

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ



**ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
ΤΟΜΕΑΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ**

**ΔΙΑΜΑΝΤΗ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ
ΓΕΩΛΟΓΟΣ**

ΔΙΑΤΡΙΒΗ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ

**ΈΡΕΥΝΑ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΩΝ
ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ
ΤΟΥ ΚΑΤΩ ΡΟΥ ΤΟΥ ΓΑΛΛΙΚΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ**

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2003

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Σελ.
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	1
1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ-ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	2
2.ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ	3
2.1 Υλικά	3
2.2 Μέθοδοι	4
3.ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	6
4. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ-ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	11
4.1 Γεωγραφική θέση της περιοχής μελέτης	11
4.2 Ιστορία της περιοχής	16
5. ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	20
5.1 Γεωτεκτονικά στοιχεία της ευρύτερης περιοχής	20
5.2 Γεωλογία της περιοχής	25
6. ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	28
7. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΧΛΩΡΙΔΑΣ ΚΑΙ ΠΑΝΙΔΑΣ	31
7.1 Χλωρίδα	31
7.2 Πανίδα	34
8. ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ - ΦΥΣΙΚΟ ΤΟΠΙΟ	35
9. ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	43
10. ΠΙΚΡΟΛΙΜΝΗ	49
11. ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	53
11.1 Μεθοδολογία Αεροφωτογραφιών	53
11.2 Παρουσίαση αποτελεσμάτων	55
11.2.1 Υδρογραφικό δίκτυο περιοχής μελέτης	55
12. ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ	60
12.1 Ανάπτυξη οικισμών και βιομηχανιών	60
12.2 Ανάπτυξη γεωργίας	65
12.3 Υπάρχουσα κατάσταση-Χρήσεις γης	68
12.4 Έργα διευθέτησης Γαλλικού ποταμού	76

12.5 Επιπτώσεις από τις ανθρώπινες δραστηριότητες	79
12.5.1 Ρύπανση	80
12.5.2 Γεωργία-κτηνοτροφία	84
12.5.3 Παράνομη θήρα	85
12.5.4 Θόρυβος	86
12.5.5 Αλλαγές στην βλάστηση-χλωρίδα	86
12.5.6 Καταυλισμοί τσιγγάνων	87
12.5.7 Καθίζηση στην περιοχή των εκβολών του Γαλλικού ποταμού	88
13. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	93
14. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	97

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ-ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η παρούσα διατριβή ειδίκευσης πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών του τμήματος Γεωλογίας, του κλάδου ειδίκευσης «Γεωγραφία και Περιβάλλον του Τομέα «Φυσικής και Περιβαλλοντικής Γεωγραφίας» .

Η περιοχή μελέτης αποτελεί το καταληκτικό τμήμα του ευρύτερου υδροτοπικού συμπλέγματος του Γαλλικού ποταμού. Η λεκάνη απορροής του τμήματος αυτού βρίσκεται Δυτικά του πολεοδομικού συγκροτήματος της Θεσσαλονίκης, στην ομώνυμη προσχωσιγενή πεδιάδα, και περιλαμβάνει το νότιο τμήμα της υδρολογικής λεκάνης του Γαλλικού ποταμού, από το σημείο της συμβολής του Γαλλικού με τον παραπόταμο «Ξηροπόταμο» έως τις εκβολές του, στο Θερμαϊκό κόλπο, Δυτικά του Καλοχωρίου.

Ο Γαλλικός ποταμός ήταν γνωστός από την αρχαιότητα με το όνομα Εχέδωρος για την παρουσία στην κοίτη του ψηγμάτων χρυσού. Ο ποταμός τα τελευταία 30 χρόνια, υπέστη μια ανεπίτρεπτη κακοδιαχείριση, με αντλήσεις από την κοίτη του, αλλά και από τους υπόγειους υδροφορείς.

Έτσι, σήμερα δεν έχει επιφανειακή φυσική ροή, το μεγαλύτερο διάστημα του έτους, κατάντη της περιοχής Νάρρες, όπου και αντλούνται μεγάλοι όγκοι νερού. Πολλά αντλιοστάσια βρίσκονται επίσης γύρω από το Καλοχώρι, με συνέπεια από την υπεράντληση και τη συνίζηση η περιοχή αυτή να βυθίζεται και να βρίσκεται σήμερα κάτω από τη στάθμη της θάλασσας.

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι η μελέτη των φυσικών και ανθρωπογενών χαρακτηριστικών της συγκεκριμένης περιοχής.

Με τη βοήθεια παλαιών και νέων αεροφωτογραφιών, προσπαθήσαμε αρχικά να εντοπίσουμε τις διαφορές, να μελετήσουμε, να συγκρίνουμε και να βγάλουμε κατάλληλα συμπεράσματα σχετικά με τις αλλαγές που έχουν συμβεί στην περιοχή μελέτης τόσο από τις φυσικές διεργασίες όσο και από τις ανθρωπογενείς επεμβάσεις κατά το χρονικό διάστημα των τελευταίων 50 ετών.

2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

2.1 ΥΛΙΚΑ

Για την εκπόνηση της παρούσης διατριβής ειδίκευσης χρησιμοποιήθηκαν τα εξής:

Τοπογραφικοί χάρτες της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού (Γ.Υ.Σ) από το εργαστήριο του Τομέα «Φυσικής και Περιβαλλοντικής Γεωγραφίας». Συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκαν τα φύλλα ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ (έκδοση Ιούλιος 1970) και ΚΙΑΚΙΣ (έκδοση Μάρτιος 1982) κλίμακας 1:50.000, Γ.Υ.Σ..

Γεωλογικοί χάρτες του Ιδρύματος Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών από το εργαστήριο του Τομέα «Φυσικής και Περιβαλλοντικής Γεωγραφίας». Από τους Γεωλογικούς χάρτες χρησιμοποιήθηκαν τα φύλλα ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ και ΚΙΑΚΙΣ κλίμακας 1:50.000 Ι.Γ.Μ.Ε., έκδοσης 1979.

Αεροφωτογραφίες από τη Γεωγραφική Υπηρεσία Στρατού (Γ.Υ.Σ) οι οποίες καλύπτουν την περιοχή μελέτης. Οι αεροφωτογραφίες που χρησιμοποιήθηκαν είναι δύο σειρών. 35 αεροφωτογραφίες χρονολογίας έκδοσης 1945, κλίμακας 1 : 42.000 και 48 αεροφωτογραφίες χρονολογίας έκδοσης 1993, κλίμακας 1 : 30.000.

Για την εκπόνηση της διατριβής ειδίκευσης χρειάστηκε να εγκατασταθούν στον υπολογιστή και να χρησιμοποιηθούν τα λογισμικά προγράμματα Corel draw version 9.0, Adobe photoshop version 6.0 και Mapinfow version 5.5.

2.2 ΜΕΘΟΔΟΙ

Αρχικά, με το πρόγραμμα του MapInfo 5.5, έγινε η ψηφιοποίηση της περιοχής αφού δόθηκαν στο υπολογιστή τα δεδομένα, δηλαδή, τα στοιχεία των τοπογραφικών χαρτών που καλύπτουν την περιοχή μελέτης και χαρακτηρίστηκαν από τις κατάλληλες συντεταγμένες.

Έτσι με βάση τους τοπογραφικούς χάρτες, δημιουργήθηκαν τα κατάλληλα επίπεδα πληροφοριών :

- A. Ισοϋψείς καμπύλες, ισοδιάστασης 20m
- B. Όρια λεκάνης απορροής περιοχής μελέτης
- Γ. Υδρογραφικό δίκτυο της λεκάνης του κάτω ρου του Γαλλικού ποταμού

Με τη δημιουργία, τη μελέτη, και την επεξεργασία αυτών των επιπέδων πληροφοριών, καταφέραμε να κατασκευάσουμε τους διάφορους θεματικούς χάρτες.

Έτσι, δημιουργήθηκε:

- Ο χάρτης ισοϋψών,
- Ο χάρτης του υδρογραφικού δικτύου της περιοχής μελέτης,
- Μέσω επίσης του προγράμματος mapinfow, και με κατάλληλη χρήση του 3d vertical mapper μπορέσαμε να δημιουργήσουμε την τρισδιάστατη απεικόνιση που εμφανίζει την περιοχή μελέτης.

Με βάση λοιπόν τους παραπάνω θεματικούς χάρτες, έγινε η καταμέτρηση των κλάδων του υδρογραφικού δικτύου, χαρακτηρίσαμε το ανάγλυφο της περιοχής, μπορέσαμε να υπολογίσουμε το εμβαδό της λεκάνης απορροής, καθώς και την περίμετρό της και γενικότερα μπορέσαμε να βγάλουμε συμπεράσματα για την περιοχή μελέτης.

Το επόμενο βήμα που ακολουθήθηκε ήταν η συλλογή (από τη Γεωγραφική Υπηρεσία Στρατού) και η επεξεργασία αεροφωτογραφιών,

δύο εκδόσεων, του 1945, κλίμακας 1 : 42.000 (35 αεροφωτογραφίες) και του 1993, κλίμακας 1 : 30.000 (48 αεροφωτογραφίες).

Με βάση τις αεροφωτογραφίες αυτές, σχεδιάστηκαν:

- Η λεκάνη απορροής της περιοχής μελέτης
- Το υδρογραφικό δίκτυο που καλύπτει την περιοχή
- Τα όρια των οικισμών
- Οι διάφορες βιομηχανίες, στρατόπεδα, εγκαταστάσεις κτλ
- Οι δρόμοι και οι σιδηροδρομικές γραμμές
- Οι καλλιεργούμενες εκτάσεις

Τα στοιχεία των σχεδίων σαρώθηκαν από scanner και έγινε η μεταφορά των δεδομένων σε ηλεκτρονική μορφή.

Τελικά, παρουσιάσαμε τα αποτελέσματα και μπορέσαμε να συγκρίνουμε, να εντοπίσουμε τις διαφορές και να βγάλουμε κατάλληλα συμπεράσματα σχετικά με τις αλλαγές που έχουν συμβεί στην περιοχή μελέτης τόσο από τις φυσικές διεργασίες όσο και από τις ανθρωπογενείς διεργασίες.

3. ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Η εξέλιξη της πεδιάδας Θεσσαλονίκης ακολούθησε τρία στάδια κατά τη διάρκεια του Ολοκαίνου, δηλαδή κατά τα τελευταία 18.000 χρόνια και τα οποία μπορούν να περιγραφούν ως εξής:

Στάδιο 1. Άνοδος της στάθμης της θάλασσας και είσοδος αυτής στο χώρο της λεκάνης της Θεσσαλονίκης.

Πριν από την τήξη των παγετώνων της τελευταίας περιόδου του Würm, η οποία έγινε πριν από 18.000 χρόνια, η στάθμη της θάλασσας βρισκόταν νοτιότερα από την ισοβαθή των 120-150m (Vouvalidis K., Syrides G., Albanakis K., 2003) στον πυθμένα του Θερμαϊκού κόλπου. Το βύθισμα του Θερμαϊκού και της λεκάνης Θεσσαλονίκης ήταν χέρσος την οποία διέσχιζαν και οι ποταμοί Γαλλικός, Αξιός, Λουδίας και Αλιάκμονας.

Με την τήξη των παγετώνων, την αποδέσμευση του νερού και την επιστροφή του στη θάλασσα, άρχισε να ανυψώνεται η στάθμη της και να εισχωρεί προς τα Βόρεια στο βύθισμα του Θερμαϊκού το οποίο και κατέκλυσε. Προχώρησε μάλιστα ακόμα βορειότερα στη λεκάνη Θεσσαλονίκης-Γιαννιτσών και κατέκλυσε όλη την πεδινή περιοχή της μέχρι τις παρυφές των ορεινών όγκων της. Η ακτογραμμή έφθασε μέχρι τα όρια των λοφωδών περιοχών των βυθισμάτων Θερμαϊκού και Θεσσαλονίκης, ενώ ο κεντρικός τομέας αυτών θαλάσσευσε. (Astaras T & Sotiriadis L., 1988)

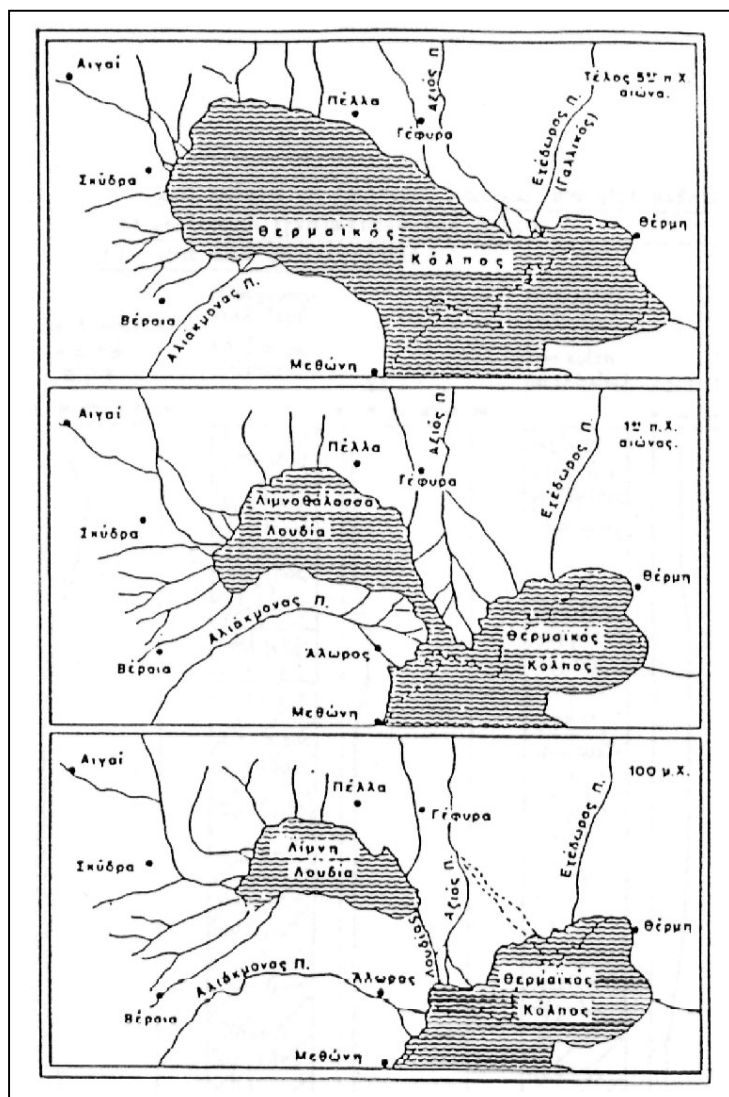
Στάδιο 2. Πρόσχωση του κόλπου Θεσσαλονίκης-Γιαννιτσών

Οι ποταμοί που αποστράγγιζαν τις λεκάνες απορροής τους, αναγκάστηκαν να οπισθοχωρήσουν προς τους λοφώδεις και ορεινούς όγκους και οι εκβολές τους μετατοπίστηκαν σημαντικά. Στις νέες εκβολές των ποταμών άρχισε η ταχύτατη απόθεση υλικών κυρίως κροκάλων και άμμου στα ρηχά και αμμοϊλύων-αργίλων στα βαθύτερα.

Σύμφωνα με τους Struck 1908, Αστάρα 1688, κ.α, ο Αξίος και ο γειτονικός του Γαλλικός (Εχέδωρος) με μεγάλη ταχύτητα πρόσκωσης σχημάτισαν μια εκτεταμένη δελταϊκή περιοχή μεταξύ Θεσσαλονίκης και Γιαννιτσών, στο Βόρειο τμήμα του θαλάσσιου κόλπου.

Ο Αλιάκμονας με πολύ μεγάλη στερεοπαροχή σχημάτιζε αλληπάλληλα δελταϊκά μέτωπα στην περιοχή της σημερινής Αλεξάνδρειας, προωθώντας την ξηρά προς τα ΒΑ, ακριβώς απέναντι από τις εκβολές του Αξιού, με τάση διχοτόμησης του κόλπου Θεσσαλονίκης-Γιαννιτσών.

Οι χείμαρροι της εσωτερικής πλευράς του κόλπου Τριπόταμος-Αράπιτσα –Εδεσσαίος-Αλμωπαίος, και άλλοι με μικρές λεκάνες απορροής, πρόσκωναν το εσωτερικό τμήμα του κόλπου.



Σχ.3.1.
Παλαιογεωγραφική
εξέλιξη
του Θερμαϊκού
Κόλπου
(Struck 1908,
Astaras, Sotiriadis
1988)

Έτσι, σε ελάχιστο για τα γεωλογικά δεδομένα χρονικό διάστημα (λίγων αιώνων), τα δέλτα των ποταμών ενώθηκαν στο κεντρικό τμήμα του κόλπου και σχημάτισαν μια νέα προσχωσιγενή χερσαία διαχωριστική ζώνη. Το εσωτερικό τμήμα της ζώνης μετατράπηκε αρχικά σε λιμνοθάλασσα με υφάλμυρο νερό και στη συνέχεια δημιουργήθηκε η προσχωσιγενής λίμνη των Γιαννιτσών. Οι ποταμοί στη συνέχεια διέσχισαν τη διαχωριστική ζώνη και εισέβαλαν στο Θερμαϊκό κόλπο. Υπήρχαν επίσης διάυλοι επικοινωνίας της λίμνης Γιαννιτσών με τη θάλασσα. (σχ. 3.1) Λόγω της πρόσκωσης και της κατακράτησης του συνόλου των φερτών υλών στον πυθμένα της η λίμνη των Γιαννιτσών μετατράπηκε σε τέναγος, με φυσική αποστράγγισή της προς το Θερμαϊκό κόλπο μέσω φυσικών διαύλων και της μικρότερης λίμνης του Λουδία.

Η ένωση των δελταϊκών σχηματισμών του Αξιού –Γαλλικού στα βόρεια και του Αλιάκμονα στα νότια, ανάγκασε τους ποταμούς να διανοίξουν νέες κοίτες ροής προς το Θερμαϊκό κόλπο. Ο Αξιός στράφηκε προς τα ανατολικά στο ρηχότερο και ηρεμότερο κόλπο της Θεσσαλονίκης, ενώ ο Γαλλικός συνέχιζε τη δημιουργία νέου δέλτα στο βόρειο τμήμα του κόλπου αυτού (περιοχή Καλοχωρίου). Ο Αλιάκμονας στράφηκε προς τα νοτιανατολικά, στο εσωτερικό τμήμα του Θερμαϊκού κόλπου.

Τον κεντρικό όμως άξονα της νέας ξηράς των δελταϊκών σχηματισμών αποτελούσε η χαμηλή περιοχή του Λουδία, που διεκόλυνε τη στράγγιση των υπερχειλιζόντων νερών της λίμνης των Γιαννιτσών. Η χαμηλή αυτή περιοχή είχε μικρές λίμνες και στενότερες φυσικές τάφρους.

Από πολλούς επιστήμονες (σύμφωνα με ΚΕΠΑΜΕ, Γρ. Διαμαντόπουλος και Συνεργάτες Ε.Ε, 1997) εκφράζεται η άποψη ότι η περιοχή της λεκάνης Θεσσαλονίκης-Γιαννιτσών υπέστη ανύψωση κατά τη διάρκεια του Ολοκαίνου και έτσι ερμηνεύεται η χέρσυσή της σε συνδυασμό βέβαια και με τη δράση των ποταμών.

Άλλοι επιστήμονες υποστηρίζουν ότι η περιοχή όχι μόνο ανύψωση δεν υπέστη αλλά εξακολούθησε να βυθίζεται αργά και σταθερά μέχρι σήμερα. Ένας ρυθμός βύθισης 2-4 mm/y θεωρείται φυσιολογικός για

ένα τόσο μεγάλο και ενεργό τεκτονικό βύθισμα. Σε συνδυασμό με το ανωτέρω παρατηρήθηκε η ταχύτητα πρόσκωσης του βυθίσματος με ρυθμούς πολύ μεγαλύτερους από 2-4 mm/y, οι οποίοι ευθύνονται για τη δημιουργία της νέας ξηράς.

Πρόσφατες έρευνες μέσω του Τομέα μας (Βουβαλίδης κ.α., 2003) έδειξαν την αύξηση της στάθμης της θάλασσας κατά τη διάρκεια των τελευταίων 10.000 ετών στον κόλπο της Θεσσαλονίκης. Οι μελέτες φανερώνουν ότι μετά την Ολοκαινική απόσυρση ακολουθεί μια φυσιολογική αύξηση της στάθμης της θάλασσας με μια μείωση του ρυθμού της αύξησης τα τελευταία 4000 χρόνια σε 1m ανά χιλιετία.

Η διαρκής προώθηση των δελταϊκών τους λοβών, οι αλλαγές στους κλάδους διασποράς τους στα μέτωπα των δέλτα και ο χειμαρρικός χαρακτήρας της ροής τους, δημιούργησαν στη νέα αυτή εκτεταμένη πεδιάδα συνεχείς φακοειδείς εναλλαγές υδροφόρων (χαλικιών-άμμου) και μη υδροφόρων (αργιλλοϊλύων) στρωμάτων, τα οποία συμπλέκονται και δημιουργούν μια πολύπλοκη στρωματογραφική δομή και κατ' επέκταση σύνθετες συνθήκες ανάπτυξης υπογείων υδροφοριών.

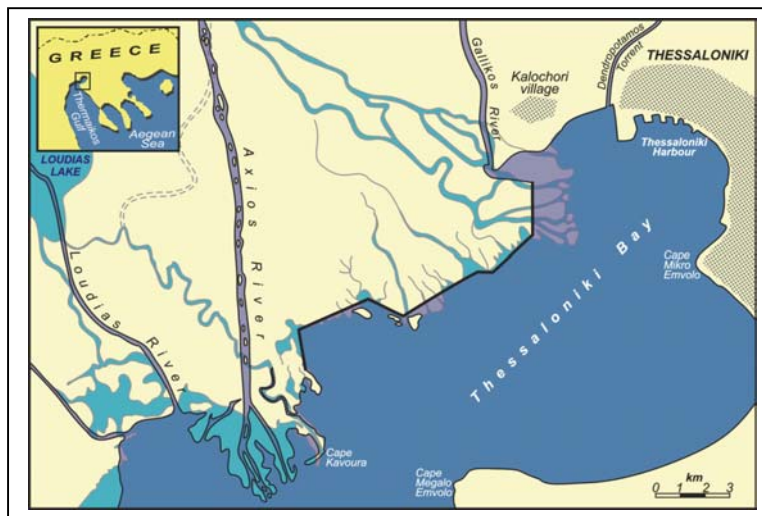
Στάδιο 3. Η επέμβαση του ανθρώπου

Η εκτεταμένη περιοχή των υγροτόπων της πεδιάδας Θεσσαλονίκης με τις λίμνες Γιαννιτσών και Άρτζαν –Αματόβου ανατολικά του Αξιού, δεχόταν συνεχή πλημμυρικά επεισόδια από τους ποταμούς Αξιό, Γαλλικό και Αλιάκμονα. Αυτά προκαλούσαν αλλαγές στην πορεία της κοίτης ροής και των εκβολών τους, και δημιουργούσαν αντίξοες συνθήκες για τη ζωή του ανθρώπου στην περιοχή αυτή. Τα παραπάνω, σε συνδυασμό με το κύμα προσφύγων στις αρχές του αιώνα και την ανάγκη διάθεσης δημόσιας γης σε αυτούς, δημιούργησαν τις κύριες αιτίες κατασκευής εγγειοβελτιωτικών έργων στην περιοχή. Ένας επιπλέον λόγος ήταν ο κίνδυνος πρόσκωσης του κόλπου της Θεσσαλονίκης από τον Αξιό.

Η ραγδαία επίσης εξέλιξη της τεχνολογίας οδήγησαν στο σχεδιασμό και στην εκτέλεση μεγάλης κλίμακας εγγειοβελτιωτικών έργων στην πεδιάδα Θεσσαλονίκης-Γιαννιτσών, τα οποία σε χρονικό

διάστημα λίγων δεκαετιών άλλαξαν τελείως το φυσικό περιβάλλον και τις φυσικές διεργασίες στην περιοχή αυτή.

Η έκταση της περιοχής της πεδιάδας της Θεσσαλονίκης-Γιαννιτών πριν από την εκτέλεση των εγγειοβελτιωτικών έργων υπολογίστηκε σε 1.000-1.200Km² (Ψιλοβίκος, Κωνσταντίνιδης 1989), από τα οποία τα 500Km² περίπου καταλαμβάνονταν από έλη, λίμνες και βαλτώδεις σχηματισμούς. Το 1933 η αμερικανική εταιρεία Foundation αποξήρανε την λίμνη των Γιαννιτών (Astaras, Sotiriadis, 1988).



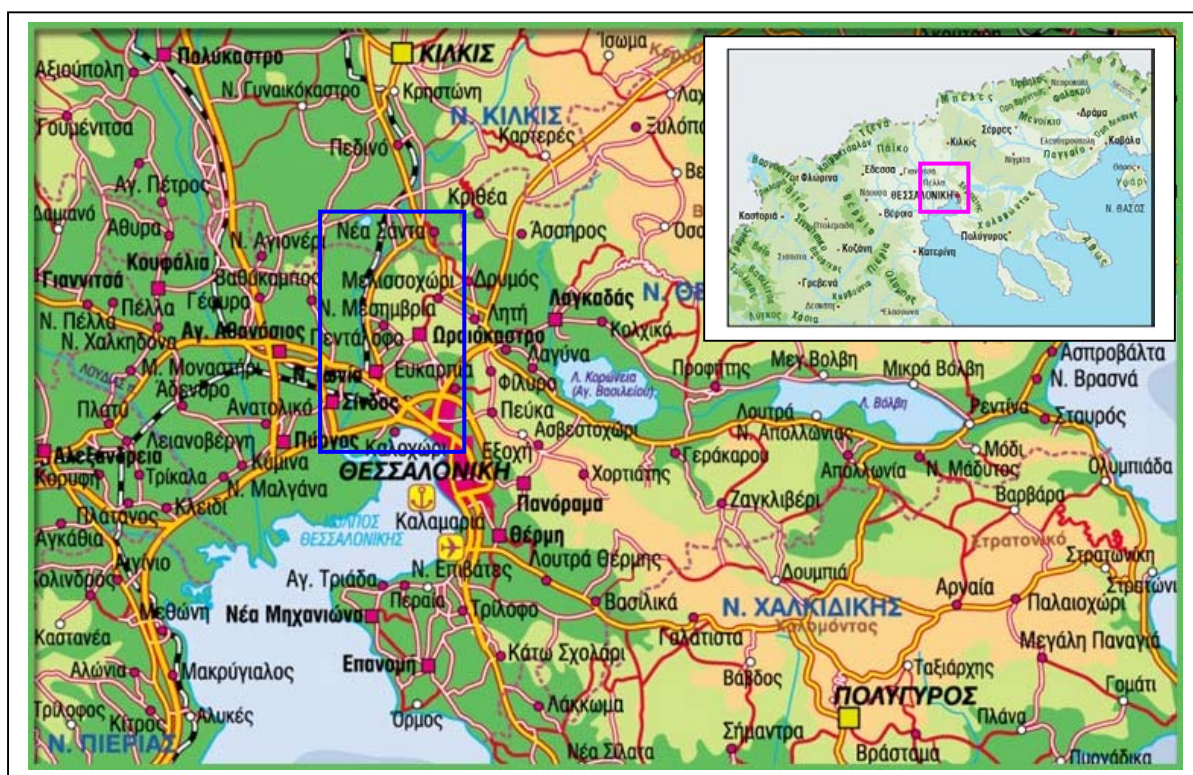
Σχ. 3.2

Ο άνθρωπος μέσα σε χρονικό διάστημα 60 ετών κατόρθωσε να μεταβάλλει τη μορφολογία της περιοχής, τη δράση των ποταμών και χειμάρρων, την επιρροή της θάλασσας και γενικά τις φυσικές και εξωγενείς διεργασίες διάβρωσης, μεταφοράς και απόθεσης υλικών.

4. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ-ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

4.1 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η περιοχή μελέτης αποτελεί τον κάτω ρου, δηλαδή το καταληκτικό τμήμα του ευρύτερου υδροτοπικού συμπλέγματος του Γαλλικού ποταμού. Η λεκάνη απορροής του τμήματος αυτού βρίσκεται Δυτικά του πολεοδομικού συγκροτήματος της Θεσσαλονίκης, στην ομώνυμη προσχωσινγενή πεδιάδα.(σχ. 4.1.1)

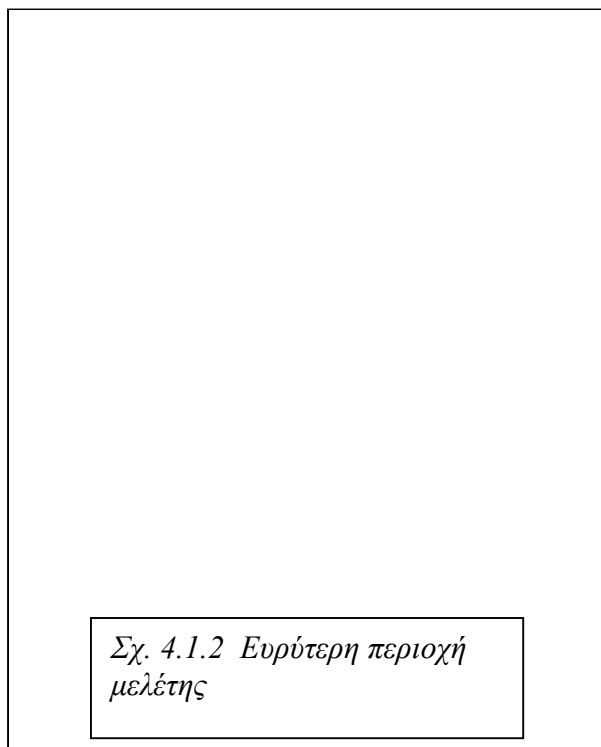


Σχ4.1.1 Χάρτης Ν. Θεσσαλονίκης και γύρω νομών-Γεωγραφική θέση περιοχής μελέτης (εμφανίζεται μέσα στο μπλε πλαίσιο)

Συγκεκριμένα, μελετάται ο ποταμός από το σημείο της συμβολής αυτού με τον παραπόταμο «Ξηροπόταμο», έως τις εκβολές του στο Θερμαϊκό κόλπο. (σχ. 4.1.4)

Στην απέναντι Δ / ΒΔ πλευρά της συμβολής αυτής βρίσκεται η απομονωμένη μικρή λεκάνη και λίμνη Πικρολίμνη, η οποία ανήκει στο Νομό Κιλκίς.

Στα Βόρεια, βρίσκεται το χωριό Πετρωτό, ενώ ο ποταμός στην πορεία του περνά Δυτικά από το χωριό Μεσαίο και Ανατολικά από το χωριό Νέα Φιλαδέλφεια (σχ. 4.1.4).



Σχ. 4.1.2 Ευρύτερη περιοχή μελέτης

Στα ΔΒΔ της λεκάνης απορροής της περιοχής μελέτης βρίσκονται τα χωριά Ξηροχώριο και Μπαλαΐκα. Νοτιότερα, και μέσα στη λεκάνη απορροής, Ανατολικά του ποταμού, βρίσκονται ο Πεντάλοφος και η Νεοχωρούδα, ενώ λίγο πιο Νότια, κοντά στη Νέα Εθνική Οδό Θεσσαλονίκης –Αθηνών βρίσκεται η Νέα Μαγνησία και τα Διαβατά. Κοντά στις

εκβολές του περνά 5 χιλιόμετρα Ανατολικά από το χωριό Σίνδος και εκβάλλει στο Θερμαϊκό κόλπο, Δυτικά του Καλοχωρίου.

Διοικητικά η λεκάνη του κάτω ρου του Γαλλικού ποταμού ανήκει στο Νομό Θεσσαλονίκης και ένα μικρό μέρος στο Νομό Κιλκίς.

