Το ζήτημα του νερού και της διαχείρισης των υδατικών πόρων καταγράφεται σήμερα ως υψηλής προτεραιότητας. Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του ΟΗΕ το 2025 ένας στους τρεις κατοίκους της γης θα ζουν σε καθεστώς λειψυδρίας ή θα κινδυνεύουν άμεσα απ' αυτή. Μάλιστα, εκτιμάται ότι το νερό θα αποτελέσει κρίσιμο παράγοντα για την επιβίωση και την ανάπτυξη των περισσότερων αναπτυσσόμενων, αλλά και πολλών ήδη αναπτυγμένων χωρών. Εξάλλου, το νερό προβλέπεται ότι θα αποτελέσει αιτία διαμάχης και συγκρούσεων μεταξύ γειτονικών χωρών, δεδομένου ότι περίπου το 40% των κατοίκων της γης ζουν σε περισσότερες από 200 διακρατικές υδρολογικές λεκάνες που μοιράζονται περισσότερες από δύο σε κάθε περίπτωση χώρες

Γενικά η ποσότητα και η ποιότητα των υδατικών πόρων της χώρας μας όπως θα δούμε στο πρώτο κεφάλαιο της εργασίας θεωρούνταν μέχρι πρότινος σε καλή κατάσταση αλλά καθώς οι αλλαγές, που ακολουθούν τον περασμένο αιώνα(κυρίως τα τελευταία 40 χρόνια) τεχνολογικής εξέλιξης, συμβαίνουν ραγδαία με μετακινήσεις πληθυσμιακών ομάδων, απαιτήσεις για βιομηχανοποίηση αμιγώς αγροτικών περιοχών όπως και η συγκεκριμένη που εξετάζουμε, την κλιματική αλλαγή, χρήση φυτοφαρμάκων στη γεωργία, αύξηση της κατανάλωσης, τουριστική ανάπτυξη, και ανάγκη για άμεσο κέρδος στο βωμό του οποίου θυσιάζονται περιβαλλοντικές ευαισθησίες και κοινωνικές πολιτικές γίνεται αντιληπτό ότι σε παγκόσμιο επίπεδο τα οικοσυστήματα απειλούνται. Κατ' αυτόν τον τρόπο άνθρωπος αλλάζει την όψη της Γης, μεταμορφώνει την στεριά και την θάλασσα, καταστρέφει τις περιβαλλοντολογικές ισορροπίες, και μεταβάλλει δραστικά το κλίμα, σε τόσο μεγάλο βαθμό που ο καθηγητής και χημικός Paul J. Crutzen (Πωλ Τ. Κρούτσεν) για να περιγράψει τις γεωλογικές αλλαγές που βρίσκονται σε εξέλιξη, ονόμασε μεταφορικά την εποχή που διανύουμε τώρα ως «Ανθρωπόκαινο», θέλοντας να την παρομοιάζει με μία εκ των γεωλογικών περιόδων (όπως η Ολόκαινος, η Μειόκαινος κλπ) κατά την οποία οι άνθρωποι ανταγωνίζονται τη φύση σε ότι αφορά την επίπτωση στο οικουμενικό περιβάλλον. Όπως χαρακτηριστικά αναφέρει:

«Η χρήση των πόρων της Γης από την ανθρωπότητα έχει αυξηθεί τόσο πολύ, που μοιάζει δικαιολογημένο να ορίσουμε τους περασμένους δυο αιώνες και το μέλλον ως νέα γεωλογική εποχή».

Έτσι ενώ στο παρελθόν δεν προέκυπτε κάποια ιδιαίτερη όχληση στους υδατικούς

πόρους της περιοχής με βάση μελέτες στοιχεία των οποίων αναφέρουμε πιο κάτω, ορισμένες πιο πρόσφατες (Πούλος 2005, Καψιμάλης κ.α. 2005, Εταιρεία Ανάπτυξης Αμβρακικού) κρούουν καμπανάκι κινδύνου.

Στην Ελλάδα, οι μικρής κλίμακας λεκάνες απορροής σε συνδυασμό με το ξηρό κλίμα και τις έντονες ενδοετήσιες και υπερετήσιες διακυμάνσεις των υδρολογικών μεγεθών περιορίζουν αισθητά τις δυνατότητες αξιοποίησης των επιφανειακών ροών

Με δεδομένες τις ιδανικές γεωγραφικές και κλιματικές ιδιαιτερότητες, θα περίμενε κανείς ότι η Ελλάδα θα έπρεπε να έχει υψηλούς δείκτες στην κατασκευή μεγάλων υδραυλικών έργων αξιοποίησης υδατικών πόρων, σε σχέση με άλλες ευρωπαϊκές χώρες. Όμως, η πραγματικότητα είναι διαφορετική. Ο αριθμός των φραγμάτων στην Ελλάδα μόλις φτάνει τα 46 ενώ για παράδειγμα, οι αντίστοιχοι αριθμοί για την Ισπανία είναι 1196, στη γειτονική Τουρκία 625 και στη Γαλλία 569.

Αντίθετα, τα υπόγεια νερά (όπου υπάρχουν) έχουν αξιοποιηθεί σε επαρκή βαθμό με τη διάνοιξη και λειτουργία συλλογικών ή ιδιωτικών γεωτρήσεων. Αυτό γιατί η αξιοποίηση των υπόγειων νερών παρουσιάζει (κυρίως για μικρής και μεσαίας κλίμακας τοπική αξιοποίηση) τεχνικά και οικονομικά πλεονεκτήματα σε σχέση με αυτή των επιφανειακών, δεδομένου ότι δεν απαιτεί κατασκευή έργων ταμίευσης και μεταφοράς. Για τον ίδιο όμως λόγο, η αξιοποίηση των υπόγειων νερών έχει συχνά οδηγήσει στην υπερεκμετάλλευση τους, σε βαθμό πολύ μεγαλύτερο του ρυθμού ανανέωσης των αποθεμάτων. Έτσι, σε πολλές παράκτιες περιοχές και νησιά, αλλά και σε μερικές περιπτώσεις και σε απομακρυσμένες από τη θάλασσα περιοχές, π.χ. τη Θεσσαλία, είναι εμφανή τα προβλήματα της υπερεκμετάλλευσης των υπόγειων υδατικών πόρων, όπως ταπείνωση στάθμης, καθιζήσεις εδαφών, υφαλμύρωση και γενικότερα ποιοτική υποβάθμιση του νερού (Ελληνική Επιτροπή για την Καταπολέμηση της Ερημοποίησης, 2001). Στα προβλήματα αυτά πρέπει να προστεθεί και η σημαντική ενέργεια που απαιτείται για την άντληση από μεγάλα βάθη. Τα προβλήματα που προκάλεσε η υπερεκμετάλλευση είναι δισεπίλυτα, λόγω της αργής κίνησης και ανανέωσης του υπόγειου νερού (μπορεί να απαιτούνται και αιώνες για την αντιστροφή της κατάστασης). Έτσι, σήμερα είναι επιτακτική η ανάγκη αυστηρά ελεγχόμενης εκμετάλλευσης των υπόγειων υδροφορέων, συνδυασμένης με την αξιοποίηση των επιφανειακών νερών.

Εξέχουσα σημασία για την περιοχή του νομού Άρτας διαδραματίζει το οικοσύστημα του Αμβρακικού κόλπου και οι λιμνοθάλασσες του. Όπως αναφέρεται και στα κεφάλαιο 4 η ρύπανση του Αμβρακικού προκάλεσε σοβαρές επιπτώσεις στη χλωρίδα και την πανίδα της περιοχής, ένα πρόβλημα που ως κάθε πρόβλημα υδατικού πόρου θα πρέπει να εξετάζεται συνολικά λαμβάνοντας υπόψη την επιρροή που έχουν οι δύο σημαντικότεροι ποταμοί της ευρύτερης περιοχής, ο Άραχθος και ο Λούρος(3.3.3) αλλά και τα γεωμορφολογικά, κλιματικά, κοινωνικά και πολιτικά δεδομένα ανά περίπτωση.

Αναπόφευκτη και ιδιαίτερα χρήσιμη είναι η συσχέτιση των περιβαλλοντικών προβλημάτων του Αμβρακικού με αντίστοιχο ενδιαφέροντος περιοχές ορισμένες εκ των οποίων (όπως και ο Αμβρακικός κόλπος) είναι ενταγμένες στο Ευρωπαϊκό δίκτυο προστασίας Ramsar που πιθανώς να μας δώσει κάποιους άξονες ανάδειξης και αντιμετώπισης από κοινού.

1. Υδατικοί πόροι στην Ελλάδα και στη περιοχή ενδιαφέροντος

1.1 Υδρολογικές έννοιες

1.1.1 Ο κύκλος του νερού

Το νερό ακολουθεί έναν ορισμένο κύκλο στη φύση, εισρέει με τα κατακρημνίσματα στο έδαφος και από εκεί ένα μέρος εξατμίζεται, ένα χρησιμοποιείται από τα φυτά, ένα τμήμα συγκρατείται ως υγρασία στο έδαφος. Μέρος από το νερό των κατακρημνισμάτων ρέει επιφανειακά χωρίς να εισχωρήσει στο έδαφος με κατεύθυνση προς τη θάλασσα. Τα νερά που διηθούνται στο έδαφος είτε εμπλουτίζουν τα υπόγεια στρώματα είτε ξαναβγαίνουν στην επιφάνεια με τη μορφή πηγών και τροφοδοτούν με νερό τα ρέματα. Κάθε ουσία που εμποδίζει την κανονική χρήση του ύδατος θεωρείται ότι το ρυπαίνει. Εδώ παρατηρούνται αντιφάσεις διότι μια ουσία που το εμποδίζει από μια χρήση μπορεί να είναι απαραίτητη από μια άλλη χρήση. Σαν παράδειγμα αναφέρεται το χλωριούχο νάτριο. Το νερό υπάρχει παντού γύρω μας στη θάλασσα, στην ατμόσφαιρα υπό μορφή υδρατμών στο έδαφος στις λίμνες στα ποτάμια. Κατά την πιο πάνω διαδρομή του, συμβαίνουν επιπλέον βιογεωχημικές αντιδράσεις οι οποίες είναι υπεύθυνες για τη μεταβολή της ποιότητας και της ποσότητας των θρεπτικών και άλλων συστατικών που ήδη βρίσκονται στις υδατοσυλλογές.

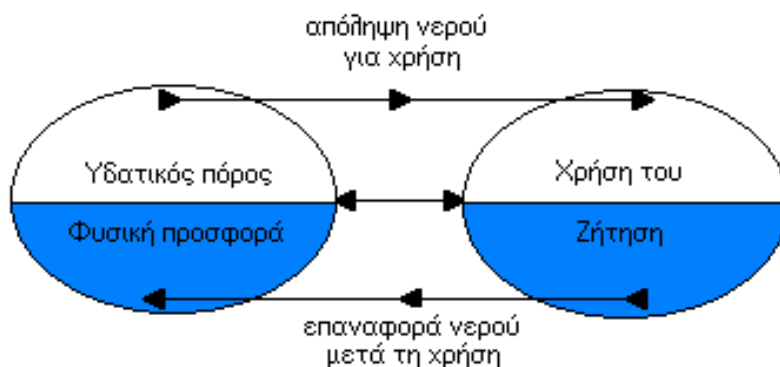


Εικόνα 1.1: Ο κύκλος του νερού

1.1.2 Διαχείριση υδατικών πόρων

Όπως είναι γνωστό, κάθε υδάτινος χώρος δεν είναι κατ'ανάγκη διαθέσιμος και δεν μπορεί να διατεθεί για χρήση. Για να είναι κάποιος υδάτινος χώρος, πόρος, πρέπει ο υδάτινος όγκος του να είναι διαθέσιμος ή και να μπορεί να διατεθεί για χρήση σε επαρκή ποσότητα, κατάλληλη ποιότητα, ενώ θα πρέπει να προσδιορίζεται και η χρονική περίοδος μέσα στην οποία μπορεί να ικανοποιήσει τη συγκεκριμένη ζήτηση. Ένας υδατικός πόρος, είναι δυνατό ήδη να χρησιμοποιείται ή να αποτελεί αποθηκευτικό δυναμικό στρατηγικής για το μέλλον. Αυτό όμως που καθορίζει αυτόν τον πόρο είναι η τρέχουσα και η μελλοντική του αξιοπιστία, ενώ είναι δυνατό μεταβολές στο φυσικό περιβάλλον και στις ανθρωπογενείς δραστηριότητες μιας περιοχής, να επηρεάσουν το μέγεθος, την αξιοπιστία ή και να ακυρώσουν τη χρήση του (www.oikologio.gr/index2.php?option=com_docman). Στους επιφανειακούς υδατικούς πόρους ανήκουν τα ποτάμια, οι χείμαρροι, οι λίμνες, τα έλη, οι βάλτοι, οι λιμνοθάλασσες, οι λιμνοδεξαμενές και οι ταμιευτήρες, ενώ στους υπόγειους υδατικούς πόρους περιλαμβάνονται τα νερά των γεωτρήσεων, των πηγαδιών, των πηγών και των υπόγειων υδροφόρων στρωμάτων. Όταν μιλάμε για συστήματα υδατικών πόρων εννοούμε μία σειρά από φυσικές μορφολογικές και υδρολογικές ενότητες που συναντώνται στα επιφανειακά και υπόγεια νερά. Αυτές οι φυσικές ενότητες με την παρέμβαση του ανθρώπου αξιοποιούνται μέσα από ειδικές κατασκευές τις οποίες χρησιμοποιεί προς όφελός του, ενώ συγχρόνως δημιουργούνται στο περιβάλλον του και μηχανισμοί ανάδρασης. Οι ταμιευτήρες, οι λιμνοδεξαμενές, τα φράγματα, οι διώρυγες μεταφοράς αποτελούν μερικά συστήματα αξιοποίησης των υδατικών πόρων

Διαχείριση των υδατικών πόρων, είναι η συντονισμένη δράση ανάμεσα στους δύο πόλους υδατικός πόρος (φυσική προσφορά) και χρήση του (ζήτηση), σήμερα και στο μέλλον. Στη διαδικασία αυτή συνεκτιμώνται η φυσική και η κοινωνικοοικονομική διάσταση των υδατικών πόρων και εμπεριέχεται η μεθοδολογία εναρμόνισης των αντιθέσεων που εμφανίζονται στην πράξη κατά τη συνεκτίμηση αυτή. Είναι δηλαδή:



Σχήμα 1.2: Διαχείριση του συστήματος προσφοράς – ζήτησης των υδατικών πόρων

και αφορά στη γνώση του πόρου και στον προγραμματισμό των χρήσεων με συντονισμένη δράση σε θεσμικά, οικονομικοκοινωνικά, περιβαλλοντικά επίπεδα.

Η Ελλάδα είναι μικρή σε έκταση χώρα (132 000 km²) με έντονο ανάγλυφο, περιορισμένη ενδοχώρα και μεγάλο ανάπτυγμα ακτών. Αποτέλεσμα της ιδιόμορφης αυτής γεωμορφολογικής διάρθρωσης είναι η πολυδιάσπαση του χώρου σε μικρές

λεκάνες απορροής, καθεμία από τις οποίες έχει διαφορετικά προβλήματα και επομένως απαιτεί διαφορετική διαχειριστική πολιτική. Η Διαχείριση των Υδατικών Πόρων στη χώρα θεσμικά καλύπτεται από το Ν. 1739/1987 με τον οποίο, μεταξύ άλλων ορίζονται: το αρμόδιο για τους φυσικούς πόρους Υπουργείο Ανάπτυξης και συγκεκριμένα η Διεύθυνση Υδατικού Δυναμικού και Φυσικών Πόρων ως φορέας για την διαχείριση των Υδατικών. Επίσης για λόγους μεθοδολογίας, αλλά και οργανωτικούς και διοικητικούς, θεσμοθετούνται τα 14 υδατικά διαμερίσματα της χώρας (σύνολα λεκανών απορροής με κατά το δυνατόν όμοιες υδρολογικές-υδρογεωλογικές συνθήκες), τα οποία αποτελούν το περιφερειακό επίπεδο στον τομέα της διαχείρισης του νερού(βλ. Σχήμα 1.3)



- | | |
|-------------------------------|--------------------------|
| 01 Δυτικής Πελοποννήσου | 09 Δυτικής Μακεδονίας |
| 02 Βορείου Πελοποννήσου | 10 Κεντρικής Μακεδονίας |
| 03 Ανατ. Πελοποννήσου | 11 Ανατολικής Μακεδονίας |
| 04 Δυτικής Στερεάς Ελλάδας | 12 Θράκης |
| 05 Ηπείρου | 13 Κρήτης |
| 06 Αττικής | 14 Νήσων Αιγαίου |
| 07 Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας | |
| 08 Θεσσαλίας | |

Σχήμα 1.3: Τα 14 υδατικά διαμερίσματα της Ελλάδος

Η πολιτική της Διεύθυνσης Υδατικού Δυναμικού και Φυσικών Πόρων στον τομέα της διαχείρισης των υδατικών πόρων αποβλέπει στην αύξηση της οικονομικής αποδοτικότητας των υδατικών πόρων με ορθολογική χρήση, στην ταυτόχρονη

προστασία τους και στην κατάρτιση μακροχρόνιων προβλέψεων για την αποφυγή μη αντιστρέψιμων καταστάσεων.

Από το 2009 οι συσταθείσες *Διευθύνσεις Υδάτων* αποτελούν τις μοναδικές καθ' ύλη αρμόδιες μονάδες σε περιφερειακό επίπεδο για οποιοδήποτε θέμα έχει σχέση με τους υδατικούς πόρους. Συνοπτικά το κύριο αντικείμενό τους είναι:

- *Παρακολούθηση και έλεγχος* της ποσότητας και ποιότητας των υδάτων
- *Αναβάθμιση και προστασία* των υδατικών συστημάτων - λήψη αναγκαίων μέτρων
- *Κατάρτιση και εφαρμογή* των Σχεδίων Διαχείρισης και των Προγραμμάτων Μέτρων
- *Συντονισμός* όλων των φορέων για θέματα που σχετίζονται με τη χρήση και τη προστασία των υδάτων
- *Πρωώθηση* της βιώσιμης χρήσης του νερού βάσει μακροχρόνιας προστασίας των διαθέσιμων υδατικών πόρων
- *Κατάρτιση* μητρώου προστατευόμενων περιοχών
- *Αδειοδότηση* των χρήσεων νερού ή της εκτέλεσης των έργων αξιοποίησης υδατικών πόρων ή ενιαίας άδειας χρήσης νερού και εκτέλεσης έργου αξιοποίησης υδατικών πόρων, κ.α.

Κάθε φυσικό ή νομικό πρόσωπο του ιδιωτικού και του δημοσίου τομέα απαιτείται να εξασφαλίσει άδεια, σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία (Ν.3199/2003 ΦΕΚ Α' 280/ 9-12-03 και Κ.Υ.Α. με αρ.43504/2005 ΦΕΚ Β' 1784 /20-12-2005), πριν από:

- τη χρήση νερού
- την εκτέλεση έργων αξιοποίησης υδατικών πόρων καθώς και
- κάθε έργο ή δραστηριότητα που αποσκοπεί στη προστασία από τη ρύπανση λόγω απόρριψης υγρών αποβλήτων στο περιβάλλον

Το **20%** των υδάτων στην Ευρωπαϊκή Ένωση χάνεται λόγω μη αποδοτικής τους χρήσης, ενώ το **40%** του νερού που χρησιμοποιείται θα μπορούσε να εξοικονομηθεί. Η μέση απώλεια ύδατος στη χώρα μας ανέρχεται σε ποσοστό **35%**, που σε μεμονωμένες περιπτώσεις όμως υπερβαίνει και το 50%, σύμφωνα με στοιχεία της Ένωσης Δημοτικών Επιχειρήσεων Ύδρευσης- Αποχέτευσης. Ένα μέτρο αντιμετώπισης του προβλήματος αυτού ήταν και η χρηματοδότηση συστημάτων ελέγχου διαρροών σε υφιστάμενα δίκτυα ύδρευσης αστικών κέντρων συνολικού προϋπολογισμού 30 εκατ. Ευρώ που υπέγραψε το 2008 ο υπουργός ΠΕΧΩΔΕ Γιώργος Σουφλιάς(πηγή www.ecocity.gr)

1.1.3 Επιφανειακά ύδατα

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

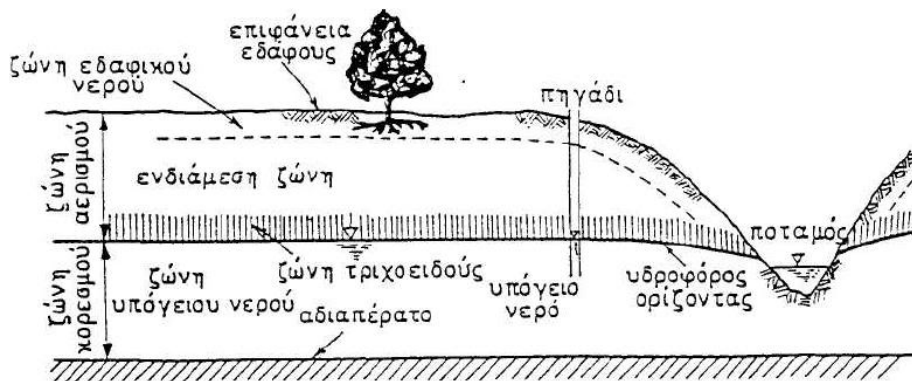
ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα, τα υπόγεια ύδατα τα οποία εξέρχονται στην επιφάνεια δημιουργώντας πηγές και από την απελευθέρωση ύδατος το οποίο είναι προσωρινά αποθηκευόμενα σε λίμνες, τέλματα, χιόνι και παγετώνες. (Ψαριανός, 1986). Ο συγγραφέας υποστηρίζει πως οι παράγοντες οι οποίοι δρουν για την μεταβολή του γήινου ανάγλυφου δεν έχουν την ίδια βαρύτητα σε κάθε περιοχή. Η δράση των παγετώνων, του ανέμου και της θάλασσας περιορίζονται σε ορισμένα τμήματα της επιφάνειας της γης. Αντίθετα, η επίδραση των ρεόντων υδάτων είναι ευρύτερη και συντελεί σε μεγαλύτερο βαθμό στην διαμόρφωση του γήινου ανάγλυφου. Τα ρέοντα ύδατα σχηματίζουν το υδρογραφικό δίκτυο μίας λεκάνης απορροής. Ο Ψαριανός (1986) υποστηρίζει πως η πυκνότητα του υδρογραφικού δικτύου εξαρτάται κατά πολύ από το κλίμα της περιοχής. Σε περιοχές με άφθονες και συχνές βροχοπτώσεις το νερό ρέει σε μεγάλες ποσότητες και οι πηγές είναι πολλές και μεγάλης παροχής. Αντίθετα, σε περιοχές με λίγες βροχοπτώσεις το υδρογραφικό δίκτυο είναι αραιό και καθίσταται βαθμιαία σχεδόν ανύπαρκτο σε ερημικές περιοχές.

Συνεχίζοντας ο συγγραφέας επισημαίνει το ενδεχόμενο διαφοροποίησης του ποτάμιου δικτύου σε περιοχές με ίδιες κλιματολογικές συνθήκες. Το γεγονός αυτό οφείλεται σε διαφορές στη φύση του εδάφους. Η πυκνότητα του δικτύου είναι μεγαλύτερη σε αδιαπέρατα εδάφη και μικρότερη όταν πρόκειται για περατούς σχηματισμούς. Στην πρώτη περίπτωση το όμβριο ύδωρ ρέει ταχέως στην επιφάνεια σχηματίζοντας προοδευτικά χαράδρες, ενώ αντίθετα, στη δεύτερη περίπτωση το νερό διεισδύει ευκολότερα εντός του εδάφους και συσσωρεύεται σχηματίζοντας υδροφόρο στρώμα. Από τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα του στρώματος αυτού εξαρτάται και η δημιουργία πηγών, οι οποίες στη συνέχεια τροφοδοτούν τα υδάτινα ρεύματα. Σε περιοχές με αδιαπέρατα πετρώματα τα ρυάκια είναι διαλείποντα ή πρόσκαιρα διότι υδροδοτούνται μόνο κατά την περίοδο των βροχών. Αντιστρόφως σε περιοχές με περατά πετρώματα οι πηγές συμβάλλουν στην εξασφάλιση της υδροληψίας και συνεπώς έχουμε συνεχή ρεύματα. Η κατείσδυση του νερού προς βαθύτερα στρώματα συμβαίνει κυρίως με την επίδραση της βαρύτητας. Οι παράγοντες που επηρεάζουν την καθοδική αυτή κίνηση είναι η μορφολογία της λεκάνης, η διάρκεια και η ένταση των βροχοπτώσεων, η διαπερατότητα των πετρωμάτων, το πορώδες και η αρχική υγρασία του εδάφους, τα οποία καθορίζουν τον όγκο του νερού που θα απορροφηθεί. Ένας άλλος παράγοντας είναι η παρουσία βλάστησης, η οποία συμβάλλει θετικά στη διεργασία της κατείσδυσης, επιβραδύνοντας την επιφανειακή ροή του νερού και ταυτόχρονα προστατεύει το έδαφος από την αποσθρωτική και διαβρωτική δράση των ραγδαίων βροχών. Επίσης το ριζικό σύστημα αυξάνει τη διαπερατότητα των εδαφών διευκολύνοντας με αυτόν τον τρόπο την καθοδική κίνηση.

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

1.1.4 Υπόγεια ύδατα

Τα υπόγεια νερά αποτελούν λοιπόν ένα μικρό μέρος μιας τεράστιας ποσότητας νερού που βρίσκεται στον πλανήτη, ποσότητα που όμως δεν παραμένει στάσιμη, αλλά βρίσκεται σε μια διαρκή κυκλοφορία αλλά και μετατροπή στις διάφορες φάσεις του νερού (υγρή, στερεά, αέρια). Η κυκλοφορία αυτή παρουσιάζει περιοδική μεταβολή και είναι γνωστή ως *υδρολογικός κύκλος* όπως προαναφέρθηκε. Το υπόγειο νερό είναι αποθηκευμένο ή κινείται μέσα στα διάκενα των εδαφών ή των πετρωμάτων. Οι όγκοι αυτοί των γεωλογικών σχηματισμών, στους οποίους υπάρχει η δυνατότητα να κινηθεί το υπόγειο νερό, λέγονται υδροφορείς. Χαρακτηριστικό παράδειγμα υδροφορέων αποτελούν οι *αλλουβιακές αποθέσεις άμμων και χαλίκων*. Αντίθετα, υπάρχουν τα λεγόμενα *αδιαπέρατα στρώματα* τα οποία, ενώ έχουν τη δυνατότητα να αποθηκεύουν - έστω και σε μικρές ποσότητες - νερό, πρακτικά δεν έχουν καμιά ικανότητα μεταφοράς του. Κλασικό παράδειγμα στην κατηγορία αυτή αποτελούν τα διάφορα *αργιλικά εδάφη*. Ανάμεσα στις δύο παραπάνω ακραίες κατηγορίες εδαφών υπάρχουν και ενδιάμεσες που έχουν σημαντικά μικρότερη, σε σχέση με τα διαπερατά στρώματα, ικανότητα μεταφοράς νερού. Τα εδαφικά αυτά στρώματα χαρακτηρίζονται γενικά ως ημιπερατά και τυπικό παράδειγμα τους είναι φακοί αργίλου σε εναλλαγή με αμμώδη εδάφη.



Η κατανομή του υπόγειου νερού κατά βάθος

Σχήμα 1.4 : Τα υπόγεια νερά ως προς το βάθος που συναντώνται

Τα υπόγεια ύδατα αποτελούν ένα σημαντικό πόρο για τη βασική διασφάλιση παροχής νερού στις περισσότερες χώρες. Σε γενικές γραμμές, τα υπόγεια ύδατα ωφελούνται από τη φυσική προστασία που παρέχεται από την κάλυψη του χώματος, από το βάθος τους κάτω από το έδαφος και από τον αργό ρυθμό της ανατροφοδότησης και της ροής του νερού. Από την άλλη πλευρά, η αργή ροή των υπόγειων υδάτων, ενώ είναι ευνοϊκή για την προστασία τους, λειτουργεί εναντίον στα έργα αποκατάστασης και εξυγίανσης. Ο μακροπρόθεσμος χαρακτήρας των προβλημάτων ρύπανσης των υπόγειων υδάτων μαζί με την εγγενή ευπάθεια ορισμένων συστημάτων των υπόγειων υδάτων στη μόλυνση κάνουν τα υπόγεια ύδατα ένα πόρο σε συνεχή κίνδυνο.

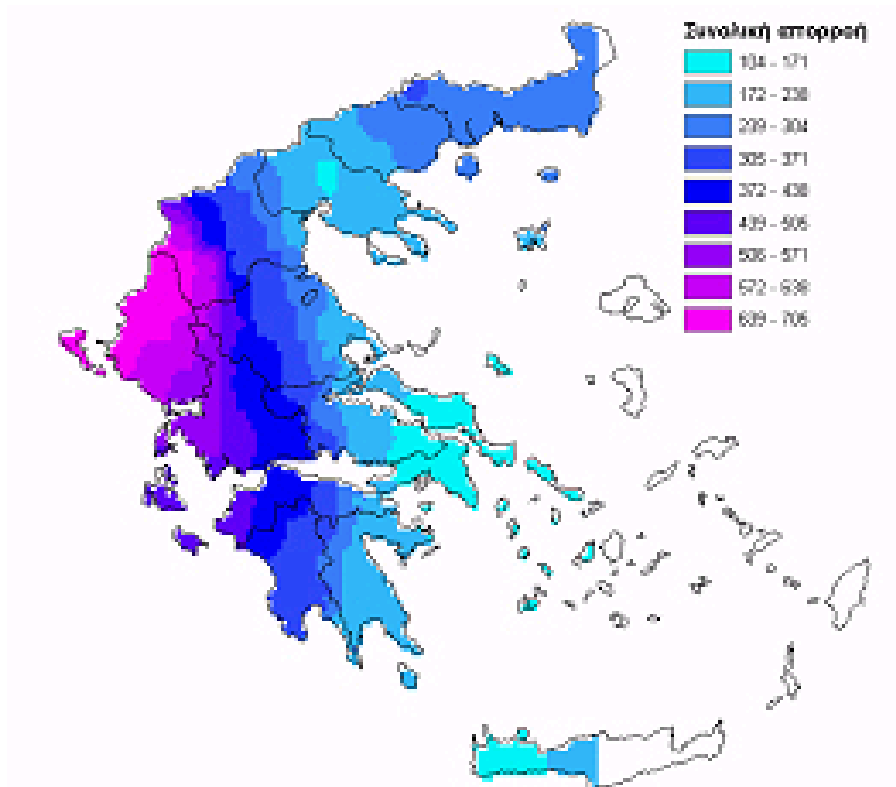
1.2 Στοιχεία για το υδατικό καθεστώς της χώρας μας

Το νερό υπήρξε ιστορικά βασικός μοχλός και ρυθμιστικός παράγοντας της τεχνολογικής, οικονομικής, κοινωνικής και πολιτισμικής ανάπτυξης των χωρών. Είναι ένα διεθνές ζήτημα και πρόβλημα, το οποίο απασχολεί την παγκόσμια κοινότητα και δημιουργεί διενέξεις -πολλοί πιστεύουν ότι μπορεί ν' αποτελέσει την αιτία ενός μελλοντικού πολέμου- ανάμεσα σε χώρες που μοιράζονται νερά από διασυνοριακά ποτάμια, λίμνες και υπόγειους υδροφορείς. Το νερό είναι ένα αγαθό σε ανεπάρκεια, αφού φαινομενικά υπάρχει σε αφθονία στη γη, (το 70% της επιφάνειάς της καλύπτεται απ' αυτό), αλλά η τελικά διαθέσιμη και κατάλληλη για χρήση ποσότητα είναι πολύ μικρή (της τάξεως του 0,6%). Και αυτό γιατί το 98% του νερού της Γης βρίσκεται στις θάλασσες, στους ωκεανούς και στους πάγους, ενώ από το υπόλοιπο το μεγαλύτερο μέρος είναι τεχνικά μη εκμεταλλεύσιμο (π.χ. βρίσκεται σε βάθος μεγαλύτερο των 800 μ.) ή είναι υφάλμυρο και άρα δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τον άνθρωπο. Επιπλέον, αυτή η ήδη περιορισμένη ποσότητα των διαθέσιμων υδατικών πόρων είναι ανομοιόμορφα κατανομημένη στο χώρο και το χρόνο. Υπάρχουν χώρες οι οποίες έχουν αφθονία νερού και άλλες που έχουν μεγάλες ελλείψεις ή είναι έρημοι. Ακόμα και στο εσωτερικό των χωρών, όπως π.χ. στην Ελλάδα, οι υδατικοί πόροι δεν διατίθενται ομοιόμορφα, γεγονός που προκαλεί σοβαρά τοπικά προβλήματα μεταξύ των χρηστών. Η διαθεσιμότητα στο χρόνο είναι επίσης άιση, αφού το νερό έρχεται άφθονο το χειμώνα με τη μορφή πλημμυρών, ενώ το καλοκαίρι που χρειάζεται περισσότερο για συγκεκριμένες χρήσεις (άρδευση, τουρισμός, κ.λπ.) παρουσιάζει συνήθως έλλειμμα.

Ειδικά στην Ελλάδα, αυτές οι δύο όψεις του νερού, δηλαδή η ξηρασία με τη συνεπακόλουθη λειψυδρία και οι πλημμύρες, παρουσιάζονται με εντονότατα χαρακτηριστικά στις διαφορετικές εποχές και διαμορφώνουν καθοριστικά το υδατικό καθεστώς της χώρας, πλήττοντας καίρια τόσο τον οικονομικό όσο και τον κοινωνικό ιστό της.

Οι διαδικασίες βροχόπτωσης στην Ελλάδα επηρεάζονται δραστικά από την οροσειρά της Πίνδου η οποία διασχίζει τη χώρα από βορειοδυτικά προς νότια. Η μέση ετήσια βροχόπτωση ξεπερνά τα 1500mm στις ορεινές περιοχές της Δυτικής Ελλάδας ενώ στα ανατολικά διαμερίσματα της χώρας η τιμή αυτή μπορεί να πέσει ακόμα και στα 400mm.

Στο Σχήμα 1.5 φαίνεται σαφώς το ιδιόμορφο υδρολογικό καθεστώς της χώρας μας. Συμπερασματικά μπορούμε να πούμε ότι η Δυτική Ελλάδα δέχεται το μεγαλύτερο μέρος των βροχοπτώσεων ενώ η Ανατολική Ελλάδα με τα νησιά του Αιγαίου και την Κρήτη έχουν σημαντικά μικρότερες βροχοπτώσεις.



Σχήμα 1.5: Κατανομή μέσης ετήσιας κατακρήμνισης στην Ελλάδα

Το πιο *πλεονασματικό* υδατικό διαμέρισμα είναι αυτό της Δυτικής Στερεάς Ελλάδας, ενώ το πιο *ελλειμματικό* είναι αυτό της Θεσσαλίας. Άλλα ελλειμματικά διαμερίσματα είναι αυτά της Ανατολικής Πελοποννήσου και των Νήσων Αιγαίου. Μακροπρόθεσμα, με τους σημερινούς ρυθμούς αύξησης των αναγκών, εκτιμάται ότι θα γίνουν ελλειμματικά και τα διαμερίσματα της Βόρειας Πελοποννήσου, της Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας, της Αττικής, της Κεντρικής Μακεδονίας και της Θράκης (Πηγή Ιστοσελίδα www.economist.gr σχετικά με το θέμα Εθνικό Πρόγραμμα Διαχείρισης και Προστασίας των Υδατικών Πόρων)

Μπορούμε να αναφέρουμε πως υπάρχει επάρκεια νερού στη χώρα αλλά το σημαντικότερο είναι η **ανομοιομόρφη κατανομή** των υδατικών πόρων στο χώρο (η δυτική Ελλάδα δέχεται πολύ μεγαλύτερα ύψη βροχών από την ανατολική) και στο χρόνο (παρατηρείται μεγάλη συγκέντρωση βροχοπτώσεων κατά τη χειμερινή περίοδο).

Οι ανατολικές περιοχές μαζί με τα νησιά του Αιγαίου και την Κρήτη είναι περιοχές ιδιαίτερα προβληματικές από πλευράς φυσικού εμπλουτισμού, αφού δέχονται μικρά ποσά βροχής. Βιώνουν καταστροφικές πλημμύρες, ιδιαίτερα το χειμώνα, και μεγάλες ξηρασίες το καλοκαίρι. Η ανισότητα αυτή αναμένεται να αυξηθεί με μια ενδεχόμενη κλιματική αλλαγή, η οποία θα επιδεινώσει την επικινδυνότητα των πλημμυρών και παράλληλα τη δριμύτητα της ξηρασίας. Ειδικά για την **ξηρασία**, μπορεί κανείς να πει ότι οι περιοχές αυτές βιώνουν ένα καθεστώς «ενδημικής» έλλειψης νερού που, ανάλογα με

τις καιρικές συνθήκες, απασχολεί λιγότερο ή περισσότερο. Αυτό το γεγονός, σε συνδυασμό με την πολύ υψηλή κατανάλωση (και μεγάλη σπατάλη) νερού που γίνεται σ' αυτές τις περιοχές -με ιδιαίτερη δε ένταση στη Θεσσαλία για την αγροτική χρήση και στην Αττική για την αστική- δημιουργούν σχεδόν μόνιμες συνθήκες λειψυδρίας, δηλαδή διαρκούς επικινδυνότητας έλλειψης νερού και μη κάλυψης της ζήτησης.

