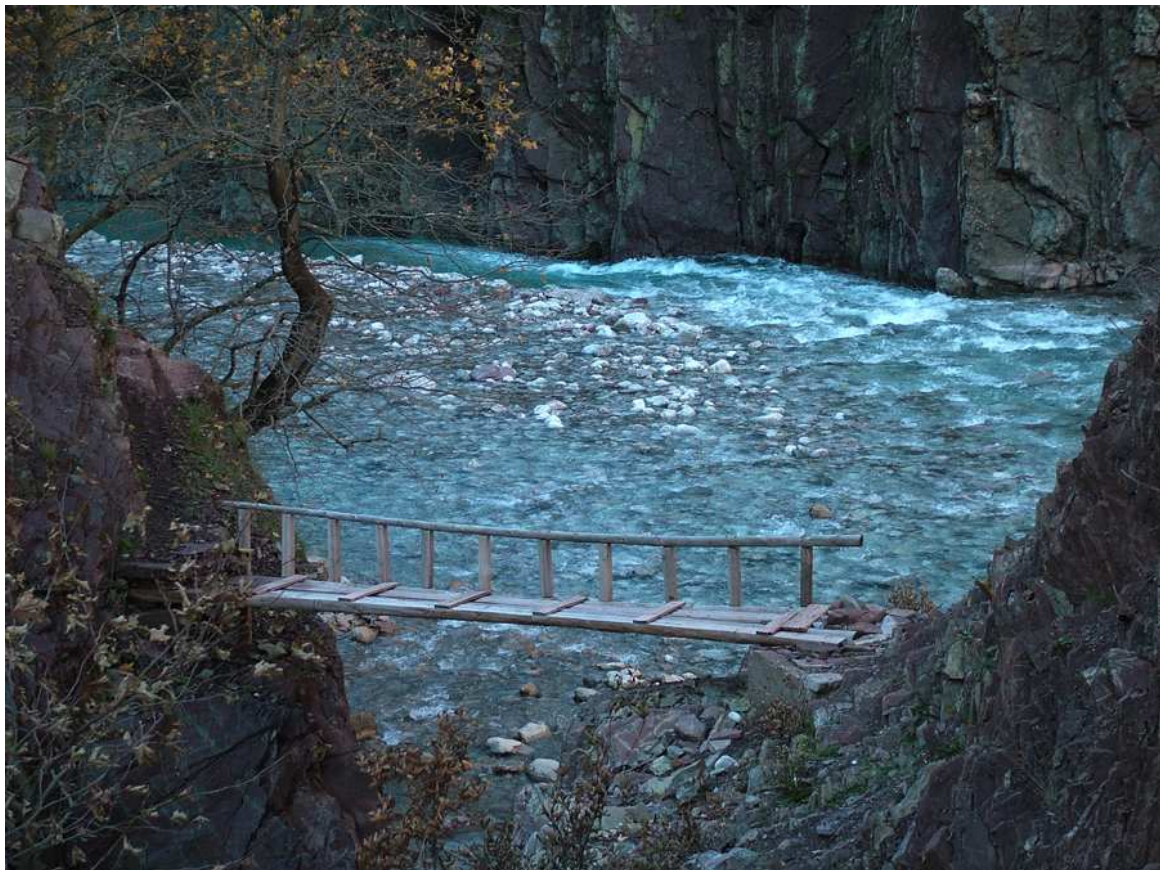




ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΤΟΜΕΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΥΔΑΤΙΚΩΝ & ΕΔΑΦΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ



Η ΠΑΡΟΥΣΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΠΟΤΑΜΩΝ ΤΗΣ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
Τσινίδης Ιωάννης



Η ΠΑΡΟΥΣΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΠΟΤΑΜΩΝ ΤΗΣ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Τσινίδης Ιωάννης

Επιβλέπουσα: Δρ. Κώττη Μελίνα
Καθηγήτρια Εφαρμογών
Επιτροπή Αξιολόγησης: Δρ. Γ. Σταυρουλάκης
Καθηγητής
Παπαφιλιππάκη Ανδρονίκη (MSc)
Εργαστηριακός Συνεργάτης

Ημερομηνία Παρουσίασης 21/5/2013

Αύξων Αριθμός Πτυχιακής Εργασίας :

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο “ΕΙΣΑΓΩΓΗ”

- 1.1 Ποταμός
- 1.2 Ρύπανση
- 1.3 Οδηγία 2000/60/ΕΚ
- 1.3.1 Μέτρα διαχείρισης και προγράμματα μέτρων
- 1.4 Ρύπανση επιφανειακών νερών
- 1.5 Συνοπτική Περιγραφή του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Στερεάς Ελλάδας
 - 1.5.1 Δυτική Στερεά Ελλάδα
 - 1.5.1.1 Υδατικοί Πόροι
 - 1.5.1.2 Υδατικές Ανάγκες
- 1.6 Συνοπτική Περιγραφή του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας
 - 1.6.1 Ανατολική Στερεά Ελλάδα
 - 1.6.1.1 Υδατικοί Πόροι
 - 1.6.1.2 Υδατικές Ανάγκες

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

- 2.1 Αγραφιώτης
- 2.2 Αχελώος
- 2.2.1 Υδρολογικά Στοιχεία
- 2.3 Γοργοπόταμος
- 2.3.1 Ιστορικά Στοιχεία
- 2.4 Δίμηκος Ποταμός
- 2.5 Εύηνος Ποταμός
- 2.5.1 Υδρολογία
- 2.5.2 Υδροφορία
 - 2.5.2.1 Επιφανειακή υδροφορία
- 2.5.3 Δίκτυο αποχέτευσης
- 2.5.4 Ρύπανση

- 2.5.5 Κτηνοτροφία
- 2.5.6 Απόληψη Αδρανών υλικών
- 2.5.7 Ελαιουργία
- 2.5.8 Δραστηριότητες στον ποταμό
 - 2.6 Καρπενησιώτης
 - 2.6.1 Δραστηριότητες
 - 2.6.2 Ρύπανση
 - 2.6.3 Αίτια
 - 2.6.4 Διαχείριση Λυμάτων
 - 2.6.5 Βιολογικός Καθαρισμός Δήμου Καρπενησίου
 - 2.6.6 Διαχείριση Απορριμμάτων
 - 2.7 Κηφισός (Βοιωτικός)
 - 2.7.1 Παραπόταμοι του Κηφισού
 - 2.7.2 Υδρολογικά Στοιχεία
 - 2.8 Μόρνος
 - 2.8.1 Λίμνη του Μόρνου
 - 2.9 Πίνδος
 - 2.10 Πλείστος
 - 2.10.1 Δραστηριότητες
 - 2.11 Σπερχειός
 - 2.11.1 Μαλιακός Κόλπος
 - 2.11.2 Πηγές Ρύπανσης
 - 2.11.3 Δραστηριότητες
 - 2.11.4 Είδος και ποσότητες φυτοφαρμάκων σε τόνους
 - 2.11.5 Σύγκριση Σπερχειού με άλλους ελληνικούς ποταμούς
 - 2.11.6 Συγκεντρώσεις φυτοφαρμάκων σε μg/l
 - 2.12 Ταυρωπός
 - 2.12.1 Λίμνη Ταυρωπού

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο “Ισχύουσα Νομοθεσία”

- 3.1 Άρθρο 24 του Συντάγματος
- 3.2 Η ισχύουσα νομοθεσία και η εφαρμογή της
- 3.3 Γενικό Νομικό Πλαίσιο (Ν. 1650/1986)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο “Ιστορική αναδρομή του προβλήματος της ρύπανσης του Ασωπού ποταμού”

4.1 2010-2011

4.2 2012

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο “ΑΣΩΠΟΣ”

5.1 Μυθολογία

5.2 Ιστορικά στοιχεία

5.3 Η περιοχή του Ασωπού ποταμού

5.3.1 Γενικά στοιχεία

5.3.2 Φυσικό Περιβάλλον

5.3.2.1 Μορφολογία

5.3.3 Υδροφόροι Ορίζοντες

5.3.3.1 Υδροφόροι Ορίζοντες χαλαρών αλλουβιακών αποθέσεων και προσχώσεων

5.3.3.2 Υδροφόρος ορίζοντας των Πλειο-πλειστοκαινικών ψαμμιτο-κροκαλοπαγών

5.3.3.3 Υδροφόρος ορίζοντας των Νεογενών ιζημάτων

5.3.3.4 Καρστικό υδροφόρο σύστημα Τριαδικών-Ιουρασικών και Κρητιδικών ασβεστόλιθων

5.3.4 Κίνηση του υπόγειου νερού

5.3.5 Στοιχεία κοίτης-ροής Ασωπού

5.3.6 Η βιομηχανική δραστηριότητα στην περιοχή των Οινοφύτων και του Σχηματαρίου

5.3.6.1 Κλωστοϋφαντουργία-Βαφεία-Φινιριστήρια

5.3.6.2 Μεταλλουργικές Βιομηχανίες

5.3.6.3 Βιομηχανίες ειδών διατροφής

5.3.6.4 Βιομηχανίες απορρυπαντικών και προϊόντων καθαρισμού

5.3.6.5 Βιομηχανίες χημικών προϊόντων

5.3.6.6 Βιομηχανίες γεωργικών φαρμάκων και λιπασμάτων

5.3.6.7 Βιομηχανίες χρωμάτων-βερνικιών

5.3.6.8 Βιομηχανίες φαρμάκων

5.3.6.9 Διάφορες Βιομηχανίες

5.3.7 Πηγές Ρύπανσης

5.3.7.1 Γενικά

5.3.7.2 Παρούσα Κατάσταση

- 5.3.7.3 Υγρά απόβλητα
- 5.3.7.4 Στερεά απόβλητα
- 5.3.7.5 Αέρια ρύπανση
- 5.3.7.6 Πρακτικές διάθεσης αποβλήτων
- 5.3.7.7 Υφιστάμενη ρύπανση των υπόγειων νερών

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο “ΕΞΑΣΘΕΝΕΣ ΧΡΩΜΙΟ”

6.1 Γενικά

6.2 Χρήση

6.3 Επίπεδα και νομοθετημένα όρια

6.3.1 Επίπεδα Χρωμίου

6.3.2 Νομοθετημένα όρια

6.4 Επιπτώσεις στο περιβάλλον

6.5 Οι επιπτώσεις του χρωμίου στον άνθρωπο

6.6 Χρώμιο στο πόσιμο νερό

6.7 το χρώμιο και οι μηχανισμοί καρκινογένεσης

6.8 Τα μέτρα του ΥΠΕΚΑ για τη ρύπανση στην περιοχή

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την Δρ. Μελίνα Κώππη, Καθηγήτρια Εφαρμογών, για την αμέριστη βοήθεια και συμπαράσταση που μου έδειξε κατά τη διάρκεια εκπόνησης της παρούσας εργασίας.

Η εργασία αφιερώνεται στη μητέρα μου Μαρία και στην αδελφή μου Χρύσα.

Χανιά, 2013

Ιωάννης Τσινίδης

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο σκοπός της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι μελέτη των ποταμών της Στερεάς Ελλάδας. Ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στην περίπτωση του Ασωπού ποταμού.

ABSTRACT

The aim of the thesis is the study of the rivers of Continental Greece. Special emphasis was given in the case of River Asopos. There thirteen (13) rivers in this region. Only 4 of them are studied is shown from literature. Three rivers are suspected to be polluted because of the human activities that take place in the basm.

The mapority of the rivers is not considered to be polluted because there are no activities that take place their catchment.

The most polluted rivers is Asopos because high concinstations of hexavalent chromium have been detected the last years. Hexaralent chromium is an extremely toxic element and has carcinogenic properties.

The ministry of environment energy and Climate change has paid attention and has introduce for the industries that pollute the rivers.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Ποταμός

Ο ποταμός αποτελεί μια μεγάλη φυσική υδάτινη οδό. Από την αρχαιότητα οι ποταμοί αποτελούσαν σημαντικές υδάτινες οδούς για την μετακίνηση ανθρώπων, εμπορευμάτων αλλά και ιδεών.

Ο άνθρωπος χρησιμοποιεί τα νερά των ποταμών προς όφελός του με διάφορους τρόπους. Κάποιοι από αυτούς είναι η ύδρευση των κατοικημένων περιοχών και η άρδευση των καλλιεργούμενων εκτάσεων. Σημαντική χρήση των νερών ενός ποταμού αποτελεί η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μέσω υδροηλεκτρικών εργοστασίων.

Δυστυχώς, παράλληλα με την οικονομική ανάπτυξη και την άνοδο του βιοτικού επιπέδου των ανθρώπων, αυξάνονται και οι κίνδυνοι για τους ποταμούς, τα οικοσυστήματά τους, αλλά και για τους ίδιους τους ανθρώπους. Οι ποταμοί επιβαρύνονται με βιομηχανικά απόβλητα, φυτοφάρμακα και σκουπίδια που πετούν οι άνθρωποι στην κοίτη ή στην όχθη ενός ποταμού. Λόγω της αστικοποίησης παρατηρείται συχνά υπερεκμετάλλευση των νερών του ποταμού για ύδρευση.

Η πολιτιστική, οικονομική και κοινωνική πρόοδος του ανθρώπου, από την αρχαιότητα μέχρι σήμερα, στηρίχθηκε σε μεγάλο βαθμό στην ύπαρξη ποταμών. Ο έλεγχος των πλημμυρών, η εκτροπή μέρους των νερών, η επέκταση των καλλιεργήσιμων εκτάσεων αποτελούν ακόμα και σήμερα κυρίαρχες ανθρώπινες επιδιώξεις.

Ο άνθρωπος ανέπτυξε οικισμούς κοντά στις όχθες των ποταμών και σπουδαίους πολιτισμούς (Μεσοποταμία). Στη χώρα μας έχουν ανακαλυφθεί προϊστορικοί οικισμοί κατά μήκος του Πηνειού στον Θεσσαλικό κάμπο. Μη λησμονούμε ότι σπουδαίες πόλεις αναπτύχθηκαν κατά μήκος των ποταμών: Νείλος-Αλεξάνδρεια, Τίβερης-Ρώμη, Τάμεσης-Λονδίνο, Σηκουάνας-Παρίσι.

Αν και διεθνώς αναγνωρίζεται η ζωτική σημασία και η οικολογική αξία των ποταμών, το φυσικό τους τοπίο αλλοιώνεται και μειώνεται η παροχή και η ποιότητα των νερών. Η ανεξέλεγκτη ανάπτυξη που ξεκίνησε με τη βιομηχανική επανάσταση και κορυφώθηκε μετά τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο αποτελεί τον κύριο λόγο ρύπανσης των ποταμών.

Σήμερα οι ποταμοί συνεχίζουν να διευκολύνουν τη ζωή των ανθρώπων. Ειδικότερα, συνεισφέρουν στις μεταφορές, εξασφαλίζουν εύφορη γη για καλλιέργειες, παρέχουν νερό για ύδρευση-άρδευση, παρέχουν νερό για βιομηχανική χρήση. Επιπλέον, χρησιμοποιούνται ως αγωγοί για την απομάκρυνση διάφορων τύπων λυμάτων, αλλά και ως μέσο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Τέλος, αξίζει να τονιστεί η σημασία των ποταμών ως χώροι άθλησης και αναψυχής.

1.2 Ρύπανση

Η ρύπανση των ποταμών οφείλεται κυρίως στα εξής:

- χρήση χημικών λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων στη γεωργία
- βιομηχανικά και αστικά απόβλητα
- αμμοχαλικοληψίες

1.3 Οδηγία 2000/60/EK

Όλα τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης έχουν την υποχρέωση να προβούν σε ταυτοποίηση και σε ανάλυση των ευρωπαϊκών υδάτων, ταξινομημένων ανά υδρογραφική λεκάνη και ανά περιοχή λεκάνης απορροής ποταμού. Εν συνεχεία, εγκρίνουν προγράμματα μέτρων, σχέδια διαχείρισης για κάθε υδατικό σύστημα.

Η Ευρωπαϊκή Οδηγία 2000/60/EK (23/10/2000) έχει πολλαπλούς στόχους:

- i. την πρόληψη αλλά και ο έλεγχος της ρύπανσης
- ii. την προστασία του περιβάλλοντος
- iii. τη βιώσιμη χρήση του νερού
- iv. τη βελτίωση της κατάστασης των υδατικών οικοσυστημάτων
- v. τον περιορισμό των αρνητικών επιπτώσεων λόγω πλημμυρών και ξηρασίας

1.3.1 Μέτρα διαχείρισης και προγράμματα μέτρων

Με βάση την Οδηγία 2000/60/EK, κάθε κράτος μέλος οφείλει να έχει προβεί στην κατάρτιση αναλυτικών σχεδίων διαχείρισης για κάθε περιοχή λεκάνης απορροής των ποταμών ανά υδρογραφικό διαμέρισμα.

Τα σχέδια διαχείρισης αφορούν τη χρονική περίοδο 2009-2015, η οδηγία προβλέπει αναθεώρησή τους το 2015 και ύστερα ανά εξαετία.

Ειδικότερα τα σχέδια διαχείρισης λεκάνης απορροής ποταμού στοχεύουν:

- i. στη διατήρηση των προστατευόμενων περιοχών
- ii. στην προστασία, τη βελτίωση και την αποκατάσταση της κατάστασης των υπογείων υδάτων, στην πρόληψη της ρύπανσής τους

- iii. στη βελτίωση και την αποκατάσταση των υδατικών συστημάτων των επιφανειακών υδάτων, έτσι ώστε να επιτευχθεί ικανοποιητική οικολογική και χημική κατάσταση αυτών
- iv. στη μείωση της ρύπανσης λόγω απορρίψεων λόγω απορρίψεων και εκπομπών επικίνδυνων ουσιών

1.4 Ρύπανση επιφανειακών νερών

Ρύπανση υδάτων ονομάζεται η μεταβολή, μικρότερη ή μεγαλύτερη, των φυσικών, χημικών και βιολογικών παραμέτρων του νερού (θαλασσών, ποταμών, λιμνών), λόγω της παρουσίας σε αυτό ουσιών σε ποσότητα που υπερβαίνει τα φυσιολογικά όρια.

Η ποιότητα των επιφανειακών νερών επηρεάζεται από ανθρωπογενείς, αλλά και φυσικούς παράγοντες.

Φυσικοί παράγοντες

- i. υδρολογικό καθεστώς
- ii. χημική αποσάθρωση επιφανειακών πετρωμάτων και σχηματισμών
- iii. αποστράγγιση οργανικών εδαφών
- iv. ατμοσφαιρικές αποθέσεις φυσικής προέλευσης

Ανθρωπογενείς παράγοντες

- i. διάθεση υγρών αποβλήτων
- ii. διάθεση στερεών αποβλήτων
- iii. εκπομπή σκόνης και μικροσωματιδίων
- iv. υδρομορφολογικές επεμβάσεις

Οι πηγές ρύπανσης των επιφανειακών υδάτων χωρίζονται σε δύο κατηγορίες:

A) Σημειακές πηγές ρύπανσης: εκπέμπουν ρύπους σε συγκεκριμένα σημεία (άκρα αγωγών, τάφρων κ.α.). Χαρακτηριστικά παραδείγματα τέτοιων πηγών είναι οι πετρελαιοπηγές, τα ορυχεία και οι βιομηχανικές μονάδες.

B) Μη σημειακές πηγές ρύπανσης: αυτές που δεν εντοπίζονται σε ειδικό σημείο απορροής (μεγάλες περιοχές που ρυπαίνουν το νερό με επιφανειακή απορροή ή υπόγεια ροή). Τέτοιες είναι η απορροή θρεπτικών στα επιφανειακά ή υπόγεια νερά από αρδευόμενες γεωργικές εκτάσεις, καθώς και η ρύπανση από υλοτομημένα δάση, απόβλητα ελεύθερης κτηνοτροφίας.

1.5 Συνοπτική Περιγραφή του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Στερεάς Ελλάδας

Το Υδατικό Διαμέρισμα της Δυτικής Στερεάς Ελλάδας περιλαμβάνει τις Λεκάνες Απορροής (GR 15), Εύηνου (GR 20), Μόρνου (GR 21) και Λευκάδας (GR 44)



Εικ. 1 Υδατικό Διαμέρισμα Δυτ. Στερεάς Ελλάδας

Έκταση → 10199 km²

Ο άνω προσδιορισμός έλαβε χώρα κατά την εφαρμογή του Άρθρου 3 της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ.

Η συνολική έκταση του Διαμερίσματος είναι ίση με 10,398,6 km², μαζί με τη νήσο Λευκάδα και περιλαμβάνει τις Περιφερειακές Ενότητες Ευρυτανίας, Αιτωλοακαρνανίας και Λευκάδας. Ακόμα, περιλαμβάνει το ήμισυ της Φωκίδας αλλά και μερικά τμήματα της Καρδίτσας, των Τρικάλων, της Άρτας και της Φθιώτιδας.

Η περιοχή ως επί το πλείστον είναι ορεινή. Οι μόνες πεδινές περιοχές εμφανίζονται στα παράλια του Μεσολογγίου, στην πεδιάδα Αργινίου και στην παραλιακή περιοχή της Βόνιτσας.

Στο Διαμέρισμα, από το Βορρά προς το Νότο, αναπτύσσεται η οροσειρά της Πίνδου, η οποία περιλαμβάνει τα Άγραφα, τα Αθαμανικά, τον Τυμφρηστό, το Παναιτωλικό και τα Βαρδούσια. Το υψόμετρο κυμαίνεται από 1924m (Παναιτωλικό) έως 2416m (Αθαμανικά). Στα Ανατολικά βρίσκεται η Οίτη με υψόμετρο 2325m.

Η μορφολογία των ακτών είναι ιδιαίτερα πολύπλοκη και περιλαμβάνει μικρούς κόλπους, νησιά και κλειστές θάλασσες. Στο ΝΔ τμήμα, στις εκβολές του Αχελώου, σχηματίζονται οι κλειστές λιμνοθάλασσες του Μεσολογγίου, του Αιτωλικού και της Κλείσοβας.

Το ύψος των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων του Υδατικού Διαμερίσματος είναι το Δεύτερο στη χώρα μετά από εκείνο της Ηπείρου. Στα παράκτια και στα

πεδινά, το μέσο ετήσιο ύψος βροχής κυμαίνεται από 800mm έως 1000mm. Στις ορεινές περιοχές φτάνει τα 1400mm, ενώ σε μεγάλα υψόμετρα υπερβαίνει τα 1800mm.

Στο Υδατικό Διαμέρισμα της Δυτικής Στερεάς Ελλάδας περιλαμβάνονται οι εξής υδρολογικές λεκάνες:

- i. Αχελώου
- ii. Ευήνου
- iii. Μόρνου

Εκτός από τις προαναφερθείσες υδρολογικές λεκάνες, σημαντικό τμήμα του Διαμερίσματος καταλαμβάνουν και οι υπολεκάνες των παραποτάμων του Αχελώου (Μέγδοβα, Τρικεριώτη, Αγραφιώτη, Ίναχου) και διάφορα υδατορεύματα π.χ. Ξηροπόταμος. Τέλος, υπάρχουν οι φυσικές λίμνες Λυσιμαχεία, Τριχωνίδα, Οζερός και Αμβρακία.

1.5.1 Υδατικοί Πόροι

Ετήσιος όγκος απορροής → 5006 (4406) hm³, εκτροπή 600 hm³ προς Θεσσαλία.

Μέσο εκμεταλλεύσιμο δυναμικό Ιουλίου → 415 hm³

Συνολική ωφέλιμη χωρητικότητα ταμιευτήρων → 4523 hm³

Ρυθμιστικά αποθέματα υδροφορέων → 480 hm³

1.5.1.1 Υδατικές Ανάγκες

Πίνακας 1: Υδατικές ανάγκες τον Ιούλιο		
Χρήση	Έτος	Ιούλιος
Άρδευση	367 hm ³	79 hm ³
Ύδρευση	22 hm ³	2 hm ³
Κτηνοτροφία	9 hm ³	1 hm ³
ΣΥΝΟΛΟ	398 hm ³	82 hm ³

Πηγή: Υπουργείο Ανάπτυξης, Δ/ΝΣΗ Υδατικού Δυναμικού, 2003

1.6 Συνοπτική Περιγραφή του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας

Το Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας περιλαμβάνει την Εύβοια, τη Βοιωτία, μεγάλα τμήματα της Φθιώτιδας και της Φωκίδας. Επίσης περιλαμβάνει μικρά τμήματα της Μαγνησίας, της Ευρυτανίας, αλλά και της Αττικής. Η συνολική του έκταση είναι 1228/km². Σύμφωνα με τα στοιχεία της απογραφής του 2011 ο πληθυσμός ανέρχεται σε 555,537 κατοίκους.

Το Υδατικό αυτό Διαμέρισμα μορφολογικά χαρακτηρίζεται από ορεινό έως ημιορεινό. Στο Διαμέρισμα περιλαμβάνονται τέσσερα ορεινά συγκροτήματα, τα οποία έχουν υψόμετρο πάνω από 2000m (Οίτη 2152m, Γκιώνα 2510m, Παρνασσός 2457m, Βαρδούσια 2437m).

Οι κοιλάδες του Σπερχειού και του Βοιωτικού Κηφισού-Κωπαΐδας αποτελούν τις κυριότερες πεδινές περιοχές του Διαμερίσματος. Μικρότερες είναι οι πεδιάδες της Ιστιαίας και της Αρτάκης στην Εύβοια.

Το μέσο υψόμετρο του ηπειρωτικού τμήματος είναι 271m και της Εύβοιας 146m.

Λόγω της γεωγραφικής θέσης και του ανάγλυφου του Διαμερίσματος επικρατεί κλιματική ποικιλία, που περιλαμβάνει από θαλάσσιο μεσογειακό, μέχρι ορεινό κλίμα.

Το μέσο ετήσιο ύψος βροχής κυμαίνεται από 500mm στη λεκάνη του Ασωπού, μέχρι 1200mm στα ορεινά τμήματα της λεκάνης του Σπερχειού και της Εύβοιας. Οι βροχοπτώσεις στις λεκάνες απορροής του Σπερχειού και του Βοιωτικού Κηφισού εκτιμώνται σε 905mm και 765mm αντίστοιχα.

Η μέση ετήσια θερμοκρασία κυμαίνεται από 11°C μέχρι 18°C.