Οι Δήμοι που ανήκουν στην περιοχή μελέτης (Σχ 4.1.3), σύμφωνα με το Υπουργείο Εσωτερικών και το Σχέδιο Καποδίστριας είναι (www.ypes.gr, 2001):



Σχ4.1.3 Δήμοι που ανήκουν στην περιοχή μελέτης
(Σύμφωνα με το σχέδιο Καποδιστριας
(Marathon Data Systems, 2000)

Ο Δήμος Εχεδώρου, με πληθυσμό 17.500 κατοίκους και έκταση 103.147 στρέμματα,

Ο Δήμος Αγ. Αθανασίου, με πληθυσμό 14.380 κατοίκους και έκταση 155.335 στρέμματα

Και ο Δήμος Καλλιθέας, με πληθυσμό 4.814 κατοίκους και έκταση 97.494 στρέμματα.

Ενώ η Πικρολίμνη ανήκει στο Δήμο Πικρολίμνης και έχει πληθυσμό 6.965 κατοίκους και έκταση 164.059 στρέμματα.

Όπως φαίνεται και από το σχήμα 4.1.3, η περιοχή μελέτης περικλείεται μέσα στο μπλε πλαίσιο. Το τμήμα του Γαλλικού ποταμού που μελετάμε, περνάει από το Δήμο Εχεδώρου, το Δήμο Αγ. Αθανασίου και το Δήμο Καλλιθέας, ενώ η Πικρολίμνη ανήκει στο Δήμο Πικρολίμνης.

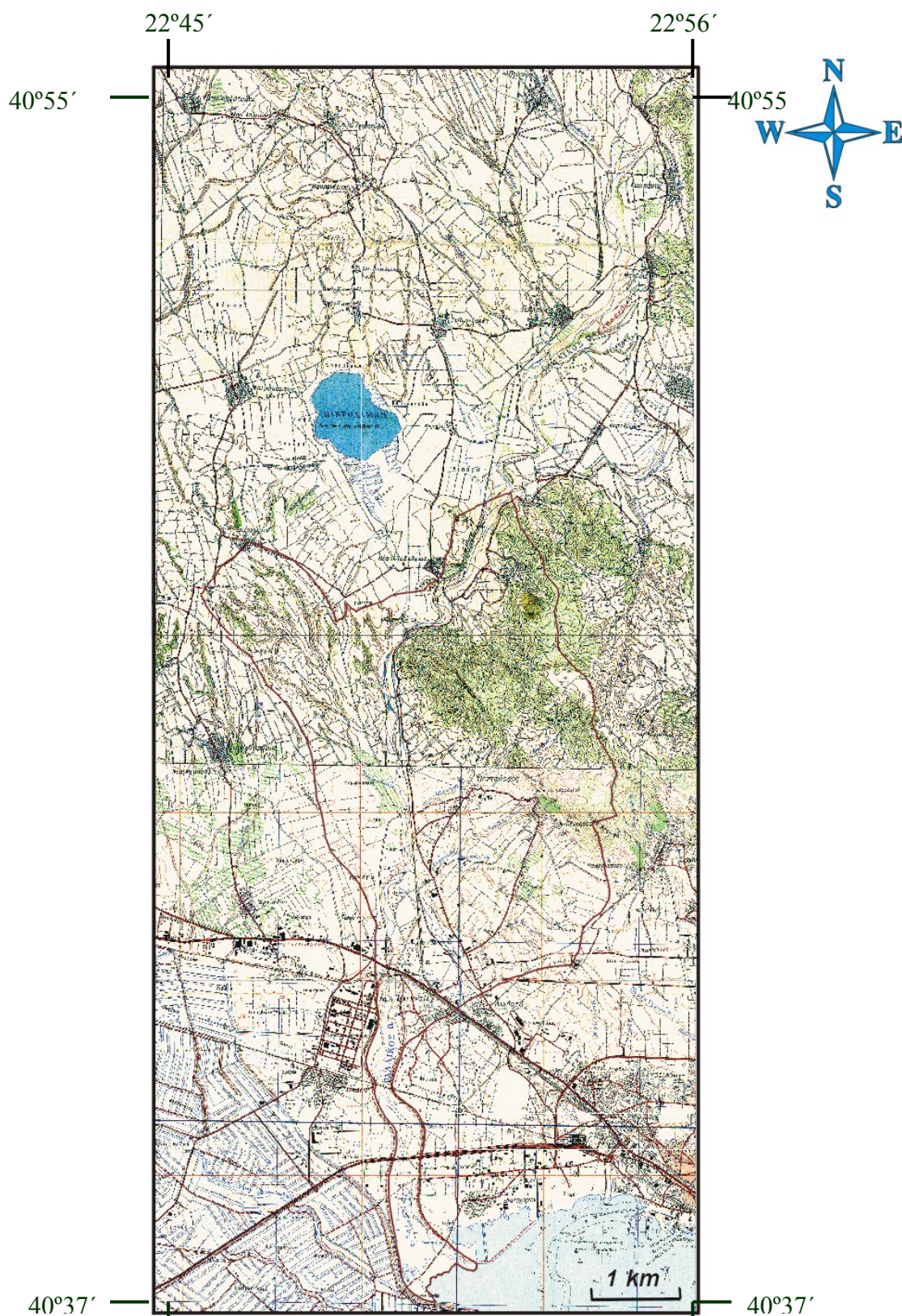
Οι συντεταγμένες που ορίζουν την περιοχή μελέτης είναι:

Γεωγραφικό μήκος: από 22° 45´ έως 22° 54´

Γεωγραφικό πλάτος: από 40° 37´ έως 40° 49´

Η ευρύτερη περιοχή του Γαλλικού ποταμού απεικονίζεται στα Τοπογραφικά φύλλα Θεσ / νίκης, Κιλκίς, Χέρσον, Λαχανά, κλίμακας 1: 50.000 της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού έκδοσης 1982 .Στη συνέχεια ακολουθεί ο Τοπογραφικός χάρτης της περιοχής μελέτης, που έγινε με σύνθεση των προαναφερθέντων τοπογραφικών φύλλων (σχ. 4.1.4).

ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ



Σχ. 4.1.4 Σύνθεση Τοπογραφικών Χαρτών
Φύλλα «ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ», «ΚΙΛΚΙΣ»
Κλίμακας 1: 50.000, έκδοσης ΓΥΣ, 1982, 1970

4.2 ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Η πρώτη ονομασία του Γαλλικού ποταμού ήταν ''Ηδωνός''. Η ονομασία αυτή προέρχεται από τους Ήδωνες, οι οποίοι εγκαταστάθηκαν στις όχθες του στις αρχές της δεύτερης χιλιετίας π.Χ. Εν τούτοις κατά την αρχαιότητα ήταν γνωστός με τις ονομασίες ''Εχεδωρος'', ''Εχειδωρος'' και ''Χειδωρος''. Όλες αυτές οι ονομασίες προέρχονται από τη σύνθεση του ρήματος ''έχω'' και του ουσιαστικού ''δῶρο'', το οποίο συμβολίζει προφανώς τον άφθονο χρυσό, που περιείχαν τα φερτά υλικά του ποταμού.

Το ''Etymologicon Magnum Lexikon'', που γράφτηκε από μοναχούς κατά τη βυζαντινή περίοδο, αναφέρει τα εξής για τον Εχεδωρο ''Ποταμός της Μακεδονίας, ο πρότερον Ηδωνός καλούμενος. Ο έχων δῶρα. Χρυσού γαρ καταφέρων ψήγματα, οι εγκώριοι αρύονται δέρματα αιγών κείραντες και καθιέντες εις το ὕδωρ''. Από τις φράσεις αυτές πληροφορούμαστε τόσο την προέλευση της ονομασίας του ποταμού, όσο και τον τρόπο, με τον οποίο οι κάτοικοι των παρόχθιων περιοχών του συνέλεγαν το ευγενές μέταλλο. Ο τρόπος αυτός ήταν η ρίψη γιδοπροβιών στα νερά του ποταμού και η ''αγκίστρωση'' των ψηγμάτων του πολύτιμου μετάλλου στην τριχωτή πλευρά τους.

Στο προαναφερθέν βυζαντινό λεξικό διατυπώνεται διαζευτικά και μία άλλη εκδοχή της προέλευσης της ονομασίας του Εχεδῶρου. Συγκεκριμένα αναγράφεται η φράση ''...ή από Δῶρου τινός Αρκάδος, ὅς συμμαχών Αλεξάνδρῳ τῷ Φιλαδέλφῳ, ἐμπεσὼν ποταμῷ, αἴτιος γέγονε τῆς ονομασίας''.

Σύμφωνα με τον καθηγητή Μ. Τιβέριο η εκμετάλλευση του χρυσού του Εχεδῶρου άρχισε πιθανότατα κατά τη μέση γεωμετρική εποχή. Αυτό συνάγεται από το γεγονός, ότι κατά τον 9^ο π.Χ. αιώνα παρατηρήθηκαν για πρώτη φορά σημαντικές ποσότητες εισαγμένης γεωμετρικής κεραμικής από την Αττική και την Εύβοια. Η επείσαστη αυτή κεραμική, που εντοπίσθηκε τόσο στη ''διπλή τράπεζα'' της

Αγχιάλου, όσο και σε ορισμένους τάφους του αρχαίου νεκροταφείου της Σίνδου, οδηγεί στο συμπέρασμα, ότι οι νότιοι Έλληνες αντάλλασαν πιθανώς τα πολύτιμα αγγεία τους με το χρυσό του Εχεδώρου.

Η προβειά συλλογής του χρυσού, που ονομαζόταν ''κως'', προσέδωσε πιθανότατα στον ποταμό και την ονομασία ''Γαλλικός''. Οι χρήστες της προβειάς έδωσαν συμβολικά σ'αυτήν τον επιθετικό προσδιορισμό ''καλή'', εξ αιτίας της πολύτιμης ιδιότητάς της. Σταδιακά οι δύο λέξεις ''καλή'' και ''κως'', συγχωνεύθηκαν και διαμόρφωσαν τη λέξη ''καλλικώς'', η οποία έγινε ''γαλλικώς'', διότι στη μακεδονική διάλεκτο το γράμμα ''γ'' χρησιμοποιούνταν αντί του ''κ''.

Δεν έχει προσδιορισθεί χρονικά η μετονομασία του Εχεδώρου σε Γαλλικό. Πάντως κατά τους βυζαντινούς χρόνους ήταν σε χρήση οι ονομασίες ''Γαλλικός'', ''Γαλικός'' και ''Γαλυκός''. Ειδικότερα, ο Ι. Καντακουζηνός αναφέρει ''...ήλθεν εις Γαλικόν, ποταμόν τινά εγγύς Θεσσαλονίκης'', ο δε Ν. Βρυένιος γράφει ''...επεί προς ποταμόν γέγονεν, ον Γαλλικόν καλούσιν εγχώριοι...''.

Ο Γερμανός αρχαιολόγος Α. Struck, 1908, ισχυρίζεται, ότι η ονομασία του Γαλλικού έλκει την προέλευσή της από τους Γαλάτες, οι οποίοι εποίκισαν την περιοχή του ποταμού κατά την περίοδο της ρωμαιοκρατίας. Ανάλογη άποψη διατυπώνει και ο ιστορικός ερευνητής Γ. Σταυρίδης, που ισχυρίζεται ότι ο Εχεδωρος μετονομάσθηκε σε Γαλλικό προς εξευμενισμό των Γαλατών, οι οποίοι επέδραμαν στη Μακεδονία το 279π.Χ..

Ο Άγγλος ιστορικός Ν. Hammond, ερμηνεύοντας μία παράγραφο του βιβλίου ''Περί Κτισμάτων'' του βυζαντινού ιστορικού Προκοπίου (6^{ος} αι.), ταυτίζει τον αναγραφόμενο σ'αυτήν ποταμό ''Ρήχιο'' με τον Εχεδωρο. Πρόκειται προφανώς για λανθασμένη εκτίμηση, αφού Ρήχιος ονομάζεται ένας μικρός ποταμός, που δια μέσου των στενών της Ρεντίνας εκβάλλει στο Στρυμονικό κόλπο. Φαίνεται, ότι ο Ν. Hammond παρασύρθηκε τόσο από τη φράση του Προκοπίου, ότι ο ποταμός αυτός έρρεε ''όχι πολύ μακριά από τη Θεσσαλονίκη'', όσο και από τον

προβληματισμό της έκδοσης του ' 'University Harvard Press' ' μήπως ο αναγραφόμενος στο κείμενο αυτό του Προκοπίου ποταμός είναι ο Αξιός.

Ο Ηρόδοτος αναφέρει ότι στις εκβολές του, (Ιστ. Η, 127 από Ελληνικοί Υγρότοποι-βιβλιοθήκη ΕΚΒΥ), στρατοπέδευσε ο στρατός του Ξέρξη το 480 π. Χ., στην τελευταία εκστρατεία των Περσών κατά των Ελλήνων. Πάνω από ένα εκατομμύριο Πέρσες στρατιώτες στρατοπέδευσαν κοντά στις εκβολές του Γαλλικού και του Αξιού, φτάνοντας μέχρι το Λουδία και τον Αλιάκμονα και τότε ξεράθηκε ο Γαλλικός ποταμός μην αντέχοντας να ξεδιψάσει τόσους ανθρώπους.

Κατά μήκος της κοίτης του Γαλλικού εντοπίστηκαν και ερευνήθηκαν επιφανειακά προϊστορικοί οικισμοί κοντά στα χωριά (από Βορρά προς Νότο): Μεταλλικό, Γυναικόκαστρο, Γαλλικό, Ξυλοκερατιά, Νέα Φιλαδέλφεια (Φώτο 4.2.1 και 4.2.2). Στους συνοικισμούς αυτούς, εκτός από τον τελευταίο, βρέθηκαν αντικείμενα της πρώιμης Εποχής του Χαλκού. Επίσης αντικείμενα της μέσης Εποχής του Χαλκού βρέθηκαν στους οικισμούς του Γαλλικού και πιθανόν της Ξυλοκερατιάς, ενώ ευρήματα της ύστερης Εποχής του Χαλκού έδωσαν το Γυναικόκαστρο, το Γαλλικό και η Ξυλοκερατιά, από την οποία προήλθαν και καθαρά μυκηναϊκά ευρήματα.(Εγκυκλοπαίδεια Πάπυρος Λαρούς Μπριτάνικα Τόμος 16^{ος} , Εκδοτικός Οργανισμός Πάπυρος, σελ. 167).



Φωτογραφία 4.2.1 Ευρήματα ανασκαφών στην περιοχή της Νέας Φιλαδέλφειας (www.echedoros.gr)

Στην περιοχή του Γαλλικού ποταμού αποκαλύφθηκε αρχαίο νεκροταφείο και οικισμός της πρώιμης εποχής του σιδήρου (10^{ος} – 7^{ος} αι.π.Χ.) και νεκροταφείο των αρχαϊκών και κλασσικών χρόνων (6^{ος} – 4^{ος} αι. π.Χ.) με ιδιαίτερα σημαντικά ευρήματα στην περιοχή της Νέας Φιλαδέλφειας.



Φωτογραφία 4.2.2 .Ευρήματα ανασκαφών στη περιοχή της Νέας Φιλαδέλφειας (www.echedoros.gr)

5. ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

5.1 ΓΕΩΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Η λεκάνη του Γαλλικού ποταμού τοποθετείται γεωτεκτονικά στο όριο της Περιοδοπικής ζώνης και της ζώνης Παιονίας το οποίο παραμένει ακόμα αδιεκρίνιστο από τους γεωεπιστήμονες.

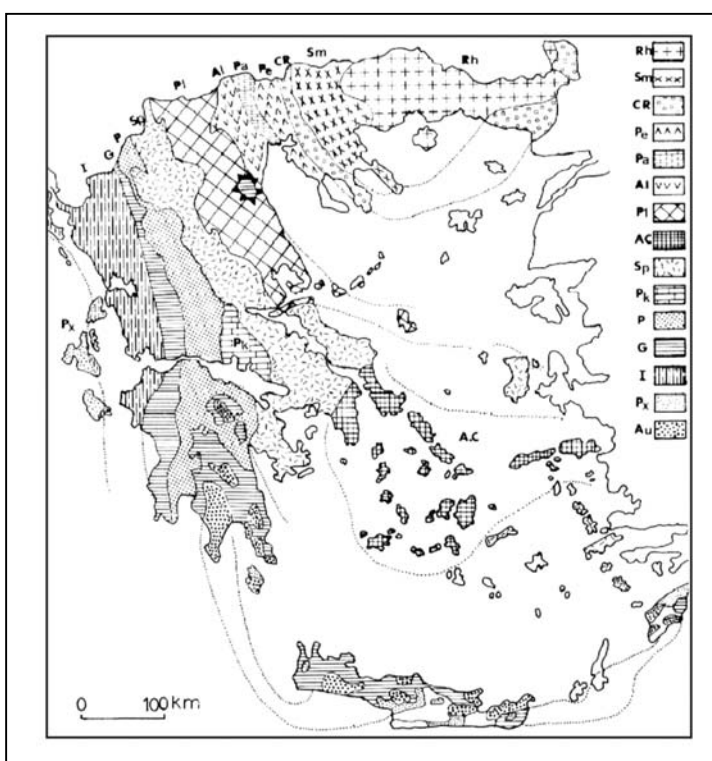
Η Περιοδοπική ζώνη καθιερώθηκε στη γεωτεκτονική διαίρεση της Ελλάδας από τους Kauffmann et al (1976) ως η πιο εσωτερική ζώνη των Ελληνίδων με το όνομα

Circum Rhodope belt.

Εκτείνεται στα δυτικά της Σερβομακεδονικής και προεκτείνεται ΝΑ με φορά ανάπτυξης ΒΔ- ΝΑ έως τη λίμνη Λαγκαδά, τον κορμό της Χαλκιδικής και τη χερσόνησο της Σιθωνίας, όπου κάμπτεται προς ΒΑ με διεύθυνση ΝΔ- ΒΑ περνάει από την άκρη της χερσονήσου του Άθω και προεκτείνεται υποθαλάσσια

προς το νησί της Σαμοθράκης και την περιοχή Αλεξανδρούπολης – Έβρου (σχ. 5.1.1). Τα πετρώματα της Περιοδοπικής είναι κυρίως Περμοτριάδικα και Ιουρασικά μετα-ιζήματα

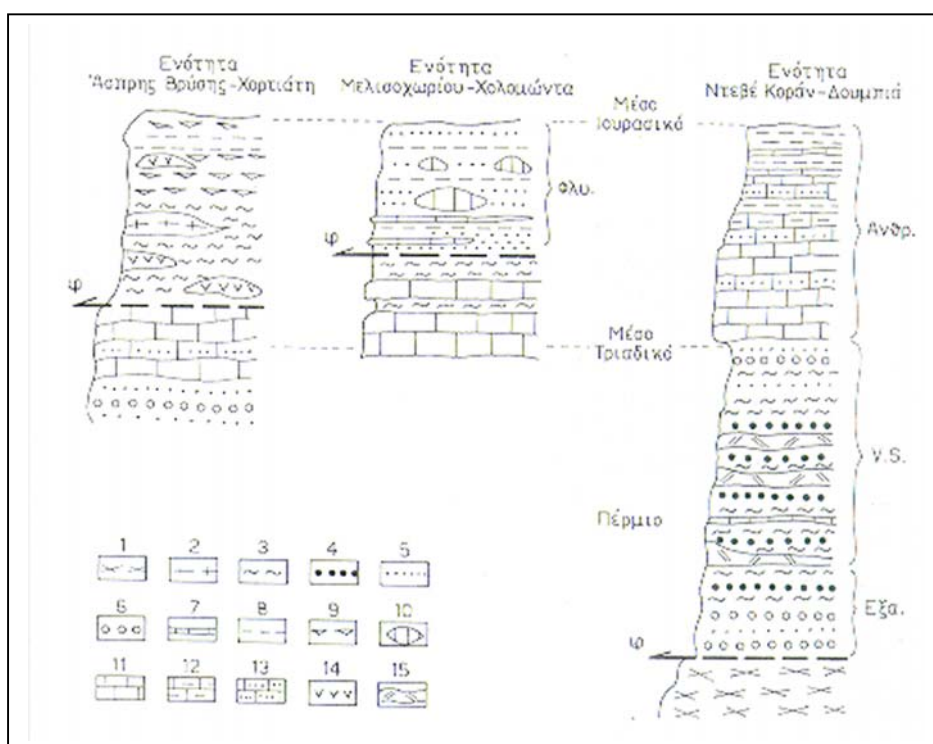
πάνω στα οποία εφίππευε το κρυσταλλοσχιστώδες της Σερβομακεδονικής.



Σχ.5.1.1 Γεωτεκτονικό σχήμα των Ελληνίδων ζωνών Rh: Μάζα της Ροδόπης, Sm: Σερβομακεδονική μάζα, CR: Περιοδοπική ζώνη, (Pe: Ζώνη Παιονίας, Pa: Ζώνη Πάικου, Al: Ζώνη Αλμωπίας)= Ζώνη Αζιού, Pl: Πελαγονική Ζώνη, Ac: Αττικο-Κυκλαδική ζώνη, Sp: Υποπελαγονική ζώνη, Pk: Ζώνη Παρνασσού-Γκιώνας, P: Ζώνη Πίνδου, G: Ζώνη Γαβρόβου-Τριπόλεως, I: Ιόνιος ζώνη, Px: Ζώνη Παζών ή Προαπουλία, Au: Ενότητα «Ταλέα όρη-πλακώδεις ασβεστόλιθοι» πιθανόν της Ιονίου ζώνης.
(Κατά Μουντράκη et al. 1983)

Τα πετρώματα της Περιοδοπικής χωρίζονται σε τρεις ενότητες, από τα Ανατολικά προς τα Δυτικά: (Μουντράκης, 1985).

1. Ενότητα Ντεβέ Κοράν- Δουμπιά
2. Ενότητα Μελισσοχωρίου- Χολομώντα
3. Ενότητα Άσπρης Βρύσης- Χορτιάτη



Σχ.5.1.2 Λιθοστρωματογραφικές στήλες των τριών ενοτήτων της Περιοδοπικής Ζώνης. 1:κρυσταλλοσχιστώδες υπόβαθρο της Σερβομακεδονικής, 2:πράσινοι γνεύσοι της Θεσσαλονίκης, 3:σχιστόλιθοι και φυλλίτες, 4:πυροκλαστικά υλικά, 5:μεταψαμμίτες,χαλαζίτες, 6:μετα-κροκαλοπαγή, 7:ασβεστιτικοί σχιστόλιθοι, 8:αργιλικοί σχιστόλιθοι και μάργες, 9:κερατόλιθοι, 10:ολισθόλιθοι Τριαδικών μαρμάρων, 11:ανακρυσταλλωμένοι ασβεστόλιθοι, μάρμαρα, 12:μαργαϊκοί ασβεστόλιθοι, 13:ψαμμιτικοί ασβεστόλιθοι, 14:οφειολιθικά πετρώματα, 15:ηφαιστειακά υλικά (σχιστοποιημένοι ρυόλιθοι, πορφυροειδή)., φ:τεκτονική επαφή, Εξα:Σχηματισμός Εξαμιλίου, V.S: ηφαιστειοζηματογενής σειρά, Ανθρ:ανθρακική σειρά, Φλυ: φλύσχης (Από Μουντράκη, 1985).

1.Ενότητα Ντεβέ Κοράν- Δουμπιά

Περιλαμβάνει στη βάση της σχηματισμό μετακλαστικών ιζημάτων, μετά-ψαμμίτων, χαλαζιτών, χαλαζιακών σχιστολίθων και μετά-κροκαλοπαγών ηλικίας Περμίου, που είναι γνωστός με το τοπικό όνομα «σχηματισμός Εξαμιλίου». Πάνω στο σχηματισμό Εξαμιλίου, βρίσκονται εναλλασσόμενα ηφαιστειακά και ιζηματογενή υλικά ημιμεταμορφωμένα. Η ανώτερη στάθμη της σειράς περιέχει μετακλαστικά ιζήματα. Η ιζηματογένεση συνεχίζεται με την απόθεση μιας ανθρακικής νηριτικής σειράς ηλικίας από το Μέσο Τριαδικό μέχρι το Μέσο Ιουραϊκό.

2.Ενότητα Μελισσοχωρίου-Χολομώντα

Στην ενότητα αυτή περιλαμβάνεται ο πιο σημαντικός σχηματισμός της Περιοδοπικής.

Ο κατώτερος σχηματισμός είναι μάρμαρα και ανακρυσταλλωμένοι ασβεστόλιθοι ηλικίας Μέσου - Άνω Τριαδικού, ενώ ο υπερκείμενος είναι φυλλίτης πάχους 400 m.

Ο ανώτερος σχηματισμός της ενότητας είναι φλύσχης ηλικίας Κάτω-Μέσου Ιουραϊκού με τουρβιδιτικές εναλλαγές μετα-ιζημάτων γνωστός και ως «φλύσχης της Σβούλας». Ο τελευταίος αποτελεί το σπουδαιότερο σχηματισμό όλης της Περιοδοπικής ζώνης καθότι καθορίζει την ιδιαιτερότητα της ζώνης αυτής ως αντιπροσωπευτικής της ηπειρωτικής κατωφέρειας και της αύλακας στην περιφέρεια της ηπείρου.

3.Ενότητα Άσπρης Βρύσης - Χορτιάτη

Τα κατώτερα τμήματα της ενότητας αυτής είναι Περμο-Τριαδικής ηλικίας μετακλαστικά και νηριτικά ανθρακικά ιζήματα ανάλογα με της ενότητας Ντεβέ Κοράν – Δουμπιά.

Ο ανώτερος ορίζοντας αποτελείται από ιζήματα βαθιάς θάλασσας όπως μαύροι κερατόλιθοι, κόκκινοι αργιλικοί σχιστόλιθοι, μαύροι γραφιτικοί φυλλίτες, μάργες και χαλαζιακοί σχιστόλιθοι. Μέσα στα ιζήματα αυτά παρεμβάλλονται οφειολιθικά σώματα με βασικά και υπερβασικά πετρώματα (γάββροι, διορίτες, σερπεντινίτες, διαβάσες) καθώς και μεταμορφωμένα πετρώματα όξινης μαγματικής προέλευσης (πρόκειται για τους σημερινούς πράσινους επιγνεύσιους της Θεσσαλονίκης).

Η ζώνη Παιονίας υπήρξε μια μεσοζωική αύλακα, ενώ προς Δυσμάς υπήρχε το ύβωμα του Πάικου. Η κατωφέρεια του υβώματος προς την αύλακα καθορίστηκε από τον Mercier(1966) ως μια υποζώνη και ονομάστηκε «Υποζώνη Προπαιονίας». Η διάκριση στηρίχτηκε στην ιδιαίτερη λιθολογική σύσταση του δυτικού αυτού τμήματος της ζώνης και στη διάφορη στρωματογραφική του εξέλιξη συγκριτικά με την «Ανατολική Παιονία» που χαρακτηρίζεται σαν η κύρια αύλακα.

Επί πλέον η όλη ζώνη της Παιονίας διακρίθηκε με βάση τα αλπικά ιζήματα σε επί μέρους ενότητες πετρωμάτων ως εξής:

A. Δυτικές (Προπαιονικές) ενότητες:

- 1.Ενότητα Γευγελής
- 2.Ενότητα Ωραιοκάστρου
- 3.Ενότητα Βαφειοχωρίου
- 4.Ενότητα Άρτζαν

Η Γεωλογία της Προπαιονίας χαρακτηρίζεται κυρίως από ασβεστολίθους, ψαμμίτες, οφειολιθική ακολουθία, φυλλίτες, σχιστόλίθους και από μια ηφαιστειοιζηματογενή σειρά.

B. Ανατολικές ενότητες:

1. Ενότητα Άσπρης Βρύσης
2. Ενότητα Μεταλλικού
3. Ενότητα Λεβεντοχωρίου

Η Γεωλογία της Ανατολικής Παιονίας συγκροτείται βασικά από δύο διαπλάσεις πετρωμάτων: από μια ανώτερη σχιστοκερατολιθική διάπλαση με οφειόλιθους ηλικίας Λιασίου – Δογγερίου και από μια κατώτερη ιζηματογενή σειρά ηλικίας Μέσου Τριαδικού-Λιασίου.

5.2 ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Το τμήμα του κάτω ρου του Γαλλικού ποταμού που μελετάμε έχει διεύθυνση Β-Ν και διατρέχει την Περιοδοπική ζώνη και τη ζώνη Παιονίας. Συγκεκριμένα βρίσκεται κυρίως στο χώρο της ζώνης Παιονίας, με τις πηγές του ποταμού να εντοπίζονται στα πετρώματα της Περιοδοπικής ζώνης.

Κυριαρχούν στην περιοχή οι **Νεογενείς** και **Τεταρτογενείς** αποθέσεις.

Έτσι, έχουμε στην περιοχή μελέτης, αποθέσεις **Τεταρτογενούς** (Kockel 1970):

- **Ολοκαινικές** αποθέσεις στις κοίτες ποταμών και χειμάρρων και παράκτιες αποθέσεις που αποτελούνται κυρίως από αμμούχες άργιλους, άμμους, ψηφίδες και χαλίκια
- **Λιμναία** ιζήματα: αμμούχες άργιλοι, ιλύς και άμμοι στην περιοχή της Πικρολίμνης.
- **Πλειστοκαινικές** αποθέσεις πλούσιες σε μαρμαρυγία, που εναλλάσσονται με πάγκους ασβεστιτικών συγκριμάτων πολύ συνεκτικών και οριζόντιων χαλικιών, μερικές φορές διάσπαρτων. Στις περιοχές γύρω από την Πικρολίμνη, Μπαλάϊκα, Πέρινθο, Ξυλοκερατέα, Μικρόκαμπο αντιπροσωπεύουν παλιότερες λιμναίες αποθέσεις.
- **Ριπίδια** προσχώσεων: διαφορετικής ηλικίας. Παλιότερα και νεότερα.