Εξίσου βασικό για τους υδατικούς πόρους της χώρας και την αξιοποίησή τους είναι το πολύπλοκο και κατακερματισμένο **ανάγλυφο** που έχει ως άμεση συνέπεια τις μικρές κλίμακες υδρολογικών λεκανών και πολλά υδάτινα σώματα που απαιτούν παρακολούθηση και προστασία

Άξια αναφοράς είναι και η σημαντική **εξάρτηση** της βόρειας Ελλάδας από υδατικούς πόρους **γειτονικών κρατών** (περίπου 13 δισεκατομμύρια m³ / χρόνο από διασυνοριακούς ποταμούς)

Τα υπόγεια νερά (όπου υπάρχουν) έχουν αξιοποιηθεί σε επαρκή ή και σε πολλές περιπτώσεις σε υπερβολικό βαθμό με τη διάνοιξη και λειτουργία συλλογικών ή ιδιωτικών **γεωτρήσεων**. Η υπερεκμετάλλευση των υπογείων υδάτων έχει προκαλέσει σε πολλές παράκτιες περιοχές και νησιά, αλλά και σε περιοχές μακριά από τη θάλασσα, π.χ. στη Θεσσαλία, σημαντική ταπείνωση στάθμης, καθιζήσεις εδαφών, υφαλμύρωση και γενικότερα ποιοτική υποβάθμιση του νερού. Αντίθετα, υπάρχει σημαντικό περιθώριο ανάπτυξης των επιφανειακών υδατικών πόρων για την κάλυψη υδατικών και ενεργειακών αναγκών. Για παράδειγμα, χρησιμοποιείται ή βρίσκεται υπό αξιοποίηση μόνον το ένα τρίτο του οικονομικά εκμεταλλεύσιμου υδροδυναμικού, για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

Η κατά κεφαλήν κατανάλωση νερού στην Ελλάδα είναι από τις μεγαλύτερες στον κόσμο, σχεδόν διπλάσια από το μέσο όρο σε παγκόσμια κλίμακα. Σχεδόν 2.400 κυβικά μέτρα νερό τον χρόνο αναλογούν σε κάθε κάτοικο της Ελλάδας (σ.σ.: προσοχή, σε αυτόν τον αριθμό συνυπολογίζεται η κατανάλωση από κάθε δυνατή χρήση και σπατάλη νερού), όταν ο παγκόσμιος μέσος όρος είναι 1.240 m³. ετησίως. Αυτό προκύπτει από μια πολύ ενδιαφέρουσα έρευνα που πραγματοποίησε το Πανεπιστήμιο του Τβέντε στην Ολλανδία, σε συνεργασία με υπηρεσίες του ΟΗΕ. (πηγή ιστοσελίδα www.envima.gr/arhtra01062008)

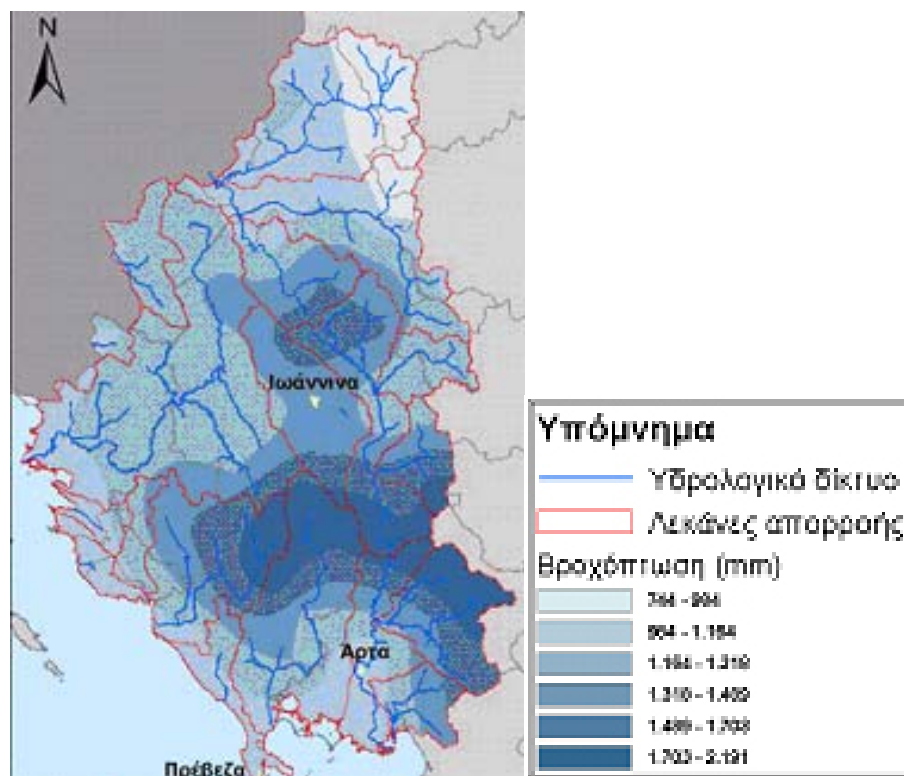
1.2.1 Στοιχεία για το υδατικό καθεστώς της Ηπείρου και του νομού Άρτας ειδικότερα

Το υδατικό διαμέρισμα της Ηπείρου καταλαμβάνει έκταση **9.980 τετραγωνικά χιλιόμετρα** (Μ.Α. Μιμίκου, καθηγήτρια Ε.Μ.Π "Εκτίμηση και Αξιοποίηση των Υδατικών Πόρων της Ηπείρου"), Τα όριά του σχεδόν συμπίπτουν με τα διοικητικά όρια της περιφέρειας Ηπείρου. Είναι ένα από τα πλουσιότερα υδατικά διαμερίσματα της χώρας μας ως προς τα αποθέματα υπόγειου νερού, εκτιμώμενα από το Ι.Γ.Μ.Ε στα 3,2 X 10⁶ m³

Από την πτυχιακή εργασία των σπουδαστριών Πετράκη Χριστίνα και Τζιωρτζιώτη Αναστασία του τμήματος Φυσικών Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων με τίτλο "Συμβολή στη μελέτη της παλαιογραφικής εξέλιξης της ευρύτερης περιοχής της λιμνοθάλασσας Λογαρού στον Αμβρακικό κόλπο με εφαρμογή της γεωφυσικής μεθόδου Παροδικού Πεδίου(TEM)" ενημερωνόμαστε σχετικά με το ισοζύγιο νερού, ότι το υπόγειο υδάτινο δυναμικό αξιοποιείται σε ποσοστό 25% του συνόλου του, ένα νούμερο που συμβαδίζει με τα αντίστοιχα στην υπόλοιπη χώρα, όχι όμως ικανοποιητικό για τη μελλοντική εξυπηρέτηση των αναγκών σε νερό

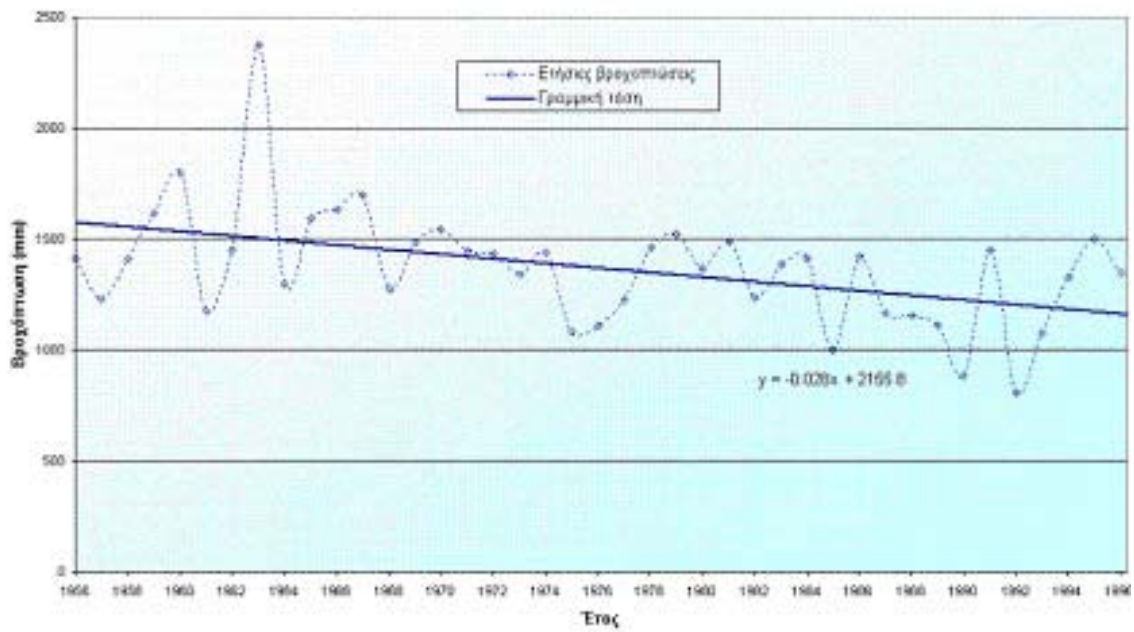
Κατακρήμνιση – Βροχόπτωση

Η μέση ετήσια κατακρήμνιση για το Υδατικό διαμέρισμα της Ηπείρου είναι **1300mm** (Μ.Α. Μιμίκου) και η κατανομή της παρουσιάζεται αναλυτικά στο Σχήμα 1.6 που ακολουθεί.



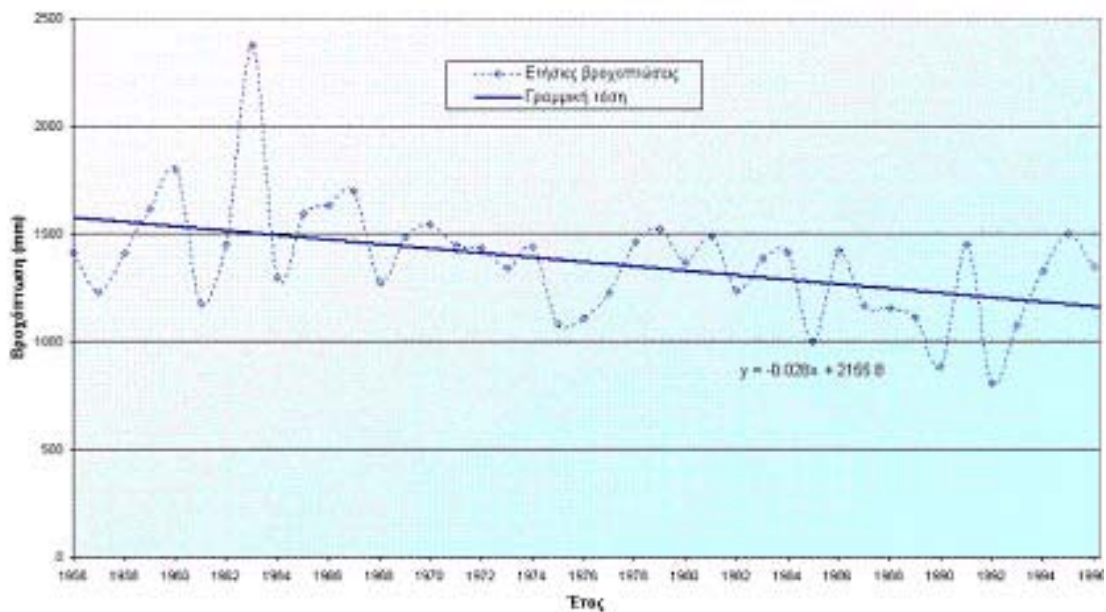
Σχήμα 1.6 : Κατανομή βροχοπτώσεων για το Υδατικό Διαμέρισμα της Ηπείρου

Όπως φαίνεται και στο παραπάνω σχήμα οι κατακρημνίσεις στο Υδατικό Διαμέρισμα της Ηπείρου είναι αυξημένες με τιμές που κυμαίνονται μεταξύ **780mm** (ελάχιστη) και **2.200mm** (μέγιστη). Μάλιστα η περιοχή των Ιωαννίνων φαίνεται να είναι περισσότερο υγρή από πλευράς κατακρημνίσεων σε σχέση με την Πρέβεζα και την Άρτα. Στα Σχήματα 1.7 και 1.8 μπορούμε να διακρίνουμε την καμπύλη τάσεως των ετησίων βροχοπτώσεων για την Ήπειρο και το διάγραμμα των μέσων μηνιαίων βροχοπτώσεων στην ίδια περιοχή, αντίστοιχα.



Σχήμα 1.7: Τάση ετησίων βροχοπτώσεων για το Υδατικό Διαμέρισμα της Ηπείρου

Στο Σχήμα 1.7 παρατηρούνται οι *διακυμάνσεις* της βροχόπτωσης *ανά έτος*. Μια γενικότερη διαπίστωση είναι ότι η βροχόπτωση έχει μειωθεί σταδιακά τα τελευταία 40 έτη όπως δείχνει και η γραμμή τάσης.



Σχήμα 1.8: Διάγραμμα μέσης μηνιαίας κατακρήμνισης

Στο Σχήμα 1.8 φαίνεται ότι η *κατακρήμνιση στην Ήπειρο* παρουσιάζει μέγιστο τους μήνες Νοέμβριο (που είναι και ο μήνας των βροχών για την Ελλάδα) και Δεκέμβριο, ενώ ο Ιούλιος είναι ο πιο ξηρός από πλευράς κατακρημνίσεων μήνας.

Η ανάλυση των παραπάνω μεταβλητών δείχνει μια περιοχή με **εξαιρετικά υψηλές κατακρημνίσεις και απορροές** σε σχέση με τις άλλες περιοχές της Ελλάδας και με ιδιαίτερα υγρό κλίμα. Παρά την υψηλή διαθεσιμότητα των υδατικών πόρων η περιοχή αυτή χαρακτηρίζεται από **χαμηλούς δείκτες ανάπτυξης**. Η κατάσταση γίνεται ακόμη πιο πολύπλοκη και δύσκολη υπό το πρίσμα των αλλαγών του κλίματος (φαινόμενο θερμοκηπίου) και χρήσεων γης (μείωση δασικών εκτάσεων, αύξηση αστικοποίησης κλπ) Το αναπτυξιακό πρόβλημα πρέπει να αντιμετωπιστεί άμεσα. Χρειάζονται έργα υποδομής που αφορούν στην αντιπλημμυρική προστασία, έργα αξιοποίησης υδατικών πόρων (όπως υδροηλεκτρικά κλπ) και έργα αγροτικής ανάπτυξης, ιδιαίτερα στους ορεινούς όγκους της περιφέρειας.

2. Ο νομός Άρτας ως περιοχή μελέτης

2.1 Νομός Άρτας

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζεται μια σύντομη αλλά περιεκτική σε σχέση με το θέμα της εργασίας, παρουσίαση του νομού Άρτας και του μεγαλύτερου ποταμού που τον διασχίζει, τον Άραχθο. Μέρος αυτού του κεφαλαίου αποτελεί και η αναφορά σε σημαντικούς παράγοντες και δεδομένα για το πολυτιμότερο αγαθό της ζωής μας, το νερό

2.1.1 Γεωγραφικά στοιχεία του νομού

Ο Νομός Άρτας βρίσκεται στο βορειοδυτικό τμήμα της Ελλάδας και ανήκει γεωγραφικά και διοικητικά στην Ήπειρο. Η έκταση του Νομού ανέρχεται σε 1.612 τετραγωνικά χιλιόμετρα και συμμετέχει κατά 16.5% στο σύνολο της έκτασης του γεωγραφικού διαμερίσματος της Ηπείρου. Η γεωγραφική θέση του αποτελεί κομβικό σημείο στην βορειοδυτική Ελλάδα. Συνορεύει βόρεια με τους Νομούς Ιωαννίνων και Τρικάλων, ανατολικά με τους Νομούς Τρικάλων, Καρδίτσας και Αιτωλοακαρνανίας, νότια με το Ν. Αιτωλοακαρνανίας, δυτικά με τους Ν. Πρεβέζης και Ιωαννίνων, ενώ νότια βρέχεται από τον Αμβρακικό Κόλπο

Η διοικητική διαίρεση του Νομού από την 1η Ιανουαρίου 2011 σύμφωνα με το σχέδιο Καλλικράτης(Νομοσχέδιο 3852/10) είναι η εξής:

Ο Νομός εντάσσεται στην Περιφέρεια Ηπείρου με έδρα τα Ιωάννινα κι αποτελείται από 4 Δήμους (Δήμος Αρταίων με έδρα την Άρτα· Δήμος Γεωργίου Καραϊσκάκη με έδρα την Άνω Καλεντίνη· Δήμος Κεντρικών Τζουμέρκων με έδρα το Βουργαρέλι· Δήμος Νικολάου Σκουφά με έδρα το Πέτα και ιστορική έδρα το Κομμένο)

Ο Νομός της Άρτας είναι ένας νομός με έντονες γεωμορφολογικές αντιθέσεις. Αποτελείται από το αστικό κέντρο, τον κάμπο, που εκτείνεται γύρω από την πόλη, τους μεγάλους ορεινούς όγκους που αποτελούν και το μεγαλύτερο μέρος του Νομού αλλά διαθέτει και παραλιακή γραμμή.129 Πιο αναλυτικά τα εδάφη του είναι κατά 23,77% (395 km²) πεδινά, κατά 10,59% (176 km²) ημιορεινά και κατά 65,58 % (1.090 km²) ορεινά. Τα κυριότερα όρη του νομού είναι: Αθαμανικά Όρη ή Τζουμέρκα (2.469 μ.), το Ξεροβούνι (1.614 μ.) και τα Όρη του Βάλτου (1.782 μ.).

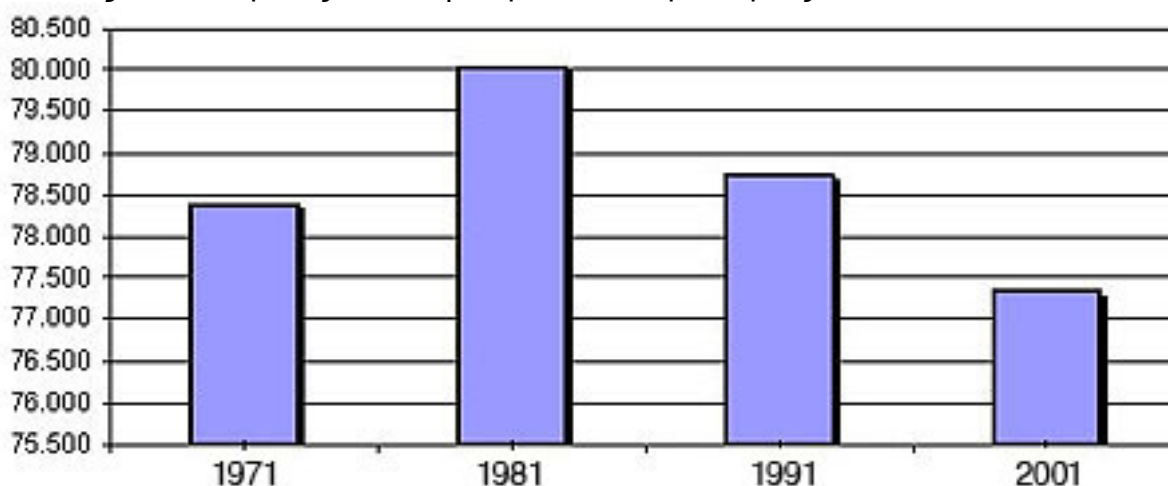
Ο Νομός διασχίζεται από αρκετούς ποταμούς όπως ο Λούρος ο οποίος εκβάλλει στον Αμβρακικό και αποτελεί και φυσικό όριο με το Νομό Πρεβέζης, ενώ το δυτικό του όριο με την Περιφέρεια Θεσσαλίας αποτελεί ο ποταμός Αχελώος. Στο κέντρο και προς τα δυτικά ο Νομός διασχίζεται, με κατεύθυνση από Βορρά προς Νότο, από τον ποταμό Άραχθο που επίσης εκβάλλει στον Αμβρακικό κόλπο. Στα νότια ο νομός βρέχεται από τον Αμβρακικό κόλπο.

Πρωτεύουσα του νομού είναι η Άρτα με σημαντική και μακραίωνη ιστορία. Είναι κτισμένη αμφιθεατρικά στη θέση της αρχαίας **Αμβρακίας**, ονομαστής αποικίας των Κορινθίων, την οποία ίδρυσε ο Γόργος, νόθος γιος του Κύψελου, τυράννου της Κορίνθου. Η Αμβρακία γνώρισε σημαντική ανάπτυξη, όπως επιβεβαιώνεται από τα σημαντικά αρχαιολογικά ευρήματα των ανασκαφών που έγιναν στην περιοχή.

2.1.2 Δημογραφικά στοιχεία

Στην περιφέρεια της Ηπείρου κατοικούσε το 2001 το 3,2% (353.820 κάτοικοι) του πληθυσμού της Ελλάδας (10.964.020 κάτοικοι) σε έκταση 9.203 τ.χμ που αντιστοιχεί στο 7% της επιφάνειας της χώρας. Στο Νομό Άρτας κατοικούσε το 22,08% (78.134 κάτοικοι) του πληθυσμού της περιφέρειας σε έκταση 1.662 τ.χμ που αντιστοιχεί στο 18% της επιφάνειας της περιφέρειας. Κατά την περίοδο 1971-2001 ο πληθυσμός της περιφέρειας Ηπείρου παρουσιάζει σταθερή αλλά όχι αξιόλογη αύξηση, ενώ ο πληθυσμός του Νομού Άρτας παρουσιάζει μικρή αύξηση κατά την πρώτη δεκαετία και μείωση κατά τις δύο επόμενες με αποτέλεσμα να μην ξεπερνάει τα επίπεδα του πληθυσμού του 1971 και να μένει σχεδόν σταθερός.

Πίνακας 2.1 Μεταβολές του πληθυσμού του Νομού Άρτας ανά δεκαετία



Αναλύοντας τα ίδια δεδομένα προκύπτει :

Πληθυσμός	Μεταβολή					
	1971	1981	1991	2001	1971-1981	1981-1991
Νομός Άρτας	78.376	80.044	78.719	77.334	2,13 %	- 1,66%

Σύμφωνα με τις πληθυσμιακές πυραμίδες ο πληθυσμός της περιφέρειας Ηπείρου αλλά και του Νομού Άρτας το έτος 2001 παρουσιάζεται γερασμένος, φαινόμενο το οποίο επικρατεί σε ολόκληρη την Ελλάδα. Οι δημογραφικές εξελίξεις στο Νομό χαρακτηρίζονται από μείωση του ποσοστού συμμετοχής του πληθυσμού στις νεαρές ηλικίες (0-25 ετών), λόγω της αυξημένης υπογεννητικότητας. Μπορεί να οφείλεται επίσης στη μετανάστευση των νέων για λόγους σπουδών και εργασίας. Επίσης, παρουσιάζεται αύξηση του ποσοστού των ατόμων τρίτης ηλικίας (65 και άνω). Όσον αφορά στην πυκνότητα μόνιμου πληθυσμού ανά km² ο νομός Άρτας εμφανίζει υψηλή πυκνότητα μόνο στο Δήμο Αρταίων με τιμή 563, 36 ενώ η μέση τιμή του ίδιου μεγέθους σε επίπεδο νομού το 44, 29

2.1.3 Οικονομικά στοιχεία

Η Περιφέρεια Ηπείρου ενώ συγκεντρώνει ένα ποσοστό 3,2% του πληθυσμού παράγει το 2,7% του ΑΕΠ της χώρας.

Με κατά κεφαλή προϊόν 3,4 εκατ. δρχ. το 2001, η Περιφέρεια Ηπείρου είναι προτελευταία στην κατάταξη των περιφερειών της χώρας με 84% του μέσου όρου της Ελλάδας. Να σημειωθεί βέβαια ότι η θέση της περιφέρειας ως προς το μέσο της χώρας σε διάστημα μιας δεκαετίας βελτιώθηκε (από 79% το 1991). Με το κατά κεφαλή προϊόν της Ελλάδας να αντιστοιχεί στο 67% του μέσου όρου της Ευρωπαϊκής Ένωσης το 1999, η Περιφέρεια της Ηπείρου κατατάσσεται μαζί με τη Δυτική Ελλάδα, την Πελοπόννησο, τις Πορτογαλικές Αζόρες, τις υπερπόντιες περιοχές της Γαλλίας και την Ισπανική Εστρεμαδούρα, στις φτωχότερες περιφέρειες της Ε.Ε. Συγκεκριμένα, το παραγόμενο ανά κάτοικο ΑΕΠ στην περιοχή Ηπείρου ισούται με το 56% του μέσου όρου της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

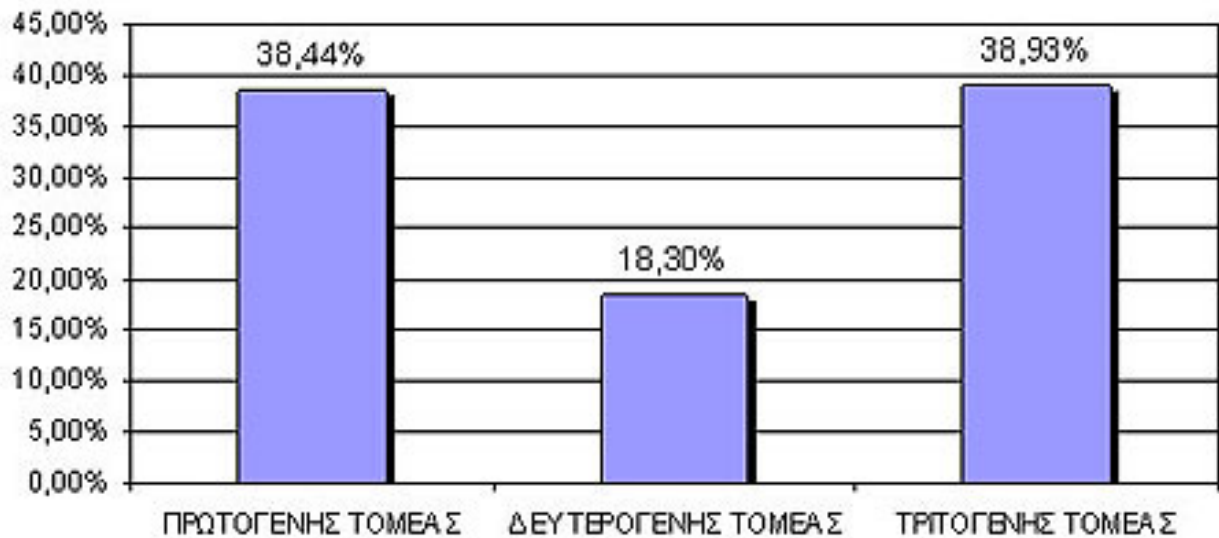
Ο Νομός Άρτας παράγει το 0.4% του ακαθάριστου εγχώριου προϊόντος. Το μερίδιο της συμβολής στο ΑΕΠ του Νομού Άρτας αυξήθηκε από 21,7% το 1981 σε 23,5% το 1991, ενώ φαίνεται να παρουσιάζει ελαφρά κάμψη και το 2001 κατέχει, όπως φαίνεται και στον πίνακα 1.1, την προτελευταία θέση στο σύνολο της χώρας.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.2 : ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΥΗΜΕΡΙΑΣ ΣΕ ΕΠΙΠΕΔΟ ΝΟΜΟΥ – ΧΩΡΑΣ

ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΥΗΜΕΡΙΑΣ	ΝΟΜΟΣ ΑΡΤΑΣ	ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ ΧΩΡΑΣ	ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟΥΣ 52 ΝΟΜΟΥΣ
ΑΕΠ κατά κεφαλή - 2001	7.500 €	11.900 €	51
Κατά κεφαλή αποταμιευτικές καταθέσεις - 1999	2.900 €	4.930 €	45
Δηλωθέν εισόδημα ανά κάτοικο - 2000	2.650 €	4.700 €	45
Φόρος εισοδήματος ανά κάτοικο - 2000	155 €	385 €	40
Φυσική αύξηση πληθυσμού ανά κάτοικο - 2000	-3,71%	-0,24 %	42
Μαθητές γυμνασίων, λυκείων ανά 1.000 κάτοικους - 2000	65	72	35
Μαθητές δημοτικού ανά 1.000 κάτοικους - 2000	46	61	46
Συμμετοχή στα συνολικά μεγέθη της Χώρας			
ΑΕΠ - 1998	0,4 %		41
Φορολογούμενοι - 2000	0,5 %		40
Δηλωθέν στην εφορία εισόδημα - 2000	0,4 %		40
Άμεσοι φόροι - 1999	0,2 %		40
Αποταμιευτικές καταθέσεις - 1999	0,5 %		41

Ο Νομός Άρτας είναι ένας αγροτικός Νομός , ωστόσο, από το σύνολο των απασχολούμενων οικονομικώς ενεργών κατοίκων του Νομού Άρτας, (ανέρχονται στους 24.164), οι περισσότεροι ασχολούνται με τον τριτογενή τομέα και αυτό εξηγείται εύκολα αφού οι περισσότεροι οικονομικώς ενεργοί κάτοικοι τοποθετούνται στο Δήμο Άρτας και ασχολούνται με το εμπόριο όπως φαίνεται και στον πίνακα 2.3

Πίνακας 2.3 Ποσοστά του εργασιακά ενεργού πληθυσμού σε σχέση με το είδος απασχόλησης(οικονομικοί τομείς)



Ο πρωτογενής τομέας στο Νομό της Άρτας έρχεται δεύτερος, με μικρή διαφορά από τον τριτογενή, και με ποσοστό 38,44%. Ο πρωτογενής τομέας παραγωγής στο Νομό δεν αναπτύχθηκε σύμφωνα με το πρότυπο των εντατικών καλλιεργειών και εκτροφών, με εξαίρεση την καλλιέργεια εσπεριδοειδών στην πεδιάδα της Άρτας που αποτέλεσε πρότυπο των τελευταίων δεκαετιών στο χώρο της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Το κύριο αγροτικό προϊόν της περιοχής είναι τα εσπεριδοειδή και ιδίως το πορτοκάλι και η κύρια εκμετάλλευσή του έχει να κάνει με τη χυμοποίηση. Σύμφωνα με επίσημα στοιχεία της Ένωσης αγροτικών Συνεταιρισμών Άρτας-Φιλιπιάδας, τη χρονική περίοδο 2007-2008, το πορτοκάλι που προορίστηκε για χυμοποίηση ανέρχονταν στους 63.000 τόνους. Παρόλα αυτά, η έλλειψη πρωτοβουλιών για τη προώθηση του προϊόντος, η πολύ χαμηλή τιμή διάθεσής του, η εγκατάλειψη της αγροτικής εργασίας και της υπαίθρου από τη νεολαία προδιαγράφουν ένα μάλλον δυσόιωνο μέλλον για τον αγροτικό κόσμο του κάμπου της περιοχής. Επίσης στα 67.000 στρέμματα υπολογίζεται η καλλιέργεια βρώσιμης ελιάς.

2.1.4 Χρήσεις γης

Ο Νομός Άρτας καταλαμβάνει στο μεγαλύτερο τμήμα του (664.500 στρέμματα) εκτάσεις **δασών**, ακολουθούν οι **βοσκότοποι** με 370.800 στρέμματα και οι **καλλιεργούμενες εκτάσεις** με 334.200 στέμματα. Εκτάσεις 132.700 στρεμμάτων καλύπτονται από **νερά**, 105.400 από **οικισμούς και δρόμους** και 54.800 από **άλλες** χρήσεις. Οι πεδινές του εκτάσεις είναι κατά το ήμισυ περίπου καλλιεργούμενες.

3. Ο Αμβρακικός κόλπος και τα υδρολογικά χαρακτηριστικά του

3.1.1 Γεωγραφική θέση του κόλπου

Ο Αμβρακικός κόλπος αποτελεί τον βορειότερο μεγάλο κόλπο της Δ. Ελλάδος με έκταση περίπου **405 km²** . Η γεωγραφική του θέση περιλαμβάνεται μεταξύ των συντεταγμένων : Βόρειο γεωγραφικό πλάτος: 30ο 50' - 39ο 10' - Ανατολικό γεωγραφικό μήκος: 20ο 40' - 21ο 101'. Ο κόλπος πήρε το όνομά του από την αρχαία Αμβρακία , πόλη κτισμένη στον ποταμό Άραχθο, στη θέση της σημερινής Άρτας. Ο Αμβρακικός σχηματίζει μια σχεδόν *κλειστή* και *ρηχή λεκάνη* η οποία επικοινωνεί με το Ιόνιο Πέλαγος μέσω ενός διαύλου ελάχιστου πλάτους 600 m, μήκους 3 km και ελάχιστου βάρους περίπου 8,5 m, συμπεριλαμβανομένου και ενός τεχνητού *καναλιού πλοήγησης* (Kapsimalis et al, 2005). Τα όρια του κόλπου είναι: η *προσχωσιγενής* πεδιάδα της Άρτας προς βορρά, το Όρος Μακρυνόρος ανατολικά, οι βόρειοι πρόποδες των Ακαρνανικών Ορέων, όπου και σχηματίζονται οι επιμέρους πεδιάδες της Βόνιτσας και του Δρυμού, νότια και τέλος, μία *γεώδης λωρίδα πλάτους 3 km* περίπου, η οποία χωρίζει τον κόλπο από το Ιόνιο Πέλαγος, δυτικά.



Εικόνα 3.1: Ο Αμβρακικός κόλπος, από το διαστημικό λεωφορείο, Νοέμβριος 2004

Στον Κόλπο διακρίνονται *δύο μορφολογικά τμήματα* το *δυτικό* το οποίο συνίσταται από ένα αριθμό μικρών λεκανών με βάθος νερού λιγότερο από 40 m και το *ανατολικό* τμήμα το οποίο χαρακτηρίζεται από μία λεκάνη με βάθος μέχρι 65 m (Kapsimalis et al, 2005). Ο βυθός του κόλπου είναι καλυμμένος κυρίως με μία μάλλον *ομοιόμορφη ιλύ* με εξαίρεση τον κόλπο της Πρέβεζας όπου κυριαρχεί η αμμώδης ιλύ Το *υδροδυναμικό* καθεστώς του Κόλπου αντιπροσωπεύει ένα *μάλλον ήρεμο κλίμα κυμάτων* το οποίο οφείλεται στη περιορισμένη προσέγγιση των κυμάτων (Poulos et al, 1993) και εύρος παλίρροιας μικρότερο από 30 cm (Tsimplis, 1992).

3.1.2 Παλαιογραφική εξέλιξη

Η **γεωλογία** και η **τεκτονική** της ευρύτερης περιοχής συνδέονται με τη γένεση και την εξέλιξη του βυθίσματος του Αμβρακικού κόλπου. Η περιοχή του Αμβρακικού αποτελεί τμήμα του τεκτονικού βυθίσματος της Αδριατικοϊονίου ζώνης, που σχηματίστηκε τη γεωλογική περίοδο του Τριαδικού-Ιουραβικού και εξελίχθηκε μέχρι το Τριτογενές (περίοδος 200 εκατομμυρίων χρόνων). Διάφορες τεκτονικές κινήσεις οδήγησαν στο σχηματισμό της σημερινής μορφής του Αμβρακικού ενώ η ιζηματογένεση που έλαβε χώρα κατά την περίοδο αυτή εκπροσωπείται από τη θαλάσσια τη λιμναία και ποτάμια φάση. Στην περιοχή μελέτης κυριαρχούν τα ιζηματογενή πετρώματα τα οποία προέρχονται από την καθίζηση (ιζηματογένεση) αιωρούμενων σε νερό υλικών, που στη συνέχεια μετατράπηκαν σε συμπαγές σώμα κυρίως μέσω μηχανικών αλλά και χημικό-βιοχημικών διεργασιών. Οι γεωλογικοί σχηματισμοί που απαντώνται στην ευρύτερη περιοχή από τους παλαιότερους στους νεότερους είναι:

- γύψος και *λατυποπαγή* της τριαδικής περιόδου
- ασβεστόλιθοι* διαφόρων γεωλογικών περιόδων
- φλύσχη*

-παλαιότερες ή και νεότερες *αποθέσεις* χειμάρρων και ποταμών (Μερτζάνης, 1995).

Ο Τζιαβός (Ωκεανογραφική έρευνα και παλαιογεωγραφική εξέλιξη του Αμβρακικού Κόλπου, 1996) εξάγει αξιόλογα συμπεράσματα για την *παλαιογραφική εξέλιξη* του Αμβρακικού κόλπου. Η λεκάνη του Αμβρακικού κόλπου (τεκτονικό βύθισμα) δημιουργήθηκε κατά το *Πλειστόκαινο* εξαιτίας της έντονης τεκτονικής δραστηριότητας που λάμβανε χώρα στην περιοχή της δυτικής Ελλάδας. Αποτέλεσμα της Γροίμαλδικής απόσυρσης ήταν η λεκάνη του Αμβρακικού κόλπου, που αρχικά ήταν διαιρεμένη σε δυο υπολεκάνες, να απομονωθεί από το Ιόνιο πέλαγος. Σταδιακά η λεκάνη μετατρέπεται σε λιμνοθάλασσα εξαιτίας των μεγάλων *παροχών* σε νερό. Ο Αμβρακικός αποκτά το θαλάσσιο χαρακτήρα του περίπου 10.000 πριν από σήμερα όταν θαλάσσιες μάζες εισήλθαν στη λεκάνη του. Τα δέλτα των ποταμών Λούρου και Αράχθου μετατοπίζονται βορειότερα. Η *Ολοκαινική* επίκληση επηρέασε το δελταϊκό σύστημα του Αράχθου ποταμού με αποτέλεσμα η ακτογραμμή μέσα στα πρώτα 4000 χρόνια να υποχωρήσει προς βορρά 20χλμ. περίπου.

3.1.3 Υγρότοποι του Αμβρακικού

Στον Αμβρακικό περιλαμβάνονται **20 τουλάχιστον ακέραιες λιμνοθάλασσες**, αριθμός που δεν συναντάται σε κανένα άλλο μέρος της Ελλάδας. Η συνολική έκταση τους ξεπερνάει τα **70 τετραγωνικά χιλιόμετρα**, ενώ οι περισσότερες χωρίζονται από τη θάλασσα με μία λουρονησίδα, δηλαδή μια μακρόστενη λωρίδα γης. Παρατηρώντας κάποιος μια λουρονησίδα από μακριά σχηματίζει την εντύπωση ότι αποτελείται από άμμο. Αν σκύψει όμως στο έδαφος των περισσοτέρων, θα διαπιστώσει ότι η σύνθεση του αποτελείται από αμέτρητα κελύφη αχιβάδων και κελύφη δίθυρων μαλακίων (μύδια, στρείδια, χτένια–κασοπάνδες), το οποίο σχηματίζουν μοναδικές ολόλευκες οστρακοπαραλίες. Τι είναι όμως οι λιμνοθάλασσες; Είναι *ρηχές λιμναίες εκτάσεις* ακριβώς δίπλα στη θάλασσα. Δημιουργούνται από τη δράση των ποταμών και των κυμάτων, που για πολλά χρόνια συσσωρεύουν λάσπη, άμμο και κοχύλια σε μία αβαθή ακτή. Όλα αυτά τα φερτά υλικά σχηματίζουν σιγά σιγά μια λωρίδα στεριάς, που κάποια στιγμή απομονώνει ένα κομμάτι θάλασσας και το μετατρέπει σε λιμνοθάλασσα. Τα υδάτινα συστήματα του Αμβρακικού δημιουργούν μία σύνθετη περιοχή υγροτόπων, από τις μεγαλύτερες της μεσογειακής Ευρώπης, ενώ οι υγροτοπικοί βιότοποι καλύπτουν περιοχή 250 km². Οι περισσότερο εκτενείς λιμνοθάλασσες και αλμυρά έλη βρίσκονται στις βόρειες ακτές του κόλπου, όπου αναπτύσσεται και το διπλό δέλτα των ποταμών Λούρου και Άραχθου.

Η γενική εικόνα αυτού του σύνθετου οικοσυστήματος συνίσταται από ένα εκτεταμένο δίκτυο υφάλμυρων λιμνοθαλασσών, αμμωδών λουρονησίδων, αλιπέδων, καλαμιώνων και ιλυπέδων, το οποίο σχηματίζεται από το δέλτα των ποταμών Λούρου και Άραχθου. Το τοπίο κυριαρχείται από τρεις βραχώδεις λόφους ανάμεσα στις λιμνοθάλασσες και η περιοχή της δελταϊκής πεδιάδας περιβάλλεται από λόφους στα βόρεια και ανατολικά. Οι εσωτερικές περιοχές του δέλτα καλλιεργούνται, αλλά υπάρχουν ακόμη εκτεταμένες περιοχές φυσικής βλάστησης, όπως είναι τα απομεινάρια παραποτάμιου δάσους και ο μεγαλύτερος καλαμιώνων στην Ελλάδα (Ορνιθολογική Εταιρεία, 2005).

Οι τρεις από τις μεγαλύτερες λιμνοθάλασσες στην Ελλάδα βρίσκονται στην περιοχή αυτή και κυριαρχούν στο τοπίο της.

Η Λιμνοθάλασσα **Τσουκαλιό** καταλαμβάνει έκταση περίπου 32 km², ενώ η **Λογαρού** κατά προσέγγιση 28 km². Η **Ροδιά** χαρακτηρίζεται ως έλος και είναι ένα από τα μεγαλύτερα έλη καλαμιών στη ΝΑ Ευρώπη καλύπτοντας περίπου 27 km². Βρίσκεται δίπλα στον Ποταμό Λούρο και παλαιότερα αποτελούσε τμήμα της πλημμυρικής πεδιάδας και των δελταϊκών παραπόταμων του. Συνολικά οι λιμνοθάλασσες περιβάλλονται από μεγάλες εκτάσεις οι οποίες καλύπτονται από αλμυρά έλη, καλαμιώνες, και υφάλμυρους υγρούς λειμώνες. Στους Ποταμούς Λούρο και Άραχθο διατηρούνται επίσης μικρά εναπομεινάντα τμήματα του παρόχθιου δάσους τα οποία καταλαβαίνουν έκταση περίπου 5 km².

Όλες οι λιμνοθάλασσες χρησιμοποιούνται ως *ιχθυοτροφεία*, όπως η εγκατάσταση μονάδων *εντατικής ιχθυοκαλλιέργειας* σε κεντρικές τοποθεσίες, όπως είναι το Ψαθοτόπι, είχαν ως αποτέλεσμα την καταστροφή σημαντικών φυσικών τμημάτων, τα οποία αποτελούσαν πολύτιμους βιότοπους για τα πουλιά.

Παρά το σχετικά μεγάλο αριθμό μελετών που πραγματοποιούνται στο Αμβρακικό, πολλές βασικές πτυχές αυτών των λιμνοθαλασσών παραμένουν άγνωστες, ειδικά όσον αφορά τις μικρότερες σε μέγεθος. Με τα έως τώρα δεδομένα, προσδιορίζονται **24 λιμνοθάλασσες** οι οποίες καλύπτουν έκταση **85 km²**. Σύμφωνα με πρόσφατα στοιχεία του Υπουργείου Περιβάλλοντος (2003), όσον αφορά στην έκταση σημειώνεται μία αύξηση 29% σε σχέση με παλαιότερους υπολογισμούς οι οποίοι εμφανίζουν τη συνολική έκταση των λιμνοθαλασσών ίση με 60 km².