Τέλος, στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας υπάγονται οι λεκάνες απορροής του Σπερχειού (GR 18), της Εύβοιας (GR 19), ΒΑ Παραλίας Καλλιδρόμου (GR 22), Βοιωτικού Κηφισού (GR 23), Άμφισσας (GR 24), Ασωπού (GR 25) και Σποράδων (GR 35). Όπως φαίνεται στην εικ. 2



Εικ.2 Υδατικό Διαμέρισμα Ανατ. Στερεάς Ελλάδας

1.6.1.1 Υδατικοί Πόροι

Έκταση → 12341 km²

Ετήσιος όγκος βροχής → 9516 hm³

Ετήσιος όγκος απορροής → 2874 hm³

Όγκος απορροής Ιουλίου → 63 hm³

Χωρητικότητα λιμνών → 1400 hm³

Ρυθμιστικά αποθέματα υδροφορέων → 1190 hm³

1.6.1.2 Υδατικές Ανάγκες

Πίνακας 2: Υδατικές ανάγκες τον Ιούλιο

Χρήση	Έτος	Ιούλιος
Άρδευση	774 hm ³	170 hm ³
Ύδρευση	42 hm ³	4 hm ³
Ύδρευση Αθήνας	124 hm ³	11 hm ³
Βιομηχανία	13 hm ³	1 hm ³
Κτηνοτροφία	10 hm ³	1 hm ³
ΣΥΝΟΛΟ	963 hm ³	187 hm ³

Πηγή: Υπουργείο Ανάπτυξης, Δ/ΝΣΗ Υδατικού Δυναμικού, 2003

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

Στο κεφάλαιο αυτό περιγράφονται οι πόταμοι της Στερεάς Ελλάδας εκτός τον Ασωπό που αναπτύσσεται διεξοδικά σε παρακάτω κεφάλαια λόγω της ιδιαίτερης κατάστασής του

2.1 Αγραφιώτης



Εικ.3 Ποταμός Αγραφιώτης

Ο ποταμός Αγραφιώτης ή Αγραφιώτικος ρέει στο νομό Ευρυτανίας. Το όνομά του το έλαβε από τα ονομαστά βουνά Άγραφα και τον ομώνυμο οικισμό. Έχει μήκος περίπου 350km και διαιρεί την περιοχή σε Ανατολικά και Δυτικά Άγραφα.

Ο ποταμός πηγάζει από τα Άγραφα στα βόρεια του νομού, στους ορεινούς οικισμούς των Βραγγιανών και του Τροβάτου. Αφού διασχίσει μια κοιλάδα με λιγοστές καλλιεργήσιμες εκτάσεις, πευκοδάση, δάση Ελάτης και μερικά πέτρινα γεφύρια, διέρχεται δυτικά των Αγράφων και του Τριπόταμου (τοπική κοινότητα) και ενώνεται με τη λίμνη Κρεμαστών.

Ο Αγραφιώτης διαρρέει μια περιοχή με αρκετά μεγάλες κλίσεις, οι οποίες ομαλοποιούνται μέχρι τη λίμνη των Κρεμαστών. Τα διάφορα ρυάκια και ρέματα, αλλά και οι ορμητικοί χείμαρροι συνθέτουν ένα γοητευτικό και πανέμορφο τοπίο. Αξίζει να σημειωθεί ότι η λίμνη των Κρεμαστών βρίσκεται στη συμβολή του ποταμού Αχελώου με τους παραπόταμους του Αγραφιώτη και Μέγδοβα. Σχηματίστηκε το 1965, αποτελεί το μεγαλύτερο γαίφραγμα της Ευρώπης, με χωρητικότητα 11 φορές μεγαλύτερη από τη λίμνη του Μαραθώνα, δηλ. 4,700,000,000m³ νερό.

Για τον ποταμό Αγραφιώτη δεν υπάρχουν δεδομένα από μετρήσεις. Δεν έχει μελετηθεί καθόλου η ποιότητα του.

2.2 Αχελώος



Εικ. 4 Ποταμός Αχελώος

Ο ποταμός Αχελώος αποτελεί τον δεύτερο σε μήκος της Ελλάδας. Το συνολικό του μήκος είναι 225 km.

Ο Αχελώος πηγάζει από την οροσειρά της Πίνδου και συγκεκριμένα από το όρος Λάκμος (Περιστέρι), νότια νοτιοδυτικά του ιστορικού Μετσόβου. Ύστερα από διαδρομή 220 km, εκβάλλει στο Ιόνιο πέλαγος, έχοντας σχηματίσει με τις προσχώσεις του τα νησιά Εχινάδες. Κατά τη διαδρομή του διέρχεται από τις περιφερειακές ενότητες Τρικάλων, Καρδίτσας, Άρτας, Ευρυτανίας και Αιτωλοακαρνανίας.

Με την πορεία του διαχωρίζει την Ακαρνανία από την Αιτωλία, διασχίζοντας διαδοχικά τις τεχνητές λίμνες των Κρεμαστών, του Καστρακίου και του Στράτου. Στη ροή του προς το Ιόνιο δέχεται τα νερά των παραπόταμων του Ταυρωπού, Αφραφιώτη, Ινάχου και Τρικεριώτη.

Ο ποταμός Αχελώος τροφοδοτείται από τα νερά των ποταμών: Άσπρος, Λεπενίτσα, Ξεροπλατάνια, Κομναϊτικό, Βακαριώτη, Βασαλάκα, Καπραλία, Νέγκρη, Κούτσουρο, Καλή Πηγή, Παφρώνη, Βατακιάδα, Καμπουργιανίτικο, Πλατανιάς, Αγραφιώτη, Μάγδοβα, Λεπιανίτη, Γρουνιτσιώτη, Ζαμπατορέματος, Ίναχο.

2.2.1 Υδρολογικά Στοιχεία

Η λεκάνη απορροής του Αχελώου καλύπτει έκταση 5.572 km². Το ύψος της μέσης ετήσιας βροχόπτωσης είναι 1.620 mm, ο μέσος ετήσιος όγκος υετού είναι 8860 x 10⁶ m³, η δε μέση ετήσια απορροή του εκτιμάται σε 7800m x 10⁶ m³ νερού. Από τα νερά του ποταμού αρδεύονται περί τα 370,000 στρέμματα γεωργικής γης.

Τα υδροηλεκτρικά φράγματα των Κρεμαστών, Στράτου, Καστρακίου και Ταυρωπού συνέβαλλαν στην αλλοίωσή του. Ο ποταμός δεν δέχεται απ'ευθείας αστικά αλλά και βιομηχανικά απόβλητα.

Δέχεται όμως ποσότητες εδάφους και παρουσιάζει απορροή σε μια μεγάλη περιοχή με ποικίλες καλλιέργειες.

Ο Αχελώος επηρεάζει σημαντικά την κατανομή των θρεπτικών ουσιών σ' όλο τον ΒΔ τομέα του Πατραϊκού Κόλπου, στα κοντινά με την ακτή σημεία του Ιόνιου Πελάγους λειτουργώντας σαν μια συγκεκριμένη πηγή αζώτου, εξαιτίας της έκπλυσης των λιπασμάτων.

Επιπλέον επηρεάζει το υδρολογικό status του της λιμνοθάλασσας του Μεσολογίου.

Βασικό θέμα διαλόγου μεταξύ των τοπικών φορέων, της κοινωνίας της περιοχής αλλά και των πολιτικών φορέων από τα μέσα της δεκαετίας του 1980 έως και σήμερα αποτελεί το ζήτημα της εκτροπής ή μη του ποταμού.

Για τον ποταμό Αχελώο έχουν γίνει μετρήσεις από τους Οβεζίκογλου, Λαδακη, Δασσενάκη, Σκούλου του πανεπιστημίου Αθηνών για τα θρεπτικά συστατικά, δηλαδή, τις ενώσεις του Ν, και Ρ και του DOC ολικό οργανικό άνθρακα. Τα αποτελέσματα από τις μετρήσεις δίνονται στους παρακάτω πίνακες.

Εποχιακές μέσες τιμές από σημεία δειγματοληψίας στον ποταμό Αχελώο

Table 1. seasonal mean values from all sampling stations at river Acheloos

	Autumn 2002	Winter 2003	Spring 2003	Summer 2003
<i>[NH₄]/fagatNI'</i>	1.48	2.37	0.73	0.44
<i>[NO₂](μδαιNI')</i>	0.30	0.21	0.22	0.18
<i>[NO₃](μEαιNI')</i>	19.9	16.5	17.8	11.3
<i>Org N fagatNI'</i>	15.8	11.3	7.8	12.2
<i>TotN fagat NI'</i>	37.5	30.4	26.5	24.1
<i>[PO₄](μδαιPI')</i>	0.15	0.05	0.15	0.16
<i>Org P fagatPI'</i>	0.31	0.16	0.19	0.16
TotP (jigat P1-1)	0.46	0.21	0.34	0.33
<i>DOCimgll</i>	1.71	2.37	1.51	1.45

Ετήσιες μέσες τιμές από σημεία δειγματοληψίας στον ποταμό Αχελώο

Table 2 Annual mean values at sampling stations of Acheloos

	Kastraki	Stratos	Dimikos	Neoxorion
<i>INH+IQi&atNV)</i>	0.85	2.31	0.54	1.33
<i>[NO₂](μδαιNI')</i>	0.13	0.12	0.27	0.39
<i>[NO₃](μEαιNI')</i>	12.1	11.7	20.7	21.1
<i>OrgNfagatNI'</i>	8.77	12.7	9.84	15.8
<i>TotN(pgatNI')</i>	21.8	26.8	31.3	38.6
<i>(PO₄)(μδαιPI')</i>	0.10	0.08	0.17	0.18
<i>OrgP fagatPI'</i>	0.17	0.20	0.23	0.22
<i>TotP fagat P l-l)</i>	0.27	0.28	0.40	0.40
<i>DOCimgll)</i>	1.77	1.44	1.66	2.16

Μέσες τιμές των θρεπτικών και DOC στον ποταμό Αχελώο

Table 3. Mean concentration of nutrients and DOC in Acheloos river (values in μgat \Λ except for DOC where values are in mg 1*)

	NH ₄ ⁺	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	PO ₄ ⁻	TotP	DOC
2003	0.96	0.21	16.1	0.14	0.33	1.81
2002 <"	1.79	3.21	14.6			1.79
2001w	2.50	2.14	15.4	0.32		
1991-1995 w	5.14	1.01	24.5		3.14	2.96
1990 (3)	1.43	0.71	25.0		0.65	
1989 (4)	2.08	0.41	4.61	0.30	8.10	
1986-1990 <2>	4.16	0.91	21.6		1.08	
1982-1986 <I>			11.7			2.94
1980-1985 <2>	4.45	0.55	9.46		0.96	2.07

^General State Laboratoty 2003,2:Dassenakis 1998,3:Koussouris 1989a, 4:Gaitis 1991

Επιπλέον με βάση την επιστημονική εργασία των T.Lekkas etc (2004) στον ποταμό Αχελώο παρατηρήθηκε η ύπαρξη φενιτροθείου, παραθείου, διμεθυλεστήρα του φωσφοροδιθειοικού οξέος, του φυτοφαρμάκου μεθαμιδόφως των ζιζανιοκτόνων prometryn και metobromuzon.

2.3 Γοργοπόταμος



Εικ. 5 ΠΟΤΑΜΟΣ ΓΟΡΓΟΠΟΤΑΜΟΣ

Ο Γοργοπόταμος βρίσκεται στο νομό Φθιώτιδας. Πηγάζει από την Οίτη και ρέει με κατεύθυνση τον κάμπο του Σπερχειού, στον οποίο συμβάλλει λίγο πριν τις εκβολές του στον Μαλιακό κόλπο.

Το συνολικό μήκος του ποταμού είναι 8km, είναι αρκετά μικρότερος σε σχέση με τους υπόλοιπους ποταμούς. Κατά την αρχαιότητα, ο ποταμός κατέληγε κατευθείαν στον Μαλιακό κόλπο, αλλά λόγω των συνεχών προσχώσεων και της επέκτασης του κάμπου της Λαμίας ενώθηκε τελικά με τον Σπερχειό.

Ο Γοργοπόταμος σχηματίζει βαθύ φαράγγι στην Οίτη, πάνω από τον οποίο διέρχεται η σιδηροδρομική γραμμή του ΟΣΕ, από γέφυρα ύψους 30m και μήκους 250m. Τα νερά το Φθιωτικού Ασωπού, που ρέει ανάμεσα στην Οίτη και το Καλλίδρομο, ενώνονται στον Γοργοπόταμο. Για το Γοργοπόταμο δεν υπάρχουν στοιχεία για την ποιότητα του.

2.3.1 Ιστορικά Στοιχεία

Στις 25/11/1942 πραγματοποιήθηκε η ανατίναξη της σιδηροδρομικής γέφυρας από ενωμένες αντιστασιακές δυνάμεις (ΕΛΑΣ, ΕΔΕΣ) με τη συνεργασία Άγγλων πρακτόρων. Η ανατίναξη της γέφυρας αποτελεί μια κορυφαία πράξη αντίστασης κατά τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο.

Τον Απρίλιο του 1821 ο οπλαρχηγός Δυοβουνιώτης αντιμετώπισε με επιτυχία ένα απόσπασμα του στρατεύματος του Ομέρ Βρυώνη και ανέκοψε την πορεία του προς την Οίτη.

2.4 Δίμηκος Ποταμός



Εικ. 6 Ποταμός Δίμηκος

Ο ποταμός Δίμηκος βρίσκεται στην περιοχή της Αιτωλοακαρνανίας. Λειτουργεί ουσιαστικά ως τάφρος παροχέτευσης των υδάτων της Τριχωνίδας και Λυσιμαχείας στον Αχελώο.

Στα αρχαία χρόνια ονομαζόταν Κύαθος¹ – όπως αναφέρει ο Πολύβιος – διότι αντλούσε τα νερά του από τις δύο λίμνες. Δεν υπάρχουν μετρήσεις για τον Δίμηκο ποταμό.

2.5 Εύηνος Ποταμός



Εικ. 7 Ποταμός Εύηνος

Ο ποταμός Εύηνος ή Φίδαρης (λόγω της μαιανδρικής στο κάτω τμήμα ροής του), πηγάζει από τα Βαρδούσια όρη της Ευρυτανίας και την περιοχή Αρτοτίνα Φωκίδας. Διατρέχει το νομό Αιτωλοακαρνανίας με διεύθυνση ΒΒΑ – ΝΝΔ και εκβάλλει στον Πατραϊκό κόλπο, απέναντι από την Πάτρα, διανύοντας 113km. Στην πορεία του δέχεται νερά πλήθους χειμάρρων και παραπόταμων όπως οι Κότσαλος, Πόριαρης, Φιδάκια, Γιδομαντρίτης κλπ. Στον άνω ρου ο ποταμός διαθέτει ορμητική ροή. Αντίθετα στον κάτω ρου ο ρυθμός ροής μειώνεται, αποθέτοντας φερτά υλικά έως τις εκβολές με τις προσχώσεις και το εκτεταμένο δέλτα. Αυτό το γεγονός καθιστά εύφορη προς καλλιέργεια τη γη.

¹ Κύαθος = αντλητήριο δοχείο, μονάδα μέτρησης υγρών

Η παροχή του νερού έχει περιοδικές διακυμάνσεις και μειωμένη ροή τους θερινούς μήνες. Η παραποτάμια βλάστηση αποτελείται κυρίως από έλατα, κέδρους, καστανιές, πουρνάρια, ιπιές και πλατάνια. Κοντά στις εκβολές του η βλάστηση γίνεται αραιότερη. Κατά μήκος της κοίτης του ποταμού υπάρχουν θαμνώδεις εκτάσεις από αείφυλλα πλατύφυλλα είδη, πρινώνες και κεδρώνες καθώς και περιορισμένες ποώδεις λιβαδικές εκτάσεις στα νερά του αφθονούν ψάρια του γλυκού νερού πέστροφες, χέλια), οι βάτραχοι, τα νερόφιδα και η βίδρα. Στις εκβολές του σχηματίζονται εποχικά έλη, ιλυώδεις τόποι με ελάχιστη βλάστηση.

Αυτές οι εκτάσεις, ξερές κατά τους θερινούς μήνες, αναζωογονούνται το φθινόπωρο με τους νοτιάδες και τις πλημμύρες και γεμίζουν με σμήνη από τρύγγες, σκαλίδρες και ερωδιούς που τρέφονται με μικρούς οργανισμούς που βρίσκουν στη λάσπη.

Το όνομά του οφείλεται στον βασιλιά Εύηνο των Αιτωλών, που πνίγηκε στα νερά του και είναι γνωστός από τη μυθολογία λόγω του Ηρακλή, που μετά το γάμο του με τη Δηιάνειρα, έμεινε για ένα χρονικό διάστημα στην Καλυδώνα, η οποία ήταν κοντά στον Εύηνο ποταμό.

Στην αρχαιότητα ο Εύηνος μαζί με τους παραπόταμούς του ήταν ο μοναδικός δρόμος επικοινωνίας των Αιτωλικών φύλων.

2.5.1 Υδρολογία

Ο ποταμός πηγάζει από τα δυτικά Βαρδούσια όρη (κορυφές Κόρακα και Τσεκούρι) του Νομού Φωκίδας και τα υψώματα του Κρίκελου του Νομού Ευρυτανίας, και εκβάλλει στον Πατραϊκό κόλπο δυτικά της Βαράσοβας. Έχει μήκος 113km και αρκετά πλούσια επιφανειακή υδροφορία που παρουσιάζει έντονες εποχικές διακυμάνσεις, με μέση ετήσια παροχή ανάντη της γέφυρας Ευηνοχωρίου 30m³/sec την περίοδο Αυγούστου – Σεπτεμβρίου.

Η λεκάνη απορροής του οροθετείται βόρεια και βορειοδυτικά από το Παναιτωλικό όρος, βορειοανατολικά και ανατολικά από τα Βαρδούσια όρη, νοτιοανατολικά από τα όρη της Ναυπακτίας και δυτικά από το όρος του Αράκυνθου. Συνορεύει ΒΑ με τη λεκάνη του ποταμού Σπερχειού, ανατολικά με του Μόρνου, βόρεια με τη λεκάνη του Καρπενησιώτη και τη λεκάνη της λίμνης Τριχωνίδας και άλλες υπολεκάνες του Αχελώου προς τα δυτικά.

Έχει λεκάνη απορροής 1129km² και μέσο υψόμετρο 856m. σε ένα μεγάλο μέρος της αποτελείται από σχηματισμούς του φλύσχη της ζώνης Γαβρόβου –

Τρίπολης (γεγονός που συμβάλλει στην έντονη επιφανειακή απορροή) καθώς και ασβεστόλιθους της ζώνης Πίνδου.

Είναι ορεινής φύσης με έντονο τοπογραφικό ανάγλυφο και αρκετά μεγάλη ταχύτητα ροής. Ο κάτω ρους του Εύηνου ποταμού, ο οποίος οριοθετείται από την ορεινή διάβαση μεταξύ των ορεινών όγκων Καλιακούδα και Στρογγυλοβούνι, αντιστοιχεί στο 1/10 του συνολικού ρου και το μήκος του δεν ξεπερνά τα 10km.

Στην έκταση της υδρολογικής λεκάνης του Εύηνου, εκτός από τον ποταμό αναπτύσσεται ένα πολυσύνθετο υδρογραφικό δίκτυο. Αυτό το δίκτυο περιέχει τόσο φυσικά όσο και τεχνητά στοιχεία.

Τα μεν φυσικά στοιχεία αποτελούν οι παραπόταμοι (Κότσαλος, Ποριάρης, Φιδάκια κλπ.) οι ρυακοχείμαρροι και η λιμνοθάλασσα της Κλείσοβας.

Τα δε τεχνητά στοιχεία αποτελούν:

- i. η Ευηνολίμνη, τεχνητή λίμνη 3500 στρεμμάτων, που προέκυψε από το φράγμα του Αγ. Δημητρίου για την υδροδότηση της Αττικής
- ii. τα αποστραγγιστικά κανάλια
- iii. το αρδευτικό δίκτυο αγωγών με το οποίο αρδεύονται οι κάμποι του Ευηνοχωρίου και Γαλατά
- iv. το κεντρικό αρδευτικό κανάλι, το οποίο φθάνει μέχρι τον ποταμό Εύηνο όπου και έχει υπερχειλιστεί.

2.5.2 Υδροφορία

2.5.2.1 Επιφανειακή υδροφορία

Η λεκάνη απορροής του Εύηνου παρουσιάζει πλούσια επιφανειακή και υπόγεια υδροφορία. Η επιφανειακή υδροφορία του ποταμού χαρακτηρίζεται από έντονη διακύμανση ανά εποχή. Η μέση ετήσια παροχή του ποταμού στον άνω ρου είναι της τάξης των 10m³/sec και στον μέσο ρου της τάξης των 25m³/sec.

2.5.3 Δίκτυο αποχέτευσης

Το δίκτυο αποχέτευσης είναι ανύπαρκτο. Τα κτίρια διοχετεύουν τα λύματά τους σε βόθρους στεγανούς και απορροφητικούς. Εξαίρεση αποτελεί η πόλη του Μεσολογγίου, η οποία διαθέτει μονάδα επεξεργασίας λυμάτων.

Η διάθεση των στερεών αποβλήτων της περιοχής είναι επίσης προβληματική. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η συλλογή των απορριμμάτων τρεις φορές την εβδομάδα και η μεταφορά τους σε περιοχή εντός της κοίτης του

ποταμού. Αυτή η απαράδεκτη τακτική λαμβάνει χώρα στην κοινότητα Γαλατά, αλλά και στο Ευηνοχώρι.

2.5.4 Ρύπανση

A) Αρδευτικά δίκτυα

Τόσο το Ευηνοχώρι όσο και ο Γαλατάς διαθέτουν εκτεταμένα αρδευτικά δίκτυα, τα οποία σε συνδυασμό με τα δίκτυα αποχέτευσης-αποστράγγισης αποτελούν σημειακές πηγές ρύπανσης.

Συνολικά τα νερά του ποταμού επιβαρύνονται από την αποστράγγιση των παρακάτω καλλιεργούμενων εκτάσεων:

- i. 8500 στρεμμάτων της περιοχής Ευηνοχωρίου, τα οποία διατίθενται στον Εύηνο μέσω αποστραγγιστικής τάφρου 3km ανάντη των εκβολών του ποταμού
- ii. 1800 στρεμμάτων της περιοχής Τρικόρφου
- iii. 115 στρεμμάτων της περιοχής του Περιθωρίου αποστραγγίζονται στον Εύηνο μέσω της τάφρου 8Τ, ανάντη της γέφυρας Ευηνοχωρίου
- iv. 5500 περίπου στρεμμάτων της περιοχής Αβαρικού - Ανάληψης
- v. 1500 στρεμμάτων της περιοχής Κάτω Χρυσοβίτσας στο μέσο ρου του Εύηνου

B) Λιπάσματα – Φυτοφάρμακα

Οι καλλιέργειες που καταναλώνουν λιπάσματα και φυτοφάρμακα είναι το βαμβάκι, η μηδική και το καλαμπόκι. (Ανδριόπουλος, 2005)

Τα λιπάσματα που χρησιμοποιούνται στην περιοχή είναι κυρίως αζωτούχα (νιτρικά ή αμμωνιακά) και κατά περιπτώσεις σύνθετα με N-P-K. Τα φυτοφάρμακα διακρίνονται σε ζιζανιοκτόνα, μυκητοκτόνα, εντομοκτόνα και ακαρεοκτόνα. Στην περιοχή χρησιμοποιούνται περισσότερο τα ζιζανιοκτόνα.

Αναλυτικά, ανά καλλιέργεια χρησιμοποιούνται τα εξής φυτοφάρμακα:

- Αραβόσιτος: εφαρμόζεται ενσωματωμένο και μεταφυτρωτικά το LASSO (33% Alachlor και 14% Atrazine) ως ζιζανιοκτόνο τους μήνες Απρίλιο και Μάιο σε ποσότητες 500-600cc ανά στρέμμα.
- Μηδική: χρησιμοποιείται PARATHIOMETHYL ως εντομοκτόνο σε ποσότητα 100cc/στρ. και MANEB ως μυκητοκτόνο στην ίδια ποσότητα.
- Βαμβάκι: χρησιμοποιούνται ως ζιζανιοκτόνα στις αρχές Μαΐου τα TREFLAN, SONALAN και PROMETRINE. Τα δύο πρώτα εφαρμόζονται σε ποσότητες 250cc/στρ. και 450cc/στρ. αντίστοιχα. Το PROMETRINE

εφαρμόζεται σε ποσότητα 300cc/στρ. Επίσης, το THIODAN χρησιμοποιείται ως εντομοκτόνο με ψεκάσμο το μνα Ιούλιο σε ποσότητα 150cc/στρ.

2.5.5 Κτηνοτροφία

Η κτηνοτροφία δεν επιβαρύνει τον ποταμό το ίδιο βαθμό με την γεωργία. Κτηνοτροφικά απόβλητα θεωρούνται τα κόπραννα και τα ούρα των ζώων, τα οποία χωρίς καμία επεξεργασία απολήγουν στους υδάτινους αποδέκτες ρυπαίνοντάς τους. Τα απόβλητα αυτά περιέχουν πάνω από 70% οργανικές ουσίες με αποτέλεσμα την ανάπτυξη μικροοργανισμών καθώς και διάφορων δύσοσμων ουσιών. Στη ρύπανση λόγω των κτηνοτροφικών αποβλήτων συμβάλλουν οι κακές συνθήκες ενσταυλισμού των ζώων. Ένα μέρος αυτών των ρύπων εξαερώνεται, ένα άλλο καθιζάνει, ενώ το υπόλοιπο μεταφέρεται με τις βροχές στο ποτάμι.

2.5.6 Απόληψη Αδρανών υλικών

Τα τελευταία χρόνια – και όχι μόνο – πραγματοποιούνται αμμο-χαλικοληψίες. Τα αδρανή αυτά υλικά είναι πολύτιμα σε πολλές δραστηριότητες οικοδόμησης και σε έργα που εκτελούνται κατά καιρούς στην περιοχή. Με πρόφαση τη διευθέτηση της κοίτης του ποταμού, τα αδρανή υλικά κατέληγαν σε αυτόν ανεξέλεγκτα. Μόλις τα τελευταία χρόνια τέθηκε σε ισχύ ένα συγκεκριμένο θεσμικό πλαίσιο για την ομαλή λειτουργία των μονάδων που προβαίνουν σε αμμοληψίες.

Δυστυχώς σήμερα εντός της κοίτης του ποταμού λειτουργούν μόνιμες εγκαταστάσεις πέντε αποληπτών υλών. Αυτές οι μονάδες διαθέτουν χώρους συγκέντρωσης-αποθήκευσης των υλικών, σπαστήρες και δεξαμενές πλύσης καθώς και σιλό για την παραγωγή σκυροδέματος (μπετόν). Περαιτέρω επιβαρυντικά λειτουργεί η ύπαρξη μονάδας παραγωγής πίσσας δίπλα στη δεξιά κοίτη του ποταμού στην περιοχή του Αγοραστού.

2.5.7 Ελαιουργεία

Στην περιοχή λειτουργούν ένα ελαιοτριβείο στο Ευηνοχώρι και ένα πυρηνελαιουργείο στον Αγοραστό. Τα απόβλητά τους περιέχουν υψηλό ρυπαντικό φορτίο και αποικοδομούνται δύσκολα. Το πυρηνελαιουργείο στον Αγοραστό (στο ύψος του Περιθωρίου) διοχετεύει τα απόβλητά του σε μια δεξαμενή χωρίς στεγανοποίηση. Η συγκεκριμένη εγκατάσταση βρίσκεται πλησίον του ποταμού και διαφόρων αρδευτικών γεωτρήσεων. Το γεγονός αυτό καθιστά την απόθεση των λυμάτων του επικίνδυνη, καθώς δύναται να εισχωρήσουν στον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα.

Συμπερασματικά λοιπόν, μπορούμε να αναφέρουμε ως βασικές πηγές ρύπανσης του Εύηνου ποταμού την ύπαρξη των αρδευτικών δικτύων, την χρήση των λιπασμάτων-φυτοφαρμάκων, το δίκτυο αποχέτευσης, τον τρόπο διαχείρισης των οικιακών απορριμμάτων και τα κτηνοτροφικά-ελαιουργικά απόβλητα.