Στο **Νεογενές** κυριαρχούν (Kockel 1970):

- **Ψαμμιτομαργαϊκή** σειρά και σειρά **ερυθρών αργίλων**, Ανωτ. Μειοκαίνου – Κατ. Πλειοκαίνου με απολιθώματα: *Hipparion mediterraneum*, *Mastodon sp.*, *Gazella cf. Deperdita*

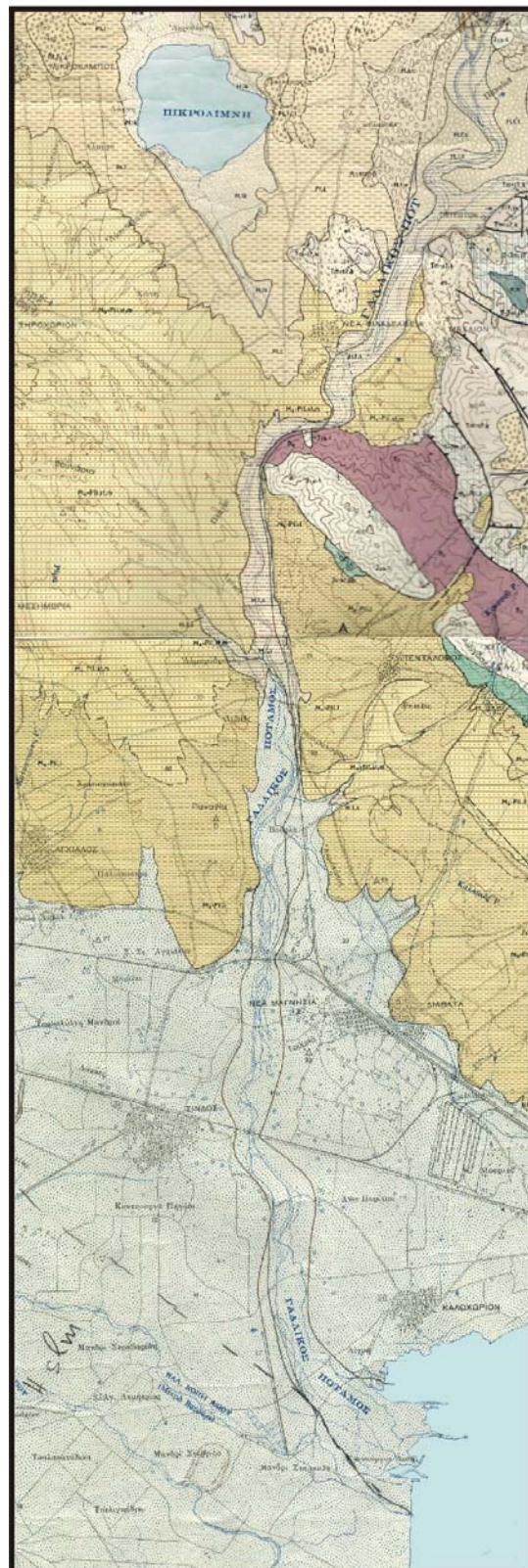
Τα υποκείμενα πετρώματα του υποβάθρου ανήκουν στο **Μεσοζωικό**, (Kockel 1970) όπως:

- **Φυλλιτικοί σχιστόλιθοι** Ανώτερου Ιουρασικού – Κατώτερου Κρητιδικού που ανήκουν στην ενότητα Παιονίας.
- **Κροκαλοπαγή** Ανώτερου Ιουρασικού που ανήκουν στη ζώνη Παιονίας, (βόρεια της Νεοχωρούδας). Απολιθώματα: *Nerinea*, *Cladocoropsis* sp. *Pseudocyclammina* sp. (J. Mercier, 1966).
- **Αμμώχοι αργιλικόι σχιστόλιθοι** Κατώτερου και Μέσου Ιουρασικού: ανήκουν στην ενότητα Άσπρης Βρύσης – Χορτιάτη.
- **Ασβεστόλιθος** Μέσου και Ανώτερου Τριαδικού ανήκει στην ενότητα Άσπρης Βρύσης – Χορτιάτη με ανακρυσταλλωμένα υπολείμματα Τρηματοφόρων, με απολιθώματα: *Neospathodus homerii* (BENDER), *Meandrospira pusilla* (HO)
- **Ψαμμίτες** Κατώτερου Τριαδικού που ανήκουν στην ενότητα Άσπρης Βρύσης – Χορτιάτη.
- **Ασβεστιτικός φλύσχος** Τριαδικού- Μέσου Ιουρασικού: ανήκει στην ομάδα Σβούλας. *Meandrospira pusilla* (HO), *Ladinella porata* OTT, *Macroporella* ct. *Benecke*, *Dasycladaceae* indet, *Thaumatoporella parvovesiculifera* (RAINER), *Meandrospira dinarica* KOCH- DEVIDE and PANTIC etc (comp. Kauffman, Kockel and Mollat, 1976).

Επίσης χαρακτηριστικοί είναι οι **Διμαρμαρυγιακοί γνεύσιοι** που ανήκουν στο σχηματισμό Βερτίσκου, ο **Γάββρος** (Ανώτερου Ιουρασικού) και **Υπερβασικά** πετρώματα Μεσοζωϊκού που ανήκουν στη μαγματική σειρά Χορτιάτη.

Ακολουθεί Γεωλογικός χάρτης της περιοχής μελέτης που έχει δημιουργηθεί από τη σύνθεση γεωλογικών χαρτών φύλλων «ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ», «ΚΙΑΚΙΣ», κλίμακας 1:50.000, έκδοσης ΙΓΜΕ, 1978.

ΓΕΩΛΟΓΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

-  Ολοκαινικές αποθέσεις αδιάριτες
-  Λιμναία ιζήματα, Ολοκαίνου
-  Αποθέσεις στις κοίτες ποταμών και χειμάρρων, Ολοκαίνου
-  Ελουβιακός μανδύας, Ολοκαίνου
-  Κατώτερη αναβαθμίδα του κατώτερου συστήματος αναβαθμιδών, Ολοκαίνου
-  Κατώτερο σύστημα αναβαθμιδών, Πλειστοκαίνου
-  Ρηπίδια προσχώσεων αδιάριτου, Τεταρτογενούς
-  Ψαμμιτομαργακική σειρά, Αν. Μειοκαίνου - Κ. Πλειοκαίνου
-  Σειρά ερυθρών αργίλων, Αν. Μειοκαίνου - Κατ. Πλειοκαίνου
-  Φυλλιτικοί σχιστόλιθοι Ενότητας Παιονίας, Ανώτερου Ιουρασικού
-  Κροκαλοπαγή Ενότητας Παιονίας, Ανώτερου Ιουρασικού (Τιθωνίο)
-  Αμμούχοι αργιλοί σχιστόλιθοι και ψαμμίτες Ενότητας Άσπρης Βρύσης-Χορτιάτη, νεώτεροι του Ανώτερου Τριαδικού
-  Ασβεστόλιθος Ενότητας Άσπρης Βρύσης-Χορτιάτη, Ανώτερου Τριαδικού
-  Ψαμμίτες Ενότητας Άσπρης Βρύσης-Χορτιάτη
-  Ασβεστόλιθος Ενότητας Ντεβέ Κοράν-Δουμπιών, Μέσου Ιουρασικού
-  Ασβεστιτικός φλύσχης Ομάδας Σβούλας, Μέσο-Ανώτερο Τριαδικό
-  Χαλαζίτες Σχηματισμού Εξαμιλίου, Περμιού-Κατώτερου Τριαδικού
-  Διμαρμαρυγιακοί γνεύσοι Σχηματισμού Βερτίσκου, Παλαιοζωικού
-  Γάββρος, Ανώτερου Ιουρασικού
-  Υπερβασικά πετρώματα, Μεσοζωικού
-  Γεωλογικό όριο
-  Ρήγμα
-  Πιθανό ρήγμα

Σύνθεση Γεωλογικών χαρτών
Φύλλα ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ, ΚΙΛΙΚΙΑ κλίμακας 1:50.000
ΙΓΜΕ, 1971

Κλίμακα 1:50.000

Σχ. 5.2.1 Γεωλογικός χάρτης του κάτω ρου του Γαλλικού ποταμού

6. ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Για την εκτίμηση του κλίματος και τις επιδράσεις του στην περιοχή μελέτης συγκεντρώθηκαν στοιχεία για τη θερμοκρασία του αέρα, την σχετική υγρασία, την βροχή και την ηλιακή ακτινοβολία από τον Μετεωρολογικό Σταθμό Σίνδου Νομού Θεσσαλονίκης. Μόνο για το ύψος βροχής ελήφθησαν στοιχεία 45 ετών, ενώ για τα λοιπά έχουμε διάσπαρτες πληροφορίες, τόσο από τον Μετεωρολογικό Σταθμό Σίνδου, όσο και από διάφορες μελέτες που εκπονήθηκαν στην συγκεκριμένη περιοχή. Με τη βοήθεια αυτών χαρακτηρίζεται το κλίμα της περιοχής μελέτης, κατά Korpen ως τυπικό της ενδοχώρας της Μεσογείου (Csa, μεσογειακό κλίμα), με πολύ θερμά και ξηρά καλοκαίρια και ήπιους και υγρούς χειμώνες. Η θερμή περίοδος διαρκεί από τον Μάιο έως τον Οκτώβριο και η ψυχρή από τον Νοέμβριο έως τον Απρίλιο.

Από τα στοιχεία της θερμοκρασίας του αέρα που ελήφθησαν από τον σταθμό προκύπτει ότι η μέση ετήσια θερμοκρασία ανέρχεται σε 14°C περίπου, η μέση μέγιστη παρατηρείται τον Ιούλιο και ανέρχεται σε 25°C ενώ η μέση ελάχιστη παρατηρείται τον Φεβρουάριο και φτάνει τους 5°C.

Θα πρέπει ακόμη να αναφερθεί η εμφάνιση ενός τοπικού ανέμου με την ονομασία Βαρδάρης. Χαρακτηρίζεται ως σφοδρός και ξηρός άνεμος, με συχνότητα εμφάνισης περίπου 40 μέρες το χρόνο. Η επικράτηση του διαρκεί 1-2 μέρες και μετά από μια διακοπή είναι δυνατή η επανάληψή του. Σε αυτόν οφείλεται η φωτεινότητα του ουρανού και η διαύγεια της ατμόσφαιρας, ιδιαίτερα κατά το χειμώνα, ο οποίος γενικά χαρακτηρίζεται ως περίοδος με νεφελώδη καιρό και νεφοσκεπή ουρανό (Αρσένη-Παπαδημητρίου, 1985). Η ικανότητα του Βαρδάρη να συμβάλει στη διάλυση και απομάκρυνση των νεφών έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση των ωρών ηλιοφάνειας.

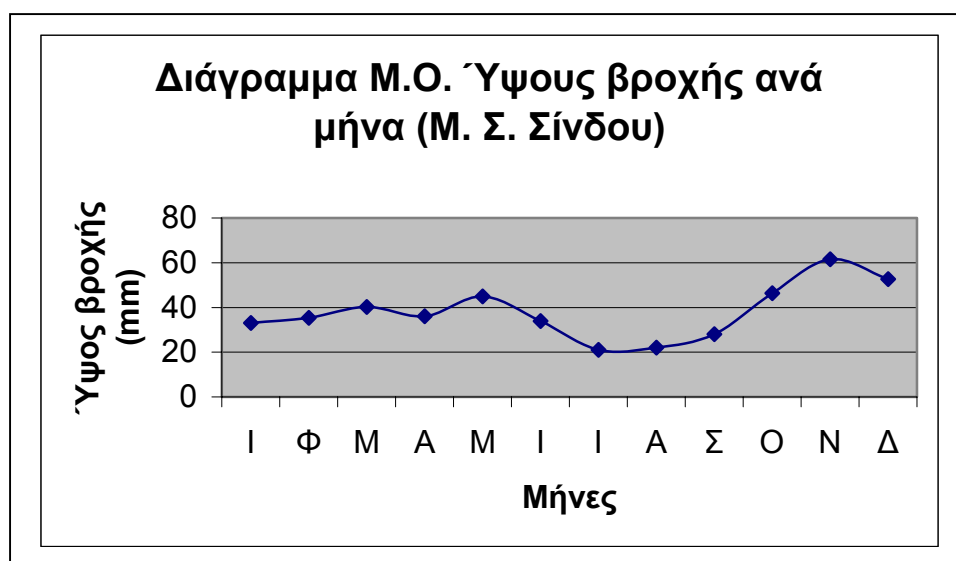
Στον Πίνακα (Πίνακας 6.1) που ακολουθεί εμφανίζεται το ύψος βροχής σε mm από τον Μετεωρολογικό Σταθμό Σίνδου Ν. Θεσσαλονίκης για τα έτη 1946 έως 1991.

ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΣΙΝΔΟΥ Ν. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Πίνακας 6.1. Ύψος βροχής σε mm

ΕΤΟΣ	Ι	Φ	Μ	Α	Μ	Ι	Ι	Α	Σ	Ο	Ν	Δ	Σύνολο
1946	91,9	7,2	55,3	21,3	34,9	14,5	8,5	2,2	6	176,6	42,1	155,8	616,3
1947	33	18,5	6,5	0	12	77,2	10,7	26,5	53,5	17	47,5	115,5	417,9
1948	20	19	19	20,5	48,1	44,5	4,5	0	18	3	60,7	9	266,3
1949	22	0	81,5	54,8	40,4	9,8	4,2	26,5	29	7,5	101,8	20	397,5
1950	42,8	10,5	27,3	52,6	67,9	43,5	1	0	21,2	51,8	25,6	75,3	419,5
1951	97,6	35	51,8	30	20,6	11	28,8	4,6	18	89,3	43,2	29	458,9
1952	37,3	15,5	0	1,5	40,2	5	5,5	2,5	8	30	78,7	125,5	349,7
1953	34,5	5,5	10,7	40,8	42,2	5,5	3,5	2,5	5,5	43,7	30,5	22,2	247,1
1954	42,1	115,4	44,2	12	16,7	37,2	1,5	0	0	44	98	52,6	463,7
1955	61,6	15,5	61,8	49,9	7,7	18,8	10,6	43,7	52,6	165,1	112,9	5,8	606
1956	15,7	33	46,9	8,3	35	53,8	19,9	10,5	0	53,7	105,4	67,4	449,6
1957	6,1	16	11	24,8	48,6	80,5	0	2	76	43	56,8	78,8	443,6
1958	38,4	3,5	51,1	40,5	37,4	17,7	1,5	1	62,5	13,5	40	12,5	319,6
1959	13,7	0	32,1	28,5	72,7	24,3	28,8	5	25,5	56,5	52,9	48,5	388,5
1960	16,6	8,5	16	20,6	50,1	21,8	10,4	0	68,9	21,5	60,9	141,6	436,9
1961	16,8	15	24,8	42	55,9	51,8	4,5	4,2	0	7,1	98,2	51,2	371,5
1962	9	81,1	46,5	49,9	1,5	24,8	41,6	0	42,8	36,9	115	36	485,1
1963	42,6	74,8	38,7	31	80,9	27,8	20,2	35	16,7	65,7	48,5	45,1	527
1964	11,4	9,7	63,7	25,8	77	49,9	40,4	3,6	86,5	39	103,7	39,5	550,2
1965	77,2	33,4	38,8	70,3	29,1	36,2	1,5	2,5	0	0	22,8	81,1	392,9
1966	62,1	15,2	24,2	28,6	21,6	41,5	0	73	52,4	68,5	75,2	85,3	547,6
1967	24,2	0	49,6	22	120,5	24,3	90,7	1,8	87,3	16,9	14,9	8,1	460,3
1968	56,2	72,8	15	18,5	32,8	39	0	14	51,2	43,7	146,1	64,7	554
1969	41,6	63,6	85,4	12,8	12,9	12,4	10,4	11,2	21	12	12,7	129	425
1970	44,9	34,4	62,2	10,7	39,7	62,3	197,5	17,4	15,1	40,2	2	30,2	556,6
1971	32,2	75,8	90,2	37,8	84,6	57,7	28,1	43,5	27	25	17	58	576,9
1972	33	120	26,2	101,4	36,5	44,5	20,6	25	27,2	113,8	11,2	0	559,4
1973	45,3	31,5	61,1	24,1	5,4	15,4	15,8	14,5	87,7	71,9	35,2	30,6	438,5
1974	61,1	84,9	57	48,3	38,8	25,3	0	6,5	19	25,5	54,7	62,3	483,4
1975	19	7,5	21,3	6	49,8	43,8	12,1	89	6,1	17	32	13,9	317,5
1976	18	56	20,6	29,3	174,5	33,3	75	77,5	2,3	38,5	105,5	8,3	638,8
1977	11,7	7,3	34,1	18,8	74,8	41	25	5	29,2	9,6	59,5	13,5	329,5
1978	40	57	18,5	156,8	60,2	10	1,8	65	67	100	17,5	76	669,8
1979	5	35,3	13,8	109	40,5	23,1	39,5	70	43	103,5	94	21,5	598,2
1980	65	13	70,5	23,5	68,6	32,6	34,8	0	26	136	34	57	561
1981	29	16	24	30	13	15	4,8	26	0	44,5	109	43	354,3
1982	21	52,3	56	131,8	30,7	10,6	12,9	40,3	4,5	43,9	125,7	22,3	552
1983	4,2	8,9	23,4	5,7	14,2	109,1	24,9	13,6	24,9	21,6	39,1	187,1	476,7
1984	39	32,9	35,7	55,5	9,7	33,9	5,3	52,6	2,9	0	48,7	42,8	359
1985	6,3	8,4	80	4,5	73,7	4,2	0	11,9	13,6	13,4	149,7	10,8	376,5
1986	46,4	171,5	16,3	0,3	89,5	75	14,1	16,9	15	18,6	31,5	7,3	502,4
1987	55,5	49,1	96	58	29,4	14,2	4,4	49,7	0	102,6	101,1	30,9	590,9
1988	20,4	24,9	65,4	7,2	16,6	13,3	3,4	0	3,1	37,4	79	48,6	319,3
1989	0	0,2	38,3	22,1	59,5	49,7	32,2	0	30,2	13,4	28,5	53,7	327,8
1990	0	1,9	1,6	11	18,8	42,3	28,5	35,5	16	29,8	37,2	104,8	327,4
1991	7,4	67,5	36,4	61,4	33,4	29,7	40,3	80	29,2	20,5	24,8	2	432,6
Μ.Ο.	33,017	35,326	40,228	36,091	44,97	33,887	21,08	22,004	28,078	46,363	61,543	52,698	455,29

Η κατανομή της βροχής όπως φαίνεται και στον παραπάνω Πίνακα (Πίνακας 6.1), παρουσιάζει επίσης έντονη διακύμανση. Το μέσο ετήσιο ύψος βροχής στην περιοχή μελέτης ανέρχεται σε 455mm περίπου. Μέγιστες βροχοπτώσεις παρατηρούνται συνήθως το Νοέμβριο και το Δεκέμβριο και ελάχιστες τον Ιούλιο και τον Αύγουστο. (Μετεωρολογικό Σταθμό Σίνδου).



Σχ 6.1 Διάγραμμα Μ. Ο. Ύψους βροχής ανά μήνα, με βάση τα στοιχεία του Πίνακα 6.1

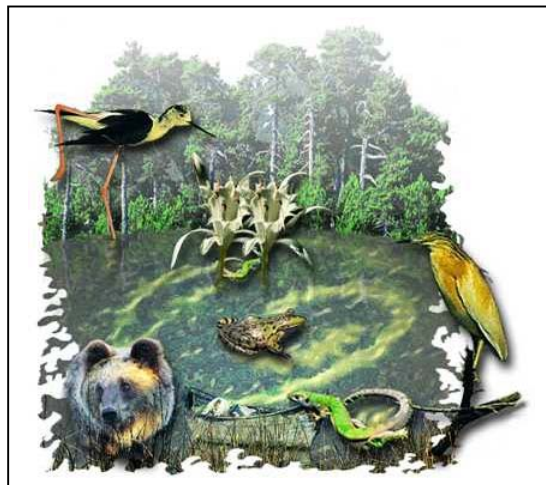
7. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΧΛΩΡΙΔΑΣ ΚΑΙ ΠΑΝΙΔΑΣ

7.1 ΧΛΩΡΙΔΑ

Στη χλωρίδα της περιοχής μελέτης συμμετέχουν τουλάχιστον 160 φυτικά taxa (είδη και υποείδη). Τα περισσότερα από αυτά αποτελούν χαρακτηριστικά είδη των ελληνικών δελταϊκών οικοσυστημάτων. Πρέπει να τονίσουμε ότι μέρος του υδροτοπικού συμπλέγματος στο οποίο ανήκει η περιοχή του Γαλλικού προστατεύεται από τη συνθήκη Ραμσάρ.

Υπάρχει πάντως ένας σημαντικός αριθμός ειδών ξένων προς τη βλάστηση των υδροτόπων, η παρουσία των οποίων καταδεικνύει την έντονη αλλοίωση αρκετών από τα οικοσυστήματα της περιοχής. Στην κατηγορία αυτή από άποψη αλλοίωσης ανήκει μεγάλο μέρος του κάτω ρου του Γαλλικού ποταμού, το οποίο καλύπτεται σήμερα από ποώδη νιτρόφιλη βλάστηση που αποτελείται κυρίως από τα είδη : *Solanum sodeum* , *Eryngium campestre*, *Cynodon dactylon*, *Xanthium strumarium*, *Carlina lanata*, *Cichorium indybus*, *Cirsium vulgare* και *Coniza canadensis*. Ο παράγοντας που έχει οδηγήσει στην αλλοίωση αυτή είναι κυρίως η βόσκηση και πολλά από τα προαναφερθέντα είδη έχουν επικρατήσει επειδή δεν είναι βοσκήσιμα. Τέτοια είδη είναι τα *Solanum sodeum*, *Carlina lanata* και *Eryngium campestre*.

Οι φυσικές ενότητες βλάστησης στην περιοχή του Γαλλικού εκτός των εκβολών όπου επικρατούν αλοφυτικές διαπλάσεις, ανήκουν στις εξής κατηγορίες (ΥΠΕΧΩΔΕ 1986):



A. Θαμνώνες του *Tamarix* (*Tamaricetalia*)

Αποτελεί τη μεγαλύτερη σε έκταση ενότητα βλάστησης στον Γαλλικό ποταμό. Καταλαμβάνει όλο το πλάτος της κοίτης του Γαλλικού από το ύψος του Καλοχωρίου μέχρι τη σιδηροδρομική γραμμή. Η σημασία της διάπλασης αυτής για τον υγρότοπο είναι εξαιρετικά μεγάλη αφού σχηματίζουν συνήθως πυκνή βλάστηση δημιουργώντας μεγάλη ποικιλία ενδιαιτημάτων για την πανίδα της περιοχής. Κυρίαρχο είδος είναι το *Tamarix hampreana*, ενώ συμμετέχουν και άλλα είδη του γένους *Tamarix*. Λόγω έντονων ανθρωπογενών επεμβάσεων (υπερβόσκηση, απόρριψη σκουπιδιών, αμμοληψίες και απόπλυση λιπασμάτων από τις γειτονικές καλλιέργειες), οι εκτάσεις της διάπλασης *Tamarix* έχουν περιορισθεί και αντικατασταθεί σε μεγάλο βαθμό από λιβαδικές εκτάσεις όπου κυριαρχούν νιτρόφιλα είδη.

B. Λειμώνες του *Juncus* (*Juncetalia* - Βούρλα)

Αναπτύσσονται μέσα στην κοίτη του Γαλλικού και σε θέσεις που διατηρούν αρκετή υγρασία ακόμα και κατά την θερινή περίοδο και σε εδάφη με χαμηλή αλατότητα. Οι διαπλάσεις αυτές εμφανίζονται σήμερα σποραδικά στα ξέφωτα των θαμνώνων του *Tamarix* και έχουν υποστεί σημαντική υποβάθμιση κυρίως λόγω της υπερβόσκησης.

Γ. Καλαμώνες (*Phragmitetea*)

Αποτελούν χαρακτηριστική εφυδατική, υγροτοπική βλάστηση στην οποία επικρατούν είδη κυρίως των οικογενειών *Poaceae* και *Cyperaceae*. Στην περιοχή του Γαλλικού καλαμώνες αναπτύσσονται είτε σε τεχνητές τάφρους όπου υπάρχει μόνιμη ή εποχιακή παρουσία νερού, είτε υπό μορφή μικρών συστάδων σε βαθουλώματα που έχουν δημιουργηθεί από αμμοληψίες και διατηρούν νερό.

Δ. Βλάστηση υδροφύτων (υφυδατική και εφυδατική)

Πρόκειται για διάπλαση η οποία χρειάζεται τη μόνιμη παρουσία νερού και γι αυτό απαντάται είτε στις αρδευτικές τάφρους, είτε στην περιοχή του Καλοχωρίου. Αναπτύσσεται σε παραγωγικούς σε βιομάζα

υγροτόπους, όπου η διάπλαση των υδροφύτων θεωρείται ότι λειτουργεί εξυγιαντικά αφού μέσω της φωτοσύνθεσης εμπλουτίζουν τα νερά με οξυγόνο και λειτουργούν ως βιολογικά φίλτρα.

Ε. Παρυδάτια δεινδρώδης βλάστηση

Ο τύπος αυτός βλάστησης παρουσιάζει τη μεγαλύτερη αξία για την ορνιθοπανίδα του υγροτόπου, αφού εξασφαλίζει καταφύγιο και θέσεις φωλιάσματος σε αρκετά είδη πουλιών. Λόγω της απουσίας μόνιμης ροής στο Γαλλικό, αλλά και εξαιτίας των ανθρωπογενών επεμβάσεων (λαθροϋλοτομία, εκχερσώσεις, αμμοληψίες), ο τύπος αυτός της βλάστησης έχει περιορισθεί σήμερα σε λίγες μικρές συστάδες κυρίως κατά μήκος των αναχωμάτων της κοίτης.

7.2 ΠΑΝΙΔΑ

Η πανίδα της περιοχής του Γαλλικού ποταμού δεν παρουσιάζει σημαντικές διαφορές από αυτήν του ευρύτερου υγροτοπικού συμπλέγματος, με εξαίρεση τα ψάρια των γλυκών νερών, τα οποία σπανίζουν από το σύστημα του Γαλλικού λόγω έλλειψης μόνιμης ροής. Η περιοχή μελέτης παρουσιάζεται ιδιαίτερα σημαντική για την ορνιθοπανίδα. Παραθέτουμε λοιπόν τους καταλόγους αμφιβίων, ερπετών θηλαστικών και ορνιθοπανίδας όπως αναφέρονται στη μελέτη ΥΠΕΧΩΔΕ 1986.

Είδη

Ερπετά και Αμφίβια: 22

Θηλαστικά : 15

Ορνιθοπανίδα: 86

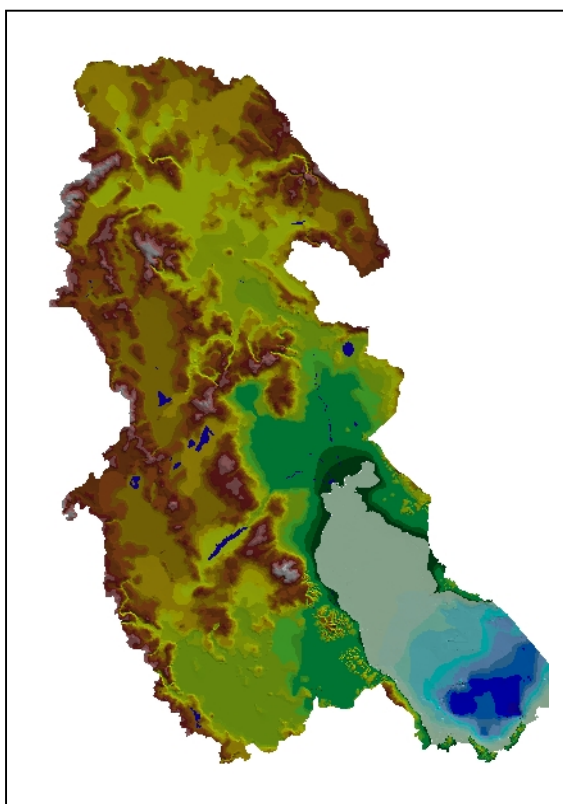
Σύμφωνα με την Τοπιοτεχνική 1992, στις εκβολές του ποταμού Γαλλικού και στο έλος του Καλοχωρίου έχουν παρατηρηθεί συνολικά 86 είδη **πουλιών**, 9 από τα οποία φωλιάζουν, 75 είδη διέρχονται κατά τη μετανάστευση, ενώ 29 είδη διαχειμάζουν στην περιοχή. Στα παραπάνω περιλαμβάνεται ένα είδος, ο αργυροπελεκάνος (*Pelecanus crispus*) που κινδυνεύει παγκοσμίως με εξαφάνιση, 30 είδη που θεωρείται ότι αντιμετωπίζουν προβλήματα στον ελληνικό χώρο και αναφέρονται στο Κόκκινο Βιβλίο των Απειλούμενων Σπονδυλωτών ζώων της Ελλάδας και 39 είδη τα οποία προστατεύονται από την Κοινοτική Οδηγία 79/409.

8. ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ - ΦΥΣΙΚΟ ΤΟΠΙΟ

Η πεδιάδα Θεσσαλονίκης αποτελεί γεωλογικό τεκτονικό βύθισμα, βάθους πάνω από 4.000 m, το οποίο γέμισε με θαλάσσια και ηπειρωτικά τριτογενή και τεταρτογενή ιζήματα. Τα ιζήματα είναι κυρίως προϊόντα διάβρωσης των πετρωμάτων και εδαφών των λεκανών απορροής των ποταμών – από ανατολικά προς δυτικά- Γαλλικού, Αξιού, Λουδία, Αλιάκμονα. Τα πιο πρόσφατα από τα υλικά αυτά, αποτέλεσαν το μητρικό υλικό από το οποίο σχηματίστηκαν τα εδάφη της πεδιάδας Θεσσαλονίκης, το ανατολικό τμήμα της οποίας καταλαμβάνει η περιοχή μελέτης.

Η γεωμορφολογία της ευρύτερης περιοχής έχει επηρεαστεί από το κλίμα, τη λιθολογία και τη τεκτονική, καθώς και από τις ανθρώπινες δραστηριότητες.

Στην περιοχή μελέτης μας, η διαμόρφωση του εδάφους είναι ομαλή, αποτελούμενη από πεδινές καλλιεργήσιμες εκτάσεις.



Συγκεκριμένα, το μέσο υψόμετρο της περιοχής είναι χαμηλό παρόλο που διαφοροποιείται εκατέρωθεν του ποταμού. Έτσι, στα Δυτικά της λεκάνης το μέγιστο υψόμετρο φτάνει μέχρι τα 260 μέτρα ενώ στα Ανατολικά όπως φαίνεται και από το σχήμα (σχ.8.3) με τις ισοϋψείς καμπύλες, έχουμε πιο έντονο ανάγλυφο, πυκνές ισοϋψείς και το μέγιστο υψόμετρο φτάνει τα 560 μέτρα στην «Κορυφή» στα ΒΑ του χωριού Πεντάλοφος.

Σχ 8.1. Γεωμορφολογία ευρύτερης περιοχής μελέτης (Πρόγραμμα metromed)

Στα ΒΑ των εκβολών του Γαλλικού ποταμού (σε απόσταση 3 Km περίπου) και ανατολικά της περιοχής μελέτης εκβάλλει ο Δενδροπόταμος. Ενώ στα Δυτικά ρέει παράλληλα στην κοίτη του Γαλλικού, ο Αξιός ποταμός.

Επίσης, θα μπορούσαμε να αναφέρουμε ότι στην περιοχή Νότια του χωριού Ν. Φιλαδέλφεια ο ποταμός παρουσιάζει αρκετά έντονους μαιανδρισμούς, διακλαδίζεται και ξαναενώνεται ανάμεσα σε φράγματα από υλικά ενώ, έχουν δημιουργηθεί αδρανείς κοίτες και παλιομάνες.(πλεξοειδής).

Σύμφωνα με τον Dikau (1989), που ασχολήθηκε με την ταξινόμηση του αναγλύφου, η έκταση της περιοχής μελέτης κατανέμεται σε τέσσερις γεωμορφολογικές ενότητες ή τύπους αναγλύφου, όπως δείχνει ο παρακάτω πίνακας:

Πίνακας 8.1. Ταξινόμηση του αναγλύφου σύμφωνα με το ύψος του από την επιφάνεια της θάλασσας (Dikau, 1989).