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

3.1.4 Πανίδα και χλωρίδα στον κόλπο

Η περιοχή του Αμβρακικού κόλπου έχει χαρακτηριστεί Καταφύγιο Άγριας Ζωής ενώ από το 2008 η βόρεια περιοχή του κόλπου κηρύχθηκε Εθνικό Πάρκο. Στην περιοχή Κόπραινα Άρτας, κοντά στις εκβολές του ποταμού Αράχθου στεγάζεται το Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης Άραχθου

Ο Αμβρακικός με τους υδροβιότοπους του αποτελεί ένα μοναδικό οικολογικό τοπίο, ιδανικό καταφύγιο για την ανάπτυξη πλούσιας ορνιθοπανίδας και ιχθυοπανίδας. Έχουν καταγραφεί πάνω από **160 είδη πουλιών**, ως επισκέπτες το χειμώνα από το βορρά ή για ανοιξιάτικη αναπαραγωγή από την Αφρική. Στις τρεις μεγάλες λιμνοθάλασσές του ξεχειμωνιάζει το 20-30% των πουλιών που έρχονται στην Ελλάδα. Από τα σημαντικότερα πουλιά είναι ο αργυροπελεκάνος – ένα από τα μεγαλύτερα πουλιά της Μεσογείου – που τον συναντάμε μόνο στις Πρέσπες και στον Αμβρακικό. (Τα πουλιά αυτά είναι από τα πιο απειλούμενα στον κόσμο και βρίσκονται στο Red Data Book της International Union for Conservation of Nature, μάλιστα, γύρω στα 75 είδη είναι σπάνια ή απειλούμενα, όπως ο Μικροτσικνιάς *Ixobrychus minutus* (50+ ζεύγη), ο Νυχτοκόρακας *Nycticorax nycticorax* (70+ ζεύγη), ο Κρυπτοτσικνιάς *Ardeola ralloides* (120 ζεύγη), ο Λευκοτσικνιάς *Egretta garzetta* (250+ ζεύγη), ο Πορφυροτσικνιάς *Ardea purpurea* (20+ ζεύγη), ο Πελαργός *Ciconia ciconia* (80 ζεύγη), η Χαλκόκοτα *Plegadis falcinellus*, η Χουλιανομούτα *Platalea leucorodia*, η Βαλτόπαπια *Aythya nyroca* (100+ ζεύγη), ο Φιδαιτός *Circaetus gallicus*, ο Καλαμόκιρκος *Circus aeruginosus* (5+ ζεύγη), ο Κραυγαετός *Aquila pomarina*, ο Χρυσαιτός *Aquila chrysaetos*, ο Σταυραετός *Hieraetus pennatus*, η Πετροπέρδικα *Alectoris graeca*, ο Καλαμοκανάς *Himantopus himantopus* (300+ ζεύγη), η Πετροτριλίδα *Burhinus oedipnemus* (30 ζεύγη), το Ποταμογλάρονο *Sterna hirundo* και το Νανογλάρονο *Sterna albifrons* (1.000+ ζεύγη), το Μαυρογλάρονο *Chlidonias niger*, ο Μπούφος *Bubo bubo*, Αρκετά είδη εμφανίζονται κατά τη μετανάστευση όπως ο Αργυροτσικνιάς *Egretta alba*, η Χαλκόκοτα *Plegadis falcinellus*, η Χουλιανομούτα *Platalea leucorodia* και ο Ψαραετός *Pandion haliaetus* και πολλά άλλα. Τα θηλαστικά που υπάρχουν στην περιοχή του Αμβρακικού είναι το Τσακάλι, που απειλείται με εξαφάνιση, η Αλεπού, ο Σκαντζόχοιρος, το Κουνάβι, η Νυφίτσα, η Ερμίνα και ο Σκίουρος που παρατηρείται στις γύρω δασωμένες περιοχές. Στην περιοχή λόγω της μεγάλης ποικιλίας των οικοσυστημάτων, υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός από αμφίβια. Υπάρχουν πολύ μεγάλοι πληθυσμοί από βατράχια (*Rana ridibunda*, *Rana graeca* και *Rana dalmatina*). Επίσης εδώ υπάρχουν ο Δενδροβάτραχος, ο Πρασινόφρυνος και ο Φρύνος. Στους θαμνότοπους γύρω από τον υγρότοπο μπορεί να συναντήσει κανείς φίδια, όπως η Οχιά, ο Σαπίτης, το Σπιτόφιδο, η Σαίτα και ο Λαφιότης. Επίσης, η περιοχή είναι πλούσια σε Σαύρες, όπως η Τρανόσαυρα, η Σμαραγδόσαυρα, το Κονάκι, ο Τυφλύτης, το Σιλιβούτι, η Τοιχόσαυρα, η Σαύρα της Πίνδου (*Algyroides nigropunctatus*) κ.ά.

Ο Αμβρακικός κόλπος αποτελεί τη μοναδική περιοχή στην Ελλάδα όπου πραγματοποιείται συστηματικά χρήση δορυφορικών πομπών και ειδικών σημάτων (tag) σε χελώνες, για την κατανόηση των μετακινήσεων που πραγματοποιούν στο θαλάσσιο

περιβάλλον μακριά από τις παραλίες που ωτοκοούν. Ακόμη εκεί επιβιώνει ένας από τους τελευταίους υγείς πληθυσμούς **ρινοδέλφινων** της Μεσογείου, ο αριθμός τους παραμένει σταθερός (περίπου 150 δελφίνια), τη στιγμή που σε άλλες περιοχές της Μεσογείου ο πληθυσμός τους έχει καταρρεύσει εξαιτίας της υπεραλίευσης και της ρύπανσης. Ωστόσο, οι επιστήμονες ανησυχούν καθώς μπορεί η πυκνότητά τους στην περιοχή να είναι υψηλή, ο πληθυσμός όμως, αν και σταθερός, θεωρείται μικρός και το οικοσύστημα υποβαθμισμένο.

Το Δέλτα των ποταμών Λούρου και Αράχθου περιλαμβάνουν μεγάλη ποικιλία **βιοτόπων** με χαρακτηριστικές φυτοκοινωνίες. Κατά μήκος της κοίτης όλων των ποταμιών και των ρεμάτων, που εκβάλλουν στον Αμβρακικό, σχηματίζονται συστάδες δένδρων, που αποτελούν καταφύγια της πανίδας και σταθεροποιούν τις όχθες των ρεμάτων "στοάς" του οποίου σήμερα μόνο 2,5 χλμ. σώζονται. Στο κατώτερο τμήμα του Λούρου υπάρχουν απομεινάρια του μεγάλου δάσους, που υπήρξε παλαιότερα. Αυτό αποτελείται από Φράξους, Ιτιές, Λεύκες, Κλήθρα και Φτελιές. Παρ' όλο ότι έχει μικρή έκταση είναι τυπικό παραποτάμιο δάσος "στοάς" και γι' αυτό η διατήρησή του είναι επιτακτική. Εκτός από τα δέντρα που αναφέρουμε υπάρχουν και θάμνοι, όπως είναι οι Αγριοτριανταφυλλιές, οι Βατομουριές και οι Λυγαριές. Τα δένδρα είναι πνιγμένα μέσα στα αναρριχητικά φυτά. Κατά μήκος της όχθης υπάρχουν καλαμιές και άλλα υδρόβια είδη φυτών. Στη νότια περιοχή του χωριού Λούρος υπάρχει δάσος με γέρικα Πλατάνια που έχουν ύψος 30 μ. περίπου, υπάρχουν επίσης Λεύκες και Ιτιές. Δάση Πλατανιών υπάρχουν επίσης στις παραποτάμιες περιοχές, στον Άραχθο, στα νότια και τα βόρεια της Άρτας. Στα νότια επίσης, στην περιοχή του Αράχθου, υπάρχουν συστάδες με Ιτιές, σε παρόμοια διάταξη με το παραποτάμιο δάσος του Λούρου.

3.2 Τα οικονομικά δεδομένα και η αξιοποίηση της περιοχής από τους διαμένοντες

Η οικονομική δραστηριότητα στο μη γεωργικό μέρος της περιοχής βασίζεται στην αλιεία στον κόλπο και ιχθυοκαλλιέργεια στις λιμνοθάλασσες. Η γεωργία μαζί με την αλιεία και ιχθυοτροφία εξασφαλίζουν το μεγαλύτερο μέρος της απασχόλησης στην περιοχή, ενώ το υπόλοιπο εξασφαλίζεται από τη βιομηχανία, την παροχή υπηρεσιών και το εμπόριο. Ο Αμβρακικός κόλπος προσφέρει μεγάλες δυνατότητες ανάπτυξης ιχθυολογικής εκμετάλλευσης λόγω των ιδιαίτερων φυσικοχημικών συνθηκών που επικρατούν ενώ τα τελευταία χρόνια και σε συνδυασμό με ορισμένα κοινοτικά προγράμματα ανάπτυξης της περιοχής δίδεται μεγάλη σημασία στη προώθηση της περιοχής ως σημείο οικότουριστικού ενδιαφέροντος.

3.2.1 Ο Αμβρακικός ως οικότουριστικός προορισμός

Η τοποθεσία αποτελεί αναμφίβολα ένα θετικό παράγοντα για την ανάπτυξη **οικότουρισμού**. Το λιμάνι της Ηγουμενίτσας, το αεροδρόμιο του Ακτίου, η εύκολη πλέον πρόσβαση από τη βόρεια Ελλάδα με την ολοκλήρωση της Εγνατίας οδού και η αναμενόμενη εκτέλεση των εργασιών κατασκευής της Ιόνιας Οδού ταυτόχρονα με την ανάπτυξη ενός κλίματος σε παγκόσμιο επίπεδο ζήτησης νέων μορφών τουρισμού και το αυξανόμενο ενδιαφέρον για την οικολογία δεν είναι κάτι άλλο εκτός από μια μεγάλη ευκαιρία για τον τόπο και τους πολίτες του. Στην ευρύτερη περιοχή απασχολούνται περίπου 9.500 άτομα (conides -parakonstantinou ,2001) ενώ επιχειρηματικές επενδύσεις είναι πολύ πιθανές στο άμεσο μέλλον για μια περιοχή (Ηπειρος) που παλαιότερα τέτοιες πρωτοβουλίες εμπειρείχαν μεγάλο μέγεθος ρίσκου. Γενικά στον Αμβρακικό μπορεί ο επισκέπτης να περιηγηθεί σε περιοχές με φυσικά τοπία που δίνουν την εντύπωση άγριας φύσης (*απέραντοι καλαμώνες, αλμυρόβαλτοι,*

λιμνοθάλασσες, φυσικοί λόφοι και δάση), στοιχεία ιδιαίτερα εντυπωσιακά. Ακόμη, υπάρχουν και ημιφυσικές διαπλάσεις ή ημιφυσικά στοιχεία στο τοπίο όπως χέρσα λιβάδια, εγκαταλειμμένα ιχθυοτροφεία και ορυζώνες, εγκλιβωτισμένες ζώνες πλημμυρών, υποβαθμισμένοι βοσκότοποι. Όλα αυτά πολύ συχνά έχουν πολύ μεγάλη οικολογική σημασία και οικότουριστικό ενδιαφέρον για τους επισκέπτες. Επίσης σε πολύ κοντινές αποστάσεις μπορεί να περιηγηθεί σε όμορφους προορισμούς ανάλογου ενδιαφέροντος όπως η ρωμαϊκή Νικόπολη και η αρχαία Κασσώπη, ο μυθικός Αχέρωντας με το Νεκρομαντείο, οι βυζαντινές εκκλησίες, τα βενετικά και οθωμανικά κάστρα, το μαρτυρικό χωριό Ζάλογγο και η ρομαντική καστροπολιτεία της Πάργας, το κάστρο της Άρτας, το τείχος της αρχαίας Αμβρακίας και πολλά άλλα.

3.2.2 Αλιεία-Γεωργία-Βιομηχανία

Ο Αμβρακικός κόλπος περιβάλλεται από την πιο σημαντική **γεωργική** ζώνη της Ηπείρου, η οποία καταλαμβάνει έκταση 330.000 στρεμμάτων, ποσοστό 20% επί του συνόλου της έκτασης της Περιφέρειας της Ηπείρου. Από το σύνολο των στρεμμάτων της γεωργικής γης, τα 186.000 στρ. βρίσκονται στην πεδινή γεωμορφολογική ζώνη, τα 48.000 στρ. στην ημιορεινή ζώνη και τα υπόλοιπα 96.000 στρ. στην ορεινή. Οι γεωργικές εκτάσεις αρδεύονται σε ποσοστό 54% και φιλοξενούν καλλιέργειες κυρίως εσπεριδοειδών αλλά και αραβόσιτου βρώσιμης ελιάς, βαμβακιού. Οι τιμές της μέσης απόδοσης ανά στρέμμα είναι χαμηλή για όλες τις καλλιέργειες με εξαίρεση τα οπωροκηπευτικά υπό κάλυψη, γεγονός το οποίο οφείλεται κυρίως στις εδαφολογικές συνθήκες της περιοχής. Στις περιοχές της Άρτας, των Λιμνοθαλασσών Λογαρού και Τσουκαλιό και στις περιοχές των αλιπέδων κυριαρχούν τα αμμοπηλώδη, πηλώδη, ιλυοπηλώδη, αργιλοπηλώδη και αργιλώδη εδάφη, με πρωτογενές υλικό τις μάργες. Υπάρχουν όμως εκτάσεις με τύρφη, γεωτύρφη και χουμοαμμώδη εδάφη (Βαρελά κ.α., 1996). Οι ίδιοι ερευνητές αναφέρουν πως οι αρδευόμενες εκτάσεις, οι οποίες καλύπτουν έκταση 160.000 στρεμμάτων εξυπηρετούνται από ένα αρδευτικό και στραγγιστικό δίκτυο. Η τροφοδοσία τους γίνεται από τα νερά του Άραχθου τα οποία διοχετεύονται στα σημεία ζήτησης με χωμάτινες διώρυγες. Οι χωμάτινες κατασκευές επιτρέπουν την ανάπτυξη υδροχαρούς βλάστησης η οποία λειτουργεί ως φίλτρο διήθησης διαφόρων χημικών συστατικών προερχόμενων από τη χρήση φυτοφαρμάκων, ζιζανιοκτόνων και λιπασμάτων στις γεωργικές δραστηριότητες.

Παράλληλα, ο Αμβρακικός είναι σημαντικό παραγωγικό τοπίο και για την **αλιεία**. Οι λιμνοθάλασσες του κόλπου παρουσιάζουν μεγάλη βιολογική ποικιλότητα και παραγωγικότητα, λειτουργώντας, λόγω της παράκτιας ιδιαιτερότητας του κόλπου, ως φυσικά εκτροφεία ψαριών, αλλά και καρκινοειδών, ήδη από τη ρωμαϊκή εποχή (αυτό επιβεβαιώνεται από τον πλούτο των ρωμαϊκών μνημείων - βλ. Νικόπολη - αλλά και τη στρατηγική σημασία που είχε η περιοχή ως διατροφικός κόμβος της αυτοκρατορίας - βλ. Ναυμαχία του Ακτίου το 31 π.Χ στην είσοδο του Αμβρακικού). Σήμερα οι παράκτιες πόλεις και τα χωριά εξακολουθούν να στηρίζουν την επιβίωσή τους στην αλιεία του κόλπου, των λιμνοθαλασσών και των εσωτερικών υδάτων. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι στο δέλτα του Άραχθου υπάρχουν λαβράκια, κεφαλόπουλα, μουρμούρια, καλκάνια, τσιπούρες, γλώσσες, χέλια και γάμπρες. Στα φυσικά ανοίγματα που υπάρχουν στις λουρονησίδες και τα οποία επιτρέπουν την επικοινωνία των λιμνοθαλασσών με τη θάλασσα, οι ψαράδες του Αμβρακικού έχουν εγκαταστήσει τα λεγόμενα "ιβάρια" ή "διβάρια", (από το σλαβικό divar), έναν παραδοσιακό τρόπο αλιείας. Η εντατική αλιεία στην περιοχή γνώρισε σημαντική ανάπτυξη μετά τη δεκαετία του 1960 και τις επιδοτήσεις για ιχθυοκαλλιέργειες το 1990. Οι κάτοικοι χρησιμοποιούν σύγχρονα και παραδοσιακά μέσα (π.χ. δίχτυα, συρτή, παραγάδια, καμάκια, βωλκούς, καλαμωτές, νταούλια, νταλιάνια, αλλά και αργαλειό, τσουγκράνα και πιρούνα για τα όστρακα.

Ψαρεύουν στη θάλασσα, στα ποτάμια και στις λιμνοθάλασσες. Από τη θάλασσα ψαρεύουν γαρίδες, κουτσομούρες, λαβράκια, γλώσσες, μελανούρια, συναγρίδες, ροφούς, χάβαρα, χτένια (καπουσάντες) και πίνες. Από τους θηλυκούς κέφαλους φτιάχνουν το γνωστό από τη ρωμαϊκή εποχή αυγοτάραχο του Αμβρακικού, ενώ τα ψημένα στα κάρβουνα πετάλια (διατηρημένα φιλέτα) θεωρούνται από τους πιο γευστικούς μεζέδες. Συνολικά στον Αμβρακικό ζουν και αναπαράγονται τουλάχιστον 33 είδη ψαριών, ενώ αλιεύονται περίπου 15 ακόμα είδη. Σήμερα στην περιοχή δραστηριοποιούνται περίπου 600 επαγγελματικά σκάφη (διχτυάρικα, παραγαδιάρικα, παγίδες) που αλιεύουν, στην ευρύτερη περιοχή, περίπου 2800 τ. ψαριών, κεφαλόποδων, μαλακοστράκων.

Το 1989 άρχισε η λειτουργία των πρώτων μονάδων πάχυνσης τσιπούρας - λαβρακιού σε ιχθυοκλωβούς στην Πωγωνίτσα του νομού Πρέβεζας. Σήμερα στον κόλπο υπάρχουν 18 μονάδες με δυναμικότητα παραγωγής μεγαλύτερη από 5.000 τόνους τσιπούρας - λαβρακιού και 3 ιχθυογεννητικοί σταθμοί για τσιπούρα - λαβράκι. Συνολικά στον Αμβρακικό κόλπο λειτουργούν 11 μονάδες καλλιέργειας τσιπούρας - λαβρακιού και 5 μονάδες καλλιέργειας οστράκων δυναμικότητας 1.360 τόνων, ενώ στο εσωτερικό του νομού λειτουργούν 6 μονάδες πεστροφοκαλλιέργειας δυναμικότητας 1.150 τόνων. Οι ιχθυοκαλλιέργειες με εκτροφές τσιπούρας και λαβρακιού που δραστηριοποιούνται στον Αμβρακικό κόλπο εξάγουν την παραγωγή τους σε ποσοστό άνω του 80% σε περιοχές κυρίως της Κεντρικής και Νότιας Ιταλίας, συνεχίζοντας έτσι την παράδοση στις εξαγωγές. Στη περιοχή δραστηριοποιούνται και 5 μονάδες χελοκαλλιέργειας μια από τις οποίες είναι από τις μεγαλύτερες στην Ευρώπη (HELPA SA.)

Οι **λοιπές δραστηριότητες** στην περιοχή περιλαμβάνουν ξυλουργία, βιομηχανίες έτοιμου σκυροδέματος, καθώς επίσης μικρές βιοτεχνίες, αντιπροσωπείες και χώρους αποθήκευσης κατά μήκος της εθνικής οδού Πρέβεζας-Ιωαννίνων. Στον Όρμο Βαθύ λειτουργούν συγκροτήματα εμφιάλωσης υγραερίου, εγκαταστάσεις αποθήκευσης καυσίμων και κλωστοϋφαντουργεία. Στην πόλη της Πρέβεζας υπάρχει λιμάνι, χωρίς ιδιαίτερη εμπορική ή τουριστική κίνηση, το οποίο καταλαμβάνει έκταση 0,25 km² και το βάθος του κυμαίνεται από 6,8 ως 10,4 m. Επίσης στο Ακτίο έχει κατασκευαστεί αεροδρόμιο με μέσο αριθμό αναχωρήσεων αεροσκαφών 126.

3.3 Υδρολογικά χαρακτηριστικά Αμβρακικού

3.3.1 Επιφανειακά ύδατα

Τα επιφανειακά ύδατα περιλαμβάνουν τα *υδάτινα ρεύματα, τις λίμνες και τους παγετώνες*. Οι λίμνες διακρίνονται σε κατηγορίες ανάλογα με την προέλευσή τους και τη χημική σύσταση των υδάτων τους.

Στην κατηγορία των αλμυρών λιμνών συμπεριλαμβάνονται και αυτές που βρίσκονται κοντά στη θάλασσα και συνιστούν τενάγη ή θαλάσσιους βραχίονες. Τις λίμνες αυτές χωρίζουν από την κύρια μάζα του ύδατος παράκτιες λωρίδες ή ρηξιγενείς προεξοχές. Η αλμυρότητα τους οφείλεται σε διείσδυση του θαλάσσιου ύδατος δια μέσου των αναχωμάτων. Οι λίμνες υδροδοτούνται συνήθως από το υδρογραφικό δίκτυο, τα ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα και την τήξη του χιονιού. Η εκκένωσή τους επιτυγχάνεται μέσω οχετών εκροής, με διείσδυση σε διαπερατούς σχηματισμούς και με την εξάτμιση. Η τροφοδοσία των ρευμάτων γίνεται από τα ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα, τα υπόγεια ύδατα τα οποία εξέρχονται στην επιφάνεια δημιουργώντας πηγές και από την απελευθέρωση ύδατος το οποίο είναι προσωρινά αποθηκευμένο σε λίμνες, τέλματα, χιόνι και παγετώνες. (Ψαριανός, 1986). Ο συγγραφέας υποστηρίζει πως οι παράγοντες οι οποίοι δρουν για την μεταβολή του γήινου ανάγλυφου δεν έχουν την ίδια βαρύτητα σε κάθε περιοχή. Η δράση των παγετώνων, του ανέμου και της θάλασσας περιορίζονται σε

ορισμένα τμήματα της επιφάνειας της γης. Αντίθετα, η επίδραση των ρεόντων υδάτων είναι ευρύτερη και συντελεί σε μεγαλύτερο βαθμό στην διαμόρφωση του γήινου ανάγλυφου. Τα ρέοντα ύδατα σχηματίζουν το υδρογραφικό δίκτυο μίας λεκάνης απορροής. Ο Ψαριανός (1986) υποστηρίζει πως η πυκνότητα του υδρογραφικού δικτύου εξαρτάται κατά πολύ από το κλίμα της περιοχής. Σε περιοχές με άφθονες και συχνές βροχοπτώσεις το νερό ρέει σε μεγάλες ποσότητες και οι πηγές είναι πολλές και μεγάλης παροχής. Αντίθετα, σε περιοχές με λίγες βροχοπτώσεις το υδρογραφικό δίκτυο είναι αραιό και καθίσταται βαθμιαία σχεδόν ανύπαρκτο σε ερημικές περιοχές.

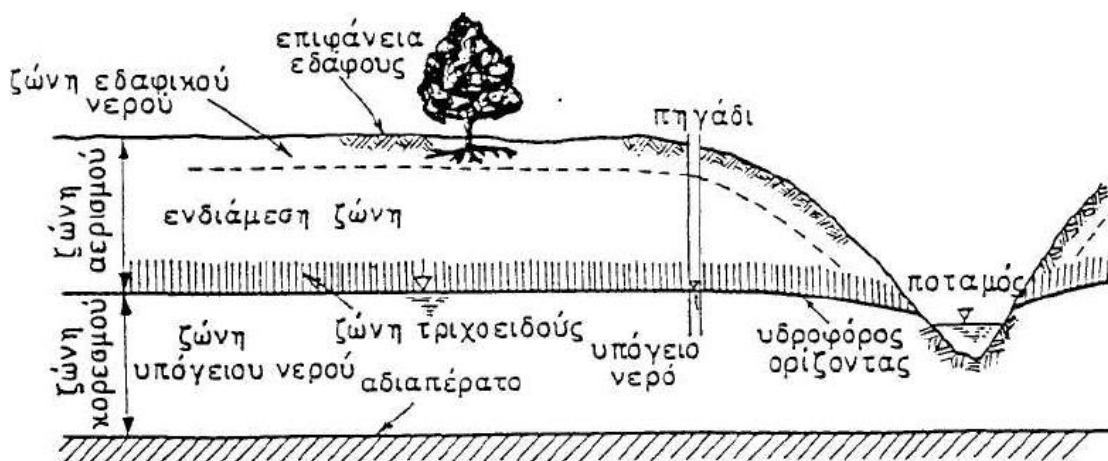
Συνεχίζοντας ο συγγραφέας επισημαίνει το ενδεχόμενο διαφοροποίησης του ποτάμιου δικτύου σε περιοχές με ίδιες κλιματολογικές συνθήκες. Το γεγονός αυτό οφείλεται σε διαφορές στη φύση του εδάφους. Η πυκνότητα του δικτύου είναι μεγαλύτερη σε αδιαπέρατα εδάφη και μικρότερη όταν πρόκειται για περατούς σχηματισμούς. Στην πρώτη περίπτωση το όμβριο ύδωρ ρέει ταχέως στην επιφάνεια σχηματίζοντας προοδευτικά χαράδρες, ενώ αντίθετα, στη δεύτερη περίπτωση το νερό διεισδύει ευκολότερα εντός του εδάφους και συσσωρεύεται σχηματίζοντας υδροφόρο στρώμα. Από τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα του στρώματος αυτού εξαρτάται και η δημιουργία πηγών, οι οποίες στη συνέχεια τροφοδοτούν τα υδάτινα ρεύματα. Σε περιοχές με αδιαπέρατα πετρώματα τα ρυάκια είναι διαλείποντα ή πρόσκαιρα διότι υδροδοτούνται μόνο κατά την περίοδο των βροχών. Αντιστρόφως σε περιοχές με περατά πετρώματα οι πηγές συμβάλλουν στην εξασφάλιση της υδροληψίας και συνεπώς έχουμε συνεχή ρεύματα. Η κατείσδυση του νερού προς βαθύτερα στρώματα συμβαίνει κυρίως με την επίδραση της βαρύτητας. Οι παράγοντες που επηρεάζουν την καθοδική αυτή κίνηση είναι η μορφολογία της λεκάνης, η διάρκεια και η ένταση των βροχοπτώσεων, η διαπερατότητα των πετρωμάτων, το πορώδες και η αρχική υγρασία του εδάφους, τα οποία καθορίζουν τον όγκο του νερού που θα απορροφηθεί. Ένας άλλος παράγοντας είναι η παρουσία βλάστησης, η οποία συμβάλλει θετικά στη διεργασία της κατείσδυσης, επιβραδύνοντας την επιφανειακή ροή του νερού και ταυτόχρονα προστατεύει το έδαφος από την αποσθρωτική και διαβρωτική δράση των ραγδαίων βροχών. Επίσης το ριζικό σύστημα αυξάνει τη διαπερατότητα των εδαφών διευκολύνοντας με αυτόν τον τρόπο την καθοδική κίνηση.

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

Ο Αμβρακικός κόλπος αποτελεί τον φυσικό αποδέκτη των επιφανειακών υδάτων τα οποία ρέουν εντός του υδροκριτικού ορίου της περιοχής. Η εν λόγω περιοχή υποδιαιρείται σε επιμέρους λεκάνες απορροής. Τα υδάτινα συστήματα τα οποία συνδέονται με τον κόλπο είναι ποικίλου τύπου και σύμφωνα με όσα έχουν προαναφερθεί γίνεται εμφανές πως ελέγχονται σε μεγάλο βαθμό από τη λιθολογία και την μορφολογία της λεκάνης απορροής όπως και από το καθεστώς των πηγών τροφοδοσίας τους. Η συνολική έκταση της λεκάνης απορροής είναι 3.669.992 τετραγωνικά χιλιόμετρα και σύμφωνα με στοιχεία που παραθέτει ο Μερτζάνης (1995) η απορροή προς τον Αμβρακικό κόλπο είναι της τάξης των 3 δις.

3.3.2 Υπόγεια ύδατα

Τα υπόγεια νερά αποτελούν λοιπόν ένα μικρό μέρος μιας τεράστιας ποσότητας νερού που βρίσκεται στον πλανήτη, ποσότητα που όμως δεν παραμένει στάσιμη, αλλά βρίσκεται σε μια διαρκή κυκλοφορία αλλά και μετατροπή στις διάφορες φάσεις του νερού (υγρή, στερεά, αέρια). Η κυκλοφορία αυτή παρουσιάζει περιοδική μεταβολή και είναι γνωστή ως *υδρολογικός κύκλος* όπως προαναφέρθηκε. Το υπόγειο νερό είναι αποθηκευμένο ή κινείται μέσα στα διάκενα των εδαφών ή των πετρωμάτων. Οι όγκοι αυτοί των γεωλογικών σχηματισμών, στους οποίους υπάρχει η δυνατότητα να κινηθεί το υπόγειο νερό, λέγονται *υδροφορείς*. Χαρακτηριστικό παράδειγμα υδροφορέων αποτελούν οι *αλλουβιακές αποθέσεις άμμων και χαλίκων*. Αντίθετα, υπάρχουν τα λεγόμενα *αδιαπέρατα στρώματα* τα οποία, ενώ έχουν τη δυνατότητα να αποθηκεύουν - έστω και σε μικρές ποσότητες - νερό, πρακτικά δεν έχουν καμιά ικανότητα μεταφοράς του. Κλασικό παράδειγμα στην κατηγορία αυτή αποτελούν τα διάφορα *αργιλικά εδάφη*. Ανάμεσα στις δύο παραπάνω ακραίες κατηγορίες εδαφών υπάρχουν και ενδιάμεσες που έχουν σημαντικά μικρότερη, σε σχέση με τα διαπερατά στρώματα, ικανότητα μεταφοράς νερού. Τα εδαφικά αυτά στρώματα χαρακτηρίζονται γενικά ως ημιπερατά και τυπικό παράδειγμα τους είναι φακοί αργίλου σε εναλλαγή με αμμώδη εδάφη.



Η κατανομή του υπόγειου νερού κατά βάθος

Εικόνα 3.2 :Τα υπόγεια νερά στις διάφορες ζώνες βάθους

Τα υπόγεια ύδατα αποτελούν ένα σημαντικό πόρο για τη βασική διασφάλιση παροχής νερού στις περισσότερες χώρες. Σε γενικές γραμμές, τα υπόγεια ύδατα ωφελούνται από τη φυσική προστασία που παρέχεται από την κάλυψη του χώματος, από το βάθος τους κάτω από το έδαφος και από τον αργό ρυθμό της ανατροφοδότησης και της ροής του νερού. Από την άλλη πλευρά, η αργή ροή των υπόγειων υδάτων, ενώ είναι ευνοϊκή για την προστασία τους, λειτουργεί εναντίον στα έργα αποκατάστασης και εξυγίανσης. Ο μακροπρόθεσμος χαρακτήρας των προβλημάτων ρύπανσης των υπόγειων υδάτων μαζί με την εγγενή ευπάθεια ορισμένων συστημάτων των υπόγειων υδάτων στη μόλυνση κάνουν τα υπόγεια ύδατα ένα πόρο σε συνεχή κίνδυνο.

Από την ιστοσελίδα της περιφερειακής μονάδας Ηπείρου του Ινστιτούτου Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών (Portal.igme.gr) πληροφορούμαστε ότι :“Το 1996 κρίθηκε σκόπιμη με εκ νέου απογραφή των συνθηκών ύδρευσης των Ο.Τ.Α. σε επίπεδο χώρας. Φυσικά το πρόγραμμα αυτό εφαρμόστηκε και στους τέσσερις νομούς της Περιφέρειάς Ηπείρου. Στόχος ήταν η επικαιροποίηση των στοιχείων που αφορούν στις ποσοτικές και ποιοτικές παραμέτρους του νερού ύδρευσης και οι χωροχρονικές

τους μεταβολές. Εξετάσθηκαν παράλληλα τα πληθυσμιακά δεδομένα και η εξέλιξη των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων. Από την απογραφή αυτή προέκυψε ότι ένα ποσοστό 29% των δήμων και κοινοτήτων της Ηπείρου είχαν ανεπάρκεια νερού την θερινή περίοδο και ένα ποσοστό 3,6% είχαν ανεπάρκεια νερού όλο το έτος. Προέκυψε επίσης ότι γίνεται μια κακή διαχείριση του υδατικού δυναμικού. Σε πολλές περιπτώσεις χρησιμοποιούνταν για ύδρευση νερό υποβαθμισμένο ποιοτικά (ή και ακατάλληλο σε ορισμένες περιπτώσεις) και για άρδευση νερό αρίστης ποιότητας”.

Τα στοιχεία αυτά ήταν χρήσιμα για την τεκμηρίωση της σκοπιμότητας της υλοποίησης ενός γεωτρητικού προγράμματος για την ικανοποίηση των υδρευτικών αναγκών. Εκτελέσθηκαν συνολικά 82 υδρογεωτρήσεις συνολικού βάθους 12.594 μέτρων. Από τις γεωτρήσεις αυτές εξασφαλίσθηκε μια συνολική παροχή 2.531 κυβικών μέτρων/ώρα, ποσότητα ικανή για την ύδρευση 240.000 κατοίκων.

Σε γενικές γραμμές η υδρευτική κατάσταση στην Ήπειρο είναι καλή και συνοψίζεται στα ακόλουθα: Τα υπόγεια αποθέματα νερού του υδατικού μας διαμερίσματος είναι $2,5 \times 10^9$ m³ νερού ετησίως (δυνατά αποθέματα). Η ποσότητα αυτή υπερεπαρκεί για την κάλυψη των αναγκών ύδρευσης που ανέρχονται σε 50×10^6 m³ νερού / έτος (με την εκτίμηση του πληθυσμού της θερινής περιόδου = 450.000 κατοίκων). Όλοι οι δήμοι και οι κοινότητες των τεσσάρων νομών της Περιφέρειάς Ηπείρου υδρεύονται από υπόγεια νερά. Τα σημεία υδροληψίας είναι πηγές ή γεωτρήσεις και μόνο σε ελάχιστες περιπτώσεις πηγάδια. Οι μεγαλύτερες ποσότητες νερού απολαμβάνονται από καρστικούς υδροφόρους (υδροφόροι που αναπτύσσονται σε ανθρακικά πετρώματα). Το ποσοστό αυτό είναι περίπου το 75% των συνολικών ποσοτήτων. Από τους προσχωσιγενείς υδροφόρους καλύπτεται το 10% των αναγκών και από νερά του φλύσχη και των οφιολίθων το 10%. Η διαθεσιμότητα νερού στην Ήπειρο είναι 7.500 m³/άτομο/έτος αριθμός που φανερώνει ότι το διαμέρισμα είναι το πλέον πλεονασματικό της χώρας σε ότι αφορά στα αποθέματα νερού.

Τελευταία, για ένα μεγάλο διάστημα η ποιότητα των υπόγειων νερών της Ηπείρου εμφανίζεται κακή. Το 27% του υπόγειου νερού της περιοχής είναι διαταραγμένης ποιότητας και κατά περίπτωση ακατάλληλο. Τα τελευταία έτη δεν λειτουργεί στην Ήπειρο το δίκτυο παρακολούθησης της ποιότητας των υπόγειων νερών, καθώς το περιφερειακό γραφείο του Ινστιτούτου Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών είναι υποστελεχωμένο. Την ποιότητα των υδάτων στην περιοχή ελέγχουν αποσπασματικά διάφορες υπηρεσίες.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να τονιστεί ότι, ποσοτικά, τα επιφανειακά νερά είναι κατά πολλές φορές (πάνω από μία τάξη μεγέθους) περισσότερα από τα υπόγεια. Αν και συχνά γράφεται και πιστεύεται το αντίθετο, αυτό οφείλεται στον εσφαλμένο τρόπο ποσοτικής προσέγγισης των υδατικών διαθεσίμων. Δεδομένου ότι το νερό είναι ανανεώσιμος πόρος, αυτό που έχει σημασία δεν είναι η ποσότητα των αποθεμάτων μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή (εδώ προφανώς τα υπόγεια νερά είναι περισσότερα) αλλά ο ρυθμός ανανέωσής του (οπότε υπερεισχύουν σαφώς τα επιφανειακά).

3.3.3 Οι ποταμοί Άραχθος και Λούρος

Μέσα στη Ήπειρο οι κυριότεροι ποταμοί είναι ο Αώος, ο Θύαμις ή Καλαμάς, ο Αχέροντας, ο Λούρος, ο Άραχθος και ένα κομμάτι του Αχελώου. Θα αναφερθούμε λεπτομερώς στους ποταμούς Άραχθο και Λούρο που έχουν τη μεγαλύτερη επιρροή στη ποιότητα των υδατικών πόρων της περιοχής, αλλά και την οικονομία, την ιστορία και τη λαογραφία της. Ακόμη θα πρέπει να αναφέρουμε ότι αυτά τα δυο ποτάμια έχουν σημαντικό αντίκτυπο στην οικολογική κατάσταση του κόλπου καθότι τα νερά τους χύνονται μετά από τη διαδρομή τους, στον ίδιο

Σε μια συνολική ματιά των ποταμών της Ελλάδας, ο ποταμός **Άραχθος** καταγράφεται ως ο πιο ορμητικός και χειμαρρώδης ποταμός της χώρας με μέση ετήσια παροχή ποταμού $69,8 \text{ m}^3/\text{sec}$. Η λεκάνη απορροής του ποταμού έχει έκταση 1850 km^2 . Διαθέτει σπάνια πολυμορφία, πολυποίκιλη χλωρίδα και πανίδα, μοναδική ποτάμια γραφικότητα, αλλά και

ασυνήθιστη συμπεριφορά καθώς εποχή με εποχή διαφέρουν τα χαρακτηριστικά του. Αξίζει να σημειωθεί ότι ο ποταμός Άραχθος ανήκει στο «Ελληνικό Δίκτυο «Πόλεων με Ποτάμια». Οι πηγές του Αράχθου είναι αρκετές και διάσπαρτες σε πολλές τοποθεσίες. Τη μεγαλύτερη ποσότητα νερού, σε όλη τη διάρκεια του έτους, τη δέχεται από τη τεχνητή λίμνη του Αώου και αρκετοί είναι οι συγγραφείς που αναφέρουν ότι πηγάζει από την οροσειρά της Πίνδου. Τον τροφοδοτούν όμως και πολύ παραπόταμοι καθώς οδηγείτε προς τη λεκάνη απορροής του. Ο ποταμός Άραχθος διατρέχει μια διαδρομή που ξεπερνά τα **140χλμ**. Ο ποταμός Άραχθος μπαίνει στο Νομό Άρτας από τα ΒΔ, τον διαρρέει, σχηματίζει στην περιοχή της πόλης της Άρτας ένα S, που ποτίζει την πεδιάδα και χύνεται στον Αμβρακικό Κόλπο. Από τις πηγές του στη βόρεια Πίνδο έως και τις εκβολές του στον Αμβρακικό κόλπο κινείται σε περιοχές με διαφορετικά μορφολογικά χαρακτηριστικά με αποτέλεσμα να διακρίνονται σε όλο το μήκος του τρία διακριτά τμήματα το άνω, το μεσαίο και το κατώτερο πεδινό. Στο άνω τμήμα του ο ποταμός κινείται σε υψόμετρα από 1000m έως 2393m . Οι κλίσεις των πρηνών του στο τμήμα αυτό είναι απότομες και η κοίτη του ποταμού στενή. Στο μεσαίο τμήμα του ο Άραχθος, από την συμβολή Καλαρρύτικου έως και την Άρτα διέρχεται από περιοχές με χαμηλότερο υψόμετρο, που κυμαίνεται από 100m έως 1000m , το πλάτος στον πυθμένα του φτάνει τα 250m και οι πλευρικές κλίσεις $1/7$. Στο τελευταίο τμήμα του ο ποταμός από την Άρτα έως την εκβολή του στον Αμβρακικό κόλπο κινείται στην πεδιάδα της Άρτας. Η εδαφολογική μορφή της κοίτης του Αράχθου αποτελείται από σαθρογενή αλλά σκληρά και στερεά υλικά και καλύπτεται στο μεγαλύτερο μέρος του από φλύσχη.