2.5.8 Δραστηριότητες στον ποταμό

Η περιοχή πέριξ του ποταμού –και όχι μόνο – έχει σημαντικά ιστορικά και πολιτισμικά χαρακτηριστικά. Το όρος της Βαράσοβας και η Αρχαία Καλυδώνα παρουσιάζουν το μεγαλύτερο ενδιαφέρον. Η Βαράσοβα με τον ορεινό της όγκο αποτελεί σημαντικό πόλο έλξης για τους αναρριχητές. Επιπλέον, η Βαράσοβα έχει χαρακτηριστεί σαν τοπίο ιδιαίτερου φυσικού κάλλους και παράλληλα προστατεύεται και ως αρχαιολογικός χώρος, λόγω της ύπαρξης πολλών βυζαντινών σκητών αλλά και ναΐσκων. Στις περιοχές γύρω από τον Εύηνο και τους παραπόταμους του βρίσκεται η Μονή Προδρόμου Ανάληψης, η Μονή Αμπελακιώτσας κα. Τέλος, στον ποταμό και τους παραπόταμους του σώζονται αρκετά πέτρινα γεφύρια όπως του Πόριαρη, της Δορβίτσας, της Κλεπάς κλπ. Ακόμη, υπάρχουν νεότερα μνημεία (νεροτριβές, μύλοι) τα οποία πρέπει να αξιοποιηθούν και να αναδειχτούν, αφού παρουσιάζουν έντονο ιστορικό και κοινωνικό ενδιαφέρον. Για τον Εύηνο δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία στη βιβλιογραφία.

2.6 Καρπενησιώτης



Εικ. 8 ΠΟΤΑΜΟΣ ΚΑΡΠΕΝΗΣΙΩΤΗΣ

Ο ποταμός Καρπενησιώτης βρίσκεται εντός των γεωγραφικών ορίων του νομού Ευρυτανίας.

Οι πηγές του ποταμού βρίσκονται στις δυτικές πλαγιές του όρους Τυμφρηστού. Η ροή του Καρπενησιώτη είναι νοτιοδυτική. Ο ποταμός ρέοντας

διασχίζει την κοιλάδα που σχηματίζεται ανάμεσα στα βουνά Χελιδώνα και Καλιακούδα. Στις πλαγιές των βουνών η βασική βλάστηση αποτελείται από έλατα. Στις όχθες του ποταμού κυριαρχούν τα φυλλοβόλα πλατύφυλλα, όπως πλατάνια. Στην πορεία του ενώνεται με τον ποταμό Κρικελοπόταμο, κάτι το οποίο έχει ως αποτέλεσμα τον σχηματισμό του ποταμού Τρικεριώτη. Το συνολικό μήκος του ποταμού Καρπενησιώτη είναι 15km.

2.6.1 Δραστηριότητες

Πολλά χωριά της Ευρυτανίας έχουν χτιστεί γύρω από τον Καρπενησιώτη. Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μια αλματώδης τουριστική ανάπτυξη. Στη μάχη του Κεφαλόβρυσου το 1823 σκοτώθηκε ο Μάρκος Μπότσαρης.

2.6.2 Ρύπανση

Το τελευταίο χρονικό διάστημα πληθαίνουν οι καταγγελίες για ανεξήγητους θανάτους ψαριών –ειδικά πέστροφας – στον ποταμό. Το συγκεκριμένο ανησυχητικό φαινόμενο εντοπίζεται μετά τη γέφυρα στο Κλαυσί μέχρι τον Γαύρο.

Έχουν βρεθεί από πολίτες εκατοντάδες νεκρά ψάρια, τα οποία δεν φέρουν τραύματα, ώστε να υποθέσει κανείς ως αίτια του φαινομένου την παράνομη δράση αλιέων, με βάση αναφορά στο τοπικό τύπο.

2.6.3 Αίτια

Ο Καρπενησιώτης ποταμός είναι έκθετος σε λύματα που εκβάλλουν ανεξέλεγκτα από τα χωριά Αγ. Νικόλαος Κλαυσί, Μικρό και Μεγάλο Χωριό, αλλά και από την υπολειτουργία του βιολογικού καθαρισμού Καρπενησίου, όπως και από πιθανή μόλυνση με διοξίνες που προκαλείται από τη συνεχιζόμενη χρήση του σκουπιδοτόπου Καρπενησίου.

2.6.4 Διαχείριση Λυμάτων

Μέχρι σήμερα τα χωριά στον πρώην δήμο Ποταμιάς, ενώ διαθέτουν αποχετευτικό σύστημα, δεν έχουν μια ολοκληρωμένη διαχείριση λυμάτων. Το γεγονός αυτό έχει ως συνέπεια α λύματα να καταλήγουν ανεξέλεγκτα στον ποταμό και στους παραποτάμους του.

Συγκεκριμένα το πρόβλημα εμφανίζεται κυρίως στα χωριά Κλαυσί, Μικρό και Μεγάλο χωριό καθώς και στον Γαύρο, ενώ έντονο είναι το πρόβλημα και στα άλλα χωριά κατά μήκος του Καρπενησιώτη και των παραποτάμων του. Ειδικότερα στο Μικρό Χωριό, οι εγκαταστάσεις των απολήξεων των

αποχετεύσεων, που βρίσκονται κοντά στο ποτάμι, έχουν πλέον υπερχειλίσει. Ομοια εικόνα εμφανίζουν και οι εγκαταστάσεις των λυμάτων στο Κλαυσί.

2.6.5 Βιολογικός Καθαρισμός Δήμου Καρπενησίου

Για τη σημερινή εικόνα του Καρπενησιώτη, σημαντικό ποσοστό ευθύνης φέρει ο βιολογικός καθαρισμός που λειτουργεί στο Κεφαλόβρυσο. Ο τρόπος λειτουργίας του δεν είναι ο ενδεδειγμένος. Υπάρχουν αποχετεύσεις που καταλήγουν παράνομα στο υπόγειο τούνελ που χρησιμεύει για τα όμβρια ύδατα.

2.6.6 Διαχείριση Απορριμμάτων

Ένα ακόμα σημαντικό στοιχείο, που προκαλεί μεγάλη περιβαλλοντική επιβάρυνση στον Καρπενησιώτη ποταμό, είναι η περιοχή όπου λειτουργεί εδώ και 25 χρόνια ανεξέλεγκτα ο σκουπιδότοπος Καρπενησίου στη θέση «Πλατανιάς». Δίπλα στο σκουπιδότοπο ρέει ο παραπόταμος, ο οποίος πηγάζει από το Βελούχι και καταλήγει στον Καρπενησιώτη. Θεωρείται ότι η διοξίνη, η οποία δημιουργείται από τη ζύμωση των απορριμμάτων όλα τα χρόνια της “λειτουργίας” της χωματερής, είναι η κύρια αιτία που προκαλεί το θάνατο των ψαριών.

Συμπερασματικά, είναι κατανοητό πως η συνέχιση της λειτουργίας του σκουπιδότοπου Καρπενησίου, ο βιολογικός καθαρισμός και η υπέρβαση του ορίου χωρητικότητας των λυμάτων των βόθρων στα χωριά του πρώην Δήμου Ποταμιάς, συμβάλλουν στη ρύπανση του Καρπενησιώτη ποταμού. Δεν υπάρχει βιβλιογραφία που να αναφορά τον ποταμό Καρπενησιώτη.

2.7 Κηφισός (Βοιωτικός)



Εικ. 9 Ποταμός Κηφισός (Βοιωτικός)

ΠΡΙΝ 150 ΧΡΟΝΙΑ



Εικ. 10 Ποταμός Κηφισός

ΣΗΜΕΡΑ

Ο Βοιωτικός Κηφισός –ονομαζόταν παλαιότερα Μαυρονέρι – αποτελεί ποταμό της Στερεάς Ελλάδας. Το συνολικό μήκος του είναι 60km. Διαρρέει τμήμα των νομών Φωκίδας, Βοιωτίας και Φθιώτιδας. Οι κύριες πηγές του βρίσκονται

στους βόρειους πρόποδες του Παρνασσού, μεταξύ των χωριών Λιλαία και Πολύδροσο.

Ο Κηφισός διαρρέει μια εύφορη κοιλάδα ανάμεσα στα όρη Καλλίδρομο και Παρνασσός, στη συνέχεια διακλαδίζεται και αρδεύει τον κάμπο της Κωπαΐδας και καταλήγει στη λίμνη Υλίκη. Πρέπει να σημειωθεί ότι οι εκβολές του ποταμού στη λίμνη Υλίκη προέκυψαν μετά από τα αποστραγγιστικά έργα που έλαβαν χώρα κατά τον 19^ο αιώνα στη λίμνη Κωπαΐδα. Μέχρι τότε ο Κηφισός χυνόταν στην Κωπαΐδα, η οποία κατά την αρχαιότητα αναφερόταν ως Κηφισίς Λίμνη. Κοντά στον ποταμό έγινε η μάχη μεταξύ Φράγκων και Καταλανών (1311), κατά την οποία σκοτώθηκαν 20000 Φράγκοι και ο Δούκας των Αθηνών Βέλθερος Βριέννιος.

2.7.1 Παραπόταμοι του Κηφισού

Σημαντικοί παραπόταμοι είναι οι ποταμοί Κανιανίτης και Αποστολιάς, που πηγάζουν μεταξύ Γκίωνας και Οίτης. Ο μεν Κανιανίτης κοντά στο χωριό Καστέλλια, ο δε Αποστολιάς κοντά στο χωριό Αποστολιάς. Ο χείμαρρος Μαυρονέρι, ο οποίος προέρχεται από την περιοχή του χωριού Δαύλεια, είναι ένας σημαντικός παραπόταμος του Κηφισού. Σημαντικός παραπόταμος είναι και ο Μακρисяίος, που σχηματίζεται βόρεια της Λειβαδιάς και καταλήγει στον Κηφισό κοντά στο χωριό Αγ. Σπυρίδωνας. Τέλος, μικρότερα ρεύματα που ενώνονται με τον Κηφισό είναι οι χείμαρροι: Λιβαδόραχη, Ξηρόρεμα, Παλιαμπελόρρεμα, Αγοριανίτης, Μηλόρεμα, Κεραμιδίου, Μέλανα, Πλατανιάς, τα οποία κυρίως πηγάζουν από τον Παρνασσό.

2.7.2 Υδρολογικά Στοιχεία

- Λεκάνη απορροής → 2420 km²
- Ύψος μέσης ετήσιας βροχόπτωσης → 1020mm
- Μέσος ετήσιος όγκος υετού = 2460 × 10⁶m³
- Μέση ετήσια απορροή ≈ 540 × 10⁶m³

Λεκάνη απορροής

Η συνολική έκταση της λεκάνης απορροής του Βοιωτικού Κηφισού είναι 1875,895 km². Τα όρια της καθορίζονται από τους ορεινούς όγκους ανάμεσα στους οποίους ρέει. Συγκεκριμένα, η περιοχή βρίσκεται νοτιοανατολικά του ρήγματος της Αταλάντης.

Στην περιοχή βρίσκονται αρκετοί οικισμοί όπως η Αμφίκλεια, και η Κάτω Τιθορέα.

Αξίζει να σημειωθεί ότι παράλληλα με τη κοίτη του Κηφισού διέρχεται η Παλαιά Εθνική Οδός Αθηνών-Λαμίας όπως και το σιδηροδρομικό δίκτυο προς Θεσσαλονίκη.

Χρήσεις γης

Στην περιοχή της κεντρικής κοίτης του ποταμού εντοπίζονται εκατέρωθεν, αυτής χρήσεις γης κατά βάση γεωργικής φύσης καθώς και περιοχές ποώδους-θαμνώδους βλάστησης αλλά και βοσκότοποι.

Πιο συγκεκριμένα από δύση προς ανατολή υπάρχουν περιοχές αρόσιμης γης νότια της οποίας υπάρχουν ποώδεις-θαμνώδης σε συνδυασμό με βοσκότοπους.

Εκατέρωθεν της κοίτης του Βοιωτικού Κηφισού εντοπίζονται καλλιέργειες.

Βόρεια της περιοχής της κοίτης υπάρχει μια μικρή έκταση με ετερογενείς γεωργικές δραστηριότητες ενώ στα ανατολικά μια έκταση με μόνιμες καλλιέργειες. Νότια της κοίτης υπάρχουν εκτάσεις με αρόσιμη γη. Ανατολικά της κοίτης βρίσκονται περιοχές ποώδους-θαμνώδους βλάστησης, βοσκότοποι. Πιο αναλυτικά, παρατηρούνται συνδυασμοί από αρόσιμη γη, μόνιμες καλλιέργειες και ετερογενείς γεωργικές περιοχές.

Στο Παρνασσό οι βασικές χρήσεις γης που εντοπίζονται είναι ποώδης-θαμνώδης βλάστηση, βοσκότοποι, αλλά και δασικές εκτάσεις.

Στο Καλλίδρομο οι χρήσεις γης είναι γεωργικές. Εκτός της λεκάνης του Βοιωτικού Κηφισού παρουσιάζονται δασικές εκτάσεις.

Στα ανατολικά, εντός της λεκάνης, υπάρχουν γεωργικές περιοχές μικρής έκτασης αλλά και δασώδεις-θαμνώδεις περιοχές.

Προς το κεντρικό ρου εντοπίζονται γεωργικές περιοχές και ορισμένες μόνιμες καλλιέργειες.

Ο Κηφισός ποταμός δεν έχει μελετηθεί καθόλου ώστε να έχουμε διαθέσιμα στοιχεία.

2.8 Μόρνος



Εικ.11 ΠΟΤΑΜΟΣ ΜΟΡΝΟΣ

Ο Μόρνος είναι ποταμός της Κεντρικής Στερεάς Ελλάδας. Στην αρχαιότητα λεγόταν Δαφνούς ή Ύλαιθος. Πηγάζει από τις νότιες πλαγιές της Οίτης και καθώς κατεβαίνει στα νότια αποχετεύει τη λεκάνη που βρίσκεται μεταξύ Βαρδουσίων, Οίτης, Γκιώνας και Λιδωρικίου. Καθορίζει τα όρια των επαρχιών Δωρίδας και Ναυπακτίας και χύνεται στα όρια Κορινθιακού και Πατραϊκού κόλπου, ανατολικά της Ναυπάκτου. Στο μέρος που εκβάλλει σχηματίζει μικρή πεδινή περιοχή με τις συνεχείς προσχώσεις του. Έχει συνολικό μήκος 70km περίπου και η λεκάνη απορροής του έχει επιφάνεια 1180km².

2.8.1 Λίμνη του Μόρνου

Η λίμνη του Μόρνου είναι τεχνητή λίμνη που κατασκευάστηκε το 1979 με σκοπό τη δημιουργία ενός νέου ταμιευτήρα για την ύδρευση της Αθήνας. Για το σκοπό αυτό κατασκευάστηκε το ομώνυμο φράγμα και δημιουργήθηκε τεχνητή λίμνη με μέγιστη χωρητικότητα 800,000m³. Η λίμνη του Μόρνου, εκτός από την ύδρευση της Αθήνας, εξυπηρετεί και την άρδευση αγροτικών καλλιεργειών της Φωκίδας και της Αιτωλοακαρνανίας.

Το 2005 στα πλαίσια έρευνας του Πανεπιστημίου Αιγαίου σχετικά με την ύπαρξη πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων, οκτυλοφαινόλης και εννυλοφαινόλης στα επιφανειακά και στα παράκτια ύδατα της Κεντρικής Ελλάδας αλλά και της νήσου Μυτιλήνης εξήχθησαν αποτελέσματα που συμπεριέλαβαν και τον ποταμό Μόρνο.

Ειδικότερα για τον Μόρνο επελέγησαν τρία σημεία δειγματοληψίας α)Είσοδος β)Γκιώνα και γ)Κόκκινος.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα αποτελέσματα σχετικά με τον Μόρνο.

Συγκέντρωση σε PAHs , MP , OP (μg/l) στον ποταμό Μόρνο

Table 1
Concentrations of PAHs, NP and OP (μg/l) in the inland water samples of Central Greece (Detection limits 0.002–0.05 μg/l, nd: not detected)

Sampling point	Anthracene				Fluoranthene				NP				OP				Benzo-a-pyrene			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Mornos-Eisodos	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.16	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Mornos-Kokkinos	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.41	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Mornos-Giona	nd	nd	nd	0.33 ±0.03	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.48	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

Sampling period	Benzo-b-fluoranthene				Benzo (k) fluoranthene				Benzo (g,h,i) perylene				Indeno(1,2,3-cd)pyrene			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Mornos-Eisodos	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Mornos-Kokkinos	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Mornos-Giona	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

Βλέπουμε ότι δεν ανιχνεύτηκαν αρωματικοί υδρ/κερσε κανέαν σημείο για καμιά από τις περιόδους δειγματοληψίας. Μόνο στην 4^η περίοδο δειγματοληψίας ανιχνεύτηκε εννυνοφαινόλη (NP) σε πολύ χαμηλές συγκεντρώσεις.

2.9 Πίνδος



Εικ. 12 ΠΟΤΑΜΟΣ ΠΙΝΔΟΣ

Ο ποταμός Πίνδος αποτελεί έναν μικρό ποταμό της Στερεάς Ελλάδας, ειδικότερα του νομού Φωκίδας.

Πηγάζει ανάμεσα στα όρη Γκιώνα και Οίτη και ρέει κατά μήκος του δυτικού τμήματος της κοιλάδας της Γραβιάς. Εκβάλλει στον ποταμό Κηφισό, κοντά στο χωριό Λιλαία.

2.10 Πλείστος



Εικ. 13 Ποταμός Πλείστος

Ο Πλείστος ποταμός βρίσκεται στη Στερεά Ελλάδα. Διασχίζει την κοιλάδα κάτω από τον αρχαιολογικό χώρο των Δελφών.

Πηγάζει ανάμεσα στα όρη Παρνασσός και Κίρφη και ρέει δυτικά σχηματίζοντας μια χαράδρα που αποτελεί όριο των δύο βουνών. Ο Πλείστος εκβάλλει στον Κορινθιακό κόλπο κοντά στην Κίρρα, αφού διασχίσει την κατάφυτη από ελαιώνες κοιλάδα των Δελφών και ένα μικρό τμήμα της πεδιάδας της Άμφισσας. Κατά τη διαδρομή αυτή τροφοδοτείται από την ξακουστή πηγή Κασταλία, που βρίσκεται στον χώρο που υπήρξε το περίφημο μαντείο των Δελφών.

Κατά τους χειμερινούς μήνες ο ποταμός διατηρεί αρκετές ποσότητες υδάτων, εν αντιθέσει με τους θερινούς μήνες που παραμένει στεγνός.

2.10.1 Δραστηριότητες

Κατά μήκος του Πλείστου ποταμού υπάρχει σηματοδοτημένο μονοπάτι, που ξεκινά από τον αρχαιολογικό χώρο των Δελφών.

Δεν υπάρχει διαθέσιμη βιβλιογραφία για τον ποταμό Πλείστος.

2.11 Σπερχειός



Εικ. 14 Ποταμός Σπερχειός

Ο Σπερχειός αποτελεί ποταμό της Στερεάς Ελλάδας. Κατά το παρελθόν ονομαζόταν Αλαμάνα, ονομασία γνωστή από την περίφημη μάχη. Ανήκει στο υδρογραφικό διαμέρισμα της Κεντρικής Στερεάς Ελλάδας. Ο ποταμός ρέει στο έδαφος του Νομού Φωκίδας.

Πηγάζει από το όρος Τυμφρηστός (Βελούχι) της Ευρυτανίας, σε υψόμετρο 2327m, και με γενική κατεύθυνση προς τα ανατολικά. Εισέρχεται στη Φθιώτιδα, διασχίζει την ομώνυμη κοιλάδα (κοιλάδα του Σπερχειού) ανάμεσα στην Οίτη και στη δυτική προέκταση του όρους Όθρυς, και εκβάλλει τον Μαλιακό κόλπο (δυσικά του χωριού Ανθήλη και βόρεια των Θερμοπυλών). Το μήκος του είναι 82,5km. Καθ' όλο το μήκος της διαδρομής του τροφοδοτείται από 63 ποταμοχειμάρρους. Οι κυριότεροι από αυτούς είναι ο Πετσιώτικος, ο Ίναχος, ο Γοργοπόταμος και ο Ασωπός. Ο ποταμός είναι “εποχιακός”, η μέση παροχή του παρουσιάζει μέγιστη τιμή των Ιανουάριο και ελάχιστη τον Αύγουστο, δηλ. παρουσιάζει υψηλή στάθμη τον χειμώνα και χαμηλή το καλοκαίρι.

Η λεκάνη απορροής του Σπερχειού έχει συνολική επιφάνεια 2116km². Είναι μια ταφροειδής στενή λωρίδα με χαρακτηριστικά κυρίως ορεινά και χειμάρρου, με έντονες κατά τόπους αλλαγές κλίσης και με διαμήκη άξονα, που συμπίπτει χοντρικά με την κοίτη του. Στη λεκάνη του Σπερχειού υπάρχει ένα σύνολο από 519 πηγές, αλλά και ένα ενεργό γεωθερμικό σύστημα, ενδείξεις του οποίου αποτελούν οι θερμές πηγές των περιοχών: Υπάτης, Θερμοπυλών, Πλατυστόμου, Παλαιοβράχας.

Το δέλτα του ποταμού αποτελείται από δύο εκβολές. Ο πυρήνας των εκβολών καλύπτει 319,5 ha, ενώ η ευρύτερη περιοχή ανέρχεται στα 10000 ha. Ο Σπερχειός είναι ο βασικός τροφοδότης του Μαλιακού κόλπου με φερτές ύλες.

2.11.1 Μαλιακός Κόλπος

Ο Μαλιακός κόλπος καλύπτει μια περιοχή 9000 ha. Χωρίζεται σε δύο τμήματα. Το ανατολικό τμήμα του κόλπου συνδέεται με το Αιγαίο πέλαγος μέσω του Δίαυλου των Ωρέων και με τον Ευβοϊκό κόλπο με τον Δίαυλο της Κνήμιδας και έχει μέσο βάθος 30m.

Το δυτικό τμήμα, όπου ο Σπερχειός εκβάλλει στη θάλασσα, έχει μέγιστο βάθος 25m, ενώ κοντά στις εκβολές το βάθος δεν ξεπερνά τα 10m.

2.11.2 Πηγές Ρύπανσης

Ο Σπερχειός είναι ο φυσικός αποδέκτης όλων των λυμάτων της περιοχής της λεκάνης του και των αποτελεσμάτων όλων των ανθρώπινων δραστηριοτήτων. Αναλυτικότερα οι πηγές ρύπανσης είναι:

- Υγρά απόβλητα εργοστασίων και βιοτεχνιών
- Υγρά απόβλητα ελαιοτριβείων
- Απόβλητα στάβλων και άλλων κτηνοτροφικών μονάδων
- Χρήση λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων (22700 τόνοι λιπασμάτων και 306 τόνοι γεωργικών φαρμάκων). Τα κυριότερα λιπάσματα που χρησιμοποιούνται στην περιοχή είναι η φωσφορική αμμωνία, η ασβεστούχος νιτρική αμμωνία, η νιτρική αμμωνία, το αραιό υπερφοσφορικό, το θειικό κάλιο, το μικτό 11-15-15, το μικτό 8-16-24, το νιτρικό κάλιο (16-0-46) και η θειική αμμωνία. Τα συνήθη φυτοφάρμακα είναι τα ζιζανιοκτόνα, τα εντομοκτόνα, τα μυκητοκτόνα και οι ρυθμιστές ανάπτυξης.
- Αστικά λύματα: μέχρι το 1994 το σύνολο των αστικών λυμάτων κατέληγαν χωρίς επεξεργασία στα υπόγεια και τα επιφανειακά νερά της περιοχής. Η έναρξη της λειτουργίας του βιολογικού καθαρισμού στη Λαμία εξομάλυνε την κατάσταση. Αρκετοί δήμοι δεν είναι συνδεδεμένοι με το δίκτυο αποχέτευσης και εξυπηρετούνται με βόθρους κατά κανόνα απορροφητικούς. Τα βοθρολύματα απορρίπτονται σε διάφορους χείμαρρους και κυρίως στην Τάφρο της Λαμίας γνωστή και ως “Γερμανική Τάφρος”.

- Παράνομες χωματερές κατά μήκος του ποταμού



Εικ. 15 Ρύπανση στο ποταμό Σπερχειό

2.11.3 Δραστηριότητες

Το Δέλτα του Σπερχειού ποταμού αποτελεί μια ξεχωριστή προστατευόμενη περιοχή με ιδιαίτερα οικολογικά χαρακτηριστικά. Φιλοξενεί πολλά είδη πουλιών, ιδιαίτερα αποδημητικών, κατά τη χειμερινή περίοδο. Δυστυχώς, αντί να είναι περιοχή περιβαλλοντικής εκπαίδευσης και χώρος επίσκεψης ιδιαίτερα για τα σχολεία και τους μαθητές, είναι περιοχή παράνομου κυνηγιού και παράνομης αλιείας.

2.11.4 Είδος και ποσότητες φυτοφαρμάκων σε τόνους

Πίνακας 1 : Φυτοφάρμακα και η ετήσια κατανάλωση τους.

Φυτοφάρμακο	Ετήσια Κατανάλωση
Ζιζανιοκτόνα	121
Έντομοκτόνα	110
Μυκητοκτόνα	45
Ρυθμιστές Ανάπτυξης	30

Πηγή: (Εμ. Δασενάκης κ.α.)

Από την εργασία των Δασενάκη κ.α. παρουσιάζεται η ετήσια κατανάλωση των φυτοφαρμάκων.

2.11.5

Πίνακας 2: συγκέντρωση NO_3^- , NO_2^- , NH_4^+ , PO_4^{3-} στον Αχελώο και Σπερχειό ποταμό της Ελλάδας.

	NO_3^-	NO_2^-	NH_4^+	PO_4^{3-}
	μgatN/l	μgatN/l	μgatN/l	μgatN/l
Σπερχειός	0,37	53,6	5,94	0,49
Νέστος	0,17	76,1	2,10	1,70
Αξιός	3,50	169	10,60	20,20
Πηνειός	0,11	161	2,30	2,50
Αχελώος	0,35	24,2	2,20	0,14
Λούρος	0,65	66,5	3,18	0,50

Πηγή: (Εμ. Δασενάκης κ.α.)

Πίνακας 3: Φυτοφάρμακα και οι συγκεντρώσεις που χρησιμοποιούνται

Φυτοφάρμακο	C
Atrazine	0,05
Prometryn	0,03
Chlorpyrifos – Me	0,08
Chlorpyrifos – Et	0,07
Alachlor	0,04

Πηγή: (Εμ. Δασενάκης κ.α.)

Ο Σπερχειός είναι σχετικά ρυπασμένος χωρίς να υπάρχει άμεσος κίνδυνος

2.12 Ταυρωπός



Εικ. 16 Ποταμός Ταυρωπός

Ο Ταυρωπός ή αλλιώς Μέγδοβας είναι ποταμός που ρέει στους νομούς Καρδίτσας και Ευρυτανίας. Το συνολικό μήκος του ποταμού είναι 78km.

Ο ποταμός πηγάζει από τα βουνά στο δυτικό τμήμα του νομού Καρδίτσας, εν συνεχεία εισέρχεται στον νομό Ευρυτανίας. Κατά μήκος της κοιλάδας του υπάρχουν λιγοστές καλλιεργήσιμες εκτάσεις, δάση ελάτης, πευκοδάση αλλά και όμορφα πέτρινα γεφύρια ούτε και ο ποταμός Ταυρωπός έχει μελετηθεί καθόλου.

2.12.1 Λίμνη Ταυρωπού

Τη δεκαετία του 1959, λόγω της δημιουργίας της λίμνης Ταυρωπού και της κατασκευής υδροηλεκτρικού φράγματος, η ροή του ποταμού διεκόπη. Το σημαντικό αυτό έργο παρέχει ηλεκτροδότηση, ύδρευση και άρδευση στην ευρύτερη περιοχή της Θεσσαλίας. Τα τελευταία χρόνια έχει αξιοποιηθεί τουριστικά με αρκετές δραστηριότητες πάνω και γύρω από τη λίμνη.



ΕΙΚ. 17 Ο Ταμιευτήρας του Ταυρωπού

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

Ισχύουσα Νομοθεσία

Οι κυριότερες πηγές του εθνικού δικαίου για την προστασία του περιβάλλοντος είναι το Σύνταγμα, οι νόμοι και οι διοικητικές κανονιστικές πράξεις (Διατάγματα, Υπουργικές Αποφάσεις), όπως και η νομολογία των δικαστηρίων και κυρίως του Ανωτάτου Διοικητικού Δικαστηρίου, δηλ. του ΣΤΕ.

Παράλληλη πηγή δικαίου συνιστούν οι κανόνες της Ε.Ε.

3.1 Άρθρο 24 του Συντάγματος

Το Σύνταγμα του 1975 περιέλαβε για πρώτη φορά ρητές διατάξεις για την προστασία του περιβάλλοντος.

Συγκεκριμένα στο άρθρο 24, παρ. 1, εδ. α', ορίζεται : «Η προστασία του φυσικού και πολιτιστικού περιβάλλοντος αποτελεί υποχρέωση του κράτους». Η Συνταγματική αυτή επιταγή συγκεκριμενοποιείται με το εδ. β' της παρ. 1 του 24, αφού υποχρεώνει το κράτος «να λαμβάνει ιδιαίτερα προληπτικά και κατασταλτικά μέτρα για τη διαφύλαξή του».

Το άρθρο 24 κατοχυρώνει το δικαίωμα σε ένα περιβάλλον υγιεινό και οικολογικά ισορροπημένο.

3.2 Η ισχύουσα νομοθεσία και η εφαρμογή της

1. Όπως αναφέραμε, με την Υγειονομική Διάταξη Ε1β/22165 ρυθμίστηκαν τα ζητήματα της διάθεσης λυμάτων και βιομηχανικών αποβλήτων. Το σημαντικό μειονέκτημα αυτής της διάταξης είναι το ότι δεν προβαίνει σε ειδική αναφορά σε τοξικές και επικίνδυνες ουσίες, αλλά ούτε και θέτει όρια απόρριψης επικίνδυνων ουσιών.

2. Η νομοθεσία σχετικά με τη διαχείριση και τη διάθεση των τοξικών βιομηχανικών αποβλήτων περιέχει πληθώρα διατάξεων, η πλειοψηφία των οποίων αφορά εναρμόνιση του εθνικού Δικαίου με διαδοχικές Οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Οι διατάξεις αυτές εμφανίζουν κενά, ασυνέχειες και επικαλύψεις.

3.3 Γενικό Νομικό Πλαίσιο (Ν. 1650/1986)

Σκοπός του Ν. 1650/1986 είναι η θέσπιση κανόνων και η καθιέρωση κριτηρίων και μηχανισμών για την προστασία του περιβάλλοντος και των φυσικών πόρων.

Ειδικότερα, οι κύριοι στόχοι του νόμου είναι οι ακόλουθοι:

α) Η αποτροπή της ρύπανσης και γενικότερα της υποβάθμισης του περιβάλλοντος και η λήψη όλων των αναγκαίων, για το σκοπό αυτό, προληπτικών μέτρων

β) Η διασφάλιση της ανθρώπινης υγείας από την περιβαλλοντική υποβάθμιση

γ) Η προώθηση της ισόρροπης ανάπτυξης του εθνικού χώρου συνολικά, αλλά και των γεωγραφικών και οικιστικών ενοτήτων του

δ) Η διασφάλιση της δυνατότητας ανανέωσης φυσικών πόρων και η ορθολογική αξιοποίηση των μη ανανεώσιμων ή σπάνιων σε σχέση με τις τωρινές και μελλοντικές ανάγκες και με κριτήριο την προστασία του περιβάλλοντος

ε) Η διατήρηση της οικολογικής ισορροπίας των φυσικών οικοσυστημάτων και η διασφάλιση της αναπαραγωγικής τους ικανότητας

στ) Η αποκατάσταση του περιβάλλοντος

Ο Νόμος 1650/1986 αποτελεί το γενικό νομοθετικό πλαίσιο για το περιβάλλον στην ελληνική νομοθεσία. Αποτελέσε την υποδομή νομοθετημάτων για την προστασία του περιβάλλοντος.

Ειδικότερα, για την προστασία των υδάτων, του εδάφους, του αέρα και του κλίματος, του τοπίου και της πολιτιστικής κληρονομιάς, της βιοποικιλότητας (χλωρίδας, πανίδας), του πληθυσμού και της δημόσιας υγείας.

Πρέπει να επισημάνουμε ότι τα διάφορα νομοθετήματα σχετικά με την περιβαλλοντική προστασία είναι προσαρμοσμένα στις εθνικές ανάγκες και στόχους, αλλά και σε πλήρη συμμόρφωση με τις κατευθυντήριες οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Συγκεκριμένα στην προστασία των υδάτων, τα σημαντικότερα νομοθετήματα που ισχύουν είναι ο Νόμος 1739/1987 με τίτλο «Διαχείριση υδατικών πόρων και άλλες διατάξεις», καθώς επίσης το Προεδρικό Διάταγμα Π.Δ. 256/1989, το οποίο διασφαλίζει την «Άδεια χρήσης νερού».

Στο εθνικό δίκαιο ενσωματώθηκε η γνωστή Οδηγία 2000/60/ΕΕ της Ευρωπαϊκής Ένωσης με το Νόμο 3199/2003 περί “Προστασίας και Διαχείρισης των Υδάτων” προς συμπλήρωση του Ν. 1739/1987.

Επίσης σε εφαρμογή του νόμου έχει εκδοθεί η ΚΥΑ 43504/5-12-2005 με τίτλο «Κατηγορίες αδειών ρήσης υδάτων και εκτέλεσης έργων αξιοποίησής τους, διαδικασία έκδοσης, περιεχόμενο και διάρκεια ισχύος αυτών».

Η ρύπανση των υδάτων που προκαλείται από αστικά υγρά απόβλητα και από τις βιομηχανίες αντιμετωπίζεται από την Οδηγία 91/271/ΕΕ «Περί επεξεργασίας και διάθεσης των αστικών λυμάτων». Η Οδηγία αυτή καθορίζει τον απαιτούμενο βαθμό επεξεργασίας που οφείλουν να παρέχουν οι εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων, καθώς και το χρονοδιάγραμμα υλοποίησης των απαιτούμενων έργων ανάλογα με τον εξυπηρετούμενο πληθυσμό.

Βασικός στόχος της Οδηγίας είναι η προστασία των υδάτινων αποδεκτών από τις συνέπειες που προκαλεί η διάθεση ανεπεξέργαστων ή ανεπαρκώς επεξεργασμένων αστικών λυμάτων και των παραπροϊόντων (ίλυς) καθώς και η απόρριψη λυμάτων από ορισμένους βιομηχανικούς κλάδους. Η εναρμόνιση της Ελληνικής Νομοθεσίας με την Ευρωπαϊκή έλαβε χώρα με την ΚΥΑ 5673/400/1997 «Μέτρα και όροι για την επεξεργασία αστικών λυμάτων». Η άνω ΚΥΑ τροποποιήθηκε από την ΚΥΑ 19661/1982/1999, η οποία με τη σειρά της συμπληρώθηκε από την ΚΥΑ 48392/939/2002.

Ταυτόχρονα ισχύει η ΚΥΑ Ε1β/1965 (όπως τροποποιήθηκε με τις Γ1/17631/07-12-1971 και Γ4/1305/02-08-1974) Υγειονομική Διάταξη «Περί διαθέσεως λυμάτων και βιομηχανιών αποβλήτων».

Το γενικό κανονιστικό πλαίσιο για την απόρριψη επικίνδυνων ουσιών σε υδάτινους αποδέκτες ορίζεται από την Κοινοτική Οδηγία 76/464/ΕΕ.

Η Οδηγία αυτή στοχεύει στην εξάλειψη και στη μείωση της ρύπανσης που προκαλείται σε επιφανειακά, παράκτια και υπόγεια ύδατα από την απόρριψη επικίνδυνων ουσιών. Η Οδηγία τροποποιήθηκε με την Οδηγία 90/154/ΕΟΚ και καταργήθηκε με την Οδηγία 2006/11/ΕΕ.

Σε εφαρμογή του Άρθρου 7 της 76/464/ΕΕ εκδόθηκε ΚΥΑ 4859/726/2001 με τίτλο «Μέτρα και περιορισμοί για την προστασία του υδατικού περιβάλλοντος από απορρίψεις και ειδικότερα καθορισμός οριακών τιμών ορισμένων επικίνδυνων ουσιών».

Τέλος, για τη ρύπανση των υπογείων νερών, σε εφαρμογή του άρθρου 4 της 76/464/ΕΕ, εκδόθηκε η Οδηγία 80/68/ΕΕ, με σκοπό την πρόληψη και τη μείωση της ρύπανσης του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα από την απόρριψη συγκεκριμένων ουσιών. Η Οδηγία ενσωματώθηκε στο εθνικό δίκαιο με την

ΚΥΑ 26857/553/88 με τίτλο «Μέτρα και περιορισμοί για την προστασία των υπόγειων νερών από απορρίψεις ορισμένων επικίνδυνων ουσιών».

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

Ιστορική αναδρομή του προβλήματος της ρύπανσης του Ασωπού ποταμού

Το κομβικό ιστορικά σημείο της υπόθεσης της ρύπανσης του Ασωπού ποταμού είναι το έτος 1969. Τη χρονιά αυτή εκδίδεται Προεδρικό Διάταγμα, σύμφωνα με το οποίο επιτρέπεται η εγκατάσταση βιομηχανιών στην ευρύτερη περιοχή των Οινοφύτων. Το Π.Δ. περιείχε δύο βασικά μειονεκτήματα, τα οποία θα διαδραματίσουν πρωταγωνιστικό ρόλο στην πορεία του προβλήματος. Το μεν πρώτο ήταν ο μη προσδιορισμός του τρόπου λειτουργίας των βιομηχανιών, το δε δεύτερο ήταν η μη θέσπιση ορίων στις βιομηχανικές δραστηριότητες.

Το 1979, δηλ. μια ολόκληρη δεκαετία μετά από την έκδοση του Προεδρικού Διατάγματος, εκδίδεται η υπ' αριθμό 19640/14-11-79 Διοικητική Απόφαση –κατ' εφαρμογή της Ε1β/221/65 Υγ. Διάταξης– σύμφωνα με την οποία επιτρέπεται η ρίψη αποβλήτων στον Ασωπό, με την προϋπόθεση να ελέγχονται για τις ποσότητες χρωμίου που περιέχουν. Στο μεσοδιάστημα όμως, τα εργοστάσια είχαν ήδη δημιουργηθεί στην περιοχή. Ταυτόχρονα, χιλιάδες εργαζόμενοι μετοίκησαν στην ευρύτερη περιοχή.

Δυστυχώς, μέχρι τα μέσα της δεκαετίας του '90 κανένας επίσημος φορέας δεν ασχολήθηκε εις βάθος με τη βλάβη που προξενούσαν οι βιομηχανίες στον ποταμό και στους κατοίκους της περιοχής. Το 1994 το Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ., ύστερα από τις διαμαρτυρίες των κατοίκων αλλά και των τοπικών φορέων, έδωσε εντολή για την απορρύπανση του ποταμού, οι οποίες δεν ολοκληρώθηκαν ποτέ.

Δύο χρόνια αργότερα, το αρμόδιο υπουργείο αναθέτει στο Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο την εκπόνηση μελέτης για την αντιμετώπιση του προβλήματος. Σύμφωνα με τη μελέτη του ΕΜΠ, προβλεπόταν η κατασκευή ενός αγωγού που θα οδηγούσε τα λύματα σε μια Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας των

βιομηχανικών αποβλήτων, αλλά και των αστικών λυμάτων του Αυλώνα, στην περιοχή Στενό. Σημαντικό στοιχείο της μελέτης ήταν η υποχρεωτική εκ μέρους των βιομηχανιών προεπεξεργασία των αποβλήτων τους. Ελλείπει φορέα να αναλάβει τη χρηματοδότηση, το έργο δεν υλοποιήθηκε.

Το 2001 δημιουργήθηκε ο σύνδεσμος Διαχείρισης Αποβλήτων Ασωπού. Τρία χρόνια αργότερα, το 2004 και συγκεκριμένα το Νοέμβριο, ανιχνεύτηκαν για πρώτη φορά ανησυχητικά υψηλές συγκεντρώσεις χρωμίου σε δείγματα πόσιμου νερού.

Από τον Ιανουάριο του 2007, χάρη στην κινητοποίηση των τοπικών αρχών – κυρίως του Δήμου Οινοφύτων – άρχισε η συστηματική παρακολούθηση και ανάλυση των νερών. Η ολοένα αυξανόμενη κοινωνική ένταση στην περιοχή είχε ως αποτέλεσμα το Γενικό Χημείο του Κράτους να προβεί κι εκείνο με τη σειρά του σε δειγματοληψία και ανάλυση.

Στις 27 Σεπτεμβρίου αλλά και στις 5 Οκτωβρίου 2007 ο τότε αρμόδιος Υπουργός ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ προβαίνει σε δηλώσεις, σύμφωνα με τις οποίες το Υπουργείο θα καταβάλλει ολοκληρωμένη προσπάθεια προκειμένου να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα της ρύπανσης του Ασωπού ποταμού. Παράλληλα ανακοινώνει την επιβολή προστίμων σε 20 βιομηχανίες της περιοχής του Ασωπού.

Τον Μάρτιο του 2008 ο Γενικός Επιθεωρητής Δημόσιας Διοίκησης συντάσσει έκθεση για τον Ασωπό, την οποία διαβιβάζει στους Εισαγγελείς Πλημμελειοδικών Θήβας και Λειβαδιάς. Ταυτοχρόνως, τους δίνει εντολή να διερευνηθούν πειθαρχικές και ποινικές ευθύνες σχετικά με:

- α) την έκδοση Αποφάσεων Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (ΑΕΠΟ) σε εταιρίες που παράγουν υγρά απόβλητα, τα οποία τα διαθέτουν υπεδαφίως
- β) την έκδοση αδειών λειτουργίας εταιριών άνευ Άδειας Διάθεσης Λυμάτων
- γ) την έκδοση αδειών διάθεσης υγρών αποβλήτων χωρίς να έχει προηγηθεί έλεγχος λειτουργίας της μονάδας επεξεργασίας.

Ο Γενικός Επιθεωρητής Δημόσιας Διοίκησης ερευνά ακόμα ευθύνες σε όλο το φάσμα της διοικητικής ιεραρχίας. Στο σημείο αυτό πρέπει να επισημανθεί ότι στη χώρα μας η συνήθης πρακτική ήταν η απευθείας απόθεση των αποβλήτων στον υδροφόρο ορίζοντα μέσα από γεωτρήσεις, πηγάδια ή απόθεση σε διάφορες χωματερές. Λόγω αυτής της “τακτικής” η χώρα μας καταδικάστηκε από το Ευρωπαϊκό Δικαστήριο (υπόθεση C-286/08, απόφαση 10/9/2009).

Το φθινόπωρο του 2008 το Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ. ανακοινώνει ότι:

- α) διεξάγονται έλεγχοι για την ποιότητα του νερού
- β) εντοπίστηκαν οι εταιρίες που ρυπαίνουν και ότι διαβιβάστηκαν στον αρμόδιο Εισαγγελέα, αλλά και στη Νομαρχεία, οι σχετικοί φάκελοι
- γ) τα Οινόφυτα και η Αυλίδα θα συνδεθούν με το δίκτυο της ΕΥΔΑΠ, με ταυτόχρονη κατασκευή διυλιστηρίων στις προαναφερθείσες περιοχές.

Το Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών (ΙΓΜΕ) την ίδια περίοδο (2007-2008) πραγματοποιεί έρευνα με τον τίτλο «Αναγνωριστική Υδρογεωλογική και Υδροχημική Έρευνα ποιοτικής επιβάρυνσης των υπόγειων νερών της ευρύτερης περιοχής της Λεκάνης του Ασωπού Ν. Βοιωτίας» (Γιαννόπουλος, 2008α). Η έρευνα του ΙΓΜΕ διαπιστώνει σημαντική υποβάθμιση του υδροφόρου ορίζοντα της περιοχής από τις διηθήσεις μολυσμένων υδάτων κατά μήκος του Ασωπού. Επιπλέον, η μελέτη κατέληξε στο συμπέρασμα ότι έχει επέλθει υποβάθμιση στα υδροσυστήματα Αυλίδας και Ωρωπού.

Τον Μάρτιο του 2008 το Γεωπονικό Παν/μιο Αθηνών προχωρεί σε δειγματοληψίες. Διαπιστώνει υψηλές συγκεντρώσεις φωσφορικών και μετάλλων καθώς και σημειακές πηγές ρύπανσης. Η έρευνα καταγράφει συγκεντρώσεις εξασθενούς χρωμίου από 70 έως και 148 $\mu\text{g}/\text{lt}$.

Στις 22/10/2008 το Τριμελές Πλημμελειοδικείο Θήβας καταδικάζει τους εκπροσώπους των τεσσάρων βιομηχανιών που διαπιστώθηκε ότι ρυπαίνουν με τα απόβλητά τους τον Ασωπό. Πρόκειται για τις βιομηχανίες ΕΑΒ, Μαΐλης, LAN-NET και Bic Βιολέξ.

Τον Σεπτέμβριο του 2009 ο Ενιαίος Φορέας Ελέγχου Τροφίμων (ΕΦΕΤ) αναθέτει στο Γεωπονικό Παν/μιο και στο Παν/μιο Αθηνών την εκπόνηση μελέτης για την κατάσταση των πόσιμων νερών της χώρας. Η έρευνα έδειξε ότι στα Οινόφυτα και στον Ωρωπό το εξασθενές χρώμιο συναντάται σε τιμές μέχρι και 80 $\mu\text{g}/\text{lt}$, ενώ τα τοξικά βαρέα μέταλλα υπερβαίνουν τα όρια σε τιμές δυνητικά επικίνδυνες για την ανθρώπινη υγεία.

Τέλη Νοεμβρίου ο δήμος Οινοφύτων προσφεύγει στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή και στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο για την παραβίαση της Κοινοτικής νομοθεσίας στην περιοχή του Ασωπού. Αρχές Δεκεμβρίου 2009, στο Συμβούλιο της Επικρατείας αρχίζει η εκδίκαση της προσφυγής κατοίκων και φορέων των Οινοφύτων για τη ρύπανση του Ασωπού. Η προσφυγή στρέφεται κατά της Νομαρχίας Βοιωτίας, η οποία δεν ακύρωσε τις περιβαλλοντικές άδειες

επιχειρήσεων που ρυπαίνουν, αλλά και κατά των ίδιων των επιχειρήσεων που, παρά τα πρόστιμα που τους επιβλήθηκαν, εξακολουθούν να ρυπαίνουν. Η Σύμβουλος της Επικρατείας, μέσω της εισήγησής της στο Ε' τμήμα, ζητά την ανάκληση των αδειών λειτουργίας των επιχειρήσεων αυτών.

Στις 8 Δεκεμβρίου 2009, η Υπουργός του μετονομασθέντος Υπουργείου Περιβάλλοντος (ΥΠΕΚΑ) προβαίνει σε ανακοίνωση, σύμφωνα με την οποία θα δημιουργηθεί Εθνικό Βιομηχανικό Πάρκο στον Ασωπό με στόχο να οριοθετηθούν η ανάπτυξη του ποταμού και η βιομηχανική ζώνη.

4.1 Περίοδος 2010-2011

Τον Φεβρουάριο του 2010 η Υπουργός Περιβάλλοντος και Κλιματικής Αλλαγής σε συνέντευξή της στα Οινόφυτα αναφέρεται «...ανάγκη άμεσης πρόσβασης του πληθυσμού σε καθαρό πόσιμο νερό σε συνεργασία με την ΕΥΔΑΠ», ενώ ο Γενικός Γραμματέας Υδάτων τονίζει την ανάγκη επιβολής ειδικού ορίου για το εξασθενές χρώμιο στο πόσιμο νερό.

Στις 19/4/2010 το ΥΠΕΚΑ εκδίδει δελτίο τύπου, σύμφωνα με το οποίο «σε στενή συνεργασία με την ΕΥΔΑΠ, την Περιφέρεια και τις τοπικές Δημοτικές Επιχειρήσεις Ύδρευσης Αποχέτευσης και τους ΟΤΑ έχουν δρομολογηθεί συγκεκριμένες ενέργειες για την ασφαλή υδροδότηση των κατοίκων της περιοχής με πόσιμο νερό».

Την ίδια περίοδο πολίτες και περιβαλλοντικές οργανώσεις προσφεύγουν στο Συνήγορο του Πολίτη, προκειμένου να εφαρμοστεί άμεσα η περιβαλλοντική νομοθεσία, έτσι ώστε να προστατευτούν οι κάτοικοι του Ασωπού στη Βοιωτία και της Μεσσαπίας στην Εύβοια από την κατανάλωση νερού με εξασθενές χρώμιο.

Τον Μάιο του 2010 εκδίδεται η Κοινή Υπουργική απόφαση (ΚΥΑ) υπ' αριθμό 20488/19/5/2010 (ΦΕΚ 749 Β/31/5/2010) με τίτλο «Καθορισμός Ποιοτικών Περιβαλλοντικών Προτύπων στον ποταμό Ασωπό και Οριακών Τιμών Εκπομπών υγρών βιομηχανικών αποβλήτων στη λεκάνη απορροής του Ασωπού». Σύμφωνα με την άνω ΚΥΑ η ανώτατη τιμή για το εξασθενές χρώμιο καθορίζεται στα 3 μg/l.

Μετά από έξι μήνες εκδίδεται ΚΥΑ, η οποία χαρακτηρίζει τον Ασωπό ως ευπρόσβλητη ζώνη με στόχο τον χαρακτηρισμό της λεκάνης απορροής του Ασωπού ως ευπρόσβλητη σε νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης ζώνης και την υιοθέτηση αναγκαίων μέτρων και εφαρμογής Κωδικών Ορθής Γεωργικής

Πρακτικής, ώστε να ελαχιστοποιηθεί η ρύπανση από δραστηριότητες γεωργικής προέλευσης και ειδικότερα η ρύπανση από νιτρικά.

Ένα μήνα αργότερα, στις 9 Δεκεμβρίου 2010, το Ε' Τμήμα του Συμβουλίου της Επικρατείας γνωμοδοτεί πως η κεντρική διοίκηση και η Νομαρχία Βοιωτίας έχουν υποχρέωση να επιβάλλουν κυρώσεις σε όσους, παραβιάζοντας την εθνική και την κοινοτική νομοθεσία, επιβαρύνουν μέσω των δραστηριοτήτων τους το περιβάλλον. Το ΣΤΕ επισημαίνει ιδιαίτερα ότι σε περίπτωση έντονης υποβάθμισης, ή καθ' υποτροπή προκλήσεως ρυπάνσεως, ή αν η επιχείρηση δεν συμμορφώνεται με τα μέτρα που της υποδεικνύονται, τότε δεν αρκεί η επιβολή αλληπάλληλων προστίμων, αλλά η διοίκηση υποχρεούται να διακόπτει τη ρυπογόνο δραστηριότητα.

Στις 28/12/2010 ο Επίτροπος περιβάλλοντος Γιάννης Ποτότσνικ, απαντώντας σε ερώτηση Ευρωβουλευτή για τον τρόπο διαχείρισης εκ μέρους της Ελλάδας των επικίνδυνων αποβλήτων, αφού αναφέρεται στην οδηγία-πλαίσιο για το νερό που θεσπίζει περιβαλλοντικό στόχο της «την καλή κατάσταση όλων των υδάτων (ποτάμια, λίμνες, υπόγεια και παράκτια ύδατα)», τονίζει συγκεκριμένα για τον Ασωπό: «Όσον αφορά στην ποιότητα των υδάτων του ποταμού Ασωπού και των υπόγειων υδάτων στα Οινόφυτα, υψηλές συγκεντρώσεις ρύπων, συμπεριλαμβανομένου του χρωμίου, καθιστούν υποχρεωτική τη λήψη των αναγκαίων διορθωτικών μέτρων στο πλαίσιο των σχεδίων και των προγραμμάτων, βάσει της οδηγίας-πλαισίου για το νερό. Η Ελλάδα δεν έχει κατορθώσει μέχρι στιγμής να θεσπίσει τα αναγκαία σχέδια και προγράμματα για την επίτευξη της καλής κατάστασης όλων των υδάτων, ούτε τα έχει κοινοποιήσει στην Επιτροπή, όπως προβλεπόταν, μέχρι τις 22/3/2010. Κατά συνέπεια, η επιτροπή έχει κινήσει νομική διαδικασία επί παραβάσει κατά της Ελλάδας (αριθμός υπόθεσης 2074-2010)».

Στις 27 Ιουλίου του 2011, επίσημη έκθεση του Γραφείου Περιβαλλοντικής Υγείας και Αξιολόγησης κινδύνου (ΟΕΗΝΑ), της Υπηρεσίας Προστασίας Περιβάλλοντος της Πολιτείας της Καλιφόρνιας (Cal/EPA) ανακοινώνει ως νέο όριο της περιεκτικότητας του ποσίου νερού για το εξασθενές χρώμιο το 0,02 μg/l.

4.2 Έτος 2012

Στις 3 Ιανουαρίου 2012, μετρήσεις του δήμου Τανάγρας αποδεικνύουν ότι εργοστάσια στις βιομηχανικές ζώνες της περιοχής, όχι απλώς δεν έπαυσαν να αποθέτουν ανεπεξέργαστα απόβλητα στο ποτάμι, αλλά ρυπαίνουν

περισσότερο απ' ότι στο παρελθόν. Συγκεκριμένα, σε αγωγή λυμάτων εργοστασίου που άδειαζε στο ποτάμι, εντοπίστηκε καρκινογόνο εξασθενές χρώμιο σε τιμές που αγγίζουν τα 2580 μg/l.

Στις 5/01/2012 το Συμβούλιο της Ευρώπης αποδέχεται την προσφυγή που είχαν καταθέσει εναντίον της Ελλάδας η Διεθνής Ομοσπονδία των Δικαιωμάτων του Ανθρώπου και η Ελληνική Ένωση για τα Δικαιώματα του Ανθρώπου, σχετικά με την παραβίαση του δικαιώματος στην υγεία, των κατοίκων των δήμων γύρω από τη βιομηχανική ζώνη των Οινοφύτων. Οι άνω οργανώσεις βασίζουν την προσφυγή τους στην υπόθεση ότι η Ελλάδα έχει παραβιάσει το άρθρο 11 του Ευρωπαϊκού Κοινωνικού Χάρτη για το δικαίωμα στην υγεία.

Την επόμενη εβδομάδα, στις 11/01/2012, ο Υπουργός ΠΕΚΑ παραδέχεται σημαντικές καθυστερήσεις στην υλοποίηση των εξαγγελθέντων μέτρων αποκατάστασης της περιβαλλοντικής ζημιάς και προστασίας της ανθρώπινης υγείας. Παράλληλα δηλώνει ότι δεν υπάρχει κίνδυνος από την κατανάλωση νερού με εξασθενές χρώμιο. Επιπλέον, προαναγγέλλει έργα αποχέτευσης και βιολογικού καθαρισμού σε 24 οικισμούς του Ασωπού και έργα ύδρευσης σε 9 οικισμούς. Επισημαίνει την ανάγκη κατασκευής κεντρικής μονάδας επεξεργασίας αποβλήτων στη βιομηχανική περιοχή και δηλώνει πως το Υπουργείο μελετά τη μεταφορά αποβλήτων από μικρές μονάδες της περιοχής του Ασωπού στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας στη Μεταμόρφωση Αττικής.

Στις 10/02/2012 η Ειδική Γραμματεία Επιθεώρησης Περιβάλλοντος και Ενέργειας, σε συνεργασία με την Ειδική Γραμματεία Υδάτων του ΥΠΕΚΑ, διοργάνωσε ημερίδα με θέμα: «Ασωπός δύο χρόνια μετά» με τη συμμετοχή Πανεπιστημίων, του ΙΓΜΕ, του ΕΦΕΤ, του Γενικού Χημείου του Κράτους κλπ.

Τέλος, στις 19/04/2012 η Ελλάδα καταδικάζεται από το Ευρωπαϊκό Δικαστήριο για τη μη εμπρόθεσμη ολοκλήρωση των Σχεδίων Διαχείρισης Λεκανών Απορροής σε εφαρμογή της οδηγίας-πλαίσιου της ΕΕ για τα νερά.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο

ΑΣΩΠΟΣ

5.1 Μυθολογία

Ο Ασωπός ήταν θεός του ομώνυμου ποταμού της Βοιωτίας. Ήταν γιός του Ποσειδώνα και της Πήρας, ή του Ωκεανού και της Τηθύος, ή του Δία και της Ευρυνόμης. Σύζυγος του ήταν η Μετώπη, κόρη του Λάδωνα. Ο Ασωπός είχε πολλά παιδιά: τον Πελασγό, τον Ισμήνο, την Θήβη, την Αντιόπη, τη Σαλαμίνα, την Εύβοια, την Αίγινα.

Σύμφωνα με μια άλλη παράδοση, ο Ασωπός ήταν Αρκάδας και βασίλεψε στην Κύπρο, αφού πρώτα δολοφόνησε το βασιλιά της Όφιν. Τέλος, οι Πλαταιείς θεωρούσαν τον Ασωπό παλαιότερο βασιλιά τους από τον Κιθαιρώνα. Όταν συνάντησε τον βασιλιά της Κορίνθου Σίσυφο και τον ρώτησε ποιος απήγαγε την Αίγινα, για να τον ευχαριστήσει του χάρισε μια πηγή στην Ακροκόρινθο.

5.2 Ιστορικά στοιχεία

Ο ποταμός Ασωπός διατρέχει τα σύνορα των Νομών Βοιωτίας και Αττικής. Οι βασικές πηγές του βρίσκονται στον Κιθαιρώνα (πευκόφυτος ορεινός όγκος μεταξύ του όρους Πατέρα, των Γερανείων και της Πάρνηθας). Στην διαδρομή του συμβάλλουν και άλλα ρεύματα που προέρχονται από τους ορεινούς όγκους μεταξύ Δερβενοχωρίων και Πάρνηθας. Το συνολικό μήκος του Ασωπού είναι 57km και διέρχεται από το Συκάμινο, τον Ωρωπό, το Σχηματάρι και τα Οινόφυτα, ώσπου χύνεται στον Νότιο Ευβοϊκό κόλπο.

5.3 Η περιοχή του Ασωπού ποταμού

5.3.1 Γενικά στοιχεία

Ο Ασωπός πηγάζει απ' το οροπέδιο των Λεύκτρων, στις βόρειες κλιτύες του Κιθαιρώνα. Η λεκάνη του έχει έκταση 690km² και περίμετρο 170km.

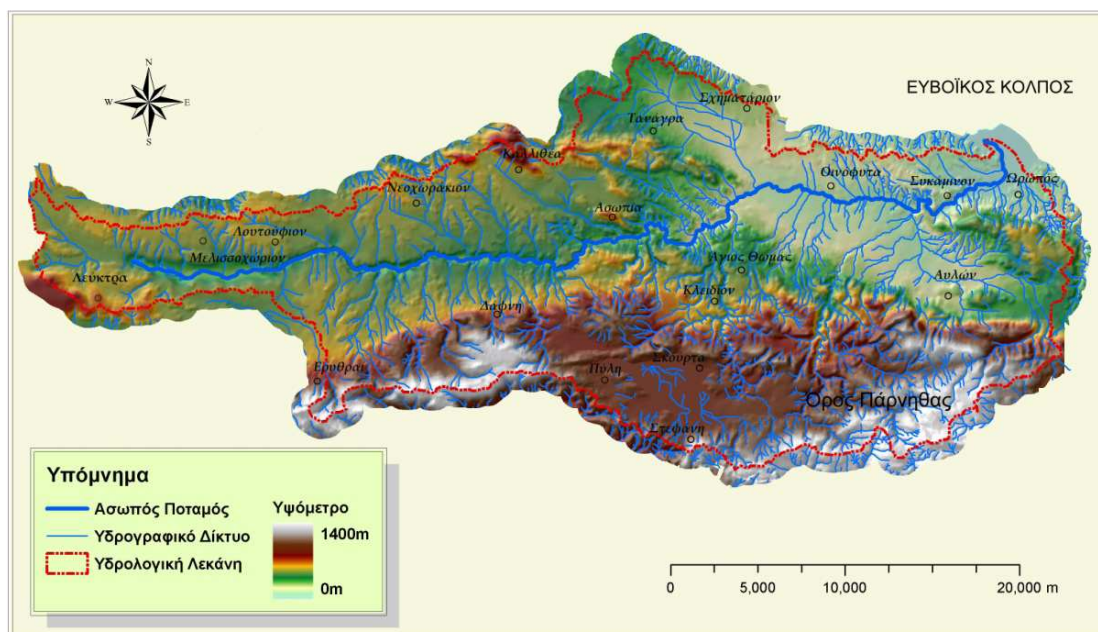
Νότια οριοθετείται από την ορεινή σειρά Πάρνηθας-Πάστρας-Κιθαιρώνα γενικής διεύθυνσης Α-Δ. Δυτικά από τη λεκάνη της Άσκρης διεύθυνσης Β-Ν, βόρεια από το Αόνιον πεδίο στην περιοχή της Θήβας και ανατολικά από τη λεκάνη της Μαρσοσυβάλας διεύθυνσης Β-Ν.

Έχει μήκος 75km και αποχετεύει τα νερά του νότιου τμήματος της πεδιάδας των Θηβών, συνεχίζει με διεύθυνση από τα δυτικά προς τα ανατολικά, εισέρχεται στη βόρεια Αττική και τελικά εκβάλλει στον Ευβοϊκό κόλπο βόρεια του Ωρωπού, στον οικισμό Χαλκούτσι.

5.3.2 Φυσικό Περιβάλλον

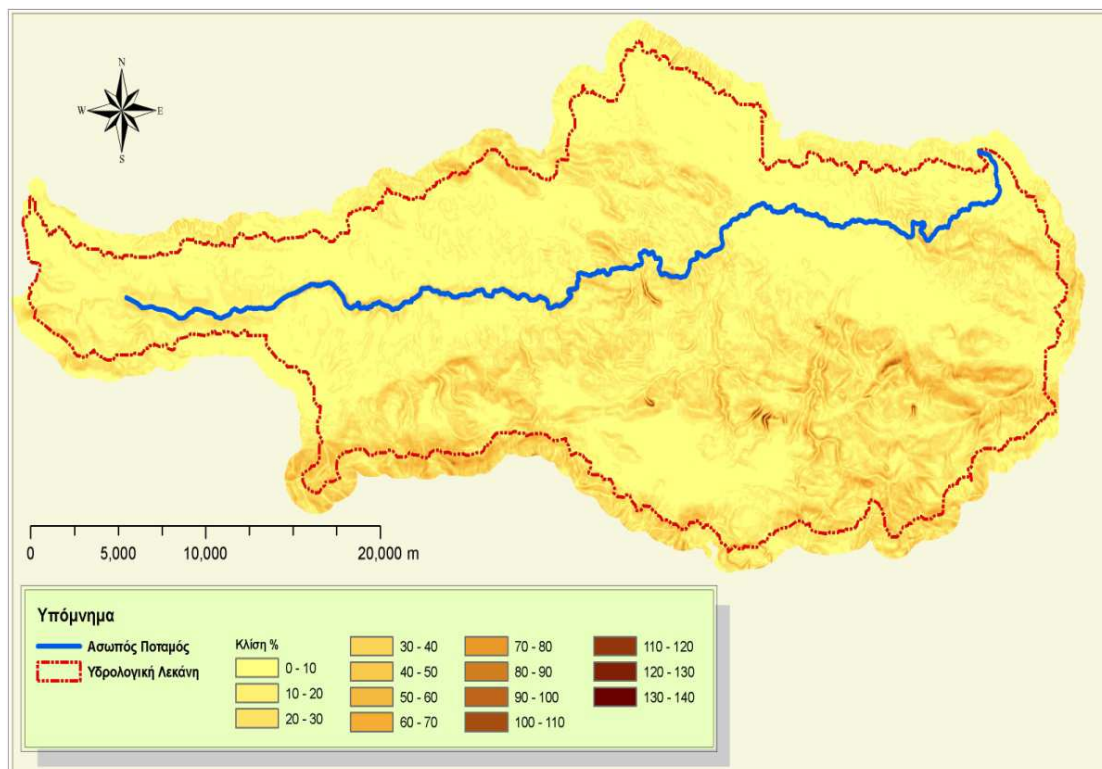
5.3.2.1 Μορφολογία

Το χαρακτηριστικό της περιοχής είναι ο έντονος κατακόρυφος διαμελισμός. Η βορειοανατολική Πάρνηθα συγκροτείται από το νότιο τμήμα της περιοχής όπου συναντώνται ψηλές κορυφές με απότομη κλίτιες, βαθιές κοιλάδες και μεμονωμένα υψίπεδα. Στον κύριο άξονα της οροσειράς της Πάρνηθας, βρίσκονται οι ψηλότερες κορυφές όπως το Παλιόκαστρο, το Μεγάλο Βουνό (886m), ο Μονγκουλτός (959m), το Ξεροβούνι (1125m) και το Κατσιμίδι.



Σχήμα 1: Γεωμορφολογικός χάρτης της λεκάνης του Ασωπού (Πηγή: Μασούρα, 2008, κατά Δούνα κ.ά., 1978)

Το ορεινό τμήμα της Πάρνηθας διαδέχεται η λεκάνη Οιοφυτών – Μαλακάσας, που τα όριά της διαγράφονται κατά μήκος του μεγάλου μορφολογικού τόξου Αγίου Θωμά-Αυλώνας-Μαλακάσας. Η συγκεκριμένη λεκάνη παρουσιάζει ομαλή μορφολογία. Μεμονωμένοι λόφοι παρατηρούνται στην περιοχή των Οιοφυτών και μεταξύ Αυλώνα και Μαλακάσας, των οποίων το ύψος κυμαίνεται από 130 έως 345m. Το χαμηλότερο σημείο της λεκάνης βρίσκεται στη θέση Παλαιοκαντούντι στην Κοιλάδα του Ασωπού και έχει υψόμετρο περίπου 70m. Η λεκάνη επεκτείνεται από δυτικά προς ανατολικά.



Σχήμα 2: Κλίσεις του ανάγλυφου της λεκάνης του Ασωπού (Πηγή: Μασούρα, 2008, κατά Δούνα κ.ά., 1978).

Η σημερινή γεωμορφολογική εικόνα της λεκάνης οφείλεται κατά κύριο λόγο στις αποθέσεις των χειμάρρων και κυρίως του Ασωπού ποταμού. Η βάση της διάβρωσης του Ασωπού βρίσκεται περίπου 5m κάτω από την επιφάνεια.

Το επιφανειακό υδρογραφικό δίκτυο είναι θα λέγαμε ασήμαντο, διότι η περιοχή καλύπτεται σχεδόν στο σύνολό της από ανθρακικά πετρώματα, που συνήθως παρουσιάζουν υψηλό βαθμό αποκάρσωσης (Παπαϊωάννου κ.α., 1999).

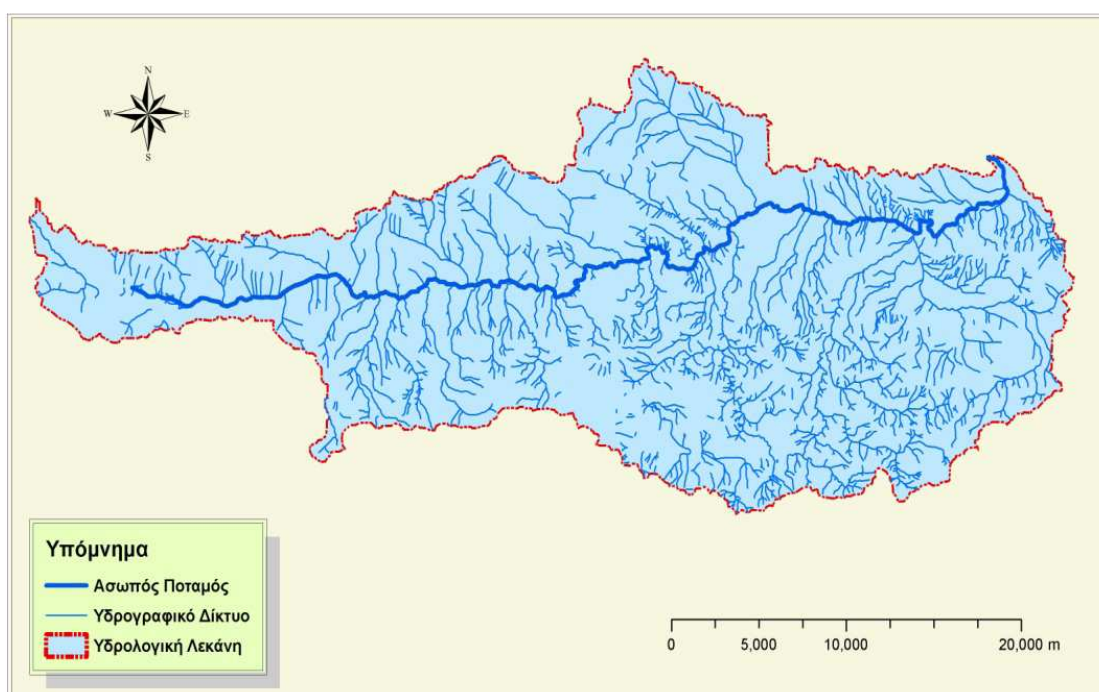
Εποχική ροή παρουσιάζεται στο ρέμα Λιβέα βορειοδυτικά από τη Μαλακάσα. Ακόμα και ο Ασωπός ποταμός, παρά τη μεγάλη επιφάνεια απορροής του, διατηρούσε νερό στην κοίτη του για ελάχιστο χρόνο, λόγω των αυξημένων κατεισδύσεων προς τους υδροφόρους ορίζοντες της λεκάνης. Λόγω της ρύπανσης του ποταμού, υπάρχει σε αυτόν νερό ακόμα και τους θερινούς μήνες.

Σύμφωνα με την ταξινόμηση του υδρογραφικού δικτύου κατά Strahler, ο κύριος κλάδος είναι 6^{ης} τάξης, αναπτύσσονται 3 κλάδοι 5^{ης} τάξης, 10 κλάδοι 4^{ης} τάξης, ενώ αναπτύσσεται ένας μεγάλος αριθμός κλάδων 1^{ης} τάξης.

Ταξινόμηση του υδρογραφικού δικτύου της λεκάνης του Ασωπού κατά Strahler

Τάξη Κλάδων	Αριθμός Κλάδων
1 ^η	1036
2 ^η	241
3 ^η	49
4 ^η	10
5 ^η	3
6 ^η	1

(Πηγή: Μασούρας, 2003)



Σχήμα 3: Το υδρογραφικό δίκτυο της λεκάνης του Ασωπού (Πηγή: Μασούρα, 2008, κατά Δούνα κ.ά., 1978)

5.3.3 Υδροφόροι Ορίζοντες

Σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία (Δούνας κ.α., 1978, Μόρφης, 1995) αλλά και από έρευνες που έλαβαν χώρα από το ΙΓΜΕ, στην περιοχή αναπτύσσονται οι κάτωθι υδροφόροι ορίζοντες:

5.3.3.1 Υδροφόροι Ορίζοντες χαλαρών αλλουβιακών αποθέσεων και προσχώσεων

Οι αποθέσεις αυτές αναπτύσσονται σε τρεις διαφορετικές ζώνες, η οποίες συνθέτουν και τους αντίστοιχους υδροφόρους ορίζοντες:

- Εκατέρωθεν και κατά μήκος της κοίτης του Ασωπού ποταμού στην περιοχή των Οινοφύτων

Πρόκειται για αποθέσεις με μικρό σχετικά πάχος. Αξιόλογη φρεάτια υδροφορία παρουσιάζουν κατάντη (ανατολικά) της Εθνικής Οδού, η οποία υφίσταται περιορισμένη εκμετάλλευση για αρδευτικές κατά βάση χρήσεις διαμέσου φρεατίων. Δυτικά της Εθνική Οδού, η εκμετάλλευση έχει μεταβεί σε βαθύτερους υδροφόρους ορίζοντες υποκείμενων στρωμάτων (Νεογενών και Καρστικών). Αυτός ο υδροφόρος βρίσκεται σε άμεση υδραυλική επικοινωνία με τον Ασωπό ποταμό.

- Αλουβιακό-προσχωματικό πεδίο του Ωρωπού

Εντός των αποθέσεων και των προσχώσεων αυτών αναπτύσσεται ελεύθερος υδροφόρος σχηματισμός, ο οποίος υφίσταται εκμετάλλευση για αρδευτικές χρήσεις διαμέσου φρεατίων αλλά και γεωτρήσεων. Όπως ο προηγούμενος υδροφορέας, έτσι και ο συγκεκριμένος βρίσκεται σε άμεση υδραυλική επικοινωνία με τον Ασωπό ποταμό.

- Αλλουβιακό-προσχωματικό πεδίο περιοχής Βαθέος-Φάρου-Αυλίδας

Στην περιοχή αυτή αναπτύσσονται αλλουβιακές αποθέσεις, οι οποίες φιλοξενούν ελεύθερο υδροφόρο ορίζοντα, ο οποίος υφίσταται εκμετάλλευση διαμέσου φρεατίων για αρδευτική κυρίως χρήση.

5.3.3.2 Υδροφόρος ορίζοντας των Πλειο-πλειστοκαινικών ψαμμιτο-κροκαλοπαγών

Πρόκειται κυρίως για ελεύθερο υδροφόρο σχηματισμό, ο οποίος υφίσταται εκμετάλλευση με γεωτρήσεις βάθους μεγαλύτερου των 100-150m. Το γεγονός αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη συνεχή υποβάθμιση της στάθμης του υπόγειου νερού σε επίπεδα ακόμα και κάτω από τη στάθμη της θάλασσας (περιοχή Χρυσοπηγής Ωρωπού). Ο συγκεκριμένος υδροφόρος σχηματισμός έχει υποστεί σημαντική εκμετάλλευση για την κάλυψη των υδατικών αναγκών πολλών περιοχών, ιδιαίτερα στη ζώνη Αυλίδας-Ωρωπού-Κάλαμου.

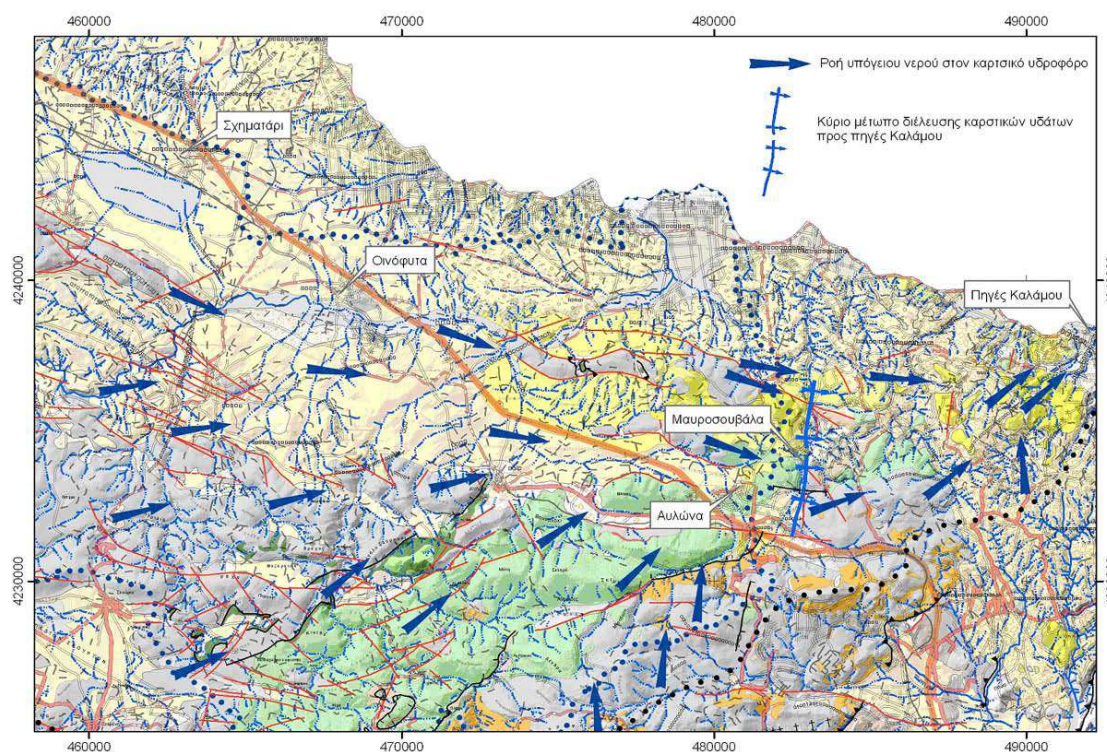
5.3.3.3 Υδροφόρος ορίζοντας των Νεογενών ιζημάτων

Οι εκμεταλλεύσιμες υδροφορίες αναπτύσσονται σε βάθη μεγαλύτερα των 100-150m στις περιοχές Σχηματαρίου-Οινοφύτων.

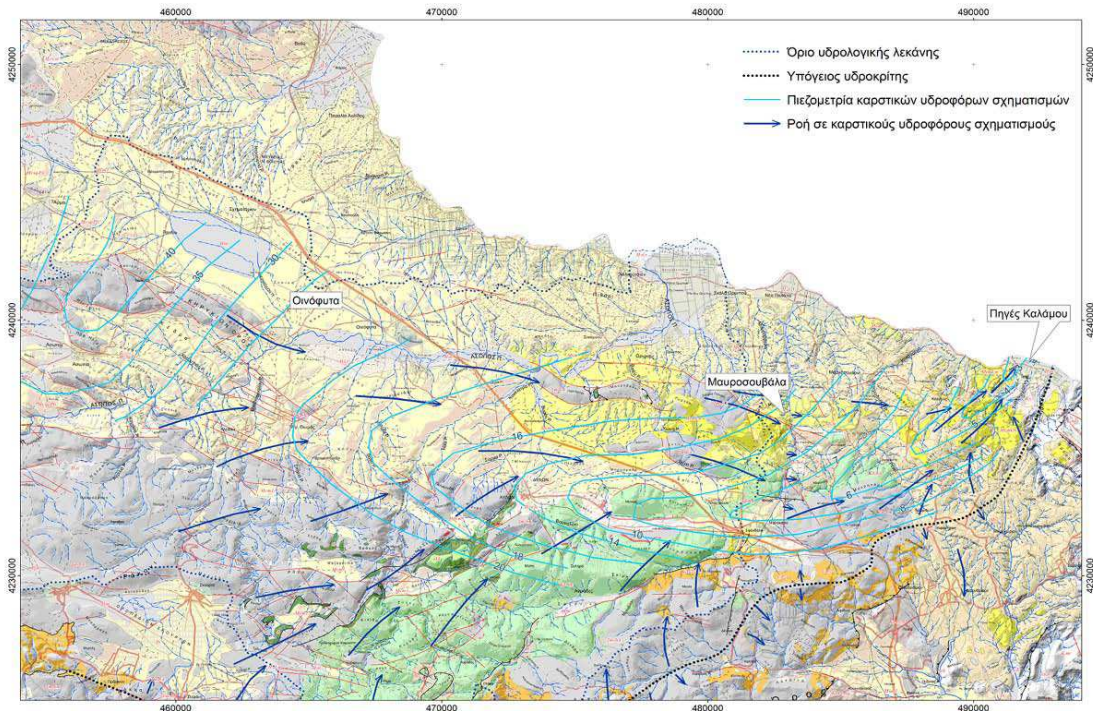
5.3.3.4 Καρστικό υδροφόρο σύστημα Τριαδικών-Ιουρασικών και Κρητιδικών ασβεστόλιθων

Το συγκεκριμένο υδροφόρο σύστημα είναι κατά βάση το καρστικό υδροφόρο σύστημα των μεσοζωικών ασβεστόλιθων της ΒΑ Πάρνηθας. Ο υδροφορέας αυτός είναι από τους πιο σημαντικούς της περιοχής. Η κύρια περιοχή τροφοδοσίας του είναι οι επιφανειακές του εμφανίσεις στις βόρειες παρυφές της Πάρνηθας, καθώς και μικρότερες εμφανίσεις του στην ευρύτερη περιοχή. Η ροή των υπόγειων νερών κατευθύνεται προς την περιοχή της Μαυροσουβάλας, όπου απαντά το πεδίο γεωτρήσεων της ΕΥΔΑΠ και η τελική του φόρτιση γίνεται στις υφάλμυρες παρυφές του Καλάμου (Δούνας κ.α., 1978, Μόρφης, 1995). Σε περιόδους λειψυδρίας τα υδατικά του αποθέματα χρησιμοποιήθηκαν για την

ενίσχυση της ύδρευσης του λεκανοπεδίου.



Σχήμα 4 : Ροή των υπογείων νερών στο υδροσύστημα της Β.Α. Πάρνηθας. (Δούνας κ.α , 1978 , Γιαννουλόπουλος)



Σχήμα 5: Ροή του υπόγειου νερού στους καρστικούς υδροφόρους σχηματισμούς. (πρωτογενή δεδομένα από Δούνας κ.α 1978, Μόρφης 2005.)

5.3.4 Κίνηση του υπόγειου νερού

Η κίνηση του υπόγειου νερού στους επιμέρους υδροφόρους σχηματισμούς προκύπτει από τη σύνθεση και επεξεργασία ποικίλων γεωλογικών, υδρογεωλογικών και υδραυλικών χαρακτηριστικών τους (Γιαννουλόπουλος, 2008α).

Οι υδροφόροι ορίζοντες που συνθέτουν το υδρογεωλογικό σύστημα του Ασωπού τοποθετούνται βόρεια από το μεσοζωικό σχιστοψαμμιτικό υπόβαθρο που εμφανίζεται κατά μήκος του όρους Κτυπάς και νότια από την κορυφογραμμή της Πάρνηθας, όπου αναδύεται σε αντικλινή μορφή το παλαιοζωικό υπόβαθρο. Το δυτικό του όριο, φαίνεται ότι διέρχεται βόρεια του άξονα Σχηματαρίου-Τανάγρας. Οριοθετεί το υδροφόρο σύστημα του Ασωπού με αυτό του Βοιωτικού Κηφισού.

5.3.5 Στοιχεία κοίτης-ροής Ασωπού

Ο Ασωπός ποταμός παρουσιάζει ελάχιστη ροή πέρα από βρόχινα νερά και αποχετευόμενα λύματα και απόβλητα. Το κύριο χαρακτηριστικό της κοίτης του ποταμού είναι τα υδροχαρή φυτά που την κατακλύζουν.

Στην εκβολή του Ασωπού έχουμε την είσοδο της θάλασσας σε αρκετή απόσταση. Κατά τους θερινούς μήνες δεν παρουσιάζεται φυσική απορροή στον ποταμό. Επομένως, συμπεραίνουμε ότι οι εισροές αστικών και βιομηχανικών λυμάτων διαδραματίζουν καταλυτικό ρόλο στη διαμόρφωση της παροχής κατά την ξηρή περίοδο.

5.3.6 Η βιομηχανική δραστηριότητα στην περιοχή των Οινόφυτων και του Σχηματαρίου

Τα Οινόφυτα αποτελούν κωμόπολη της Βοιωτίας και δημοτική κοινότητα του Δήμου Τανάγρας. Βρίσκονται στα νότια της Βοιωτίας στην κοιλάδα του Ασωπού ποταμού, σε υψόμετρο 110m.

Το Σχηματάρι βρίσκεται επίσης στη Βοιωτία και συγκεκριμένα στο ανατολικό άκρο της, σε απόσταση 70km από την Αθήνα. Βρίσκεται σε υψόμετρο 150m.

Στην περιοχή Οινόφυτων-Σχηματαρίου δημιουργήθηκε μια Βιομηχανική Ζώνη άναρχα και χωρίς να ληφθούν τα απαραίτητα μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος αλλά και των κατοίκων της περιοχής. Δεν κατασκευάστηκε οδικό δίκτυο, όπως και αποχετευτικό δίκτυο. Η μη χωροταξική οργάνωση της περιοχής σε συνδυασμό με την ανυπαρξία μονάδας επεξεργασίας αποβλήτων και συστημάτων παρακολούθησης των περιβαλλοντικών παραμέτρων επιδεινώνουν την κατάσταση.

Οι δύο βασικές αιτίες για τη στρεβλή ανάπτυξη της Βιομηχανικής Ζώνης είναι οι εξής:

- i. Η έκδοση του Προεδρικού Διατάγματος 84/84, το οποίο απαγόρευε την ίδρυση και έθετε ισχυρούς περιορισμούς στην επέκταση και τον εκσυγχρονισμό υφιστάμενων βιομηχανιών στην Αττική
- ii. Η γεωγραφική θέση της περιοχής (γεινίαση με τον κεντρικό εθνικό οδικό άξονα, μικρή απόσταση από την Αθήνα και το λιμάνι του Πειραιά).

Στην ευρύτερη περιοχή δραστηριοποιούνται πλήθος βιομηχανιών όπως βαφεία, βυρσοδεψία, φαρμακευτικές μονάδες κλπ. Στη συνέχεια θα παρουσιάσουμε ανά βιομηχανικό κλάδο, την περιβαλλοντική επιβάρυνση που υφίσταται ο Ασωπός ποταμός.

Συγκεκριμένα οι βιομηχανικού κλάδοι που δραστηριοποιούνται στην περιοχή του Ασωπού (Οινόφυτα, Σχηματάρι, Οινόη, Αγ. Θωμάς, Αυλώνας, Δερβενοχώρια) είναι οι εξής:

- Κλωστοϋφαντουργία-Βαφεία-Φινιριστήρια
- Μεταλλουργικές Βιομηχανίες

- Βιομηχανίες παραγωγής τροφίμων
- Βιομηχανίες παραγωγής ανόργανων λιπασμάτων
- Βιομηχανίες παραγωγής γεωργικών φαρμάκων
- Βιομηχανίες παραγωγής φαρμακευτικών προϊόντων
- Βιομηχανίες παραγωγής χρωμάτων
- Βιομηχανίες παραγωγής χημικών ουσιών
- Βιομηχανίες παραγωγής απορρυπαντικών
- Βιομηχανίες παραγωγής προϊόντων χαρτιού
- Βυρσοδεψία
- Βιομηχανίες παραγωγής πλαστικών προϊόντων
- Βιομηχανίες παραγωγής σκυροδέματος
- Βιομηχανίες κατασκευής μηχανημάτων
- Βιομηχανίες παραγωγής ιατρικών ειδών

5.3.6.1 Κλωστοϋφαντουργία-Βαφεία-Φινιριστήρια

Οι μονάδες που δραστηριοποιούνται στον κλάδο της κλωστοϋφαντουργίας πραγματοποιούν τις παρακάτω παραγωγικές διαδικασίες:

- Βαφείο – Φινιριστήριο
- Βαφείο – Ρινοστήρια – Τυποβαφείο
- Κλωστοϋφαντουργείο – Βαφείο – Φινιριστήριο
- Ξηρό φινίρισμα
- Ύφανση

Το μεγαλύτερο ποσοστό των αποβλήτων παράγεται από την απόρριψη των νερών που προέρχονται από τις παρακάτω δραστηριότητες:

- Καθαρισμός – Απολίπανση
- Μερσερισμός
- Λεύκανση
- Βαφή, τυποβαφή, πλύσιμο
- Φινίρισμα των τελικών προϊόντων

Οι περισσότερο επιβαρυντικές παράμετροι των αποβλήτων αυτών για τα επιφανειακά και υπόγεια ύδατα είναι: pH με εύρος 2-11, χρώμα, BOD, COD, αιωρούμενα στερεά (SS), λίπη και έλαια, χρώμιο (Cr^{+3}), φωσφορικά (PO_4^{-3}), φαινόλες, χαλκός (Cu^{+2}), νικέλιο (Ni^{+2}), μόλυβδος (Pb^{+2}), ψευδάργυρος (Zn^{+2}).

5.3.6.2 Μεταλλουργικές Βιομηχανίες

Οι κύριες παραγωγικές διαδικασίες που πραγματοποιούνται είναι οι εξής:

- Χύτευση – Επεξεργασία αλουμινίου
- Χύτευση – Επεξεργασία κραμάτων σιδήρου
- Χύτευση – Επεξεργασία χαλκού
- Μηχανική επεξεργασία διαφόρων μετάλλων

Ανάλογα με τη μέθοδο ή συνδυασμό μεθόδων προεπεξεργασίας, τα απόβλητα περιέχουν λάδια, γράσα, λίπη, οργανικούς διαλύτες, υγρά καθαρισμού ειδικής σύνθεσης, οξέα (H_2SO_4 , HCl , HNO_3), βάσεις ($NaOH$, KOH), άλατα (Na_3PO_4 , Na_2CO_3 , $NaCN$, μεταπυριτικά) και βαρέα μέταλλα.

Τα απόβλητα που προέρχονται από τα νερά έκπλυσης περιέχουν: οξέα, βάσεις, βαρέα μέταλλα και κυανιούχα.

5.3.6.3 Βιομηχανίες ειδών διατροφής

Οι κύριες παραγωγικές δραστηριότητες που πραγματοποιούνται είναι οι εξής:

- Επεξεργασία καφέ
- Παραγωγή προϊόντων αμύλου
- Παραγωγή πρώτων υλών ζαχαροπλαστικής
- Παραγωγή και επεξεργασία ελαίων
- Παραγωγή μαγειρικών λιπών
- Επεξεργασία πατάτας
- Παραγωγή αλεύρων και υποπροϊόντων τους
- Παραγωγή τυποποιημένων ειδών διατροφής
- Τυποποίηση κρέατος
- Παραγωγή αναψυκτικών και χυμών
- Συντήρηση – συσκευασία αγροτικών προϊόντων
- Αποθήκες ειδών διατροφής

Τα απόβλητα των μονάδων διατροφής έχουν γενικά υψηλό οργανικό φορτίο, αιωρούμενα στερεά (SS), λίπη, φωσφορικά ιόντα (PO_4^{-3}) και θειικά ιόντα (SO_4^{-2}).

5.3.6.4 Βιομηχανίες απορρυπαντικών και προϊόντων καθαρισμού

Οι κύριες παραγωγικές διαδικασίες που πραγματοποιούνται είναι οι εξής:

- Παραγωγή στερεών και υγρών απορρυπαντικών και προϊόντων καθαρισμού
- Παρασκευή απορρυπαντικών σε σκόνη
- Παραγωγή υγρών απορρυπαντικών, μαλακτικών, χλωρίνης

- Παραγωγή σάπωνος, καλλυντικών, κρεμών, σαμπουάν, κεριού
- Παραγωγή πρώτων υλών για απορρυπαντικά

Οι παράμετροι που παρουσιάζουν ενδιαφέρον στα παραγόμενα υγρά απόβλητα της κατηγορίας αυτής είναι οι εξής: χρώμα, BOD, COD, αιωρούμενα στερεά (SS), διαλυμένα στερεά (TDS), φωσφορικά (PO_4^{-3}), θειικά (SO_4^{-2}), αμμωνιακά (NH_4^+) και χλωριόντα (Cl^-).

5.3.6.5 Βιομηχανίες χημικών προϊόντων

Οι κύριες παραγωγικές δραστηριότητες είναι οι εξής:

- Παραγωγή και εμφιάλωση αερίων
- Παραγωγή πυρίμαχων βιομηχανικών προϊόντων
- Παραγωγή υγρής υδρύαλου
- Παραγωγή χημικών ουσιών
- Παραγωγή πολυουρεθάνης
- Παραγωγή εκρηκτικών
- Παραγωγή θειικών αλάτων
- Παραγωγή πολυστερίνης
- Παραγωγή διαφόρων χημικών ουσιών

Τα απόβλητα του κλάδου αυτού παρουσιάζουν υψηλές συγκεντρώσεις σε BOD, COD, αιωρούμενα στερεά (SS), φωσφορικά (PO_4^{-3}), αμμωνιακά (NH_4^+), νιτρικά (NO_3^-), θειικά (SO_4^{-2}), και κυάνιο (CN^-).

5.3.6.6 Βιομηχανίες γεωργικών φαρμάκων και λιπασμάτων

Οι κύριες παραγωγικές δραστηριότητες του κλάδου είναι οι εξής:

- Ανάμειξη και συσκευασία ζιζανιοκτόνων, εντομοκτόνων, μυκητοκτόνων
- Παρασκευή εντομοαπωθητικών – εντομοπαγίδων
- Παρασκευή γεωργικών φαρμάκων – λιπασμάτων
- Παρασκευή ζιζανιοκτόνων

Τα απόβλητα αυτής της κατηγορίας χαρακτηρίζονται ως όξινα.

5.3.6.7 Βιομηχανίες χρωμάτων-βερνικιών

Οι κύριες παραγωγικές δραστηριότητες του τομέα είναι οι εξής:

- Παραγωγή οργανικών χρωμάτων – βερνικιών
- Παραγωγή πλαστικών χρωμάτων
- Παραγωγή οργανικών βερνικιών
- Παραγωγή υδατοδιαλυτών χρωμάτων
- Παραγωγή μελανιών

Τα απόβλητα των μονάδων αυτών περιέχουν κυρίως βαρέα μέταλλα που οφείλονται στα χρώματα που χρησιμοποιούνται και οργανικές ενώσεις (οργανικούς διαλύτες).

5.3.6.8 Βιομηχανίες φαρμάκων

Οι κύριες παραγωγικές δραστηριότητες είναι οι εξής:

- Παραγωγή φαρμάκων
- Δισκία ή πυρήνες για επικάλυψη
- Επικαλυμμένα δισκία
- Ενέσιμα
- Σακχαρόπηκτα
- Αλοιφές
- Διαλύματα τοπικής χρήσης
- Αποθήκευση φαρμακευτικών προϊόντων

Τα απόβλητα του συγκεκριμένου κλάδου παρουσιάζουν υψηλή συγκέντρωση σε BOD, COD και SS και περιέχουν ανόργανα άλατα, ζάχαρη και σιρόπια που χρησιμοποιούνται για την ανάμιξη της δραστικής ουσίας.

5.3.6.9 Διάφορες Βιομηχανίες

Στην ευρύτερη περιοχή των Οινοφύτων λειτουργεί ένα βυρσοδεψείο. Η συγκεκριμένη μονάδα παράγει απόβλητα, τα οποία έχουν έντονα ρυπαντικό χαρακτήρα. Περιέχουν αρκετά οργανικά (πρωτεΐνες, αμίνες, σάκχαρα, άμυλο), δέρμα το οποίο μπορεί να έχει αποσυντεθεί, CaO, CaCO₃, ενώσεις χλωρίου, τρισθενές και εξασθενές χρώμιο (Cr⁺³, Cr⁺⁶), λίπος, έλαια.

Επιπλέον, λειτουργούν μονάδες με τις κάτωθι παραγωγικές δραστηριότητες:

- παραγωγή σκυροδέματος
- παραγωγή ζωοτροφών
- επεξεργασία μαρμάρου
- μεταποίηση χαρτιού
- επεξεργασία ξύλου
- συσκευασία μπετονίτη
- συνεργεία αυτοκινήτων
- επεξεργασία κρυστάλλων
- κατασκευή πολυεστερικών σκαφών
- παραγωγή πλαστικών υλών

5.3.7 Πηγές Ρύπανσης

5.3.7.1 Γενικά

Στην περιοχή του Ασωπού ποταμού υπάρχουν οι ακόλουθες πηγές ρύπανσης:

A) Σημειακές πηγές ρύπανσης: οφείλονται στην ανεξέλεγκτη διάθεση των βιομηχανικών αποβλήτων αλλά και των αστικών λυμάτων, σε επιφανειακούς και υπόγειους αποδέκτες.

B) Διάχυτες πηγές ρύπανσης – Επιφανειακές απορροές: στην περιοχή παρουσιάζεται έντονη γεωργική δραστηριότητα, η οποία περιλαμβάνει αροτραίες και δενδρώδεις καλλιέργειες. Η κυριότερη γεωργική δραστηριότητα παρουσιάζεται στο ανάντη τμήμα του Ασωπού. Επομένως ο ποταμός ρυπαίνεται από την επιφανειακή απορροή των όμβριων υδάτων στις καλλιεργούμενες εκτάσεις.

Γ) Φυσικές πηγές ρύπανσης: πέραν των δύο προαναφερθέντων πηγών ρύπανσης, η μελέτη του ΙΓΜΕ (Γιαννουλόπουλος, 2008) επιβεβαίωσε την ύπαρξη φυσικών πηγών ρύπανσης (σιδηρονικελιούχα κοιτάσματα και οφιόλιθοι). Αυτές οι πηγές ρύπανσης περιορίζονται εκτός της στενής περιοχής της λεκάνης του Ασωπού, νότια στην ορεινή περιοχή της Πάρνηθας και βόρεια στην περιοχή του όρους Κτυπάς.

5.3.7.2 Παρούσα Κατάσταση

Όπως έχουμε αναφέρει, η βιομηχανική δραστηριότητα ξεκίνησε από τη δεκαετία του 1960, με αυξανόμενη τάση τα τελευταία χρόνια. Σύμφωνα με την τελευταία καταγραφή (Μασούρα, 2008) υπάρχουν 407 μονάδες με ημερήσιο όγκο υγρών αποβλήτων που κυμαίνεται από $3\text{m}^3/\text{day}$ έως $3000\text{m}^3/\text{day}$. Το εύρος των τιμών οφείλεται στο μέγεθος κάθε βιομηχανίας και στην παραγωγική διαδικασία που ακολουθείται. Τα απόβλητα αυτά παράγονται κυρίως από τα κλωστοϋφαντουργεία – βαφεία – φινιριστήρια, τις χημικές μονάδες, τις βιομηχανικές μονάδες παραγωγής τροφίμων, τις μεταλλουργικές μονάδες, καθώς επίσης και από τις κτηνοτροφικές μονάδες.

Σύμφωνα με πραγματοποιηθείσα μελέτη (Λοϊζίδου κα., 1997) προκύπτει ότι το 60% των παραγόμενων αποβλήτων παράγεται από τα κλωστοϋφαντουργεία, το 30% περίπου από τις μονάδες διατροφής, το 6% από τις βιομηχανίες επεξεργασίας μετάλλων και το υπόλοιπο ποσοστό από τις υπόλοιπες μονάδες.

5.3.7.3 Υγρά απόβλητα



Εικ. 18 ΥΓΡΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΣΤΟΝ ΑΣΩΠΟ

Τα υγρά απόβλητα, επεξεργασμένα ή μη, διατίθενται στον Ασωπό ποταμό ανεξέλεγκτα. Το γεγονός αυτό επιβαρύνει τον ποταμό με υψηλά ρυπαντικά φορτία και ταυτόχρονα υποβαθμίζει την ποιότητα των υδάτων του.

Υπάρχουν τρεις τρόποι διάθεσης των υγρών αποβλήτων:

- i. απόρριψη στον ποταμό Ασωπό
- ii. επιφανειακή διάθεση
- iii. συγκέντρωση σε βόθρο

5.3.7.4 Στερεά απόβλητα

Έχει αναφερθεί η παντελής έλλειψη σχεδιασμού για τη διαχείριση των στερεών βιομηχανικών αποβλήτων. Το γεγονός αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη διάθεσή τους σε ρέματα και αυτοσχέδιες χωματερές. Με τον τρόπο αυτό τα επιφανειακά και υπόγεια νερά ρυπαίνονται μέσω της επιφανειακής απορροής και της αποστράγγισης των εδαφών.

5.3.7.5 Αέρια ρύπανση

Μέχρι σήμερα δεν έχουν λάβει χώρα συστηματικές μετρήσεις των αέριων ρύπων αλλά και δεν υφίσταται επίσημος μηχανισμός καταγραφής τους. Μέσω απλής μακροσκοπικής παρατήρησης προκύπτει παρουσία νέφους ιδιαίτερα σε περιόδους νηνεμίας.

Οι πηγές αέριας ρύπανσης είναι (Λοϊζίδου κα., 1997):

- Ανεξέλεγκτη καύση απορριμμάτων
- Καύση μαζούτ για παραγωγικές ανάγκες και για θέρμανση το χειμώνα
- Παραγωγικές διαδικασίες βιομηχανιών
- Καύση περιβλημάτων καλωδίων για ανάκτηση χαλκού
- Βιομηχανίες ανάκτησης μολύβδου παλαιών συσσωρευτών

5.3.7.6 Πρακτικές διάθεσης αποβλήτων

Ο συνηθέστερος τρόπος διάθεσης των αποβλήτων είναι η απόρριψη στον Ασωπό ποταμό. Πολλές βιομηχανίες αποχετεύουν τα απόβλητά τους σε επιφανειακούς αγωγούς όμβριων υδάτων, οι οποίοι καταλήγουν στον Ασωπό. Επίσης, συνήθη πρακτική πολλών βιομηχανιών αποτελεί η επιφανειακή διάθεση των υγρών αποβλήτων τους. Η συγκεκριμένη πρακτική διάθεσης επιβαρύνει το έδαφος με ανεπιθύμητες ρυπαντικές παραμέτρους αλλά και τον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα (λόγω της υδατοπερατότητας των γεωλογικών σχηματισμών της περιοχής).

Ιδιαίτερα διαδεδομένη πρακτική διάθεσης είναι η συγκέντρωση των αποβλήτων σε βόθρους. Αυτοί είναι κατά κύριο λόγο απορροφητικοί. Λόγω του όγκου που παράγεται καθημερινά σε υγρά απόβλητα, γεμίζουν γρήγορα.

Η εκκένωσή τους γίνεται από βυτιοφόρα. Άρα εύκολα συμπεραίνουμε, ότι η ποιότητα του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα επιβαρύνεται αρκετά από την ύπαρξη απορροφητικών βόθρων.

5.3.7.7 Υφιστάμενη ρύπανση των υπόγειων νερών

Σχετικά με την κατάσταση της ποιότητας των υπόγειων νερών στην περιοχή του Ασωπού έχουν εκπονηθεί αρκετές μελέτες από αρκετούς φορείς. Μια απ' αυτές είναι η μελέτη του ΙΓΜΕ (Γιαννουλόπουλος, 2008). Η συγκεκριμένη έρευνα περιλαμβάνει απογραφή

- i. γεωτρήσεων και φρεατίων
- ii. 122 υδροσημεία ελέγχου
- iii. λήψη δειγμάτων νερού για χημική ανάλυση, κυρίως ιόντων και ιχνοστοιχείων από 87 διαφορετικά σημεία ελέγχου.

Η αναφερθείσα μελέτη ταξινόμησε σε δύο ενότητες τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των υπόγειων νερών, στα κύρια ιόντα και στα ιχνοστοιχεία.

Για την κατανομή των κύριων ιόντων προκύπτουν τα εξής στοιχεία:

1. Στην περιοχή μεταξύ Αυλώνα, Αγ. Θωμά και Ασωπού ποταμού υπάρχουν νερά πρόσφατης τροφοδοσίας ("fresh waters"), πλούσια σε οξυανθρακικά ιόντα με χαμηλό σύνολο διαλελυμένων αλάτων (TDS). Οι συγκεντρώσεις TDS ανατολικότερα και εκατέρωθεν της κοίτης του Ασωπού αυξάνουν σταδιακά και ο υδροχημικός τους τύπος μεταβαίνει σε Mg-HCO₃ και σε μεικτού τύπου νερά.
2. Σε δείγματα νερού φρεάτων, τα οποία ήταν σε άμεση υδραυλική επικοινωνία με τον Ασωπό, οι συγκεντρώσεις των χλωριόντων ήταν ήδη υψηλές χωρίς να υπάρχει δυνατότητα υδραυλικής επικοινωνίας με τη θάλασσα.
3. Σημαντικές υπερβάσεις παρατηρούνται στα νιτρικά ιόντα και στα χλωριόντα. Η παρουσία φωσφορικών ιόντων θεωρείται αξιόλογη.
4. Στα νιτρικά ιόντα παρατηρούνται συγκεντρώσεις έως και διπλάσιες από το όριο των 50mg/l. Εκατέρωθεν της κοίτης του Ασωπού δεν παρατηρούνται αυξημένες συγκεντρώσεις.
5. Δυτικά της περιοχής των Οινοφύτων, στη γεώτρηση της Χρυσοπηγής Ωρωπού, παρατηρούνται αυξημένες τιμές ρυπαντικών δεικτών. Η περιοχή αυτή χαρακτηρίζεται ως υψηλής ρυπαντικής επικινδυνότητας.

6. Οι αυξημένες συγκεντρώσεις φωσφορικών ιόντων, τόσο σε ποιοτικά βεβαρημένο νερό του Ασωπού όσο και σε συγκεκριμένες γεωτρήσεις πλησίον του Ασωπού και κοντά στο Σχηματάρι, καταδεικνύουν ότι τα συγκεκριμένα ιόντα είναι αποτέλεσμα αστικής και βιομηχανικής ρύπανσης.

Για την κατανομή των διαφόρων ιχνοστοιχείων και μετάλλων διαπιστώθηκαν τα εξής:

1. Καταγράφηκαν αυξημένες τιμές διαφόρων μετάλλων και ιχνοστοιχείων, όπως το ολικό και το εξασθενές χρώμιο, το νικέλιο και ο σίδηρος, το αρσενικό και ο μόλυβδος. Τα ιχνοστοιχεία παρουσιάζουν υψηλότερες συγκεντρώσεις κατά μήκος και εκατέρωθεν του Ασωπού, στην περιοχή του Ωρωπού αλλά και της Αυλίδας.

2. Ολικό χρώμιο (Cr_{tot}). Στην περιοχή της Αυλίδας παρατηρούνται οι υψηλότερες τιμές (180ppb). Ακολουθούν οι περιοχές εκατέρωθεν του Ασωπού με τιμές 40-107 ppb μέχρι την ευρύτερη περιοχή του Ωρωπού (17-85 ppb), καθώς και η περιοχή νοτιανατολικά του Ασωπού, μέχρι τη ευρύτερη περιοχή του Αυλώνα (20-118 ppb). Τα αποτελέσματα των μετρήσεων επιτρέπουν την εκτίμηση ότι οι αυξημένες τιμές του ολικού χρωμίου είναι αποτέλεσμα βιομηχανικής ρύπανσης. Αυξημένες τιμές παρατηρήθηκαν και σε γεώτρηση πλησίον της κοίτης του Ασωπού βόρεια του Αγ. Θωμά (163 ppb).

3. Επισημαίνεται ότι οι αυξημένες συγκεντρώσεις του ολικού χρωμίου καταγράφηκαν στην περιοχή νότια και νοτιανατολικά του Ασωπού, η οποία ταυτίζεται με τη βασική διεύθυνση της ροής των υπόγειων νερών στον καρστικό υδροφόρο και όχι ανάντης αυτής, όπως η περιοχή βορειοδυτικά του Ασωπού, δηλ. η περιοχή Οινόης-Σχηματαρίου.

4. Οι συγκεντρώσεις του εξασθενούς χρωμίου (Cr^{6+}) παρουσιάζουν κατανομή ανάλογη με αυτή του ολικού χρωμίου. Οι μέγιστες τιμές που μετρήθηκαν ανέρχονται σε 156 ppb σε γεώτρηση πλησίον της κοίτης του Ασωπού, βόρεια του Αγ. Θωμά. Οι γεωτρήσεις και τα φρεάτια στην περιοχή της Αυλίδας παρουσιάζουν ανάλογες τιμές (140 ppb). Υψηλές τιμές καταγράφηκαν και σε γεώτρηση πλησίον της κοίτης του Ασωπού (104 ppb), καθώς επίσης στην ευρύτερη περιοχή του Αυλώνα (μέχρι 108 ppb). Εκτιμάται ότι οι αυξημένες συγκεντρώσεις του Cr^{6+} είναι αποτέλεσμα βιομηχανικής ρύπανσης.

5. Η κατανομή του ολικού σιδήρου (Fe_{tot}) παρουσιάζει ανάλογα χαρακτηριστικά με τις προηγούμενες κατανομές, αλλά και με σαφείς

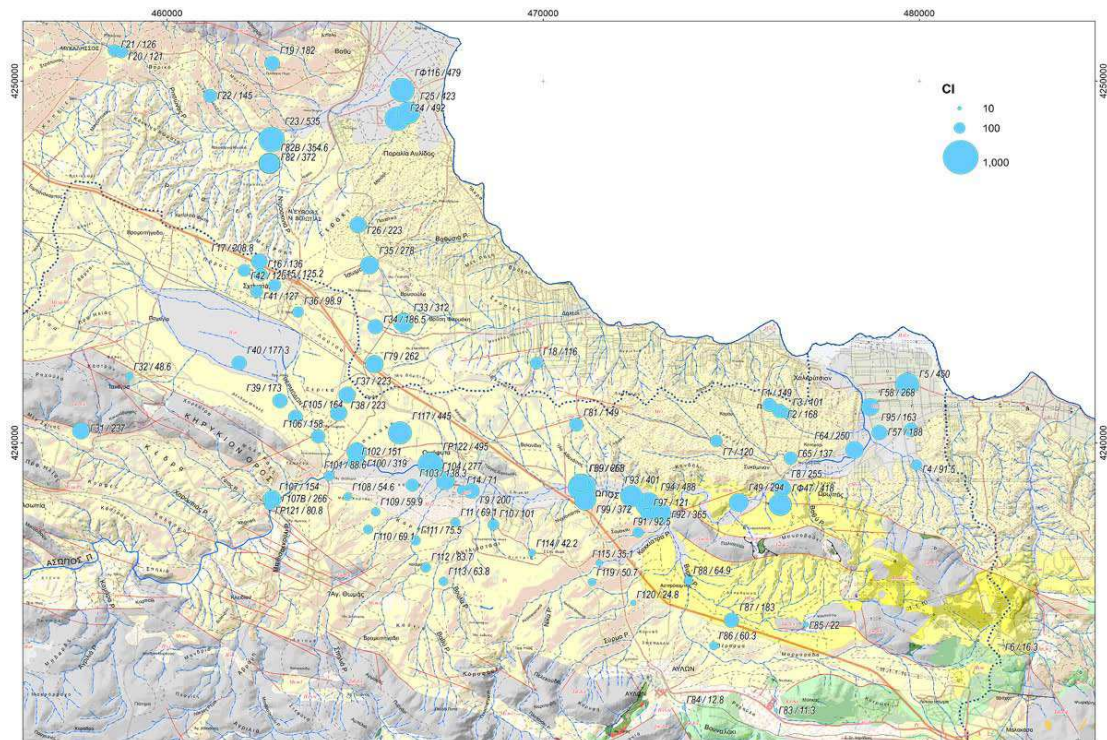
διαφοροποιήσεις. Υψηλές τιμές παρατηρήθηκαν δυτικά του Ωρωπού, στην ευρύτερη περιοχή της Χρυσοπηγής (μέχρι 1900 ppb), σε συγκεκριμένη περιοχή του Αυλώνα (2500 ppb), νότια των Οινοφύτων καθώς και μεταξύ Σχηματαρίου και Αυλίδας (2000 ppb). Η παρουσία του σιδηρονικελιούχου κοιτάσματος, το οποίο εμφανίζεται επιφανειακά, νότια του Αυλώνα, επηρεάζει επιπρόσθετα την αυξημένη συγκέντρωση του Fe_{tot} . Οι αυξημένες τιμές στις υπόλοιπες περιοχές εκτιμάται ότι στην πλειοψηφία τους είναι αποτέλεσμα βιομηχανικής ρύπανσης, αφού συνοδεύονται και από άλλους ρυπαντικούς δείκτες και αυξημένες συγκεντρώσεις μετάλλων.

6. Αυξημένες τιμές Νικελίου (Ni) παρατηρούνται εκατέρωθεν της κοίτης του Ασωπού (μέχρι 54 ppb) καθώς και νοτιοδυτικά της Οινόης, ενώ δεν παρατηρήθηκαν στις περιοχές της Αυλίδας και του Ωρωπού, οι οποίες αντίθετα έδειξαν υψηλές συγκεντρώσεις χρωμίου και άλλων ιόντων. Η παρουσία του νικελίου εκτιμάται ότι σχετίζεται άμεσα με βιομηχανικές εστίες ρύπανσης.

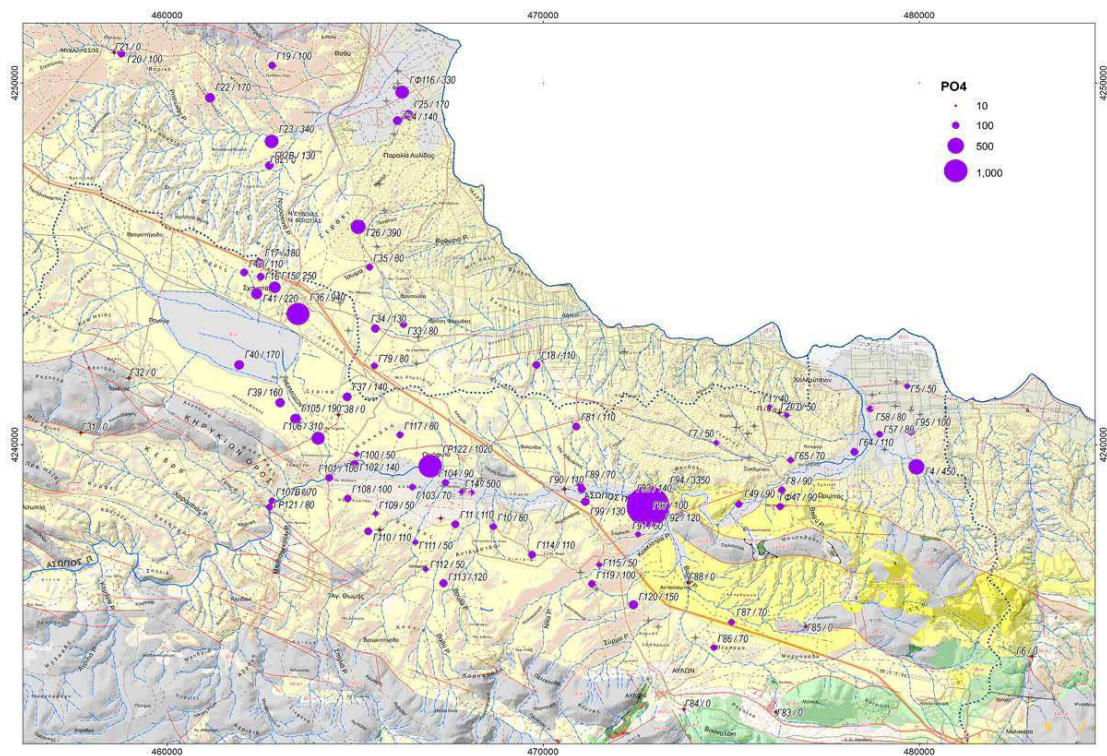
7. Ολικός Οργανικός Άνθρακας (TOC). Η παρουσία και η κατανομή του TOC αποτελεί δείκτη ρύπανσης των υπόγειων νερών από οργανικές ενώσεις. Οι μετρήσεις έδειξαν υψηλές τιμές, έως και 7,5mg/L στα νερά του Ασωπού, καθώς και αυξημένες τιμές σε γεωτρήσεις εκατέρωθεν της κοίτης του και επίσης σε γεωτρήσεις, οι οποίες έδειξαν αντίστοιχα υψηλές συγκεντρώσεις και άλλων ρυπογόνων μετάλλων και ιόντων.

8. Άλλα μέταλλα (αρσενικό και μόλυβδος). Αυξημένες τιμές συγκεντρώσεων αρσενικού και μόλυβδου παρατηρήθηκαν σε μεμονωμένες γεωτρήσεις πλησίον του Ασωπού καθώς και στις περιοχές Σχηματαρίου, Οινοφύτων και Αυλώνα. Οι υψηλές αυτές τιμές αποδίδονται στην πλειοψηφία τους σε σημειακές και διάχυτες εστίες βιομηχανικής ρύπανσης.

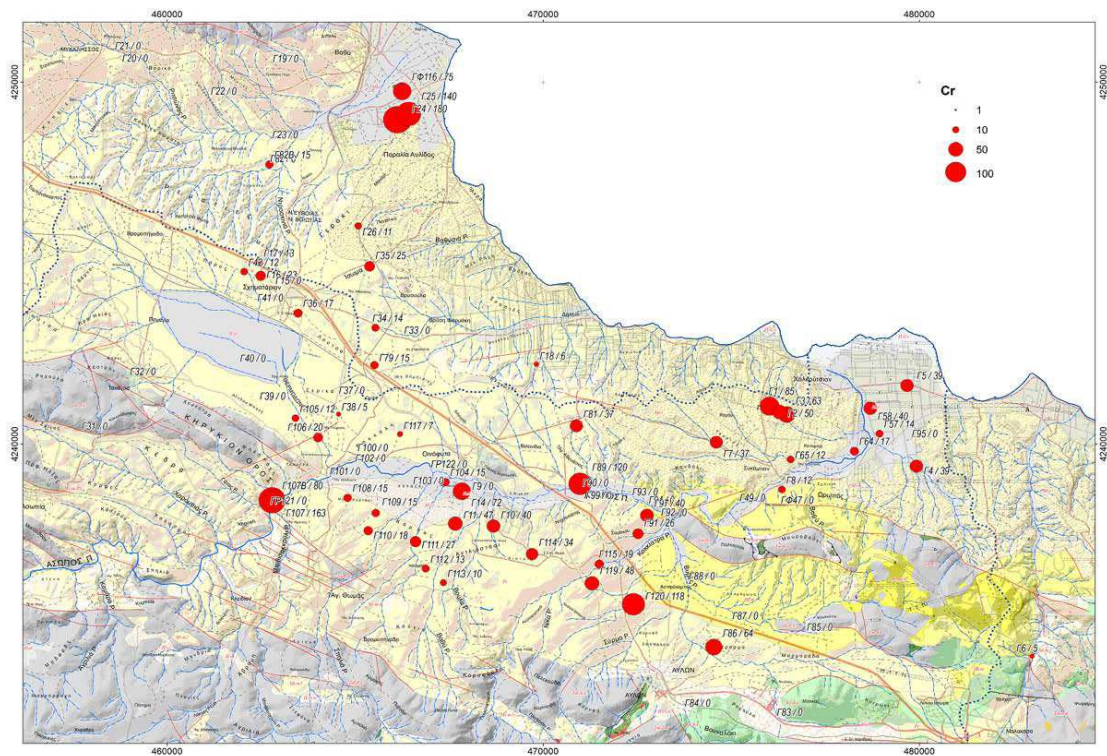
Στα Σχήματα 6 έως 11 παρουσιάζονται οι κατανομές των διαφόρων ποιοτικών παραμέτρων στην ευρύτερη περιοχή μελέτης (Γιαννουλόπουλος, 2008) .



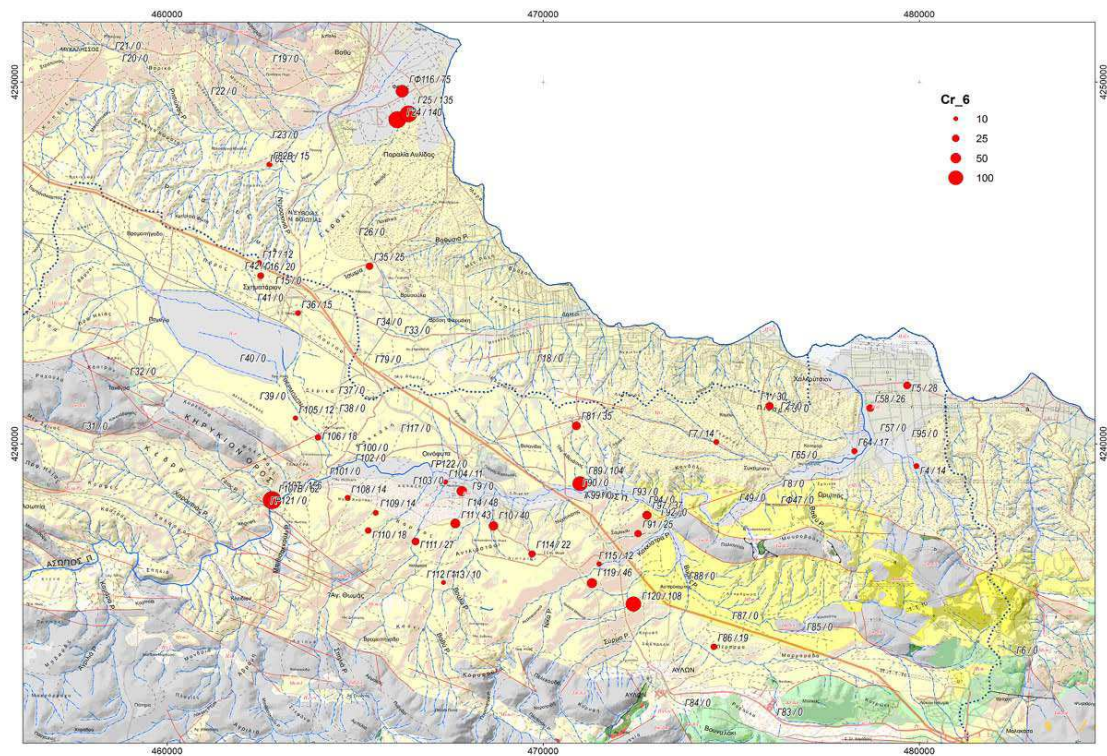
Σχήμα 6: Κατανομή συγκέντρωσης Cl⁻ ιόντων (ppm) στην ευρύτερη περιοχή μελέτης



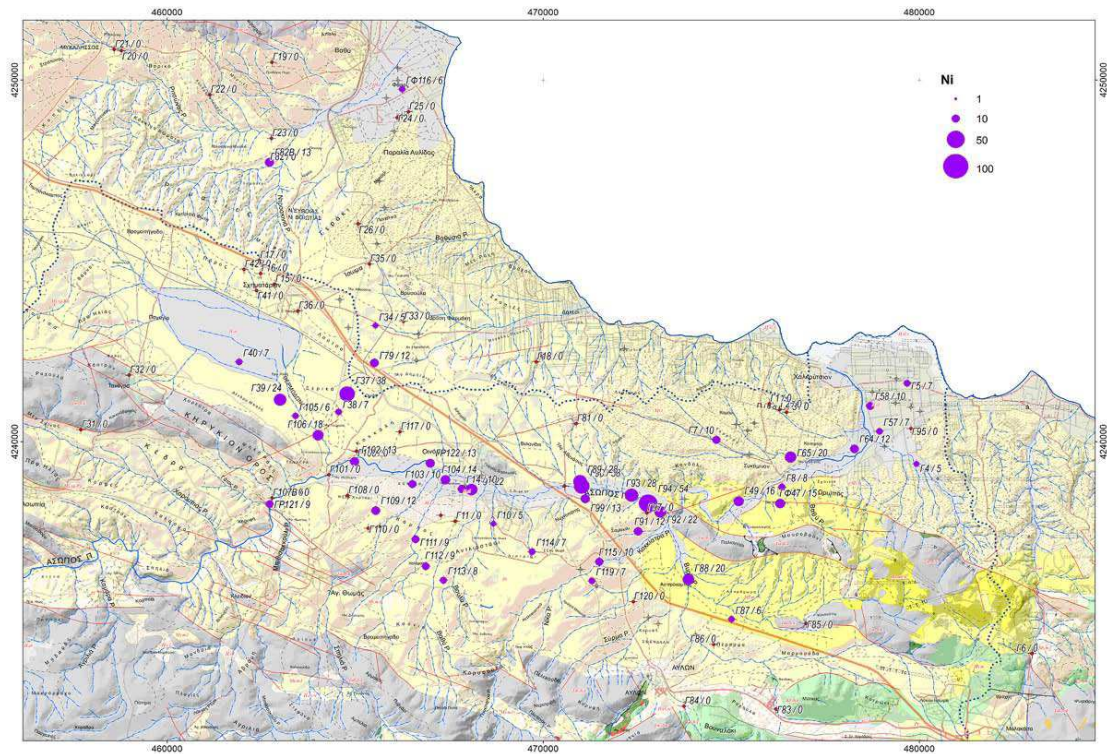
Σχήμα 7: Κατανομή συγκέντρωσης PO₄ ιόντων (ppm) στην ευρύτερη περιοχή μελέτης



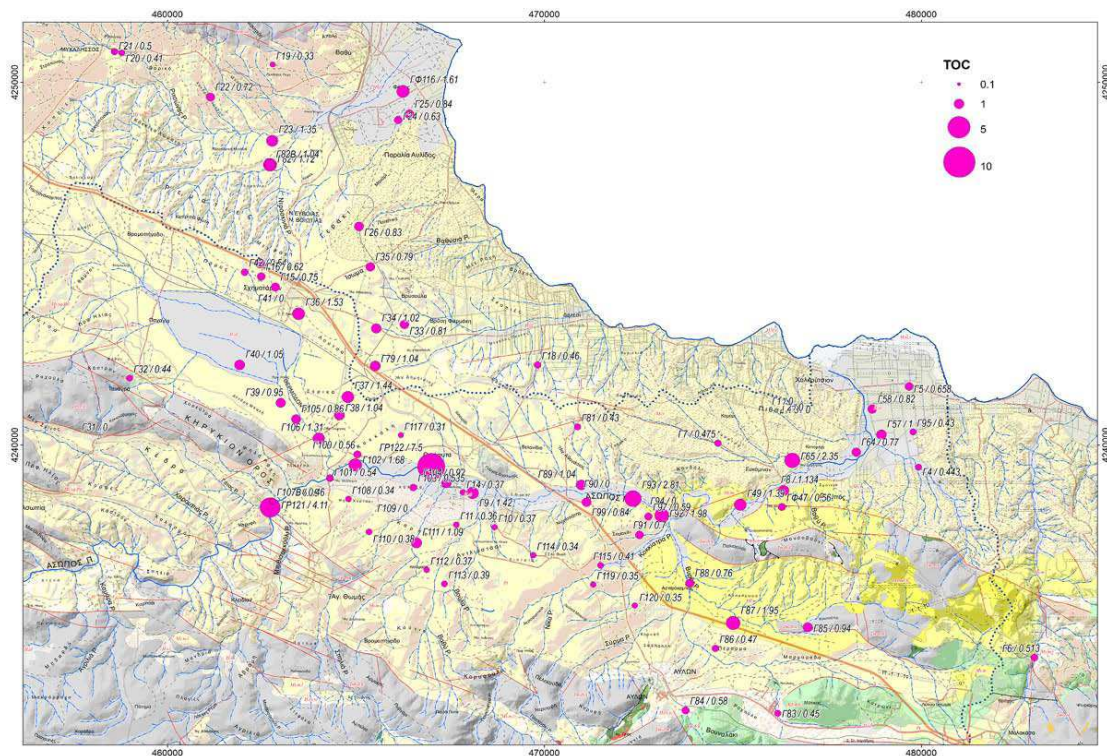
Σχήμα 8: Κατανομή συγκέντρωσης Ολικού Χρωμίου Cr_{tot} (ppb) στην ευρύτερη περιοχή μελέτης



Σχήμα 9: Κατανομή συγκέντρωσης εξασθενούς χρωμίου Cr₆₊(ppb) στην ευρύτερη περιοχή μελέτης



Σχήμα 10: Κατανομή συγκέντρωσης εξασθενούς χρωμίου Νικελίου (ppb) στην ευρύτερη περιοχή μελέτης



Σχήμα 11: Κατανομή συγκέντρωσης Ολικού Οργανικού Άνθρακα (ppm) στην ευρύτερη περιοχή μελέτης

Καταγραφή βιομηχανικών μονάδων (Λοϊζίδου, 1998)

Βιομηχανικός Κλάδος	Αριθμός Βιομηχανικών Μονάδων
Κλωστοϋφαντουργία-Βαφεία-Φινιριστήρια	17
Μεταλλουργικές Βιομηχανίες	51
Βιομηχανίες Τροφίμων	21
Βιομηχανίες Απορρυπαντικών και Προϊόντων Καθαρισμού	6
Βιομηχανίες Παραγωγής Χημικών Προϊόντων	10
Βιομηχανίες Γεωργικών Φαρμάκων και Λιπασμάτων	3
Βιομηχανίες Χρωμάτων	6
Βιομηχανίες Φαρμάκων	4
Βιομηχανίες Πλαστικών Ειδών	21
Βιομηχανίες Ζωοτροφών	3
Διάφορες Βιομηχανίες	66
Πτηνο-κτηνοτροφικές Εγκαταστάσεις	16
ΣΥΝΟΛΟ	224
Κλειστές	58
ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ	282

Ρυπαντικά φορτία βιομηχανικών αποβλήτων (Λοϊζίδου, 1998)

Ρυπαντικά φορτία (kg/d)	Ημερήσια	20ετίας	40ετίας
BOD	5945	10649	12523
COD	14268	25557	30054
SS	6172	11055	13000
Λίπη	613	1098	1291
MBAS	12	20.5	24.1
NH ₄ ⁺	233	416.7	490
NO ₃	6.2	11.1	13.1
PO ₄ ⁻³	34	60.7	71.4
SO ₄ ⁻²	586	1048	1233
CN ⁻	3.6	65	7.7
Φαινόλες	10.8	19.4	22.8
Al	4.5	81	9.6
Fe	26.6	47.7	56.1
Sn	4.5	81	9.6
Cr ⁺³	3.2	56	6.6
Cr ⁺⁶	0.2	0.4	0.5
Cu	2.7	4.9	5.7
Cd	2.3	41	4.8
Pb	4.9	8.8	10.3
Ni	3.6	6.5	7.6
Zn	6.2	11.2	13

Τον Ιούνιο του 2004, στα πλαίσια της έρευνας του ΕΜΠ (Μ. Λοϊζίδου) διενεργήθηκαν δειγματοληψίες στον ποταμό Ασωπό και την ακτή στην οποία εκβάλλει. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στους παρακάτω πίνακες:

Αναλύσεις δειγμάτων: Χρώμα, pH, αγωγιμότητα, ολικά και αιωρούμενα στερεά

Θέση δειγματοληψίας	Χρώμα	pH	Αγωγιμότητα	Ολικά στερεά (mg/L)	Αιωρούμενα στερεά (mg/L)
Γέφυρα ΟΣΕ	Ιώδες	8.2	4150	2490	10
Γέφυρα κοντά σε Βιολογικό Σταθμό	Έντονα Γκριζοκίτρινο	7.8	2710	2000	80
Γέφυρα κοντά σε Μύλους Ασωπού	Γκριζοκίτρινο (δυσοσμία)	7.9	4560	2730	60
Αγριλέζα (θάλασσα)	Άχρωμο	8.3	5840	45440	160
Πηγαδάκια (θάλασσα)	Άχρωμο	8.3	5870	43230	65
Γέφυρα Χαλκουτσίου (εκβολή σε θάλασσα)	Κίτρινο	8.2	4590	2640	15
Παραλία Βαφικός Σκάλας	Υποκίτρινο	8.2	6010	64480	130
Εκροή Βιολογικού Σταθμού	Υποκίτρινο	8.1	1325	840	5

Αναλύσεις δειγμάτων: οργανικό φορτίο

Θέση δειγματοληψίας	COD (mg/L)	BOD (mg/L)
Γέφυρα ΟΣΕ	125	25
Γέφυρα κοντά σε Βιολογικό Σταθμό	75	18
Γέφυρα κοντά σε Μύλους Ασωπού	175	53
Γέφυρα Χαλκουτσίου (εκβολή σε θάλασσα)	120	8
Εκροή Βιολογικού Σταθμού	67	5

Αναλύσεις δειγμάτων: περιεκτικότητα σε μέταλλα

Θέση δειγματοληψίας	Ca (mg/L)	K (mg/L)	Mg (mg/L)	Mn (mg/L)	Cu (mg/L)	Cr (mg/L)	Zn (mg/L)
Γέφυρα ΟΣΕ	42	17	0.8	0.2	0.04	0.03	0.12
Γέφυρα κοντά σε Βιολογικό Σταθμό	53	24	0.9	0.1	0.05	0.04	0.31
Γέφυρα κοντά σε Μύλους Ασωπού	75	16	0.8	0.1	0.01	0.02	0.17
Γέφυρα Χαλκουτσίου (εκβολή σε θάλασσα)	118	18	0.7	0.2	0.01	0.01	0.13
Εκροή Βιολογικού Σταθμού	54	23	0.7	0.0	0.0	0.01	0.06

Πέραν της βιομηχανικής δραστηριότητας, στη λεκάνη του Ασωπού σημαντική παρουσία έχουν η γεωργία και η κτηνοτροφία.

Η λεκάνη του Ασωπού περιλαμβάνει αροτραίες και δενδρώδεις καλλιέργειες. Αρδεύονται με τη μέθοδο της τεχνητής βροχής. Η παραγωγική δραστηριότητα περιλαμβάνει σιτηρά, βρώμη, βαμβάκι, κηπευτικά.

Όσον αφορά την κτηνοτροφία, στην περιοχή λειτουργούν μονάδες μικρής, μεσαίας και μεγάλης δυναμικότητας όπως χοιροστάσια, πτηνοτροφεία, βουστάσια και προβατοτροφεία. Τα απόβλητα των χοιροστασίων παρουσιάζουν σημαντικό ρυπαντικό φορτίο. Πολλές μονάδες δεν έχουν την κατάλληλη υποδομή με αποτέλεσμα τα απόβλητα να απορρίπτονται εντελώς ανεπεξέργαστα στους εδαφικούς και υδατικούς αποδέκτες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο

ΕΞΑΣΘΕΝΕΣ ΧΡΩΜΙΟ

6.1 Γενικά

Το χρώμιο είναι ένα φυσικά σχηματιζόμενο μέταλλο. Είναι άσπρο, σκληρό και χρώματος γκρι. Εμφανίζει όλους τους αριθμούς οξειδωσης (από -1 έως +6). Η πιο σταθερή μορφή του χρωμίου είναι το τρισθενές χρώμιο Cr(III), στη φύση συναντάται ως ορυκτό. Αποτελεί βασικό διατροφικό ιχνοστοιχείο, το οποίο ενεργοποιεί την ινσουλίνη και συμβάλλει στο μεταβολισμό της γλυκόζης, των πρωτεϊνών και των λιπών. Το εξασθενές χρώμιο Cr(VI), η δεύτερη πιο σταθερή μορφή του χρωμίου, συναντάται σπάνια στη φύση και είναι κυρίως αποτέλεσμα ανθρωπογενούς δραστηριότητας και βιομηχανικής ρύπανσης. Ενώ το Cr(III) είναι η επικρατούσα μορφή στο έδαφος, ελάχιστα ευκίνητο και μη τοξικό, δεν συμβαίνει το ίδιο με το Cr(VI) που είναι ένα από τα πλέον τοξικά μέταλλα. Το Cr(VI), το βασικό μέταλλευμα χρωμίου, είναι ο χρωμίτης $Fe(Mg)Cr_2O_4$, ενώ ένα σπάνιο ορυκτό όπου το χρώμιο είναι εξασθενές είναι ο κροκοΐτης με χημικό τύπο $PbCrO_4$ (χρωμικός μόλυβδος).

Το χρώμιο ανακαλύφθηκε από τον Louis - Nicholo Vauquelin το 1797. Το χρώμιο είναι αξιοσημείωτο για τις μαγνητικές ιδιότητες του, είναι το μόνο στερεό στοιχείο που μπορεί όταν βρίσκεται στη φύση σαν στοιχείο και σε ενώσεις, να μην έλκεται μαγνητικά σε θερμοκρασία δωματίου (ή χαμηλότερη). Πάνω από τους 38°C έρχεται σε παραμαγνητική κατάσταση.



Εικ. 19 ΧΡΩΜΙΟ



Εικ. 20 Δείγμα κροκαΐτης

6.2 Χρήση

Η μεγαλύτερη ποσότητα χρωμίου χρησιμοποιείται στην παραγωγή ανοξειδωτού χάλυβα. Με προσθήκη χρωμίου σε ποσοστό 13% (κατ' ελάχιστο), το οποίο μπορεί να αυξηθεί μέχρι 30%, οι χρωμιοχάλυβες παρουσιάζουν μεγαλύτερη αντοχή σε σχέση με τον κοινό χάλυβα στη διάβρωση και στην οξειδωση σε φυσικό και αστικό περιβάλλον. Το χρώμιο σχηματίζει μια αδρανή επικάλυψη Cr₂O₃ απρόσβλητη απ' το νερό και τον αέρα, αλλά ταυτόχρονα εξαιρετικά λεπτή ώστε το κράμα να μην χάνει τη λάμψη του. Το Cr(VI) έχει πολλές βιομηχανικές χρήσεις.

Οι μεταλλοβιομηχανίες χρησιμοποιούν πολλές ενώσεις του Cr(VI) ως επιστρώσεις προστασίας μεταλλικών επιφανειών από τη διάβρωση.

Εκτεταμένη χρήση των αλάτων του Cr(VI), κυρίως του χρωμικού νατρίου και αμμωνίου, γίνεται στην βυρσοδεψία για την κατεργασία δερμάτων (δέψη, leather tanning). Η δέψη με χρωμικά είναι ταχύτερη από τη δέψη με φυτικές τανίνες. Τα δέρματα που παράγονται με αυτόν τον τρόπο έχουν μεγαλύτερη αντοχή στη τάση και θεωρούνται ιδανικά για δερμάτινες τσάντες και ρούχα. Ενώσεις του Cr(VI) χρησιμοποιούνται ως συντηρητικά ξύλου.

Το 1996, το 52% της παραγωγής των ενώσεων Cr στις ΗΠΑ χρησιμοποιούνταν στην παρασκευή ενός συντηρητικού ξύλου, του χρωμιωμένου αρσενικού χαλκού (chromated copper arsenate CCA). Το CCA είναι μίγμα χρωμικών αλάτων οξειδίου του χαλκού και οξειδίου του αρσενικού (As 205). Τα χρωμικά κυρίως δρουν ως χημικά στερεωτικά μέσω του χαλκού και αρσενικού, τα οποία δρουν ως μυκητοκτόνα/βακτηριοκτόνα και ως εντομοκτόνα αντίστοιχα.

Συνοπτικά αναφέρουμε ότι το χρώμιο και οι ενώσεις του χρησιμοποιούνται ευρέως στη μεταλλουργία, στην παραγωγή πυρίμαχων υλικών και στη χημική βιομηχανία, στη βιομηχανία χρωμάτων και χρωστικών, στη τσιμεντοβιομηχανία, στη βυρσοδεψία, στην κλωστοϋφαντουργία, στην Παρασκευή βερνικιών ξύλου, στο μελάνι φωτοτυπικών μηχανημάτων, στις ηλεκτροσυγκολλήσεις κ.α.

6.3 Επίπεδα και νομοθετημένα όρια

6.3.1 Επίπεδα Χρωμίου

Το χρώμιο είναι ευρέως διαδεδομένο στη φύση με φυσική αφθονία στο φλοιό της Γης 100 ppm.

Στα μη ρυπασμένα επιφανειακά ύδατα τα φυσιολογικά επίπεδα κυμαίνονται στην περιοχή 1-10 µg/L, ενώ στο πόσιμο νερό οι συγκεντρώσεις βρίσκονται στην περιοχή 0,4-8 µg/L.

Στον αέρα το χρώμιο βρίσκεται σε συγκεντρώσεις $< 0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Η περιεκτικότητα των περισσότερων πετρωμάτων σε χρώμιο κυμαίνεται από 5 έως 1800 mg/kg.

Στα περισσότερα εδάφη υπάρχει σε αρκετά χαμηλές περιεκτικότητες, 2-60 mg/kg, ενώ στα φυτά είναι διαθέσιμο σε πολύ μικρό ποσοστό (μέχρι 0,19 mg/kg).

6.3.2 Νομοθετημένα όρια

Όλες οι ενώσεις του εξασθενούς χρωμίου είναι τοξικότερες. Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχοντας πλήρη γνώση και αντίληψη των προβλημάτων που γεννά η χρήση του, ενέκρινε τον Φεβρουάριο του 2002 την Οδηγία 2002/95/EC.

Η προαναφερθείσα Οδηγία έθετε περιορισμούς στη βιομηχανική χρήση των εξής 6 εξαιρετικά επικίνδυνων χημικών: μόλυβδος (Pb), κάδμιο (Cd), υδράργυρος (Hg), εξασθενές χρώμιο (Cr(VI)), πολυβρωμιωμένα διφαινύλια (polybrominated diphenyls, PBBs), πολυβρωμιωμένοι διφαινυλαιθέρες (polybrominated diphenyl ether, PBDEs). Η Οδηγία αυτή αναφέρεται ως Οδηγία Περιορισμού Επικίνδυνων Ουσιών (Restriction of Hazardous Substances Directive, RoHS).

Παράλληλα με τη Οδηγία 98/83/EC, έχει θεσπιστεί ως ανώτατο επιτρεπτό όριο ολικού χρωμίου στο πόσιμο νερό τα 50 µg/L. Η μη θέσπιση ανωτάτου

επιτρεπτού ορίου ειδικά για το εξασθενές χρώμιο αποτελεί τροχοπέδη στην αντιμετώπιση του προβλήματος.

Στις ΗΠΑ η Environmental Protection Agency (EPA) ως καθ' ύλην αρμόδια υπηρεσία έχει θεσπίσει ως ανώτατο επιτρεπτό όριο ολικού χρωμίου στο πόσιμο και υπόγειο νερό τα 100 µg/L.

Στην Ελλάδα, με την ΚΥΑ 4859/726 ρυθμίζονται οι εκπομπές ολικού χρωμίου από απόβλητα βιομηχανιών σε υδάτινους αποδέκτες, σε συγκεντρώσεις που κυμαίνονται –ανάλογα με τον αποδέκτη, λίμνη, ποτάμι, παράκτια ύδατα – από 0,6 έως 1.0 mg/L. Οι εκπομπές ρύπων των βιομηχανιών καθορίζονται από τις περιφέρειες κατά περίπτωση και κυμαίνονται για το Cr(VI) από 0,3 έως 1 mg/L στα υγρά απόβλητα.

6.4 Επιπτώσεις στο περιβάλλον

Το Cr(VI) θεωρείται ευκίνητο (labile) στο υδάτινο περιβάλλον, παραμένει στη διαλυτή φάση και είναι βιοδιαθέσιμο. Επίσης είναι ισχυρά τοξικό και οι τιμές τοξικότητας LC50 (Lethal Concentration 50, η συγκέντρωση που θανατώνει το 50% του πληθυσμού του εξεταζόμενου είδους) του Cr(VI) σε διάφορους μικροοργανισμούς κυμαίνονται από 0.032 – 6,4 µg/L. Αντίθετα το Cr(III) θεωρείται “μη ευκίνητο” καθώς έχει τάση να προσροφάται στα αιωρούμενα σωματίδια και στο ίζημα και για το λόγο αυτό θεωρείται ως σχετικά αδρανές, λιγότερο βιοδιαθέσιμο και μειωμένης τοξικότητας ως προς τους υδρόβιους οργανισμούς.

Όπως αναφέραμε, το χρώμιο και οι ενώσεις έχουν μεγάλο εύρος εφαρμογής. Το γεγονός αυτό είναι πρόξενος σημαντικών επιβαρύνσεων στο περιβάλλον.

Αναλυτικότερα: η αύξηση των επιπέδων χρωμίου στον αέρα προέρχεται κυρίως από καύσεις γαιανθράκων, ορυκτελαίων και τη διαδικασία παραγωγής χάλυβα, αλλά και από ηλεκτροσυγκολλήσεις ή τη χρήση χημικών ενώσεων του Cr(VI) που αυξάνουν τα επίπεδα του εξασθενούς χρωμίου στον αέρα. Διαφυγόντα υγρά, απόβλητα βιομηχανιών, επιμεταλλώσεις, αυξάνουν τα επίπεδα Cr(VI) σε επιφανειακά ή υπόγεια ύδατα. Επίσης βυρσοδεψία,

κλωστοϋφαντουργία, βιομηχανίες χρωστικών και χρωμάτων ρυπαίνουν τα νερά τόσο με Cr(VI) όσο και Cr(III).

Στο έδαφος τα επίπεδα Cr(III) και Cr(VI) αυξάνουν κυρίως από την εναπόθεση εμπορικών προϊόντων που περιέχουν χρώμιο, υγρών αποβλήτων από βιομηχανίες που χρησιμοποιούν χρώμιο και ενώσεις του χρωμίου, καθώς και από την εναπόθεση της τέφρας απ' την καύση των γαιανθράκων για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

Η ρύπανση του εδάφους, των επιφανειακών ή υπογείων υδάτων με χρώμιο, εξαιτίας ανθρωπογενών δραστηριοτήτων, προκαλεί σημαντικά προβλήματα τόσο στη γεωργία όσο και στην κτηνοτροφία. Οι ενώσεις του χρωμίου, ιδιαίτερα του Cr(VI), θεωρούνται ιδιαίτερα τοξικές για τα φυτά, με αποτελέσματα που αφορούν στη μειωμένη απόδοση της παραγωγής, την κακή ανάπτυξη των φύλλων και των ριζών του φυτού.

6.5 Οι επιπτώσεις του χρωμίου στον άνθρωπο

A. Εργασιακό περιβάλλον-υψηλές εκθέσεις-πνεύμονες-εισπνοή-κατάποση

Το χρώμιο εισέρχεται στον ανθρώπινο οργανισμό μέσω της αναπνοής και την κατανάλωσης τροφής και ποτών που το περιέχουν. Όπως προαναφέραμε, το τρισθενές χρώμιο Cr(III) θεωρείται απαραίτητο ιχνοστοιχείο για τον οργανισμό, αφού φαίνεται να συμμετέχει στον παράγοντα ανοχής της γλυκόζης (glucose tolerance factor, GFT). Ο παράγοντας GFT μαζί με την ινσουλίνη ρυθμίζουν την ποσότητα γλυκόζης στο αίμα. Έχει παρατηρηθεί ότι η έλλειψη χρωμίου σε πειραματόζωα, προκαλεί αύξηση του σακχάρου στο αίμα και εμφάνιση γλυκόζης στα ούρα.

Επιδημιολογικές μελέτες σε εργάτες παραγωγής χρωμικών, πιγμένων και μεταλλικών επιστρώσεων χρωμίου έδειξαν ότι η εισπνοή σκόνης που περιέχει Cr(VI) προκαλεί καρκίνο του πνεύμονα και της ρινικής κοιλότητας (sinonasal cavity). Τα αποτελέσματα των επιδημιολογικών μελετών έχουν επιβεβαιωθεί σε εργαστηριακά πειράματα (σε ζώα). Επίσης η εισπνοή σωματιδίων που περιέχουν σχετικά υψηλές συγκεντρώσεις Cr(VI) μπορεί να προκαλέσει καταστροφή των νεφρών και του ήπατος, έλκος στομάχου και γαστρεντερικό

ερεθισμό, ακόμα και θάνατο. Ακόμα, δερματική έκθεση σε ενώσεις του Cr(VI) προκαλεί δερματικά έλκη και σοβαρές αλλεργικές αντιδράσεις, ιδιαίτερα από ενδύματα και υποδήματα από δέρμα που έχει κατεργαστεί με Cr(VI). Με την κατάποση μέρους του εξασθενούς χρωμίου εξουδετερώνεται απ' τα όξινα γαστρικά υγρά και μετατρέπεται σε τρισθενές.

6.6 Χρώμιο στο πόσιμο νερό

Μελέτες σε πειραματόζωα έδειξαν ότι η πόση νερού επιβαρυσμένου με Cr(VI) μπορεί να προκαλέσει καρκίνο του γαστρεντερικού συστήματος. Ωστόσο, δεν είναι σαφές αν τα επίπεδα που προσδιορίζονται σε πόσιμα ύδατα είναι ικανά να προκαλέσουν καρκίνο. Σύμφωνα με την International Agency for Research on Cancer (IARC), το Cr(VI), το οποίο προσλαμβάνεται με το νερό μετατρέπεται σε αρκετά μεγάλο ποσοστό σε Cr(III) στο όξινο περιβάλλον του στομάχου, γεγονός που δεν επιτρέπει τη περαιτέρω απορρόφηση του χρωμίου απ' τον οργανισμό, καθώς το Cr(III) δεν μπορεί να διαπεράσει την κυτταρική μεμβράνη.

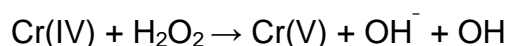
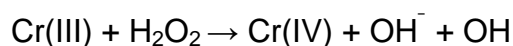
Τα τελευταία χρόνια ενισχύεται –κυρίως από τα τελευταία επιστημονικά δεδομένα – η άποψη ότι η ύπαρξη του εξασθενούς χρωμίου στο πόσιμο νερό προκαλεί καρκίνο. Εν αντιθέσει με την ΕΕ, η Πολιτεία της Καλιφόρνια στις ΗΠΑ εισήγαγε για πρώτη φορά όριο για το εξασθενές χρώμιο στο πόσιμο νερό (0,2 μg/l). Τον Ιούλιο του 2011 μάλιστα, το άνω όριο μειώθηκε στα 0,02 μg/l.

6.7 το χρώμιο και οι μηχανισμοί καρκινογένεσης

Το Cr(VI), ως χρωμικά ιόντα, λόγω δομικής ομοιότητας με τα θειικά και τα φωσφορικά ιόντα, εισέρχεται θα λέγαμε ως “Δούρειος Ίππος” στα κύτταρα μέσω της κυτταρικής μεμβράνης χρησιμοποιώντας το φυσιολογικό σύστημα διακίνησης αυτών των ιόντων. Εντός του κυττάρου, αντιδρά με τις αναγωγικές ουσίες που θα εντοπίσει εκεί και ανάγεται σε Cr(III), το οποίο φαίνεται ότι είναι και ο πραγματικός κίνδυνος. Αντίθετα, οι οκταεδρικής σύνταξης ενώσεις του Cr(III), λόγω του όγκου και της δυσλειτουργίας πολλών από αυτές, διαπερνούν την κυτταρική μεμβράνη αργά ή καθόλου. Σε αυτό το γεγονός έγκειται η επικινδυνότητα του Cr(VI) και η μη επικινδυνότητα του Cr(III). Η πορεία

αναγωγής Cr(VI) σε Cr(III) εντός του κυττάρου δύναται να προκαλέσει καταστροφή του DNA, όπως οξειδωτικές βλάβες, θραύση των κλώνων του, σχηματισμό ενώσεων προσθήκης Cr(III) DNA, διακλωνικές συνδέσεις και συνδέσεις πρωτεϊνών – DNA.

Έρευνες έδειξαν ότι με την είσοδο του Cr(VI) στο κύτταρο, αυτό ανάγεται από το πλήθος των αναγωγικών ουσιών και ενζύμων (όπως η γλουταθειόνη) κατά στάδια σε χαμηλότερο επίπεδο σθένους. Τα ενδιάμεσα προϊόντα αναγωγής του χρωμίου με το υπεροξειδίο του υδρογόνου (H₂O₂), ενός φυσικού συστατικού του κυτταροπλάσματος (σε μικρές βέβαια συγκεντρώσεις), παράγονται δραστικές οξυγονούχες ρίζες (ιδιαίτερα τη ρίζα υδροξυλίου OH). Οι έρευνες έχουν αποδείξει ότι το Cr(V), Cr(IV) και το Cr(III) με το H₂O₂ μπορούν να δημιουργήσουν τις ρίζες OH με αντιδράσεις (τύπου αντίδρασης Fenton, δηλ. της αντίδρασης Fe(II) με το H₂O₂) όπως:



Οι ρίζες OH προκαλούν οξειδωτικές βλάβες στο DNA και συγκεκριμένα παρέχουν την οξειδωμένη μορφή της γουανοσίνης, την 8-υδροξυδεοξυγουανοσίνη (8-OHdG). Υπάρχει πλήθος δημοσιεύσεων για τους μηχανισμούς επίδρασης του Cr(VI) στο DNA. Ενδεικτικά αναφέρουμε, Molgneaux et al. (1995), Shi et al. (1994), Bagchi et al. (2002).

Το 2007, ερευνητές από το Πανεπιστήμιο Brown ανακοίνωσαν ένα παράδοξο εύρημα. Διαπίστωσαν ότι η αναγωγή του Cr(VI) από το ασκορβικό οξύ (βιταμίνη C) στο εσωτερικό των πνευμονικών κυττάρων προκαλεί μαζικές βλάβες στο DNA. Μικρές δόσεις Cr(VI) σε συνδυασμό με τη βιταμίνη C προκαλούν 15 φορές περισσότερες θραύσεις στα χρωμοσώματα και 10 φορές περισσότερες μεταλλάξεις σε σχέση με τις αντίστοιχες βλάβες που προκαλεί το Cr(VI) απουσία βιταμίνης C.

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (WHO), η Δ/ση Υγείας και Ανθρωπίνων Υπηρεσιών των ΗΠΑ (DHHS), η Υπηρεσία Περιβάλλοντος των ΗΠΑ (EPA)

κατατάσσουν το εξασθενές χρώμιο στις καρκινογόνες ουσίες. Επίσης στον Κανονισμό (ΕΚ 1907/2006) για την καταχώρηση, την αξιολόγηση, την αδειοδότηση και τους περιορισμούς των χημικών προϊόντων (REACH), διάφορες ενώσεις και άλατα του Cr(VI) κατατάσσονται ως καρκινογόνες, μεταλλαξογόνες και ουσίες τοξικές για την αναπαραγωγή.

Η Διεθνής Υπηρεσία για την Έρευνα του Καρκίνου (IARC, 2009), σχετικά με την καρκινογόνο δράση του εξασθενούς χρωμίου και ενώσεών του, αναφέρει ως επιβεβαιωμένα σημεία ανάπτυξης καρκινικών όγκων τους πνεύμονες, και με περιορισμένες αποδείξεις τη ρινική κοιλότητα και παραρίνιους κόλπους, και ως επιβεβαιωμένους μηχανισμούς δράσης, απ' ευθείας βλάβη στο DNA, μετάλλαξη, γονιδιακή αστάθεια, χρωμοσωμική ανωμαλία και μετασχηματισμό κυττάρων.

Τέλος, αξίζει να αναφερθεί ότι, σύμφωνα με τη μελέτη των Sedman et al. (2006), αποκαλύπτεται σημαντική αύξηση κρουσμάτων του καρκίνου του στομάχου, λόγω της κατάποσης εξασθενούς χρωμίου.

6.8 Τα μέτρα του ΥΠΕΚΑ για τη ρύπανση στην περιοχή

Το Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής έχει ανακοινώσει μια σειρά πολιτικών και ενεργειών για τη βιώσιμη ανάπτυξη και την περιβαλλοντική προστασία της περιοχής του Ασωπού.

Συγκεκριμένα:

- εντατικοποίηση της παρακολούθησης των υδάτων
- συνέχιση της εξασφάλισης καθαρού πόσιμου νερού στους κατοίκους της περιοχής με μεταφορά νερού απ' το Μόρνο
- ένταξη στο Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη (ΕΠΠΕΡΑΑ), έργων ύδρευσης, αποχέτευσης, βιολογικού καθαρισμού
- προώθηση του ολοκληρωμένου Προγράμματος Διαχείρισης Περιβαλλοντικού Κινδύνου για την ευρύτερη περιοχή, εντείνοντας τους ελέγχους σε βιομηχανίες και βιολογικούς καθαρισμούς και μελετώντας λύσεις αποκατάστασης

- ίδρυση Τομέα Επιθεωρητών Περιβάλλοντος Στερεάς Ελλάδας με έδρα τα Οινόφυτα για την αποτελεσματική εφαρμογή των μέτρων που έχουν θεσπιστεί για την περιοχή Ασωπού (Οινοφύτων-Σχηματαρίου), και της περιοχής Μεσσαπίας
- συνεργασία με ΕΥΔΑΠ και ΣΕΒ για να βρεθεί χρηματοδότηση για τη δημιουργία κεντρικού αγωγού επεξεργασίας αποβλήτων για τις βιομηχανίες της περιοχής
- συνεργασία με τη Γενική Γραμματεία Βιομηχανίας για την οργάνωση ΒΙΠΕ-Επιχειρηματικού Πάρκου στην περιοχή
- προώθηση εναλλακτικών μορφών υδροδότησης όπου σημειώνονται υψηλές τιμές εξασθενούς χρωμίου, σύμφωνα με την αρχή της προφύλαξης.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στα πλαίσια εκπόνησης της παρούσας πτυχιακής εργασίας, επιχειρήσαμε να εξετάσουμε την τωρινή κατάσταση των ποταμών της Στερεάς Ελλάδας. Για τους ποταμούς Αγραφιώτη, Γοργοποτάμου, Δίμηκο, Εύηνο, Κηφισό, Καρπενησιώτη, Πίνδο, Πλείστο και Ταυρωπό δεν υπάρχουν διαθέσιμες μετρήσεις στην βιβλιογραφία που να δείχνουν την κατάσταση των ποταμών εν τούτοις όμως από τις δραστηριότητες που γίνονται βλέπουμε ότι στον Εύηνο στον Βοιωτικό υπάρχει ρύπανση. Συγκεκριμένα στον Εύηνο οι κύριες πηγές ρύπανσης είναι το αρδευτικό δίκτυο της περιοχής, η χρήση λιπασμάτων-φυτοφαρμάκων, τα κτηνοτροφικά-ελαιουργικά απόβλητα, το δίκτυο αποχέτευσης και ο τρόπος διαχείρισης των οικιακών απορριμμάτων.

Ο Καρπενησιώτης ποταμός είναι έκθετος σε λύματα, τα οποία προέρχονται απ' τα χωριά Αγ. Νικόλαος Κλαυσί, Μικρό και Μεγάλο Χωριό. Επιβαρύνεται από τη χωματερή του δήμου Καρπενησίου, αλλά και από την υπολειτουργία του βιολογικού καθαρισμού στο Κεφαλόβρυσο.

Ο Βοιωτικός σε λιγότερο βαθμό επειδή έχει λίγες καλλιέργειες

Ο ποταμός Αχελώος δεν παρουσιάζει ιδιαίτερη ρύπανση. Έχει υποστεί ουσιαστικές αλλοιώσεις από την κατασκευή των τεσσάρων υδροηλεκτρικών φραγμάτων για την παραγωγή ενέργειας.. Ο ποταμός Σπερχειός αποτελεί βασική πηγή ρύπων για το Μαλιακό κόλπο. Απαιτείται ορθολογικός σχεδιασμός των διάφορων δραστηριοτήτων στην περιοχή. Σχετικά με την περίπτωση του Ασωπού ποταμού προκύπτουν τα ακόλουθα συμπεράσματα:

1. η σημερινή κατάσταση του ποταμού δεν είναι επιθυμητή
2. στη περιοχή Οινοφύτων-Σχηματαρίου εντοπίζεται σημαντικός αριθμός βιομηχανικών μονάδων. Δυστυχώς μέχρι σήμερα δεν εφαρμόστηκε οργανωμένο σχέδιο, το οποίο να περιλαμβάνει τη χωροταξική οργάνωση της περιοχής, την κατασκευή αποχετευτικού δικτύου και μονάδων επεξεργασίας λυμάτων, έτσι ώστε οι βιομηχανίες της περιοχής να λειτουργούν όσο το δυνατό λιγότερο επιβαρυντικά για το περιβάλλον
3. η επικινδυνότητα του εξασθενούς χρωμίου Cr (VI) στο νερό είναι εξαιρετικά υψηλή.

Επομένως, η πολιτεία οφείλει να εφαρμόσει πλήρως τα όσα μέτρα έχει εξαγγείλει κατά το παρελθόν, να εφαρμόσει την κείμενη εθνική και κοινοτική (ιδίως την οδηγία 2000/60) νομοθεσία.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ιστοσελίδες

<http://www.europa.eu>

<http://www.ypeka.gr>

<http://el.wikipedia.org>

<http://www.agrafiotis.gr>

<http://www.evrytan.gr>

<http://www.aitnia.gr>

<http://www.evritanika.com>

<http://www.minagric.gr>

<http://www.esadviser.gr>

<http://www.chem.uoa>

<http://www.google.gr/imghp>

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Δούνας Α., Καλλέργης Γ., Μόρφης Α. και Παγούνης Μ. (1978). *Υδρογεωλογική έρευνας λεκάνης απορροής μέσου ρου Ασωπού ποταμού*. ΙΓΜΕ, Υδρολογικά και Υδρογεωλογικά Έρευναι, αρ. 21.
2. Μόρφης Α. (1995). *Υδρογεωλογική Έρευνα καρστικού υδροφόρου συστήματος ΒΑ Πάρνηθας και ευρύτερης περιοχής Βορείου Αττικής*. Διδακτορική Διατριβή υποβληθείσα στο Τμήμα Γεωλογίας του Πανεπιστημίου Πατρών.
3. Μασούρα Γ. (2008). Μεταπτυχιακή εργασία: «*Ρυπαντική Υδροχημεία της Λεκάνης του Ασωπού Νομού Βοιωτίας*», Γεωπονικό Πανεπιστήμιο.
4. Γιαννουλόπουλος Π. (2008). *Αναγνωριστική Υδρογεωλογική-Υδροχημική Έρευνα Ποιοτικής Επιβάρυνσης των Υπόγειων Νερών της Ευρύτερης Περιοχής της Λεκάνης του Ασωπού Ν. Βοιωτίας*. ΙΓΜΕ, Διεύθυνση Υδρογεωλογίας.

5. Λοϊζίδου Μ. (1998). *Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Κεντρικής Μονάδας Επεξεργασίας υγρών Βιομηχανικών Αποβλήτων Περιοχής Ασωπού και Αστικών Λυμάτων Δήμου Αυλώνα*. Τμ. Χημικών Μηχανικών, ΕΜΠ.
6. Ανδριόπουλος Γ. (2005). *Ανθρώπινες Επιδράσεις στο Αβιοτικό Περιβάλλον και στη Βλάστηση του Κάτω Μέρους του Εύηνου Ποταμού*. Διατριβή Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης, Τμ. Βιολογίας, Πανεπιστήμιο Πατρών.
7. Δασενάκης Εμ., Καστρίτης Σ., Τριανταφυλλάκη Σ., Μπούρου Π., Παρασκευοπούλου Β.: *Διακίνηση Ρύπων στη Λεκάνη Απορροής του Σπερχειού και Επιδράσεις στην Παράκτια ζώνη*
8. Τ.Ε.Ε. (2009), *Το Πρόβλημα του Ασωπού Ποταμού. Προτάσεις αντιμετώπισής του*.
9. Μελέτη της ποιότητας του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα στην περιοχή Οινοφύτου Βοιωτίας. Πρακτικά 6^{ου} Διεθνούς Συνεδρίου Περιβαλλοντικής επιστήμης και τεχνολογίας τόμος Β Πυθαγόρειο Σάμου

ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. M. Kanaki A Nikolaou, CA Makri ,D,F Lekkas (2007) The occurrence of priority PAHs, nonylphenol and octylphenol in inland and coastal waters of Central Greece and the Island of Lesbos.
2. T.Lekkas , G, Kolokythas e.t.c (2004) Evaluation of the pollution of the surface waters of Greece from the priority compounds of List 2, 76/464/EEC Directive and other toxic compounds