Ύψος από την επιφάνεια της θάλασσας	Χαρακτηρισμός
<150	Πεδινές περιοχές
150-600	Λοφώδεις περιοχές
600-900	Υψηλοί λόφοι-ημιορεινές περιοχές
>900	Ορεινές περιοχές

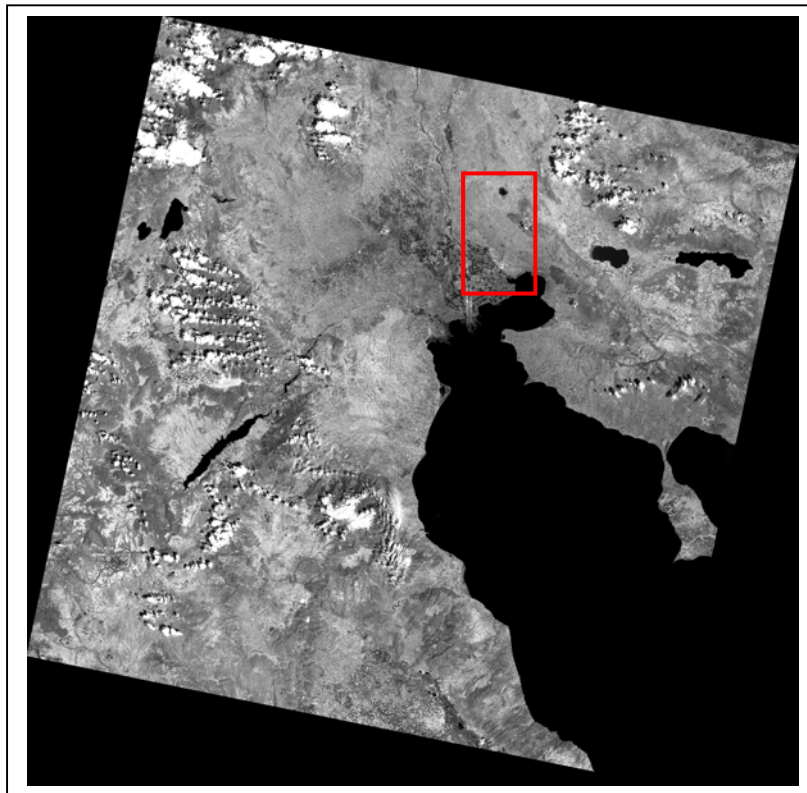
Πίνακας 8.2. Ποσοστό κάλυψης επί των εκατό των παραπάνω τύπων αναγλύφου.

Τύπος αναγλύφου	Εμβαδόν	% Επιφάνειας
Πεδινή περιοχή	65.20Km ²	65,606%
Λοφώδεις περιοχή	34.18 Km ²	34,39%

Η κατάταξη αυτή επεξεύχθη κατόπιν εμβαδομέτρησης της περιεχόμενης επιφάνειας, με τη βοήθεια του λογισμικού *marinfow version 5,0*, και συγκεκριμένα του υποπρογράμματος *3d vertical mapper*, μεταξύ των ισοϋψών καμπύλων 0-150, 150-560, αφού το μέγιστο υψόμετρο της περιοχής είναι τα 560 μέτρα.

Έτσι λοιπόν, σύμφωνα με τους παραπάνω υπολογισμούς, η λεκάνη του τμήματος του Γαλλικού ποταμού που μελετάμε, μπορεί να χαρακτηριστεί ως «**Πεδινή περιοχή**», αφού το μεγαλύτερο ποσοστό αυτής (65,6%) βρίσκεται στη συγκεκριμένη κατηγορία.

Οι ισοϋψείς καμπύλες της λεκάνης της περιοχής μελέτης, φαίνονται στον χάρτη (σχ. 8.3) που ακολουθεί, ψηφιοποιημένες από τους τοπογραφικούς χάρτες της Γ.Υ.Σ. (Γεωγραφική Υπηρεσία Στρατού), φύλλα ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ και ΚΙΑΚΙΣ, κλίμακας 1:50.000.



Σχ8.2. Δορυφορική εικόνα ευρύτερης περιοχής μελέτης-περικλείεται στο κόκκινο πλαίσιο (Πρόγραμμα *metromed*, 2000)

Κατασκευάσθηκε ακόμα με τη βοήθεια του υποπρογράμματος 3d vertical mapper η τρισδιάστατη απεικόνιση του αναγλύφου και του υδρογραφικού δικτύου της περιοχής μελέτης (σχ. 8.4). Φαίνεται από το σχήμα 8.4 η ύπαρξη στα ανατολικά της κύριας κοίτης εντονότερου αναγλύφου, αφού εδώ έχουμε και το μεγαλύτερο υψόμετρο (560 m).

Επίσης, στα ανατολικά της κύριας κοίτης φανερώνεται εκτεταμένη ανάπτυξη του υδρογραφικού δικτύου, ενώ η ανάπτυξη αυτού στα δυτικά της κύριας κοίτης είναι πολύ μικρότερη. Πιθανόν, μέρος της λεκάνης απορροής του Γαλλικού ποταμού να έχει υποστεί πειρατεία από τη δράση του γειτονικού Αξιού ποταμού, γι αυτό και η λεκάνη του πρώτου είναι αρκετά στενή στα δυτικά της κύριας κοίτης.

Θέλοντας να αναφέρουμε ορισμένα στοιχεία για το φυσικό τοπίο της περιοχής, εστιάζουμε την προσοχή μας στο νότιο τμήμα της περιοχής μελέτης, όπου παρουσιάζει το μεγαλύτερο ενδιαφέρον.

Έτσι, μπορούμε να πούμε πως η παρουσία του νερού και της φυσικής βλάστησης είναι έντονη στο τμήμα κατάντη της Νέας Εθνικής Οδού. Μεγάλο μέρος της έκτασης αυτής κατακλύζεται από θαλάσσιο νερό, σχηματίζοντας εκτεταμένη λιμνοθάλασσα, η έκταση της οποίας διαφοροποιείται ανάλογα με το φαινόμενο της παλίρροιας και εντείνεται ακόμη περισσότερο κατά την εποχή των έντονων βροχοπτώσεων. Η μεγαλύτερη διείσδυση θαλάσσιου νερού σημειώνεται στο ύψος του μυκού μεταξύ των τάφρων Γέφυρας και Σίνδου. (Οργανισμός Ρυθμιστικού Σχεδίου, Τεχνική μελέτη Περιβαλλοντικής Διαχείρισης και Αποκατάστασης του Γαλλικού Ποταμού, 2002).

Βορειότερα, η περιοχή περιοδικά κατακλύζεται από τα νερά της βροχής, δημιουργούνται συλλογές νερού, διαμορφώνοντας μικρές και μεγαλύτερες λίμνες που καθιστούν περιοδικά αδύνατη τη διάβαση από την περιοχή του δυτικού αναχώματος προς την περιοχή που βρίσκεται ανατολικότερα. Στη δημιουργία αναχωμάτων αναφερόμαστε στο κεφάλαιο 12.4. Στο ανώτερο σημείο της κατακλυζόμενης από τη θάλασσα περιοχής και προς το δυτικό ανάχωμα καταλήγει μια στενή κοίτη (παλιομάννα) του ποταμού, που υπογραμμίζεται με την παρουσία

συστάδων αρμυρικών, άλλοτε εκατέρωθεν και ορισμένες φορές μέσα στη ροή του νερού. Πυκνές συστάδες αρμυρικών, στις γύρω εδαφικές εξάρσεις, εμποδίζουν την άμεση πρόσβαση στις γειτονικές με το δυτικό ανάχωμα λίμνες, εμπλουτίζουν το τοπίο και δημιουργούν ενότητες περιοχών που παρουσιάζουν ιδιαίτερο αισθητικό και οικολογικό ενδιαφέρον καθώς προσφέρουν ευνοϊκές συνθήκες (ησυχία, σκίαση, νερό κλπ) για την άγρια πανίδα (και ιδιαίτερα την ορνιθοπανίδα) της περιοχής.

Στην περιοχή που βρίσκεται ανατολικότερα, απαντώνται τρεις σχηματισμοί λιμνών, που διαφοροποιούνται ως προς τη σύσταση του νερού και την πυκνότητα της παραλίμνιας βλάστησης. Στη νοτιότερη και μεγαλύτερη λίμνη (παλιά θέση αμμοληψίας) η οποία χωρίζεται από τη λιμνοθάλασσα με στενή λωρίδα γης, το νερό είναι υφάλμυρο, ενώ οι υπόλοιπες δυο έχουν γλυκό νερό. Στη νότια λίμνη παρουσιάζονται ενδιαφέρουσες διαμορφώσεις νησίδων, ενώ περιμετρικά της εμφανίζεται πλούσια βλάστηση με κυρίαρχο είδος το αρμυρίκι. Η εκτεταμένη διαμόρφωση του τοπίου προσφέρει γαλήνια θέα στον επισκέπτη. Στην περιοχή των δύο άλλων λιμνών σημειώνεται ενδιαφέρουσα ποικιλία βλάστησης με αντίστοιχη χρωματική ποικιλία και αξιόλογη συγκέντρωση πουλιών.



Φώτο 8.1 Βλάστηση στο Γαλλικό ποταμό-άποψη στην περιοχή των εκβολών του ποταμού, νότια του Καλοχωρίου

Στην πλευρά του ανατολικού αναχώματος, υπάρχει μια δεύτερη παλιομάνα του Γαλλικού η οποία διαμορφώνεται σαφέστερα από ότι στη δυτική πλευρά παρουσιάζοντας μεγαλύτερο μήκος και εύρος ροής, με ενδιαφέροντες μαιανδρισμούς και παρόχθια βλάστηση.

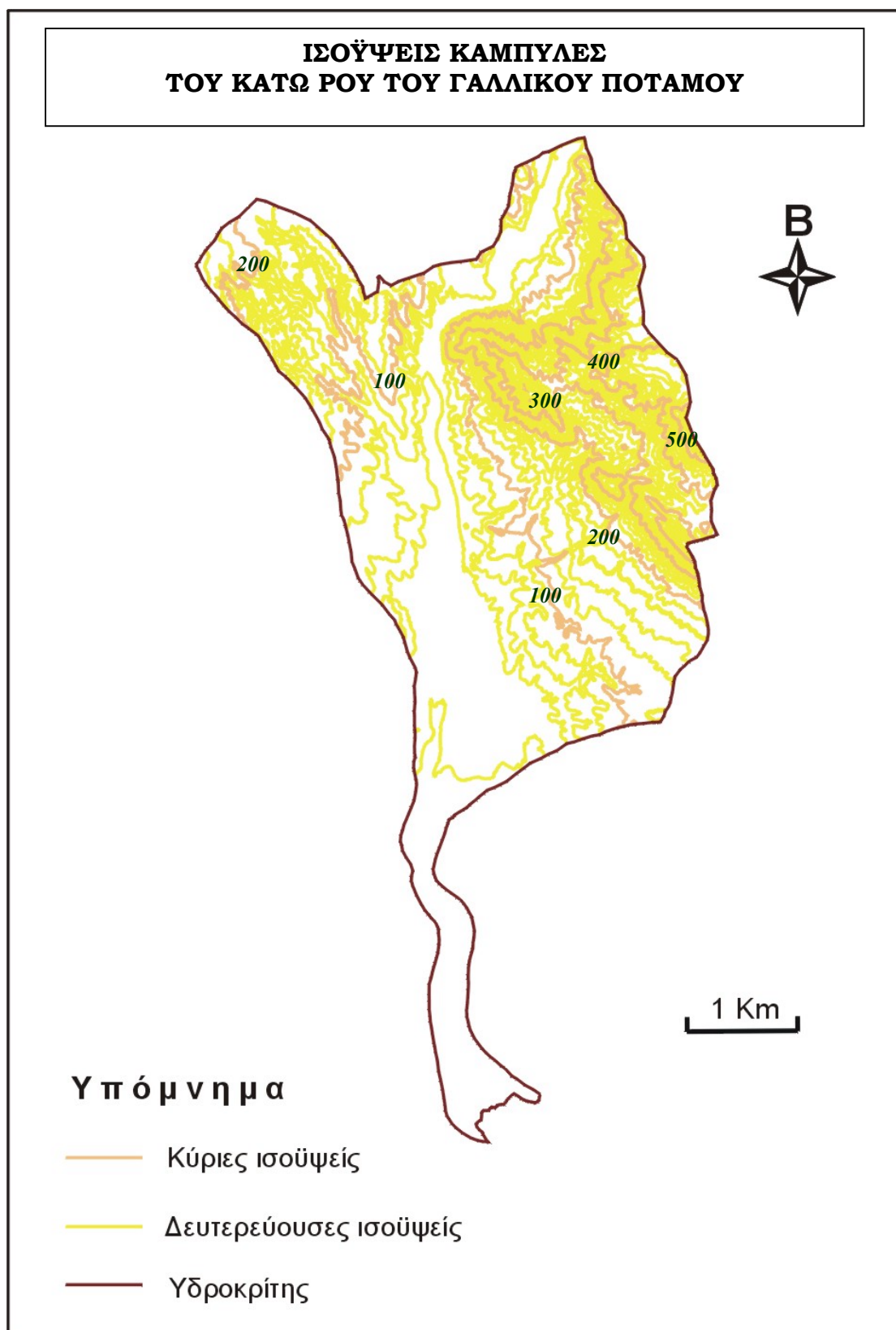
Συνολικά, η παρουσία του νερού σε ποικιλία σχηματισμών εναλλάσσεται με τις ήπιες διαμορφώσεις του αναγλύφου με μικρούς λοφίσκους και τοπικές εκβαθύνσεις που επιτρέπουν την εύκολη προσπέλαση σε ήδη διαμορφωμένες πορείες και περιβάλλονται από συστάδες βλάστησης διαφοροποιούμενες ως προς την πυκνότητα, το ύψος και τις αποχρώσεις, χαρακτηριστικά που προσδίδουν τα στοιχεία της εναλλαγής, της ισορροπίας και της έκπληξης.

Τα στοιχεία του φυσικού περιβάλλοντος που προαναφέρθηκαν καταδεικνύουν την περιοχή ως αυτήν που συγκεντρώνει το μεγαλύτερο αισθητικό ενδιαφέρον.

Στο τμήμα από τη Νέα Εθνική Οδό Θεσσαλονίκης – Αθηνών και μέχρι τη σιδηροδρομική γραμμή για Αθήνα, το υγρό στοιχείο αν και αφανές σε πρώτη ματιά, αποκαλύπτεται στον ανυποψίαστο επισκέπτη, που προσεγγίζει στην περιοχή από το δυτικό ανάχωμα σε μικρές αβαθείς συγκεντρώσεις, σε σχηματισμούς μικρών λιμνών και γραμμικές πορείες που υπογραμμίζονται από την παρουσία συστάδων με αρμυρίκια.

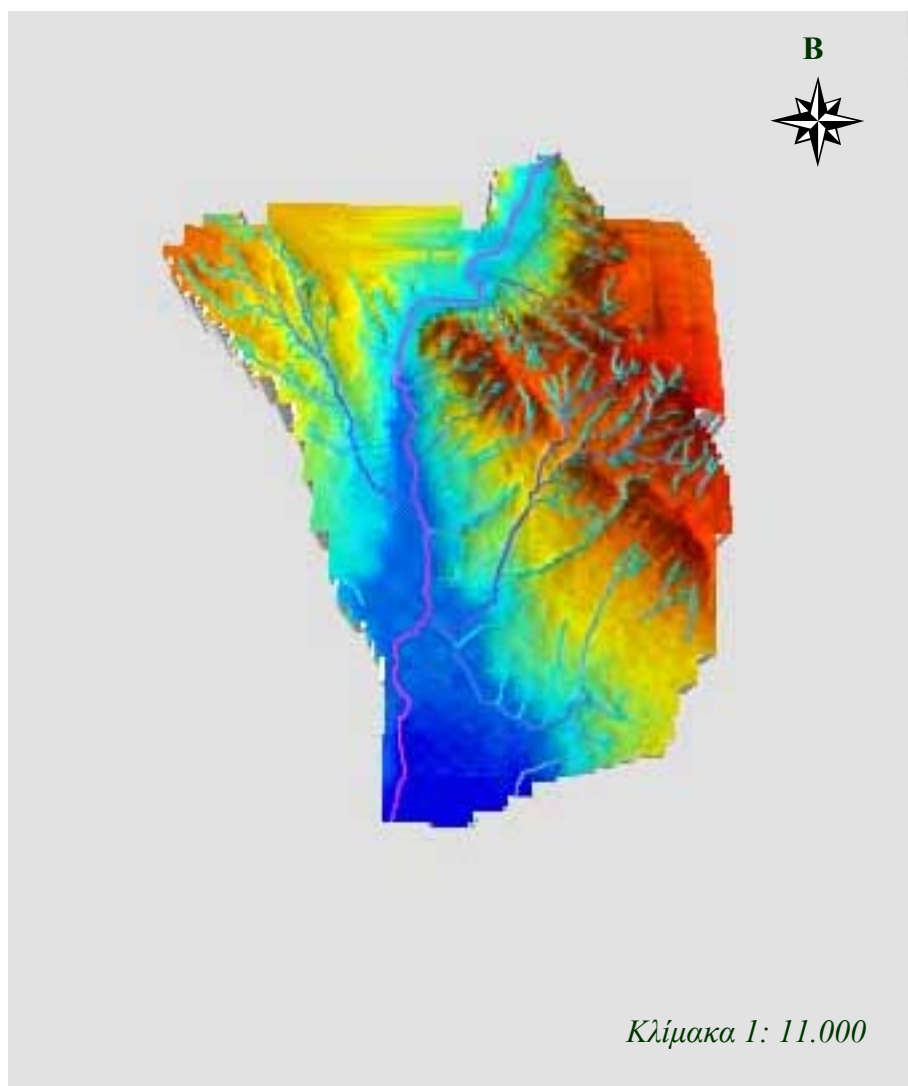
Εκτός από τα αρμυρίκια, που αποτελούν μαζί με την παρυδάτια θαμνώδη βλάστηση τη μοναδική φυσική χλωρίδα στην ευρεία περιοχή της όχθης, στα πρηνή του δυτικού αναχώματος υπάρχουν αρκετές αναδασώσεις ως επί το πλείστον από λεύκες και σε μικρότερη έκταση από ακακίες. Στην ανατολική όχθη δεν εντοπίζεται ποικιλομορφία στη βλάστηση, ωστόσο η γραμμική φύτευση από λεύκες υπογραμμίζει το ανατολικό όριο της περιοχής.

Βορειότερα της Νέας Εθνικής Οδού Θεσσαλονίκης – Αθηνών, η περιοχή μελέτης περιλαμβάνει γεωργικές εκτάσεις με ποικιλία καλλιεργειών (θερμοκήπια, λαχανόκηποι, αροτριάιες καλλιέργειες), που χαρακτηρίζουν το τοπίο ως αγροτικό.



Σχ. 8.3 Ισοψείς καμπύλες περιοχής μελέτης
Ψηφιοποιημένες μέσω του προγράμματος mapinfow 5.0

**ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ
ΤΟΥ ΚΑΤΩ ΡΟΥ ΤΟΥ ΓΑΛΛΙΚΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ**



Σχ. 8.4 Τρισδιάστατη απεικόνιση του αναγλύφου και του υδρογραφικού δικτύου του κάτω ρου του Γαλλικού ποταμού, μέσω του προγράμματος mapInfo 5.0.

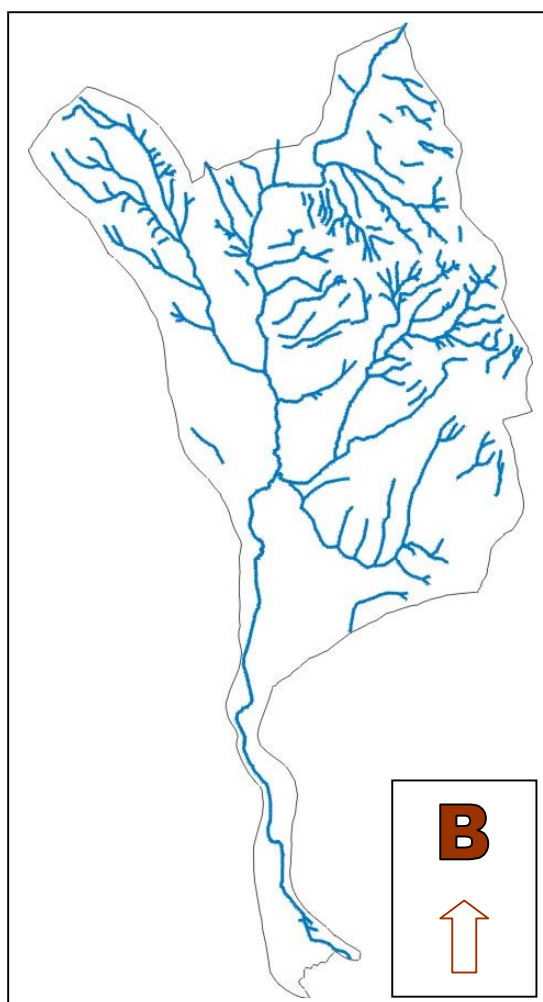
9. ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Ο Γαλλικός ποταμός έχει λεκάνη απορροής εμβαδού 1055 Km² και πηγάζει από τα Κρούσια όρη ΒΑ της πόλης του Κιλκίς. Μετά από διαδρομή 65 Km εκβάλλει στο βόρειο τμήμα του κεντρικού τομέα του κόλπου της Θεσσαλονίκης περίπου 10Km Δ από την πόλη της Θεσσαλονίκης και αμέσως Α από το χωριό Καλοχώρι.

Η περιοχή μελέτης περιλαμβάνει τον κάτω ρου, δηλαδή το νότιο τμήμα της υδρολογικής λεκάνης του Γαλλικού ποταμού, από το σημείο της συμβολής του Γαλλικού με τον παραπόταμο «Ξηροπόταμο» έως τις εκβολές του. Η λεκάνη απορροής της περιοχής μελέτης περιλαμβάνει τα ρέματα από Β προς Ν: Κουτσού, Ξηροπόταμος, Δυτικόλακκος, Τούμπας Λάκκος, Δίρρεμα και Καλαμιές. Το σχήμα της λεκάνης απορροής μπορεί να χαρακτηριστεί ως απειδοειδές με διεύθυνση ΒΒΑ-ΝΝΔ βορειότερα και Β-Ν στο νοτιότερο τμήμα της.

Στην εργασία αυτή επικεντρωθήκαμε σε ένα τμήμα της λεκάνης απορροής του Γαλλικού ποταμού. Ο περιορισμός αυτός δεν έγινε τυχαία, αλλά εξυπηρετεί συγκεκριμένους σκοπούς.

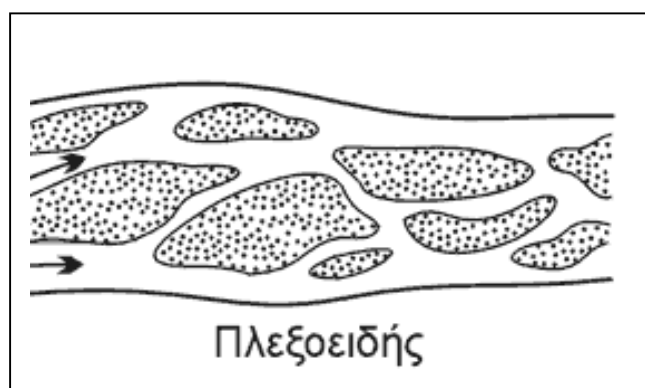
Έτσι, η συγκεκριμένη λεκάνη απορροής έχει κοντινούς χειμάρρους που εκβάλλουν στην κοίτη του Γαλλικού. Αυτοί με τη δράση τους αυξάνουν την τροφοδοσία του ποταμού σε νερό και φερτές ύλες, οπότε μπορούμε να μελετήσουμε και να



Σχ 9.1. Υδρογραφικό δίκτυο της Λεκάνης Απορροής του τμήματος του Γαλλικού ποταμού που μελετάμε

αναπτύξουμε συζήτηση για τις φυσικές διεργασίες που έλαβαν χώρα και άλλαξαν την εικόνα της περιοχής.

Το υδρογραφικό δίκτυο που μελετάμε μπορεί να χαρακτηριστεί, με βάση τη μορφολογία και τις συνθήκες ροής του νερού, ως πλεξοειδές, με ροή που διακλαδίζεται και ξανανώνεται ανάμεσα σε φράγματα από υλικά (σχ. 9.2).



Σχ. 9.2 Μορφή πλεξοειδούς ποταμού (από Βουβαλίδη, 2002)

Οι πλεξοειδείς ποταμοί χαρακτηρίζονται από:

- Μεγάλη κλίση στις κοίτες, που έχουν μικρό βάθος, μεγάλο πλάτος και καθόλου ή ελάχιστα μαιανδρική πορεία
- Η μεταφορά υλικών είναι εποχιακή, εφήμερη ή σποραδική,
- Τα υλικά είναι χονδροκλαστικά (κροκάλες και άμμος) με κακή ή χωρίς ταξινόμηση, με μικρή επεξεργασία, σε διασταυρούμενες στρώσεις με πολύπλοκη διάταξη και προσανατολισμό,
- Τα λεπτόκοκα υλικά (ιλύς-άργιλος) είναι λίγα και σχηματίζουν φακούς μέσα στα χονρόκοκκα.
- Η ροή του νερού διχάζεται και επανενώνεται, διακλαδίζεται σε επιμέρους κοίτες και δημιουργεί αναστομώσεις.

Στη δημιουργία του πλεξοειδούς ποταμού κυρίαρχο ρόλο παίζει η δημιουργία φράγματος. Αυτό το φράγμα αναπτύσσεται προς τα κατάντη και μπορεί ακόμα να σχηματίζεται κάθετα κατά τη διάρκεια των σταδίων της υψηλής στάθμης. Το άκρο του φράγματος στα ανάντη του ποταμού, μπορεί να σταθεροποιηθεί από την αύξηση της βλάστησης που βοηθάει στην συγκράτηση και του λεπτόκοκκου υλικού. Προοδευτικές αλλαγές γίνονται καθώς χονδρό χαλίκι ή άμμος, δημιουργούν ένα φράγμα που καλύπτεται από ποώδη βλάστηση, η οποία βοηθά στη συγκράτηση της ιλύος. Στη συνέχεια αναπτύσσεται και δασώδης βλάστηση, το φράγμα μετατρέπεται σε νησί με δένδρα και σε αυτό το σημείο θεωρείται σταθεροποιημένο (Φώτο 9.1).



Φώτο 9.1 Άποψη του Γαλλικού ποταμού έξω από τον οικισμό Μεσαίο-φαίνεται η αναπτυσσόμενη βλάστηση μέσα στην κοίτη του

Στη Φώτο 9.1 φαίνεται η πλεξοειδής κοίτη του κάτω ρου του Γαλλικού ποταμού με τις κεντρικές νησίδες και τα πλευρικά φράγματα, εγκυβωτισμένη στη λοφώδη περιοχή που διασχίζει.



Φώτο 9.2

Άποψη του Γαλλικού ποταμού, κοντά στον οικισμό Μεσαίο - χαρακτηριστικά πλεξοειδούς ποταμού- (ημ. Λήψης Φεβρουάριος 2003)

Η μέση ετήσια παροχή του Γαλλικού είναι $35 \text{ m}^3 / \text{sec}$. (Τολίκας 1996). Η μέγιστη παροχή του Γαλλικού ποταμού έχει υπολογιστεί σε $700 \text{ m}^3 / \text{sec}$. Επειδή η φυσική κοίτη του δεν επαρκούσε για τις διοδεύσεις των πλημμυρών, με τις πρώτες βροχοπτώσεις ξεχείλιζε και κατάκλυζε τις γύρω περιοχές. Η κοίτη του είναι αμμώδης και χρησιμοποιήθηκε για αμμοληψίες προκειμένου να ικανοποιηθούν οι ανάγκες της πόλης της Θεσσαλονίκης και των προαστίων της. Υπολογίζεται ότι ετησίως αφαιρούνταν από την κοίτη του 150.000 m^3 άμμου. Ο μέσος ετήσιος όγκος των παρασυρόμενων φερτών υλικών υπολογίζεται σε 300.000 m^3 , που αντιστοιχούν σε διάβρωση $323 \text{ m}^3 / \text{Km}^2$ λεκάνης. (Κωνσταντινίδης, 1989).



*Φώτο 9.2 Άποψη του Γαλλικού ποταμού από Ν προς Β-
Νότια του χωρίου Νέα Φιλαδέλφεια.*

(ημ. Λήψης 19/1/03, μετά από έντονη βροχόπτωση στην περιοχή)

Από τη δεκαετία του 1960 και μετά μειώθηκε σημαντικά η παροχή του, ενώ σπάνια παρουσιάζονται πλημμύρες. Ένας από τους σημαντικότερους λόγους της μείωσης αυτής είναι η υπέρμετρη άντληση που γίνεται κυρίως στην περιοχή των στενών του «Νάρρες» κοντά στη Νέα Φιλαδέλφεια που βρίσκεται στο 22^ο Km της παλαιάς εθνικής οδού Θεσσαλονίκης – Κιλκίς . Σύμφωνα με τη Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Θεσ / νίκης, (1999) αντλούνται στη συγκεκριμένη περιοχή από τους υπόγειους υδροφορείς του Γαλλικού ποταμού ετησίως περίπου 10,000,000 m³ από την ΕΥΑΘ (τέως Οργανισμό Ύδρευσης Θεσσαλονίκης (ΟΥΘ)) για τις ανάγκες ύδρευσης του Πολεοδομικού Συγκροτήματος της Θεσσαλονίκης.

Επίσης, σημαντικές ποσότητες υπογείου νερού αντλούνται από την περιοχή γύρω από το Καλοχώρι για βιομηχανική χρήση, με αποτέλεσμα η θερινή παροχή και μεγάλο ποσοστό των χειμερινών υδάτων να χρησιμοποιούνται για την επαναπλήρωση των υπογείων υδροφορέων. Η συνεχής και υπέρμετρη αυτή άντληση νερού καθώς και επίσης και η αδυναμία επαναπλήρωσης είχε αποτέλεσμα την καθίζηση

μεγάλων εκτάσεων στην περιοχή του Καλοχωρίου, καθώς και την υφαλμύρυνση εδαφών και υδροφορέων. Λόγω των καθιζήσεων, το θαλάσσιο νερό εισχωρεί μέσα στην κοίτη του ποταμού και σε αρκετά μεγάλη απόσταση από τις εκβολές του .

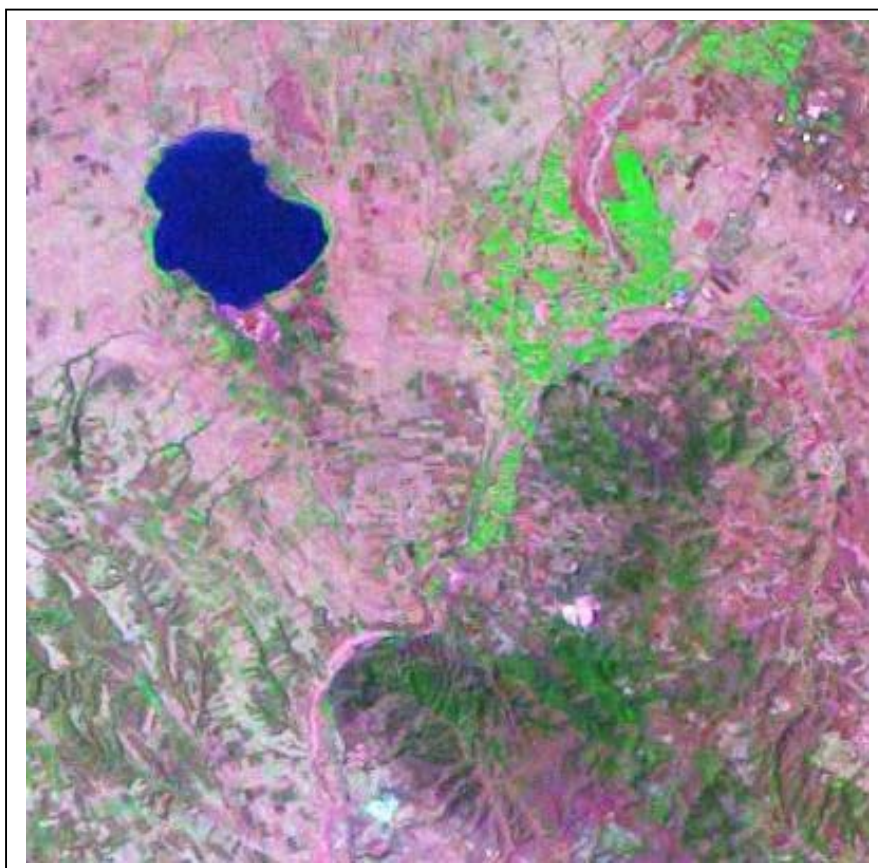
Η επιφανειακή απορροή του Γαλλικού ποταμού και των κυριότερων παραποτάμων του δεν παρουσιάζουν μόνιμο χαρακτήρα. Η εμφάνιση και η διάρκεια της απορροής είναι αντίστοιχες των κλιματικών συνθηκών (ένταση, διάρκεια και εποχιακή κατανομή των βροχοπτώσεων) που επικρατούν στην περιοχή, καθώς και της υδραυλικής συμπεριφοράς των γεωλογικών σχηματισμών που διασχίζει ο Γαλλικός.