Τον νομό Άρτας διαρρέει και ο **Λούρος**, που ποτίζει και αυτός την πεδιάδα και εκβάλλει στον Αμβρακικό. Ο Λούρος πηγάζει από το όρος Τόμαρος (κοντά στην περιοχή του Μαντείου της Δωδώνης) του νομού Ιωαννίνων σε υψόμετρο 600 μέτρων. Είναι πλωτός μέχρι την κωμόπολη του Λούρου. Στη συνέχεια το ποτάμι διασχίζει την γεμάτη πλατάνια χαράδρα του Ζήτα και του Ασπροχάλικου - Αγ. Γεωργίου και προχωράει ήρεμα στην πεδιάδα της Πρέβεζας. Τελικά ο ποταμός εκβάλλει στο Μιχαλίτσι, στον όρμο Σαλαώρας, του Αμβρακικού Κόλπου. Έχει μήκος 73 χιλιόμετρα. Στην περιοχή Αγίου Γεωργίου υπάρχουν οι πηγές που υδρεύουν τις πόλεις Άρτα, Πρέβεζα και Λευκάδα. Το υδρογραφικό δίκτυο του ποταμού Λούρου χαρακτηρίζεται ως ένα από τα σημαντικότερα δίκτυα τα οποία εκβάλλουν στον Αμβρακικό κόλπο. Τα νερά του εγκλωβίζονται από το Τεχνητό Υδροηλεκτρικό Φράγμα της ΔΕΗ Λούρου ενώ στο σημείο εκείνο η παροχή του υπολογιζόμενη από το Ι.Γ.Μ.Ε, είναι της τάξης των $16,5\text{m}^3/\text{sec}$. Η λεκάνη απορροής του ποταμού καταλαμβάνει το βορειοδυτικό τμήμα της περιοχής και έχει έκταση 785 km^2 . Αναπτύσσεται κατά κύριο λόγο σε ασβεστολιθικούς σχηματισμούς, ενώ η πεδινή περιοχή καλύπτεται από αλλουβιακές αποθέσεις. Ο Μερτζάνης (1995) υπολογίζει την πυκνότητα του υδρογραφικού δικτύου (λόγος του συνολικού μήκους των ρευμάτων προς την έκταση της λεκάνης σε km^2) ίση με $0,69 \text{ km}/\text{km}^2$. Το δίκτυο του ποταμού Λούρου δε παρουσιάζει αξιόλογους παραπόταμους και συνίσταται από ανενεργούς μικροχειμαρρους. Σύμφωνα με τον συγγραφέα η παροχή του ποταμού Λούρου μειώνεται όχι μόνο από το υδροηλεκτρικό φράγμα στην περιοχή του Αγ. Γεωργίου αλλά και από τα έργα εκτροπής-υδροληψίας με σκοπό την ύδρευση Άρτας, Φιλιππιάδας και Λούρου και τα αρδευτικά έργα στην περιοχή Κερασώνος, Βουλίσσας και Φιλιππιάδας,. Σε αντίθεση με τα προηγούμενα, το αποστραγγιστικό έργο Κομένου ενισχύει τον ποταμό Λούρο με τα νερά του Ξηροπόταμου Θεσπρωτικού.



Εικόνα 3.3: Εκβολές ποταμού “Αραχθος”

4. Ρύπανση υδατικών πόρων στην περιοχή ενδιαφέροντος

4.1 Υπόγεια νερά και υδροφορείς

Ένα από τα μεγαλύτερα αγαθά που προσφέρεται από τη φύση στο ζωικό και φυτικό βασίλειο είναι το νερό. Ο συνολικός όγκος νερού που υπάρχει στη γη εκτιμάται ότι είναι γύρω στα 1358 εκατομμύρια κυβικά χιλιόμετρα. Από αυτήν την ποσότητα τη μερίδα του λέοντος κατέχει το αλμυρό νερό των ωκεανών ($1320 \times 10^6 \text{ km}^3$ - 97.2 %) ενώ δεύτερο σε σειρά έρχεται το νερό που εμφανίζεται ως χιόνι ή πάγος ($30 \times 10^6 \text{ km}^3$ - 2.15 %). Αμέσως μετά έρχεται το υπόγειο νερό που η συνολική του ποσότητα ($8 \times 10^6 \text{ km}^3$ - 0.62 %) μοιράζεται ακριβώς στο νερό που βρίσκεται σε βάθος κάτω από 800 m από την επιφάνεια της γης – και πρακτικά είναι αδύνατο να εκμεταλλευθεί - και σ' αυτό που βρίσκεται μέχρι το βάθος των 800 m. Το υπόλοιπο, δηλαδή περίπου το 0.03%, αποτελεί το νερό των ποταμών, των λιμνών και το νερό των υδρατμών της ατμόσφαιρας. Η ανανέωση μέρους αυτού του συνολικού όγκου νερού γίνεται από τις κατακρημνίσεις, που το ετήσιο άθροισμα τους εκτιμάται σε $0.5 \times 10^6 \text{ km}^3$, δηλαδή περίπου 40 φορές περισσότερο από τον όγκο των υδρατμών στην ατμόσφαιρα.

Ο διαχωρισμός των υδατικών πόρων σε υπόγειους και επιφανειακούς είναι ένας διαχωρισμός τεχνητός και ορισμένες φορές, τουλάχιστον από άποψη διαχείρισης, αποπροσανατολιστικός αφού υπάρχει μια δυναμική σχέση που τους συνδέει, όταν υπάρχει υδραυλική επικοινωνία μεταξύ τους. Έτσι η μεταβολή στις υδραυλικές συνθήκες, που ορίζουν τη λειτουργία επιφανειακών υδατικών πόρων, έχει άμεσες επιπτώσεις στις συνθήκες λειτουργίας υπόγειων υδατικών πόρων, όταν βέβαια υπάρχει μεταξύ τους υδραυλική επικοινωνία, και αντιστρόφως.

4.1.1 Ρύπανση υπόγειων υδάτων

Πηγές ρύπανσης υπόγειων υδάτων

Η διαμόρφωση της ποιότητας του νερού στο έδαφος και τους υπόγειους υδροφορείς εξαρτάται από τη μεταφορά μάζας των διαφόρων ουσιών και στοιχείων που την καθορίζουν. Η **ποιότητα** του υπόγειου και εδαφικού νερού αναφέρεται στη *χημική του σύνθεση*, με τα διαλυμένα και αιωρούμενα υλικά, στην *ενεργειακή του κατάσταση* και στους *μικροοργανισμούς*.

Η διαμόρφωση της σύστασης του νερού είναι αποτέλεσμα *φυσικών, χημικών, βιολογικών διαδικασιών και ανθρώπινης επέμβασης*, είτε με την απευθείας εισαγωγή χημικών και βιολογικών ουσιών στα υπόγεια νερά, είτε έμμεσα επεμβαίνοντας στις φυσικές διαδικασίες που επηρεάζουν το σύστημα των υπόγειων νερών (π.χ. η εισροή θαλασσινού νερού).

Η χημική σύσταση του φυσικού υπόγειου νερού εξαρτάται μόνο από τις φυσικές διαδικασίες και είναι αποτέλεσμα της υδρογεωλογικής και γεωχημικής ιστορίας του. Η ανθρώπινη επέμβαση προσδιορίζεται σε περιοχές με σημαντική χρήση της γης, όπως στις αστικοποιημένες περιοχές, μεταλλεία και αγροτικές περιοχές.

Το νερό, είτε προέρχεται από τις βροχοπτώσεις ή από τα υγρά απόβλητα που εφαρμόζονται στο έδαφος είναι ο κύριος παράγοντας μεταφοράς ουσιών μέσα στο έδαφος. Το επιφανειακό νερό διηθείται στο έδαφος και διαμέσου της ακόρεστης ζώνης κινείται προς τους υπόγειους υδροφορείς, όπου διακλαδίζεται προς διάφορες διευθύνσεις ανάλογα με τις συνθήκες ροής που επικρατούν στον υδροφορέα. Το ρυπασμένο νερό ακολουθεί τις καθορισμένες διαδικασίες κίνησης του υπόγειου νερού. Με την παρέλευση του χρόνου η ένταση της ρύπανσης του νερού είτε μειώνεται μέσα

στο υδροφορέα ή το ρυπασμένο νερό οδηγείται προς ένα φρεάτιο ή ευκαιριακά εξέρχεται στα επιφανειακά υδάτινα συστήματα (ποτάμια, λίμνες, θάλασσα).

Η **ταφή των στερεών αποβλήτων** (χωματερές από σκουπίδια οικισμών και στερεών αποβλήτων βιομηχανιών) μπορεί να αποτελέσει αιτία υποβάθμισης της ποιότητας των υπόγειων νερών λόγω της έκπλυσης που προκαλεί το νερό που διέρχεται από τη μάζα των αποβλήτων. Τα εκπλύματα αποτελούνται από το νερό που κατά την κίνησή του δια μέσου της μάζας των στερεών αποβλήτων εμπλουτίζεται με ρύπους και τα παράγωγα της αποικοδόμησης των αποβλήτων με τις χημικές και βιοχημικές αντιδράσεις.

Η **άρδευση** σε ξηρά και ημίξηρα κλίματα είναι υπεύθυνη για τη μεταφορά και εναπόθεση των ανόργανων ενώσεων και αλάτων στην ακόρεστη ζώνη. Λόγω της εξατμισοδιαπνοής, αυξάνει η συγκέντρωση των αλάτων στο εδαφικό νερό με αποτέλεσμα το νερό που διηθείται βαθιά να περιέχει διαλυμένα άλατα σε συγκεντρώσεις δύο και τρεις φορές μεγαλύτερες από αυτές του εφαρμοζόμενου νερού. Στα διαπερατά εδάφη, η περίσσεια νερού που περνά τη ζώνη παρασέρνει τα διαλυμένα υλικά (ιδιαίτερα τα ιόντα χλωρίου, θειικών, νιτρικών και νατρίου) στα υπόγεια νερά. Η **επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση** του νερού για άρδευση είναι μία σοβαρή διαδικασία συσσώρευσης των αλάτων στα επιφανειακά και τα υπόγεια νερά. Με την εφαρμογή των λιπασμάτων στο έδαφος, που συνήθως περιέχουν ανόργανα στοιχεία, προκαλείται αύξηση των λιπασματικών στοιχείων στο εδαφικό διάλυμα.

Ποιοτικά οι πιο επιβλαβείς ρύποι για την υγεία του ανθρώπου, προέρχονται από τη γεωργία. Η άρδευση και η εφαρμογή των λιπασμάτων ανόργανου αζώτου με τη μορφή **νιτρικών ιόντων**, τα οποία με μεγάλη ευκολία μεταφέρονται με το νερό που διηθείται βαθιά δια μέσου της ακόρεστης ζώνης του εδάφους και της υπόγειας ροής στους υπόγειους ορίζοντες φαίνεται ότι συντελούν στην ταχύτερη αύξηση των νιτρικών σε πολλές αγροτικές περιοχές. Αλλά η αύξησή τους μπορεί να παρατηρηθεί και σε μη αρδευόμενες περιοχές με οργανικά εδάφη. Σε αυτή την περίπτωση τα νιτρικά απελευθερώνονται κατά την **ανοργανοποίηση** των φυτικών υπολειμμάτων και των ζωικών αποβλήτων που ενσωματώνονται στο έδαφος. Τα στερεά απόβλητα (κοπριάς) των ζώων είναι επίσης σημαντικές πηγές νιτρικών και διαλυμένων αλάτων.

Τα **φυτοφάρμακα** που χρησιμοποιούνται σε μεγάλη κλίμακα στη γεωργία για την προστασία των καλλιεργειών από τα έντομα (εντομοκτόνα), μύκητες (μυκητοκτόνα) και βακτήρια (βακτηριοκτόνα) και την καταπολέμηση των ζιζανίων (ζιζανιοκτόνα) αποτελούν σημαντικό κίνδυνο ρύπανσης των υπογείων νερών. Παρ' ότι οι οργανικές ουσίες που χρησιμοποιούνται σαν φυτοφάρμακα είναι ταχείας αποικοδόμησης, σημαντικές ποσότητες αυτών και των προϊόντων της διάσπασής τους έχουν καταγραφεί στα υπόγεια νερά. Σημαντικό ρόλο για τη σοβαρότητα της ρύπανσης από τα αγροτοχημικά αποτελεί η **τοξικότητα, η ποσότητα και ο χρόνος παραμονής** της ουσίας στο έδαφος καθώς και ο **τρόπος εφαρμογής** τους στο έδαφος.

Οι πιο σπουδαίοι **μικροοργανισμοί** στα υπόγεια νερά είναι τα παθογόνα βακτήρια, οι μύκητες και διάφορα άλλα παράσιτα. Τα σοβαρότερα προβλήματα υγείας που προκαλούνται από τους μικροοργανισμούς του υπόγειου νερού είναι ο τύφος, η χολέρα και η ηπατίτιδα. Οι πηγές των μικροοργανισμών είναι τα ανθρώπινα και ζωικά λύματα και απόβλητα. Η ρύπανση των υπόγειων νερών προκαλείται από την εδάφια διάθεση των λυμάτων των **σταθμών επεξεργασίας αστικών λυμάτων** και σηπτικών δεξαμενών, τις εκπλύσεις από τους σκουπιδότοπους, και τις ποικίλες γεωργικές πρακτικές, όπως η διάθεση στο έδαφος της ζωικής κόπρου για οργανική λίπανση.

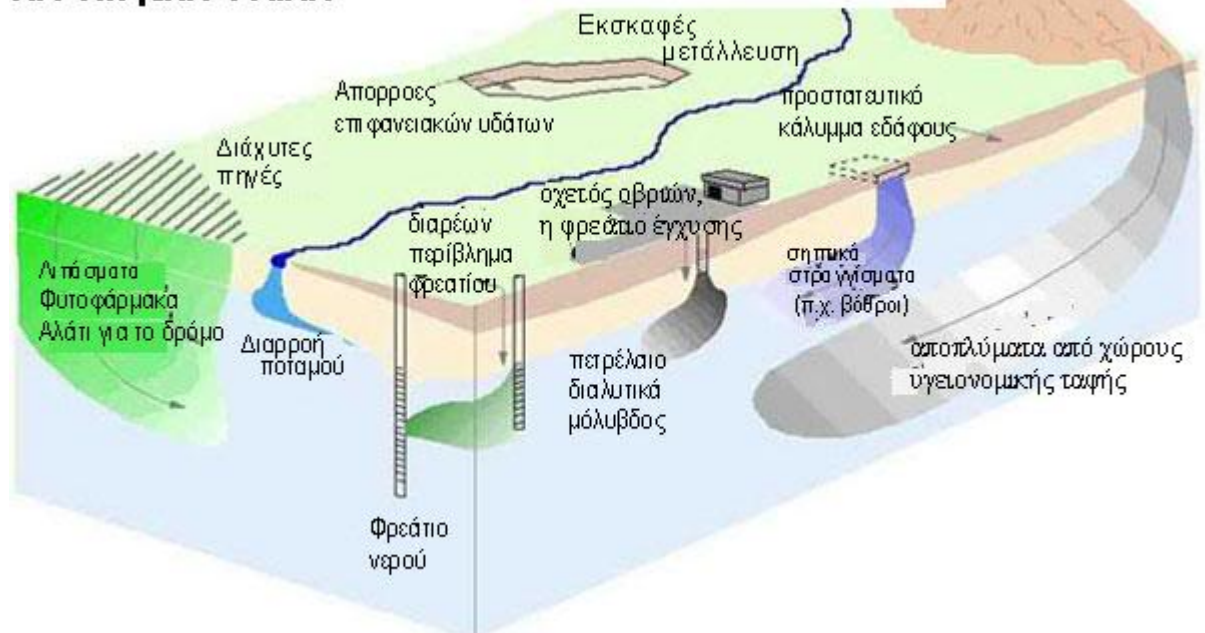
Τα μη αναμίξιμα με το νερό υγρά (non-aqueous phase liquids **NAPLs**), είναι ρύποι, που η παρουσία τους στην ακόρεστη ζώνη παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον τα τελευταία χρόνια. Τα υγρά αυτά εμφανίζουν μία χωριστή υγρή φάση στο υδάτινο περιβάλλον. Γενικά τα NAPLs είναι υγρά τα οποία έχουν πυκνότητα μεγαλύτερη ή μικρότερη από του νερού. Διακρίνονται σε **LNAPLs** που είναι τα μη αναμίξιμα με το νερό υγρά με πυκνότητα μικρότερη από το νερό και σε **DNAPLs** που έχουν πυκνότητα

μεγαλύτερη από το νερό. Παράδειγμα ελαφρότερων από το νερό είναι τα υγρά καύσιμα των υδρογονανθράκων, όπως η βενζίνη, το πετρέλαιο θέρμανσης, η κηροζίνη. Στα DNAPLs περιλαμβάνονται οι χλωριωμένοι υδρογονάνθρακες όπως οι τετραχλωράνθρακες, το τριχλωροαιθάνιο, οι χλωροφαινόλες, τα χλωροβενζόλια, τα τετραχλωροαιθυλένια και τα πολυχλωριωμένα διφαινύλια (PCBs).

Η σημασία των NAPLs στα υπόγεια νερά οφείλεται στην εμμονή τους κάτω από το έδαφος και την ικανότητα που έχουν να *ρυπαίνουν μεγάλους όγκους νερού λόγω της μικρής δυνατότητας απομάκρυνσής του*. Η μετακίνηση των ουσιών αυτών στο έδαφος εξαρτάται από την ποσότητα που ελευθερώνεται στο έδαφος, τις φυσικές ιδιότητες του εδάφους και τη δομή του εδάφους διαμέσου του οποίου μετακινούνται.

Η *μεταβολή της υδραυλικής ισορροπίας λόγω της άντλησης και υπεράντλησης* των υπόγειων νερών είναι η αιτία για την *εισροή νερών χαμηλής ποιότητας, υφάλμυρων ή εμπλουτισμένων με ιχνοστοιχεία και βαριά μέταλλα* από διπλανούς, επάλληλους υδροφορείς και από τη θάλασσα. Είναι η αιτία της *υφαλμύρωσης* των παραθαλάσσιων υδροφορέων.

Συνήθεις Πηγές Ρύπανσης των Υπογείων Υδάτων



Εικόνα 4.1: Πηγές ρύπανσης των υπογείων υδάτων

Συνοψίζοντας και προσπαθώντας να κατηγοριοποιήσουμε τις πηγές ρύπανσης των υπόγειων εδαφών σε σχέση με τη θέση των εστιών ρύπανσης προκύπτει ο κάτωθι πίνακας

Πίνακας 4.1: Πηγές ρύπανσης υπόγειων νερών ως προς τον υδροφόρο ορίζοντα.

Ρύπανση νερών δημιουργείται επιφάνεια εδάφους	υπόγειων νερών που δημιουργείται του από τον ορίζοντα	Ρύπανση υπόγειων νερών που δημιουργείται πάνω από τον υδροφόρο ορίζοντα	Ρύπανση υπόγειων νερών που δημιουργείται κάτω από τον υδροφόρο ορίζοντα
Διήθηση επιφανειακού νερού	ακάθαρτου Επιφανειακές διαθέσεις αποβλήτων	δεξαμενές Διάθεση εκσκαφές με νερό	αποβλήτων σε
Επιφανειακή στερεών και αποβλήτων	διάθεση ρευστών δεξαμενές αποθήκευσης	από υπόγειες Αγροτικά στράγγισης και διώρυγες	πηγάδια αρδευτικές
Σκουπιδοτόποι	Σηπτικοί και βόθροι	και διηθητικοί Υπεδάφια αποθήκευση	
Διάθεση αποβλήτων λάσπης από επεξεργασίας	& Διαρροή από σταθμούς μέσα στο έδαφος	από σωλήνες Διάθεση πηγάδια	αποβλήτων με
Ρίψη αλατιού στους δρόμους	Χώροι απορριμμάτων	ταφής Ορυχεία	
Συσσώρευση ζωοτροφών, χαλασμένων κτλ.	φρούτων	Λεκάνες αποστράγγισης και στερεομένα πηγάδια	Ερευνητικές γεωτρήσεις
Λιπάσματα φυτοφάρμακα	και Τεχνητός εμπλουτισμός	Εγκαταλειμμένα πηγάδια	
Διαρροές από ατυχήματα	Ρίψη αποβλήτων εκσκαφές	σε Πηγάδια ύδρευσης	
Ουσίες από ατμόσφαιρα	την Νεκροταφεία	Ανάπτυξη πόρων	υδατικών

4.1.2 Μοντέλα απεικόνισης της ρύπανσης

Απλά μοντέλα δείκτες που χρησιμοποιούνται την τελευταία δεκαετία για τον προσδιορισμό των ευπρόσβλητων περιοχών των υπόγειων νερών είναι το **DRASTIC**, οι παράγοντες εξασθένισης και επιβράδυνσης (**AF, RF**) και ο δείκτης έκπλυσης. Με τους δείκτες αυτούς μπορούν να παραχθούν χάρτες προσβλητικότητας των υπόγειων νερών που αποτελούν τη βάση για τη διαχείριση χρήσεων γης και εκμετάλλευσης των υδατικών πόρων ώστε να μειωθούν οι κίνδυνοι επέκτασης της υποβάθμισης των υπόγειων νερών. Εφαρμογή της μεθοδολογίας έγινε σε τμήμα των αρδευτικών δικτύων της πεδιάδας της Θεσσαλονίκης για έξι ζιζανιοκτόνα (B. Z. ΑΝΤΩΝΟΠΟΥΛΟΣ Καθηγητής Α.Π.Θ -Εκτίμηση της Επικινδυνότητας Ρύπανσης των Υπόγειων Νερών από Φυτοφάρμακα στην Πεδιάδα της Θεσσαλονίκης).

Η εκτίμηση της ρύπανσης των υπόγειων νερών και της επικινδυνότητας ρύπανσης γίνεται με την χρησιμοποίηση δεικτών κινητικότητας των ρύπων (π.χ. φυτοφαρμάκων) ή με μαθηματικά μοντέλα που περιγράφουν τη μεταφορά μάζας, στους

μετασχηματισμούς και τις αλληλοεπιδράσεις με τα στερεά του εδάφους στην κορεσμένη και ακόρεστη ζώνη. Λόγω της πληθώρας δεδομένων που απαιτούνται για την εφαρμογή των μοντέλων αυτών, την τελευταία δεκαετία, αναπτύσσονται απλοποιημένες διαδικασίες εκτίμησης της πιθανότητας ρύπανσης των υπόγειων νερών που μπορούν να εφαρμοστούν σε μεγάλη χωρική κλίμακα και για διαφορετικές περιβαλλοντικές συνθήκες. Τα μοντέλα έκπλυσης αποτελούν χρήσιμα εργαλεία για την εκτίμηση της επικινδυνότητας ρύπανσης των υπόγειων νερών και έχουν γίνει αποδεκτά τόσο από τις βιομηχανίες όσο και από τις δημόσιες υπηρεσίες ελέγχου. Οι μέθοδοι εκτιμούν την έκπλυση κάτω από το ριζό-στρώμα και υπό καθορισμένες περιβαλλοντικές συνθήκες. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη συγκριτική εκτίμηση της πιθανότητας έκπλυσης των φυτοφαρμάκων ή για την ταξινόμηση της πιθανότητας έκπλυσης τους σε διαφορετικές περιοχές με διαφορετικές εδαφολογικές, υδρογεωλογικές και κλιματολογικές συνθήκες. Από τις ιδιότητες των φυτοφαρμάκων όπως είναι η διαλυτότητα, η προσρόφηση και η υπολειματικότητα και τις εξισώσεις που περιγράφουν δείκτες και δυνατότητα έκπλυσης τους προς τα υπόγεια νερά φανερώνεται ότι οι ιδιότητες του φυτοφαρμάκου, ο τύπος εδάφους, το βάθος της υπόγειας στάθμης και η πρακτική εφαρμογής του είναι από τους παράγοντες που επηρεάζουν την ρύπανση των υπόγειων νερών. Στον Πίνακα 4.2 δίνεται ο συνδυασμός όλων αυτών των παραμέτρων που απαιτούνται για να εκτιμηθούν οι πιο ευάλωτες περιοχές στην ρύπανση των υπόγειων νερών και το κατά πόσο είναι εύκολο να φτάσουν τα φυτοφάρμακα που εξετάζουμε στα υπόγεια νερά

Πίνακας 4.2: Παράγοντες που δείχνουν τις μεγαλύτερες πιθανότητες ρύπανσης των υπόγειων νερών από τα φυτοφάρμακα.

<p><u>Ιδιότητες φυτοφαρμάκου:</u></p> <p>Υψηλή διαλυτότητα</p> <p>Χαμηλή προσρόφηση</p> <p>Υπολειματικότητα</p>	<p><u>Συνθήκες της περιοχής:</u></p> <p>Μικρό βάθος της υπόγειας στάθμης</p> <p>Υγρό κλίμα ή υψηλή άρδευση</p> <p>Επίπεδες περιοχές</p>
<p><u>Εδαφικά χαρακτηριστικά:</u></p> <p>Άμμος και χάλικες</p> <p>Χαμηλή περιεκτικότητα οργανικής ουσίας</p>	<p><u>Πρακτική εφαρμογής:</u></p> <p>Ακατάλληλος χρόνος ως προς τις κλιματικές συνθήκες</p> <p>Μεγάλες ποσότητες εφαρμογής</p>

4.2 Είδη ρύπανσης υδατικών πόρων

Ευτροφισμός

Ο ευτροφισμός ως αποτέλεσμα ρύπανσης των οικοσυστημάτων από ανόργανες ενώσεις παρουσιάζεται σε λίμνες ή σε κλειστούς αβαθείς κόλπους. Το αποτέλεσμα είναι να μεταβάλλεται η πανίδα και η χλωρίδα των νερών, η θέα τους να είναι ιδιαίτερα αντιαισθητική και, λόγω της πράσινης γλοιώδους επιφάνειας, να δυσκολεύεται η αλιεία. προκαλείται από τον εμπλουτισμό των υδάτων με απορροές θρεπτικών στοιχείων (νιτρικά και φωσφορικά ιόντα από λιπάσματα και απορρυπαντικά) Επακόλουθο του ευτροφισμού είναι η προοδευτική επιδείνωση της ποιότητας του νερού, η μείωση της αισθητικής του αξίας, οι περιορισμένες δυνατότητες για ψυχαγωγία και σπορ. Τα βακτήρια και οι άλγες (algae) αυξάνονται σε αριθμό τόσο, που σχηματίζουν επικάλυμμα στις υδάτινες επιφάνειες, προκαλώντας σκίαση στο νερό κάτω από την επιφάνεια. Χωρίς φως, οι φωτοσυνθετικοί οργανισμοί στον πυθμένα θανατώνονται, προσφέροντας ακόμη μεγαλύτερη ποσότητα τροφής σε άλλα βακτήρια, που συνεχίζουν να αναπτύσσονται. Καθώς ο αριθμός των βακτηρίων αυξάνεται, η κατανάλωση του διαλυμένου στο νερό οξυγόνου αυξάνεται δραματικά, ενώ η παραγωγή ελαττώνεται, με αποτέλεσμα να μην υπάρχει οξυγόνο για τους μη φωτοσυνθετικούς οργανισμούς, όπως, π.χ. τα ψάρια. Τα ψάρια είναι οι πρώτοι οργανισμοί που πεθαίνουν ενώ ακολουθούν και τα βακτήρια δημιουργώντας ένα νεκρό οικοσύστημα. Ρύπανση και ευτροφισμός δεν είναι το ίδιο πράγμα. Μία περιοχή μπορεί να είναι ρυπασμένη χωρίς να έχει γίνει ευτροφική. Για παράδειγμα, ρύπανση μπορεί να προξενηθεί από βιομηχανικά τοξικά απόβλητα που αναστέλλουν τις διαδικασίες της φωτοσύνθεσης. Οπωσδήποτε, όμως, ο ευτροφισμός μπορεί να οδηγήσει και σε ρύπανση, προξενώντας έλλειψη οξυγόνου στο νερό, μαζική ανάπτυξη φυκιών κ.ά.

Βέβαια οι χρονικές περίοδοι για όλα αυτά μπορεί να είναι και χιλιάδες χρόνια, αυτό εξαρτάται από την περιεκτικότητα και την ποσότητα των θρεπτικών υλικών που εισρέουν στην λίμνη. Όταν δεν υπάρχουν επιδράσεις από ανθρώπινους παράγοντες ο ευτροφισμός αποτελεί βραδύ φυσικό φαινόμενο. Μπορεί όμως να αποτελεί αποτέλεσμα ρυπάνσεως όταν η αύξηση των θρεπτικών συστατικών προέρχεται από την ανθρώπινη δραστηριότητα. Δραστηριότητες οι οποίες προκαλούν το φαινόμενο αποτελούν η χρήση των λιπασμάτων στα χωράφια (νιτρικά και φωσφορικά άλατα), η χρήση των απορρυπαντικών οπότε παρατηρείται απότομη αύξηση των φυτικών οργανισμών σε μια λίμνη με μια όπως ονομάζεται «άνθιση» του άλγους.

Όταν παρατηρηθεί αυτή η άνθιση τότε δημιουργούνται πολλά προβλήματα στη λίμνη όπως η υπέρμετρη αύξηση ορισμένων ανθεκτικών φυτών που καταστρέφει άλλα πιο ευαίσθητα. Η ανάπτυξη αυτή προκαλεί υπέρμετρη κατανάλωση του οξυγόνου οπότε παρατηρούνται αναερόβιες δράσεις με αποτέλεσμα να αναδίδονται δυσάρεστες οσμές και το νερό αποκτά επίσης δυσάρεστη γεύση και δεν είναι κατάλληλο για πόση.

Αστικά λύματα-Παθογένοι μολύνσεις

Δραστηριότητες που εμπλουτίζουν ή ρυπαίνουν υδάτινους αποδέκτες, είναι οι απορρίψεις που αφορούν *ανθρώπινες χρήσεις*. Τα ακάθαρτα νερά χαρακτηρίζονται από

τη μεγάλη τους περιεκτικότητα σε *οργανικά συστατικά* και συνήθως αποχετεύονται σε θαλάσσιους, λιμναίους ή ποτάμιους αποδέκτες ή και απορροφητικούς βόθρους, ρυπαίνοντας έτσι και τα υπόγεια νερά. Στη χώρα μας, οι *απορροφητικοί βόθροι* που εξακολουθούν να χρησιμοποιούνται σε μεγάλο ποσοστό, αποτελούν το χειρότερο μέσο διάθεσης των ακάθαρτων νερών, αφού ρυπαίνουν το φυσικό αποδέκτη, το έδαφος και τα υπόγεια νερά. Οι αστικές αυτές απορρίψεις με το μικροβιακό τους φορτίο προξενούν διάφορες *μολύνσεις*. Συγκεκριμένα, ορισμένα βακτήρια προξενούν τυφοειδή πυρετό, δυσεντερία, γαστρεντερίτιδα και χολέρα. Ιοί στο νερό και ορισμένα στελέχη τους προκαλούν πολιομυελίτιδα και ηπατίτιδα, ενώ αυγά και νύμφες μερικών παρασίτων (ασκέρια κ.ά.) βρίσκονται πολλές φορές στα ακάθαρτα νερά, προκαλώντας άλλες ασθένειες. Οι τύποι των παθογόνων αυτών μικροοργανισμών βρίσκονται σε *αστικά και κτηνοτροφικά λύματα*. Τα παθογόνα μικρόβια και οι ιοί βρίσκουν συνήθως αφιλόξενο περιβάλλον στο θαλασσινό νερό και γρήγορα αδρανοποιούνται. Μολύνσεις όπως ραδιενεργές, προκαλούνται στα νερά από ατυχήματα ή βλάβες στους πυρηνικούς σταθμούς και από πυρηνικές δοκιμές ή εκρήξεις.

Αγροτική ρύπανση

Η ρύπανση που προκαλείται στα νερά από τις γεωργικές δραστηριότητες αφορά τη ρύπανση από τα *λιπάσματα* που έχει σχέση με τον ευτροφισμό των νερών, καθώς και τη ρύπανση *φυτοφαρμάκων*. Η ρύπανση αυτή φτάνει στα *επιφανειακά νερά* μέσω της επιφανειακής απορροής με τα νερά της βροχής, ή με την επικοινωνία με τα υπόγεια νερά που εν τω μεταξύ έχουν ρυπανθεί από τη στράγγιση των νερών άρδευσης των αγρών.

Βιομηχανική ρύπανση

Αποτελούν τις *υγρές βιομηχανικές απορροές* (νερό ή παραπροϊόντα) που σχετίζονται με την παραγωγική διαδικασία της βιομηχανίας. Η βιομηχανική ρύπανση που επιβαρύνει τα νερά της Ελλάδας μπορεί να είναι :

Οργανική, με επιπτώσεις στην κατανάλωση οξυγόνου των νερών, όπως από τις βιομηχανίες τροφίμων που είναι ανεπτυγμένες στην Ελλάδα (βιομηχανίες παστερίωσης γάλατος, σφαγεία).

- **Ρύπανση με θρεπτικά**, με επιπτώσεις την εμφάνιση ευτροφισμού στα νερά όπως από βιομηχανίες λιπασμάτων ή βιομηχανίες επίσης.
- **Ρύπανση με βαρέα μέταλλα**, όπως από χημικές βιομηχανίες και βυρσοδεψεία.
- **Θερμική ρύπανση**, από νερά ψύξης.

4.2.1 Μορφές ρυπασμένων υδατικών οικοσυστημάτων

Σε ρυπασμένα υδατικά οικοσυστήματα συνήθως διακρίνουμε μία ή περισσότερες μορφές υποβάθμισης τους από τις εξής:

1.ΥΦΑΛΜΥΡΩΣΗ

Στις παράκτιες περιοχές, το υπόγειο γλυκό νερό έρχεται σε επαφή με το αλμυρό θαλασσινό νερό. Η διαφορά πυκνότητας μεταξύ των δύο υδατικών μαζών έχει σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία δύο επάλληλων υδατικών στρωμάτων, όπου το αλμυρό νερό ως πυκνότερο διεισδύει κάτω από το γλυκό νερό, ενώ ανάμεσα στις δύο ακραίες συνθήκες δημιουργείται μια υφάλμυρη ζώνη ενδιάμεση πυκνότητας. Το πάχος και η θέση αυτής της ζώνης ανάμειξης εξαρτάται από την υδραυλική ισορροπία μεταξύ του γλυκού και του αλμυρού νερού. Εάν κάποιες από τις παραμέτρους αλλάξουν (π.χ. *άνοδος της στάθμης της θάλασσας ή μείωση της παροχής του γλυκού νερού*), τότε το θαλασσινό νερό μπορεί να διεισδύσει βαθύτερα προς τη ενδοχώρα οδηγώντας σε **υφαλμύρωση** των γλυκών υπόγειων υδάτων σε κάποια απόσταση από την ακτή. Η ισορροπία του συστήματος γλυκού/αλμυρού νερού διαταράσσεται σε συνθήκες *άντλησης μεγάλων ποσοτήτων υπόγειου νερού για άρδευση*, καθώς και σαν αποτέλεσμα *έργων αποστράγγισης* υγροτόπων για τη δημιουργία καλλιεργήσιμων εκτάσεων. Αποτέλεσμα αυτών των πρακτικών είναι η μείωση της ροής γλυκού νερού και κατά συνέπεια η υφαλμύρωση των υπόγειων νερών .

Στην Ελλάδα, το πρόβλημα της υφαλμύρωσης των υπόγειων υδροφορέων λόγω υπεράντλησης για τις ανάγκες άρδευσης των καλλιεργειών ή λόγω αποστραγγιστικών έργων για τη δημιουργία αγροτικών εκτάσεων σε δέλτα ποταμών, παρουσιάζεται σε αρκετές παράκτιες περιοχές της Ελλάδας δημιουργώντας σημαντικά προβλήματα τόσο στις ίδιες τις καλλιέργειες (Αργολίδα, δέλτα Έβρου, Νέστου, Ευρώτα και *Άραχθου*) όσο και στην ύδρευση οικισμών και τουριστικών εγκαταστάσεων (Κασσάνδρα Χαλκιδικής και όλη η παράκτια ζώνη του Θερμαϊκού κόλπου). Για παράδειγμα η αγωγιμότητα των νερών του ποταμού Εύρου κοντά στις εκβολές του, από $440 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ το χειμώνα (Φεβρουάριος) σε συνθήκες αυξημένης παροχής, ανέρχεται σε $10300 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ το καλοκαίρι (Ιούλιος) λόγω εισόδου θαλασσινού νερού στο ποτάμι (Angelidis and Athanasiadis, 1995). Θαλάσσιες διεισδύσεις εμφανίζονται τα τελευταία χρόνια στην Αργολίδα, τη Θράκη (δέλτα Έβρου, Νέστου και Λίσσου), τη Μακεδονία, τη Θεσσαλία, την Εύβοια, την Πελοπόννησο καθώς και σε νησιά του Αιγαίου και του Ιονίου Πελάγους.

2.ΝΙΤΡΟΥΠΑΝΣΗ

Η ρύπανση των υπόγειων και επιφανειακών νερών λόγω **νιτρικών αλάτων** είναι άμεσα συνδεδεμένη με τη χρήση *λιπασμάτων στη γεωργία*. Δεδομένης της μεγάλης διαλυτότητας των νιτρικών ιόντων, το άζωτο που προστίθεται σε διάφορες μορφές για τις ανάγκες θρέψης των φυτών οξειδώνεται τελικά σε νιτρικά και μεταφέρεται διαλυμένο στο νερό το οποίο απορρέει προς του επιφανειακούς αποδέκτες ή διεισδύει στους υπόγειους υδροφορείς. Ο ρυθμός μεταφοράς του νιτρικού αζώτου εξαρτάται από πολλούς παράγοντες (*βροχόπτωση, πορώδες εδάφους, τρόπος εφαρμογής της λίπανσης, κλίση εδάφους, κ.α.*), αλλά ως μηχανισμός μεταφοράς παραμένει ο σημαντικότερος παράγων εμπλουτισμού των υδροφορέων σε αζωτούχες ενώσεις . Οι παραμένοντες ρύποι (φυτοφάρμακα, άλλες οργανικές συνθετικές ενώσεις, μέταλλα) αν και ανιχνεύονται σε όλα τα επιφανειακά νερά (ποτάμια και λίμνες) δεν φαίνεται να δημιουργούν εν γένει έντονο πρόβλημα στην ποιότητα των υδροφορέων. Οι συγκεντρώσεις των περισσότερων παραμενόντων ρύπων είναι σχετικά χαμηλές, αλλά έχουν βρεθεί μεμονωμένα δείγματα με συγκεντρώσεις υψηλότερες των υφιστάμενων ορίων.

3.ΡΥΠΑΝΣΗ ΑΠΟ ΠΑΡΑΜΕΝΟΝΤΕΣ ΡΥΠΟΥΣ (φυτοφάρμακα, άλλες οργανικές συνθετικές ενώσεις, μέταλλα)

Η Οδηγία 76/464/ΕΟΚ (EECD, 1976) ορίζει επικίνδυνες χημικές ουσίες για τον άνθρωπο και το υδατικό περιβάλλον, τις οποίες τοποθετεί σε δύο καταλόγους: στον κατάλογο I περιλαμβάνονται 17 χημικές ουσίες που επιλέχθηκαν βάσει την τοξικότητά τους, την περιβαλλοντική τους εμμονή και τη βιοσυσσώρευσή τους, οι οποίες θα πρέπει να εξαλειφθούν από τα επιφανειακά, τα υπόγεια και τα παράκτια ύδατα. Στον κατάλογο II της Οδηγίας περιλαμβάνονται 129 ουσίες για τις οποίες θα πρέπει να περιοριστεί η ρύπανση στα επιφανειακά νερά των κρατών – μελών. Οι 17 ουσίες του καταλόγου I περιλαμβάνουν **χλωριωμένες πτητικές ενώσεις, οργανοχλωριωμένα φυτοφάρμακα και βαρέα μέταλλα**. Οι 129 ουσίες του καταλόγου II περιλαμβάνουν **φυτοφάρμακα διαφόρων κατηγοριών, βαρέα μέταλλα και μεταλλοειδή, οργανομεταλλικές ενώσεις, διαλύτες, συστατικά χρωμάτων και γενικότητα προϊόντα και παραπροϊόντα ανθρωπογενών δραστηριοτήτων**. Η εντατική γεωργική δραστηριότητα στην Ελλάδα, έχει σαν αποτέλεσμα τη χρήση σημαντικών ποσοτήτων φυτοφαρμάκων, τα οποία ανιχνεύονται στα νερά των ποταμών και των λιμνών της χώρας. Οι κύριες χρησιμοποιούμενες ομάδες είναι οι τριαζίνες (27% των συνολικών ποσοτήτων παρασιτοκτόνων) και οργανοφωσφορικές ενώσεις (23% των συνολικών ποσοτήτων εντομοκτόνων). Τα οργανοχλωριωμένα εντομοκτόνα, όπως τα DDT, endrin, aldrin, heptachlor, heptachlore epoxide και hexachlorocyclohexane, χρησιμοποιήθηκαν εντατικά πριν από το 1972 (Albanis et al., 1994) οπότε και απαγορεύτηκαν, αλλά ανιχνεύονται ακόμα στους υδάτινους αποδέκτες. Στον Πίνακα 1 παρουσιάζεται το εύρος των συγκεντρώσεων φυτοφαρμάκων που περιλαμβάνονται στους Καταλόγους I και II της Οδηγίας 76/464/ΕΟΚ, οι οποίες ανιχνεύτηκαν σε πρόσφατη έρευνα (Οκτώβριος 1998 – Σεπτέμβριος 1999), σε 11 ποταμούς και σε 7 λίμνες της Ελλάδας (Σχήμα 4.2) (Lekkas et al., 2003; Lekkas et al 2004). Από τα φυτοφάρμακα που μελετήθηκαν, 16 ανήκουν στην κατηγορία των οργανοχλωριωμένων εντομοκτόνων και μεταβολιτών, 17 ανήκουν στην κατηγορία των οργανοφωσφορικών εντομοκτόνων και 14 είναι ζιζανιοκτόνα και μεταβολίτες τους. Από τα 14 ζιζανιοκτόνα, η πλειοψηφία ανήκει στις χημικές κατηγορίες των τριαζινών και υποκατεστημένων ουριών. Αν και ανιχνεύονται σε όλα τα επιφανειακά νερά (ποτάμια και λίμνες) δεν φαίνεται να δημιουργούν εν γένει έντονο πρόβλημα στην ποιότητα των υδροφορέων. Οι συγκεντρώσεις των περισσότερων παραμενόντων ρύπων είναι σχετικά χαμηλές, αλλά έχουν βρεθεί μεμονωμένα δείγματα με συγκεντρώσεις υψηλότερες των υφιστάμενων ορίων, γεγονός που υπογραμμίζει την ανάγκη της συστηματικής παρακολούθησης της κατανομής των ουσιών αυτών στους επιφανειακούς και υπόγειους υδροφορείς της Ελλάδας.



Σχήμα 4.2:Επιφανειακοί αποδέκτες οι οποίοι εξετάστηκαν για ουσίες της Οδηγίας 76/464/ΕΟΚ

4.3 Ρύπανση και περιβαλλοντικά προβλήματα του Αμβρακικού και των υδατικών πόρων της περιοχής

Σύμφωνα με σχετική μελέτη αξιολόγησης του Ο.Η.Ε από το 1950, η Ευρώπη έχει απολέσει περισσότερο από το 50% των υγροτόπων και των γεωργικών εκτάσεων που

θεωρούνται υψηλής φυσικής αξίας, ενώ ταυτόχρονα έχουν υποβαθμιστεί και πολλά από τα θαλάσσια οικοσυστήματα της. Η κατάσταση δεν φαίνεται να είναι καλύτερη σε παγκόσμια επίπεδο. Ως κύριες απειλές των υδροβιότοπων αναφέρονται η μόλυνση από τα αστικά, βιομηχανικά και γεωργικά λύματα.

Επιγραμματικά τα κυριότερα περιβαλλοντικά προβλήματα στον Αμβρακικό κόλπο είναι τα εξής:

i). Ρύπανση των υγροτόπων, των ποταμών και του κόλπου και υποβάθμιση του περιβάλλοντος από διάχυτες πηγές όπως οι εισροές αγροχημικών, λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων, ακόμη ρύπανση από σημειακές πηγές όπως οι κτηνοτροφικές μονάδες, η μεταποίηση, τα αστικά λύματα, τα στερεά απορρίμματα και τα πετρελαιοειδή. Από τις πηγές αυτές εκπέμπεται κυρίως βιοαέριο (μείγμα CH₄, CO, CO₂ H₂S)

ii). Πρόβλημα στην ανακύκλωση των νερών του κόλπου εξαιτίας κυρίως της κατασκευής μαρίνας στο στόμιο του Ακτίου

iii). Τα υδροηλεκτρικά φράγματα της περιοχής που περιορίζουν την περιοχή γλυκού νερού και χρήσιμων φερτών υλικών για τον κόλπο και τη βιοποικιλότητα του.

iv). Ο ρόλος των γεωτρήσεων για την άντληση υπογείων νερών

v) Αρχιτεκτονική υποβάθμιση οικισμών (αλλοίωση του παραδοσιακού τους χαρακτήρα) και αλλαγή της υδατικής ισορροπίας

vi) Παράνομο κυνήγι και αλιεία κυρίως από μηχανότρατες στον Αμβρακικό

vii) Χωροταξικός σχεδιασμός

4.3.1 Ανάλυση προβλημάτων

i) Η ρύπανση των υγροτόπων, των ποταμών και του κόλπου και υποβάθμιση του περιβάλλοντος συνίσταται κυρίως στις πιο κάτω κατηγορίες:

1) -ΡΥΠΑΝΣΗ ΑΠΟ ΤΙΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ-

Η **ρύπανση** είναι το μεγαλύτερο πρόβλημα για τον Αμβρακικό Κόλπο, καθώς εξαιτίας και της προβληματικής ανακύκλωσης, οι επιπτώσεις στο οικοσύστημα αυξάνονται ραγδαία. Δυστυχώς οι **ποταμοί Λούρος και Άραχθος** καθώς και πληθώρα τάφρων(με σημαντικότερη πηγή συμβολής σε βιολογικό φορτίο την τάφρο της Βόσσας) και χείμαρροι λειτουργούν σαν **φορείς μεταφοράς μεγάλης γκάμας επικίνδυνων αποβλήτων και λυμάτων** προς τον Αμβρακικό Κόλπο. Στον ποταμό Λούρο έχουν ανιχνευθεί υψηλές τιμές - 5 φορές υψηλότερες από το ανώτατο Ευρωπαϊκό όριο τιμών - COD (Chemical Oxygen Demand: δείκτης για την οξείδωση που έχουν υποστεί τα στοιχεία που υπάρχουν στο νερό) και αμμωνίου, πιθανώς εξαιτίας των σφαγείων και χοιροστασίων της περιοχής αλλά και των αστικών λυμάτων (Χαραλαμπίκης, 2005).

Σε συγκεκριμένες μετρήσεις από πανεπιστημιακά ιδρύματα (εργαστήριο ελέγχου ρύπανσης περιβάλλοντος του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, 2003) παρατηρήθηκαν υπερβάσεις των ανώτατων επιτρεπτών ορίων της Ε.Ε. στις συγκεντρώσεις των φωσφορικών και στο Λούρο και στον Άραχθο, προφανώς εξαιτίας της χρήσης λιπασμάτων στα χωράφια. Επίσης οι **μονάδες επεξεργασίας γάλακτος**, αλλά και οι **βιομηχανίες παραγωγής κρέατος, πουλερικών και κρεατοσκευασμάτων** αποτελούν τις κυριότερες πηγές ρύπανσης, όταν τα λύματά τους χωρίς να έχουν υποστεί την απαιτούμενη επεξεργασία απορρίπτονται στα επιφανειακά ύδατα. **Πρέπει επίσης να τονιστεί ότι πολλές από τις μονάδες μεταποίησης που εντοπίζονται στον άξονα Άρτας-Φιλιππιάδας (στα όρια με το Νομό Πρέβεζας) είναι υπεύθυνες για την επιβάρυνση της ποιότητας των υδάτων του Αμβρακικού κόλπου, ενώ τη μερίδα του λέοντος στη ρύπανση του κόλπου κατέχουν τα ελαιοτριβεία της περιοχής (ποιοτική υποβάθμιση υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα και επιφανειακών υδάτων) .**

Γενικά σε πολλές βιομηχανικές επιχειρήσεις, χοιροστάσια, πτηνοτροφία, τυροκομεία, σφαγεία και ελαιοτριβεία, οι **βιολογικοί τους καθαρισμοί** είτε υπολειπούνται, είτε δεν λειτουργούν καθόλου. Δεν υπάρχει **δίκτυο αποχέτευσης αστικών λυμάτων** και παράλληλα με την ύπαρξη **παράνομων χωματερών** (ιδιαίτερα στην περιοχή μας θάβεται η φλούδα του πορτοκαλιού μετά την επεξεργασία του), επιβαρύνεται αρνητικά ο υδροφόρος ορίζοντας μέσω του οποίου, αλλά και μέσω τάφρων ή και ποταμών καταλήγουν στον Αμβρακικό Κόλπο, δήλωσε σε τοπικό μέσο ενημέρωσης ο πρόεδρος του Συλλόγου Ενεργών Πολιτών Περιοχής Αμβρακικού κ. Παύλος Χαραλάμπους

Οι περιπτώσεις μόλυνσης της ευρύτερης περιοχής από την *κακή διαχείριση των αποβλήτων τους και την οικολογική αδιαφορία* έρχονται συχνά πυκνά στη δημοσιότητα. Πρόσφατο(Μάιος 2008) κρούσμα εμφάνισης νεκρών ψαριών σημειώθηκε στην τάφρο της Ανέζας στην Άρτα η οποία καταλήγει μετά από απόσταση πέντε χιλιομέτρων στον κόλπο. Γνωστή πτηνοτροφική επιχείρηση έριξε λύματα και καυστικά χημικά στην τάφρο προκαλώντας τεράστια καταστροφή. Κατά τη διάρκεια της περιόδου με τη νόσο των πτηνών η ίδια εταιρεία είχε μεγάλες ποσότητες νεκρών πουλιών(κοτόπουλα) και τότε είχε καταγγελθεί ότι έθαβε κοτόπουλα στον προαύλιο χώρο του σφαγείου. Επίσης

παρατηρήθηκε αλλαγή του χρώματος των φυκιών που καταδεικνύει τη παρουσία χημικών στον κόλπο.(Πηγή: amvrakikos-sos.blogspot.com/2008_05_01_archive.html)

Στις αρχές Ιουλίου του 2010 διαπιστώθηκε διαρροή σημαντικής ποσότητας **μαζούτ** από δεξαμενή καυσίμων παλιού εργοστασίου χυμοποίησης σε αρδευτικό αύλακα του Αράχθου, με προφανή κίνδυνο μεταφοράς του από το αρδευτικό κανάλι στον Αμβρακικό. Τη ρύπανση εντόπισαν κάτοικοι της περιοχής όταν είδαν μια μεγάλη κηλίδα στο νερό και ειδοποίησαν τις Αρχές. Μετά την κινητοποίηση των τοπικών αρχών, κλήθηκε εσπευσμένα ειδικευμένη εταιρία από τη Θεσσαλονίκη κι άρχισε τη συλλογή του πετρελαίου και τη δύσκολη διαδικασία της απορρύπανσης. Υπάλληλοι της εταιρείας συλλέξανε το μαζούτ από το νερό και το συγκεντρώνουν σε βαρέλια για να το απομακρύνουν.«Το τοξικό μαζούτ εγκλωβίστηκε σε ένα σημείο από όπου διέρχεται το δίκτυο άρδευσης του κάμπου της Άρτας και είναι ευτύχημα που δεν πέρασε μέσα σε αυτό. Δόθηκε μεγάλος αγώνας για να αποτραπεί μεγαλύτερη οικολογική καταστροφή», είπε μιλώντας στην εφημερίδα «Έθνος», ο πρόεδρος του Φορέα Διαχείρισης του Αμβρακικού Τριαντάφυλλος Αλμπάνης. Στο σημείο υπάρχει φράγμα της ΔΕΗ(Πουρνάρι), η οποία διέκοψε για 48 ώρες τη λειτουργία του, προκειμένου να σταματήσει η ροή του νερού στο ποτάμι και να μη φύγει το μαζούτ στον Αμβρακικό Κόλπο, οπότε και δεν θα μπορούσε να ελεγχθεί και να συλλεγεί. Η ολοσχερής διακοπή όμως στέγνωσε το κατάντη του ποταμού προκαλώντας προβλήματα στην ποτάμια/υδρόβια ζωή από το φράγμα του Πουρναρίου έως και τον Αμβρακικό.(Πηγή:Http://www.ethnos.gr/article.asp?catid=11424&subid=2&pubid=16508972)

Για το θέμα ο κύριος Χαραλάμπους δήλωσε: “Σχεδόν όλες οι βιομηχανίες της περιοχής μας χρησιμοποιούν μαζούτ ως καύσιμη ύλη, παρότι βρίσκονται εντός των ζωνών του Εθνικού Πάρκου, ακόμη και τα τυροκομεία, που όταν λειτουργούν τους καυστήρες τους επιβαρύνουν όλες τις γύρω περιοχές επιβαρύνοντας την υγεία των κατοίκων που από τις διοξίνες των καπνών. Πολλές επιχειρήσεις της περιοχής διοχετεύουν ακατέργαστα τα υγρά τους απόβλητα στις τάφρους και τα ποτάμια τις νυκτερινές ώρες (όταν δεν λειτουργούν οι υπηρεσίες) και η νομοθεσία απαιτεί επ’αυτοφόρω εντοπισμό ρύπανσης για να επιβληθούν κυρώσεις”



Εικόνα 4.2: Τάφρος Ανέζας, μερικές εκατοντάδες μέτρα πριν τον Αμβρακικό

i2)-ΡΥΠΑΝΣΗ ΑΠΟ ΔΕΞΑΜΕΝΟΠΛΟΙΑ-

Επίσης συνεχίζει ο κύριος Χαραλάμπους θα πρέπει να φύγουν οι δεξαμενές καυσίμων και να εισέρχονται μόνο δυψύθμενα δεξαμενόπλοια (που θα έχουν διπλά τοιχώματα) στον Κόλπο ενώ με την ΚΥΑ που θεσμοθετήθηκε νομιμοποιήθηκαν δεξαμενές καυσίμων 300 κυβικών μέτρων (300.000 λίτρα) και δεν τέθηκε καν ο όρος να εισέρχονται μόνο δυψύθμενα δεξαμενόπλοια , οπότε στον Αμβρακικό σήμερα εισέρχεται όποιο σαπιοκάραβο θέλει. Πολλά δεξαμενόπλοια κάνουν “free gas”, αδειάζουν δηλαδή τα υπολείμματα των σωληνώσεων με πετρελαιοειδή εντός του Κόλπου, καθώς δεν έχει καθιερωθεί κανένας έλεγχος ούτε από την ΚΥΑ ούτε από το λιμεναρχείο. Μεγάλη σημασία έχει το γεγονός ότι στη συγκεκριμένη περίπτωση ρύπανσης από το μαζούτ μιλάμε για αρδευτικό κανάλι, απ' όπου ποτίζονται χιλιάδες στρέμματα καλλιεργειών, που τελικά φτάνουν στο πιάτο μας.”

i3)-ΡΥΠΑΝΣΗ ΑΠΟ Χ.Α.Δ.Α.-

Σημαντικό πρόβλημα αποτελεί η ύπαρξη παράνομων **Χώρων Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Απορριμμάτων (ΧΑΔΑ)**. Το πρόβλημα είναι υπαρκτό όχι μόνο στην περιφέρεια Ηπείρου αλλά σε ολόκληρη την Ελλάδα και βάσει νομοθεσίας- κοινοτικής και εθνικής- θα έπρεπε η χώρα μέχρι το τέλος του 2008 να έχει κλείσει όλους τους ΧΑΔΑ και να κατασκευάσει 56 νέους οργανωμένους Χώρους Υγειονομικής Ταφής. Η κατάσταση είναι απογοητευτική, καθώς σύμφωνα με στοιχεία (Μάιος 2005) της αρμόδιας Επιτροπής του ΥΠΕΧΩΔΕ που είχε ως αποστολή να καταγράψει και να κατατάξει σε κατηγορίες τους ΧΑΔΑ, ο συνολικός αριθμός ανέρχεται σε 2626 από τους οποίους οι 1426 είναι ενεργοί. Άλλες πηγές αναφέρουν πως στην πραγματικότητα, υπάρχουν διάσπαρτες στην επικράτεια 3.066 ανεξέλεγκτες χωματερές, συνολικής έκτασης πάνω από 40.000 στρέμματα. Πολλές από αυτές εμφανίζονται στους επίσημους υπολογισμούς ως ανενεργές, αλλά δεν είναι, καθώς «χρησιμοποιούνται» για ρήψη μπάζων, πετρελαιοειδών και άλλων αποβλήτων. Για τις ανεξέλεγκτες χωματερές που θα παραμένουν ανοιχτές από 01-01-2009, η χώρα πρέπει να πληρώνει 34.000 ευρώ (για την κάθε μία) ημερησίως στην Ε.Ε. (Χατζηιωαννίδου Ε., 2008). Στην Ήπειρο λειτουργούσαν 265 ΧΑΔΑ. Ύστερα από τις πρωτοβουλίες της Περιφέρειας και σε συνεργασία με την Τοπική Αυτοδιοίκηση 101 χωματερές έχουν ήδη αποκατασταθεί, 139 είναι σε φάση αποκατάστασης και 25 θα παραμείνουν σε λειτουργία μέχρι την ολοκλήρωση των ΧΥΤΑ. (Πηγή: Ιστοσελίδα www.epirus.gov.gr/news/dt/2008/dt1205.doc).

Τον Ιούνιο του 2008 ξεκίνησε, μετά από μεγάλη καθυστέρηση, η (6 μηνι) δοκιμαστική λειτουργία του ΧΥΤΑ Βλαχερνών, χωρίς όμως να έχουν λυθεί σημαντικά προβλήματα που σχετίζονται με: τη διάθεση της λυματολάσπης του βιολογικού της Άρτας (τριτοβάθμια επεξεργασία) ο οποίος δέχεται λύματα από ολόκληρο το νομό, τη διαχείριση των ογκωδών απορριμμάτων και των οικουσκευών, την έλλειψη χωροθέτησης Σταθμού Μεταφόρτωσης Απορριμμάτων (με δεδομένο ότι ο δήμος Άρτας μεταφέρει 30 με 40 τόνους ημερησίως), το κόστος μεταφοράς των απορριμμάτων στο ΧΥΤΑ (30 με 35 ευρώ ο τόνος) το οποίο δεν προβλέφθηκε να καλυφθεί από τον προϋπολογισμό του δήμου και την έλλειψη απορριμματοφόρων.

ι4)-ΡΥΠΑΝΣΗ ΚΑΙ ΟΧΛΗΣΕΙΣ ΑΠΟ ΜΟΝΑΔΕΣ ΙΧΘΥΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ-

Στον Αμβρακικό Κόλπο λειτουργούν σήμερα πάνω από 30 μονάδες **ιχθυοκαλλιέργειας**, ορισμένες εκ των οποίων εικάζεται πως μπορεί να είναι παράνομες, χωρίς ποτέ να έχει γίνει έλεγχος επιβάρυνσης του υδάτινου περιβάλλοντος και χωρίς να ελέγχονται από κανένα όργανο της πολιτείας, τουλάχιστον αν τηρούνται και οι στοιχειώδεις κανόνες λειτουργίας των. Ο BOD (Biological Oxygen Demand) που καταναλώνει μια μονάδα 100 τόνων ψαριών το χρόνο ισοδυναμεί με ετήσιο φορτίο BOD λυμάτων 6.900 κατοίκων. Επίσημα στον Αμβρακικό Κόλπο έχουμε 22 ιχθυοτροφικές μονάδες με ετήσια παραγωγή 150 τόνους ψαριών (επίσημα) και 300 τόνους ψαριών (ανεπίσημα). Επομένως ο Αμβρακικός Κόλπος μολύνεται με λύματα 230.000 κατοίκων (επίσημα) και 480.000 κατοίκων (ανεπίσημα). Αυτή είναι η διάσταση της ρύπανσης σε αριθμούς.

Πρόσφατα είχαμε τον θάνατο 700 περίπου τόνων ψαριών σε ιχθυοκλωβούς στο Μενίδι Αιτ/νίας λόγω έλλειψης οξυγόνου, με τεράστια επιβάρυνση του οικοσυστήματος από τα νεκρά ψάρια. Επίσης στις εκβολές της τάφρου (Τ) Σαλαώρας έχουν εντοπισθεί στοιχεία της επικίνδυνης τοξικής χημικής ουσίας «φορμόλης», με την οποία απολυμαίνονται οι εγκαταστάσεις μονάδων καλλιέργειας χελιών και στα σημεία εκείνα η θάλασσα μοιάζει νεκρή. Ο καθηγητής Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου Αιγαίου και υπεύθυνου της ελληνικής έκδοσης του National Geographic, Νίκος Μάργαρης, κατόπιν ενασχόλησης του με το θέμα, δήλωσε στις 15 Μαΐου στην εφημερίδα "ΤΑ ΝΕΑ:

«Στην περιοχή υπάρχουν αρκετά αστικά λύματα. Οι βιολογικοί καθαρισμοί απουσιάζουν, οι παράνομες χωματερές είναι δεκάδες και η χρήση φυτοφαρμάκων ανεξέλεγκτη. Βιοτεχνίες, τυροκομεία, στάνες ρίχνουν τα λύματά τους στα ρέματα που οδηγούν στον Αμβρακικό. Δίνονται άδειες εγκατάστασης, μετεγκατάστασης ή επέκτασης σε χοιροτροφικές και πτηνοτροφικές μονάδες και σφαγεία, χωρίς να προηγούνται μελέτες περιβαλλοντικών επιπτώσεων, μετά δε την εγκατάσταση και λειτουργία της επιχείρησης ουδέποτε εφαρμόζονται καθώς δεν υπάρχει τακτικός αποτελεσματικός έλεγχος».

Σχετικά με τις ιχθυοκαλλιέργειες (στον ποταμό Λούρο, στον Αμβρακικό και στην πεδινή Άρτα) η κυριότερη όχληση που προκαλούν είναι η επιμόλυνση της λιμνοθάλασσας με τις μεγάλες ποσότητες των **τροφών**(ιχθυάλευρα, ιχθυέλαια) και η σταδιακή συσσώρευση στον βυθό υπολειμμάτων αυτών όπως και των περιττωμάτων των ψαριών. Επίσης η χρήση **φαρμάκων**(θεωρητικά, εγκεκριμένων από τον Εθνικό Οργανισμό Φαρμάκων αλλά στην πράξη αμφιβόλου ποιότητας και προέλευσης όπως formalin-φορμόλη και malachite green που δεν έχουν χορηγημένη άδεια) και **χημικών** για διεργασίες όπως ο καθαρισμός των δικτυών είναι εξαιρετικά επικίνδυνα για τη δημόσια υγεία και ρυπαίνουν συστηματικά το περιβάλλον. Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις των ιχθυοκαλλιεργειών περιλαμβάνουν διάχυση οργανικής ύλης, θρεπτικών και αντιβιοτικών στο περιβάλλον νερό και στο ίζημα, επίδραση στην πανίδα του βυθού και στις φυτοπλαγκτονικές κοινωνίες και πιθανές επιπτώσεις σε αποθέματα άγριων ψαριών, τέτοιες όπως *γενετική αλληλεπίδραση* και *μεταφορά ασθενειών*. Ειδικά για τις ιχθυοκαλλιέργειες στο στενό του διαύλου Λασκάρας-Ακτίου, που είναι πέρασμα γόνου και κοπαδιών ψαριών από το Ιόνιο, τα οποία με την είσοδό τους στο στενό βρίσκουν ιχθυοτροφές και ιχθυοφάρμακα που επηρεάζουν τις διατροφικές τους συνήθειες, το DNA τους και την περαιτέρω κυκλοφορία τους εντός του Κόλπου. Έτσι βάσει της θεωρίας των συγκοινωνούντων δοχείων θα γίνεται αναγκαστικά η πρόσμιξη γόνου και ψαριών από ολόκληρο τον κόλπο και μέσω των διβαριών με τις λιμνοθάλασσες. Προφανώς αυτό αποτελεί διατάραξη της φυσικής διατροφικής αλυσίδας των ψαριών και οικολογικής καταστροφής που μπορεί να προκληθεί από μαζικούς θανάτους ψαριών, που έχουμε συχνούς μέσα στον Αμβρακικό.

Παρόλα αυτά υπάρχουν τρεις έγκυρες, ανεξάρτητες μεταξύ τους, μελέτες [Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ελληνικό Κέντρο Θαλασσιών Ερευνών (ΕΛΚΕΘΕ)] που αποδεικνύουν διαχρονικά και με αριθμητικά στοιχεία ότι δεν υπάρχει ρύπανση από τις ιχθυοκαλλιέργειες. Το μόνο στοιχείο που βρέθηκε είναι ότι το βένθος (ο βυθός κάτω από την καλλιέργεια) υφίσταται κάποιες αλλαγές όταν τα κλουβιά από πάνω δεν μετακινηθούν μερικά μέτρα κάθε 2-3 χρόνια. Εξάλλου πάλι κατά τα λεγόμενα του καθηγητή Ν. Μάργαρη «από ότι γνωρίζω, τα νερά στα ποτάμια και τις τάφρους πάνε κατά τον κατήφορο. Πράγμα που σημαίνει ότι οι υδατοκαλλιέργειες που είναι μέσα στον Αμβρακικό είναι θύματα και όχι θύτες της ρύπανσης, που έρχεται από τα ποτάμια, τα ρυάκια και τις τάφρους που καταλήγουν στον Αμβρακικό».

Προσάπτεται ακόμη στις μονάδες αυτές η κατηγορία πως προκειμένου να κατασκευαστούν δρόμοι πρόσβασης για τις αλιευτικές εγκαταστάσεις, *σκεπάστηκαν με χώμα οι μοναδικές λουρονησίδες* με όστρακα και εμπλουτισμοί των μονάδων πάχυνσης

Η μεγαλύτερη οικολογική καταστροφή σημειώθηκε στις 17 Φεβρουαρίου, του περασμένου έτους (2010). Ήταν Κυριακή πρωί όταν οι τεχνικές και γεωτεχνικές υπηρεσίες της Διεύθυνσης Αλιείας Αιτωλοακαρνανίας βρέθηκαν μπροστά σε ένα σοκαριστικό θέαμα. Όλα τα ψάρια σε τρεις μονάδες ιχθυοκαλλιέργειας στην περιοχή Μενιδίου του Αμβρακικού Κόλπου ήταν νεκρά. Όπως ανέφερε η έκθεση του αναπληρωτή προϊσταμένου της Διεύθυνσης Αλιείας Αιτωλοακαρνανίας Ε. Δημητρίου, «ανάλογη περίπτωση μαζικού θανάτου σε περιοχή του Αμβρακικού είχε εκδηλωθεί κυρίως στις δυτικές ακτές τον Δεκέμβριο του 1998 με απώλειες περίπου 250 τόνων ψαριών που σημειώθηκαν σε 11 μονάδες». Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις των ειδικών, τον μαζικό θάνατο των ψαριών προκάλεσε η άνοδος ανοξικών στρωμάτων νερού (έλλειψη οξυγόνου) από τον πυθμένα του Αμβρακικού, εξαιτίας της εισόδου πολύ ψυχρών μαζών γλυκού νερού.

i5) -ΡΥΠΑΝΣΗ ΑΓΡΟΧΗΜΙΚΩΝ-

Οι **εισροές αγροχημικών**, λόγω της ύπαρξης δυναμικών καλλιεργειών όπως, κηπευτικά, εσπεριδοειδή, βαμβάκι, ελιές βρώσιμες, μηδική κ.α. είναι αυξημένες. Επίσης, οι σχετικά υψηλές αποδόσεις που επιτυγχάνονται στην περιοχή μελέτης σε σχέση με τους νομούς της περιοχής και τη χώρα σ' ένα βαθμό είναι συνδεδεμένες με την αυξημένη χρήση λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων.

Ακριβείς μελέτες και μετρήσεις των ποσοτήτων των λιπασμάτων που χρησιμοποιούνται στην περιοχή μελέτης δεν υπάρχουν και είναι δύσκολο να γίνουν, διότι οι πηγές προμήθειας και χρήσης τους είναι πολυεστιακές. Με την παραδοχή ότι στην περιοχή μελέτης ή καλλιεργητική τεχνική των λιπάνσεων (χρόνος, τρόπος εφαρμογής κλπ) σε συνδυασμό και με τις αρδεύσεις (εύρος, ποσότητα, τρόπος εφαρμογής κλπ) είναι γενικά σωστός, εκτιμάται ότι το μεγαλύτερο μέρος αυτών προσλαμβάνεται από τα φυτά ή δεσμεύεται από τα κολλοειδή κ.λπ., του εδάφους και συνεπώς μικρό μέρος μπορεί να απορρέει προς το περιβάλλον.

Ο φώσφορος προσλαμβάνεται γενικά σε ποσοστό 44% από τα φυτά (σχέση πρόσληψης/προσθήκης). Το υπόλοιπο κατά το μεγαλύτερο μέρος του δεσμεύεται από τα ανώτερα στρώματα του εδάφους, δεν διεισδύει σε βάθος και δύσκολα απορρέει ή προς τα βαθύτερα στρώματα ή προς τους υδάτινους αποδέκτες. Το ποσοστό αυτό για τα κλιματικά και εδαφικά δεδομένα της περιοχής μελέτης, εκτιμάται ότι είναι μικρότερο του 5%. Έτσι η μεταφορά φωσφόρου στα ύδατα του επιφανειακού υδρογραφικού δικτύου εκτιμάται μικρότερη των 141 tη Ρ/έτος. Με το δεδομένο αυτό, η συμβολή των λιπασμάτων στον φώσφορο των υδάτων είναι περιορισμένη. Σημαντικότερη είναι η συμβολή του φωσφόρου από φυσικές πηγές.

Το άζωτο προσλαμβάνεται γενικά σε ποσοστό 54% από τα φυτά. Το υπόλοιπο κατά ένα μικρό μέρος δεσμεύεται από τα κολλοειδή του εδάφους, βιοαποσυνθέτες, αζωτοβακτήρια κ.λπ. και το άλλο ακολουθεί το γνωστό κύκλο του αζώτου, με έκλυση αερίου N₂ προς την ατμόσφαιρα, διείσδυση σε βάθος προς τον υδροφόρο ορίζοντα ή απορροή προς τους υδάτινους αποδέκτες. Η απορροή αυτή για τα κλιματικά, εδαφικά κ.λπ. δεδομένα της περιοχής μελέτης, εκτιμάται σε ποσοστό μεταξύ του 20-25 % (ξηρικά - αρδευόμενα), ήτοι περίπου 1050 tN/έτος. Ως προς τα άλλα στοιχεία που περιέχουν τα λιπάσματα, αναφέρεται ότι το κάλιο -σύνηθες στις λιπαντικές αγωγές- σπάνια δημιουργεί περιβαλλοντικά προβλήματα. Τα δευτερεύοντα στοιχεία Ca, Mg, S και μια σειρά ιχνοστοιχείων, όπως Fe, Cu, Zn, Βο κ.λπ. δεν εμπεριέχονται στα κυρίως χρησιμοποιούμενα λιπάσματα και γίνεται χρήση τους μόνο σε ειδικές περιπτώσεις (κηπευτικά, τροφοπενίες κ.λπ.) και σε μικρές ποσότητες που σε συνδυασμό με τη διασπορά τους στο χώρο, σπάνια δημιουργούν από μόνα τους περιβαλλοντικά προβλήματα.

Τα φυτοφάρμακα - όπως και τα λιπάσματα - είναι τουλάχιστον κατ' όγκο συνδεδεμένα με το βαθμό εντατικοποίησης της γεωργίας, το είδος των καλλιεργειών και τις βιοκλιματικές συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή. Τα χρησιμοποιούμενα κατά κύριες κατηγορίες και κατ' όγκο φυτοφάρμακα στην περιοχή μελέτης είναι κατά σειρά χαλκούχα, οργανοφωσφορικά, πυρεθρίνες και τα ηπιότερα προς το περιβάλλον, οργανικά μυκητοκτόνα και καρβαμιδικά. Οι ποσότητες των χρησιμοποιούμενων φυτοφαρμάκων στην περιοχή μελέτης, αλλά και γενικότερα στην ευρύτερη περιοχή, είναι σταθερές σύμφωνα με πληροφορίες από τοπικά γεωργικά καταστήματα και υπηρεσίες. Μεταβολές στις ποσότητες παρατηρούνται από έτος σε έτος και συνδέονται με την εσοδεία βασικών καλλιεργειών, όπως π.χ. εσπεριδοειδή, ελιά κ.ά. Οι χρησιμοποιούμενες δόσεις από τους γεωργούς είναι σαφώς υψηλότερες των συνιστώμενων επί της συσκευασίας. Ο περιορισμός της χρήσης τους είναι μάλλον δύσκολος γιατί συναρτάται με την εξασφάλιση της παραγωγής και του εισοδήματος. Εκτιμάται ότι οι συνολικές εισροές, ιδίως μετά την αυξανόμενη συνεχή χρήση του μικρότερου όγκου και των βιοδιασπώμενων φυτοφαρμάκων δεν υπερβαίνει ετησίως τα 120 g/στρ, ποσότητα μάλλον χαμηλή για τη δημιουργία σοβαρών περιβαλλοντικών προβλημάτων. Οι συγκεντρώσεις φυτοφαρμάκων που ανιχνεύτηκαν στα ύδατα του επιφανειακού υδρογραφικού δικτύου, στα ιζήματα και τη θάλασσα καθώς και η βιολογική τους συσσώρευση είναι αναμενόμενες. Η παρουσία όμως των ουσιών αυτών στις λιμνοθάλασσες θα πρέπει μάλλον να αποδοθεί στη μεταφορά τους μέσω της κυκλοφορίας των θαλασσίων υδάτων, παρά σε άμεσες εισροές γλυκών υδάτων, εκτός της περίπτωσης της λιμνοθάλασσας Ροδιά, η οποία δέχεται ύδατα του ποταμού Λούρου (πηγή Ιστοσελίδα του φορέα διαχείρισης Αμβρακικού)

ii) Πρόβλημα στην ανακύκλωση των νερών του κόλπου

Το πιο ευαίσθητο οικολογικά σημείο του οικοσυστήματος του Αμβρακικού αποτελεί το στόμιο στο Άκτιο μαζί με το λιμάνι της Πρέβεζας που είναι το μοναδικό πέρασμα για την ανανέωση των νερών του κόλπου. Σ αυτή την περιοχή μάλιστα έχουν γίνει ένα σωρό παρανομίες όπως μπάζωμα θαλασσίου χώρου για την κατασκευή μαρίνας και ο προβλήτας του λιμανιού Πρέβεζας που εμποδίζουν την καλή κυκλοφορία των νερών του κόλπου με τα νερά του Ιονίου. Στο λιμάνι της Πρέβεζας ξεφορτώνονται σχεδόν καθημερινά φορτία μεταλλαγμένης σόγιας που προορίζονται για ζωοτροφές και υπάρχει πρόθεση να γίνει νέος προβλήτας για την αύξηση της εμπορευματικής του ικανότητας. Επίσης έχουν βουλώσει εδώ και χρόνια οι γέφυρες που υπήρχαν για την καλύτερη κυκλοφορία των νερών, καθώς επίσης υπάρχει μεγάλο ενδιαφέρον για την ιδιωτικοποίηση του λιμανιού το οποίο μετατρέπεται σε μαρίνα τουριστικών σκαφών.

Ο χάρτης των πιέσεων που δέχεται ο κόλπος



Εικόνα 4.3 : Οι περιβαλλοντικές οχλήσεις του Αμβρακικού κόλπου

iii) Ο ρόλος των υδροηλεκτρικών φραγμάτων της περιοχής

Τα υδροηλεκτρικά φράγματα της ΔΕΗ στον Νομό Άρτας είναι δύο. Το ΥΗΕ Πουρνάρι I, σε απόσταση 6 km περίπου ανατολικά της Άρτας. Περιλαμβάνει χωμάτινο λιθόρριπτο φράγμα με κεντρικό αργιλικό πυρήνα, ύψους 107 m με ανώτατη στάθμη συνήθους λειτουργίας τα 100,0m με ισχύ τα 300MW ενώ άξιο αναφοράς είναι ότι ο ταμιευτήρας του έχει δυνατότητα πλήρους ρύθμισης της ροής.

Το ΥΗΕ Πουρνάρι II με ανώτατη στάθμη συνήθους λειτουργίας τα 40,00 m και εγκατεστημένη ισχύς 33 MW και μέση ετήσια παραγόμενη ενέργεια 45GWh. Το ΥΗΕ Πουρνάρι II κατασκευάστηκε το 1999 για την εξομάλυνση των παροχών που δίδονται προς άρδευση, την διοχέτευση της περιβαλλοντικής παροχής και την εν γένει απεμπλοκή του Πουρναρίου I από τις λοιπές υποχρεώσεις παροχής ύδατος με σκοπό την βελτιστοποίηση της υδροηλεκτρικής λειτουργίας του.

Στη περιοχή προβλεπόταν η κατασκευή ενός ακόμη υδροηλεκτρικού φράγματος στον ποταμό Αραχθο στη θέση Άγιος Νικόλαος Δαφνωτής, το οποίο δεν πρόκειται τελικά να κατασκευαστεί, καθώς το Συμβούλιο της Επικρατείας έκανε δεκτή την αίτηση ακύρωσης των φορέων των Τζουμέρκων. Η πρόβλεψη για την κατασκευή του εν λόγω φράγματος πυροδότησε πολλές αντιδράσεις και κινητοποιήσεις από την πλειοψηφία των φορέων της περιοχής, Η προβλεπόμενη μονάδα με ισχύ 200 MW επρόκειτο να δημιουργήσει μία τεχνητή λίμνη έκτασης 5 τετραγωνικών χιλιομέτρων στα όρια των νομών Άρτας και Ιωαννίνων ενώ το ύψος του φράγματος θα έφτανε τα 114 μέτρα. Γενικά, στη κατασκευή των φραγμάτων εναντιώνονται (άλλες φορές δικαιολογημένα κι άλλες για λόγους κακής ενημέρωσης) ομάδες πολιτών για συγκεκριμένους λόγους όπως είναι:

Η σημαντική άνοδος του υδροφόρου ορίζοντα που θα μπορούσε να επιτείνει τα προβλήματα κατολισθήσεων πιθανή αύξηση σεισμικότητας.

Παράλληλα η κατασκευή φραγμάτων όπως αυτό που τελικά δεν κατασκευάστηκε στο νομό θα μπορούσε να

επηρεάσει αρνητικά την οικολογική ισορροπία της περίφημης χαράδρας του Αράχθου, θα μετέβαλε το ρέον οικοσύστημα του ποταμού Αράχθου σε λιμναίο, θα μπορούσε να δημιουργήσει αλληλοδιαδοχή πλημμυρικών παροχών και περιόδων απόλυτης ξηρασίας, θα δυσχέραινε την κίνηση υδρόβιων οργανισμών και

θα αλλοίωνε την υπάρχουσα χλωρίδα και πανίδα. Γενική αρνητική δράση των φραγμάτων στο νομό αλλά και του ΥΗΕ Λούρου στο νομό Πρέβεζας σε βάρος του κόλπου είναι ότι περιορίζει την παροχή γλυκού νερού(και των φερτών υλικών) στον κόλπο.

Η μείωση της παροχής γλυκού νερού αυξάνει την αλατότητα στο κατώτερο τμήμα του ποταμού, τις λιμνοθάλασσες και τον κόλπο με ανάλογες συνέπειες στην ποιότητα των βιοκοινωνιών στον Αμβρακικό.

Δημιουργεί ταυτόχρονα **έμμεσες συνέπειες** που συνδέονται με την υποχώρηση του υδροφόρου ορίζοντα, την αυξημένη συρρίκνωση των καλαμιώνων και την μείωση των συστάδων δασικών εκτάσεων.