10. ΠΙΚΡΟΛΙΜΝΗ

Στα βορειοδυτικά της περιοχής μελέτης εντοπίζεται μια γεωμορφολογικά και υδρογραφικά απομονωμένη και κλειστή περιοχή η οποία φιλοξενεί μια μικρή ρηχή λίμνη γνωστή ως Πικρολίμνη.

Η λεκάνη απορροής της Πικρολίμνης, βρίσκεται ανάμεσα στο Γαλλικό και τον Αξιό ποταμό. Αποτελεί μια χαμηλή λεκάνη, όπου το μέγιστο υψόμετρό της φτάνει τα 200 μέτρα. Το εμβαδόν της λεκάνης απορροής της Πικρολίμνης υπολογίστηκε 50,18Km².

Τα τελευταία χρόνια η λίμνη έχει περιορισμένους όγκους νερού, η λάσπη όμως που περιέχει την χαρακτηρίζει ως μια από τις σημαντικότερες λίμνες στην Ελλάδα, από άποψη θεραπευτικών ιδιοτήτων, χάρη στη σύνθεση του πηλού που περιέχει.



*Σχ. 10.1
Δορυφορική
εικόνα στην
περιοχή της
Πικρολίμνης
([http://
zulu.ssc.nasa
.gov/mrsid](http://zulu.ssc.nasa.gov/mrsid))*

Έτσι, στην περιοχή λειτουργούν ιαματικά λουτρά που φιλοξενούν πολλούς επισκέπτες, που πηγαίνουν στην περιοχή για ιαματικά λασπόλουτρα.

Τα «Ιαματικά Λουτρά Πικρολίμνης» είναι μια επιχείρηση η οποία ιδρύθηκε το 1993 με ιδρυτή την Κοινότητα Ξυλοκερατιάς (σήμερα Δήμος Πικρολίμνης) και τον ιδιώτη Γεώργιο Αγγελάκη, με σκοπό την πραγματοποίηση επενδύσεων για την αξιοποίηση των ιαματικών ιδιοτήτων της λάσπης και του νερού της Πικρολίμνης.

Οι ιαματικές ιδιότητες της λάσπης και του νερού της Πικρολίμνης ήταν γνωστές από την αρχαιότητα και μέχρι σήμερα οι περίοικοι χρησιμοποιούσαν την λάσπη της Πικρολίμνης για θεραπεία δερματικών, μυοσκελετικών και ρευματικών κυρίως παθήσεων. Για τις ιαματικές ιδιότητες της λάσπης και του νερού της Πικρολίμνης έχει γνωματεύσει θετικά και το ΚΕ.Σ.Υ., ενώ αντίστοιχα θετική είναι και η γνωμοδότηση επιστημονικών ιατρικών φορέων του εξωτερικού.



*Φώτο 10.2 Χώροι θεραπείας με λάσπη
και νερό στην Πικρολίμνη
(www.pikrolimni.gr)*

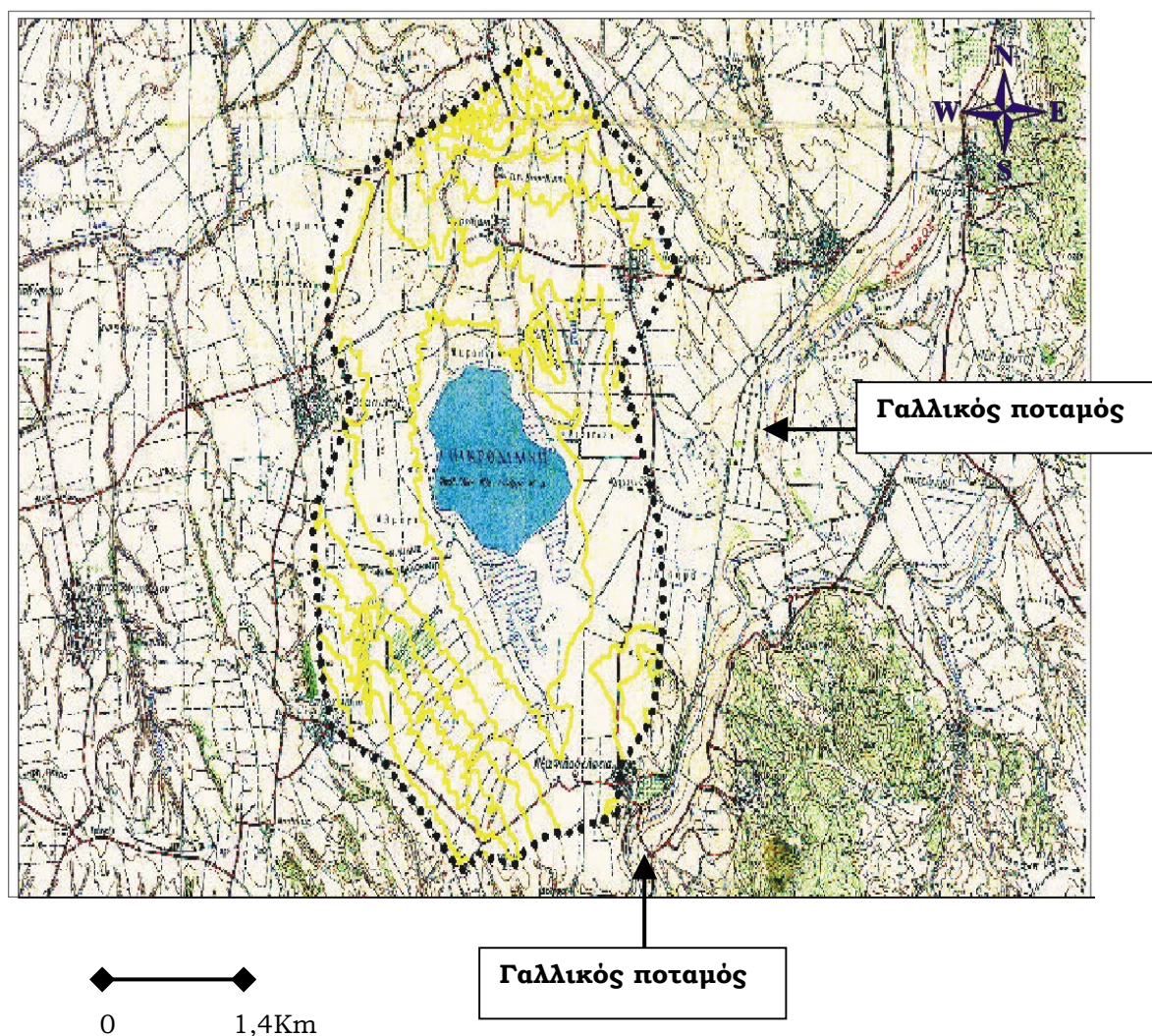
Η δραστηριότητα της επιχείρησης έχει αντικείμενο την παροχή ολοκληρωμένων υπηρεσιών στο κοινό που επιθυμεί να ακολουθήσει θεραπείες βασισμένες στις ιαματικές ιδιότητες της λάσπης και του νερού της Πικρολίμνης. Στα πλαίσια αυτά ιδρύθηκε σύγχρονο συγκρότημα πηλοθεραπευτηρίου στον όχθη της Πικρολίμνης και σε έκταση 70.000 m². Οι εγκαταστάσεις σήμερα περιλαμβάνουν σύγχρονο πηλοθεραπευτήριο με πισίνες για ατομική και ομαδική πηλοθεραπεία,

υδρομασάζ με ιαματικό νερό, σάουνες, τοπική θεραπεία με απόθεση λάσπης, αίθουσα θεραπευτικής άσκησης, ιατρείο κλπ.

Υπάρχει ακόμη δυνατότητα εισόδου των ασθενών κατ' ευθείαν στην Πικρολίμνη και για τον λόγο αυτό έχει διαμορφωθεί αμμουδιά, όπου βρίσκονται και ανοιχτές ατομικές θέσεις πηλοθεραπείας, με παροχή υπηρεσιών από ιατρό, νοσηλευτές και φυσιοθεραπευτές. Υπάρχει επίσης ανοιχτή πισίνα με ιαματικό νερό για ομαδική χρήση και διάφορες άλλες εγκαταστάσεις εξυπηρέτησης των ασθενών, καθώς και ανοιχτά γήπεδα άθλησης.

Επίσης, στην περιοχή της Πικρολίμνης είναι χαρακτηριστικό ότι φωλιάζουν αξιόλογα είδη πτηνών. Έτσι, στις 16 Αυγούστου 2003 σημειώθηκε η παρουσία Φλαμίγκος (www.pikrolimni.gr).

**ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ
ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΙΚΡΟΛΙΜΝΗΣ**



Σχ. 10.2 Τοπογραφικός χάρτης λεκάνης απορροής Πικρολίμνης
Από Τοπογραφικό χάρτη, Φύλλο «ΚΙΛΚΙΣ»
Κλίμακας 1 : 50.000, ΓΥΣ, 1970

11. ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

11.1 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΑΕΡΟΦΩΤΟΓΡΑΦΙΩΝ

Για την εκπόνηση της παρούσης διατριβής ειδίκευσης χρησιμοποιήθηκαν αεροφωτογραφίες από τη Γεωγραφική Υπηρεσία Στρατού (Γ.Υ.Σ) οι οποίες καλύπτουν την περιοχή μελέτης.

Οι αεροφωτογραφίες που χρησιμοποιήθηκαν είναι δύο εκδόσεων, του 1945, κλίμακας 1 : 42.000 (35 αεροφωτογραφίες) και του 1993, κλίμακας 1 : 30.000 (48 αεροφωτογραφίες).

Με βάση τις αεροφωτογραφίες αυτές, σχεδιάστηκαν:

- Η λεκάνη απορροής της περιοχής μελέτης
- Το υδρογραφικό δίκτυο που καλύπτει την περιοχή
- Τα όρια των οικισμών και τα ονόματα αυτών
- Οι διάφορες βιομηχανίες, στρατόπεδα, εγκαταστάσεις κτλ
- Οι δρόμοι και οι σιδηροδρομικές γραμμές
- Οι καλλιεργούμενες εκτάσεις

Τα παραπάνω στοιχεία σχεδιάστηκαν τόσο από τις αεροφωτογραφίες του 1945 όσο και από αυτές του 1993, ούτως ώστε να μπορέσουμε να μελετήσουμε, να συγκρίνουμε, να εντοπίσουμε τις διαφορές και να βγάλουμε κατάλληλα συμπεράσματα σχετικά με τις αλλαγές που έχουν συμβεί στην περιοχή μελέτης τόσο από τις φυσικές διεργασίες όσο και από τις ανθρωπογενείς διεργασίες.

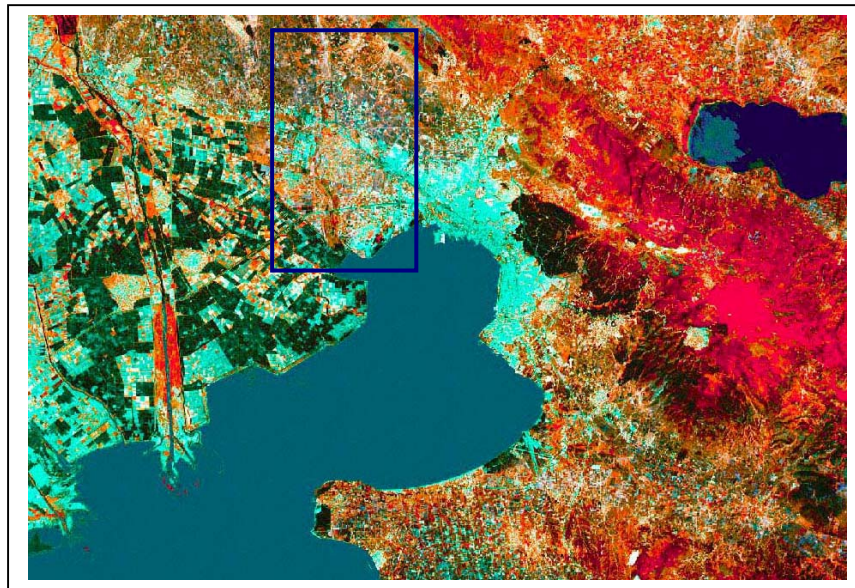
Τα στοιχεία των σχεδίων σαρώθηκαν από scanner και τελικά έγινε η μεταφορά των δεδομένων μας σε ηλεκτρονική μορφή, ώστε να μπορέσουμε να τα μελετήσουμε να τα επεξεργαστούμε και να τα παρουσιάσουμε.

Στα επόμενα κεφάλαια παρουσιάζονται τα αποτελέσματα.

Αρχικά, παρουσιάζονται τα σχήματα που εμφανίζουν το υδρογραφικό δίκτυο της περιοχής μελέτης το 1945 και το 1993.

Έπειτα, παρουσιάζονται τα σχήματα που δείχνουν τα ανθρωπογενή στοιχεία της περιοχής μελέτης (οικισμοί, οδικό δίκτυο, σιδηρόδρομοι, στρατόπεδα κτλ) το 1945 και αντίστοιχα το 1993.

Τέλος, παρουσιάζονται τα σχήματα με τις καλλιεργούμενες εκτάσεις στην περιοχή μελέτης ομοίως το 1945 και το 1993.

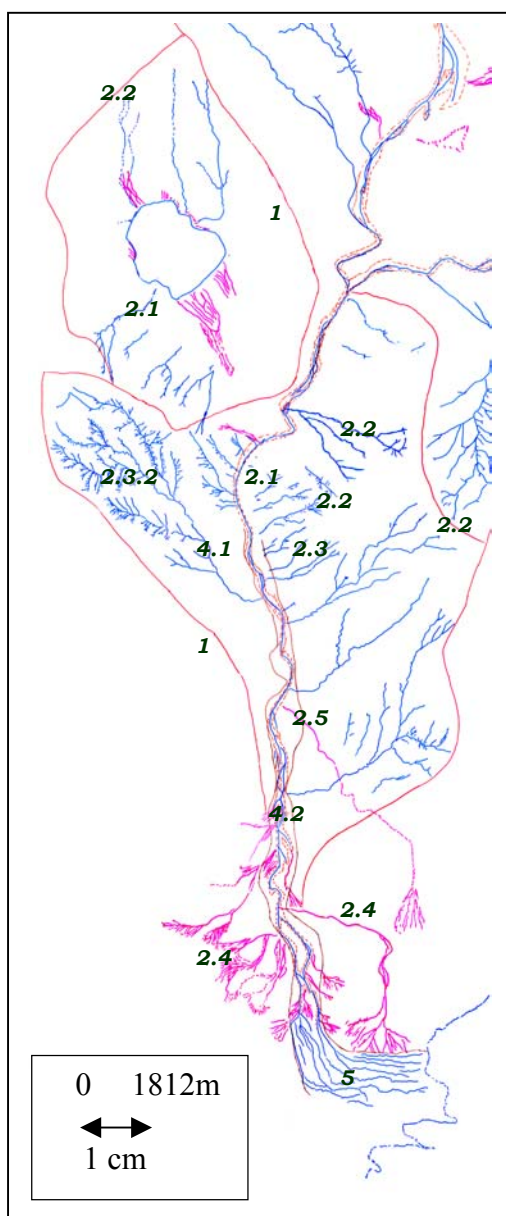
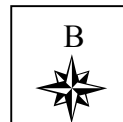


Σχ. 11.1. Δορυφορική εικόνα,(Spot) των εκβολών του Γαλλικού ποταμού (εμφανίζεται μέσα στο μπλε πλαίσιο) - περιοχή Θεσσαλονίκης, ημ. Λήψης 27/5/94

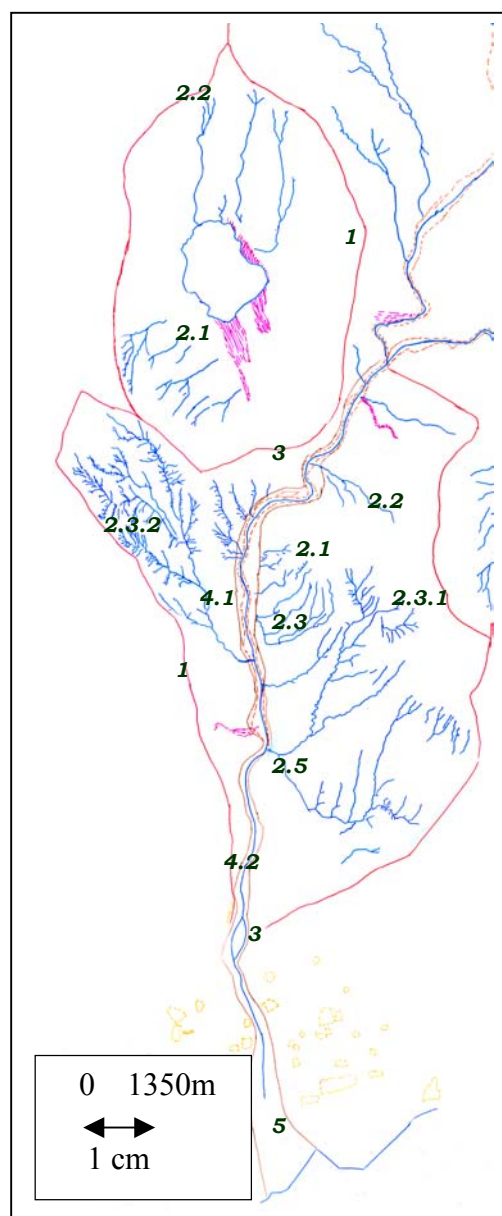
11.2 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

11.2.1. ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Στα σχήματα 11.2.1.1 και 11.2.1.2 παρουσιάζεται το υδρογραφικό δίκτυο, έτσι όπως απεικονίζεται και μελετήθηκε στις αεροφωτογραφίες της σειράς του 1945 και του 1993 αντίστοιχα.



Σχ. 11.2.1.1 Υδρογραφικό Δίκτυο
Όπως απεικονίζεται στις
Α/φωτογραφίες του 1945



Σχ. 11.2.1.2 Υδρογραφικό Δίκτυο
Όπως απεικονίζεται στις
Α/φωτογραφίες του 1993

Αρχικά, πριν την παρουσίαση των αποτελεσμάτων, θα ήταν καλό να αναφέρουμε ορισμένα βασικά στοιχεία για το υδρογραφικό δίκτυο της περιοχής μελέτης. Έτσι, με την βοήθεια του λογισμικού προγράμματος *mapinfow*, και μετά την ψηφιοποίηση των ισοϋψών καμπυλών και του υδρογραφικού δικτύου, υπολογίσαμε ότι:

- Η λεκάνη απορροής της περιοχής μελέτης έχει εμβαδόν 90,5 Km²,
- και αποτελείται από 170 κλάδους πρώτης τάξης, 40 κλάδους δευτέρας τάξης, 8 κλάδους τρίτης τάξης, 2 κλάδους τετάρτης τάξης και έναν κλάδο πέμπτης τάξης. Η αρίθμηση των κλάδων έγινε κατά Strahler, 1952.

Στα παραπάνω σχήματα (σχ. 11.2.1.1, 11.2.1.2), με κόκκινο χρώμα απεικονίζεται η λεκάνη απορροής, με μπλε το υδρογραφικό δίκτυο, με πορτοκαλί τα αναχώματα του ποταμού, με πορτοκαλί στικτό η κοίτη και με μοβ παρουσιάζονται περιοχές πλημμυρών.

Όπως είναι αντιληπτό, οι διαφορές στη λεκάνη της περιοχής μελέτης, είναι εμφανείς.

1. Όσον αφορά το μέγεθος της λεκάνης απορροής του τμήματος του Γαλλικού ποταμού που μελετάμε, αλλά και αυτό της Πικρολίμνης, μπορούμε να διαπιστώσουμε ότι αυτό με την πάροδο των ετών έχει αλλάξει (σχ. 11.2.1.1 – 11.2.1.2 ένδειξη 1). Έτσι, το 1945 το εμβαδόν της λεκάνης απορροής της Πικρολίμνης υπολογίστηκε σε 38 Km², ενώ το 1993 μειώθηκε στα 23,6 Km². Ομοίως και το εμβαδόν του υπό μελέτη τμήματος του Γαλλικού υπολογίστηκε σε 92 Km², το 1945 και σε 61 Km², το 1993. Παρατηρείται δηλαδή μια σημαντική μείωση στις λεκάνες απορροής των περιοχών μελέτης. Η μείωση αυτή καταρχάς εξηγείται και από το γεγονός της έλλειψης νερού στην περιοχή μελέτης και σπάνιων πλημμυρών, αφού ο Γαλλικός το 1993 χαρακτηρίζεται ως χείμαρρος χωρίς επιφανειακή φυσική ροή το μεγαλύτερο διάστημα του

έτους. Το στένεμα της λεκάνης του Γαλλικού στα δυτικά πιθανόν να οφείλεται σε πειρατεία από τη δράση της λεκάνης του γειτονικού Αξιού ποταμού. Επιπρόσθετα, η αύξηση των καλλιεργούμενων εκτάσεων αλλά και η αστικοποίηση στην περιοχή, αποτελούν ανθρωπογενείς διεργασίες που οδηγούν σε συνθήκες μείωσης της λεκάνης απορροής.

2. Το υδρογραφικό δίκτυο της περιοχής μελέτης παρουσιάζει σημαντικές αλλαγές.

2.1 Έτσι, κάποιοι κλάδοι του Γαλλικού ποταμού έχουν αποκοπεί, ενώ υπάρχουν και κλάδοι οι οποίοι ήταν αποκομμένοι και ενώθηκαν με τον ποταμό.(σχ.11.2.1.1 – 11.2.1.2, ένδειξη 2.1).

2.2 Αρκετοί είναι οι κλάδοι που έχουν μικρύνει, ενώ υπάρχουν και ορισμένοι που έχουν μεγαλώσει.(σχ.11.2.1.1 – 11.2.1.2, ένδειξη 2.2). Τα παραπάνω, πιθανόν συμβαίνουν λόγω της διαφορετικής κατά τύπους διαβρωτικής ικανότητας του ποταμού. Πιθανό είναι όμως οι αλλαγές να έλαβαν χώρα και λόγω των ανθρώπινων διεργασιών. Έτσι, η μετατροπή κλάδων σε αρδευτικά κανάλια για εξυπηρέτηση ανθρώπινων αναγκών αλλά και η έντονη οικιστική και βιομηχανική ανάπτυξη κυρίως στα νότια της περιοχής είναι ορισμένοι βασικοί λόγοι διαφοροποίησης του υδρογραφικού δικτύου.

2.3 Όσον αφορά τη μορφή του υδρογραφικού δικτύου, μπορούμε να πούμε πως ανατολικά του κύριου κλάδου επικρατεί η υποπαράλληλη μορφή δικτύου. (σχ. 11.2.1.1 – 11.2.1.2, ένδειξη 2.3). Πιθανή αλλαγή εμφανίζει ένας κλάδος που το 1993 χαρακτηρίζεται από δενδριτική μορφή. (σχ. 11.2.1.1 – 11.2.1.2, ένδειξη 2.3.1) Στα δυτικά της λεκάνης απορροής, επικρατεί πτεροειδής μορφή δικτύου, η οποία δεν φαίνεται να αλλάζει στη διάρκεια των ετών (σχ. 11.2.1.1 – 11.2.1.2, ένδειξη 2.3.2). Η συγκεκριμένη περιοχή χαρακτηρίζεται από ομαλό ανάγλυφο, με μέγιστο υψόμετρο τα 200 m. Έτσι, λίγες είναι οι αλλαγές από τη δράση του ποταμού, σε σχέση με τις αλλαγές που συνέβησαν ανατολικά του κύριου κλάδου (αλλαγές που φυσιολογικά χαρακτηρίζονται ως φυσικές διεργασίες), όπου η περιοχή χαρακτηρίζεται από εντονότερες κλίσεις.

2.4 Επίσης, φαίνεται καθαρά η ύπαρξη περιοχών πλημμυρών (υπερχείλισης) το 1945 και η απουσία τους το 1993. (σχ. 11.2.1.1 – 11.2.1.2, ένδειξη 2.4). Σήμερα, σπάνια ο Γαλλικός ποταμός πλημμυρίζει. Βέβαια, χαρακτηρίζεται από έλλειψη νερού το μεγαλύτερο διάστημα του έτους.

2.5 Αλλαγές κατά τη διάρκεια των ετών στη ροή του ποταμού είναι ορατές και κυρίως στα νοτιοανατολικά της περιοχής που ένας μεγάλος κλάδος έχει αλλάξει ροή και ακολουθεί αυτή που ακολουθούσε όταν πλημμύριζε ο ποταμός. (σχ. 11.2.1.1 – 11.2.1.2, ένδειξη 2.5). Πιθανότατα η διάβρωση λόγω της υπερχείλισης στην συγκεκριμένη περιοχή ήταν τόση, ώστε να αναγκάσει τον κλάδο να ακολουθήσει αυτήν την πορεία.

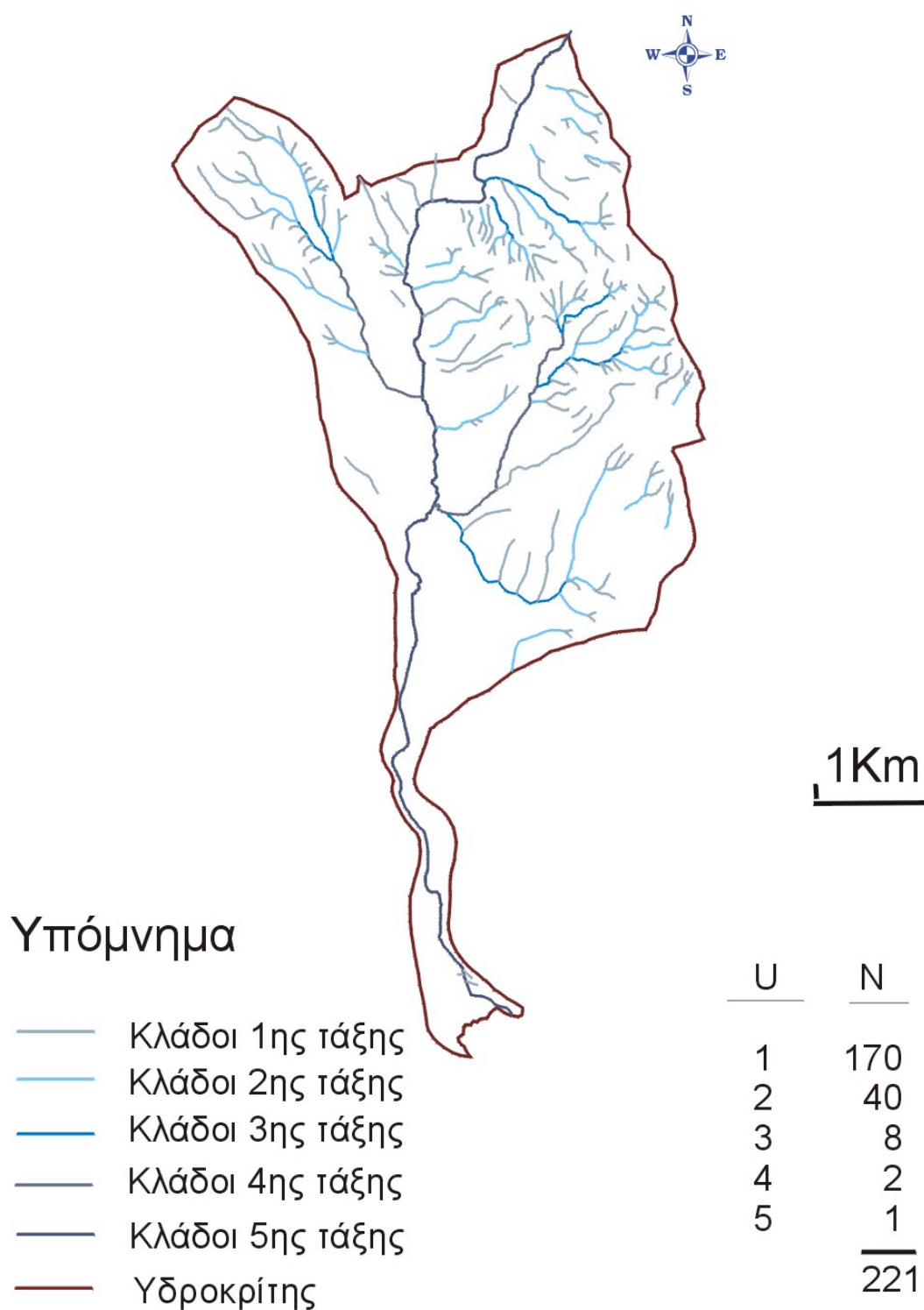
3. Παρουσιάζονται επίσης χαρακτηριστικές μορφές λιμνών καθώς και αποκομμένες κοίτες και δημιουργία σχηματισμών γνωστών ως παλιομάνες. (χαρακτήρες που δηλώνουν πλεξοειδή ποταμό) (σχ. 11.2.1.1 – 11.2.1.2, ένδειξη 3).

4.1 Αξιόλογο είναι ακόμη το γεγονός της δημιουργίας από τον άνθρωπο νέων αναχωμάτων, διευθέτηση της κοίτης για προστασία κυρίως από πλημμύρες. Η αύξηση των αναχωμάτων το 1993 σε σύγκριση με το 1945 φαίνεται στα σχήματα 11.2.1.1 – 11.2.1.2, ένδειξη 4.1

4.2 Το 1993 παρουσιάζεται μείωση της διατομής της κοίτης του Γαλλικού ποταμού, και εγκιβωτισμένος χαρακτήρας πλέον του Γαλλικού ποταμού. (σχ. 11.2.1.1 – 11.2.1.2, ένδειξη 4.2).

5. Τέλος, οι εκβολές του Γαλλικού ποταμού εμφανίζονται εντελώς διαφορετικές το 1945 και το 1993. Έτσι το 1945 φαίνεται καθαρά η ροή του ποταμού, καθώς και μια στροφή αυτού προς τα ανατολικά καθώς εκβάλλει στον κόλπο της Θεσσαλονίκης. Το 1993, τόσο ο ποταμός όσο και η ακτή παρουσιάζονται με τελείως διαφορετική μορφή. Το δέλτα του ποταμού έχει υποχωρήσει λόγω κατάκλυσής του από τη θάλασσα, ενώ ο ποταμός εκβάλλει στον κόλπο της Θεσσαλονίκης χωρίς στροφή προς τα ανατολικά. Η νέα μορφή της ακτής είναι ακόμα ένα τεχνητό έργο του ανθρώπου (σχ. 11.2.1.1 – 11.2.1.2, ένδειξη 5).

ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΟΥ ΚΑΤΩ ΡΟΥ ΤΟΥ ΓΑΛΛΙΚΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ

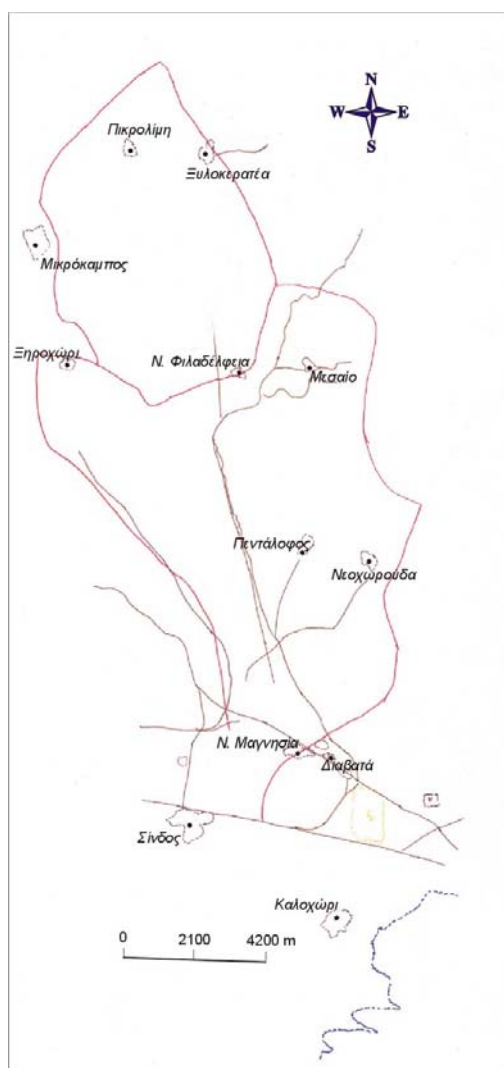


Σχ. 11.2.1.3 Υδρογραφικό δίκτυο του κάτω ρου του Γαλλικού ποταμού, όπως ψηφιοποιήθηκε μέσω του προγράμματος mapinfo 5.0

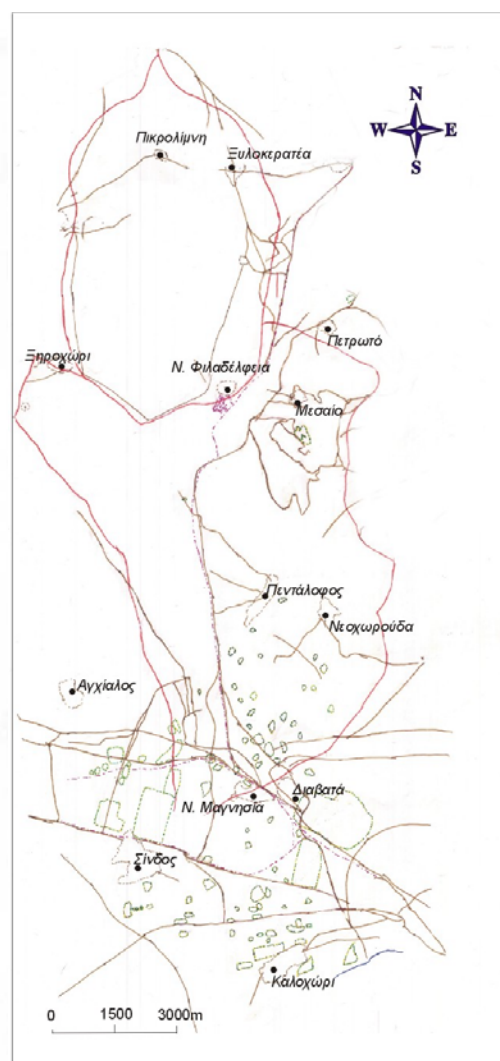
12 ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ

12.1 ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΟΙΚΙΣΜΩΝ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΩΝ

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται η παρουσίαση των αποτελεσμάτων που προέκυψαν από τη συγκριτική μελέτη των αεροφωτογραφιών του 1945 και 1993 σχετικά με την ανθρωπογενή δραστηριότητα, δηλαδή την ανάπτυξη οικισμών, δρόμων, βιομηχανιών, βιοτεχνιών και εγγειοβελτιωτικών έργων.



Σχ. 12.1.1 Οικισμοί-Δρόμοι, όπως απεικονίζονται στις Α/φωτογραφίες του 1945



Σχ. 12.1.2 Οικισμοί-Δρόμοι-βιομηχανίες, όπως απεικονίζονται στις Α/φωτογραφίες του 1993

Θα πρέπει να αναφέρουμε ότι, σύμφωνα και με τα παραπάνω σχήματα, μελετάται η ευρύτερη περιοχή μέσα και έξω από τα στενά όρια της λεκάνης απορροής του κάτω ρου του Γαλλικού ποταμού. Και αυτό γιατί όπως είναι φυσικό, η ευρύτερη αυτή περιοχή επηρεάζεται σημαντικά από την παρουσία και τη δράση του ποτάμιου συστήματος.

Όπως φαίνεται στα δύο σχήματα (σχ. 12.1.1, 12.1.2), αριστερά, απεικονίζεται η λεκάνη απορροής της περιοχής μελέτης, το 1945, με κόκκινο χρώμα, τα όρια των οικισμών και οι ονομασίες τους και οι κυριότεροι δρόμοι με καφέ χρώμα.

Στα δεξιά, απεικονίζεται, βάση των αεροφωτογραφιών του 1993, η λεκάνη απορροής της περιοχής μελέτης με κόκκινο χρώμα, τα όρια των οικισμών, οι ονομασίες τους και οι κυριότεροι δρόμοι με καφέ χρώμα, οι σιδηροδρομικές γραμμές με μοβ χρώμα και τα κυριότερα βιομηχανικά-βιοτεχνικά οικοδομήματα που αναπτύχθηκαν στην περιοχή μελέτης, με πράσινο χρώμα.

Όπως είναι αναμενόμενο, οι διαφορές που υπάρχουν ανάμεσα στα δύο σχήματα είναι εμφανείς αφού σε διάρκεια 50 ετών σημειώθηκε τόσο ανάπτυξη πληθυσμού, όσο και κατασκευή από τον άνθρωπο, έργων.

Έτσι, σε όλους τους **οικισμούς** που βρίσκονται στην ευρύτερη περιοχή της λεκάνης απορροής της περιοχής όπως, Καλοχώρι, Σίνδος, Ν. Μαγνησία, Διαβατά, Πεντάλοφος, Νεοχωρούδα, Μεσαίο, Ξηροχώρι, Ν. Φιλαδέλφεια, Πετρωτό, Πικρολίμνη, Ξυλοκερατέα, παρουσιάζεται πληθυσμιακή αύξηση, και φυσικά αύξηση των ορίων των οικισμών και άλλων εγκαταστάσεων.

Μπορούμε να πούμε ότι όλοι οι Δήμοι παρουσίασαν υψηλούς ρυθμούς αύξησης σε όλη τη μεταπολεμική περίοδο, ενώ οι ρυθμοί αυτοί ήταν ταχύτεροι κατά την εικοσαετία 1951-71 (Πίνακες 12.1.1-12.1.2). Το Καλοχώρι, η Σίνδος και η Ιωνία οφείλουν την αύξηση αυτή στη γενικότερη ανάπτυξη του Πολεοδομικού Συγκροτήματος Θεσσαλονίκης και την προσέλκυση εσωτερικών μεταναστών με τη μετατροπή της περιοχής τους σε έναν από τους σημαντικότερους τόπους εγκαταστάσεων βιομηχανικών μονάδων. Η ύπαρξη φθηνής γης για κατοικία αποτέλεσε

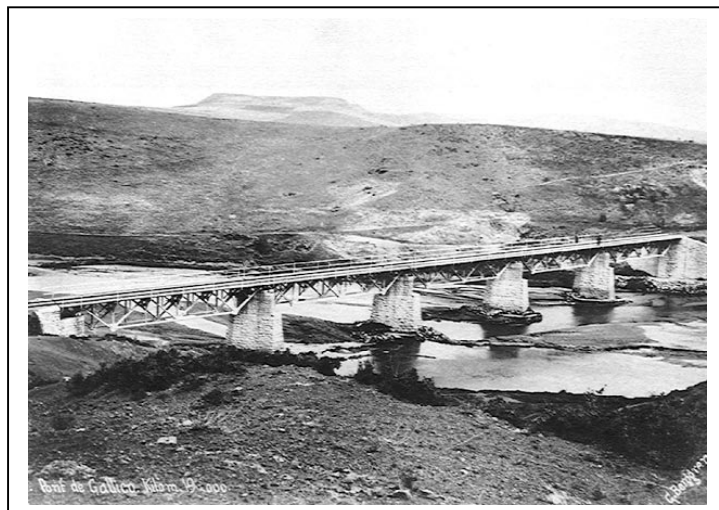
ένα από τα σημαντικότερα κίνητρα προσέλκυσης εσωτερικών μεταναστών στους οικισμούς αυτούς.

Πίνακας 12.1.1 Πληθυσμός των ΟΤΑ που ανήκουν στην περιοχή μελέτης, 1951-1991(από ΕΣΥΕ , κατά ΥΠΕΧΩΔΕ, 1996)

ΟΤΑ	1951	1961	1971	1981	1991	%
Καλοχώρι	1623	2109	2609	3020	3426	111,85
Σίνδος	3962	4132	4938	5576	5937	49,85
Ιωνία	4576	4733	5907	7145	8066	76,26

Κατά την εικοσαετία 1971-91 παρατηρήθηκε μείωση των ρυθμών αύξησης για όλους τους οικισμούς της περιοχής μελέτης πλην της Ιωνίας. Η μείωση αυτή ήταν ακόμη σημαντικότερη για τη δεκαετία 1981-91. Οι αλλαγές στις προτιμήσεις των νοικοκυριών (ιδιαίτερα την τελευταία δεκαετία) για τον τόπο εγκατάστασής τους και η στροφή τους προς περιοχές με καλύτερο περιβάλλον σε συνδυασμό με τη συνεχή επιβάρυνση του περιβάλλοντος στην περιοχή μελέτης πρέπει να θεωρηθούν ως οι βασικότεροι λόγοι για τις τάσεις αυτές. Σοβαρότερη ήταν η μείωση του ρυθμού αύξησης της Σίνδου, η οποία κατά την τελευταία δεκαετία αυξήθηκε μόνο κατά 6% (από ΕΣΥΕ , κατά ΥΠΕΧΩΔΕ, 1996).

Όσον αφορά το **οδικό δίκτυο**, οι διαφορές είναι επίσης σημαντικές. Έτσι, το 1945 το οδικό δίκτυο ήταν περιορισμένο, με σημαντικότερους τους δρόμους που ένωναν τη Θεσσαλονίκη με την Αθήνα αλλά και τη Θεσσαλονίκη με το Κιλκίς. Οι διαφορές που εμφανίζονται στο οδικό δίκτυο του 1993, σημειώνονται τόσο στα ανατολικά αλλά κυρίως στα νότια της λεκάνης, με τη δημιουργία πολυάριθμων δρόμων που ενώνουν τους γειτονικούς οικισμούς, τις βιομηχανικές εγκαταστάσεις, αλλά και τις γύρω πόλεις, με κυριότερη τη Νέα Εθνική Οδό Θεσσαλονίκης-Αθηνών. Σημαντική ανθρώπινη επέμβαση είναι και η ανάπτυξη **σιδηροδρομικού δικτύου**.



Φώτο 12.1.1 Σιδηροδρομική Γέφυρα στο Γαλλικό ποταμό την εποχή του 'Β Παγκοσμίου Πολέμου-εικόνα από το διαδίκτυο

Κατά τη διάρκεια των 50 αυτών ετών, είναι αξιόλογη η εμφάνιση και η ραγδαία εξέλιξη της **βιομηχανίας**. Φαίνεται λοιπόν ότι ενώ το 1945 η βιομηχανία ήταν μηδαμινή, το 1993 και κυρίως στα νότια της περιοχής μελέτης έχει ανθίσει σε σημαντικό βαθμό. Με πράσινο χρώμα σχεδιάσαμε τα υπάρχοντα βιομηχανικά-βιοτεχνικά οικοδομήματα. Βλέπουμε ότι το 1993, κοντά στους οικισμούς (από Βόρεια προς Νότια) Πεντάλοφος, Νεοχωρούδα, Διαβατά, Ν. Μαγνησία, Σίνδος, Καλοχώρι υπάρχουν πολλές δεκάδες βιομηχανικά-βιοτεχνικά οικοδομήματα, γεγονός που δηλώνει πολλά, τόσο για την οικονομία, όσο και για την ρύπανση της περιοχής. Χαρακτηριστική είναι η ύπαρξη της ΒΙ. ΠΕ. Θ. – Βιομηχανική περιοχή που βρίσκεται στη Σίνδο, στην ύπαρξη της οποίας και στην επιρροή αυτής στη περιοχή μελέτης αναφερόμαστε αναλυτικότερα σε επόμενο κεφάλαιο.

Οι βιομηχανίες-βιοτεχνίες, όπως φαίνεται και στα σχήματα 12.1.1, 12.1.2, καλύπτουν σχεδόν το 50% της συνολικής έκτασης της περιοχής μελέτης μας. Οι βορειότερες βιομηχανίες λειτουργούν στην περιοχή του Πενταλόφου, ενώ από την περιοχή της Νεοχωρούδας ως τις εκβολές του Γαλλικού, η περιοχή χαρακτηρίζεται από πλήθος βιομηχανικών – βιοτεχνικών εγκαταστάσεων.

Οι οικονομικοί κλάδοι που κυριαρχούν στην περιοχή είναι η γεωργία και η βιομηχανία-βιοτεχνία. Οι δυο κλάδοι παίζουν πολύ διαφορετικό ρόλο στην τοπική οικονομία. Η γεωργία είναι ο κύριος κλάδος της τοπικής οικονομίας, αφού η βιομηχανία-βιοτεχνία, με την υπερτοπική της σημασία, είναι πολύ λιγότερο συνδεδεμένη με την τοπική οικονομία, προσφέροντας, κατά κύριο λόγο, θέσεις εργασίας σε μέρος του τοπικού δυναμικού και ιδιαίτερα του Καλοχωρίου, της Σίνδου και μέρους της Ιωνίας

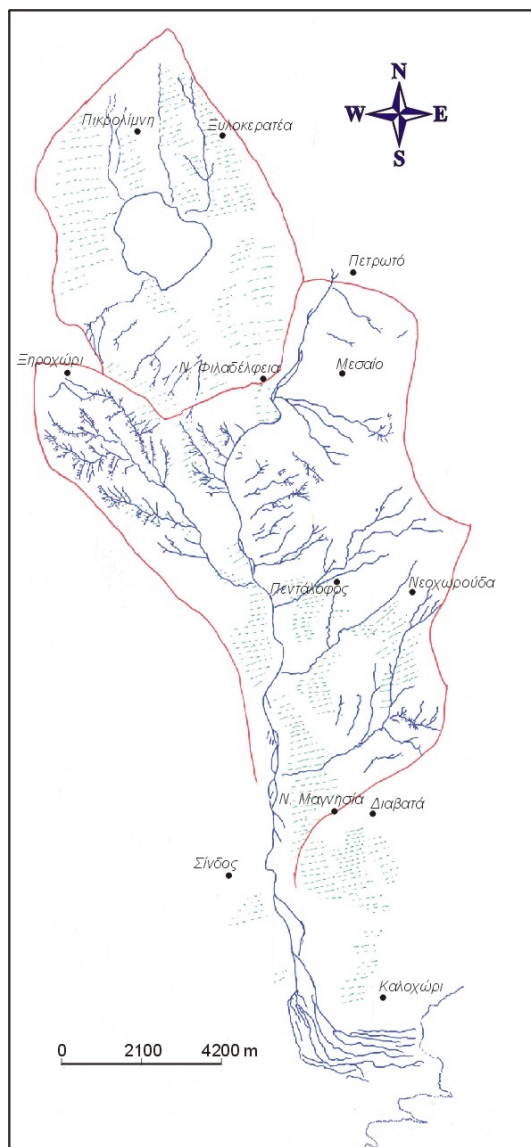
Ο μικτός χαρακτήρας της περιοχής από την άποψη της χωροθέτησης του παραγωγικού δυναμικού, αντανακλάται και στη διάρθρωση της απασχόλησης των κατοίκων. Το 1981 ο μεγαλύτερος αριθμός του ενεργού πληθυσμού απασχολείται στον κλάδο της βιομηχανίας-βιοτεχνίας (πίνακας 12.1.3). Εξίσου σημαντικός είναι ο αριθμός των ατόμων που απασχολούνται με τη γεωργία-κτηνοτροφία.

*Πίνακας 12.1.3 Παρουσιάζονται οι κλάδοι οικονομικής δραστηριότητας και τα απασχολούμενα άτομα (εργαζόμενοι)
(από ΕΣΥΕ, κατά ΥΠΕΧΩΔΕ, 1996)*

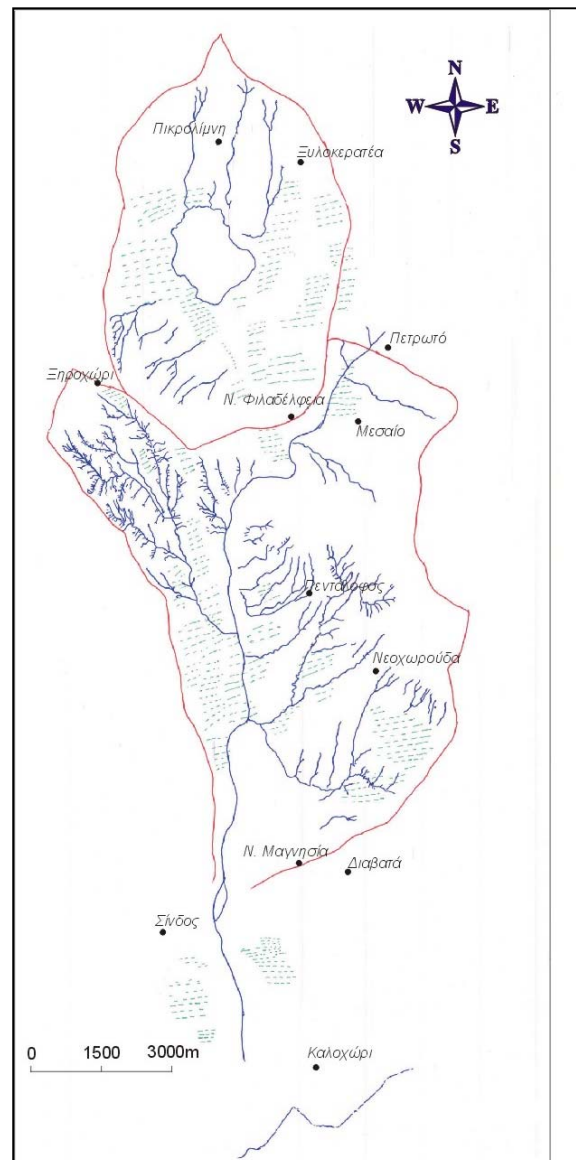
Κλάδος οικονομικής δραστηριότητας	Καλοχώρι	Σίνδος	Ιωνία
Γεωργία, Κτηνοτροφία, αλιεία	320	460	1.020
Ορυχεία	-	-	-
Βιομηχανία-Βιοτεχνία	480	910	780
Ηλεκτρισμός, φωταέριο κλπ	-	-	-
Οικοδομήσεις	120	200	210
Εμπόριο	100	200	330
Μεταφορές, Αποθήκες	60	70	150
Τράπεζες, Ασφάλειες	20	40	20
Λοιπές υπηρεσίες	70	157	150
Νέοι	0	30	40
Δεν δήλωσαν	0	20	30
Σύνολο	1.170	2.087	2.730

12.2 ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΓΕΩΡΓΙΑΣ

Έπειτα από την παρουσίαση του υδρογραφικού δικτύου, αλλά και των ανθρωπογενών επεμβάσεων (ανάπτυξη οικισμών, οδικού δικτύου, οικονομικής δραστηριότητας βάση βιομηχανιών –βιοτεχνιών), παρουσιάζουμε στο παρόν κεφάλαιο την ανάπτυξη των καλλιεργειών και τις διαφορές που παρουσιάζονται στην περιοχή από το 1945 έως το 1993.



Σχ. 12.2.1 Καλλιεργούμενες εκτάσεις όπως απεικονίζονται στις Α/φωτογραφίες του 1945



Σχ. 12.2.2 Καλλιεργούμενες εκτάσεις όπως απεικονίζονται στις Α/φωτογραφίες του 1993

Όπως φαίνεται παραπάνω, το σχήμα 12.2.1, στα αριστερά, απεικονίζει τη λεκάνη απορροής και το υδρογραφικό δίκτυο της περιοχής μελέτης, και με πράσινο χρώμα βλέπουμε τις περιοχές των καλλιεργούμενων εκτάσεων όπως απεικονίζεται στις αεροφωτογραφίες του 1945, ενώ στα δεξιά στο σχήμα 12.2.2 έχουμε αντίστοιχα την περιοχή μελέτης όπως απεικονίζεται στις αεροφωτογραφίες του 1993.

Όπως παρατηρήσαμε τις έντονες διαφορές στα προηγούμενα κεφάλαια, στην περιοχή μελέτης, έτσι, υπάρχουν εμφανείς αλλαγές και στις περιοχές των καλλιεργούμενων εκτάσεων στην περιοχή από το 1945 έως και το 1993.

Έτσι, βλέπουμε ότι στα Βόρεια, και συγκεκριμένα στη λεκάνη απορροής της Πικρολίμνης οι περιοχές των καλλιεργούμενων εκτάσεων παρουσιάζουν μια σχετική αύξηση. Ομοίως και νοτιότερα, στις περιοχές του Μεσαίου, Ξηροχωρίου και Ν. Φιλαδέλφειας, φαίνεται αύξηση καλλιεργούμενων εκτάσεων της τάξης των 50-60%. Έτσι, οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι οι αγροτικές καλλιέργειες στις συγκεκριμένες περιοχές παρουσιάζουν άνθιση.

Ως δικαιολόγηση των παραπάνω μπορούμε να πούμε ότι η άντληση μεγάλων όγκων νερού από τον Γαλλικό, για υδρευτικούς και αρδευτικούς σκοπούς οδήγησε σε κατάσταση μερικής ξήρανσης της κοίτης του από το σημείο Νάρρες και μέχρι τις εκβολές του. Ως συνέπεια, το φαινόμενο αυτό έδωσε την ευκαιρία για επέκταση των γεωργικών αλλά και κτηνοτροφικών δραστηριοτήτων μέσα στην τεχνητή κοίτη του Γαλλικού.

Νοτιότερα, από την περιοχή της Νεοχωρούδας έως και τις εκβολές του Γαλλικού ποταμού, παρουσιάζεται μείωση των καλλιεργούμενων εκτάσεων περίπου στο 60%, ενώ ακόμα νοτιότερα, (περιοχή Διαβατών, Νέας Μαγνησίας, Σίνδου, Καλοχωρίου) η μείωση υπερβαίνει το 80%, έτσι όπως φαίνεται στα σχήματα 12.2.1, 12.2.2.

Τα παραπάνω χαρακτηρίζονται ως φυσιολογικά, αν αναλογιστούμε ότι στα νότια της περιοχής, έχουμε αξιόλογη αύξηση της οικιστικής και βιομηχανικής δραστηριότητας (ύπαρξη Βιομηχανικής Περιοχής Θεσσαλονίκης) η οποία λογικά έγινε εις βάρος των καλλιεργειών.

Έτσι, παρατηρούμε ότι ήταν αναμενόμενη η μείωση των καλλιεργειών στις περιοχές Σίνδου, Καλοχωρίου, Νέας Μαγνησίας, Διαβατών.

Στο επόμενο κεφάλαιο, (κεφάλαιο 12.3) αναφερόμαστε στην περιγραφή των χρήσεων γης και γενικότερα της υπάρχουσας κατάστασης της περιοχής μελέτης.

12.3. ΥΠΑΡΧΟΥΣΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ – ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ

Με τον όρο **χρήση γης** εννοούμε τη γενικότερη υποδιαίρεση της επιφάνειας της γης, σε αρόσιμη γη, σε βοσκότοπους, σε δασική έκταση, σε αστική περιοχή κλπ.

Για διευκόλυνση της μελέτης μας, χωρίζουμε την περιοχή σε τέσσερα (4) τμήματα (σχ. 12.3.2). Η αρίθμηση είναι 1, 2, 3, 4 από Βορά προς Νότο, αρχίζοντας από τα όρια της κοινότητας Νέας Φιλαδέλφειας με την Κοινότητα Πενταλόφου και προχωρώντας προς τις εκβολές του Γαλλικού ποταμού στον Θερμαϊκό κόλπο.

Ξεκινώντας από Βόρεια, το **τμήμα 1**, περιλαμβάνει τα όρια της Κοινότητας Νέας Φιλαδέλφειας με την Κοινότητα Πενταλόφου. Το τμήμα του Γαλλικού που διασχίζει την Κοινότητα Πενταλόφου αποτελείται από χέρσες εκτάσεις, συνολικού εμβαδού 915 στρεμμάτων. Νοτιότερα, το τμήμα του Γαλλικού σε μήκος 2000 μέτρα αποτελείται από ένα κομμάτι που καλύπτεται από αρμυρίκια και καλαμιώνες σε πυκνή μορφή έκτασης 410 στρεμμάτων. Από τα 410 στρέμματα της έκτασης των αλμυρικών και καλαμιώνων, 150 στρέμματα της κύριας κοίτης ανήκουν διοικητικά στο Δήμο Ιωνίας, ενώ 260 στρέμματα, της κύριας κοίτης ανήκουν διοικητικά στην Κοινότητα Νεοχωρούδας.

Σε όλο το τμήμα 1 υπάρχουν κατά θέσεις σωροί από μπάζα και σκουπίδια. Στο νοτιότερο τμήμα υπάρχουν επιπλέον και λιμνάζοντα βιοτεχνικά απόβλητα.

Νοτιότερα, στο **τμήμα 2** η κύρια κοίτη του Γαλλικού ποταμού περιλαμβάνει θερμοκήπια, καλλιέργειες καθώς επίσης θάμνους αλμυρικών κατά θέσεις.

Μεταξύ της σιδηροδρομικής γραμμής Θεσσαλονίκης – Αγκιάλου και της σιδηροδρομικής γραμμής Θεσσαλονίκης – Πλατέως και σε μήκος γύρω στα 3000 μέτρα και πλάτος 240 μέτρα υπάρχουν καλλιέργειες, θερμοκήπια με σποραδικά κτίσματα και σπίτια σε έκταση γύρω στα 720 στρέμματα. Εξωτερικά του αριστερού αναχώματος υπάρχουν καλλιέργειες πάσης φύσεως ενώ στα 500 τελευταία μέτρα μέχρι τη σιδηροδρομική γραμμή Θεσσαλονίκης – Πλατέως εκτείνεται

ασφαλοστρωμένος δρόμος, που εφάπτεται σε ζώνη λευκοκαλλιέργειας πλάτους 25 μέτρων.

Σε μήκος γύρω στα 3000 μέτρα και πλάτος ποικίλο, συνολικής έκτασης 550 στρεμμάτων υπάρχουν κατά θέσεις χέρσες προς αναδάσωση εκτάσεις, καλλιέργειες, θερμοκήπια, γρασίδι, σκουπιδότοπος, διάσπαρτα κτίσματα και τεχνητά δασωμένες εκτάσεις.

Νότια της γέφυρας της σιδηροδρομικής γραμμής Θεσσαλονίκης – Πλατέως ξεκινά το **τμήμα 3** μέχρι την περιφραξη των εγκαταστάσεων της ΕΥΑΘ. Αποτελείται κυρίως από 98 στρέμματα καλυμμένα κατά θέσεις από πυκνή θαμνώδη βλάστηση αλμυρικών, άτομα (δενδρύλλια) κοινού κυπαρισσιού, αριζόνας, φράξου, εωροαμερικανικής λεύκης, γλεδίτιας, λευκής λεύκης, πελιάς, κουτσουπιάς και ψευδομελιάς. Μέσα στην έκταση των 98 στρεμμάτων υπάρχουν μπάζα και σκουπίδια, που καλύπτουν συνολικά έκταση περίπου 5 στρέμματα.

Από την περιφραξη των εγκαταστάσεων της ΕΥΑΘ μέχρι τη γέφυρα της Νέας Εθνικής Οδού Θεσσαλονίκης – Κατερίνης υπάρχει έκταση 253 στρεμμάτων δασωμένη στο μεγαλύτερο μέρος της με πυκνή βλάστηση από αυτοφυή θαμνώδη αρμυρίκια καθώς επίσης από άτομα (δενδρύλλια) αριζόνας, γλεδίτιας, λευκής λεύκης, μαύρης λεύκης, ιτιάς, κελτίς, τζιτζιφιάς, μουριάς, ψευδακακίας, σοφόρας, πελιάς, κουτσουπιάς και ψευδομελιάς.

Το **τμήμα 4** περιλαμβάνει την κοίτη του Γαλλικού ποταμού κατάντη της Νέας Εθνικής Οδού Θεσσαλονίκης – Κατερίνης μέχρι το έλος που δημιουργείται στις εκβολές του ποταμού στη λιμνοθάλασσα του Καλοχωρίου.

Στην περιοχή αυτή, σε μήκος γύρω στα 1500 μέτρα υπάρχουν χέρσες εκτάσεις μέσα στις οποίες εντοπίζονται κτηνοτροφικές μονάδες καθώς και διάσπαρτες αυτοφυείς ιτιές και αρμυρίκια.



Φώτο 12.3.1. Ανάπτυξη ποτάμιας και παραποτάμιας βλάστησης στο Γαλλικό ποταμό, νότια του Καλοχωρίου

Τέλος, το τμήμα που αντιστοιχεί στην περιοχή των εκβολών του ποταμού καλύπτεται από θαλάσσια έλη που φθάνουν μέχρι τον κόλπο της Θεσσαλονίκης, τα έλη του Καλοχωρίου, στα οποία θα γίνει αναφορά σε επόμενο κεφάλαιο.

Τα σχετικά με τις χρήσεις γης και η γενικότερη περιγραφή της περιοχής μελέτης φαίνονται συνοπτικά στον πίνακα που ακολουθεί. (Πίνακας 12.3.1).

Πίνακας 12.3.1 Χρήσεις γης περιοχή μελέτης (από στοιχεία μελέτης «Οριστική Μελέτη Έργου Εγκατάστασης Πρασίνου στην Περιοχή Γαλλικού Ποταμού, 1996»)

Περιοχή	Περιγραφή
Πεντάλοφος	915 στρέμματα χέρσες εκτάσεις, μπάζα, σκουπίδια
Νεοχωρούδα	260 στρέμματα αλμυρικών και καλαμιώνων, μπάζα, σκουπίδια
Ιωνία	150 στρέμματα αλμυρικών και καλαμιώνων, 1270 στρέμματα με θερμοκήπια, καλλιέργειες, θάμνους, αλμυρίκια, γρασίδι, σκουπιδότοπος, διάσπαρτα κτίσματα και τεχνητά δασωμένες εκτάσεις, λιμνάζοντα βιοτεχνικά απόβλητα.
Σίνδος	98 στρέμματα με πυκνή βλάστηση αλμυρικών, δασωμένες εκτάσεις, 5 στρέμματα μπάζα και σκουπίδια, 253 στρέμματα δασωμένης έκτασης
Καλοχώρι	530 στρέμματα χέρσες εκτάσεις, κτηνοτροφικές μονάδες, διάσπαρτες αυτοφυείς ιτιές και αρμυρίκια.

Τα σχετικά με τις χρήσεις γης κυρίως στο νότιο χώρο της περιοχής μελέτης, μπορούν να συνοψιστούν σε μια εντυπωσιακή αντίθεση:

Από τη μια πλευρά, στο ύψος του Καλοχωρίου και ανατολικά της παλιάς κοίτης του Γαλλικού (συμπεριλαμβανομένων της κοίτης και των εκβολών) υπάρχει μια μεγάλη έκταση υποβαθμισμένης και εγκαταλειμμένης γης (derelict land), με περιορισμένη ως ανύπαρκτη φυσική βλάστηση. Η έκταση αυτή μετατρέπεται σταδιακά σε σκουπιδότοπο. Υπάρχουν επίσης και δυο παλιές κτηνοτροφικές μονάδες σε πολύ κακή κατάσταση. Τα φαινόμενα διάβρωσης και αλάτωσης που είναι πολύ έντονα στο τμήμα αυτό φαίνονται να επεκτείνονται και στην υπόλοιπη περιοχή του Καλοχωρίου.