Επιπλέον ως συνέπεια της ύπαρξης των φραγμάτων, παρατηρείται

μείωση των στερεοπαροχών των δυο ποταμών στις εκβολές τους, με αποτέλεσμα την αποστέρηση του απότις ακτές και την συνακόλουθη **διάβρωση** τους(αρχιτεκτονική υποβάθμιση οικισμών και τοπίων).

Η εκτροπή των νερών

Σωστό είναι πάντως να αναφερθεί πως με Κοινή Υπουργική Απόφαση για τους υδάτινους πόρους, ορίζονται ελάχιστες ποσότητες παροχής (από τα φράγματα) στις εκβολές Λούρου και Αράχθου που μετριάξει τους κινδύνους σχετικά με τη διαχείριση υδατικής ισορροπίας από τη ΔΕΗ.

iv) Ο ρόλος των γεωτρήσεων για την άντληση υπογείων νερών

Θα πρέπει ακόμη να αναφερθεί ότι επιζήμια για το περιβάλλον καθίσταται και η συνήθης για τους εκεί καλλιεργητές τακτική (ως μη δυνάμενοι να εξυπηρετηθούν από το αναχρονιστικό χωμάτινο αρδευτικό δίκτυο)ανόρυξης μεγάλου αριθμού **γεωτρήσεων**

(υπολογίζονται στις 4.500 περίπου) με κίνδυνο *εξάντλησης του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα* και την *άντληση υφάλμυρου νερού*. , η *ανύψωση συχνά του υδροφόρου ορίζοντα* το χειμώνα εμπλουτίζει το νερό με ουσίες π.χ NO₃ κ.α. (Μαρίνος Γ., et al.,

1984).

Η υψηλή ζήτηση νερού που παρατηρείται στην Ελλάδα έχει οδηγήσει σε υπερεκμετάλλευση και υπεράντληση των τοπικών υδατικών πόρων με σοβαρές συνέπειες όπως: *πτώση στάθμης υπόγειων νερών, αχρήστευση υδροληπτικών έργων, διεύδυση της θάλασσας και υφαλμύριση, καθίζηση εδαφών* κ.α. Στην πεδιάδα της Άρτας τα υδροληπτικά έργα άντλησης υπόγειων νερών ανέρχονται, σύμφωνα με στοιχεία του 2003, σε 5.500 (Κουμαντάκης, 2007).

ν) Αρχιτεκτονική υποβάθμιση τοπίων και αλλαγή της υδατικής ισορροπίας

Ως αναφορά την αρχιτεκτονική υποβάθμιση τοπίων και οικισμών σχετικών με τον Αμβρακικό και την ευρύτερη περιοχή εκτός από τον επιβαρυντικό ρόλο των φραγμάτων που προαναφέρθηκε, χαρακτηριστικό και πρόσφατο παράδειγμα είναι η υπόθεση της **διάνοιξης οδικού άξονα** στην προστατευόμενη περιοχή του λόφου της Περάνθης κοντά στην Άρτα.

Το έργο, που πρόκειται να συγχρηματοδοτηθεί από ευρωπαϊκούς πόρους του Π.Ε.Π. Ηπείρου, προωθείται με πρωτοβουλία του Δήμου Αρταίων. Ήδη ο δήμαρχος Αρταίων έχει μιλήσει για δημιουργία ξενώνα σε συνδυασμό με το υπάρχον τουριστικό περίπτερο, ενώ έχουν γίνει και εκτεταμένοι αποχαρακτηρισμοί δασικών εκτάσεων. Τοπικές μάλιστα πρωτοβουλίες καταγγέλλουν ότι υπάρχουν σχέδια για τρία τουλάχιστον ξενοδοχεία στο λόφο και ότι η διάνοιξη του δρόμου αποτελεί το πρώτο βήμα για τον κατασκευαστικό οργανισμό. Το κόμμα των οικολόγων πράσινων με επερώτηση στο Ευρωκοινοβούλιο κάλεσε τον αρμόδιο επίτροπο να εξετάσει λεπτομερέστερα τη σκοπιμότητα του έργου και τη συμβατότητα του σχεδιασμού με το καθεστώς προστασίας της περιοχής και του τοπίου, ενόψει και της ευρωπαϊκής συγχρηματοδότησης Τονίζεται επίσης ότι δεν έγινε σχεδόν καθόλου διαβούλευση και ότι το έργο εξυπηρετεί σχεδόν αποκλειστικά την εύκολη πρόσβαση των αυτοκινήτων στο δάσος, αφού ο οικισμός της Λιμίνης έχει ήδη σύνδεση με την Άρτα με πολύ πιο βαθιά διαδρομή. Ο λόφος της Περάνθης, ανατολικά της Άρτας, ανήκει στη Ζώνη Περιβαλλοντικού Ελέγχου του Εθνικού Πάρκου Αμβρακικού, υγροτόπου RAMSAR, περιοχής NATURA 2000 και Ζώνης Ειδικής Προστασίας για τα πουλιά. Αποτελεί το φυσικό σύνδεσμο των παράκτιων υγροτόπων του Αμβρακικού με τον ορεινό όγκο της Πίνδου, λειτουργώντας παράλληλα ως χώρος επαφής με τη φύση και ήπιας αναψυχής για τους κατοίκους της Άρτας και των γύρω περιοχών.

Ακόμη, το υπό κατασκευή εμπορικό λιμάνι της Πρέβεζας με την αύξηση της χωρητικότητάς του

Η παράνομη **υλοτομία** των παραποτάμιων δασών, οι **αμμοληψίες** καθώς και η ανεξέλεγκτη **απόθεση σκουπιδιών και μπαζών** είναι μερικές άλλες πιέσεις που ασκούνται στο περιβάλλον της εξεταζόμενης περιοχής και αποτελούν αιτίες υποβάθμισής του.

Οι **εκχερνώσεις** στα πεδινά περιόρισαν τα παραποτάμια δάση της περιοχής και τα οδήγησαν στον κατακερματισμό τους, όπως στην περιοχή του Ψαθοτοπίου, του Αγ. Νικάνορα και της Γραβιάς. Τα υπολείμματα αυτά διατηρούνται σε ικανοποιητικό βαθμό σήμερα και σχηματίζουν δάση τύπου στοάς κυρίως στην περιοχή του Λούρου.

Οι ανθρωπογενείς πιέσεις στις ζωικές διαπλάσεις της περιοχής εντοπίζονται κατά κύριο λόγο σε εκχερνώσεις και υπερβόσκηση και σε μικρότερο βαθμό σε λαθρουλοτομίες και κλαδονομή. Εδάφη με μηδενικές έως ήπιες κλίσεις εκχερνώθηκαν από παλιά και αποδόθηκαν στις γεωργικές και δενδροκομικές καλλιέργειες. Μέρος των εδαφών με

μέτριες κλίσεις αποδόθηκαν στις δενδροκομικές καλλιέργειες, ενώ τα υπόλοιπα καθώς και αυτά με απότομες κλίσεις αποδόθηκαν στην ποιμενική κτηνοτροφία. Με την υπερβόσκηση αλλά και τις πυρκαγιές για την ανανέωση της βοσκήσιμης ύλης, η φυσική βλάστηση υπέστη έντονη υποβάθμιση.

Η αύξηση των καλλιεργούμενων εκτάσεων, ιδιαίτερα στην πεδινή περιοχή μεταξύ Μαυροβουνίου και των εκβολών ποταμού Αράχθου, σε βάρος της υπάρχουσας φυσικής βλάστησης επηρεάζει άμεσα τον υγρότοπο και προκαλεί μείωση της ποικιλίας των βιοτόπων, με άμεση επίδραση στη σύνθεση της χλωρίδας και της πανίδας, ιδιαίτερα δε της ορνιθοπανίδας. Επισημαίνεται ακόμα ότι το κόψιμο και κάψιμο των καλαμώνων με σκοπό την εξασφάλιση βοσκήσιμης έκτασης έχει άμεση επίπτωση στην πανίδα και πιο πολύ στην ορνιθοπανίδα.

Οι πιέσεις για την απόδοση στη γεωργία υγροτοπικών εκτάσεων και για την οικοπεδοποίηση παραθαλάσσιων εκτάσεων ή λουρονησίδων αφορούν σε δημόσιες δασικές εκτάσεις, γεγονός που αποκλείει την ικανοποίησή τους, ανεξάρτητα από το καθεστώς προστασίας του περιβάλλοντος στις περιοχές αυτές.

Η **υδατική ισορροπία** στην περιοχή τροποποιήθηκε ακόμη λόγω της εκτεταμένης **απόξήρανσης** και της κατασκευής βασικών **εγγειοβελτιωτικών** και **αρδευτικών** έργων. Η εκτροπή των νερών και η χρησιμοποίησή τους για άρδευση μείωσε τα πλημμυρικά φαινόμενα των χαμηλών εκτάσεων και, κατά συνέπεια, μειώθηκε η κατείσδυση και ο εμπλουτισμός των υπόγειων νερών. Επίσης ο μεγάλος αριθμός γεωτρήσεων όπως αναπτύξαμε προηγουμένως, στην ευρύτερη περιοχή προκαλεί την πτώση της στάθμης του υδροφόρου ορίζοντα (Βαρελά κ.α., 1996).

vi) Παράνομο κυνήγι και αλιεία

Η λαθροθηρία υδρόβιων πτηνών τους θερινούς και φθινοπωρινούς μήνες είναι γνωστή ως ένα από τα σοβαρότερα εγκλήματα κατά της φυσικής κληρονομιάς του Αμβρακικού. Το παράνομο κυνήγι στον κόλπο ξεκινά περίπου έναν μήνα πριν από την έναρξη της κυνηγετικής περιόδου στον Βάλτο Ροδιάς και στις παρυφές της ομώνυμης λιμνοθάλασσας, κυρίως στη μεγάλη έκταση με καλαμιώνες, βόρεια της λιμνοθάλασσας, στον κάτω ρου τού ποταμού Λούρου.

«Στόχος των λαθροθηρών, που κινούνται εύκολα μέσα στα κανάλια του βάλτου με πλωτά μέσα, είναι η συλλογή μεγάλου αριθμού παπιών, προφανώς για εμπόριο» τονίζει ο ορνιθολόγος κ. Φ. Περγαντής, εκπρόσωπος της Ελληνικής Ορνιθολογικής Εταιρείας στο ΔΣ του Φορέα Διαχείρισης του Αμβρακικού. Οι ταβέρνες στην ευρύτερη περιοχή πωλούν μαγειρεμένα ή ωμά τα παράνομα θηράματα.

Κυρίως σκοτώνονται βαλτόπαπιες- παγκοσμίως απειλούμενο είδος που διατηρεί στον Αμβρακικό έναν από τους σημαντικότερους αναπαραγόμενους πληθυσμούς σε ευρωπαϊκό επίπεδο-, αρκετές πρασινοκέφαλες αλλά και πάρα πολλές σαρσέλες πάπιες που συγκεντρώνονται στον Αμβρακικό μετά την αναπαραγωγή τους σε άλλες περιοχές. Νεκρά έχουν, κατά καιρούς, βρεθεί από σκάγια κυνηγών και άλλα απειλούμενα είδη υδρόβιων πουλιών, όπως χαλκόκοτες (*Plegadis falcinellus*). Τον Αύγουστο, λαθροθήρες οι οποίοι έπειτα από καταδίωξη διέφυγαν τη σύλληψη, άφησαν πίσω τα λάφυρά τους: 67 σαρσέλες και μία Φαλαρίδα. «Η παρουσία και δράση λαθροθηρών είναι καθημερινή και την αντιλαμβάνονται όλοι οι επισκέπτες στον υγρότοπο διότι ακούγεται από τα αναχώματα του ποταμού Λούρου. Οι λαθροθήρες όμως δεν φαίνονται εύκολα γιατί κρύβονται μέσα στον πολύ μεγάλο και πυκνό καλαμιώνα έκτασης τουλάχιστον 5.000 στρεμμάτων» αναφέρει ο γεωγράφος-βιολόγος και επιστημονικής συνεργάτης του ΕΛΚΕΘΕ (Ελληνικό Κέντρο Θαλασσιών Ερευνών) κ. Στ. Ζόγκαρης. Γι' αυτό και η πάταξη της λαθροθηρίας είναι δύσκολη επιχείρηση, αν και όπως καταγγέλλει ο ίδιος «δεν φαίνεται να υπάρχει η διάθεση καλύτερου ελέγχου του ζητήματος από το κράτος. Το αποτέλεσμα είναι ένα φρικαλέο έγκλημα που έχει γίνει πια "τοπική παράδοση"». Η λαθροθηρία στον Αμβρακικό γίνεται με πλωτά μέσα - πριάρια και άλλα μικρά σκάφη υπάρχουν παντού μέσα στον βάλτο, τα περισσότερα με εξωλέμβιες μηχανές.

Παρομοίως οι ερασιτέχνες αλιείς αυξάνονται ραγδαία και οι μέθοδοι αλιείας (νόμιμοι και παράνομοι) εκσυγχρονίζονται ενώ τα αποθέματα ψαριών είναι πολύ λιγότερα σε σχέση με το παρελθόν. Στις λιμνοθάλασσες τα χέλια από 150 τόνους προ 20ετίας, έχουν φθάσει τους 5 τόνους. Πριν 20 χρόνια ο Αμβρακικός Κόλπος προσέφερε πάνω από 10.000 θέσεις εργασίας, ενώ σήμερα υπολογίζονται ότι παρέμειναν περίπου 2.500 επαγγελματίες αλιείς. Ανάμεσα στα άλλα προβλήματα, πολλοί είναι οι ασυνείδητοι που βγαίνουν στον Αμβρακικό τη νύχτα με βάρκες χωρίς φώτα, χωρίς άδεια από το λιμεναρχείο Πρέβεζας και ψαρεύουν σε σημεία κοντά στους καλαμιώνες ώστε να μην γίνονται αντιληπτοί από τους αλιείς. Έτσι σε ορισμένα σημεία μπορεί κάποιος έμπειρος να παρατηρήσει συρμάτινες κατασκευές που στήνουν αλιείς για να εμποδίσουν άλλους παράνομους αλιείς να ρίξουν δίχτυα, γεγονός το οποίο πολλές φορές έχει ως κατάληξη νεκρούς παγιδευμένους αργυροπελεκάνους κι άλλες εικόνες που φανερώνουν ότι παράνομη αλιεία έχει πάρει διάσταση ανεξέλεγκτες. Οι σύγχρονες μορφές αλιείας με ιχθυοπαγίδες και δυναμίτες εξολοθρεύουν μαζικά τα ψάρια και θα πρέπει να υπάρξει περιφρούρηση της περιοχής από τους αρμοδίους

vii) Ο κακός χωροταξικός σχεδιασμός του νομού εντοπίζεται στη διάσπαρτη και ανεξέλεγκτη δόμηση ακόμη και εντός προστατευόμενων περιοχών, τη μη δημιουργία βιομηχανικού πάρκου στη περιοχή. Η απουσία θεσμοθετημένων χρήσεων γης (αναγκαία ακόμη και στις πιο απρόσιτες ορεινές περιοχές) συμβάλει ουσιαστικά στην αυθαίρετη και ατιμώρητη καταπάτησή τους. Οι εμπρησμοί που οδηγούν στην εξαφάνιση εκατομμυρίων εκτάσεων δασικής γης, αποτελούν απτή απόδειξη. Στον ορεινό όγκο του Γράμμου (νομός Ιωαννίνων και νομός Καστοριάς) κήκε ένας από τους πολυτιμότερους ελληνικούς δρυμούς με εξαιρετικά σπάνια είδη πανίδας και χλωρίδας. Δεν είναι τυχαίο ότι υπάρχουν σχέδια για μελλοντική «ανάπτυξη» τουριστικών δραστηριοτήτων (χιονοδρομικός τουρισμός) σε τμήμα των καμένων εκτάσεων. Η απουσία νομικού πλαισίου προστασίας της περιοχής και αυστηρής χωροθέτησης χρήσεων, προφανώς λειτουργεί καταλυτικά στην καταστροφή του φυσικού πλούτου. Πολλές δασικές περιοχές της Ηπείρου και ειδικά του νομού Ιωαννίνων και Άρτας έχουν καεί τα τελευταία χρόνια. Τα σχέδια για την ανάπτυξη τουριστικών δραστηριοτήτων και η ανάγκη για δημιουργία βοσκοτόπων, μοιάζουν να αποτελούν βασικές αιτίες αρκετών πυρκαγιών.

4.4 Αποτελέσματα

Πιο κάτω θα αναπτύξουμε τις συνέπειες των περιβαλλοντικών προβλημάτων που αναφέρθηκαν για την περιοχή του Αμβρακικού κόλπου και της ευρύτερης περιοχής (Νομός Άρτας) για τον ανθρώπινο πληθυσμό αλλά και την υπάρχουσα βιοποικιλία. Θα πρέπει να τονιστεί το γεγονός ότι για τη καταγραφή των συνεπειών από περιβαλλοντικές οχλήσεις είναι αδύνατο να μην λησμονηθούν ορισμένες και απαιτείται διαρκής επιστημονικός έλεγχος αφού η δράση ορισμένων ενεργειών-ουσιών και η συσχέτιση τους με συγκεκριμένα αντίκτυπα στον άνθρωπο και τη φύση είναι μια χρονοβόρα διαδικασία.

4.4.1 Αποτελέσματα στον άνθρωπο

Άμεσες συνέπεια της υποβάθμισης των υδατικών πόρων και του οικοσυστήματος της περιοχής είναι πολύ απλά και κατά περίπτωση

- **η έλλειψη πόσιμου νερού** (δεν ισχύει για τη περιοχή μελέτης τουλάχιστο με τα τωρινά δεδομένα). Ωστόσο, οι συνέπειες αυτής της κακοδιαχείρισης ήταν η δημιουργία πολύ σοβαρών προβλημάτων για τον άνθρωπο. Σύμφωνα με τον ΟΗΕ και τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας, περισσότεροι από **1,1 δισ.** άνθρωποι δεν έχουν πρόσβαση σε νερό σε απόσταση μικρότερη του 1 χλμ. από την οικία τους, 2,4 δισ. χρησιμοποιούν **ακατάλληλο** νερό, ενώ κάθε χρόνο εκτιμάται ότι πεθαίνουν από ασθένειες που σχετίζονται με τα παραπάνω

- **Η έλλειψη νερού** για τις υπόλοιπες ανάγκες όπως άρδευση στη γεωργία, χρήση του στη βιομηχανία κ.τ.λ. ως φυσικό επακόλουθο της κατασπατάλησης ή μη ορθολογικής χρήσης του πολύτιμου αυτού αγαθού. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η μέθοδος ποτίσματος καλλιεργειών με εκτοξευτήρα (τεχνητή βροχή), που αποτελεί την πιο διαδεδομένη μέθοδο στην χώρα. Η μέθοδος αυτή, σύμφωνα με έρευνες, έχει απώλειες νερού (λόγω εξάτμισης κ.α.) της τάξεως του 60%

- οι αγροχημικές ουσίες και η τοξικότητα των υδατικών-εδαφικών πόρων μπορούν να προκαλέσουν **σωματικές βλάβες** όπως:

Δερματικές ασθένειες

Στομαχικές διαταραχές

Βλάβες στο αναπνευστικό σύστημα

Συσσώρευση στο αίμα πολλών τοξικών μεταβολιτών

Καρκινογένεσεις

Επίδραση στο κεντρικό νευρικό σύστημα

Υπογονιμότητα

Σοβαρός κίνδυνος από τους ΧΑΔΑ για μολύνσεις και ιούς που θα περάσουν μέσω της τροφικής αλυσίδας στον άνθρωπο

- Ειδικά για τα φυτοφάρμακα, αφενός έχουν πολλά πλεονεκτήματα αλλά παρουσιάζουν όμως και σοβαρά μειονεκτήματα όπως την *συσσώρευση κατά μήκος της τροφικής αλυσίδας* και τα προβλήματα που δημιουργούν σε όλους τους οργανισμούς του οικοσυστήματος που επιδρούν όχι μόνο στους εχθρούς των καλλιεργειών . Η αλόγιστη χρήση τους ακόμα έχει σαν αποτέλεσμα την εμφάνιση νέων ανθεκτικών στελεχών των εχθρών των καλλιεργειών και ασθενειών .

- Μείωση της επαγγελματικής δραστηριότητας των αλιέων της περιοχής καθώς τα ψάρια θανατώνονται από τις συνθήκες ασφυξίας και ευτροφισμού, πρακτικά δηλαδή ακόμη μεγαλύτερη **οικονομική** υποβάθμιση μιας περιοχής χωρίς ιδιαίτερους οικονομικούς πόρους. Επίσης με τη συνεχή υποβάθμιση του περιβάλλοντος και λόγω ελλείψεων γενικών υποδομών εγκαταλείπονται οι όποιες ιδέες για προώθηση της περιοχής ως τουριστικό προορισμό αγροτουριστικού ενδιαφέροντος

4.4.2 Αποτελέσματα στη χλωρίδα και πανίδα

Παρομοίως για τη βιοποικιλότητα της περιοχής οι ήδη καταγεγραμμένες αλλά και οι αναμενόμενες επιπτώσεις είναι αρκετές, κρίσιμες και κάποιες πιθανότατα μη αναστρέψιμες.

Ορισμένες από αυτές είναι:

- **Εξάλειψη** ή και **μείωση** ορισμένων ειδών εξαιτίας της παράνομης αλιείας και λαθροθηρίας εντός των Προστατευόμενων Περιοχών του Εθνικού Πάρκου

Με αφορμή το έτος 2010 σαν έτος βιοποικιλότητας τέθηκαν στη δημοσιότητα στοιχεία για την απειλή και την δυσμενή εικόνα της χώρας στο *Κόκκινο Βιβλίο των απειλούμενων ζώων* (648 είδη πανίδας βρίσκονται στα πρόθυρα αφανισμού από τα 1013). Στην περιοχή της λιμνοθάλασσας του Αμβρακικού παρά την διπλή καταγραφή σε Ramsar και Natura 2000 ο κόλπος του Αμβρακικού περιλαμβάνεται στη “μαύρη λίστα” του *καταλόγου του Μοντρέ* της σύμβασης Ramsar από το 2007. Οι καταστροφές των βιοτόπων, η λαθροθηρία, οι πυρκαγιές των τελευταίων χρόνων καθώς και τα μεγάλα έργα (οδικό άξονες) είναι οι κυριότερες αιτίες υποβάθμισης. Τους 2 τελευταίους μήνες, στη περιοχή του Αμβρακικού βρέθηκαν νεκροί 2 αργυροπελεκάνοι (το σπανιότερο από τα 7 είδη) από πρόσκρουση σε καλώδια της ΔΕΗ και παρά τις συστάσεις της Ελληνικής Ορνιθολογικής Εταιρίας και του Φορέα Διαχείρισης Υδροβιότοπου Αμβρακικού. Ο πληθυσμός του κινδυνεύει καθώς είναι παγκοσμίως απειλούμενο με εξαφάνιση (το 30% του παγκόσμιου πληθυσμού βρίσκεται σε μας και τις Πρέσπες). Παρομοίως η τάση για το μεγαλύτερο μέρος των ζωικών οργανισμών είναι για ραγδαία μείωση των πληθυσμών. Εντός των νερών του κόλπου οι ασφυκτικές συνθήκες που προκαλούνται από τον τεράστιο όγκο θρεπτικών, η υπέρμετρη αλιεία, η μη ομαλή ανανέωση των νερών και οι λοιποί παράγοντες ρύπανσης εξαφανίζουν σταδιακά ορισμένα είδη και όπως αναμένεται στα πλαίσια της τροφικής αλυσίδας ελαττώνουν ή αναγκάζουν ορισμένα άλλα να εγκαταλείψουν την περιοχή. Στις αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις πρέπει να υπολογιστούν και οι μαζικοί θάνατοι χελιών το 1987, η εξαφάνιση του γοβιού, η αύξηση της τσιπούρας λόγω εμπλουτισμών, και τα προβλήματα μαζικών θανάτων ψαριών λόγω παγετού (Τσοπέλι) ή ανοξικών συνθηκών (Βαθύ, Μενίδι)

- Παθογενείς επιδράσεις. Τα **παθογόνα βακτήρια και ιοί**, σύντομα αδρανοποιούνται στο θαλάσσιο νερό λόγω των αφιλόξενων συνθηκών αλατότητας και θερμοκρασίας. Ωστόσο, στο μικρό αυτό χρόνο επιβίωσης τους είναι ικανά να μολύνουν θαλάσσιους οργανισμούς όπως τα μύδια, τα στρείδια και γενικά τα ζώα που διηθούν τεράστιες ποσότητες νερού για να συγκεντρώσουν την τροφή τους ωστόσο σε ορισμένες περιπτώσεις μπορούν να περάσουν και στον άνθρωπο. Εξαιτίας των λυμάτων που ρίχνονται στον Αμβρακικό, ορισμένα μικρόβια, βακτήρια και παθογόνοι οργανισμοί αναπτύσσονται και μεταδίδονται σταδιακά σε κάθε είδος ζωής και ορισμένες φορές και

στον άνθρωπο. Χαρακτηριστικά αναφέρεται σε δημοσίευμα εφημερίδας(εφημερίδα Realnews, έντυπη έκδοση στις 16/03/2008)

“Σαλμονέλα αλλά και το κλωστηρίδιο *C. Perfringens* εντοπίστηκαν σε αυξημένα ποσοστά στα άγρια θηράματα και πτηνά του Αμβρακικού κόλπου, σύμφωνα με έρευνα που εκπόνησε το Τμήμα Ζωικής Παραγωγής του ΤΕΙ Ηπείρου σε συνεργασία με το Πανεπιστήμιο Ηπείρου. Τα εν λόγω βακτήρια προέρχονται από το έδαφος και το νερό και ενυπάρχουν σε συγκεκριμένο πληθυσμό στους οργανισμούς. Ο κίνδυνος συνίσταται στο ότι, ανάλογα με τις υπάρχουσες συνθήκες, μπορούν να γίνουν επικίνδυνα τόσο για τους οργανισμούς που τα φέρουν, όσο και για τον άνθρωπο. Τα βακτήρια αυτά, αποτελούν σημαντικούς δείκτες μόλυνσης ενός οικοσυστήματος, ενώ μπορούν μέσω των ζώων-ξενιστών να μεταφερθούν στο έδαφος, στο νερό, αλλά και να μεταδοθούν σε άλλα ζώα. εφημερίδα «Realnews» ο καθηγητής στο τμήμα Ζωικής Παραγωγής του ΤΕΙ Ηπείρου, κ. Ι. Σκούφος, το κλωστηρίδιο *C. Perfringens*, αν βρεθεί σε αντίξοες για την επιβίωσή του συνθήκες, μετατρέπεται σε σπόριο, το οποίο του εξασφαλίζει επιβίωση για μεγάλο χρονικό διάστημα. Τα σπόρια αυτά μπορούν να μεταφερθούν μέσω των χεριών στον άνθρωπο κι έτσι να γίνουν επικίνδυνα για τον ίδιο.

Επιπρόσθετα, ο ίδιος τονίζει ότι, υπάρχει και το πρόβλημα της μικροβιοαντοχής. Τα μικρόβια που εισέρχονται στα λαχανικά, λαμβάνονται από τον άνθρωπο μέσω της κατανάλωσής τους. Για την καταπολέμησή τους χρησιμοποιούνται αντιβιοτικά. «Καταναλώνοντας λαχανικά, ο ανθρώπινος οργανισμός, δέχεται ένα ποσοστό των αντιβιοτικών κι έτσι, αν κάποιος καταναλωτής λαμβάνει συχνά μέσω της τροφής του κάποιο αντιβιοτικό, ο οργανισμός του θα μπορεί να γίνει ανθεκτικός σε αυτό», διευκρινίζει. Τέλος, προτείνει τον έλεγχο των στελεχών των”

- Πάντοτε, σε ρυπασμένες περιοχές υπάρχει η πιθανότητα **όξινης βροχής** η οποία έχει δυσάρεστες συνέπειες για τη χλωρίδα και πανίδα. Συγκεκριμένα:

Το φαινόμενο της όξινης βροχής παρουσιάζεται όταν το νερό της βροχής έχει πολύ αυξημένες όξινες ιδιότητες, δηλαδή pH 5 ή και μικρότερο, λόγω οξέων τα οποία βρίσκονται στην ατμόσφαιρα. Πως δημιουργείται ;Το διοξείδιο του θείου και του αζώτου, τα οποία εκλύονται στην ατμόσφαιρα από κάποια χημικά σκευάσματα, οξειδώνονται σε τριοξείδια, τα οποία στην συνέχεια με την παρουσία της υγρασίας της ατμόσφαιρας μετατρέπονται σε θειικό και νιτρικό οξύ. Τα οξέα αυτά είναι δυνατόν να μεταφερθούν από τους ανέμους σε μεγάλες αποστάσεις και να πέσουν στην Γη υπό την μορφή όξινης βροχής.. Το φαινόμενο αυτό έχει πάρει μεγάλες διαστάσεις στην Κεντρική Ευρώπη και στις Σκανδιναβικές χώρες, στις οποίες ολόκληρες λίμνες έχουν νεκρωθεί από την όξινη βροχή. Ακόμα η όξινη βροχή προκαλεί σοβαρά προβλήματα στους φυτικούς οργανισμούς ,στις καλλιέργειες αλλά και στους ζωικούς οργανισμούς, κυρίως των λιμνών. Η *δράση της όξινης βροχής στα φυτά και τα δένδρα μπορεί να είναι άμεση*, επιδρώντας δηλαδή στο υπέργειο τμήμα του φυτού και προκαλώντας την καταστροφή του, είναι όμως δυνατόν να επιδρά και έμμεσα περνώντας στο ριζικό σύστημα του φυτού μέσω του εδάφους.

- Ακόμη, φυτοφάρμακα, παρασιτοκτόνα, ζιζανιοκτόνα και οξέα πάνω από ένα όριο, προκαλούν **δηλητηριάσεις, ανάσχεση της ανάπτυξης και της φωτοσύνθεσης, εκλεκτική συσσώρευση και απορρόφηση σε ορισμένα είδη.**

-
- Σχετικά με τη **πιθανότητα διαρροής πετρελαίου** από τις δεξαμενές καυσίμων που βρίσκονται εντός του κόλπου αξίζει να αναφερθεί ότι :Τα πετρελαιοειδή έχουν την

ιδιότητα να διασπείρονται και να εξαπλώνονται σε τεράστιες εκτάσεις, επειδή σχηματίζουν μονομοριακές στρώσεις. Έτσι, καλύπτοντας την επιφάνεια του νερού, εμποδίζουν την ανταλλαγή των αερίων μεταξύ αέρα και νερού και βλάπτουν τους υδρόβιους οργανισμούς. Ακόμη, το πετρέλαιο επιδρά στις τροφικές αλυσίδες, ρυπαίνει τις πηγές τροφής που βρίσκονται στην αρχή της τροφικής αλυσίδας, εμποδίζει την αναπαραγωγή της θαλάσσιας ζωής και μειώνει την φυσική αντίσταση των οργανισμών. Ωστόσο, πολλά βακτήρια που ζουν στο πετρέλαιο, έχουν την ικανότητα να το διασπούν, εξυγιαίνοντας έτσι τις ρυπασμένες περιοχές.

- **Ερημοποίηση και αλλαγή χρήσης γης** εξαιτίας πολλών επιβαρυντικών παραγόντων όπως είναι το γνωστό «φαινόμενο του θερμοκηπίου», η μετατροπή τεράστιων εκτάσεων σε βοσκοτόπια για τις ανάγκες της κτηνοτροφίας, οι κατασκευές φραγμάτων, η εκτροπή ποταμών κτλ. Επίσης, η έντονη διάβρωση των λιμνοθαλασσών, η ριζική αλλαγή του υδάτινου ισοζυγίου τους και η μείωση των φερτών υλικών (λόγω και της αποκοπής της ροής των ποταμών) που δημιουργούν τις λουρονησίδες, με αποτέλεσμα την αλλαγή του τοπίου είναι φαινόμενα που παρατηρούνται ολοένα και συχνότερα. Η κλιματική αλλαγή θα δημιουργήσει αλυσιδωτές αντιδράσεις και στον τομέα των υδατικών πόρων. Η αύξηση της θερμοκρασίας θα έχει άμεσες επιπτώσεις στα αποθέματα γλυκού νερού. Θα προκληθεί αρχικά μείωση των βροχοπτώσεων. Παράλληλα, θα αυξηθούν οι ανάγκες για γλυκό νερό (π.χ. καλλιέργειες, πόσιμο νερό κ.α.). Έτσι θα οδηγηθούμε στην σταδιακή εξάντληση των υδατικών πόρων. Αυτό θα προκαλέσει φαινόμενα ερημοποίησης σε αρκετές περιοχές.

- **Φυσικές επιδράσεις.** Στα παράκτια νερά μια συνηθισμένη μορφή ρύπου είναι τα αιωρούμενα σωματίδια που δημιουργούν θολερότητα. Τα αιωρούμενα σωματίδια συχνά έχουν οργανική σύσταση και η βιοαποικοδόμηση τους προκαλεί ελάττωση του οξυγόνου. Το αιωρούμενο υλικό καθώς καθιζάνει στο βυθό καλύπτει τη χλωρίδα και την εδραία πανίδα προκαλώντας διαταραχές στην ισορροπία του οικοσυστήματος (μηχανική ρύπανση)

4.5 Νομικό καθεστώς για τη διαχείριση των υδατικών πόρων στη χώρα μας

Οι σημαντικότεροι νόμοι για τη διαχείριση των υδατικών πόρων περιληπτικά είναι:

- Ο Νόμος 1739/1987 για τη διαχείριση των υδατικών πόρων. Ο νόμος αυτός εισάγει μια σύγχρονη αντίληψη αντιμετώπισης των υδατικών πόρων στην έρευνα, στη διοίκηση και στη καθημερινή πρακτική. Διαμορφώνει το θεσμικό πλαίσιο και τους αναγκαίους μηχανισμούς για την ορθολογική διαχείριση των υδατικών πόρων της χώρας. Με την πλήρη εφαρμογή του θα μπορούσε να αντιμετωπίσει, τα πολλά και κρίσιμα θέματα υδατικών πόρων στη χώρα, αρκετά χρόνια πριν από την επικείμενη εφαρμογή της σχετικής Οδηγίας πλαίσιο της Ε.Ε., η οποία στην ουσία έρχεται να επιβάλλει τα όσα αυτός ο νόμος προέβλεπε.

- Ο Νόμος 3199/2003 για την προστασία και διαχείριση των υδάτων που ενσωματώνει την Κοινοτική Οδηγία 2000/60

- ΚΥΑ 43504(5/12/2005) για τις κατηγορίες Αδειών Χρήσης Νερού και την Εκτέλεση Έργων Χρήσης νερού

- Προεδρικό Διάταγμα 51 (ΦΕΚ 54 σσ. 1355-1425, 8 Μαρτίου 2007) για μέτρα και διαδικασίες Ολοκληρωμένης προστασίας και Διαχείρισης των Νερών σε συμμόρφωση με την Οδηγία 2000/60.

- Εντός του 2010 Ενσωματώθηκαν οι Οδηγίες 2006/118 για την προστασία των υπογείων υδάτων, 2006/7 για την ποιότητα των υδάτων κολύμβησης και 2007/60 για την αντιμετώπιση του κινδύνου πλημμύρας. Επίσης με αποφάσεις των Γενικών Γραμματέων

Περιφερειών καθορίσθηκαν απαγορευτικά και ρυθμιστικά μέτρα για την προστασία του υδατικού δυναμικού στις περιοχές των Νομών Λέσβου, Χίου, Σάμου, Κέρκυρας, Αττικής, Ευβοίας, Έβρου, Ζακύνθου, Λευκάδας, Κεφαλληνίας και Ιθάκης.

Επίσης χρήσιμο θα ήταν να αναφέρουμε ορισμένα Προγράμματα που έχουν εκπονηθεί σε σχέση με τη διαχείριση και προστασία των υδατικών πόρων:

- Από τη διεύθυνση υδατικού δυναμικού και φυσικών πόρων έχει εκπονηθεί **Σχέδιο Προγράμματος διαχείρισης Υδατικών Πόρων της Χώρας (Master Plan)**, που αποτελεί μια πρώτη προσέγγιση των ισοζυγίων Προσφοράς-Ζήτησης νερού στην Χώρα και διαμόρφωση της Υδατικής πολιτικής (1996).

- Το έργο **«Εκπόνηση Ολοκληρωμένου Σχεδίου Δράσης για την ορθολογική διαχείριση των Υδατικών Πόρων στην περιοχή της πεδινής λεκάνης απορροής των ποταμών Λούρου και Αράχθου»** περί προστασίας των υδάτων από ρύπανση με νιτρικά από γεωργικές πηγές κι εφόσον οι ποταμοί Λούρος και Άραχθος καθώς και ο Αμβρακικός Κόλπος έχουν χαρακτηριστεί ως ευαίσθητοι αποδέκτες. Το Ολοκληρωμένο Σχέδιο Δράσης περιλαμβάνει:

A) Την περιγραφή και αξιολόγηση της υφιστάμενης κατάστασης της γεωργικής δραστηριότητας και των υδατικών πόρων.

B) Την εξειδίκευση των δράσεων:

- Δράση για τη μείωση της νιτρορύπανσης και την προετοιμασία των γεωργών για την ένταξή τους σε καθεστώς ενίσχυσης και πιστοποίησης.

- Δράση για τους υδατικούς πόρους σε σχέση με τη νιτρορύπανση και τη γεωργία

Γ) Τις διαδικασίες ωρίμανσης των μελετών (Σύνταξη προδιαγραφών μελετών, Σύνταξη ΤΔΕ/Υ, Τευχών Δημοπράτησης) και των διαδικασιών για την ένταξη των γεωργών σε σχετικά προγράμματα— Σύνταξη Εγχειριδίου Διαδικασιών και Προτύπων (πηγή: Ιστοσελίδα www.pamepreveza.gr)

- Το **Εθνικό Πρόγραμμα διαχείρισης και Προστασίας των υδατικών πόρων**(Μάρτιος 2008) που καταρτίστηκε από την Κεντρική Υπηρεσία Υδάτων του ΥΠΕΧΩΔΕ σε συνεργασία με τις περιφερειακές Διευθύνσεις υδάτων και καθηγητές του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου. Έχει ως στόχους την *ανάπτυξη συστημάτων και εργαλείων διαχείρισης υδατικών πόρων στα 14 υδατικά διαμερίσματα της χώρας* και την αντιμετώπιση της λειψυδρίας με την εκπόνηση ολοκληρωμένης Στρατηγικής Διαχείρισης της.

4.5.1 Η Ευρωπαϊκή Οδηγία 2000/60

Η Οδηγία 60/2000 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων (European Parliament and Council of the European Union, 2000) που με το Ν. 3199/2003 ενσωματώθηκε στο ελληνικό δίκαιο, μετά από μια μακρόχρονη περίοδο συζητήσεων και διαπραγματεύσεων μεταξύ των Κρατών Μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης, τέθηκε σε ισχύ στις 22 Δεκεμβρίου 2000. Η Οδηγία 2000/60/ΕΚ συνδυάζει ποιοτικούς, οικολογικούς και ποσοτικούς στόχους για την προστασία υδάτινων οικοσυστημάτων και την καλή κατάσταση όλων των υδατικών πόρων και θέτει ως κεντρική ιδέα την ολοκληρωμένη διαχείριση τους στη γεωγραφική κλίμακα των Λεκανών Απορροής Ποταμών. Επιπλέον, επαναπροσδιορίζει την έννοια της Λεκάνης Απορροής, η οποία περιλαμβάνει τα εσωτερικά επιφανειακά (ποταμοί, λίμνες), τα υπόγεια ύδατα, τα μεταβατικά (δέλτα, εκβολές ποταμών) και τα παράκτια οικοσυστήματα.

Για κάθε περιοχή Λεκάνης Απορροής Ποταμού καθορίζει, μια σειρά από απαραίτητες ενέργειες που θα πρέπει να υλοποιηθούν εντός των καθορισμένων προθεσμιών, ώστε ο βασικός στόχος της Οδηγίας που είναι η αποτροπή της περαιτέρω υποβάθμισης όλων των υδάτων και η επίτευξη “καλής κατάστασης” να επιτευχθεί μέχρι

το 2015. Η επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων της Οδηγίας στηρίζεται σε οικονομικές αρχές και εργαλεία καθώς και στην εφαρμογή ολοκληρωμένων προγραμμάτων μέτρων.

Παράλληλα, αντιμετωπίζονται συνολικά όλες οι χρήσεις και υπηρεσίες νερού, συνυπολογίζοντας την αξία του νερού για το περιβάλλον, την υγεία, την ανθρώπινη κατανάλωση και την κατανάλωση σε παραγωγικούς τομείς. Η Οδηγία ενισχύει και διασφαλίζει τη συμμετοχή του κοινού με τη δημιουργία συστηματικών και ουσιαστικών διαδικασιών διαβούλευσης. Παράλληλα, προωθεί την αειφόρο και ολοκληρωμένη διαχείριση των διασυνοριακών λεκανών απορροής ποταμών. Στο ίδιο πλαίσιο, η Οδηγία 2000/60/ΕΚ δημιουργεί και εισάγει νέες προσεγγίσεις στην αντιμετώπιση κινδύνων από τις πλημμύρες και την ξηρασία.

(Πηγή: Ιστοσελίδα, <http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=248>)

Η απαίτηση για την ένταξη των νέων έργων στο Σχέδιο Διαχείρισης της Λεκάνης Απορροής Ποταμού προφυλάσσει από την κατασκευή αποσπασματικών έργων χωρίς κεντρικό σχεδιασμό. Αυτό το τελευταίο σημείο θα πρέπει να τονιστεί ιδιαίτερα, δεδομένου ότι σήμερα, η ιδιωτικοποίηση σε θέματα νερού και ενέργειας δημιουργεί επιπρόσθετους κινδύνους. Σε διεθνές επίπεδο ήδη υπάρχουν σοβαρές αρνητικές εμπειρίες από τις

ιδιωτικοποιήσεις στον τομέα του νερού. Η ιδιωτική πρωτοβουλία δεν θα πρέπει να αξιοποιείται άκριτα και αποσπασματικά, χωρίς να υπάρχει ο κατάλληλος στελεχωμένος δημόσιος επιστημονικός φορέας που θα εξετάζει, στο πλαίσιο ενός καθολικού Σχεδίου Διαχείρισης της Λεκάνης Απορροής, αν ένα πράγματι αποδοτικό οικονομικά έργο, δημιουργεί τελεσμένα σε ένα σημαντικό και σύνθετο υδροσύστημα, που με ένα συνολικότερο σχεδιασμό πιθανόν θα μπορούσε να αξιοποιηθεί με βέλτιστο τρόπο (Κουτσογιάννης και Τσελέντης, 2002).

Με βάση την οδηγία 2000/60 στο μέλλον θα πρέπει να αναμένουμε:

- Εγκατάσταση φορέων διαχείρισης
- Εκπόνηση διαχειριστικών σχεδίων
- Ταυτοποίηση των δραστηριοτήτων που ρυπαίνουν ή υπερκαταναλώνουν
- Μέτρα μείωσης της ρύπανσης και εξορθολογισμού κατανάλωσης
- Επιχειρησιακά προγράμματα με συγκεκριμένα μέτρα και διαδικασίες επίτευξης στόχων
- Ήδη στο 2010 έγιναν βήματα για εισαγωγή πολιτικών τιμολόγησης του νερού (άρθρο 9) ενώ
- Εντός του 2012 αναμένονται επιχειρησιακά προγράμματα των μέτρων (άρθρο 11)

4.6 Καθεστώς προστασίας Αμβρακικού

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

Τμήμα του Αμβρακικού κόλπου είναι οριοθετημένος υγρότοπος **Ramsar**. Σύμφωνα με το άρθρο 2 της Διεθνούς Συνθήκης Ramsar, η οποία υπογράφηκε στην ομώνυμη πόλη του Ιράν το Φεβρουάριο του 1971, οι υγρότοποι είναι φυσικές ή τεχνητές περιοχές αποτελούμενες από έλη γενικώς, από μη αποκλειστικώς ομβροδίατα έλη με τυρφώδες υπόστρωμα, από τυρφώδεις γαίες, ή από νερό. Οι περιοχές αυτές είναι μονίμως ή προσωρινώς κατακλυζόμενες με νερό, το οποίο είναι στάσιμο ή ρέον, γλυκό, υφάλμυρο ή αλμυρό. Οι περιοχές αυτές επίσης περιλαμβάνουν και εκείνες που καλύπτονται με θαλασσινό νερό, το βάθος του οποίου κατά την αμπώτιδα δεν υπερβαίνει τα 6 μέτρα (άρθρο 1). Στους υγρότοπους μπορεί να περιλαμβάνονται και οι παρόχθιες ή παράκτιες ζώνες οι οποίες γειτονεύουν με αυτούς ή με νησιά ή με θαλάσσιες υδατοσυλλογές και

είναι βαθύτερες μεν από 6 μέτρα κατά την αμπώτιδα, αλλά βρίσκονται μέσα στα όρια του υγροτόπου όπως αυτός καθορίζεται παραπάνω.

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

Επίσης αποτελεί **Περιοχή Ειδικής Προστασίας και Ειδικά Προστατευόμενη Μεσογειακή Περιοχή**. Επίσης ένα τμήμα του αποτελεί **Καταφύγιο θηραμάτων**. Για τις λιμνοθάλασσες του βορείου τμήματος του κόλπου και τις εκβολές των δύο ποταμών ισχύουν και οι **Συμβάσεις της Βέρνης** (19.09.1979) για τη διατήρηση των μεταναστευτικών ειδών αγρίων ειδών ζώων, της **Βόννης** (23.06.1979) για την διατήρηση των αποδημητικών ειδών που ανήκουν στην άγρια πανίδα καθώς και η **Οδηγία της Ευρωπαϊκής Κοινότητας 79/409**. Επιπροσθέτως, ο Αμβρακικός Κόλπος έχει ανακηρυχθεί και ως **Ευαίσθητη Περιοχή** σύμφωνα με την Οδηγία για την Επεξεργασία Αστικών Λυμάτων 91/271/ΕΚ και έχει υποδειχθεί για ανακήρυξη ως **Ευαίσθητη Ζώνη** σύμφωνα με την Οδηγία 91/676/ΕΚ για τη νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης (91/676/ΕΚ). Αποτελεί μια από τις εννέα περιοχές της χώρας που περιλαμβάνονται στη **σύμβαση της Βαρκελώνης** για τη προστασία της Μεσογείου. Ο Αμβρακικός χαρακτηρίζεται ως περιοχή **ύψιστης** οικολογικής αξίας, λόγω της ύπαρξης σε αυτόν σημαντικού αριθμού απειλούμενων με εξαφάνιση πουλιών και γενικότερα πλουσιότατης πανίδας και χλωρίδας.

Το 2003 δημιουργήθηκε το Διοικητικό Σώμα του Εθνικού Πάρκου και διαμορφώθηκε μία νέα πρόταση σχετικά με τον προσδιορισμό της ζώνης του Εθνικού Πάρκου. Σύμφωνα με αυτήν την πρόταση το Πάρκο καλύπτει έκταση 457 km² συμπεριλαμβάνοντας στα όριά του την πλειοψηφία των λιμνοθαλασσών. Η περιοχή ανακηρύχθηκε **Εθνικό Πάρκο** με την ΚΥΑ 22306 ΦΕΚ Δ 477/31.5.2006 στις 28 Νοεμβρίου 2006 αλλά η διαδικασία υπογραφής από όλους τους συναρμόδιους υπουργούς (Ανάπτυξης, Αγροτικής Ανάπτυξης και Ναυτιλίας) ολοκληρώθηκε τον Απρίλιο με 2 χρόνια

καθυστέρηση και (Πηγή: Εφημερίδα Βραδυνή 5/04/08).

Σύμφωνα με την Υπουργική Απόφαση χαρακτηρίζεται ως «**Εθνικό Πάρκο Υγροτόπων Αμβρακικού**» η χερσαία και θαλάσσια περιοχή του Αμβρακικού κόλπου που βρίσκεται εκτός σχεδίου και εκτός ορίων οικισμών προ του 1923 (κάτω των 2000 κατοίκων) των Δήμων Πρέβεζας, Ζαλόγγου, Λούρου, Φιλιππιάδος (Ν. Πρέβεζας), Αμβρακικού, Αράχθου, Αρταίων, Κομποτίου και κοινότητας Κομμένου (Ν. Άρτας), Αμφιλοχίας, Ανακτορίου, Κεκροπίας (Αιτωλοακαρνανίας).

Με την ανακήρυξη του Εθνικού Πάρκου μπαίνουν αυστηρότεροι κανόνες στην υδατοκαλλιέργεια, την αλιεία και την κτηνοτροφία στην περιοχή ενώ απαγορεύεται το κυνήγι για διάστημα τριών ετών στον πυρήνα της ζώνης. Το Εθνικό Πάρκο περιλαμβάνει τα 250 από 405 Km² του κόλπου καλύπτοντας όλη την παράκτια ζώνη, το δέλτα των ποταμών, τους οικοτόπους ιδιαίτερης σημασίας πέριξ της λιμνοθάλασσας, τις νησίδες του κόλπου και το τμήμα της υδάτινης ζώνης. Η απόφαση χωρίζει το Πάρκο σε τρεις ζώνες: την Α' ζώνη, απόλυτης προστασίας, την Β' ζώνη, περιοχή ειδικών ρυθμίσεων και την περιφερειακή ζώνη (Πηγή: Εφημερίδα Καθημερινή 5/04/08).

Η επιλογή των κατάλληλων ενεργειών προστασίας συνδέεται με την προτεινόμενη διαχείριση της περιοχής ως προστατευόμενης ζώνης στα πλαίσια του **Natura 2000** (δηλαδή το Ευρωπαϊκό Δίκτυο Ειδικών Ζωνών Διατήρησης το οποίο προβλέπεται από το άρθρο 3 της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 92/43/ΕΚ της 21/2/1992 για την διατήρηση των φυσικών οικοτόπων καθώς και της άγριας χλωρίδας και πανίδας) και έχει ως επίκεντρο το θέμα της κατάλληλης διαχείρισης των υδάτων.

Η ανάγκη προστασίας και διατήρησης της φύσης, ώστε να διασφαλιστεί η ισορροπία και εξέλιξη των οικοσυστημάτων, καθώς και η ποικιλομορφία και μοναδικότητα τους οδήγησε στην ίδρυση των φορέων διαχείρισης προστατευόμενων περιοχών με το νόμο 3044/2002. Έτσι δημιουργήθηκε ο **Φορέας Διαχείρισης Υγροτόπων Αμβρακικού** ως νομικό πρόσωπο ιδιωτικού δικαίου (Ν. Π. Ι. Δ.), μη κερδοσκοπικό, του ευρύτερου δημοσίου τομέα εποπτευόμενο από το πρώην ΥΠΕΧΩΔΕ, αποτελούμενο από 11μελές Διοικητικό Συμβούλιο στο οποίο συμμετέχουν εκπρόσωποι των συναρμοδίων Υπουργείων, της Τοπικής Αυτοδιοίκησης, Αλιευτικών Συνεταιρισμών και Μη Κυβερνητικών Περιβαλλοντικών Οργανώσεων. Σκοπός του Φορέα είναι η διοίκηση και διαχείριση των περιβαλλοντικών στοιχείων και συνόλων της φύσης και του τοπίου της ευρύτερης περιοχής του Αμβρακικού κόλπου.

Ο φορέας υλοποίησε το έργο “*Διαχείριση και λειτουργία περιοχής Αμβρακικού*” που χρηματοδοτήθηκε από το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα “*Περιβάλλον 2000-2006*” επιμελούμενος την *επόπτευση* της προστατευόμενης περιοχής από οποιεσδήποτε παράνομες και επιβαρυντικές για το οικοσύστημα ενέργειες (λαθροθηρία, παράνομη κατασκευή έργων, παράνομη αλιεία, διάθεση αποβλήτων, υλοτομία κτλ. Επιμελήθηκε στα πλαίσια του ίδιου έργου το πρόγραμμα παρακολούθησης βιοτικών και αβιοτικών παραμέτρων στις προστατευόμενες περιοχές με στόχο την αξιολόγηση των περιβαλλοντικών συνθηκών του Εθνικού Πάρκου.

Με βάση την υπ’ αριθμ. 11989 Κ. Υ. Α. για την ανακήρυξη του Αμβρακικού ως Εθνικού Πάρκου, μία από τις αρμοδιότητες του Φορέα Διαχείρισης είναι και η σύμφωνη γνώμη του σε δραστηριότητες που άπτονται των Ζωνών Προστασίας Α, Α1 και Β καθώς και η απλή γνωμοδότηση για ενέργειες και δράσεις που αφορούν τη Ζώνη Περιβαλλοντικού Ελέγχου.

Στο Εθνικό Πάρκο Υγροτόπων Αμβρακικού ορίζονται 4 ζώνες προστασίας όπως παρατηρούμε και στην πιο κάτω εικόνα:

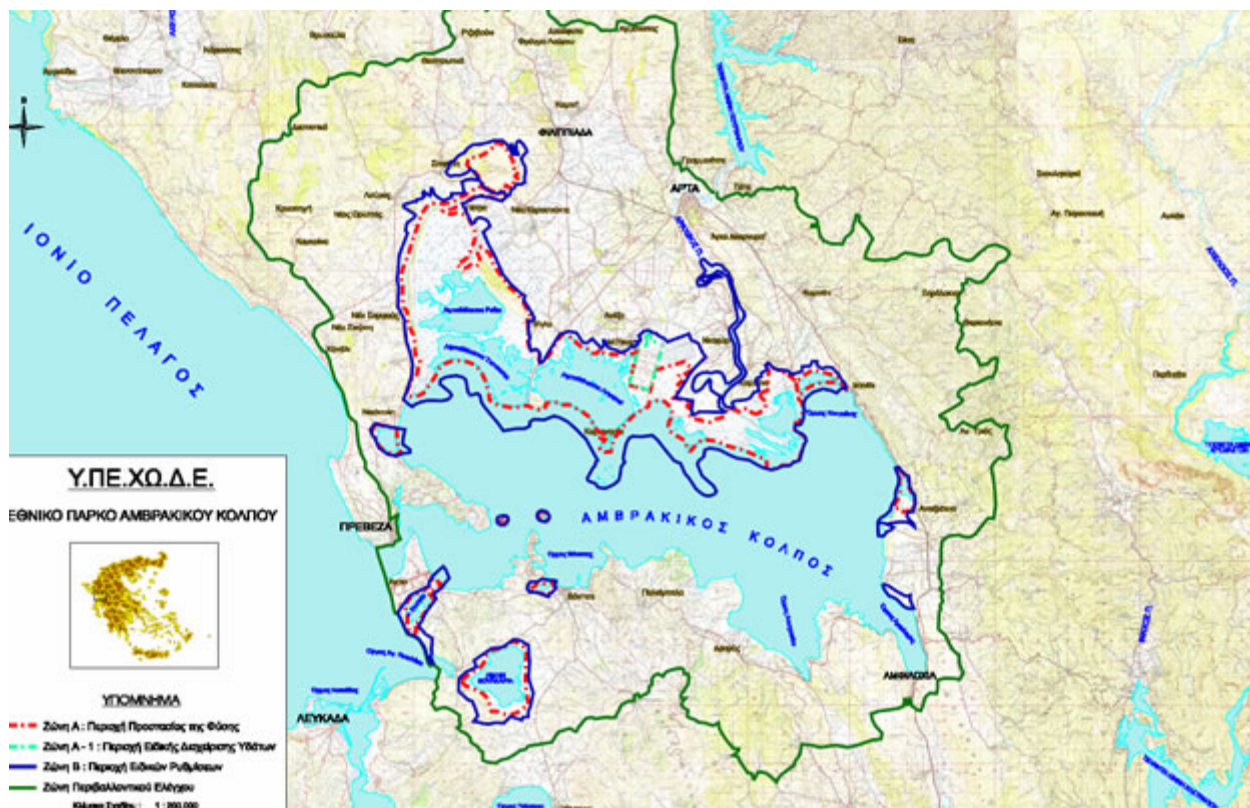
Ζώνη Α - Περιοχές Προστασίας της Φύσης.

Ζώνη Β - Περιοχή Ειδικών Ρυθμίσεων.

Ζώνη Α1 - Περιοχή Ειδικής Διαχείρισης Υδάτων.

Ζώνη Περιβαλλοντικού Ελέγχου

στις οποίες με βάση την ΚΥΑ 11989/2008 και τις εξειδικεύσεις των υπό εκπόνηση διαχειριστικών σχεδίων, προσδιορίζονται όροι, περιορισμοί και απαγορεύσεις χρήσεων με σκοπό την προστασία του περιβάλλοντος.



Εικόνα 4.4 : Ο Αμβρακικός κόλπος και οι Ζώνες Προστασίας του

Ακόμη, το πρόγραμμα με τίτλο : **«Διαχείριση, αποκατάσταση και αναβάθμιση του διεθνούς σημασίας υδροβιότοπου του Αμβρακικού Κόλπου»** ολοκληρώθηκε πρόσφατα (2010) ως χρηματοδοτούμενο από τον Χρηματοδοτικό Μηχανισμό του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου (ΕΟΧ) και περιέλαβε μια σειρά από έργα, που συχνά χαρακτηρίζονται από έντονες αλληλεπιδράσεις.

Τα έργα αποσκοπούσαν στην αποκατάσταση, παρακολούθηση και διαχείριση των επιφανειακών υδάτινων πόρων και του φυσικού περιβάλλοντος της περιοχής καθώς και στην αύξηση της εκτίμησης της αξίας του περιβάλλοντος της περιοχής από τον τοπικό πληθυσμό (δημιουργία κινήτρων και ευαισθησίας από πλευράς τους για ανάμιξη τους στη διαχείριση της περιοχής) και μπορεί κανείς να τα εντάξει σε δύο άξονες:

Σε έργα διαχείρισης, αποκατάστασης, παρακολούθησης και αναβάθμισης των επιφανειακών υδάτινων πόρων και εδαφών.

Σε έργα εκπαίδευσης, ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης του τοπικού πληθυσμού και των επισκεπτών.

Εξάλλου το 2010 Με ΚΥΑ χαρακτηρίστηκε ως εθνικό πάρκο μεταξύ άλλων περιοχών οι ορεινοί όγκοι των Τζουμέρκων, του Περιστερίου και του ποταμού Αράχθου, ενσωματώθηκε η Οδηγία 92/70 (σχετικά με τη προστασία της φύσης) για αναγνώριση προστατευόμενων ζωνών, ρυθμίσθηκε η αδειοδότηση μικρών μονάδων θαλάσσιας ιχθυοκαλλιέργειας, που αναμένεται να έχουν θετικό αντίκτυπο στη βιοποικιλότητα της ευρύτερης περιοχής και του κόλπου.

Ιδιαίτερη σημασία για το μέλλον του κόλπου έχει η εκπόνηση του σχεδίου Ειδικού αναπτυξιακού προγράμματος για την περιοχή του Αμβρακικού κόλπου με : **«ΑΕΙΦΟΡΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΤΟΝ ΑΜΒΡΑΚΙΚΟ ΚΟΛΠΟ (ΑΝΑΣΑ)»** (Μάιος 2010). Το ειδικό αναπτυξιακό πρόγραμμα για τον Αμβρακικό Κόλπο στηρίχθηκε σε πρόταση, που είχε υποβληθεί τον Ιανουάριο του 2007, στο πλαίσιο της πρόσκλησης του Υπουργείου Οικονομίας για τα Πρότυπα Καινοτόμα Σχέδια Ανάπτυξης, από την **Εταιρία Ανάπτυξης Νοτίου Ηπείρου – Αμβρακικού (ΕΤΑΝΑΜ) ΑΕ**, για λογαριασμό εταιρικού σχήματος της περιοχής Αμβρακικού, στο οποίο συμμετείχαν οι τρεις νομαρχιακές αυτοδιοικήσεις Πρέβεζας, Άρτας και Αιτωλοακαρνανίας, οι δήμοι της περιοχής, το ΤΕΙ Ηπείρου, οι ενώσεις συνεταιρισμών, ο Φορέας Διαχείρισης Υγροτόπων Αμβρακικού καθώς και άλλοι τοπικοί φορείς. Στην παρούσα φάση η επεξεργασία της πρότασης προκειμένου να λάβει τη μορφή του παρόντος ειδικού αναπτυξιακού προγράμματος, έγινε από το Υπουργείο Οικονομίας, Ανταγωνιστικότητας και Ναυτιλίας (ΥΠΟΙΑΝ). Η κεντρική ιδέα του Ειδικού Αναπτυξιακού Προγράμματος είναι :

«Η ενίσχυση της τοπικής οικονομίας της περιοχής Αμβρακικού με την ανάδειξη κοινής ταυτότητας στα προϊόντα και τις υπηρεσίες, που θα σχετίζεται με τις περιβαλλοντικές αξίες της προστατευόμενης περιοχής του Αμβρακικού».

Οι τέσσερις άξονες προτεραιότητας, που προσδιορίζονται με βάση τη θεματική τους εστίαση, αναλύονται σε κατηγορίες πράξης ως εξής:

ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ Α: Βελτίωση γενικών υποδομών του Αμβρακικού Κόλπου (Μικρά λιμάνια – αλιευτικά καταφύγια – έργα αποκατάστασης υδρολογικού ισοζυγίου) Για το σκοπό αυτό προβλέπεται να αξιοποιηθούν τα συμπεράσματα της **«μελέτης υδρολογικού ισοζυγίου λεκάνης Αμβρακικού κόλπου (master plan)»** με εφαρμογή μαθηματικού μοντέλου προσομοίωσης και προτάσεις έργων αποκατάστασης», η οποία ολοκληρώθηκε πρόσφατα μέσω της χρηματοδότησης από το ΧΜ του ΕΟΧ

ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ Β : Προστασία και Διαχείριση Περιβάλλοντος που αναφέρεται σε δράσεις διαχείρισης και προστασίας του φυσικού περιβάλλοντος, στη

διαχείριση αλιευτικών πόρων, στην επεξεργασία λυμάτων και στη διαχείριση των αστικών απορριμμάτων

ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ Γ : Ανάδειξη περιβάλλοντος και περιβάλλοντος χώρου και προώθηση συμβατών επενδυτικών δραστηριοτήτων που περιλαμβάνει την ανάδειξη οικοσυστημάτων, αναπλάσεις χώρων, οικισμών και ανάδειξη μνημείων πολιτισμού καθώς επίσης και επενδυτικές δραστηριότητες οικότουρισμού-αγροτουρισμού

ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ Δ: Εφαρμογή τεχνολογικά καινοτόμων προσεγγίσεων στην πρωτογενή παραγωγή (γεωθερμία κ.τ.λ.) και διασφάλιση ποιότητας – σήμανσης στα προϊόντα του πρωτογενή τομέα

5. Σύγκριση με άλλες περιοχές και προτάσεις αντιμετώπισης των προβλημάτων

5.1 Περιοχές αντίστοιχου ενδιαφέροντος

Στο πέμπτο και τελευταίο κεφάλαιο της παρούσας εργασίας θα μελετήσουμε ορισμένες περιοχές, κατά κάποιο τρόπο αντίστοιχες με τον Αμβρακικό Κόλπο ως προς τη μορφολογία, τους υδατικούς πόρους και την οικολογική αξία που θα μας βοηθήσουν να κατανοήσουμε πως τα περιβαλλοντικά προβλήματα κάθε περιοχής είναι παραπλήσια και αλληλένδετα. Θα παρατηρήσουμε λοιπόν, τις περιπτώσεις του Στρυμωνικού κόλπου, της λίμνης μικρή Πρέσπα και των λιμνών Κερκίνη και Κορώνεια και θα προσπαθήσουμε να καταγράψουμε ορισμένους ενδεδειγμένους τρόπους αντιμετώπισης των οικολογικών προβλημάτων τους και εν γένει της όχλησης των υδατικών πόρων της χώρας μας.

5.1.1 Η λίμνη Πλαστήρα

Η λίμνη Πλαστήρα ή Ταυρωπού πολύ κοντά στην πόλη Καρδίτσα, είναι μια τεχνητή λίμνη που δημιουργήθηκε εξαιτίας της κατασκευής του φράγματος στον ποταμό Μέγδοβα. Εμπνευστής του μεγαλόπνοου έργου στα 1925 ήταν ο στρατηγός Νικόλαος Πλαστήρας με σκοπό τη συγκράτηση των νερών στο οροπέδιο της Νεβρόπολης και κατασκευάστηκε λίγα χρόνια μετά τον θάνατο του, το 1959.

(πηγή: <http://www.eko.gr/Text.aspx?menuitemid=750&lan=1>)

Περιέχει 400 εκατ. κυβικά μέτρα νερού, έχει μέγιστο μήκος 14 χ.λ.μ, μέγιστο πλάτος 4 χ.λ.μ, ενώ το μέγιστο βάθος της είναι γύρω στα 60 μέτρα και το ανώτατο υψόμετρο της είναι 780 μέτρα από την επιφάνεια της θάλασσας, καθιστώντας την από τις σπανιότερες ορεινές λίμνες της χώρας μας.

Η δημιουργία της λίμνης Πλαστήρα ήταν μια τεράστια επέμβαση στο περιβάλλον, φυσικό και ανθρώπινο. Μια τέτοιας κλίμακας επέμβαση είναι αδιανόητη για τις σημερινές συνθήκες, αλλά επισημαίνεται ότι και τότε υπήρξαν αντιδράσεις από την τοπική κοινωνία. Το οξύμωρο είναι ότι σήμερα το έργο έχει καταξιωθεί στην κοινωνική συνείδηση ως *φιλοπεριβαλλοντικό*, παρόλο που εξακολουθεί να εκτρέπει το νερό του Αχελώου (ακριβέστερα, του παραποτάμου του Ταυρωπού) προς τη Θεσσαλία, χωρίς να επιτρέπει τη ροή προς τα κατάντη ούτε και μιας στοιχειώδους ποσότητας νερού. Βέβαια, από την αρχική του κατασκευή μέχρι σήμερα έχουν αλλάξει αρκετά πράγματα, κυρίως ως προς τη χρήση του, και θα μπορούσαμε να χαρακτηρίσουμε τις εξελίξεις αυτές *άξιες αναφοράς και παραδειγματισμού*.

Τις πρώτες δύο δεκαετίες το έργο του φράγματος λειτούργησε σύμφωνα με το σχεδιασμό του, ως υδροηλεκτρικό έργο. Το κυρίαρχο ενεργειακό στοιχείο του σχεδιασμού υπερκεράστηκε από το αρδευτικό στη δεκαετία του 1980. Έτσι, χωρίς να σταματήσει η παραγωγή ενέργειας, η οποία δεν καταναλώνει νερό, η λειτουργία (και ειδικότερα ο χρονισμός) των μονάδων υδροηλεκτρικής παραγωγής επικαθορίστηκε από τις αρδευτικές ανάγκες με αποτέλεσμα η αξία της παραγόμενης ενέργειας να υποβαθμιστεί σημαντικά. Η υδρευτική χρήση είναι επίσης παρούσα (ύδρευση Καρδίτσας

και άλλων οικισμών) με μικρότερο μερίδιο. Από τη δεκαετία του 1990 προστέθηκε ως ανεξάρτητη χρήση του ταμιευτήρα (όχι του ίδιου του νερού του) η **αισθητική-οικοτουριστική-περιβαλλοντική**. Η προσέλκυση σημαντικού αριθμού τουριστών και η συνακόλουθη ανάπτυξη των παρόχθιων περιοχών επέβαλε περιορισμούς ως προς την ελάχιστη στάθμη του ταμιευτήρα (για περιβαλλοντικούς και αισθητικούς λόγους), οι οποίοι αναγκαστικά οδηγούν στη μείωση των απολήψεων για αρδευτική χρήση (Ομάδα ερευνητικού έργου Πλαστήρα, 2002).

Επομένως τέτοια έργα έχουν πολλαπλές ευεργετικές πτυχές, για την ανάπτυξη (παραγωγή ενέργειας, άρδευση), την ποιότητα ζωής (ύδρευση, οικοτουρισμός) και το περιβάλλον (οικοσυστήματα, αισθητική τοπίου). Οι διαχειριστικές επιλογές δεν είναι στάσιμες στο χρόνο, αλλά αλλάζουν, προσαρμοζόμενες στις εκάστοτε κοινωνικές και οικονομικές ανάγκες.

Η εκεί περιοχή σήμερα εκταμιεύει για τις ανάγκες της νερό από τον ταμιευτήρα Ν. Πλαστήρα και από τον ταμιευτήρα Σμοκόβου κι όπως πληροφορούμαστε από ηλεκτρονική πηγή ενημέρωσης (http://www.epikairoitita.info/index.php?option=com_content&view=article&id=134:h-50&catid=1:local-news&Itemid=2) οι απολογισμοί των τελευταίων αρδευτικών περιόδων είναι πολύ θετικοί, ως αποτέλεσμα της ορθής και λελογισμένης διαχείρισης των νερών των ταμιευτήρων ενώ τα αποθέματα των ιδίων καταγράφηκαν το 2010 υψηλά.

Από τα πιο σημαντικά είναι το γεγονός ότι κάθε χρόνο η στάθμη του νερού της λίμνης αυξομειώνεται σημαντικά, ανάλογα με τις απαιτήσεις του θεσσαλικού κάμπου και τις ανάγκες για κατανάλωση νερού. Έτσι, η στάθμη του, το χειμώνα φτάνει στο ανώτατο όριο, ενώ το καλοκαίρι υποχωρεί. Αυτό, όμως έχει ως επίπτωση να μην μπορεί να αναπτυχθεί η χλωρίδα στις ακτές, με αυτό τον τρόπο να τραυματίζεται η αισθητική του τοπίου και να μην μπορούν να δημιουργηθούν μόνιμες εγκαταστάσεις στις ακτές της λίμνης. Το 2008, το υδάτινο έλλειμμα της λίμνης ανερχόταν σε 60 εκατομμύρια κυβικά μέτρα νερό και η κύρια αιτία φαίνεται πως ήταν η υπεράντληση για την άρδευση των καλλιεργειών του κάμπου. Το χειρότερο είναι ότι οι αγρότες της Καρδίτσας και της Λάρισας αλληλοκατηγορούνται για τις ευθύνες τους καθώς τα νερά μοιράζονται στους δυο νομούς. Μια σειρά από άλλα περιβαλλοντικά ζητήματα όπως π.χ. η διαχείριση των απορριμμάτων ήδη αντιμετωπίζονται σε επίπεδο διαδημοτικής συνεργασίας.

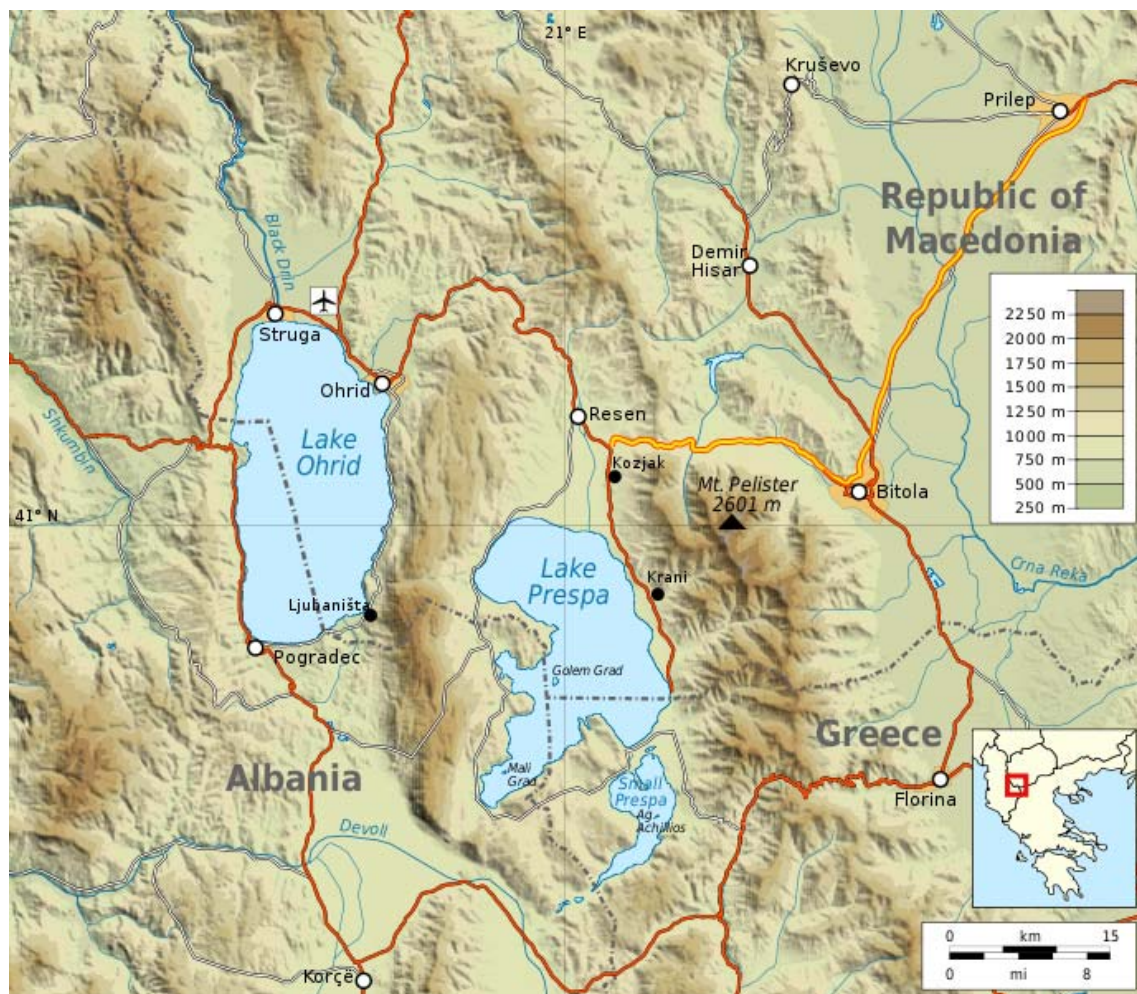
Λόγω του εξαιρετικού κάλλους και λόγω της για την προστασία της έχουν ληφθεί σειρά μέτρων. Ενδεικτικά αναφέρεται η δημιουργία **Ζώνης Οικιστικού Ελέγχου** στην παραλίμνια περιοχή. Επίσης η περιοχή είναι ενταγμένη στον ευρωπαϊκό χάρτη **Natura 2000**, και προστατεύεται από την ευρωπαϊκή νομοθεσία. Τέλος στα πλαίσια προστασίας του περιβάλλοντος συντάσσεται από το Πανεπιστήμιο Αθηνών και άλλους φορείς ειδική περιβαλλοντική μελέτη.



Εικόνα 5.1: Λίμνη Πλαστήρα

5.1.2 Οι Πρέσπες και η λίμνη Κορώνεια

Οι Πρέσπες είναι δύο λίμνες στο βορειοδυτικό άκρο της Ελλάδας. Η Μεγάλη Πρέσπα χωρίζεται ανάμεσα στην Ελλάδα, την Π.Γ.Δ.Μ, και την Αλβανία. Η Μικρή Πρέσπα βρίσκεται κυρίως στη Ελλάδα, ενώ ένα μικρό τμήμα στα δυτικά της ανήκει στην Αλβανία. Αρχικά δημιουργήθηκε μια μόνο λίμνη, η Πρέσπα, στη συνέχεια όμως κατά τις τελευταίες δεκάδες χιλιάδες χρόνια, οι εναποθέσεις του ρύακα που διέρχεται από την Κοιλάδα του Αγίου Γερμανού σε συνδυασμό με τη δράση των νερών της λίμνης, δημιούργησαν σιγά σιγά μια αμμώδη λωρίδα γης που διαχώρισε ένα ρηχό βραχίονα της Πρέσπας, δημιουργώντας τη λίμνη Μικρή Πρέσπα. Έτσι, οι δύο λίμνες διαχωρίζονται από μια αβαθή λωρίδα αμμώδους γης, μήκους περίπου 4 km και πλάτους 200-1000 m



Εικόνα 5.2 :Γεωγραφική θέση Πρεσπών (<http://el.wikipedia.org>.)

Ο εθνικός δρυμός Πρεσπών δημιουργήθηκε το 1974. Προστατεύεται από ελληνικές, ευρωπαϊκές καθώς και διεθνείς συμβάσεις, ενώ η λίμνη μικρή Πρέσπα προστατεύεται και από τη συνθήκη Ραμσάρ ως μοναδικός υγροβιότοπος. Το 1991 δημιουργήθηκε η Εταιρία Προστασίας Πρεσπών με τη βοήθεια της WWF που στήριξε τις προσπάθειες του τοπικού πληθυσμού να αναδείξουν και να προστατέψουν το φυσικό πλούτο της περιοχής τους. Στις Πρέσπες μπορούμε να βρούμε περισσότερα από 1500 είδη φυτών και μια συστάδα υπεραιωνόβιων βουνοκυπάρισσων. Όσον αφορά την πτηνοπανίδα σημαντικότερη θεωρείται η παρουσία των πελεκάνων και συγκεκριμένα του αργυροπελεκάνου που θεωρείται αρκετά σπάνιο είδος παγκοσμίως.

Είναι μία μακρόστενη λίμνη, με το μέγιστο μήκος της να φθάνει τα 13,6 χιλιόμετρα και το νοτιότερο άκρο της να καταλήγει στην Αλβανία. Η επιφάνεια της είναι 48,5 km², από τα οποία τα 5 km² βρίσκονται στην Αλβανία. Το βαθύτερο σημείο της είναι 8,4 m, ενώ το μέσο βάθος της είναι 4 m. Συντηρεί 1300 είδη φυτών, 46 είδη θηλαστικών, 11 είδη αμφίβιων, 22 είδη φυτών και 260 είδη πουλιών

Το 1974, η περιοχή των Πρεσπών κηρύχθηκε Εθνικός δρυμός κι αποτελεί μάλιστα τον μεγαλύτερο αντίστοιχο χώρο με έκταση 250 km², ενώ έχει εφαρμοστεί ειδικό νομικό καθεστώς προστασίας της εκτός από το δικαίωμα του περιβάλλοντος. Η μικρή Πρέσπα έχει χαρακτηριστεί από το 1975 ως προστατευόμενη από τη συνθήκη Ramsar με κωδικό 3GR008. Είναι επίσης ενταγμένη στ δίκτυο Natura και οριοθετημένη σε Ζώνες Προστασίας (Πηγή: <http://www.fdedp.gr>)

Στις 04/07/1990 η μικρή Πρέσπα τέθηκε στον κατάλογο του MONTREUX -όπως και όλες οι περιοχές Ramsar της Ελλάδας-δηλαδή χαρακτηρίστηκε ως μια απειλούμενη περιοχή εξαιτίας των οικολογικών μεταβολών που υπέστη από παλαιότερα έργα

αποστράγγισης, την υπερβόσκηση και τη φτωχή αναπαραγωγή των ψαριών της λίμνης. Ωστόσο, στις 18/05/1999 η Πρέσπα μαζί με το δέλτα του Έβρου και τη λίμνη Κερκίνη αφαιρέθηκαν από τον σχετικό κατάλογο. Πιο κάτω θα αναφέρουμε τα κυριότερα προβλήματα στο ζωτικό χώρο των Πρεσπών

Στα τέλη Αυγούστου του 2008, η "Εταιρία Προστασίας Πρεσπών", με ανακοίνωση - καταγγελία επισήμανε ότι λόγω **ανεξέλεγκτων αμμοληψιών** η περιοχή ανάμεσα στην Μικρή και την Μεγάλη Πρέσπα αντιμετωπίζει άμεσο κίνδυνο και καθίσταται πιθανή η ενοποίηση των δύο λιμνών με μεγάλη ενδεχόμενη περιβαλλοντική καταστροφή.