Η ίδια η λιμνοθάλασσα και ο μικρός βιότοπος που έχει αναπτυχθεί είναι ιδιαίτερα υποβαθμισμένα. Παράλληλα, καθώς στη θάλασσα του Καλοχωρίου διοχετεύονται τα λύματα πολλών βιομηχανιών και γεωργικά απόβλητα μέσω τάφρων, η ακτή της περιοχής αποτελεί τόπο υψηλής ρύπανσης.

Από την άλλη πλευρά, δυτικά της κοίτης η κατάσταση είναι εντελώς διαφορετική. Όλη η γη είναι καλλιεργούμενη και αρδευόμενη, υψηλής παραγωγικότητας, με καλλιέργειες κυρίως ρυζιού και αραβόσιτου. Η γεωργική χρήση στο τμήμα αυτό είναι σχεδόν αποκλειστική και έτσι δεν υπάρχουν σοβαρά προβλήματα συγκρουόμενων χρήσεων. Γενικότερα, η ποιότητα του φυσικού περιβάλλοντος στο τμήμα αυτό φαίνεται αναβαθμισμένη.

Η έντονα διαφορετική αυτή εικόνα εκατέρωθεν της κοίτης συνεχίζεται προς τα βόρεια μέχρι το ύψος της Εθνικής Οδού. Βορειότερα, και ιδιαίτερα στο ύψος της Ν. Μαγνησίας, όπου υπάρχουν εκτεταμένες εκτάσεις κηπευτικών, η κοίτη έχει καταπατηθεί από αγρότες και καλλιεργείται ολόκληρη. Παρά το γεγονός ότι οι καλλιέργειες αυτές έχουν αναβαθμίσει την εγκαταλειμμένη παλιά κοίτη, το ζήτημα της διευθέτησης του ιδιωτικού καθεστώτος αλλά και των τυχόν αναγκαίων τεχνικών έργων για την αποφυγή πλημμυρών παραμένει πολύ σημαντικό.

Στην περιοχή αυτή δεν υπάρχουν καθόλου δασικές εκτάσεις, ούτε και στα παρόχθια τμήματα του Γαλλικού. Το 1978 είχε καταρτιστεί μελέτη αναδάσωσης των παρόχθιων εκτάσεων του Γαλλικού από τη Δασική Υπηρεσία Θεσσαλονίκης που όμως δεν έχει υλοποιηθεί.

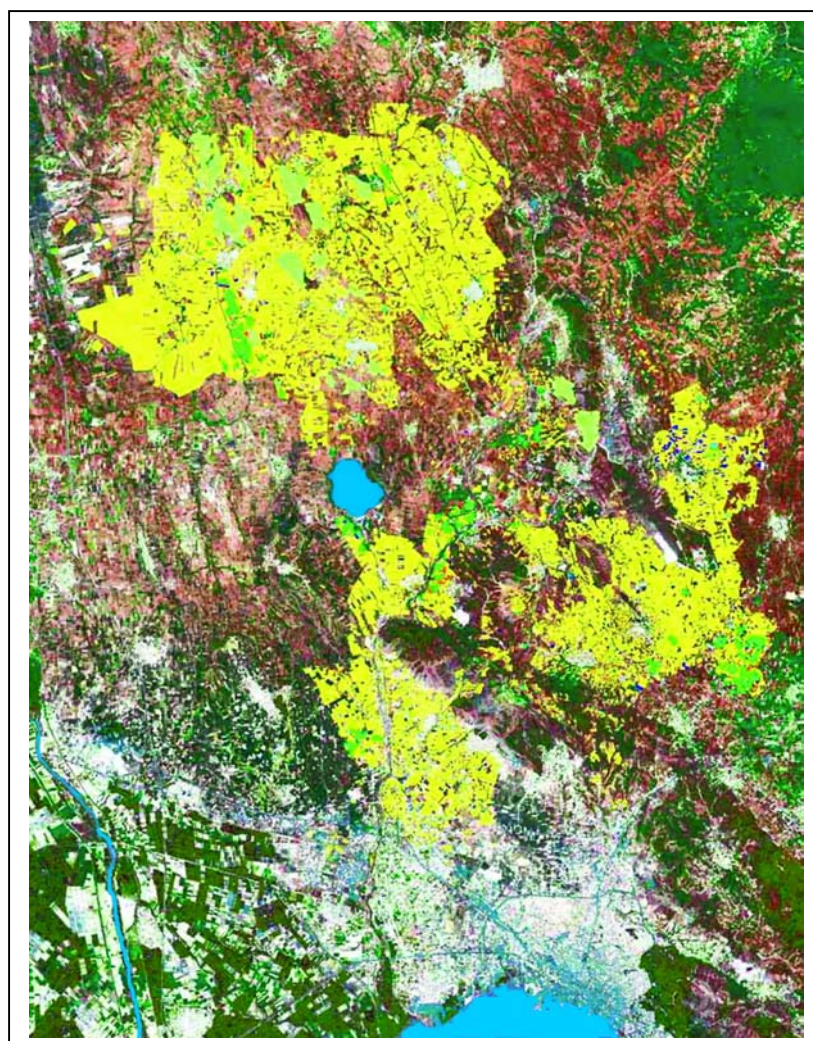
Η γεωργική καλλιέργεια που επικρατεί στην περιοχή είναι το ρύζι. Η σημασία των ορυζώνων για την πανίδα του υγροτόπου είναι πολύ μεγάλη. Η περίοδος κατά την οποία οι ορυζώνες παραμένουν πλημμυρισμένοι, συμπίπτει με την περίοδο αναπαραγωγής πολλών ειδών υδρόβιων εντόμων, αμφιβίων, ερπετών και πτηνών. Επιπλέον, πολλά είδη μεταναστευτικών πουλιών περνούν από την περιοχή (κατά τον Απρίλιο) και μένουν στον υγρότοπο για να φωλιάσουν.

Πίνακας 12.3.2 Κατανομή των χρήσεων γης στην περιοχή μελέτης
(Από Γιαννακού, 1995)

A/a	Κατηγορία	Έκταση στρ.	Ποσοστό στρ.
1	Γεωργική γη	56.537	53,06
	A. Αρδευόμενη	47.147	44,24
	B Μη αρδευόμενη	9.390	8,81
2	Βιομηχανία-Βιοτεχνία-Εμπόριο-Μεταφορές-Αποθηκεύσεις	21.411	20,09
3	Λοιπές Υπηρεσίες	1.843	1,73
4	Οικισμοί	3.960	3,72
	A Υφιστάμενοι	3.337	3,13
	B Επέκταση (με οικιστική χρήση)	623	0,58
5	Νερά	4.466	4,19
6	Περιοχή βλάστησης-Πράσινο	7.379	6,92
7	Ειδικές χρήσεις	1.101	1,03
8	Χέρσες- ελώδεις εκτάσεις	991	0,93
9	Μικτές χρήσεις	8.874	8,33
	A Γεωργική γη-βιομηχανική γη	4.593	4,31
	B Γεωργική γη-χέρσες εκτάσεις	2.965	2,78
	Γ Εκτός οικισμού αγροτ. χρήσεις	1.316	1,23
	Σύνολο	106.562	100,00

Στη δορυφορική εικόνα που ακολουθεί φαίνονται οι επικρατούσες χρήσεις γης δηλωθέντων αγροτεμαχίων περιοχής Θεσσαλονίκης-Κιλκίς. Υπάρχουν καλλιέργειες σιτηρών, αραβόσιτου, μηδικής, βαμβακιού, χέρσων εκτάσεων, βοσκοτόπων, αλλά και άλλες καλλιέργειες. Επικρατούν , όπως φαίνεται στην εικόνα, εκατέρωθεν της κοίτης του Γαλλικού, τα σιτηρά, ο αραβόσιτος και το βαμβάκι.

Επικρατούσες Χρήσεις Γης Δηλωθέντων Αγροτεμαχίων περιοχής
Θεσσαλονίκης-Κιλκίς



Σχ. 12.3.1. Επικρατούσες Χρήσεις Γης Δηλωθέντων Αγροτεμαχίων περιοχής Θεσσαλονίκης-Κιλκίς.(Από Υπουργείο Γεωργίας - Δ/ση Τοπογραφικής) Χάρτης βασισμένος σε εικόνα του δορυφόρου Spot. Ημ. λήψης 12/6/1999. (www.geοαρικονisis.gr/map-sources-greek.htm)

12.4. ΈΡΓΑ ΔΙΕΥΘΕΤΗΣΗΣ ΤΟΥ ΓΑΛΛΙΚΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ

Όπως ήδη αναφέραμε ο Γαλλικός ποταμός πηγάζει από τα Κρούσια όρη και καταλήγει στον Θερμαϊκό κόλπο, ανατολικά του Αξιού και 10 Km δυτικά της πόλης της Θεσσαλονίκης. Μετά την είσοδο του στην πεδιάδα ο ποταμός είχε πλεξοειδή μορφή με τελείως αβαθή κοίτη. Κατά τη διάρκεια πλημμυρικών επεισοδίων το νερό υπερχείλιζε την κοίτη του και κατέκλυζε μεγάλες εκτάσεις καλλιεργήσιμης γης εκατέρωθεν αυτής.

Για την προστασία των πεδινών εκτάσεων δυτικά της πόλης της Θεσσαλονίκης από τις πλημμυρικές παροχές του Γαλλικού ποταμού έγινε το 1930 διευθέτηση της πεδινής κοίτης του από το ύψος της οδογέφυρας Θεσσαλονίκης – Εδέσσης, περίπου 8 Km από τη θάλασσα. Αυτή περιελάμβανε την κατασκευή αναχωμάτων δεξιά και αριστερά της κοίτης του μέχρι τις εκβολές, με μικρή επέκταση του αριστερού (ανατολικού) αναχώματος ανάντη της γέφυρας ως τα υψώματα του Νάρρες για την προστασία της περιοχής Ν. Μαγνησίας Νομού Θεσσαλονίκης. (Κωνσταντινίδης, 1989).

Το πλάτος της κοίτης πλημμυρών του ποταμού (δηλαδή από ανάχωμα σε ανάχωμα) ρυθμίστηκε να είναι κατά μέσο όρο 780 m, με επιτόπιες διαφοροποιήσεις. Έτσι, στενεύει στις σιδηροδρομικές γέφυρες μέχρι 180 m, ενώ αλλού πλαταίνει μέχρι 1000m. Κατάντη της σιδηροδρομικής γέφυρας Θεσσαλονίκης – Αθηνών μετά τα 3,2 χιλιόμετρα, η εντός αναχωμάτων κοίτη διαπλατύνεται σε 1200 m και από κει και κάτω τα νερά διαχέονται σε αλατούχα έκταση, όπου και εναποθέτουν την ιλύ τους πριν από την εκβολή τους στη θάλασσα.

Με την πάροδο των χρόνων κρίθηκε ότι η αρχικά εκτιμηθείσα πλημμυρική παροχή ($700 \text{ m}^3/\text{ώρα}$) (Συνοδινός Σ., Πινακίδης Ι., Μαλιτσιδου Α., 1996) ήταν πολύ μεγάλη. Για το λόγο αυτό συντάχθηκε από το Υπουργείο Δημοσίων Έργων νέα μελέτη για το τμήμα του Γαλλικού ποταμού από το σημείο της εκβολής του στη θάλασσα μέχρι τη σιδηροδρομική γραμμή Θεσσαλονίκη – Πλατέος. Με τη μελέτη αυτή

προβλέφθηκε η κατασκευή νέων αντιπλημμυρικών αναχωμάτων σε απόσταση 300 μέτρων μεταξύ τους, η οποία προοδευτικά αύξανε στα 800 μέτρα.



*Φωτό 12.4.1 Άποψη του Γαλλικού ποταμού-2 Km νότια του χωριού Νέα Φιλαδέλφεια.
(ημ. Λήψης 19/1/2003)*

Χαρακτηριστικό ανθρώπινο έργο (Έτος κατασκευής 1986), είναι το αρδευτικό δίκτυο της Νέας Μαγνησίας, που βρίσκεται στις ανατολικές παρυφές του Γαλλικού ποταμού, αμέσως κατάντη του ομώνυμου χωριού (σημερινός Δήμος Ιωνίας). Σύμφωνα με Κωνσταντινίδη, 1989, το αρδευτικό δίκτυο της Νέας Μαγνησίας μελετήθηκε σε ακαθάριστη έκταση 7.000 στρεμμάτων και καθαρή αρδευόμενη 6.100 στρεμμάτων. Η υδροδότηση του δικτύου γίνεται από το αρδευτικό δίκτυο Γέφυρας, με αντλιοστάσιο που αποτελείται από 5 αντλητικά ζεύγη, που παρέχει το καθένα 125 l / sec και συνολική παροχή 625 l / sec ή 2.250 m³ / h.

Οι σιδηροδρομικές γέφυρες που υπήρχαν κρίθηκε ότι είχαν επαρκές άνοιγμα για πλημμυρικές παροχές. Λιθοστρώθηκε μόνο ο

πυθμένας της κοίτης στη θέση κάθε γέφυρας για λόγους προστασίας τους.

Για την εξυπηρέτηση της συγκοινωνίας, μελετήθηκαν και κατασκευάστηκαν επίσης, νέες γέφυρες, οδικές και σιδηροδρομικές. Όπου κατασκευάστηκαν γέφυρες μόνο στην κυρίως κοίτη του ποταμού, στα αναχώματα της κοίτης πλημμυρών κατασκευάστηκαν δρόμοι προσπέλασης προς τις γέφυρες. Επίσης, σε ορισμένες θέσεις έχουν κατασκευαστεί ράμπες λιθόστρωτες για επικοινωνία με τις εκτάσεις της κοίτης πλημμυρών, η σπορά των οποίων με εαρινές καλλιέργειες ενθαρρυνόταν για να μην αναπτυχθούν δενδρώδη ή θαμνώδη φυτά, εμπόδια στη ροή του νερού. Ακόμα, επιτρέπονταν η βόσκηση της κοίτης πλημμυρών (όπου δεν υπήρχαν καλλιέργειες) απαγορευόταν όμως η βόσκηση στο χώρο των αναχωμάτων. Στα αναχώματα του ποταμού, εγκαταστάθηκαν φυλάκια με μόνιμους φύλακες για να υπάρχει εποπτεία των αναχωμάτων σε 24ωρη βάση. Οι φύλακες εργαζόταν ακόμα και σε συνεργεία συντήρησης των έργων. Εάν πιθανολογούνταν επικείμενη πλημμύρα, η παρακολούθηση των αναχωμάτων γινόταν εντατική και από περισσότερους του ενός φύλακες.

Τη μέριμνα για συντήρηση των νέων έργων είχε με τη σύμβαση της η εταιρεία Foundation. Έτσι, όπου παρουσιαζόταν προβλήματα διαβρώσεων στις όχθες του ποταμού κατασκευαζόταν έργα προστασίας λιθένδυτα, ή συρματοκιβώτια ή κλαδοπλέγματα από βέργες ιτιάς.

12.5 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΙΣ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

Ο άνθρωπος μέσα σε χρονικό διάστημα έξι δεκαετιών κατόρθωσε να μεταβάλλει τη μορφολογία της περιοχής, τη δράση του ποταμού, την επιρροή της θάλασσας και γενικά τις φυσικές εξωγενείς διεργασίες διάβρωσης, μεταφοράς και απόθεσης υλικών. Κατόρθωσε επίσης να αλλοιώσει τη σύνθεση και λειτουργία των βιολογικών παραγόντων στην περιοχή αυτή καθώς και τις φυσικοχημικές διεργασίες στην επιφάνεια. Με την κατασκευή έργων, το σύστημα του Δέλτα έπαψε πια να λειτουργεί φυσικά, και οι περισσότερες διεργασίες σταμάτησαν τελείως (πλημμύρες, απόθεση υλικών, μαιανδρισμοί κλπ). (ΥΠΕΧΩΔΕ, 1997).

Οι συνεχείς πλημμύρες του Γαλλικού ποταμού οι οποίες προκαλούσαν αλλαγές στην πορεία της κοίτης ροής και των εκβολών του, δημιουργούσαν αντίξοες συνθήκες για τη ζωή του ανθρώπου στην περιοχή αυτή. Επιπρόσθετα το κύμα προσφύγων στις αρχές του αιώνα, τα μεγάλα προβλήματα υγείας του πληθυσμού και η ανάγκη διάθεσης δημόσιας γης σε αυτούς, δημιούργησαν τις κύριες προϋποθέσεις κατασκευής εγγειοβελτιωτικών έργων στην περιοχή.

Η ραγδαία επίσης εξέλιξη της τεχνολογίας οδήγησαν στο σχεδιασμό και στην εκτέλεση μεγάλης κλίμακας εγγειοβελτιωτικών έργων στην πεδιάδα Θεσσαλονίκης – Γιαννιτσών, τα οποία σε χρονικό διάστημα λίγων δεκαετιών, άλλαξαν τελείως τη φυσικογεωγραφία της περιοχής.

Κατά τη διάρκεια των τελευταίων δεκαετιών έχει παρατηρηθεί σημαντική μείωση στην επιφανειακή απορροή του Γαλλικού ποταμού, ο οποίος δίνει έτσι την εικόνα ενός ποταμού που εμφανίζει επεισοδική και μόνο απορροή λειτουργώντας πλέον ως φυσική διέξοδος των πλημμυρικών μόνο παροχών. Η αιτία της ραγδαίας μείωσης της απορροής του ποταμού στην περιοχή μελέτης βρίσκεται κατά κύριο λόγο στη αξιοποίηση του επιφανειακού και του υπόγειου υδατικού δυναμικού στην ευρύτερη υδρολογική λεκάνη του Γαλλικού και

δευτερευόντως στη μείωση της φυσικής τροφοδοσίας του υδατικού συστήματος του ποταμού λόγω της μείωσης των βροχοπτώσεων.

Και από τη σύγκριση των αεροφωτογραφιών της ΓΥΣ στην περιοχή του Δέλτα οδηγούμαστε σε απογοητευτικά συμπεράσματα. Παρατηρείται ότι από το 1945 μέχρι σήμερα έχει πραγματοποιηθεί σταδιακή και ταυτόχρονα εκτεταμένη υποχώρηση του δέλτα, αφού ολοένα και περισσότερο θαλασσινό νερό κατακλύζει το χώρο των εκβολών του Γαλλικού ποταμού. Η ισορροπία που διατηρούνταν κάποτε ανάμεσα στην τροφοδοσία σε υλικά και στην απομάκρυνσή τους από τη θάλασσα έπαψε να υπάρχει.

12.5.1 Ρύπανση

Η ρύπανση του Γαλλικού ποταμού βρίσκεται σε υψηλά επίπεδα. Λέχεται αστικά, βιομηχανικά (κυρίως από βαφεία-φινιριστήρια και βυρσοδεψεία), κτηνοτροφικά, και γεωργικά απόβλητα από τους Νομούς Κιλκίς και Θεσσαλονίκης. Κατά μήκος της κοίτης του ποταμού γίνονται ανεξέλεγκτες απορρίψεις μπάζων, οικιακών απορριμμάτων, βοθρολυμάτων, στερεών βιομηχανικών αποβλήτων καθώς και παράνομες αμοληψίες, ενώ υπάρχει ελεύθερη προσπέλαση και βόσκηση ζώων.

Τα ιδιαίτερα επιβαρημένα λοιπόν όμβρια νερά, διηθούμενα στο υπέδαφος, τροφοδοτούν τα υπόγεια υδροφόρα στρώματα του Γαλλικού ποταμού, που χρησιμοποιούνται για υδροδότηση της πόλης της Θεσσαλονίκης. Μέρος επίσης του νερού του Γαλλικού ποταμού χρησιμοποιείται για άρδευση και βιομηχανική χρήση.

Η κυριότερη όμως μορφή ρύπανσης προέρχεται από τη Σίνδο. Βόρεια της Σίνδου και σε έκταση 3000 στρεμμάτων εγκαταστάθηκε η Βιομηχανική Περιοχή Θεσσαλονίκης (ΒΙ. ΠΕ. Θ.), η οποία περιλαμβάνει πλήθος βιομηχανιών και βιοτεχνιών με έντονη ρυπογόνα δραστηριότητα. Παράλληλα η υπέρμετρη κατανάλωση νερού από υπόγειους υδροφορείς για την εξασφάλιση της λειτουργίας των

βιομηχανιών της περιοχής οξύνουν το πρόβλημα μείωσης της ροής στον κάτω ρου του ποταμού. Στην πλειονότητά τους τα απόβλητα των βιομηχανιών και βιοτεχνιών διοχετεύονται σε κεντρική τάφρο, που ακολουθεί πορεία παράλληλη με την κοίτη του ποταμού και φτάνει στον κόλπο της Θεσσαλονίκης, χωρίς προηγούμενο καθαρισμό ή με ελλιπή επεξεργασία. Μετά την πρόοδο των έργων της ΕΥΑΘ (επεξεργασίας λυμάτων της Θεσσαλονίκης), τα απόβλητα διοχετεύονται στο σταθμό βιολογικής επεξεργασίας λυμάτων Θεσσαλονίκης.

Απόβλητα λοιπόν σημαντικού όγκου από σημαντικό αριθμό βιομηχανικών μονάδων που περιέχουν συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων διοχετεύονται ακόμη από βιομηχανίες και κτηνοτροφικές μονάδες κατευθείαν στην κοίτη του Γαλλικού ποταμού, όπου η δυσοσμία σε ορισμένες περιοχές είναι αφόρητη.



Φωτό 12.5.1.1 Άποψη του Γαλλικού ποταμού νότια του Καλοχωρίου. Στο βάθος φαίνονται βιομηχανικές εγκαταστάσεις.

Ο μέσος ετήσιος όγκος υγρών αποβλήτων που δέχεται ο Γαλλικός ποταμός είναι 141.800 m^3 , με αντίστοιχο ρυπαντικό φορτίο 54.460 Kg COD (Τσαγκαρλής, 1998). Οι ποσότητες αυτές καταλήγουν συνήθως έμμεσα στον ποταμό μέσω τάφρων και χειμνάρων.

Στον πίνακα που ακολουθεί (Πίνακας 12.5.1) (από Γκανούλης, 1991) αναφέρονται τα διαθέσιμα στοιχεία για την επιβάρυνση που δημιουργεί η λειτουργία 24 βιομηχανικών μονάδων κοντά στην κοίτη του Γαλλικού ποταμού.

Πιν 12.5.1.Οι κυριότερες βιομηχανίες στην περιοχή του Γαλλικού ποταμού (από Τεχνική μελέτη Περιβαλλοντικής Διαχείρισης και Αποκατάστασης του Γαλλικού ποταμού, Μαντζαβέλας, Διαμαντόπουλος, Τσιάντου, Χατζοπούλου, Μαλάμης, Γεωργιάδου, Παπουτσίδου, 2002)

A/a	Βιομηχανίες	Περιοχή	Βιομηχανική Δραστηριότητα	Βαθμός Οκλήσης	Κατανάλωση Νερού m³/έτος	Παραγωγή Υγρών Αποβλήτων m³/έτος
1	ΣINK	Διαβατά	Λιπάσματα-Χημικά	Υ	3.420,000	2.450,000
2	Ε.Κ.Ο	Διαβατά	Διυλιστήριο-Πετροχημικά	Υ	2.060,000	2.000,000
3	Ελλην.Χαλυβουργ ΑΕ	Διαβατά	Χάλυβας	Υ	1.600,000	1.600,000
4	ΕΘΥΛΕΛΛΑΣ ΑΕ	Διαβατά	Χημικά	Υ	1.090,000	875,000
5	ΤΕΚΚΟΣΑ ΕΛΛΑΣ	Γαλλικός	Χημικά	Υ	470,000	
6	ΑΦΟΙ ΚΑΡΑΣΣΟ	Καλοχώρι	Βαφείο	Χ	225,000	
7	ΗΛΙΟΦΙΝ ΑΕ	Καλοχώρι	Βαφείο	Χ	225,000	210,000
8	ΒΑΛΚΑΝ ΕΞΠΟΡΤ ΑΕ	Γαλλικός	Επεξεργασία ξύλου	Χ	195,000	150,000
9	ΗΒΗ Παναγόπουλος		Ποτά	Χ	170,000	
10	Δημοτικά Σφαγεία	Καλοχώρι	Σφαγεία	Χ	155,000	
11	ΕΒΙΕ Μιχαηλίδης	ΒΙΠΕΘ	Κονσερβοποιία	Χ	40,000	
12	ΕΥΛΟΠΙΑΝ ΑΕ	Διαβατά	Ξυλεία	Χ	85,000	82,000
13	ΣΤΑΓΙΕΡ ΕΛΛΑΣ		Βιομηχανία αυτοκινήτων	Χ	85,000	
14	ΣΙΔΕΝΟΡ	Γαλλικός	Βιομηχανία χάλυβα	Υ	80,000	20,000
15	ΒΕΛΜΑ ΑΕ	Γαλλικός	Επεξεργασία σπόρων	Χ	73,000	50,000
16	ΒΙΑΜΑΧ	Διαβατά	Βιομηχανία αυτοκινήτων	Χ	60,000	
17	Α.ΗΛΙΑΔΗΣ	Καλοχώρι	Βυρσοδεψείο	Χ	45,000	45,000
18	ΑΦΟΙ ΧΑΙΤΟΓΛΟΥ	Καλοχώρι	Ζάχαρη Κονσερβοποιία	Χ	42,000	36,000
19	ΒΙΤΡΟΥΒΙΤ ΑΕ	Γαλλικός	Πλαστικά είδη υγιεινής	Χ	40,500	31,500
20	ΗΛΙΟΣ		Υφάσματα	Χ	28,000	
21	Ε. Παπαδόπουλος	Διαβατά	Μπισκότα	Χ	24,000	
22	ΜΑΛΑΜΑΤΙΝΑ ΑΕ	Καλοχώρι	Βιομηχανία κρασιών	Χ	18,000	
Σύνολο					10.203,500	7549,500



*Φώτο 12.5.1.2 Ρύπανση στο Γαλλικό ποταμό, στην περιοχή κοντά στο
Καλοχώρι-απόρριψη μπάζων-απορριμμάτων*

Επίσης, η μικρή κλίση της πλατιάς κοίτης του ποταμού, έχει σαν αποτέλεσμα να λιμνάζουν τα ρυπογόνα νερά. Σε πολλά σημεία η κοίτη καλύπτεται με μπάζα και σκουπίδια, που ρυπαίνουν το περιβάλλον (Φώτο 12.5.1.2.)

Η παρουσία των εγκαταστάσεων της ΕΥΑΘ (του Σταθμού Επεξεργασίας Λυμάτων της Θεσσαλονίκης) καθώς και η έντονη οσμή που εκπέμπεται από την επεξεργασία των λυμάτων, επιβαρύνει εντονότερα την πλευρά του ανατολικού αναχώματος, περιορίζοντας ταυτόχρονα τις δυνατότητες χρήσης της περιοχής.

12.5.2 Γεωργία-κτηνοτροφία

Η άντληση μεγάλων όγκων νερού από τον Γαλλικό, για υδρευτικούς και αρδευτικούς σκοπούς οδήγησε στην κατάσταση ξήρανσης της κοίτης από το σημείο Νάρρες και μέχρι τις εκβολές του. Το φαινόμενο αυτό έδωσε την ευκαιρία για επέκταση των γεωργικών και κτηνοτροφικών δραστηριοτήτων μέσα στην τεχνητή κοίτη του Γαλλικού δημιουργώντας επιπρόσθετα περιβαλλοντικά προβλήματα στον ποταμό.

Συγκεκριμένα μέσα στην κοίτη του ποταμού δημιουργήθηκαν καλλιεργήσιμες εκτάσεις (λαχανόκηποι, δενδροκαλλιέργειες κ.α) σε βάρος της φυσικής βλάστησης. Η παρουσία αυτών των καλλιεργειών δεν αλλοιώνει μόνο την εικόνα της βλάστησης του υγροτόπου, καταστρέφοντας σημαντικά ενδιαίτηματα για την πανίδα, αλλά παράλληλα επιδεινώνει το πρόβλημα της ρύπανσης λόγω της χρήσης λιπασμάτων, φυτοφαρμάκων, και ζιζανιοκτόνων που καταλήγουν στον υδροφόρο ορίζοντα ή στη θάλασσα, καθώς επίσης και αυτό της ελάττωσης των υπόγειων αποθεμάτων νερού λόγω της άρδευσής τους.

Εκτός από την αύξηση των καλλιεργήσιμων εκτάσεων παρουσιάστηκε τα τελευταία χρόνια και το φαινόμενο επέκτασης των κτηνοτροφικών δραστηριοτήτων μέσα στην κοίτη του Γαλλικού. Είναι πλέον συνήθης η εικόνα εγκατάστασης κτηνοτροφικών μονάδων μέσα στην κοίτη του ποταμού, αλλά και στις εκατέρωθεν πλευρές της που έχουν επιπτώσεις στο περιβάλλον. Από έρευνα που πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια της μελέτης «Εξειδίκευση των αναπτυξιακών δεδομένων και παρεμβάσεων του αγροτικού τομέα της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας Νομού Θεσσαλονίκης» (από ANEΘ, ΟΙΚΟΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΟΕ, AgroPOLE ΕΠΕ, 2002) και βάσει στοιχείων που δόθηκαν από αγροτικά κτηνιατρεία, προέκυψε ότι στο δήμο Εχεδώρου εντοπίζονται 20 κτηνοτροφικές μονάδες (βουστάσια), δυναμικότητας 2700 ζώων, μέσα ή κοντά σε ευαίσθητες περιβαλλοντικές περιοχές. Κυριότερες αρνητικές συνέπειες αυτής της ανεξέλεγκτης κτηνοτροφικής δραστηριότητας είναι η υπερβόσκηση, η οποία οδηγεί σε σταδιακή υποβάθμιση της φυσικής

βλάστησης, αλλά και η επιφόρτιση του υδροφόρου ορίζοντα με κτηνοτροφικά λύματα.

Οι παράνομες καταλήψεις επηρεάζουν επίσης και το θέμα της υδραυλικής λειτουργίας, αφού η κατάληψη ελεύθερων εκτάσεων έχει προκαλέσει σε πολλά σημεία το στένεμα της κύριας κοίτης του Γαλλικού.

12.5.3 Παράνομη θήρα

Η δυνατότητα πρόσβασης σε πολλά σημεία της κοίτης του ποταμού ευνοεί τους λαθροθήρες κυρίως στο τμήμα που εκτείνεται νότια της Νέας Εθνικής Οδού όπου απαντούν σε μεγάλους αριθμούς πληθυσμοί ορνιθοπανίδας. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με τη μη τήρηση των κανόνων και περιορισμών ως προς τις ζώνες απαγόρευσης, κατά τις κυνηγετικές περιόδους και τα θηρεύσιμα είδη, καθώς επίσης και η ανεπαρκής φύλαξη των ζωνών απαγόρευσης οξύνουν το πρόβλημα της θήρας.

Επιπλέον η επιβάρυνση ιδιαίτερα των ρηχών νερών και των αλμυρών ελών μέσα στην κοίτη του Γαλλικού με σκάγια μολύβδου, αποτελεί σοβαρή απειλή για τη μείωση πολλών υδρόβιων πουλιών καθώς και για την υποβάθμιση των ενδιαιτημάτων τους.

12.5.4 Ηχορύπανση

Η ηχητική επιβάρυνση της περιοχής είναι ιδιαίτερα έντονη στα τμήματα κοντά στη Νέα Εθνική Οδό Αθηνών – Θεσσαλονίκης καθώς και κοντά στις άλλες κεντρικές οδικές αρτηρίες. Σύμφωνα με τη Μελέτη Περιβαλλοντικών Συνθηκών στον Αναπτυξιακό Σύνδεσμο Ιωνίας-Σίνδου –Καλοχωρίου (Γιαννακού & άλλοι, 1995) ο θόρυβος λόγω της κυκλοφορίας είναι ιδιαίτερα έντονος σε περιοχές κοντά στην κοίτη του Γαλλικού ποταμού ξεπερνώντας σε πολλές περιπτώσεις το όριο των 70dB, το οποίο και ορίζεται από την ΥΑ 17252/92 (ΦΕΚ 395Β/92) ως το ανώτατο επιτρεπόμενο όριο για τον δείκτη κυκλοφοριακού θορύβου.

12.5.5 Αλλαγές στην βλάστηση-χλωρίδα

Πριν 35 και πλέον έτη, υπήρχε μέσα στο χώρο της κοίτης πλούσια υδροχαρής βλάστηση ενώ κατά μήκος των αναχωμάτων υπήρχαν λευκοφυτείες, υπολείμματα των οποίων σώζονται στο αριστερό ανάχωμα στη θέση κάτω του εθνικού δρόμου Θεσσαλονίκης Κατερίνης.



Φώτο 12.5.5.1 Βλάστηση στον Γαλλικό ποταμό-κοντά στον οικισμό Μεσαίο

Οι εκτάσεις της διάπλασης *Tamarix*, λόγω έντονων ανθρωπογενών επεμβάσεων (υπερβόσκηση, απόρριψη σκουπιδιών, αμμοληψίες και απόπλυση λιπασμάτων από τις γειτονικές καλλιέργειες), έχουν περιορισθεί και αντικατασταθεί σε μεγάλο βαθμό από λιβαδικές εκτάσεις όπου κυριαρχούν νιτρόφιλα είδη.

Οι λειμώνες του *Juncus* (*Juncetalia* - Βούρλα), έχουν επίσης υποστεί σημαντική υποβάθμιση.

Η παρυδάτια δεινδρώδης βλάστηση, λόγω της απουσίας μόνιμης ροής στο Γαλλικό, αλλά και εξαιτίας των ανθρωπογενών επεμβάσεων (λαθροϋλοτομία, εκχερσώσεις, αμμοληψίες), έχει περιορισθεί σήμερα σε λίγες μικρές συστάδες κυρίως κατά μήκος των αναχωμάτων της κοίτης.

Σήμερα, κυριαρχεί το αρμυρίκι και σε λίγες θέσεις απαντώνται η λευκή λεύκη σε πολύ καλή κατάσταση και η ιτιά και η πελέα (καραγάτσι) σε ημίξηρη μορφή, η πρώτη από έλλειψη νερού και η δεύτερη από προσβολές της ολλανδικής ασθένειας (*Graphium ulmi*). (Συνοδινός, Πινακίδης, Μαλιτσιδου, Θεσσαλονίκη, 1996).

12.5.6 Καταυλισμοί τσιγγάνων

Καταυλισμοί τσιγγάνων εγκατεστημένοι κατάντη της Νέας Εθνικής Οδού κοντά στην περιοχή των εκβολών του Γαλλικού ποταμού, υποβιβάζουν την αισθητική του τοπίου, ενώ παράλληλα ρυπαίνουν την περιοχή.

Η ύπαρξη των εγκαταστάσεων των τσιγγάνων αλλά και οι δραστηριότητές τους στην περιοχή, επιφέρουν όπως είναι αναμενόμενο αρνητικές επιπτώσεις. Έτσι, έχουν λάβει χώρα διανοίξεις πόρων, απόρριψη και αποθήκευση απορριμμάτων – λυμάτων και παρόμοιες δραστηριότητες που αλλοιώνουν τη φυσιογνωμία της περιοχής.

Επίσης, αναμενόμενη είναι και η απουσία συνθηκών υγείας στην περιοχή διαβίωσης των τσιγγάνων. Δεν ήταν και λίγες οι στιγμές στις οποίες κινδύνεψαν να καθούν ζώες τσιγγάνων τόσο από πλημμύρες του ποταμού όσο και από τις δυσμενείς συνθήκες διαβίωσης στην περιοχή. Στις 24-11-98 (www.gallikos.gr) ο αποξηραμένος Γαλλικός ποταμός πλημμύρισε. Το βάθος έφθασε τα 2.5 μέτρα από εισροές χειμάρρων λόγω βροχοπτώσεων στην κεντροδυτική Μακεδονία. Η στάθμη του νερού έφτασε 50 cm κάτω από το επίπεδο του καταυλισμού των τσιγγάνων. Σε σύσκεψη που έγινε τη νύχτα εκείνη μεταξύ των τσιγγάνων, μελών των μη κυβερνητικών οργανώσεων DROM και Γιατρών του κόσμου το συμπέρασμα ήταν ένα: η ζωή όσων διαβιούν στον καταυλισμό του Γαλλικού ποταμού κρέμεται από μια κλωστή.

12.5.7 Καθίζηση στην περιοχή των εκβολών του Γαλλικού ποταμού

Η άντληση νερού για τις ανάγκες ύδρευσης της πόλης της Θεσσαλονίκης από τον Γαλλικό ποταμό είχε ως αποτέλεσμα τη σταδιακή καθίζηση του εδάφους στην παράκτια ζώνη νότια και δυτικά της περιοχής του Καλοχωρίου Θεσσαλονίκης. Οι εκτάσεις που υποχώρησαν κατακλύσθηκαν από τη θάλασσα δημιουργώντας έτσι μικρές λιμνοθάλασσες αλλά και εκτεταμένα αλοέλη.

Η λιμνοθάλασσα Καλοχωρίου βρίσκεται βορειοδυτικά του Θερμαϊκού κόλπου, εντός του Δήμου Εχεδώρου και καταλαμβάνει έκταση 2.260 στρέμματα. Πολύ κοντά στον οικισμό του Καλοχωρίου, η λιμνοθάλασσα αποτελεί ελκυστικό προορισμό, παρόλες τις

υποβαθμίσεις που έχει υποστεί, για σύντομους περιπάτους με θέα τη Θεσσαλονίκη και το Θερμαϊκό.

Εκτός από τις δυνατότητες αναψυχής, όμως, η περιοχή έχει και μεγάλη οικολογική σημασία, καθώς βρίσκεται στην ανατολική απόληξη ενός από τα πιο σπουδαία υδροτοπικά οικοσυστήματα στην Ελλάδα, όπου φιλοξενείται πλήθος πουλιών. Η λιμνοθάλασσα Καλοχωρίου, αν και έχει πολλά από τα γνωρίσματα ενός φυσικού παράκτιου οικοσυστήματος, είναι στην ουσία σύστημα τεχνητά κατασκευασμένο και υποβαθμισμένο, λόγω των έντονων ανθρωπογενών παρεμβάσεων και της ασύνετης εκμετάλλευσης σε θέματα ύδρευσης και άρδευσης.

Από το 1955 (ΙΓΜΕ,1990) και μετά άρχισε να γίνεται εντατική εκμετάλλευση των υπόγειων υδροφόρων οριζόντων της περιοχής του Καλοχωρίου - Σίνδου. Οι ορίζοντες αυτοί είναι πολύ πλούσιοι και συνήθως με φαινόμενα αρτεσιανισμού, η τελική δε ενιαία στάθμη τους ήταν σε μικρό βάθος από την επιφάνεια. Η εκμετάλλευση του υπογείου νερού γινόταν συνεχώς για την ύδρευση της πόλης της Θεσσαλονίκης, του Καλοχωρίου, και της βιομηχανικής περιοχής, ενώ εποχιακά πρόσθετες ποσότητες νερού αντλούνταν για την άρδευση. Η εντατική αυτή εκμετάλλευση των υπογείων υδροφόρων, οδήγησε στον συνεχή υποβιβασμό της στάθμης του φρεατίου υδροφόρου ορίζοντα οπότε και οι καθιζήσεις σε ορισμένες περιοχές του Καλοχωρίου έφτασαν τα 2,5 μέτρα. Όταν σταμάτησε η υδροδότηση της Θεσσαλονίκης από την περιοχή αυτή, το 1980, ο ρυθμός καθίζησης του εδάφους μειώθηκε.

Σύμφωνα με στοιχεία του ΟΥΘ η άντληση υπογείου νερού στην περιοχή Καλοχωρίου την περίοδο 1958-1963 έφθανε τα 1600-1200 m³ / h, ενώ στην περιοχή Σίνδου, την περίοδο 1963-1965 τα 1000-2100 m³ / h. Στην περιοχή αυτή δε λειτουργούσαν μέχρι το 1980 περίπου 300 ιδιωτικές γεωτρήσεις, πέρα αυτών του ΟΥΘ, με άγνωστη αντλούμενη ποσότητα νερού.(ΥΠΕΧΩΔΕ, 1997).

Αναφορικά με τα φαινόμενα των εδαφικών υποχωρήσεων οι πληροφορίες (κατά ΙΓΜΕ 1990, από ΥΠΕΧΩΔΕ, 1997) τονίζουν πως οι πρώτες ενδείξεις εδαφικών καθιζήσεων στην ευρύτερη περιοχή

εμφανίστηκαν το 1964 με τη σταδιακή κατάκλυση της παράκτιας ζώνης από το νερό της θάλασσας.

Στη συνέχεια το 1968, λόγω εκτεταμένων πλημμυρικών φαινομένων και της αδυναμίας αποστράγγισης των νερών κατακλύστηκε η περιοχή του Καλοχωρίου.(ΥΠΕΧΩΔΕ, 1997).

Η πρώτη κλήση των τεχνικών υπηρεσιών για εξέταση φαινομένων εδαφικών καθιζήσεων έγινε το 1969. Τα φαινόμενα συνεχίστηκαν με αυξανόμενο ρυθμό, με αποτέλεσμα να γίνει αναγκαία η κατασκευή του αναχώματος την περίοδο 1971-1973, στο νότιο άκρο του οικισμού του Καλοχωρίου. Η συνέχιση των φαινομένων προκάλεσε την εισροή της θάλασσας μέχρι τα νότια όρια του οικισμού και κατέστησε αναγκαία την κατασκευή του κύριου αναχώματος με αντλιοστάσια, στην παλιά ακτογραμμή, το 1976, το «ανασχετικό ανάχωμα λιμνοθάλασσας Καλοχωρίου», όπως ονομάζεται σε σχετικές μελέτες του ΥΠΕΧΩΔΕ, μήκους 3.200m και με στέψη 3,00 m πάνω από τη μέση στάθμη της θάλασσας.

Τα φαινόμενα δεν σταμάτησαν και μετά την κατασκευή του παράκτιου αναχώματος, με αποτέλεσμα τη βαθμιαία ταπείνωση της περιοχής μεταξύ αναχώματος και οικισμού, και τον υποβιβασμό της επιφάνειας του εδάφους κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας, γεγονός που απαίτησε τη συνεχή ενίσχυση και ανύψωση του αναχώματος ώστε να ανταποκριθεί στις ανάγκες προστασίας της περιοχής. Μετά τη διακοπή της λειτουργίας των περισσότερων αντλιοστασίων του ΟΥΘ το 1981, ο ρυθμός των εδαφικών υποχωρήσεων παρουσίασε σημαντική μείωση.



*Φώτο 12.5.7.1
Εκβολές του
Γαλλικού
ποταμού, νότια
του Καλοχωρίου-
Εισροή θάλασσας
μέσα στον
ποταμό.*

Οι εδαφικές υποχωρήσεις που σημειώθηκαν, επηρέαζαν τα πρώτα 45-50 m ιζημάτων από την επιφάνεια, συνδέονται δε, με τα υψηλής συμπιεστότητας στρώματα της ιλυώδους αργίλου. Σύμφωνα με Δ. Ρόζος, Ε. Αποστολίδης, Β. Χρηστάρας, η αυξημένη συμπιεστότητα του ορίζοντα, οφείλεται στην υψηλή περιεκτικότητα σε μαρμαρυγία στο κλάσμα της αργιλοιλύος, αλλά και στη συμμετοχή μεγαλύτερων διαστάσεων φυλλαρίων του ίδιου ορυκτού στις φακοειδείς ενστρώσεις άμμου. Είναι όμως πιθανό να οφείλεται στη διεργασία ύγρανσης-διόγκωσης και ξήρανσης-συρρίκνωσης των ορυκτών της αργίλου που υπάρχουν στα στρώματα, φαινόμενο σύνηθες σε περιοχές κατολισθήσεων. Τα ορυκτά αυτό γενικά εντοπίζεται σε μεγάλα ποσοστά και με άτακτη διάταξη σε απροφόρτιστους σχηματισμούς πλήρως κορεσμένους, όπως οι ιλυοαργιλώδεις αποθέσεις του Καλοχωρίου. Έτσι, με την πτώση της στάθμης, τα ιζήματα μεταπίπτουν σταδιακά σε ξηρή επί το πλείστον κατάσταση, που οδηγεί στην αύξηση του ίδιου φορτίου των. Επακόλουθο είναι η ομοιόμορφη (σε μεγάλο βαθμό) διάταξη των φυλλαρίων σε περίπου παράλληλες στρώσεις και επομένως η μείωση του λόγου κενών, που οδηγεί σε αντίστοιχη μείωση του όγκου των χαλαρών ιζημάτων. (Δ. Ρόζος, Ε. Αποστολίδης, Β. Χρηστάρας, πρακτικά ημερίδας «Θωράκιση της Θεσσαλονίκης από φυσικές καταστροφές», 2000).



Εικόνα 12.5.7.2. Διείσδυση θαλασσινού νερού στις εκβολές του Γαλλικού ποταμού, νότια του Καλοχωρίου, Ανάπτυξη βλάστησης ανθεκτικής σε υψηλή αλατότητα.

Συμπερασματικά, η συρρίκνωση - μείωση του όγκου των χαλαρών ιζημάτων, σε συνδυασμό με τη μείωση της στερεομεταφοράς του Γαλλικού ποταμού, την υπερβολική άντληση νερού και το γεγονός ότι λόγω εκτροπής Αξιού ποταμού δεν καθιζάνουν τα ιζήματα του και μεταβάλλουν τον χαρακτήρα του δέλτα, αποτελούν τις κύριες αιτίες που οδήγησαν στην καθίζηση της συγκεκριμένης περιοχής.

Η διείσδυση της θάλασσας προς τα ανάντη, κατέκλυσε μέρος της δελταϊκής πλατφόρμας του Γαλλικού, και συντέλεσε στην αλάτωση εκτεταμένης επιφάνειας της πλημμυρικής κοίτης. Αυτό είχε αποτέλεσμα το πρότυπο διαδοχής της βλάστησης στην κοίτη του Γαλλικού ποταμού να επηρεαστεί ανάλογα (επέκταση των ειδών που αντέχουν σε υψηλή αλατότητα όπως είναι τα αλόφυτα και τα αρμυρίκια). Ταυτόχρονα βέβαια σχηματίστηκαν αλμυρά έλη που αποτελούν κατάλληλους βιότοπους αναπαραγωγής και διατροφής για πολλά είδη παρυδάτιων πουλιών. (Οργανισμός Ρυθμιστικού Σχεδίου και Προστασίας Περιβάλλοντος Θεσσαλονίκης, 2002).



*Φωτό
12.5.7.3-
12.5.7.4
Διείσδυση
θάλασσας στο
Γαλλικό
ποταμό, νότια
του
Καλοχωρίου*



13. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η περιοχή μελέτης αποτελεί το καταληκτικό τμήμα του ευρύτερου υδροτοπικού συμπλέγματος του Γαλλικού ποταμού. Βρίσκεται Δυτικά του πολεοδομικού συγκροτήματος της πόλης της Θεσσαλονίκης και περιλαμβάνει το νότιο τμήμα της υδρολογικής λεκάνης του Γαλλικού ποταμού, από το σημείο της συμβολής του με τον παραπόταμο «Ξηροπόταμο» έως τις εκβολές του, στο Θερμαϊκό κόλπο, Δυτικά του Καλοχωρίου.

Το τμήμα του Γαλλικού ποταμού που μελετάμε έχει διεύθυνση Β-Ν και βρίσκεται κυρίως στο χώρο της ζώνης Παιονίας, με τις πηγές του να εντοπίζονται στα πετρώματα της Περιοδοπικής ζώνης. Στην περιοχή κυριαρχούν οι **Νεογενείς** και **Τεταρτογενείς** αποθέσεις.

Το κλίμα της περιοχής μελέτης χαρακτηρίζεται, κατά Korpen, ως **τυπικό της ενδοχώρας της Μεσογείου** (Csa, μεσογειακό κλίμα), με πολύ θερμά και ξηρά καλοκαίρια και ήπιους και υγρούς χειμώνες.

Η περιοχή που μελετάμε, μπορεί να χαρακτηριστεί ως «**Πεδινή περιοχή**», σύμφωνα με τον Dikau (1989).

Η κοίτη ροής του Γαλλικού μπορεί να χαρακτηριστεί, με βάση τη μορφολογία και τις συνθήκες ροής του νερού, ως **πλεξοειδής**, με ροή που διακλαδίζεται και ξαναενώνεται ανάμεσα σε φράγματα από υλικά. Η λεκάνη απορροής της περιοχής υπολογίστηκε ότι έχει εμβαδόν **90,5 Km²** και αποτελείται από 170 κλάδους 1ης τάξης, 40 κλάδους 2ης τάξης, 8 κλάδους 3ης τάξης, 2 κλάδους 4ης τάξης και έναν κλάδο 5ης τάξης. Η αρίθμηση των κλάδων έγινε κατά Strahler, 1952.

Από τη δεκαετία του 1960 και μετά μειώθηκε σημαντικά η παροχή του, ενώ σπάνια παρουσιάζονται πλημμύρες. Ένας από τους σημαντικότερους λόγους της μείωσης αυτής είναι η υπέρμετρη άντληση που γίνεται κυρίως στην περιοχή των στενών του «Νάρρες» κοντά στη Νέα Φιλαδέλφεια.

Με βάση τις αεροφωτογραφίες της ΓΥΣ του 1945 και του 1993 εντοπίσαμε αλλαγές στην περιοχή μελέτης.

Η **λεκάνη απορροής** του κάτω ρου του Γαλλικού ποταμού που μελετάμε από 92 Km² το 1945, μειώθηκε το 1993 στα 61 Km². Αλλά και αυτό της Πικρολίμνης, το 1945 υπολογίστηκε σε 38 Km² και το 1993 έχει μειωθεί στα 23,6 Km². Η μείωση αυτή εξηγείται από το γεγονός της έλλειψης νερού και σπάνιων πλημμυρών, ενώ η αύξηση των καλλιεργούμενων εκτάσεων αλλά και η αστικοποίηση στην περιοχή, αποτελούν ανθρωπογενείς διεργασίες που οδηγούν σε συνθήκες μείωσης της λεκάνης απορροής. Το στένεμα της λεκάνης του Γαλλικού στα δυτικά πιθανόν να οφείλεται σε πειρατεία από τη δράση της λεκάνης του γειτονικού Αξιού ποταμού.

Επίσης, παρατηρήσαμε ότι υπάρχουν κλάδοι του Γαλλικού ποταμού που έχουν αποκοπεί, ή οι οποίοι ήταν αποκομμένοι και ενώθηκαν με τον ποταμό και άλλοι κλάδοι που έχουν μικρύνει. Τα παραπάνω πιθανόν συμβαίνουν λόγω της διαφορετικής κατά τόπους διαβρωτικής ικανότητας του ποταμού ή και επεμβάσεων του ανθρώπου.

Ανατολικά του κύριου κλάδου επικρατεί η υποπαράλληλη μορφή του δικτύου ενώ στα δυτικά πτεροειδής.

Επίσης, φαίνεται καθαρά η ύπαρξη περιοχών πλημμυρών (υπερχείλισης) το 1945 και η απουσία τους το 1993. Αλλαγές κατά τη διάρκεια των ετών και στη ροή του ποταμού είναι ορατές.

Αξιόλογο είναι ακόμη το γεγονός της δημιουργίας από τον άνθρωπο νέων αναχωμάτων, διευθέτησης της κοίτης για προστασία κυρίως από πλημμύρες. Οι εκβολές του Γαλλικού ποταμού εμφανίζονται εντελώς διαφορετικές το 1945 και το 1993. Το δέλτα του ποταμού έχει υποχωρήσει έως εξαφανιστεί λόγω κατάκλυσης από τη θάλασσα, ενώ ο ποταμός εκβάλλει στον κόλπο της Θεσσαλονίκης χωρίς στροφή προς τα ανατολικά.

Στους οικισμούς, που βρίσκονται στην λεκάνη απορροής της περιοχής μελέτης, παρουσιάζεται **πληθυσμιακή αύξηση** και φυσικά αύξηση των ορίων τους. Όλοι οι Δήμοι παρουσίασαν υψηλούς αριθμούς αύξησης σε όλη τη μεταπολεμική περίοδο, ενώ οι ρυθμοί αυτοί αύξησης ήταν ταχύτεροι κατά την εικοσαετία 1951-71

Σημαντική είναι η δημιουργία πολυάριθμων δρόμων που ενώνουν τους γειτονικούς οικισμούς αλλά και τις γύρω πόλεις, με κυριότερη τη Νέα Εθνική Οδό Θεσσαλονίκης-Αθηνών. Αξιόλογη ανθρώπινη επέμβαση έγινε και στην ανάπτυξη **σιδηροδρομικού δικτύου**.

Κατά τη διάρκεια των 50 αυτών ετών, είναι χαρακτηριστική η εμφάνιση και η ραγδαία εξέλιξη της **βιομηχανίας**. Φαίνεται λοιπόν ότι ενώ το 1945 η βιομηχανία ήταν μηδαμινή, το 1993 και κυρίως στα νότια της περιοχής μελέτης έχει ανθίσει σε σημαντικό βαθμό. Χαρακτηριστική είναι η ύπαρξη της ΒΙ. ΠΕ. Θ. –Βιομηχανική περιοχή που βρίσκεται στη Σίνδο.

Εμφανείς αλλαγές υπάρχουν και στις περιοχές της **γεωργικής γης** στην περιοχή από το 1945 έως και το 1993. Στα Βόρεια, οι περιοχές των καλλιεργούμενων εκτάσεων παρουσιάζουν μια σχετική αύξηση της τάξης των 50-60%. Η ξήρανση της κοίτης από το σημείο Νάρρες και μέχρι τις εκβολές του έδωσε την ευκαιρία για επέκταση των γεωργικών αλλά και κτηνοτροφικών δραστηριοτήτων μέσα στην τεχνητή κοίτη του Γαλλικού. Νοτιότερα, από την περιοχή της Νεοχωρούδας έως και τις εκβολές του ποταμού, παρουσιάζεται μείωση των καλλιεργούμενων εκτάσεων περίπου 60%, αφού έχουμε αξιόλογη άνθιση της οικιστικής και βιομηχανικής δραστηριότητας εις βάρος των καλλιεργειών.

Από τις πιο σημαντικές επιπτώσεις λόγω ανθρωπογενών επεμβάσεων στην περιοχή αποτελεί η **ρύπανση**. Ο Γαλλικός δέχεται αστικά, βιομηχανικά, κτηνοτροφικά, και γεωργικά απόβλητα από τους Νομούς Κιλκίς και Θεσσαλονίκης. Η κυριότερη μορφή ρύπανσης προέρχεται από τη Βιομηχανική Περιοχή Θεσσαλονίκης (ΒΙ. ΠΕ. Θ.), η οποία περιλαμβάνει πλήθος βιομηχανιών και βιοτεχνιών με έντονη ρυπογόνα δραστηριότητα.

Στην περιοχή επίσης, εμφανίζονται φαινόμενα **υπερβόσκησης, παράνομης θήρας, ηχητικής επιβάρυνσης, ύπαρξης καταυλισμών τσιγγάνων** που υποβιβάζουν την αισθητική του τοπίου, ενώ παράλληλα ρυπαίνουν την περιοχή.

Ακόμα, χαρακτηριστικές είναι οι αλλαγές στη **βλάστηση - χλωρίδα**. Λόγω απουσίας μόνιμης ροής, υπερβόσκησης, απόρριψης σκουπιδιών, αμμοληψιών, λαθροϋλοτομίας και απόπλυσης λιπασμάτων από τις γειτονικές καλλιέργειες, τα περισσότερα είδη χλωρίδας έχουν περιορισθεί και αντικατασταθεί σε μεγάλο βαθμό από λιβαδικές εκτάσεις όπου κυριαρχούν νιτρόφιλα είδη.

Τέλος, η συρρίκνωση - μείωση του όγκου των χαλαρών ιζημάτων, σε συνδυασμό με τη μείωση της στερεομεταφοράς του Γαλλικού ποταμού, την υπερβολική άντληση νερού και το γεγονός ότι λόγω εκτροπής Αξιού ποταμού δεν καθιζάνουν τα ιζήματα του και μεταβάλλουν τον χαρακτήρα του δέλτα, αποτελούν τις κύριες αιτίες που οδήγησαν στην σταδιακή **καθίζηση** του εδάφους στην παράκτια ζώνη νότια και δυτικά της περιοχής του Καλοχωρίου. Οι εκτάσεις που υποχώρησαν κατακλύσθηκαν από τη θάλασσα δημιουργώντας έτσι μικρές λιμνοθάλασσες αλλά και εκτεταμένα αλοέλη.

14. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Αναπτυξιακή Εταιρεία Νομού Θεσσαλονίκης Α.Ε., 1998, Τεχνική
Μελέτη Ειδικών Έργων Ανάδειξης Περιοχής Δέλτα Αλιάκμονα,
Λουδία, Αξιού, Γαλλικού και Αλυκών Κίτρους, ΥΠΕΧΩΔΕ, σελ.
9,15,19,20
- Αναστασιάδης Μα.-Λιόντα Χρ., 2003, ΕΚΒΥ, Περιοδικό ΑΜΦΙΒΙΟΝ,
Σελ. 8,9
- Astaras T & Sotiriadis L,. 1988, The evolution of the Thessaloniki-
Giannitsa plain in northern Greece during the last 2500 years-
From the Alexander the Great era until today, Balkema,
Rotterdam
- ΒΑΣΙΣ-ΣΥΣΜ ΑΕ, Ηρακλής Α. Βαλιούλης, 1994, Μελέτη Σκοπιμότητας
Έργων Αντιπλημμυρικής Προστασίας Περιοχών Καλοχωρίου-
Χαλάστρας Ν. Θεσσαλονίκης, ΥΠΕΧΩΔΕ, Θεσσαλονίκη
- Βουβαλίδης Κ., 2002, Μαθήματα Φυσικής Γεωγραφίας, Θεσ/νίκη. σελ.
71, 78-79.
- Γεράκης-Κουτράκης, Ελληνικοί Υγρότοποι, 1996, Μουσείο Γουλανδρή
Φυσικής Ιστορίας Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων, σελ
169-176, Αθήνα
- Γεωγραφική Υπηρεσία Στρατού (Γ.Υ.Σ), 1970, 1982, Τοπογραφικοί
χάρτες, φύλλα ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ και ΚΙΛΚΙΣ, κλίμακας 1:50.000.
- Γεωγραφική Υπηρεσία Στρατού (Γ.Υ.Σ), 35 αεροφωτογραφίες
ημερομηνίας έκδοσης 1945, κλίμακας 1 : 42.000 και 48
αεροφωτογραφίες ημερομηνίας έκδοσης 1993, κλίμακας 1 :
30.000
- Διαμαντόπουλος, Τσιάντου, 1997, Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων
Έργων «Αποκατάστασης Παραποτάμιων Εκτάσεων και Λειτουργιών
Οικοσυστήματος Γαλλικού Ποταμού» ΥΠΕΧΩΔΕ, Σελ. 9, 18, 32-
35, 39-40, 44,46
- Ι.Γ.Μ.Ε., Γεωλογικοί χάρτες, έκδοσης 1979, φύλλα ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ και
ΚΙΛΚΙΣ κλίμακας 1:50.000.

- ΚΕΠΑΜΕ, ΓΡ. ΔΙΑΜΑΝΤΟΠΟΥΛΟΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Ε.Ε –
ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ Γ. –ΠΕΡΛΕΡΟΣ Β. –ΑΠΟΣΤΟΛΙΔΗΣ ΗΛ.-
ΜΠΟΤΣΟΓΛΟΥ ΠΛ., ΥΠΕΧΩΔΕ, Ιούλιος 1997, Πρόγραμμα
Αντιμετώπισης Ειδικών Περιβαλλοντικών Προβλημάτων και
Συστήματος Λειτουργίας και Διαχείρισης της Προστατευόμενης
Περιοχής των Εκβολών των Ποταμών Γαλλικού, Αξιού, Λουδία,
Αλιάκμονα, της Αλυκής Κίτρους και της Λιμνοθάλασσας
Καλοχωρίου και της Ευρύτερης Περιοχής τους. Φάση Α, Τεύχος
Α1, Αθήνα, σελ. 3,20,33,42,46,54,55,62,63
- Κωνσταντινίδης Κ., 1989, Τα εγγειοβελτιωτικά έργα στην πεδιάδα
Θεσσαλονίκης, Έκδοση Γεωτεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας,
Θεσσαλονίκη, σελ.53,54,86,87,93,173,174,187,204
- Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Θεσσαλονίκης, Απρίλιος, 1999, Μελέτη
Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων του Έργου «Περιβαλλοντική
Αποκατάσταση Δέλτα Αξιού και Θερμαϊκού κόλπου με την Ορθή
Διαχείριση των Εδαφοϋδατικών Πόρων και Ανακαίνιση και
Εκσυγχρονισμό των Αρδευτικών Δικτύων, Θεσσαλονίκη, σελ.
6,11,16,19,25,36
- Μαντζαβέλας, Διαμαντόπουλος, Τσιάντου, Χατζοπούλου, Μαλάμης,
Γεωργιάδου, Παπουτσίδου, Ιούλιος 2002, Οργανισμός
Ρυθμιστικού Σχεδίου, Τεχνική μελέτη Περιβαλλοντικής
Διαχείρισης και Αποκατάστασης του Γαλλικού Ποταμού,
Θεσσαλονίκη, σελ. 30,31,49-51, 55,59,61,62
- Πανώρας Αθ., Ιανουάριος, 1993 , Κλιματολογικά Δεδομένα της
Πεδιάδας Θεσσαλονίκης ΕΘΙΑΓΕ, Θεσσαλονίκη, σελ. 59
- Πάπυρος Λαρούς Μπριτάνικα, Εγκυκλοπαίδεια, Τόμος 16^{ος} , Εκδοτικός
Οργανισμός Πάπυρος, σελ. 167
- Πρόγραμμα metromed, 2000
- Ρόζος Δ., Αποστολίδης Ε., Χρηστάρας Β., Θεσσαλονίκη, 2002, Ημερίδα
Θωράκιση της Θεσσαλονίκης από φυσικές καταστροφές, σελ. 50-
53

- Συνοδινός Σ., Πινακίδης Ι., Μαλιτσιδου Α., Ιούλιος 1996, Οριστική Μελέτη Έργου Εγκατάστασης Πρασίνου στην Περιοχή Γαλλικού Ποταμού, Θεσσαλονίκη, σελ 14-18
- Struck ,1908, Morphological Changes Of The Thermaikos Gulf Over the Last 2500 years.
- Μουντράκης Δ., 1985, Γεωλογία Ελλάδας University studio press, Θεσσαλονίκη, σελ. 50-54, 62-72.
- Ψιλοβίκος Αν., 1984, Μαθήματα Ιζηματολογίας, Α.Π.Θ., Θεσ/νίκη, 1985
- Ψιλοβίκος Αν., 1989, Ταξινόμηση των Μορφών του Αναγλύφου στο Ελληνικό Μορφοδόμημα
- Vouvalidis K., Syrides G., Albanakis K., 2003, Holocene Morphology of the Thessaloniki Bay. Impact of the Sea Level Rise.

Βιβλιογραφία από το Διαδίκτυο:

1. www.echedoros.gr
2. www.gallikos.gr
3. www.geoapikonisis.gr
4. www.pikrolimni.gr
5. www.ypes.gr, 2001
6. [http:// zulu.ssc.nasa.gov/mrsid](http://zulu.ssc.nasa.gov/mrsid)