Ακόμη οι επιπτώσεις της **εκτροπής του ποταμού Ντέβολλι** είναι ένα από τα σοβαρότερα περιβαλλοντικά προβλήματα που αντιμετωπίζει σήμερα η Πρέσπα, όπως έχει επανειλημμένα διαπιστώσει η Συντονιστική Επιτροπή του Πάρκου Πρεσπών. Στα μέσα της δεκαετίας του '70, στο αλβανικό τμήμα της Πρέσπας διανοίχτηκε ένα κανάλι μέσω του οποίου έγινε δυνατή η κατά βούληση εκτροπή των νερών του ποταμού Ντέβολλι (ελληνιστί Δεβόλης), που ρέει στην Αλβανία, και η σύνδεσή του τεχνητά με τη λίμνη Μικρή Πρέσπα. Στόχος της σύνδεσης ήταν η χρήση των νερών της Μικρής Πρέσπας για την άρδευση της πεδιάδας της Κορυτσάς που εκτείνεται στην Αλβανία. Με την πάροδο του χρόνου η παρέμβαση αυτή προκάλεσε σοβαρές περιβαλλοντικές και κοινωνικο-οικονομικές συνέπειες στην περιοχή, αφού τα φερτά υλικά του ποταμού κάλυψαν μεγάλο μέρος της λίμνης στην Αλβανική πλευρά. Επιπλέον, η εκτεταμένη ανύψωση του πυθμένα του νότιου άκρου της λίμνης Μικρής Πρέσπας λόγω συσσώρευσης των ιζημάτων έκανε γρήγορα αδύνατη την άντληση νερού με αποτέλεσμα να μην εξυπηρετούνται πλέον οι αρδευτικές ανάγκες της πεδιάδας.

Κατά τα λοιπά, κι εδώ συναντώνται τα συνηθισμένα προβλήματα των αντίστοιχων περιοχών με ακατάλληλη διαχείριση των νερών και ρύπανση, καταστροφή των δασών και διάβρωση, υπερβόσκηση, υπερεκμετάλλευση των φαρμακευτικών φυτών, υπεραλίευση, πεπαλαιωμένες αρδευτικές μέθοδοι, χερσοποίηση των λιμνών, ανεξέλεγκτη αστική και τουριστική ανάπτυξη και διάσπαρτη δόμηση παρά τους χαρακτηρισμούς ως "Εθνικός Δρυμός" και "περιοχή Ramsar" κι αυτά κυρίως για το λόγο πως δεν υπάρχει ακόμη Σχέδιο Διαχείρισης του Εθνικού Πάρκου (Πηγή: ιστοσελίδα www.kritonarsenis.gr/actions/view)

5.1.3 Η λίμνη Κάρλα

Η **λίμνη Κάρλα**, ή λίμνη **Βοιβηίδα** (παλαιότερα) και κατά την αρχαιότητα ήταν λίμνη η οποία αποξηράνθηκε το 1962, επειδή την εποχή εκείνη προκαλούσε πλημμύρες στις πέριξ γεωργικές καλλιέργειες, ενώ ορισμένες βαλτώδεις εκτάσεις γύρω της προκαλούσαν την έντονη παρουσία εντόμων. Βρισκόταν νοτιοανατολικά της Λάρισας, κοντά στις βόρειες πλαγιές του Πηλίου, στα όρια των Νομών Λαρίσης και Μαγνησίας.

Το 1959 ανατέθηκε μελέτη από το υπουργείο Γεωργίας για την αξιοποίηση της πεδιάδας της Κάρλας με δεδομένα την κατασκευή ταμιευτήρα 64700 στρεμμάτων, σήραγγας και τάφρων πεδινών υδάτων. Η λίμνη θα χρησιμοποιούνταν για άρδευση με αρδευτικά κανάλια και θα τροφοδοτούνταν με νερά του Πηνειού. Αντί αυτού όμως τελικά κατασκευάστηκε σήραγγα για την ολοκληρωτική εκκένωση της λίμνης που άρχισε τον Ιανουάριο του 1957 και ολοκληρώθηκε τον Οκτώβρη του 1962.

Με την αποξήρανση της λίμνης φάνηκαν οι τρομακτικές επιπτώσεις από τη μη ολοκλήρωση του έργου όπως προβλεπόταν με την κατασκευή του ταμιευτήρα των

64700 στρεμμάτων. Αυτές οι επιπτώσεις είναι περιβαλλοντικές αλλά και κοινωνικές όπως:

- Ραγδαία πτώση της υπόγειας υδροφορίας
- Εισχώρηση του θαλάσσιου μετώπου στον ευρύτερο χώρο της περιοχής της Κάρλας
- Ρύπανση και επιπτώσεις στο κλειστό Παγασητικό κόλπο και εμφάνιση φυτοπλαγκτού
- Εμφάνιση ρηγμάτων μεγάλου βάθους και καταστροφή κτισμάτων
- Επιπτώσεις στην πανίδα και στην χλωρίδα της περιοχής
- Καταστροφή γεωτρήσεων και ξήρανση πηγών μεταξύ των οποίων και η Υπέρεια Κρήνη στο Βελεστίνο
- Αλλαγές στο μικροκλίμα της περιοχής
- Αδυναμία υδροδότησης πόλεων και οικισμών

Όπως χαρακτηριστικά ανέφερε ο τοπικός τύπος: "Η κατασκευή της σήραγγας δεν ήταν έγκλημα, έγκλημα ήταν που δε προχώρησαν στην αποκατάσταση της λίμνης όπως αρχικά είχε προγραμματιστεί". Ακόμα και τα χωράφια που προήλθαν από την αποξήρανση της Κάρλας, έκτασης περίπου 78.000 στρεμμάτων, δεν απέδωσαν τα αναμενόμενα οφέλη, καθώς πλημμύριζαν με την πρώτη νεροποντή. Επιπλέον τα άλατα που είχαν συσσωρευτεί στο έδαφος από την πρώην λίμνη δεν ευνοούσαν τις καλλιέργειες. Τέλος, ποτέ δεν έγινε διανομή αγροτικής γης ενώ οι ακτήμονες καλλιεργητές εκμίσθωναν τις εκτάσεις κάθε χρόνο με ανάλογο τίμημα.

Απόρροια όλων των ανωτέρω, και μετά από έντονες διαμαρτυρίες των ντόπιων πληθυσμών, ήταν η κατασκευή ταμιευτήρα 42.000 στρεμμάτων στο χαμηλότερο τμήμα της πρώην λίμνης Κάρλας κοντά στο χωριό Κανάλια. Επίσης, για τη διαχείριση του ταμιευτήρα αλλά και των γύρω περιοχών με ιδιαίτερη περιβαλλοντική σημασία, δημιουργήθηκε ο Φορέας Διαχείρισης της Περιοχής Οικοανάπτυξης Κάρλας - Μαυροβουνίου - Κεφαλόβρυσου - Βελεστίνου (Π.Ο.Κα.Μα.Κε.Βε.). Τα αποτελέσματα της επέμβασης αυτής αναμένονται να είναι:

- Η άνοδος του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα και η αποκατάσταση του υδάτινου δυναμικού
- Ο περιορισμός των εξαντλητικών αντλήσεων των υπόγειων υδροφορέων με παροχή υδάτων για άρδευση
- Η βελτίωση της ποιότητας των υδάτων
- Προστασία του Παγασητικού κόλπου λόγω του αντιπλημμυρικού σκοπού του ταμιευτήρα και της βελτίωσης των υπερχειλισμένων υδάτων
- Υποχώρηση του μετώπου θαλασσινού νερού που έχει εισχωρήσει στο εδαφικό στρώμα του Παγασητικού και έχει επηρεάσει τους υδροφόρους ορίζοντες
- Μερική αποκατάσταση του μικροκλίματος της περιοχής
- Μερική αποκατάσταση της χλωρίδας και της πανίδας της περιοχής

Η αρχική λίμνη είχε μέγεθος 180- 195 χιλιάδες στρέμματα και το βάθος της έφτανε τα 4-6 μ. Το Δεκέμβριο του 2010 άρχισε η άντληση νερού από τον ποταμό Πηνειό, ενώ όταν τεθούν σε πλήρη λειτουργία τα πέντε αντλιοστάσια του Πηνειού θα τροφοδοτούν τη λίμνη με 14 κυβικά μέτρα νερού το δευτερόλεπτο

Όμως θα πρέπει να γίνει κατανοητό ότι η αποκατάσταση της λίμνης Κάρλας δεν είναι δυνατόν να αφορά αποκλειστικά στη δημιουργία αρδευτικού ταμιευτήρα, ο κακός σχεδιασμός του οποίου έχει ως αποτέλεσμα να παρατηρούμε πολλά δυσμενή επεισόδια όπως την νέκρωση ψαριών, το πρασίνισμα των νερών, την μείωση του οξυγόνου στο νερό, την ρύπανση από λιπάσματα και φυτοφάρμακα κ.α. . Η αποκατάσταση μιας λίμνης νοείται ως αποκατάσταση μόνο όταν αφορά στα χαρακτηριστικά που είχε η λίμνη και ιδιαίτερα στις λειτουργίες που επιτελούσε για το φυσικό περιβάλλον και τον άνθρωπο. Γιατί είναι αυτονόητο ότι η αποκατάσταση για να είναι επιτυχημένη χρειάζεται να είναι και βιώσιμη

5.2 Προτάσεις για ολοκληρωμένη διαχείριση των υδατικών πόρων

Διαπιστώθηκε λοιπόν ότι έως κάποιο βαθμό τα προβλήματα περιβαλλοντικής υποβάθμισης είναι κατ' ορισμένο βαθμό κοινά για τους υδροβιοτόπους και αφορούν την υποβάθμιση των υδατικών (υπογείων κι επιφανειακών) κι εδαφικών πόρων από παράγοντες όπως η αστική, βιομηχανική, χημική ρύπανση, ανεξέλεγκτη δόμηση, αναποτελεσματική λειτουργία φορέων προστασίας, μη εφαρμογή νόμων. Προσπαθώντας να καταγράψουμε προτάσεις κατοίκων των περιοχών, διοικητικών υπευθύνων, συλλόγων προστασίας του φυσικού περιβάλλοντος για την αντιμετώπιση των προβλημάτων προκύπτουν, αρχικά για τον Αμβρακικό οι εξής πιθανές λύσεις:

Σχετικά με τη λειτουργία των Χ.Α.Δ.Α απαιτείται

αυστηρό χρονοδιάγραμμα και ουσιαστικός έλεγχος εφαρμογής του, για την μελέτη και κατασκευή δικτύων αποχέτευσης αστικών λυμάτων και επεξεργασίας των σε βιολογικούς καθαρισμούς, τουλάχιστον για όλους τους Δήμους που είναι όμοροι με τον Αμβρακικό Κόλπο. Υπάρχει η δυνατότητα άμεσης χρηματοδότησης, τουλάχιστον των μελετών, μέσω κοινοτικών προγραμμάτων. Εξίσου σημαντικό είναι να βελτιωθεί το έργο των υφιστάμενων βιολογικών με 3ο και 4ο στάδιο επεξεργασίας των απορριμμάτων που θα προσθέσει τεράστιες ποσότητες νερού για άρδευση-πυρόσβεση και λοιπές χρήσεις αλλά και υποπροϊόντα χρήσιμα στη βιομηχανία και στον αγροτικό κόσμο από την επαναχρησιμοποίηση λυμάτων και ιλύος. Απαιτείται επίσης σύνδεση όλων των κοινοτήτων και οικισμών στο αποχετευτικό δίκτυο των πόλεων και απαγόρευση της διάθεσης αστικών λυμάτων σε απορροφητικούς βόθρους που γίνεται από μεμονωμένες κατοικίες ή αγροικίες

Αξίζει να αναφερθεί ως παράδειγμα η επιτυχής πραγματοποίηση (την περίοδο 1999-2003) από ιδιωτικό φορέα του έργου επαναχρησιμοποίησης λυμάτων στην περιοχή της Θέρμης – Θεσσαλονίκης. Στο συγκεκριμένο έργο : διαμορφώθηκαν για όλη την Ελλάδα προδιαγραφές επαναχρησιμοποίησης υγρών αποβλήτων για όλες τις δυνατές χρήσεις, σχεδιάστηκε και κατασκευάστηκε ένα σύστημα τεταρτοβάθμιας επεξεργασίας υγρών αποβλήτων με σύγχρονα συστήματα on line παρακολούθησης, τροφοδοτήθηκε ένα δίκτυο άρδευσης με επεξεργασμένα λύματα, σχεδιάστηκε, κατασκευάστηκε και παρακολούθηθηκε ένα πεδίο ενίσχυσης υδροφορέων μέσω κατείσδυσης με επεξεργασμένα λύματα, και οργανώθηκε ένα πρόγραμμα διάδοσης της επαναχρησιμοποίησης λυμάτων σε όλη την Ελλάδα και σε φορείς της Ευρωπαϊκής Μεσογείου.

Για το χωροταξικό πρόβλημα

Αποτελεί άμεση υποχρέωση με αυστηρό χρονοδιάγραμμα για την σύνταξη Σχεδίου ΟΟΑΠ από τους όλους τους όμορους Δήμους του Αμβρακικού Κόλπου, αλλά και σύνταξη του Χωροταξικού Σχεδίου του Νομού μας, ώστε να χωροθετηθούν οι περιοχές στις οποίες θα επιτρέπεται η εγκατάσταση νέων μονάδων και επιχειρήσεων. Να αποφασισθεί μετά από μεγάλο διάστημα συζητήσεων και αντιπαραθέσεων ο χώρος για την δημιουργία του Βιομηχανικού Πάρκου που δυστυχώς δεν διαθέτει ο Νομός Άρτας.

Για το πρόβλημα της υπερλίπωσης και της παράνομης αλιείας και κυνηγιού

Είναι ανάγκη να θεσμοθετηθεί ένα νέο νομοθετικό πλαίσιο για την αντιμετώπιση της υπερλίπωσης (νόμιμης και παράνομης). Ισχύει το Διάταγμα του 1966 που όπως

παρατηρούμε ούτε αυτό τηρείται. Επιβάλλεται να απαγορευτεί η αλιεία σε μια κρίσιμη περιοχή όπως το στόμιο του Ακτίου, όπως και η απαγόρευση και απομάκρυνση ιχθυοπαγίδων. Επιβάλλεται εφαρμογή του νόμου για απαγόρευση του κυνηγιού και ίσως να βρεθούν οι πόροι για καλύτερη φύλαξη της περιοχής.

Όσον αφορά την εφαρμογή του θεσμικού καθεστώτος για την προστασία του Αμβρακικού και τη λειτουργία του Φορέα Διαχείρισης Αμβρακικού

Η Κ.Υ.Α. για την προστασία της ευρύτερης περιοχής του Αμβρακικού Κόλπου, που πρόσφατα υπογράφηκε, δεν μπορεί από μόνη της να αποτελέσει το φάρμακο που θα γιατρέψει «πάσα νόσο» του συγκεκριμένου οικοσυστήματος υγροτόπων. Υπάρχουν ορισμένες ατέλειες όπως κατά δήλωση προέδρου του Συλλόγου Ενεργών Πολιτών Περιοχής Αμβρακικού κ. Παύλος Χαραλάμπους: «Σκοπός της ΚΥΑ είναι η προστασία, διατήρηση και διαχείριση της φύσης και του τοπίου, ως φυσικής κληρονομιάς και πολυτίμου εθνικού φυσικού πόρου σε χερσαία και υδάτινα τμήματα της ευρύτερης περιοχής του Αμβρακικού κόλπου. Έτσι αφήνει έξω το πιο ευαίσθητο σημείο του οικοσυστήματος του Αμβρακικού, το στόμιο στο Άκτιο μαζί με το λιμάνι της Πρέβεζας» κι ότι ορίζεται από την απόφαση αυτή αρμόδιο σε πολλές υποθέσεις ο «Φορέας Διαχείρισης» ενώ το νομοθετικό πλαίσιο λειτουργίας του δεν είναι κατάλληλο. Θα μπορούσε να λειτουργεί με Π.Δ. δίνοντάς του την δύναμη και την δυνατότητα να ελέγχει την λειτουργία και την εφαρμογή των περιβαλλοντικών όρων, των σχεδίων διαχείρισης αλιείας, την άσκηση γεωργίας στις νόμιμα καλλιεργούμενες εκτάσεις και τέλος να έχει την δυνατότητα να επιβάλλει κυρώσεις σε όσους ρυπαίνουν το οικοσύστημα. Διαφορετικά οι προσφυγές στο Συμβούλιο Επικρατείας και οι παρανομίες από μεγάλες εταιρείες και συμφέροντα ιδιωτών θα αυξάνονται και τελικά θα αποτελούν ανασταλτικό παράγοντα στην εφαρμογή της Κ.Υ.Α. για την προστασία του Αμβρακικού.

Στην Κ.Υ.Α. για την προστασία του Αμβρακικού, θα πρέπει να δοθούν διευκρινίσεις, ώστε να υπάρξει δεσμευτικό και συγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα απομάκρυνσης, αλλά και γνωστοποίησης θέσεων μετεγκατάστασης των δεξαμενών αποθήκευσης υγρών καυσίμων στην περιοχή της Αμφιλοχίας.

Σχετικά με τους υδάτινους πόρους ορίζει ελάχιστες ποσότητες παροχής στις εκβολές Λούρου και Αράχθου αλλά δεν ορίζει ποιός Φορέας θα ελέγχει αν τηρούνται οι συμβατικές υποχρεώσεις της ΔΕΗ, και αν οι ποσότητες αυτές είναι αρκετές για την ανανέωση των νερών του Κόλπου. Χρειάζεται μια τεκμηριωμένη ποσοτική και ποιοτική διαχείριση των υδάτινων πόρων του Εθνικού Πάρκου.

Για τη ρύπανση από φυτοφάρμακα και λιπάσματα

Απαιτείται η ορθολογική χρήση τους μετά από εδαφολογικές αναλύσεις και καθορισμός κωδικών Ορθής Γεωργικής Πρακτικής. Επίσης προτείνεται η χρήση φυτοφαρμάκων με μικρή υπολειμματική δράση και ταχεία διάσπαση ενώ η ενημέρωση των αγροτών σε θέματα βιολογικής γεωργίας, σε μια εποχή που οι συμβατικές και συχνά ενεργοβόρες καλλιέργειες δεν αποδίδουν κέρδη, καθίσταται αναγκαία.

Για τα κτηνοτροφικά απόβλητα

Θα έπρεπε να εφαρμοστεί ένα σχέδιο συνολικής χωροθέτησης των όλων μεγάλων και οχληρών κτηνοτροφικών μονάδων (χοιροστάσια – βουστάσια - πτηνοτροφεία) και κεντρική επεξεργασία των κτηνοτροφικών αποβλήτων και παραπροϊόντων με τελικό στόχο την λιπασματοποίηση ή την παραγωγή βιοαερίου ή μετεγκαταστάσεις των κτηνοτροφικών μονάδων σε θέσεις που βρίσκονται μακριά από επιφανειακά και υπόγεια νερά

Η επεξεργασία των κτηνοτροφικών αποβλήτων με εφαρμογή αναερόβιων μεθόδων και τελική διάθεση στο έδαφος. Χρήσιμη εξάλλου καθίσταται μια πιθανή δημιουργία μονάδας επεξεργασίας υποπροϊόντων σφαγής

Για την εξισορρόπηση του υδρολογικού ισοζυγίου

Τα υδροηλεκτρικά εργοστάσια της Δ.Ε.Η. (στον Άραχθο και τον Λούρο) θα πρέπει να λαμβάνουν σοβαρά υπόψη τους, τις περιβαλλοντικές απαιτήσεις και να συνδεθούν λειτουργικά με το μοντέλο υδρολογικών απαιτήσεων του Αμβρακικού κόλπου (από το Master Plan του Αμβρακικού). Από τη μεριά των καταναλωτών του νερού (κυρίως των αγροτών θα ήταν ωφέλιμο να εκσυγχρονιστούν τα συστήματα άρδευσης (στάγδην πότισμα) και ύδρευσης, με στόχο την εξοικονόμηση τουλάχιστον 50 % στους υδατικούς πόρους όσο και ο έλεγχος από αρμόδιες υπηρεσίες της ορθής λειτουργίας των νόμιμων γεωτρήσεων και άμεσο κλείσιμο των εκατοντάδων αντίστοιχων παράνομων. Σχετικά με τα πρόβλημα ομαλής κυκλοφορίας των υδάτων θα έπρεπε έστω προσωρινά να ανασταλούν οι εργασίες και να γίνει επανασχεδιασμός των έργων (αποστραγγιστικά κανάλια, αναχώματα, μπαζώματα εντός του αιγιαλού κ.α.).

Οι παραπάνω προτάσεις καλύπτουν εκτός από τον Αμβρακικό κι αρκετά από τα προβλήματα των αντίστοιχων περιοχών αλλά γενικότερα, στα πλαίσια ολοκληρωμένης διαχείρισης φυσικών πόρων είναι απαραίτητο να «αποσυνδεθεί η έννοια της οικονομικής ανάπτυξης από την αυξημένη κατανάλωση υδάτων» και αυτό αφορά τον καθένα μας στα πλαίσια ανάπτυξης οικολογικής συνείδησης σε εμάς και στις επόμενες γενιές.

Πρώτιστα πρέπει να προωθηθεί η **εξοικονόμηση** νερού και η διαχείριση της ζήτησης νερού με κατάλληλο συνδυασμό μέσων. Σε αυτά περιλαμβάνονται η τιμολόγηση του νερού, ευφυέστερη άρδευση, η μείωση σπατάλης νερού στα κτίρια, τη γεωργία, τη βιομηχανία και τον τουρισμό, καθώς και υλοποίηση εκστρατειών ευαισθητοποίησης. Σε περίπτωση που αυτά τα προληπτικά μέτρα αποδειχθούν ανεπαρκή, μπορεί να χρειαστούν πρόσθετες υποδομές υδροδότησης, με αφαλάτωση και συλλογή των όμβριων υδάτων, ενώ επενδύσεις για την ανάπτυξη νέων βιώσιμων τεχνολογιών για την παροχή καθαρού νερού θα πρέπει να ενθαρρυνθούν. Χρειάζονται επιπλέον μέτρα όπως:

-Κατάλληλη χαρτογράφηση των υδατικών αποθεμάτων της χώρας, συγκεκριμένη στρατηγική αξιοποίησης των φυσικών πόρων ανεξαρτήτως προσώπων και ψηφοθηρικών σκοπών,

-Ο εθνικός ενιαίος φορέας διαχείρισης υδατικών πόρων να καθορίζει και την ισόρροπη κατανομή υδάτων άρδευσης και ύδρευσης στη λογική ότι το νερό είναι φυσικό αγαθό και όχι ιδιοκτησία κανενός φυσικού ή νομικού προσώπου δημόσιου ή ιδιωτικού δικαίου.

-Ακόμη, εφαρμογή σύγχρονων μεθόδων άρδευσης με ογκοχρέωση σε αμιγώς αγροτικές περιοχές.

-Πρωώθηση ποικιλιών που απαιτούν λιγότερες ποσότητες νερού άρδευσης.

-Επιδότηση οικολογικών συστημάτων στις βιομηχανίες που θα εμποδίζουν την άσκοπη χρήση του νερού ή την ρύπανση ποταμών

-Τακτικοί και έκτακτοι (καθότι φημολογείται ότι οι παραβάσεις όπως ρίψη χημικών συμβαίνουν νυχτερινές ώρες) έλεγχοι εφαρμογής των περιβαλλοντικών όρων όλων των επιχειρήσεων που βρίσκονται σε λεκάνες απορροής

-Αύξηση των προστίμων ρύπανσης και έμπρακτη εφαρμογή της αρχής «ο ρυπαίνων πληρώνει»

-Εντατικοποίηση των υδρογεωλογικών ερευνών, παρακολούθησης και συστηματικού ελέγχου των φυσικοχημικών υδατικών παραμέτρων ώστε να εντοπίζονται έγκαιρα οι πηγές ανθρωπογενούς ρύπανσης- στο πλαίσιο της προληπτικής περιβαλλοντικής διάστασης.

-Αποκατάσταση των ήδη ρυπασμένων υδάτων όπως θα περιγράψουμε αμέσως πιο κάτω

5.2.1 Τεχνολογίες αποκατάστασης υπόγειων υδάτων

Οι τεχνολογίες αποκατάστασης υπογείων υδάτων εστιάζονται κυρίως στην απονίτρωση τους καθώς από όσα γνωρίζουμε οι συγκεντρώσεις των νιτρικών, εκφρασμένες σε άζωτο (NO₃-N) σε μη ρυπασμένα επιφανειακά νερά κυμαίνονται σε τιμές μικρότερες του 1 mg/L. Συγκεντρώσεις μεγαλύτερες από 1 mg/L υποδηλώνουν ανθρωπογενείς επιδράσεις, όπως αστικά λύματα και απορροή από αστικές και γεωργικές εκτάσεις. Η νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης, είναι μια σημαντική αιτία ποιοτικής υποβάθμισης των υπόγειων νερών. Οι συγκεντρώσεις NO₃ - είναι μικρότερες όταν παρεμβάλλεται αργιλικό στρώμα στην ακόρεστη ζώνη και μειώνονται με το βάθος κάτω από τη στάθμη του υπόγειου νερού. Γενικά οι αβαθείς υδροφόροι ορίζοντες ρυπαίνονται από νιτρικά ιόντα σε μεγαλύτερο βαθμό από τους βαθύτερους υδροφόρους. Οι συγκεντρώσεις του νιτρικού αζώτου στους αγρούς που λιπαίνονται υπερβαίνουν τα 10 mg/L. Η υπερβολική λίπανση μπορεί να προκαλέσει την έκπλυση των νιτρικών στο υπόγειο νερό. Για την αποκατάσταση εφαρμόζονται οι εξής τεχνικές:

1) Φυσική απονίτρωση Εφαρμόζεται διακοπή της λίπανσης ή μείωση αυτής εφαρμόζοντας τον Κώδικα Ορθής Γεωργικής Πρακτικής (Kariotis et al., 2001). Οι κώδικες ορθής γεωργικής πρακτικής (ΚΥΑ 16190/1335/97, ΦΕΚ 519B/25-6-1997) αποβλέπουν στη μείωση της νιτρορύπανσης γεωργικής προέλευσης και περιλαμβάνουν κανόνες σχετικά με τις χρονικές περιόδους κατά τις οποίες δεν ενδείκνυται η διασπορά λιπασμάτων στο έδαφος, τη διασπορά λιπασμάτων σε επικλινή ή σε κορεσμένα εδάφη, κοντά σε υδάτινα ρεύματα κ.λπ. Επιπλέον περιλαμβάνουν την κατάρτιση σχεδίων λίπανσης ανά αγρόκτημα, την τήρηση αρχείων για τη χρήση των λιπασμάτων και τη διαχείριση της χρήσης γης. Σε περιοχές που έχουν χαρακτηριστεί ευπρόσβλητες ζώνες σύμφωνα με την ΚΥΑ 19562/1906/99 (ΦΕΚ 1575B/5-8-1999), όπως το Αργολικό πεδίο, η λεκάνη Κωπαΐδας, η λεκάνη του Πηνειού Ηλείας και η πεδιάδα Θεσσαλίας συντάσσονται σχέδια δράσης, ώστε να μειωθεί η ρύπανση των νερών. Ο χρόνος απορρύπανσης εξαρτάται από την αρχική συγκέντρωση των νιτρικών ιόντων, το πάχος και το πορώδες του υδροφόρου ορίζοντα και την κατείδυση

2) Ιοντοανταλλαγή Γίνεται ιοντοανταλλαγή μεταξύ των ιόντων NO₃ - και Cl⁻, όταν το νερό περνάει από συνθετικές ρητίνες. Εφαρμόζεται επίσης η μέθοδος της αντίστροφης ώσμωσης συνολικά για αφαλάτωση και απονίτρωση. Κατ' αυτήν το νερό περνώντας από μια ημιπερατή μεμβράνη, κατακρατούνται τα νιτρικά ιόντα. Μειονέκτημα είναι η απόφραξη των μεμβρανών.

3) Ηλεκτροδιάλυση Εφαρμόζεται ηλεκτρική τάση και τα ιόντα διέρχονται επιλεκτικά μέσω ημιπερατών μεμβρανών.

4) Χημική απονίτρωση Προστίθεται αργίλιο σε υδατικό διάλυμα πλούσιο σε νιτρικά ιόντα και μέσω μιας σειράς αντιδράσεων παράγεται ελεύθερο άζωτο ή αμμωνία. Αν το τελικό προϊόν είναι η αμμωνία, γίνεται αεροδιαχωρισμός και ελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα.

5) Βιολογική απονίτρωση Χρησιμοποιούνται μικροοργανισμοί, οι οποίοι καταναλώνουν το άζωτο ως θρεπτική ουσία. Άλλη τεχνική είναι η δημιουργία βιομάζας από φύκη, που τρέφονται με νιτρικά.

Δυο από τις βασικές μεθόδους και περισσότερο διαδεδομένες είναι:

-η τεχνολογία Air sparging που πιστεύεται να είναι η πιο κατάλληλη να μεταχειριστεί το μολυσμένο διαποτισμένο υπέδαφος και τα ρηχά υπόγεια νερά στους θερμούς κλιματολογικούς όρους. Είναι μια

τεχνολογία απλού και χαμηλού κόστους, όπου ο αέρας εγχέεται άμεσα στη διαποτισμένη υποεπιφάνεια, εξατμίζει τους μολυσματικούς παράγοντες από την υγρή φάση στη φάση ατμού, και τους βιοδιασπά μέσω της υποκίνησης από την εισαγωγή οξυγόνου χωρίς να

επιτρέπει την μετανάστευση τους. Η τεχνολογία δεν είναι αποτελεσματική σε μολυσματικούς παράγοντες με χαμηλή αεροβική διασπασιμότητα. Την απόδοση της επηρεάζουν οι γεωλογικές συνθήκες των περιοχών όπως η στρωματοποίηση, η ετερογένεια, και η ανισοτροπία που αποτρέπουν την ομοιόμορφη ροή αέρα.

- Τα διαπερατά αντιδρώντα φράγματα (PRBs) είναι μια νέα τεχνολογία εξυγίανσης ρυπασμένων εδαφών και υπογείων υδάτων. Αποτελούν μια in situ παθητική ζώνη επεξεργασίας που περιέχει αντιδρών υλικό, το οποίο αποικοδομεί, μετατρέπει ή ακινητοποιεί τους ρυπαντές καθώς το υπόγειο ύδωρ ρέει δια μέσου αυτού. Για να λειτουργήσει σωστά η μέθοδος αυτή θα πρέπει να μπορεί η θέση τους να είναι πλησίον της ζώνης ρύπανσης για την αποφυγή εξάπλωσης του ρύπου, ή στα κατάντη της πηγής ρύπανσης.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Η αύξηση των οχλήσεων στο υδατικό περιβάλλον καθιστά απαραίτητη την εφαρμογή βιώσιμων πολιτικών ανάπτυξης και διαχείρισης των υδατικών πόρων, μέσω σχεδιασμού, υλοποίησης και βέλτιστης λειτουργίας έργων υποδομής και παρεμβάσεων διαχείρισης τόσο της προσφοράς όσο και της ζήτησης, πχ. μέσω μέτρων εξοικονόμησης και επαναχρησιμοποίησης του νερού.

Σήμερα η απειλή ερημοποίησης περιοχών, η πιθανότητα εξάντλησης και υποβάθμισης των υδατικών αποθεμάτων του πλανήτη και εξαφάνισης ειδών χλωρίδας και πανίδας είναι πιο κοντά παρά ποτέ. Ακόμα το πρόβλημα της κλιματικής αλλαγής, και ως αποτέλεσμα αυτού, η εμφάνιση ακραίων καιρικών φαινομένων ξηρασίας και πλημμυρών, ανάγουν το νερό σε κορυφαίο πρόβλημα του αιώνα μας και στην πλέον πιθανή αιτία πολέμων.

Μια ορθολογική πολιτική ανάπτυξης οφείλει να λαμβάνει υπ' όψη της και τη διαχείριση ακραίων φαινομένων και κρίσεων όπως τα προβλήματα λειψυδρίας και πλημμυρών αλλά και πιο μακροπρόθεσμους περιβαλλοντικούς στόχους, όπως η σε βάθος χρόνου προστασία των νερών και των σχετιζόμενων με αυτά οικοσυστημάτων, η βελτίωση της ποιότητας και της οικολογικής τους κατάστασης και βέβαια η σταδιακή μείωση απορριπτόμενων ρυπαντικών ουσιών και η προοδευτική εξάλειψη τοξικών αποβλήτων.

Ειδικότερα για την Ελλάδα αξίζει να σημειωθεί ότι η χώρα μας είναι μία ευνοημένη υδρολογικά χώρα της Μεσογείου, αν και η μεγάλη απόκλιση μεταξύ της χρονικής και κυρίως χωρικής κατανομής των βροχοπτώσεων με τις αντίστοιχες κατανομές της ζήτησης έχουν δημιουργήσει παλαιότερα αλλά και σήμερα και προκαλούν προβλήματα έλλειψης νερού, ιδιαίτερα σε περιόδους ανομβρίας.

Ο νομός Άρτας, όπως και το υδατικό διαμέρισμα Ηπείρου παρουσιάζει υψηλές κατακρημνίσεις και απορροές αλλά εμφανίζει και πολύ χαμηλό ποσοστό αξιοποίησης των υδατικών πόρων του. Όσον αφορά την ποιότητα των υδάτων του μεγάλη σημασία διαδραματίζουν τα ποτάμια Άραχθος και Λούρος που τον διαρρέουν και καταλήγουν στη πιο σημαντική, από πλευράς οικολογίας περιοχή του, τον Αμβρακικό κόλπο. Τα φερτά υλικά τους, όπως και οι διάφορες μορφές ρύπανσης που περιγράψαμε υποβαθμίζουν σημαντικά τους εδαφικούς και υδατικούς πόρους της περιοχής παρά το γεγονός ότι η ίδια είναι διεθνώς αναγνωρισμένη για τη μοναδικότητα της αλλά και ανακηρυγμένη, από τη νομοθεσία της χώρας, ως περιοχή Εθνικού Πάρκου.

Η αύξηση των οχλήσεων στο υδατικό περιβάλλον καθιστά απαραίτητη την εφαρμογή βιώσιμων πολιτικών ανάπτυξης και διαχείρισης των υδατικών πόρων, μέσω σχεδιασμού, υλοποίησης και βέλτιστης λειτουργίας έργων υποδομής και παρεμβάσεων διαχείρισης τόσο της προσφοράς όσο και της ζήτησης, πχ. μέσω μέτρων εξοικονόμησης και επαναχρησιμοποίησης του νερού.

Σήμερα η απειλή ερημοποίησης περιοχών, η πιθανότητα εξάντλησης και υποβάθμισης των υδατικών αποθεμάτων του πλανήτη και εξαφάνισης ειδών χλωρίδας και πανίδας είναι πιο κοντά παρά ποτέ. Ακόμα το πρόβλημα της κλιματικής αλλαγής, και ως αποτέλεσμα αυτού, η εμφάνιση ακραίων καιρικών φαινομένων ξηρασίας και πλημμυρών, ανάγουν το νερό σε κορυφαίο πρόβλημα του αιώνα μας και στην πλέον πιθανή αιτία πολέμων.

Μια ορθολογική πολιτική ανάπτυξης οφείλει να λαμβάνει υπ' όψη της και τη διαχείριση ακραίων φαινομένων και κρίσεων όπως τα προβλήματα λειψυδρίας και πλημμυρών αλλά και πιο μακροπρόθεσμους περιβαλλοντικούς στόχους, όπως η σε βάθος χρόνου προστασία των νερών και των σχετιζόμενων με αυτά οικοσυστημάτων, η βελτίωση της ποιότητας και της οικολογικής τους κατάστασης και βέβαια η σταδιακή μείωση απορριπτόμενων ρυπαντικών ουσιών και η προοδευτική εξάλειψη τοξικών αποβλήτων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Angelidis, M.O. & A.I. Athanasiadis (1995)

Pollution mechanisms in a Ramsar wetland: delta of the river Evros, Greece

Βαρελά Μ., Καπαντάης Μ., Κουκουβιτάκη Α., Μαλακού Μ., Περγαντής Φ., Σπαταλάς Σ. & Τάφας Τ. (1996) *Πρόγραμμα οριοθέτησης υγροβιοτόπων Σύμβασης Ramsar.*

Κ. Κασσιός. (2000)

Επιπτώσεις στο περιβάλλον από έργα και προγράμματα

Λαζάρου Α. (2006)

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

Λέκκας Σ.Π. (1986)

Διερευνώντας τη Γη. Εισαγωγή στη γενική γεωλογία

Lekkas, T., Kolokythas, G., Nikolaou, A., Kostopoulou, M., Kotrikla, A., Gatidou, G., Thomaidis, N.S., Golfinoopoulos, S., Makri, Ch., Babos, D., Stasinakis, A., Petsas, A., Lekkas, D. (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.*

Μαρκάκη, Ν. (2005)

Η Σύνοδος Κορυφής του ΟΗΕ: Ζητήματα ανάπτυξης και περιβάλλοντος.

Μερτζάνης Α. (1995) *Γεωμορφολογική Εξέλιξη του Αμβρακικού Κόλπου.*
Διδακτορική Διατριβή, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα
Γεωλογίας, Τομέας ΓεωγραφίαςΚλιματολογίας.

Μιμίκου Μ.Α. (2004) *Εκτίμηση και Αξιοποίηση των Υδατικών Πόρων της Ηπείρου*

Τζιαβός Χ. (1996) *Ωκεανογραφική έρευνα και παλαιογεωγραφική εξέλιξη του
Αμβρακικού Κόλπου.*

Χαραλαμπάκης Μ.(2005) *SOS για τα ηπειρώτικα ποτάμια. ΤΑ ΝΕΑ: 27-04-2005*

Ψαριανός Π. (1986) *Natura 2000-Επίτομος Φυσική Γεωγραφία.*

ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

Φορέας διαχείρισης υγροτόπων Αμβρακικού: www.amvrakikos.eu

Μουσείο Γουλανδρή-Φυσικής Ιστορίας: [www.ekby.gr/ekby/el/Greek Wetlands main el.html](http://www.ekby.gr/ekby/el/Greek_Wetlands_main_el.html)

Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (ΥΠΕΚΑ): www.ypeka.gr

Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία (ΕΟΕ): <http://www.ornithologiki.gr/gr/lib/grfpel/html>

Παγκόσμιο Ταμείο για τη Φύση – Ελλάδα (WWF Ελλάς): www.wwf.gr

Ελληνική Εταιρεία Προστασίας της Φύσης (ΕΕΠΦ): <http://www.eepf.gr/fysi125editorial>

Στατιστική υπηρεσία Ελλάδος: [www. statistics.gr/portal/page/portal/ESYE/PAGE-database](http://www.statistics.gr/portal/page/portal/ESYE/PAGE-database)

Ηλεκτρονική Εγκυκλοπαίδεια: www.wikipedia.gr

Νομαρχία Άρτας: www.nomarchia-artas.gr/F6070734.el.aspx

Τομέας Περιβάλλοντος Ευρωπαϊκής Ένωσης:

ec.europa.eu/environment/eia/

Τομέας Υδατικών Πόρων και Περιβάλλοντος-Σχολή Πολιτικών Μηχανικών Εθνικού Μετσοβίου Πολυτεχνείου: <http://www.itia.ntua.gr>

Διαδικτυακή πύλη ενημέρωσης:

www.giannena-e.gr/sygxrona_themata/perivallon

Ιδιωτική Πρωτοβουλία Ενημέρωσης σχετικά με οικολογικά ζητήματα
www.oikologio.gr/index2.php?option=com_docman

Εκτίμηση της Επικινδυνότητας Ρύπανσης των Υπόγειων Νερών από Φυτοφάρμακα στην Πεδιάδα της Θεσσαλονίκης: www.srcosmos.gr/srcosmos/showpub.aspx?aa=7118

Χρησιμοποιήθηκαν επίσης, στοιχεία απο πτυχιακές εργασίες όπως:

“*Φυτοφάρμακα και περιβάλλον*” της Κοτίνου Χρυσούλας.Τμήμα Τεχνολογιών Αντιρύπανσης

και μεταπτυχιακές εργασίες όπως:

” *Η προσέγγιση του αλιευτικού αποθέματος της γάμπαρης *Melicertus kerathurus* στον Αμβρακικό κόλπο*” της Μασούρα Δήμητρας.Τμήμα Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας.Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο.

“*Τυπολογία των λιμνοθαλασσών του Αμβρακικού κόλπου-Διαχείριση του υδάτινου οικοσυστήματος*” της Τσαμαρδά Κατερίνας.Τμήμα Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας.Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο.