

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ

ΤΟΜΕΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ

**ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΤΗΣ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ
ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΤΟΥ ΠΡΟΪΣΤΟΡΙΚΟΥ ΟΙΚΙΣΜΟΥ
ΛΙΑΝΟΚΛΑΔΙΟΥ ΤΗΣ ΚΟΙΛΑΔΑΣ ΤΟΥ ΣΠΕΡΧΕΙΟΥ
ΠΟΤΑΜΟΥ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΦΘΙΩΤΙΔΑΣ**



ΓΟΚΤΣΗΣ ΑΓΓΕΛΟΣ ΑΕΜ 3843

ΤΣΙΑΓΙΑΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΑΕΜ 3925

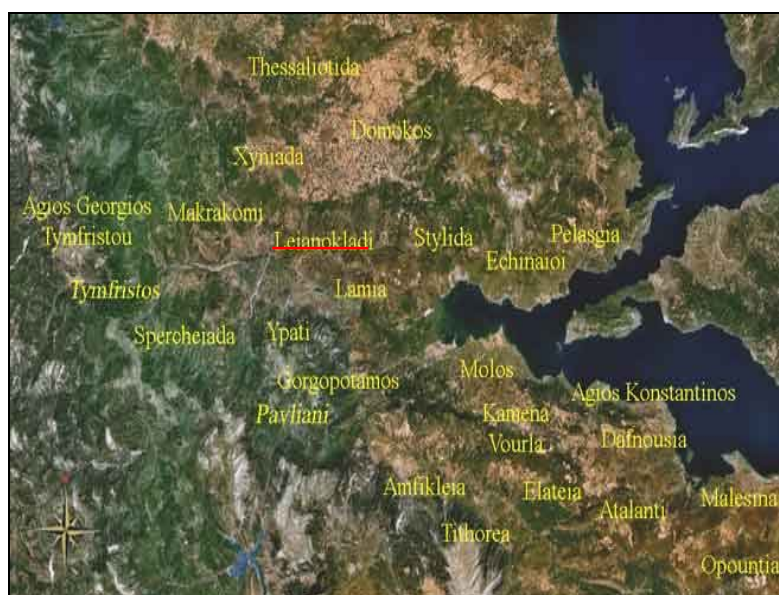
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2010

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Εισαγωγή.....	2
2. Γεωγραφικά στοιχεία.....	4
2.1 Ορεογραφία.....	5
3. Γεωλογία.....	6
3.1 Γεωτεκτονικές ζώνες.....	6
4. Μορφολογικά χαρακτηριστικά λεκάνης Σπερχειού.....	12
5. Υδρογραφία.....	14
6. Ιστορικά στοιχεία.....	17
7. Μεθοδολογία.....	19
7.1 Ψηφιακή χαρτογραφία.....	19
7.2 Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (Γ.Σ.Π).....	19
7.2.1 Γιατί χρησιμοποιούμε τα Γ.Σ.Π. και ποιες οι εφαρμογές τους.....	20
7.3 Μεθοδολογία στην παρούσα εργασία.....	21
7.4 Μελέτη υδρογραφικού δικτύου.....	22
7.4.1 Ποσοτική ανάλυση.....	22
7.5 Ανάλυση μορφολογικού αναγλύφου.....	23
7.5.1 Ταξινόμηση αναγλύφου.....	23
7.5.2 Κλίση αναγλύφου.....	23
7.6 Εδαφική κάλυψη-χρήσεις γης.....	24
8. Αποτελέσματα – Συμπεράσματα.....	27
9. Βιβλιογραφία.....	36

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο προϊστορικός οικισμός του Λιανοκλαδίου βρίσκεται 2km δυτικά του σιδηροδρομικού σταθμού του Λιανοκλαδίου, 200m από την όχθη του ποταμού Σπερχειού και περίπου 15km από την πόλη της Λαμίας. Ο οικισμός έχει τη μορφή μικρού λοφίσκου, μια τεχνητή μορφή αποτελούμενη από πολλά στρώματα υλικών της περιοχής, βλάστησης αλλά και ερείπια κατοικιών. Μελέτες στην περιοχή αποδεικνύουν ότι είναι μια τεχνητή μορφή και όχι μια εδαφική προεξοχή και αυτό γιατί τα αρχαιολογικά ευρήματα αλλά και οι γεωτρήσεις που πραγματοποιήθηκαν έδειξαν ότι η όχθη του Σπερχειού ποταμού βρισκόταν κοντά στον οικισμό. Οπότε έχουμε ένα παραποτάμιο οικισμό. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να αναγνωριστούν οι γεωμορφές και οι γεωμορφολογικές συνθήκες της ευρύτερης περιοχής του προϊστορικού οικισμού Λιανοκλαδίου της κοιλάδας του Σπερχειού ποταμού της Φθιώτιδας. Με στόχο να μελετηθούν οι γεωμορφολογικοί παράγοντες που επηρέασαν και επηρεάζουν την εξέλιξη της κοιλάδας του Σπερχειού, εξετάστηκαν τα χαρακτηριστικά του υδρογραφικού δικτύου, οι χρήσεις γης, η μορφολογία καθώς επίσης και η γεωλογική εξέλιξη της περιοχής πάντα σε συνδυασμό με την ποτάμια δράση.



Εικόνα 1 ΠΕΡΙΟΧΗ ΛΙΑΝΟΚΛΑΔΙΟΥ

2. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Ο νομός Φθιώτιδας είναι ένας από τους 51 νομούς της Ελλάδας και ανήκει διοικητικά στη περιφέρεια Στερεάς Ελλάδας. Συνορεύει βόρεια με τους νομούς Μαγνησίας, Λαρίσης, Καρδίτσας δυτικά με το νομό Ευρυτανίας και νότια με τους νομούς Αιτωλοακαρνανίας, Φωκίδος και Βοιωτίας. Ανατολικά βρέχεται από τον Ευβοϊκό και Μαλιακό κόλπο ενώ στο δυτικό του τμήμα βρίσκεται ο διάυλος των ορέων Οίτης και Όθρυς. Η έκταση του νομού καταλαμβάνει μια έκταση 4441km² και ο πληθυσμός της σύμφωνα με την απογραφή του 2001 ανέρχεται στους 178771 κατοίκους και με πυκνότητα που αναλογεί σε 40,3 κατοίκους ανά km². σύμφωνα με την κατανομή του πληθυσμού έχουμε αγροτικό 81898 και ημιαστικό 96873 κατοίκους αντίστοιχα. Τέλος πρωτεύουσα του νομού είναι η Λαμία και ο νομός αποτελείται από 24 δήμους.



Εικόνα 2 ΝΟΜΟΣ ΦΘΙΩΤΙΑΔΑΣ

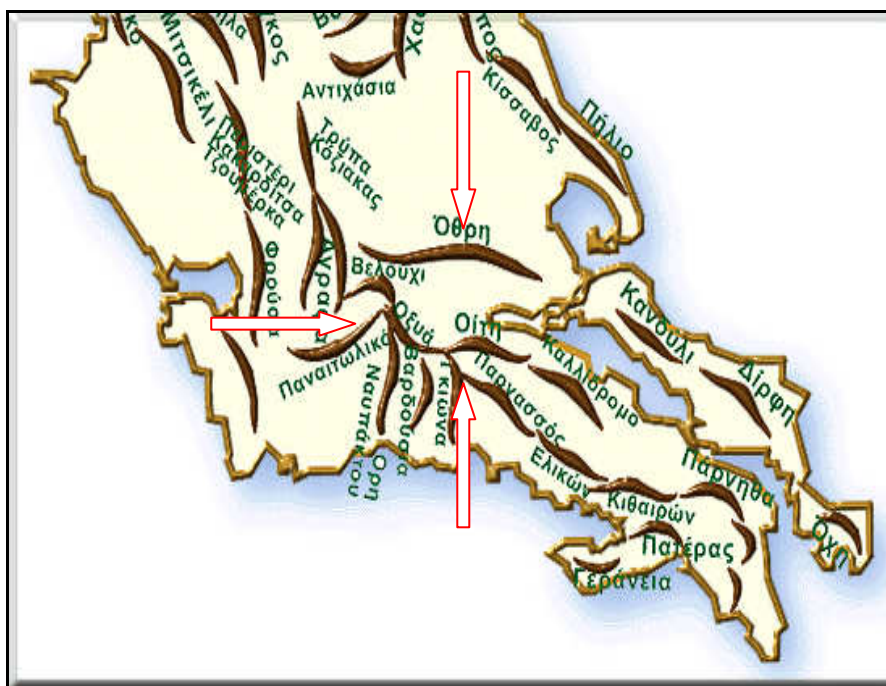
2.1 ΟΡΕΟΓΡΑΦΙΑ

Η περιοχή μελέτης καθώς επίσης και η ευρύτερη περιοχή του Σπερχειού ποταμού βρίσκεται ανάμεσα στους ορεινούς όγκους της Όθρυς, Οίτης και Τυμφρηστου σχηματίζοντας τη λεκάνη του Σπερχειού. Παρακάτω ακολουθεί μια σύντομη αναφορά στους ορεινούς αυτούς όγκους.

Όθρυς: Εκτεταμένο και πολύπλοκο στη διαμόρφωση ορεινό συγκρότημα μεγίστου ύψους 1726m που χωρίζει την ανατολική Στερεά Ελλάδα από τη Θεσσαλία. Αποτελούσε το όριο της Ελλάδας αμέσως μετά την επανάσταση του 1821 και την απελευθέρωση. Είναι ο υδροκρίτης του Πηνειού και του Σπερχειού ποταμού δηλαδή καθορίζει ποια νερά θα καταλήξουν σε καθένα από τα δυο ρέματα.

Οίτη: εκτεταμένος ορεινός όγκος της στερεάς Ελλάδας μεγίστου ύψους 2152m στη κορυφή Πύργος. Δυτικά του αναπτύσσονται τα Βαρδουσία και ανατολικά του το Καλλίδρομο.

Τυμφρηστός ή Βελούχι: υψηλός (2315m στην κορυφή Βελούχι) ορεινός όγκος της Στερεάς Ελλάδας βόρεια του Καρπενησίου. Ανήκει στο ευρύτερο ορεινό συγκρότημα της νότιας Πίνδου και διαμορφώνει το ανάγλυφο του κεντρικού τμήματος του νόμου Ευρυτανίας. Νοτιοανατολικά συνδέεται με τα Βαρδούσια μέσω του όρους Οξυά



Εικόνα 3 ΒΟΥΝΑ ΤΗΣ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

3. ΓΕΩΛΟΓΙΑ

Η λεκάνη απορροής του Σπερχειού ποταμού όπως και ο Μαλιακός κόλπος αποτελούν την μορφολογική έκφραση ενός τεκτονικού βυθίσματος το οποίο σχετίζεται με μια ρηξιγενή ζώνη διεύθυνσης ΒΔ προς ΝΑ και ρηγμάτων διεύθυνσης Δ-Α παράλληλων με το κανονικό ρήγμα της Αταλάντης. Το ρήγμα του Σπερχειού με διεύθυνση Α-Δ τέμνει εγκάρσια το Ελληνικό τόξο με αποτέλεσμα τη δημιουργία της ομώνυμης λεκάνης. Το ρήγμα άρχισε να λειτουργεί από το Τριαδικό-Ιουρασικό. Είναι δεξιόστροφο με κανονική συνιστώσα και έχει βυθίσει σημαντικά το βόρειο ρηξιγενές τέμαχος του ως προς το νότιο, με αποτέλεσμα την αύξηση του βάθους και του εύρους του βόρειου τμήματος. Ο έντονος τεκτονισμός που άρχισε στο Πλειόκαινο και συνεχίστηκε κατά το Τεταρτογενές (κυρίως στο Πλειστόκαινο) έχει δώσει ανυψώσεις πλέον των 1800m στο νότιο ορεινό περιθώριο της λεκάνης απορροής του ποταμού. Παρόμοια , πλειοκαινικές αποθέσεις στη νότια πλευρά του Μαλιακού βρίσκονται σήμερα ανυψωμένες περισσότερο από 500m . Ως εκ τούτου η περιοχή χαρακτηρίζεται από ισχυρούς σεισμούς.

3.1 ΓΕΩΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ

Η περιοχή μελέτης καθώς και η ευρύτερη περιοχή τη λεκάνης του Σπερχειού βρίσκονται στις ζώνες Πίνδου, Πελαγονική, Υποπελαγονική και Παρνασσού-Γκιώνας. Παρακάτω ακολουθεί η ανάλυση των ζωνών αυτών:

Ζώνη Πίνδου: έχει χωριστεί σε τρεις υποζώνες με διάφορα ονόματα ανάλογα με τον ερευνητή που τις μελέτησε. Την υποζώνη ανατολικού φλύσχη της Πίνδου ή εσωτερική Πίνδος, την υποζώνη των ασβεστολίθων ή αξονική και την υποζώνη του δυτικού φλύσχη της Πίνδου ή εξωτερική Πίνδος. Η ζώνη της Πίνδου στην ηπειρωτική Ελλάδα απαντάται στην οροσειρά της Πίνδου, στα Αθαμανικά όρη, στα Άγραφα, στο Παναιτωλικό και στα όρη της Ναυπακτίας και συνεχίζεται στην Πελοπόννησο στις περιοχές του Παναχαικού, του Ωλονούτης Αρκαδίας και της Μεσσηνίας. Τέλος στα βόρεια συνεχίζει μέχρι την Αλβανία και την πρώην Γιουγκοσλαβία. Η ζώνη Πίνδου παλαιογεωγραφικά τοποθετείται μέσα στον ευρύτερο χώρο της Νέο-Τηθύος. Συγκεκριμένα θεωρείται μια βαθιά αύλακα μεταξύ των υψωμάτων της ζώνης Γαββρόβου-Τρίπολης και της πελαγονικής ζώνης. Η ζώνη της Πίνδου είναι επωθημένη με μορφή τεκτονικού καλύμματος από Α-Δ πάνω στη ζώνη Γαββρόβου-Τρίπολης. Οι σχηματισμοί βρίσκονται έντονα λεπιωμένοι και πτυχωμένοι κυρίως στο μέτωπο του τεκτονικού καλύμματος. Τα παλαιότερα στρώματα που έχουν βρεθεί είναι ηλικία μέσου Τριαδικού. Οι σχηματισμοί χαρακτηρίζονται από ιζήματα βαθιάς θάλασσας και το συνολικό τους πάχος σε πολλές περιπτώσεις ξεπερνά τα 4000 μέτρα.

Ζώνη Παρνασσού-Γκιώνας: συναντάται στους ορεινούς όγκους Παρνασσού, Γκιώνας, Οίτης και του Ελικώνα. Η ζώνη παλαιογεωγραφικά χαρακτηρίζεται ως τοπικό ύψωμα που εκτείνονταν ανάμεσα στην αύλακα της Πίνδου και της κατωφέρειας της Υποπελαγονικής ζώνης. Τα στρώματα της ζώνης αυτής βρίσκονται επωθημένα πάνω σε αυτά της ζώνης της Πίνδου με κατεύθυνση από Α-Δ. Πάνω στη ζώνη Παρνασσού-Γκιώνας επωθούνται η Υποπελαγονική ζώνη και κυρίως η ενότητα Βοιωτίας. Τα παλαιότερα στρώματα που έχουν παρατηρηθεί είναι δολομίτες του Άνω Τριαδικού. Βασικό χαρακτηριστικό της ζώνης είναι η ύπαρξη τριών βωξιτικών οριζόντων που παρεμβάλλονται στη συνεχή ασβεστολιθική σειρά.

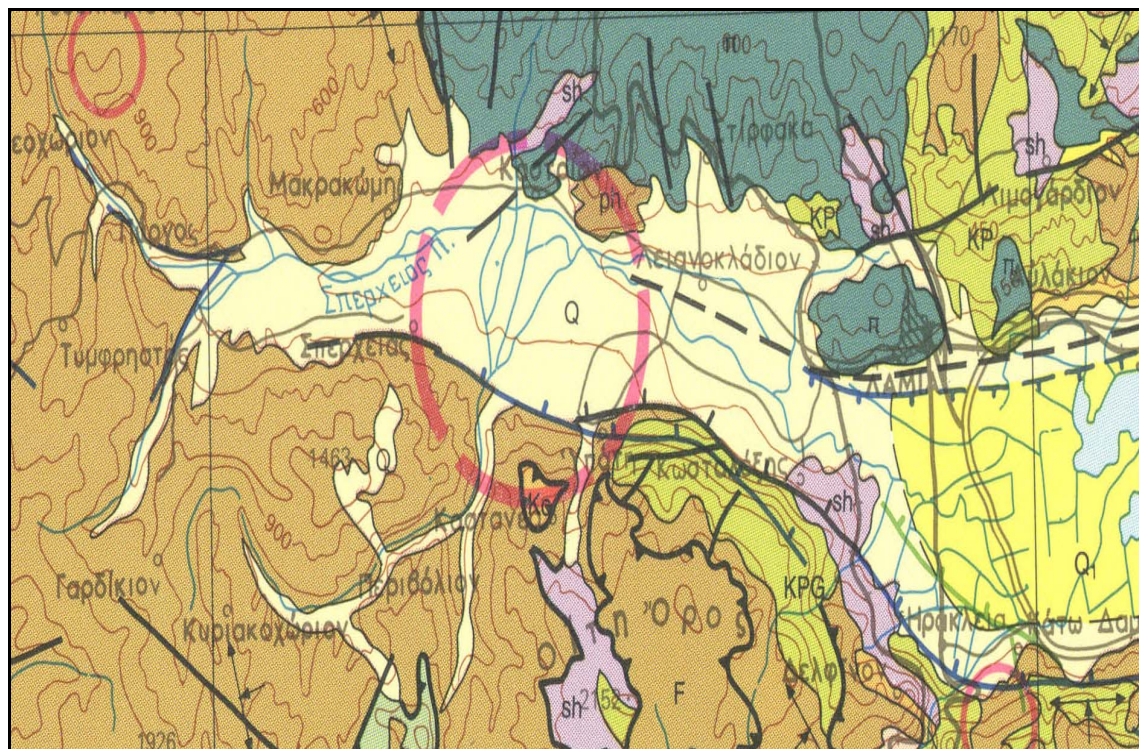
Πελαγονική ζώνη: στη διαίρεση της Πελαγονικής δόθηκε η εννοια του υβώματος που χώριζε την αύλακα της Αλμωπίας στα ανατολικά από την αύλακα της Πίνδου στα δυτικά. Η υποθαλασσια ράχη της ζώνης πιστευόταν ότι διακόπτονταν από δύο διαύλους (βυθίσματα) στις περιοχές Κοζάνης και κεντρικής Ευβοιας δια μέσου των οποίων επικοινωνούσαν οι δύο αύλακες. Στη διάρκεια του Μεσοζωικού, η ιζηματογένεση στη ζώνη ήταν ανθρακική καθαρά νηριτική με εξαίρεση τις δύο παραπάνω περιοχές όπου εμφανίζονται πελαγικά ιζήματα μαζί με οφειολιθικές μάζες και γι αυτό το λόγο θεωρήθηκαν διάυλοι. Οι σύγχρονες απόψεις θεωρούν την Πελαγονική ένα μεγάλο ηπειρωτικό τέμαχος, τμήμα της Κιμμερικής ηπείρου που αποσπάστηκε από την Γκοτβάννα και εκατέρωθεν του οποίου αναπτύχθηκαν δύο ωκεάνιες περιοχές η Παλαιοτηθύς (ζώνη Αξιού) και Νεοτηθύς (Υποπελαγονικής, Πίνδου) από τις οποίες προήλθαν με επώθηση οι οφειόλιθοι.

Υποπελαγονική ζώνη: βρίσκεται στη δυτική πλευρά της Πελαγονικής με διεύθυνση τη γενική των Ελληνίδων ΒΔ-ΝΑ από Αλβανία κατά μήκος του μέσου περίπου κορμού της Ελλάδος προς τη δυτική Θεσσαλία και ανατολική Στερεά Ελλάδα, από εκεί στα νησιά Σαλαμίνα, Ύδρα και ανατολική Πελοπόννησο και συνεχίζεται μέχρι τη νήσο Κω και τη Μικρά Ασία. Κύριο χαρακτηριστικό γνώρισμα της Υποπελαγονικής ζώνης είναι οι μεγάλες οφειολιθικές μάζες και η συνοδεύουσα σε αυτές σχιστοκερατολιθική διάπλαση που έχει μεγάλη εξάπλωση. Η υποπελαγονική μαζί με τη ζώνη Πίνδου αντιστοιχούν πιθανόν σε ένα εννιαίο ωκεάνιο χώρο.

Τέλος, συνοπτικά από λιθολογικής πλευράς τρεις κύριες ενότητες διακρίνονται:

- 1) δυτική πλευρά που καλύπτεται από φλύσχη παλαιοκαινικής-ηωκαινικής ηλικίας των γεωτεκτονικών ζωνών της ανατολικής Πίνδου και του Παρνασσού
- 2) το νοτιοανατολικό τμήμα που συνίσταται από ανθρακικά πετρώματα (δολομίτες-ασβεστόλιθους) του μέσου Τριαδικού-κάτω Ιουρασικού της πελαγονικής ζώνης και
- 3) το βόρειο και βορειοανατολικό τμήμα το οποίο αποτελείται από ένα οφειολιθικό σύμπλεγμα της υποπελαγονικής ζώνης.

Παρακάτω δίνεται ο γεωλογικός χάρτης και μια στρωματογραφική στήλη της περιοχής καθώς επίσης και μια ανάλυση των γεωλογικών σχηματισμών της ευρύτερης περιοχής του νομού:



Εικόνα 4 ΓΕΩΛΟΓΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ ΤΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΣΠΕΡΧΕΙΟΥ

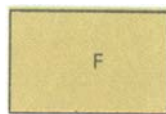
Q	Q ₁
---	----------------

Πρόσφατοι έως σύγχρονοι σχηματισμοί. Κυρίως προσχώσεις, υλικά του ελλουβιακού μανδύα, ποτάμιες αποθέσεις, κώνοι κορρημάτων, πλευρικά κορήματα, ριπίδια, θίνες, ηφαιστειακά συμφυρματοπαγή: άμμοι, άργιλοι, αμμούχοι ή ιλιούχοι άργιλοι, κροκάλες και λατύπες, συνήθως χωρίς επιφανειακό υδροφόρο ορίζοντα. Χαλαροί σχηματισμοί και τοπικά ελάχιστα συνεκτικοί, λεπτοκοκκώδεις έως χονδροκλαστικοί, συνήθως χωρίς στρώση και με ταχεία και συχνή εναλλαγή των λιθολογικών φάσεων οριζόντιων και κατακόρυφων. Φυσικά και μηχανικά χαρακτηριστικά κυμαινόμενα σε ευρέα πλαίσια ανάλογα με τη λιθολογική συσταση και κοκκομετρική διαβάθμιση. Το πάχος κυμαίνεται από μερικά μέχρι μερικές δεκάδες μέτρα που κατά θέσεις υπερβαίνει τα 100 μέτρα.

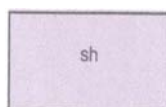
Q ₁

Αποθέσεις παράκτιες, ποτάμιες, δελταικές, τεναγών: άμμοι, άργιλοι, πηλοί, αργιλούχοι άμμοι, αμμούχοι άργιλοι, κατά λεπτομερείς και χαλαροί. Διακριτικά τους γνωρίσματα είναι η παρουσία επιφανειακού υδροφόρου ορίζοντα (με μικρή εποχιακή διακύμανση της στάθμης), το αυξημένο ενεργό πορώδες και υψηλή

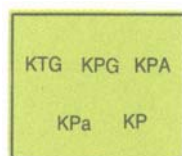
συμπιεστότητα. Στους σχηματισμούς αυτούς παρατηρείται το φαινόμενο της ρευστοποίησης. Πάχος μέχρι 60 μέτρα περίπου.



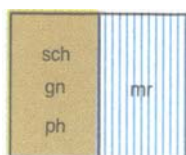
Σχηματισμοί του φλύσχη, κυρίως αργιλικοί σχιστόλιθοι, ιλυόλιθοι, ψαμμίτες, κροκαλοπαγή και τοπικά ενστρώσεις ασβεστολίθων μικρού παχους: σχηματισμοί συνήθως έντονα πτυχωμένοι και διερρηγμένοι ιδιαίτερα στη κεντρική και ανατολική Ελλάδα. Μηχανική αντοχή χαμηλή στην αργιλική φάση, αντίθετα, υψηλή στους ψαμμίτες. Οι σχηματισμοί αυτοί χαρακτηρίζονται στο σύνολο τους από μεγάλη ετερογένεια και ανομοιόμορφη μηχανική συμπεριφορά. Πάχος κυμαινόμενο από 100-1500 μέτρα.



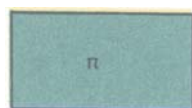
Σχιστοκερατόλιθοι και σχιστοψαμμίτες με οφειολίθους. Σχηματισμοί πτυχωμένοι και ισχυρά διερρηγμένοι. Πάχος μέχρι 400 μέτρα περίπου.



Σχηματισμοί των ζωνών Παρνασσού και Πελαγονικής: ασβεστόλιθοι και δολομίτες αυτόχθονες ή επωημένοι, παχυστρωματώδεις έως άστρωτοι, με καρστική με σπάνιες ενστρώσεις σχιστοψαμμιτών. Το συνολικό πάχος συχνά υπερβαίνει τα 1000 μέτρα.

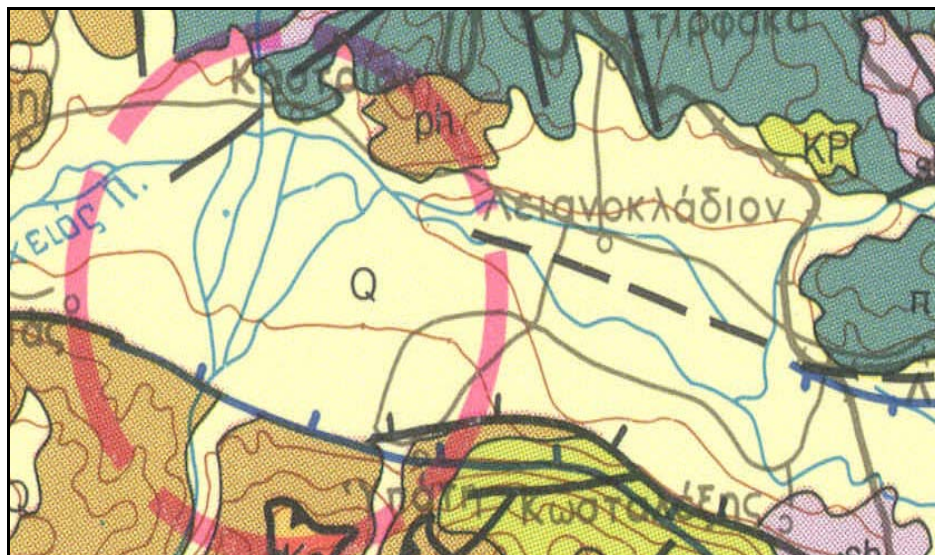


Φυλλίτες, χαλαζίτες, παλαιοζωικοί σχιστοψαμμίτες ηφαιστειο- ιζηματογενείς, ημιμεταμορφωμένοι σχηματισμοί και γραουβάκες: σχηματισμοί με μεγάλο συνήθως πάχος και υψηλή συνεκτικότητα που συνιστούν το γεωλογικό υπόβαθρο.



Βασικά και υπερβασικά εκρηξιγενή πετρώματα κυρίως περιδοτίτες, σερπεντινίτες και καταθέσεις γάββροι και νορίτες.

Στον παρακάτω γεωλογικό χάρτη απεικονίζονται οι γεωλογικοί σχηματισμοί γύρω από τον αρχαιολογικό οικισμό (στο χάρτη με το κοκκινο κυκλο) του Λιανοκλαδίου, η εκτεταμένη ανάλυση των οποίων δόθηκε παραπάνω.

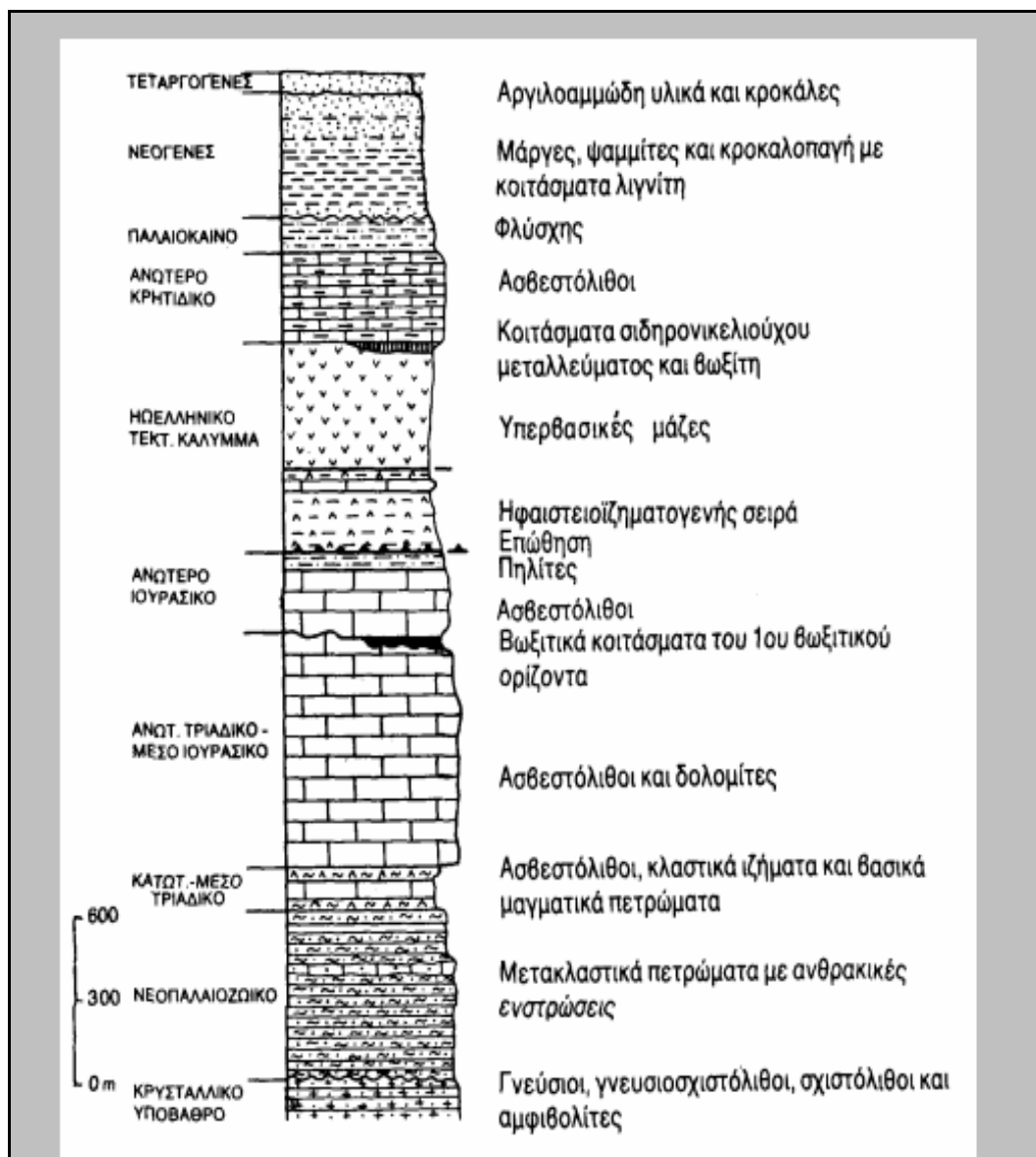


Εικόνα 5 ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

Αναλυτικότερα η στρωματογραφική στήλη από τους παλαιότερους στους νεότερους σχηματισμούς έχει ως εξής:

- 1) Ορίζοντας τριαδικών σχηματισμών
- 2) Ασβεστόλιθοι Δρυμού
- 3) Ραδιολαρίτες
- 4) Πρώτος φλύσχεις
- 5) Ανωκρητιδική ασβεστόλιθοι
- 6) Μεταβατικά στρώματα προς τον δεύτερο φλύσχει
- 7) Δεύτερος φλύσχεις

Παρακάτω ακολουθεί και η στρωματογραφική στήλη :



Εικόνα 6 ΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΣΤΗΛΗ

4. ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΛΕΚΑΝΗΣ ΣΠΕΡΧΕΙΟΥ

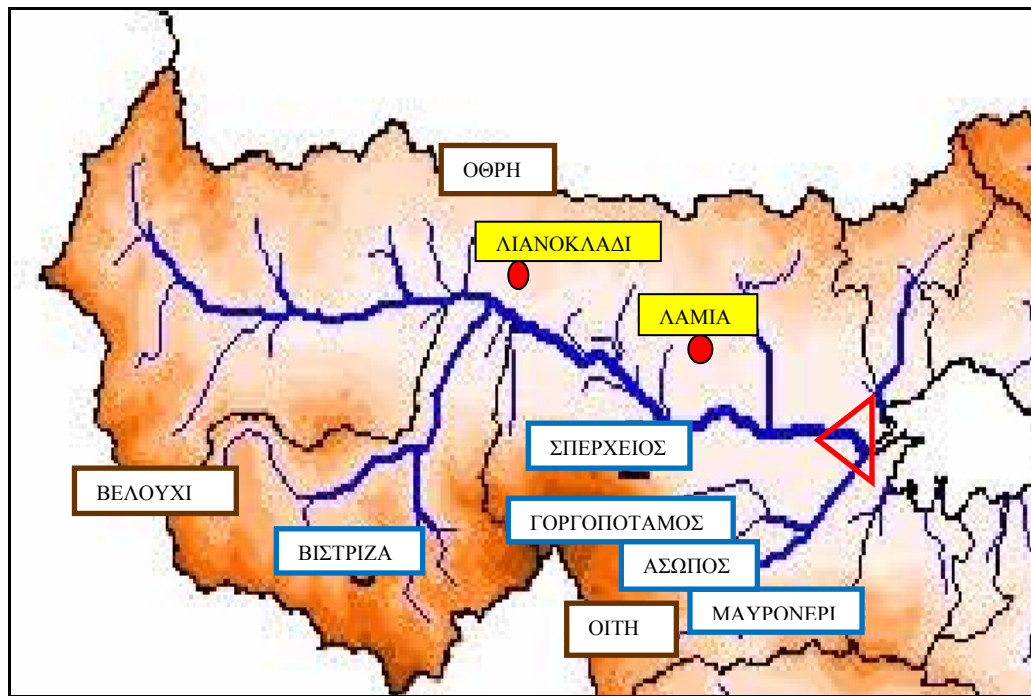
Μορφολογικά η λεκάνη του Σπερχείου αποτελείται από το ορεινο τμήμα, το πεδινό και από το σχηματισμό του δέλτα του ποταμού και τις δελταικές αποθέσεις αντίστοιχα.

Η λεκάνη του ποταμού περιστοιχίζεται από τα βουνά Όθρυς, Οίτη και Τυμφρηστός. Η λεκάνη είναι ένα τεκτονικό βύθισμα που δημιουργήθηκε από το ρήγμα της Αταλάντης και ο ποταμός από το σύνολο των υδάτων λόγω επιφανειακής απορροής αυτών και με τελικό αποτέλεσμα το σχηματισμό του ποταμού.

Το πεδινό τμήμα της λεκάνης έχει έκταση 330000 στρέμματα. Το μεγαλύτερο τμήμα της καλύπτεται από καλλιέργειες, πρόποδες βουνών, την κοίτη του Σπερχείου, ενώ ένα μικρότερο από ρέματα, λόφους, παραποτάμια δάση και χωριά και ένα ελάχιστο από έλη γλυκού νερού και υγρολίβαδα. Λόγω της ευφορίας του εδάφους, έχει αναπτυχθεί ιδιαίτερα στην περιοχή η γεωργία με αποτέλεσμα να υπάρχει ποικιλία καλλιεργειών, πυκνής και όχι μόνο βλάστησης. Αυτό έχει κάνει την κοιλάδα του Σπερχείου σε συνδυασμό και με άλλους οικοτόπους (π.χ. ρέματα, δάση, λόφοι) να έχει ιδιαίτερη σημασία για την επιβίωση άνω των 117 ειδών, κυρίως αγροτικών. Το μεγαλύτερο ποσοστό, χρησιμοποιούν τις καλλιέργειες (π.χ. βαμβάκι, σιτάρι, ελαιώνες, ακτινίδια, κλπ.).

Τέλος, το Δέλτα του Σπερχείου ποταμού βρίσκεται στο ανατολικό τμήμα του νομού Φθιώτιδας, εκτείνεται ανατολικά της ΝΕΟ Αθηνών – Λαμίας. Η ιλύς που μεταφέρει το ποτάμι, επιστρώνεται στις παραπάνω πεδιάδες και τις κάνει ιδιαίτερα εύφορες, το υλικό όμως που φθάνει στο Μαλιακό δημιουργεί προσχώσεις, οι οποίες διαρκώς μειώνουν το βάθος και την έκταση του κόλπου. Παλαιότερα οι πλημμύρες στις εκβολές ήταν συχνές και προξενούσαν μεγάλες ζημιές στις καλλιέργειες. Σήμερα όμως έχουν κάπως περιοριστεί με την κατασκευή νέας κοίτης, μήκους 7.250μ. Το δελταϊκό προσχωσιγενές τμήμα της κοιλάδας έχει έκταση 196 τ.χλμ. και βρίσκεται πλησίον της Ανθηλης, Ροδίτσας, Μεγ. Βρύσης, Δαμάστας, Αγ. Τριάδας και Θερμοπυλών. Το δέλτα του Σπερχείου διαμορφώνεται συνεχώς με μοναδικό ρυθμό εξέλιξης για την Ελλάδα. Επίσης μεγάλη σημασία για την περιοχή του Δέλτα είναι η επίδραση των θαλάσσιων νερών. Λόγω της μικρής κλίσης που παρουσιάζει η περιοχή προς τη θάλασσα η ροή των νερών του ποταμού είναι ήρεμη και σε περίπτωση πλημμυρίδας τα θαλάσσια νερά εισδύουν στην κοίτη και εισχωρούν αρκετά μέσα στη ξηρά κατακλύζοντας μεγάλα εδαφικά τμήματα.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα για την αλλοίωση του αναγλυφου από τις προσχωσεις αποτελούν τα στενα των Θερμοπυλών. Την εποχή του Λεωνίδα το στενό πέρασμα είχε μήκος περιπου 12 μέτρα ενώ σήμερα φτάνει τα 6 με 7 χιλιόμετρα.

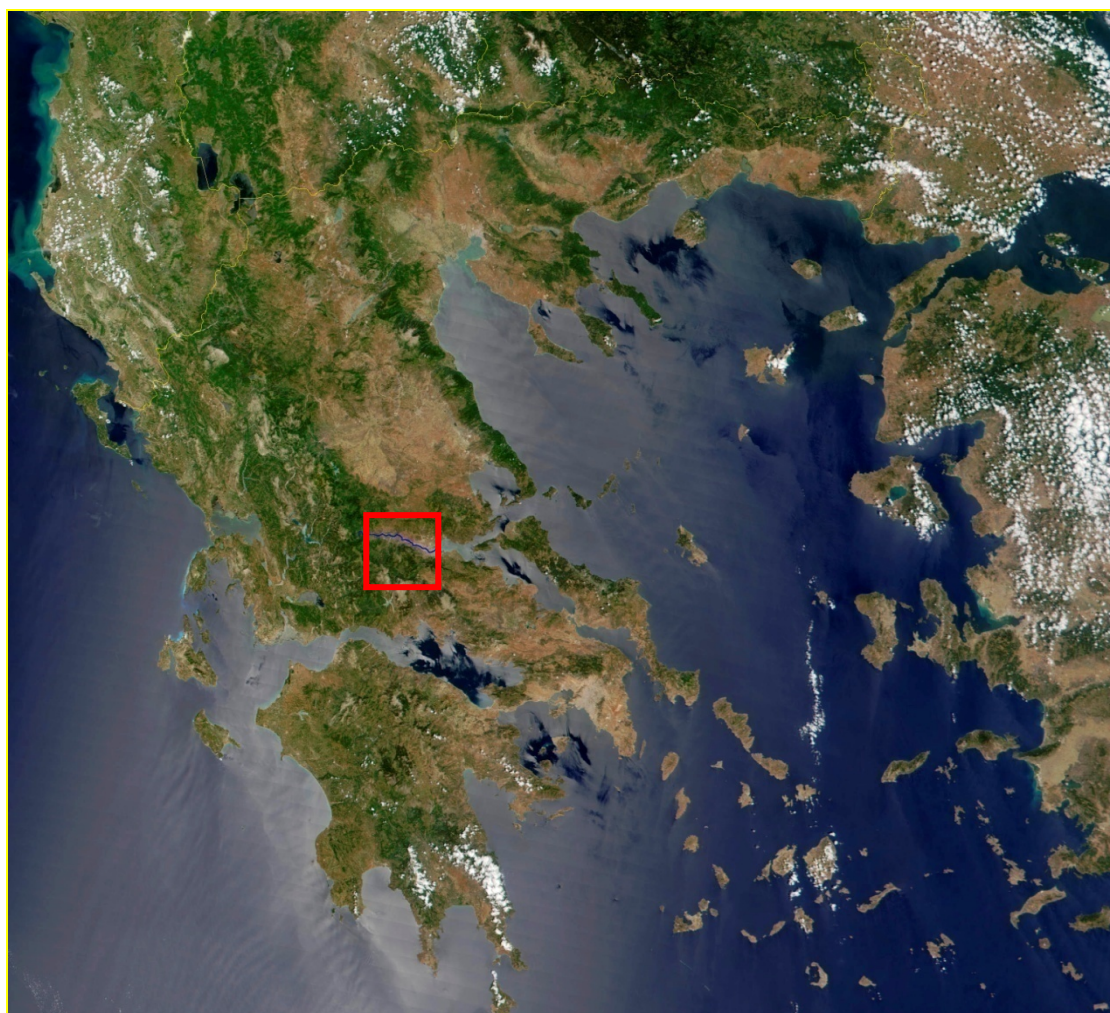


Εικόνα 7 ΛΕΚΑΝΗ ΣΠΕΡΧΕΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ

Βλέπουμε στο παραπάνω σχήμα μια γενική εικόνα της λεκάνης του Σπερχειού με τα ονόματα των πόλεων και χωριών (Λαμία και Λιανοκλάδι), με τον Σπερχειό ποταμό και με τους παραποτάμους τους οι οποίοι βρίσκονται μέσα στο μπλε περίγραμμα (Βίστριζα, Γοργοπόταμος, Ασωπός και Μαυρονέρι). Επίσης βλέπουμε τα βουνά της περιοχής μέσα σε καφέ περίγραμμα (Οίτη, Όθρυς και Βελούχι) και τέλος το δέλτα του ποταμού Σπερχειού.

5. ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΑ

Ο Σπερχειός ποταμός είναι ποταμός της Στερεάς Ελλάδας. Πηγάζει από τον Τυμφρηστό σε υψόμετρο 2300 m και εκβάλλει στον Μαλιακό κόλπο. Έχει γενική κατεύθυνση προς τα ανατολικά, εισέρχεται στο νομό Φθιώτιδας διασχίζει την ομώνυμη κοιλάδα, όπου βρίσκεται και ο προϊστορικός οικισμός Λιανοκλαδίου, ανάμεσα στα βουνά Οίτης και Όθρυς και χύνεται στο Μαλιακό κόλπο όπου σχηματίζει και το δέλτα του. Το συνολικό μήκος του είναι 82,5 m και η λεκάνη απορροής του καλύπτει έκταση 1517 m². Τέλος είναι πλούσιος σε φερτές ύλες με τις οποίες προσχώνει τον Μαλιακό κόλπο με έκταση 196 m². Το μεγαλύτερο μέρος του τμήματος αυτού καλλιεργείται ενώ το υπόλοιπο τμήμα αποτελεί υδροβιότοπο. Μεγάλο μέρος της έκτασης του είναι ορεινό στο νότιο μέρος με μερικές περιοχές χαμηλού υψομέτρου. Οι πεδιάδες βρίσκονται στα κεντρικά της κοιλάδας του Κηφισού και Σπερχειού. Βουνά κυριαρχούν στο νότιο, στο βόρειο, στο νοτιοδυτικό και δυτικό τμήμα.



Εικόνα 8 ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

Ο ποταμός Σπερχειός διασχίζει μια κοιλάδα η οποία έχει ασύμμετρη μορφολογία με το εμβαδόν της να είναι 1780 km^2 έχοντας μήκος 60-80 km και πλάτος 20-30 km. Η νότια και δυτική πλευρά της λεκάνης χαρακτηρίζεται από μεγάλα υψόμετρα (όρος Τύμφη 2315m και Οίτη στα 2152m) και απότομες κλίσεις ενώ η βόρεια πλευρά της παρουσιάζει ηπιότερο ανάγλυφο (όρος Όθρυς 1720m) και μικρότερες κλίσεις ενώ κύριος κλάδος του ποταμού που ρέει από δυτικά προς ανατολικά λαμβάνει τις ροές από 20 τουλάχιστον παραποτάμους με τους περισσότερους από αυτούς να ενώνονται με τον κύριο κλάδο σχεδόν κάθετα. Τα δε πλημμυρικά γεγονότα εμφανίζονται και συνδέονται κυρίως με τη μορφή και κλίση των κύριων παραποτάμων που και αυτή παρουσιάζει σημαντικές διαφορές. Έτσι οι κοιλάδες των παραποτάμων της βόρειας και δυτικής πλευράς είναι ανοιχτές σχήματος U με μέτριες κλίσεις και ευρείς υδροκρίτες. Στα χαμηλότερα σημεία κάτω από 200 μέτρα σχηματίζουν αλληλοεπικαλυπτόμενα αλλουβιακά και φαίνεται να μην έχουν υποστεί μεγάλες αλλαγές εξαιτίας της μικρής σχετικά υδάτινης αποροής. Αντιθέτως, οι παραποτάμοι του νότιου περιθωρίου που οι περισσότεροι πηγάζουν από το Καλλίδρομο την Οίτη και τον Τυμφρηστό έχουν βαθιές κοιλάδες ενώ στα χαμηλότερα υψόμετρα σχηματίζουν ευδιάκριτα αλλουβιακά ριπία με μεγάλες κλίσεις προς τον κύριο κλάδο του ποταμού. Αυτό ευνοεί τη δημιουργία πλημμυρικών φαινομένων σε περιόδους μεγάλων βροχοπτώσεων ή γρήγορης τήξης του χιονιού. Η υδάτινη αποροή του Σπερχειού ποταμού κυμαίνεται από $22 \text{ m}^3/\text{s}$ τον Αύγουστο και 110 τον Ιανουάριο, όταν η χωρητικότητα του κύριου κλάδου τουλάχιστον, πριν από μερικές δεκαετίες, ήταν $170 \text{ m}^3/\text{s}$.

Οι κυριότεροι παραποτάμοι του Σπερχειού ποταμού είναι οι εξής:

- *Βιστριζα (ο αρχαίος Ίναχος)*: πρόκειται για τον μεγαλύτερο παραπόταμο του Σπερχειού ο οποίος πηγάζει από τη Οίτη. Συμβάλει με το Σπερχειό μεταξύ των χωριών Καρυάς-Υπάτης και Καστριού.
- *Γοργοπόταμος (ο αρχαίος Δυράς)*: πηγάζει από την Οίτη και έχει άφθονο νερό.
- *Μαυρονέρι (ο αρχαίος Μέλας)*: πηγάζει και αυτός από την Οίτη και παλαιότερα χυνόταν απευθείας στη θάλασσα.
- *Ασωπός*: παλαιότερη ονομασία Καρβουναριά, πηγάζει από την Οίτη την οποία και χωρίζει στο ορός Καλλίδρομο.

Τέλος υπάρχουν άλλοι 63 περίπου μικρότεροι παραποτάμοι.

Ανάλογα με το σχήμα και τους άλλους χαρακτήρες που αποκτά η κοίτη των ποταμών μπορούμε να τους διακρίνουμε σε τρεις τύπους. Σύμφωνα με αυτούς ο ποταμός Σπερχειός ανήκει στους μαιανδρικούς. Όσον αφορά τους μαιανδρικούς έχουμε μια κοίτη με κυματοειδή πορεία με μεγάλες κάμψεις και επίσης η κλίση της κοίτης είναι μικρή όπως επίσης και η ταχύτητα των ρευμάτων έλξης και αιώρησης. Επίσης άλλα στοιχεία για τους μαιανδρικούς ποταμούς και συνεπώς και για το Σπερχειό ποταμό είναι τα εξής:

1. Υλικό μεσόκοκκο-λεπτόκοκκο
2. Σταυρωτές, κυματοειδείς και οριζόντιες στρώσεις
3. Πλευρικά γραμμата
4. Μέτρια-καλή ταξινόμηση
5. Μέτρια καλή στρογγυλότητα

6. ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Στο κέντρο της χώρας των Ελλήνων, ο κύκλος του χρόνου και των εποχών σχημάτισε ένα Πολύγωνο. Μ' αυτό είν' ευκολότερο να πει κανείς την ιστορία της Φθιώτιδας. Η γη αυτή ευλογημένη καθώς ήταν απ' τις θεότητες της φύσης, φιλοξένησε Θεούς, ημίθεους, γενάρχες, ήρωες κι απλούς θνητούς, ενέπνευσε τους ωραιότερους μύθους κι έγραψε τις δυνατότερες ιστορίες. Εδώ βρέθηκε ο Δευκαλίων και η Πυρρά, οι κοινοί γενάρχες των Ελλήνων, μετά το μυθικό κατακλυσμό και γέννησαν την Πρωτογένεια, τον Αμφικτύονα και τον Έλληνα. Εδώ ιδρύθηκε η πρώτη Αμφικτυονία, για να ενώσει τους λαούς της Προϊστορίας και να δώσει στην Ιστορία και τους χρόνους της το έθνος των Ελλήνων. Εδώ αποθεώθηκε ο Ηρακλής, μετά τους άθλους και τη θνητή ζωή του, γεννήθηκε ο Αχιλλέας κι άλλοι ήρωες της Ιλιάδας του Ομήρου.

Η μία πλευρά του ιστορικού πολυγώνου της Φθιώτιδας, ανήκει στο Λεωνίδα, τους Σπαρτιάτες, τους Θεσπιείς, τους Λοκρούς και τους λοιπούς Έλληνες της μάχης των Θερμοπυλών. Ο χρόνος βρισκόταν στα τέλη Ιουλίου του 480 π.Χ., την περίοδο που το πανελλήνιο μαχόταν κατά των Περσών.



Εικόνα 9

Η δεύτερη πλευρά του ιστορικού πολυγώνου της Φθιώτιδας ανήκει στη μάχη του Σπερχειού. Ο χρόνος βρισκόταν στα 995 μ.Χ. στα χρόνια της βυζαντινής αυτοκρατορίας και των μαχών της. Ο χώρος ήταν γύρω απ' τη γέφυρα του Σπερχειού, κοντά στα Λουτρά Υπάτης, στη θέση Παλαιόμυλος

Η τρίτη πλευρά του ιστορικού πολυγώνου, ανήκει στον Αθανάσιο Διάκο και τους συντρόφους του, της μάχης της Αλαμάνας. Ο χρόνος βρισκόταν στις 22 Απριλίου του 1821, στον πρώτο χρόνο της επανάστασης των Ελλήνων εναντίον των τουρκων. Ο χώρος ήταν η θέση Ποριά, νοτιότερα της Αλαμάνας, στα πρώτα υψώματα του Καλλιδρόμου, τελευταίο της Αλαμάνας. Οι στρατιές των Τούρκων πασάδων, σύσσωμες, όρμησαν κατά των λίγων μαχητών της, που εν τέλει ήταν λιγότεροι από εκείνους των Θερμοπυλών.

Η τέταρτη πλευρά του Ιστορικού Πολυγώνου της Φθιώτιδας ανήκει στο Βελουχιώτη, το Ζέρβα, τους άντρες τους και τους Άγγλους συμμάχους της ανατίναξης της γέφυρας του Γοργοποτάμου. Ο χρόνος βρισκόταν στις 24 Νοέμβρη

του 1942, στα χρόνια του Β' Παγκοσμίου Πολέμου και της Αντίστασης. Ο χώρος ήταν η γέφυρα του Γοργοποτάμου και η γύρω περιοχή..

Ο χώρος της αποτελεί ένα μοναδικό φαινόμενο της Ιστορίας του κόσμου, αφού φιλοξένησε κάποιες από τις μεγαλύτερες στιγμές της ανθρωπότητας. Ανέδειξε την ανδρεία, την τιμή, την ελευθερία και την αξία του πνεύματος, ξεπέρασε το φράγμα του χρόνου και μετείχε, από την αρχαιότητα μέχρι σύγχρονα, στην ιστορία της Ελλάδας και του Κόσμου. Κι είν' ευκολότερο να πει κανείς την ιστορία της Φθιώτιδας μέσα σ' ένα πολύγωνο, που σχημάτισε ο κύκλος του χρόνου και των εποχών, στο κέντρο της χώρας των Ελλήνων.



Εικόνα 10 ΑΡΧΑΙΑ ΛΟΚΡΙΔΑ

7. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

7.1 Ψηφιακή χαρτογραφία

Ψηφιακή χαρτογραφία είναι το αυτοδύναμο εκείνο κομμάτι της χαρτογραφίας το οποίο συλλέγει επεξεργάζεται και αποδίδει τα χαρτογραφημένα δεδομένα χρησιμοποιώντας ως εργαλείο τους Η/Υ και τις ειδικές περιφερειακές συσκευές τους (Παρασχάκης κ.ά 1990).

Όλα αυτά γίνονται σε συνδυασμό με τις δυνατότητες που παρέχουν τα διάφορα λογισμικά. Έτσι η ψηφιακή χαρτογραφία η σύγχρονη δηλαδή έκδοση της χαρτογραφίας τείνει να αντικαταστήσει εξ ολοκλήρου τις παραδοσιακές χαρτογραφικές μεθόδους (Αστάρας 2007).

Η ανάπτυξη της ψηφιακής χαρτογραφίας είναι πολύ σημαντική. Βοήθησε το ανθρώπινο δυναμικό να απαλλαγεί από επίπονες και χρονοβόρες διαδικασίες. Μαζικοποίησε και επιτάχυνε την παραγωγή χαρτών. Επίσης η χαρτογράφηση των φαινομένων που μεταβάλλονται πολύ γρήγορα, απέκτησε καινούρια διάσταση αφού αυξήθηκε η ταχύτητα των φάσεων της επεξεργασίας και της απόδοσης τους σε γραφικό αρχείο. Η ψηφιακή χαρτογραφία οδήγησε στη δημιουργία καινούριων χαρτογραφικών προϊόντων (οπτικοηλεκτρονικοί και ψηφιακοί χάρτες) και επέκτεινε τα όρια της κλασσικής χαρτογραφίας (Αστάρας 2007).

7.2 Γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών (Γ.Σ.Π – GIS)

Ένα Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών είναι μια οργανωμένη συλλογή εξοπλισμού, λογισμικού, γεωγραφικών δεδομένων και προσωπικού σχεδιασμένη έτσι ώστε να συγκεντρώνει, αποθηκεύει, ενημερώνει, επεξεργάζεται, αναλύει και παρουσιάζει όλους τους τύπους γεωγραφικών πληροφοριών (Marathon Data System).

Ένας ευρύτερος ορισμός για το Γ.Σ.Π είναι ότι αποτελούν ένα δυναμικό εργαλείο συλλογής αποθήκευσης, διαχείρισης, ανάκτησης, μετασχηματισμού και απεικόνισης χωρικών δεδομένων σχετικών με φαινόμενα που απαντούν στον πραγματικό κόσμο. Η δημιουργία μιας πληροφορικής βάσης για το σχεδιασμό πρέπει αναγκαστικά να περιλαμβάνει όχι μόνο το είδος (περιγραφική πληροφορία) αλλά και την γεωγραφική θέση της πληροφορίας (χωρική πληροφορία).

Η λειτουργία των Γ.Σ.Π στηρίζεται σε μια βάση δεδομένων η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί από διάφορους χρήστες για την κάλυψη πληροφοριακών αναγκών. Η βάση αυτή αποτελείται από μια σειρά πληροφοριακών επιπέδων τα οποία αφορούν την ίδια γεωγραφική περιοχή. Το καθένα από τα επίπεδα αυτά περιλαμβάνει είτε μη επεξεργασμένα δεδομένα όπως τοπογραφικά, δορυφορικά κτλ, είτε θεματικές πληροφορίες όπως είδος βλάστηση, τύπος εδαφών, κλίση και έκθεση του αναγλύφου, αποτελέσματα ταξινόμησης δορυφορικών δεδομένων κτλ. Όλα όμως τα παραπάνω είναι αυστηρά προσατολισμένα σε ένα κοινό γεωγραφικό σύστημα ώστε να καθίσταται δυνατός ο συνδυασμός ορισμένων από αυτά ανάλογα με τις επιθυμίες του χρήστη. Θα πρέπει να τονιστεί ότι όλα τα δεδομένα και οι πληροφορίες είναι σε ψηφιακή μορφή και η επεξεργασία τους γίνεται με ειδικά προγράμματα. (Καρτέρης 1994 από Αστάρα 2004).

7.2.1 Γιατί χρησιμοποιούμε τα Γ.Σ.Π και ποιες οι εφαρμογές του

Η βασική αρχή των Γ.Σ.Π είναι ότι τα γεωγραφικά δεδομένα οργανώνονται με τοπολογικές σχέσεις αναφορικά με τον γεωγραφικό χώρο. Επομένως, κάθε χάρτης είναι εφοδιασμένος με μια ισχυρή βάση δεδομένων και τα γεωγραφικά δεδομένα μπορούν να συνδυαστούν και να δώσουν το επιθυμητό αποτέλεσμα.

Με άλλα λόγια τα Γ.Σ.Π επιτρέπουν την καταχώρηση και χωρικών και περιγραφικών πληροφοριών και ,επιπρόσθετα, καθιστούν δυνατή την αλληλοσυσχέτιση των πληροφοριών και τη δημιουργία σχέσεων μεταξύ τους, για τη λήψη αποφάσεων σε διάφορα προβλήματα (Marathon Data Systems).

Βασικό στοιχείο για ένα Γ.Σ.Π αποτελεί η έννοια της βάσης δεδομένων. Τα συστήματα βάσης δεδομένων παρέχουν τα μέσα ώστε να αποθηκεύεται ένα ευρύ πεδίο πληροφοριών και ταυτόχρονα να ενημερώνεται όποτε είναι αναγκαίο. Αποτελείται από μια σειρά πληροφοριακών επιπέδων, που αφορούν την ίδια γεωγραφική περιοχή. Τα επίπεδα αυτά περιλαμβάνουν δεδομένα τα οποία είναι αυστηρά προσανατολισμένα σε ένα κοινό γεωγραφικό σύστημα ώστε να μπορούν να συνδυάζονται. Το πιο συνηθισμένο σύστημα γεωγραφικών συντεταγμένων είναι αυτό του γεωγραφικού μήκους και γεωγραφικού πλάτους. Σε αυτό το σύστημα, κάθε τοποθεσία προσδιορίζεται σχετικά με τον Ισημερινό και τη γραμμή μηδενικού γεωγραφικού μήκους, η οποία περνάει από το αστεροσκοπείο Γκρήνουιτς στο Λονδίνο. Υπάρχουν όμως και άλλα γεωγραφικά συστήματα συντεταγμένων, συνεπώς κάθε Γ.Σ.Π θα πρέπει να είναι σε θέση να μετατρέπει τις συντεταγμένες από το ένα σύστημα στο άλλο. Τα δεδομένα είναι σε ψηφιακή μορφή και η επεξεργασία τους γίνεται με ειδικά προγράμματα (Marathon Data Systems 2004, Αστάρας 2007).

Για το τέλος θα αναφέρουμε τις πέντε βασικές συνιστώσες ενός Γ.Σ.Π. οι οποίες είναι οι εξής:

- Αναγνώριση και συλλογή των απαραίτητων δεδομένων για τη συγκεκριμένη εφαρμογή.
- Προεπεξεργασία, δηλαδή προετοιμασία των συλλεχθέντων στοιχείων, έτσι ώστε να μπορούν να εισαχθούν στον υπολογιστή και εισαγωγή τους σε αυτόν.
- Διαχείριση δεδομένων με τη δημιουργία της βάσης δεδομένων.
- Επεξεργασία και ανάλυση δεδομένων με διάφορες μεθόδους.
- Παραγωγή αποτελεσμάτων σε έντυπη ή μη έντυπη μορφή.

Τα Γ.Σ.Π. έχουν πολλές και ενδιαφέρουσες εφαρμογές στην ανάλυση του χώρου και την επεξεργασία γεωγραφικά προσδιορισμένων πληροφοριών. Με την βοήθεια τεχνικών όπως: περιγραφική χωροθέτηση, οριοθέτηση, βελτιστοποίηση, υπολογισμός ελάχιστης διαδρομής και τοπογραφική ανάλυση, τα Γ.Σ.Π. αποτελούν σήμερα το βασικό εργαλείο μελέτης σε πάρα πολλούς τομείς όπως: μεταφορές, κτηματολόγιο, κινητή τηλεφωνία, δίκτυο διανομών, κ.ά.

Τυπικές εφαρμογές των συστημάτων GIS βρίσκονται στη διαχείριση του περιβάλλοντος και των πόρων του, στο σχεδιασμό και ανάπτυξη νέας υποδομής για οικισμούς, στις θαλάσσιες και απίγειες μεταφορές, στην ασφάλεια στη θάλασσα, στις βιομηχανίες τηλεπικοινωνιών, ύδατος και ηλεκτρικού, ακόμα και για στρατιωτικές εφαρμογές.

7.3 Μεθοδολογία για την παρούσα εργασία

Η μεθοδολογία στηρίζεται στην ανάλυση ψηφιακών και μορφολογικών δεδομένων σε περιβάλλον γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών της ευρύτερης περιοχής της κοιλάδας του Σπερχειού καθώς επίσης και εργασίες υπαίθρου οι οποίες πραγματοποιήθηκαν γύρω από τον αρχαιολογικό οικισμό Λιανοκλαδίου.

Για την πραγματοποίηση της μελέτης χρησιμοποιήθηκε ο τοπογραφικός χάρτης της ευρύτερης περιοχής μελέτης 1:50000 της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού (Γ.Υ.Σ.) καθώς επίσης και ο αντίστοιχος γεωλογικός χάρτης του Ινστιτούτου Γεωλογικών και μεταλλευτικών Ερευνών (Ι.Γ.Μ.Ε.). Η επεξεργασία των δεδομένων έγινε σε λογισμικό των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS) και πιο συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα mapinfo 8.0. Αρχικά πραγματοποιήθηκε η ψηφιοποίηση των κλάδων και των αντίστοιχων λεκανών απορροής του υδρογραφικού δικτύου με τη βοήθεια του προγράμματος MapInfo 8.0. Η ψηφιοποίηση έγινε στο τοπογραφικό χάρτη της ευρύτερης περιοχής της κοιλάδας του Σπερχειού (βόρεια του ποταμού) με κλίμακα 1:50000. Στη συνέχεια καθορίστηκε η μορφή του υδρογραφικού δικτύου όπως αυτή απεικονίζεται στο τοπογραφικό χάρτη της περιοχής.

Η ανάλυση των χαρακτηριστικών του εδάφους βοηθάει στην αναγνώριση και κατανόηση της εξέλιξης της περιοχής. Γι' αυτό το σκοπό έγινε ανάλυση του ψηφιακού μοντέλου υψομέτρων DEM της περιοχής μελέτης. Για την κατασκευή του ψηφιακού μοντέλου αναγλύφου (DEM) χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό πρόγραμμα Vertical Mapper 3.1. Με τη χρήση του προγράμματος αυτού κατασκευάστηκαν οι χάρτες κλίσεων και υψομέτρων.

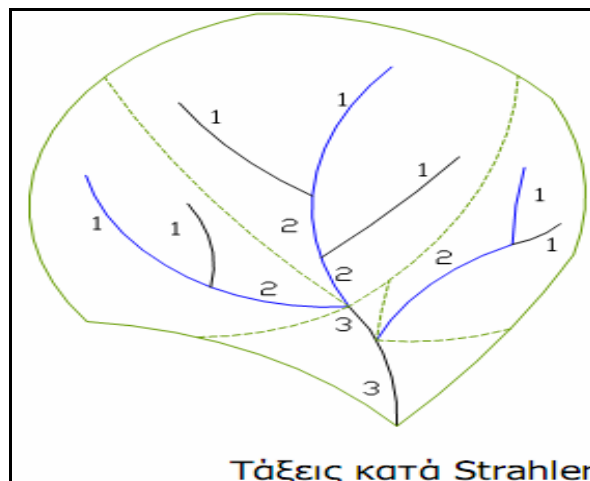
Τέλος χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό πρόγραμμα εδαφικής κάλυψης Corine (CORINE land cover project) προκειμένου να βρεθεί η εδαφική κάλυψη της περιοχής και κατ' επέκταση οι χρήσεις γης.

7.4 ΜΕΛΕΤΗ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΚΑΙ ΛΕΚΑΝΩΝ

Η μελέτη του υδρογραφικού δικτύου περιλαμβάνει τόσο την ποιοτική όσο και την ποσοτική ανάλυση του. Η ποιοτική η οποία πραγματοποιείται με τον καθορισμό της μορφής του δικτύου ενώ η ποσοτική ανάλυση συντελείτε με τον καθορισμό ορισμένων μορφομετρικών παραμέτρων του υδρογραφικού δικτύου.

7.4.1 ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ:

Ποσοτική ανάλυση του υδρογραφικού δικτύου ορίζεται η μαθηματική-αριθμητική έκφραση των μορφολογικών χαρακτηριστικών του. Η ποσοτική ανάλυση παρέχει την δυνατότητα συγκρίσεων μεταξύ των δομικών στοιχείων ενός υδρογραφικού δικτύου, δηλαδή των κλάδων του, των λεκανών απορροής του και των μεσολεκάνιων περιοχών του. Επίσης, η ανάλυση του υδρογραφικού δικτύου βοηθάει στον προσδιορισμό των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, στην πρόβλεψη της εξέλιξης και στον προσδιορισμό της υδρολογικής συμπεριφοράς των υδρογραφικών δικτύων. Για τη ποσοτική ανάλυση ενός υδρογραφικού δικτύου έχουν προταθεί από διάφορους επιστήμονες (HORTON 1945, STRAHLER 1952 κ.τ.λ.) μέθοδοι αρίθμησης του, με σκοπό τη διερεύνηση της σχέσης μεταξύ των κλάδων του δικτύου. Στην παρούσα εργασία χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος αρίθμησης κατά STRAHLER 1952 σύμφωνα με την οποία: ρεύματα τα οποία δεν δέχονται νερό από μικρότερους κλάδους ρευμάτων ονομάζονται 1ης τάξης. Η ένωση δυο κλάδων 1ης τάξης δημιουργούν ένα κλάδο 2ης τάξης. Σύνδεση δυο κλάδων 2ης τάξεως δημιουργεί ένα κλάδο 3ης τάξεως κ.ο.κ. Σε περίπτωση σύνδεσης δυο κλάδων διαφορετικής τάξης ο κλάδος που προκύπτει χαρακτηρίζεται με την τάξη του κλάδου μεγαλύτερης τάξης από τους δυο που συνδέονται. Την αρίθμηση των κλάδων του υδρογραφικού δικτύου ακολουθεί και η αρίθμηση των αντίστοιχων λεκανών απορροής. Έτσι οι λεκάνες απορροής των κλάδων 1ης , 2ης κτλ ονομάζονται αντίστοιχα λεκάνες 1ης , 2ης κτλ τάξης.



Εικόνα 11 ΤΑΞΕΙΣ ΚΑΤΑ Strahler

7.5 ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΟΥ ΑΝΑΓΛΥΦΟΥ:

Για τη μελέτη της μορφολογίας της περιοχής μας και την εξαγωγή συμπερασμάτων που αφορούν τις γεωμορφολογικές διεργασίες οι οποίες έχουν διαμορφώσει το επιφανειακό ανάγλυφο πραγματοποιήθηκε ανάλυση ανάγλυφου της περιοχής μελέτης. Έτσι κατασκευάστηκε ένα ψηφιακό μοντέλο αναγλύφου με τη βοήθεια του λογισμικού προγράμματος VerticalMapper

7.5.1 ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΑΝΑΓΛΥΦΟΥ

Προκειμένου να χαρακτηριστεί το ανάγλυφο που παρατηρείται στην περιοχή μελέτης χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος ταξινόμησης των υψομέτρων Dikau 1989. Σύμφωνα με αυτή χωρίζεται η κάθε λεκάνη σε περιοχές με συγκεκριμένο εύρος υψομέτρων πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας ώστε να αποδώσει σε κάθε περιοχή ορισμένο χαρακτηρισμό.

- <150m Χαρακτηρίζονται ως πεδινές
- 150-600m Χαρακτηρίζονται ως λοφώδεις
- 600-900m Χαρακτηρίζονται ως ημιορεινές με βουνά και ψηλούς λόφους
- >900m Χαρακτηρίζονται ως ορεινές

7.5.2 ΚΛΙΣΗ ΑΝΑΓΛΥΦΟΥ

Μετά την επεξεργασία και την ανάλυση των υψομέτρων και των χαρτών που προκύπτουν από αυτά θεωρείται απαραίτητο να αναλυθούν οι παράγωγοι του. Η πρώτη παράγωγος του υψομέτρου είναι η γωνία κλίσης. Απότομες αλλαγές της γωνίας κλίσης μέσα σε μια περιοχή, είναι ένδειξη δράσης ρηγμάτων. Επίσης, χαρακτηριστική είναι η ταύτιση επιμηκών περιοχών με απότομη μεταβολή κλίσης, στο χάρτη κλίσεων, με τοποθεσίες πρηνών ρηγμάτων (Ganas et al, 2004). Η κλίση αναγλύφου αποτελεί μια πολύ σημαντική παράμετρο για την περαιτέρω ανάλυση του ανάγλυφου μιας περιοχής. Βάση αυτού μπορούν να εξαχθούν συμπεράσματα για το βαθμό διάβρωσης που συντελείται σε μια συγκεκριμένη περιοχή. Ο Demek το 1972 πρότεινε μια ταξινόμηση των κλίσεων κάθε λεκάνης με τη χρήση της οποίας χαρακτηρίζει τις περιοχές που εμφανίζουν την ίδια τιμή κλίσης. Η ταξινόμηση αυτή ακολουθείται επίσης από την International Geographical Union και χωρίζει τις τιμές της μέσης κλίσης του αναγλύφου σε έξι ομάδες. Η κάθε μια από τις έξι ομάδες κλίσεων χαρακτηρίζει το είδος των επιφανειών και του τρόπου διάβρωσης ως εξής:

- Κλίση 0-2: Επίπεδο ως ελαφρώς κεκλιμένο ανάγλυφο. Έναρξη διάβρωσης τύπου καλύμματος
- Κλίση 2-5: ελαφρώς κεκλιμένο ανάγλυφο. Διάβρωση καλύμματος και έναρξη αυλακωτής διάβρωσης
- Κλίση 5-15: Ισχυρός κεκλιμένο ανάγλυφο. Κινήσεις μαζών, ισχυρή διάβρωση τύπου καλύμματος και αυλακωτή, έντονες διαβρωτικές διεργασίες.

- Κλίση 15-35: Απότομο ως εξαιρετικά απότομο ανάγλυφο. Έντονες διεργασίες απογύμνωσης, ερπυσμοί εδαφών, λασπερούς, έντονη αυλακωτή και γραμμωτή διάβρωση.
- Κλίση 35-55: Απόκρημνο ανάγλυφο. Πολύ λεπτό ασυνεχές στρώμα εδάφους και έντονη απογύμνωση του μητρικού πετρώματος.
- Κλίση >55: Κάθετο ανάγλυφο. Απουσία εδάφους, απογύμνωση πετρωμάτων και κατάρρευση βράχων.

7.6 ΕΔΑΦΙΚΗ ΚΑΛΥΨΗ-ΧΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΓΗΣ

Οι πληροφορίες σχετικά με τις χρήσεις Γης και την εδαφική κάλυψη αποτελούν δεδομένα γεωγραφικών πληροφοριών τα οποία είναι απαραίτητα προκειμένου να γίνει σωστή διαχείριση του περιβάλλοντος και βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης του ανθρώπου. Τα δεδομένα κάλυψης και χρήσεις γης χρησιμοποιούνται από τους υπεύθυνους παράγοντες σε τοπικό, περιφερειακό και εθνικό επίπεδο με σκοπό τη διατήρηση του φυσικού περιβάλλοντος και της βιοποικιλότητας, τη διαχείριση των υδάτων και των παράκτιων περιοχών, τη διαχείριση αποβλήτων καθώς και σε άλλα περοβαλλοντικά ζητήματα. Ταυτόχρονα τα δεδομένα της κάλυψης και χρήσης της γης χρησιμοποιούνται και σε άλλους τομείς όπως στη γεωργία, στη δασοπονία και σε άλλους οικονομικούς τομείς. Το πρόγραμμα εδαφικής κάλυψης CORINE αποτελεί ένα πρόγραμμα εντοπισμού, καταγραφής και χαρτογραφικής απεικόνισης της εδαφικής κάλυψης της γης. Το σύστημα ταξινόμησης που χρησιμοποιείται στο πρόγραμμα περιλαμβάνει τόσο την εδαφική κάλυψη όσο και τις χρήσεις γης. Οι βασικές πληροφορίες στις οποίες στηρίζεται το πρόγραμμα προέρχονται από τα δεδομένα της τηλεπισκόπησης. Παρακάτω ακολουθεί ο πίνακας ταξινόμησης των χαρακτηριστικών της κάλυψης και χρήσης γης.

Ονοματολογία CORINE Land Cover

Επίπεδο 1	Επίπεδο 2	Επίπεδο 3
1. Τεχνητές επιφάνειες	1.1 Αστική οικοδόμηση	1.1.1 Συνεχής αστική οικοδόμηση 1.1.2 Διακεκομμένη αστική οικοδόμηση
	1.2 Βιομηχανικές, εμπορικές ζώνες και δίκτυα επικοινωνίας	1.2.1 Βιομηχανικές ή εμπορικές ζώνες 1.2.2 Οδικά και σιδηροδρομικά δίκτυα και γειτνιάζουσα γη 1.2.3 Ζώνες λιμένων
	1.3 Ορυχεία, χώροι απορρίψεως απορριμμάτων και χώροι	1.3.1 Χώροι εξόρυξης ορυκτών 1.3.2 Χώροι απόρριψης απορριμμάτων

	οικοδόμησης	1.3.3 Χώροι οικοδόμησης
	1.4 Τεχνητές, μη γεωργικές ζώνες πρασίνου	1.4.1 Περιοχές αστικού πρασίνου 1.4.2 Εγκαταστάσεις αθλητισμού και αναψυχής
2. Γεωργικές περιοχές	2.1 Αρόσιμη γη	2.1.1 Μη αρδεύσιμη-αρόσιμη γη 2.1.2 Μόνιμα αρδευόμενη γη 2.1.3 Ορυζώνες
	2.2 Μόνιμες καλλιέργειες	2.2.1 Αμπελώνες 2.2.2 Οπωροφόρα δέντρα και φυτείες με σαρκώδεις καρπούς 2.2.3 Ελαιώνες
	2.3 Λιβάδια	2.3.1 Λιβάδια
	2.4 Ετερογενείς γεωργικές περιοχές	2.4.1 Ετήσιες καλλιέργειες που συνδέονται με μόνιμες καλλιέργειες 2.4.2 Σύνθετα συστήματα καλλιέργειας 2.4.3 Γη που καλύπτεται κυρίως από γεωργία με σημαντικές εκτάσεις φυσικής βλάστησης 2.4.4 Γεωργο-δασικές περιοχές
3. Δάση και ημι-φυσικές περιοχές	3.1 Δάση	3.1.1 Δάσος πλατύφυλλων 3.1.2 Δάσος κωνοφόρων 3.1.3 Μικτό δάσος
	3.2 Συνδυασμοί θαμνώδους και/ή ποώδους βλάστησης	3.2.1 Φυσικοί βοσκότοποι 3.2.2 Θάμνοι και χερσότοποι 3.2.3 Σκληροφυλλική βλάστηση 3.2.4 Μεταβατικές δασώδεις-θαμνώδεις εκτάσεις
	3.3 Ανοιχτοί χώροι με λίγη ή καθόλου βλάστηση	3.3.1 Παραλίες, αμμόλοφοι, αμμουδιές 3.3.2 Απογυμνωμένοι βράχοι 3.3.3 Εκτάσεις με αραιή βλάστηση 3.3.4 Αποτεφρωμένες εκτάσεις 3.3.5 Παγετώνες και αιώνιο χιόνι

4. Υγρές ζώνες	4.1 Εσωτερικές υγρές ζώνες	4.1.1 Βάλτοι στην ενδοχώρα 4.1.2 Τυφώνες
	4.2 Παραθαλάσσιες υγρές ζώνες	4.2.1 Παραθαλάσσιοι βάλτοι 4.2.2 Αλυκές 4.2.3 Παλιρροιακά επίπεδα
5. Υδάτινες επιφάνειες	5.1 Χερσαία ύδατα	5.1.1 Ροές υδάτων 5.1.2 Συλλογές υδάτων
	5.2 Θαλάσσια ύδατα	5.2.1 Παράκτιες λιμνοθάλασσες 5.2.2 Εκβολές ποταμών 5.2.3 Θάλασσα και ωκεανός

8.ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

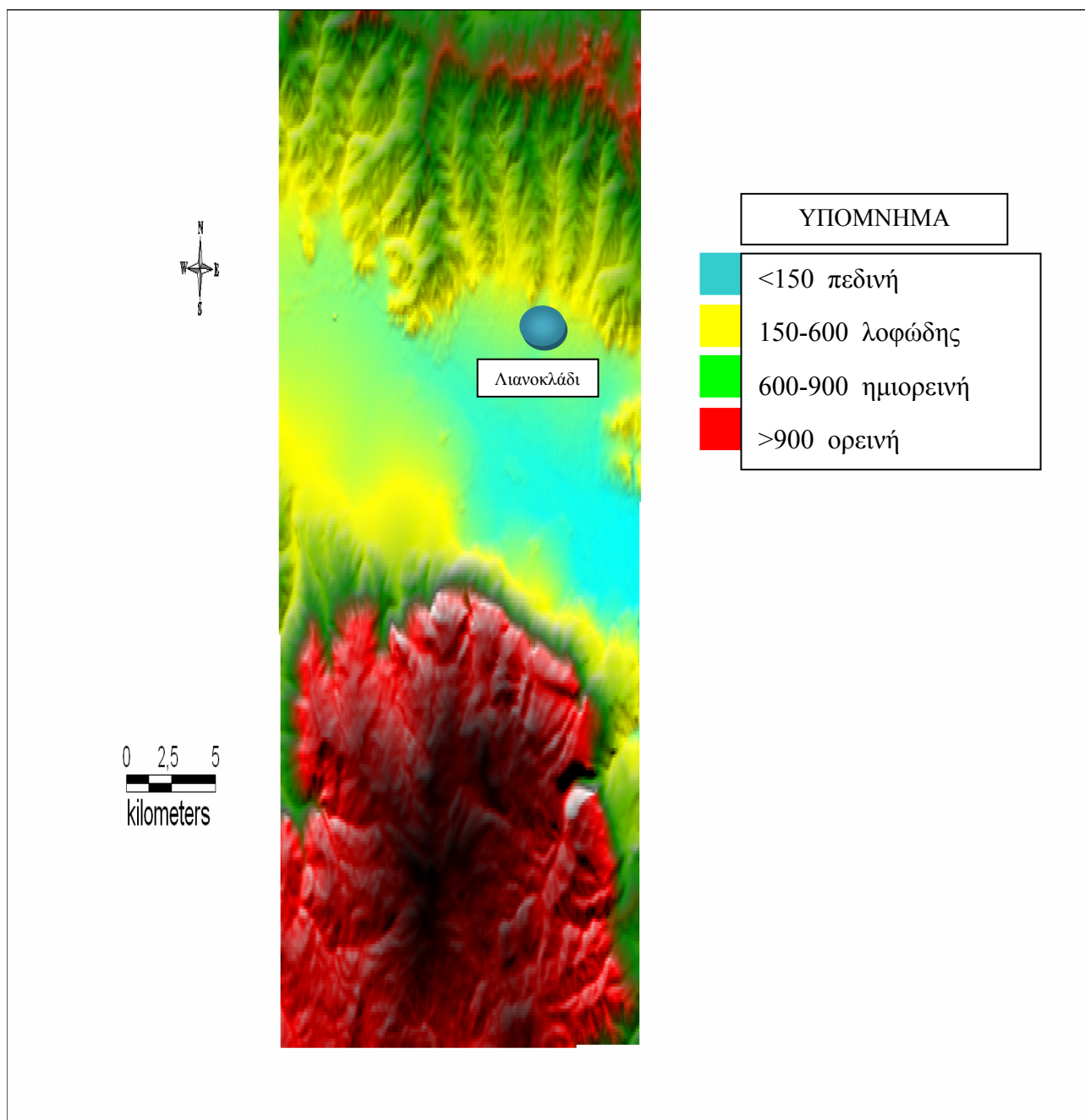
• ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΨΟΜΕΤΡΩΝ

Παρακάτω ακολουθεί ο χάρτης υψομέτρων της περιοχής μας μαζί με ένα πίνακα που μας δείχνει το ποσοστό έκτασης επί της εκατό που καταλαμβάνει κάθε περιοχή ξεχωριστά. Για να πραγματοποιηθούν λοιπόν οι απαραίτητες μετρήσεις χρησιμοποιήθηκαν τα υψομετρικά δεδομένα των χαρτών της Γ.Υ.Σ. κλίμακας 1:50000 τα οποία προέκυψαν από πρόγραμμα Γ.Σ.Π. και συγκεκριμένα με τη χρήση του προγράμματος MapInfo .8.0.

Πίνακας 1 ΤΥΠΟΙ ΑΝΑΓΛΥΦΟΥ ΚΑΙ ΠΟΣΟΣΤΑ

Ύψος από την επιφάνεια της θάλασσας (σε μέτρα).	Χαρακτηρισμός περιοχής	Ποσοστό έκτασης (%)
<150	Πεδινή	25,5
150-600	Λοφώδης	29,15
600-900	Ημιορεινή	12,84
>900	Ορεινή	32,51

Σύμφωνα με την παρακάτω εικόνα διαπιστώνεται ότι το ανάγλυφο της περιοχής χαρακτηρίζεται ως ορεινό κατά 32,51%, ως λοφώδες κατά 29,15%, ως πεδινό κατά 25,5% και ως ημιορεινό κατά 12,84%. Οι ορεινές περιοχές που φαινονται με κόκκινο-μαύρο χρώμα βρίσκονται νότια του ποταμού Σπερχειού στο μεγαλύτερο ποσοστό και ελάχιστα στο βόρειο τμήμα του. Οι λοφώδεις σχηματισμοί που είναι με κίτρινο προς πράσινο χρώμα βρίσκονται γύρω από το ποταμό βόρεια και νότια αυτού. Το πεδινό τμήμα το οποίο είναι με γαλάζιο προς κίτρινο χρώμα βρίσκεται και αυτό κοντά και γύρω από τις όχθες του Σπερχειού και τέλος το ημιορεινό το οποίο έχει πράσινο προς κόκκινο χρώμα καταλαμβάνει ένα μικρό τμήμα ενδιάμεσα από το ορεινό και λοφώδες τμήμα. Γίνεται λοιπόν αντιληπτό ότι η περιοχή γύρω από τον ποταμό Σπερχειό έχει μια ιδιαίτερη μορφολογία με το τμήμα γύρω από αυτόν να είναι πεδινό-λοφώδες και μακρύτερα ορεινό-ημιορεινό. Όπως φαίνεται και από το παρακάτω σχήμα η περιοχή μελέτης (Λιανοκλάδι) βρίσκεται σε πεδινές έως ελαφρά λοφώδης περιοχές. Η απόσταση από τις όχθες του ποταμού Σπερχειού είναι περίπου 200m και το ακριβές υψόμετρο του Λιανοκλαδίου είναι περίπου 150 m όπως φαίνεται από τη θέση του στο χάρτη των υψομέτρων.



Εικόνα 12 ΧΑΡΤΗΣ ΥΨΟΜΕΤΡΩΝ

• ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΛΙΣΕΩΝ

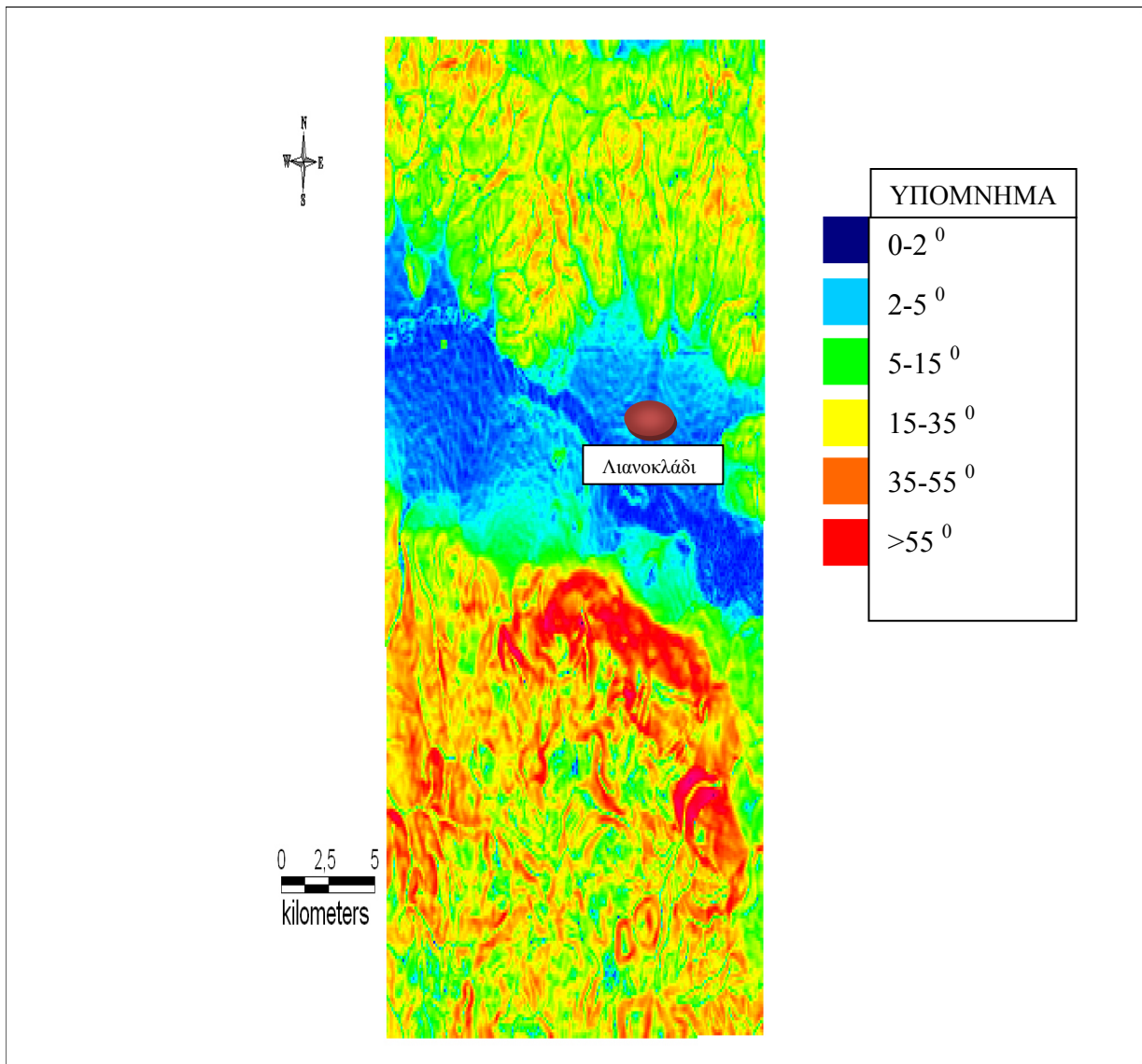
Βάση του συστήματος της ταξινόμησης της Διεθνούς Γεωγραφικής Εταιρείας (Demek 1972) κατασκευάστηκε ο χάρτης κλίσεων για την ευρύτερη περιοχή της λεκάνης του ποταμού με τη βοήθεια του ψηφιακού μοντέλου ανάγλυφου (DEM). Επίσης προσδιορίστηκε το ποσοστό της έκτασης επί της εκατό των περιοχών που αντιστοιχούν σε κάθε ομάδα κλίσεων όπως φαίνεται στο παρακάτω πινάκα.

Πίνακας 2 ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΚΤΑΣΗΣ ΠΟΥ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΕΙ ΣΕ ΚΑΘΕ ΟΜΑΔΑ ΚΛΙΣΕΩΝ

Εύρος κλίσεων	Ποσοστό έκτασης (%)
0-2	18,43
2-5	10,02
5-15	37,74
15-35	32,19
35-55	1,6
>55	0,02

Παρατηρώντας τα αποτελέσματα του παραπάνω σχήματος καθώς και του πίνακα μπορούν να εξαχθούν τα εξής συμπεράσματα:

1. Το μεγαλύτερο ποσοστό της έκτασης της περιοχής (37.74%) χαρακτηρίζεται από κλίσεις ανάγλυφου που κυμαίνονται μεταξύ 5-15. Το γεγονός αυτό αποδεικνύει την ύπαρξη έντονων διαβρωτικών διεργασιών σε ένα ισχυρά κεκλιμένο ανάγλυφο.
2. Ένα εξίσου σημαντικό ποσοστό της έκτασης (32,19%) χαρακτηρίζεται από ένα εύρος κλίσεων 15-35. Οι τιμές αυτές αντιπροσωπεύουν ένα απότομο ανάγλυφο που χαρακτηρίζεται από έντονες διεργασίες απογύμνωσης και έντονη αυλακωτή ή γραμμική διάβρωση.
3. Οι μεγαλύτερες τιμές των κλίσεων από 35-55 καθώς και μεγαλύτερες των 55 καταλαμβάνουν πολύ μικρά ποσοστά έκτασης, 1,6% και 0,02% αντίστοιχα. Το γεγονός αυτό αποδεικνύει ότι οι περιοχές αυτές έχουν υποστεί έντονη απογύμνωση και παρουσιάζουν ένα απόκρημνο έως κάθετο ανάγλυφο.
4. Οι χαμηλότερες τιμές των κλίσεων από 0-2 καθώς και 2-5 που δείχνουν ένα επίπεδο έως ελαφρώς κεκλιμένο ανάγλυφο αντιστοιχούν στα πλημμυρικά πεδία και σε επιφάνειες επιπέδωσης. Οι εκτάσεις που αντιστοιχούν είναι 18,43% και 10,2% αντίστοιχα.



Εικόνα 13 ΧΑΡΤΗΣ ΚΛΙΣΕΩΝ

Όπως φαίνεται και πάνω στο χάρτη κλίσεων η περιοχή μελέτης (Λιανοκλάδι) βρίσκεται σε περιοχές όπου έχουμε επίπεδο ως ελαφρώς κεκλιμένο ανάγλυφο.

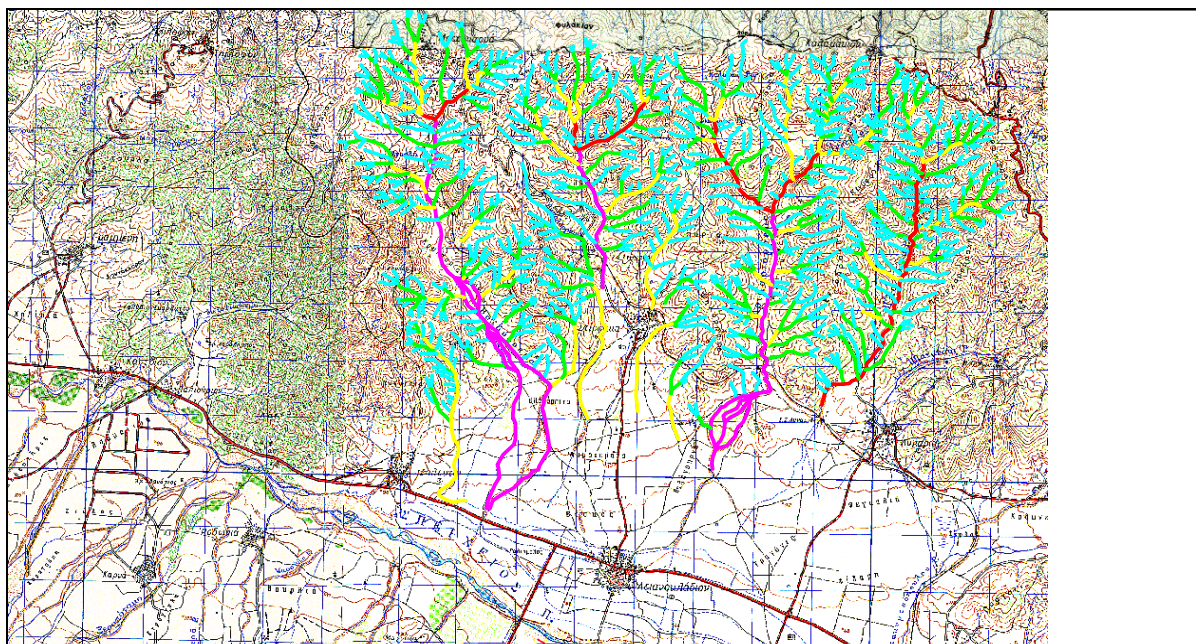
- **ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ:**

Στην παρούσα εργασία όπως έχουμε αναφέρει και παραπάνω αρχικά πραγματοποιήθηκε ψηφιοποίηση των κλάδων και των αντίστοιχων λεκανών απορροής με τη βοήθεια του MapInfo 8.0. Η ψηφιοποίηση έγινε σε τοπογραφικό χάρτη της Λαμίας κλίμακας 1.50000 της ΓΥΣ. Εφαρμόζοντας την παραπάνω μέθοδο αρίθμησης κατά STRAHLER 1952 για το υδρογραφικό δίκτυο της περιοχής μας προέκυψαν τα εξής, 3 κλάδοι 5^{ης} τάξης, 7 κλάδοι 4^{ης} τάξης, 41 κλάδοι 3^{ης} τάξης, 173 κλάδοι 2^{ης} τάξης και τέλος 691 κλάδοι 1^{ης} τάξης όπως φαίνεται και στον παρακάτω πίνακα.

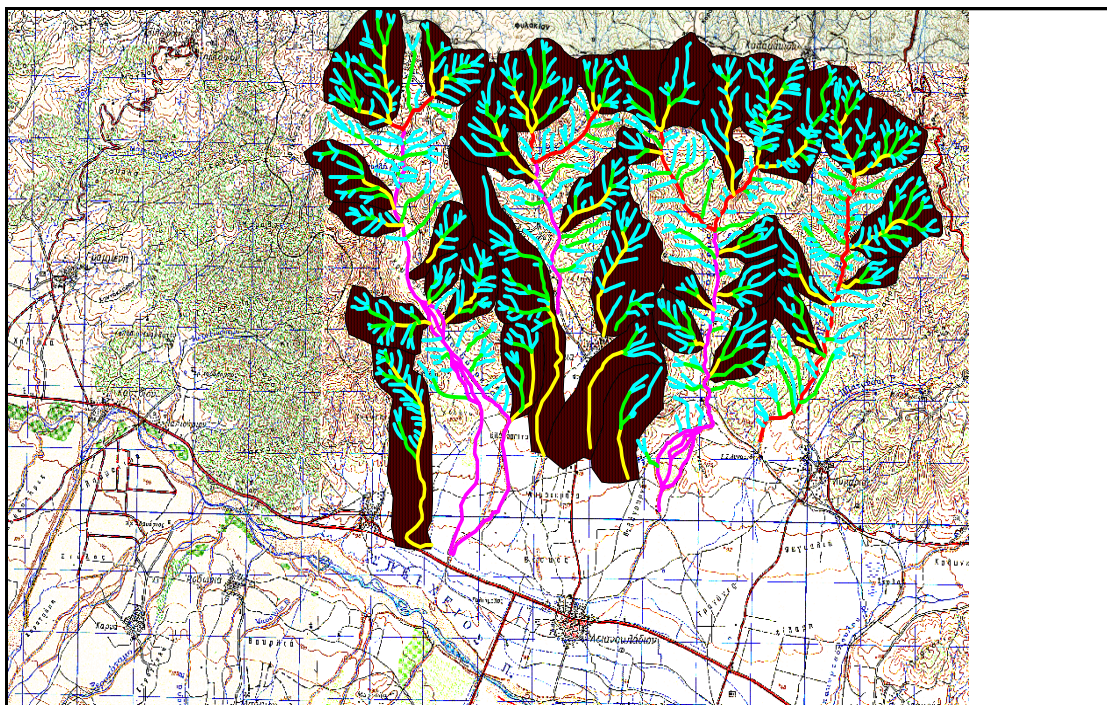
Πίνακας 3 ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΛΑΔΩΝ ΚΑΙ ΛΕΚΑΝΩΝ

ΤΑΞΕΙΣ ΚΛΑΔΩΝ- ΛΕΚΑΝΩΝ	5ης	4ης	3ης	2ης	1ης
ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΛΑΔΩΝ	3	7	41	173	691
ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΕΚΑΝΩΝ	3	4	39	—	—

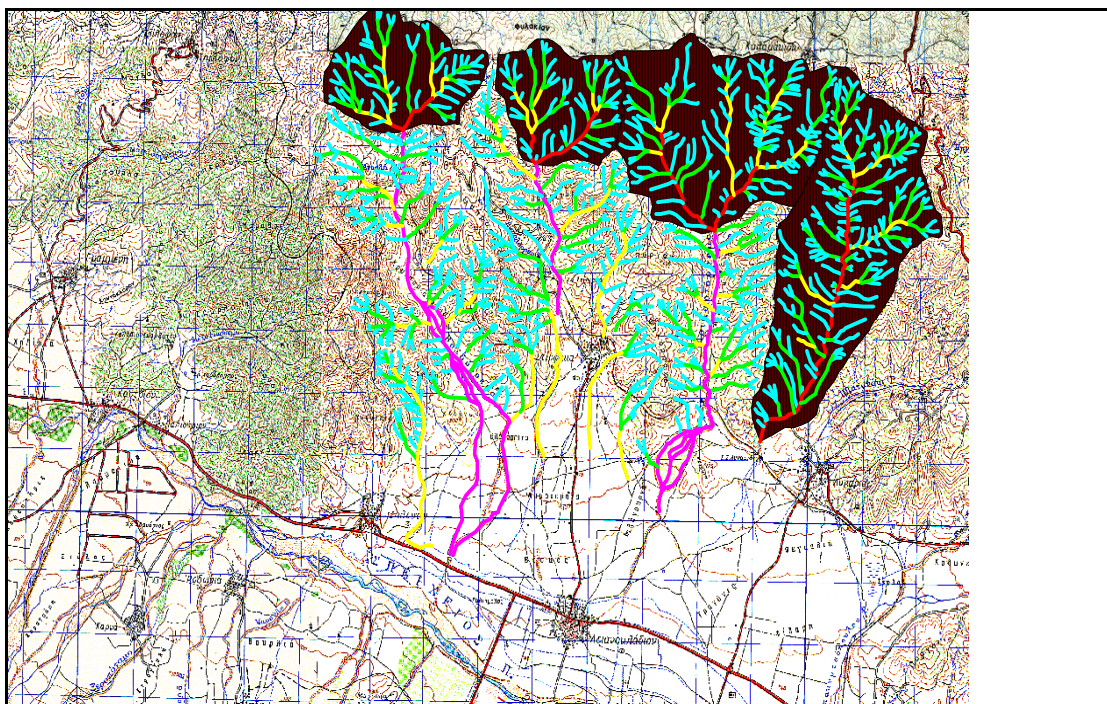
Το υδρογραφικό δίκτυο όπως απεικονίζεται στο σχήμα παρακάτω παρουσιάζει δενδριτική μορφή με μια ομοιόμορφη ανάπτυξη των κλάδων του δικτύου. Η μορφή του αυτή οφείλεται στο σχετικά ομαλό ανάγλυφο και επιτρέπει την ομοιόμορφη ανάπτυξη των κλάδων. Επίσης ακολουθούν και οι λεκάνες 3^{ης}, 4^{ης} και 5^{ης} τάξης οι οποίες είναι αναπτυγμένες με πυκνό υδρογραφικό δίκτυο.



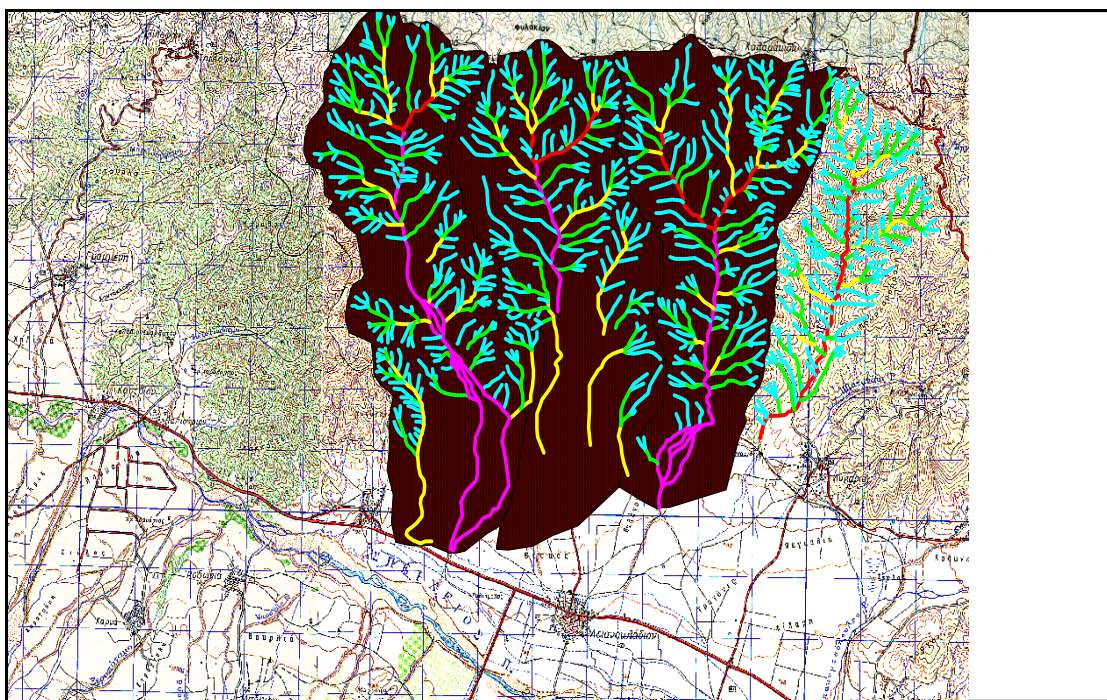
Εικόνα 14 ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΗΣ ΥΠΟΛΕΚΑΝΗΣ ΛΙΑΝΟΚΛΑΔΙΟΥ



Εικόνα 15 ΛΕΚΑΝΕΣ 3ης ΤΑΞΕΩΣ



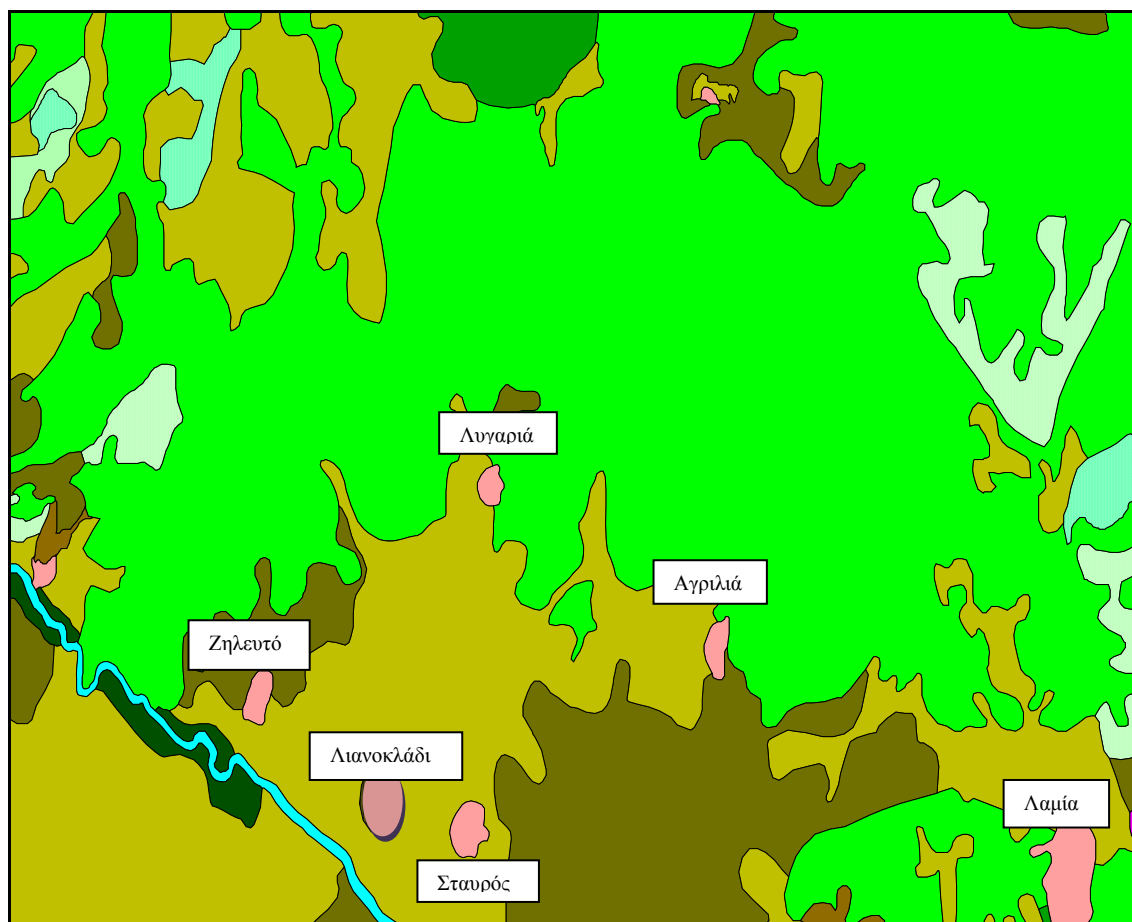
Εικόνα 16 ΛΕΚΑΝΕΣ 4ης ΤΑΞΕΩΣ



Εικόνα 17 ΔΕΚΑΝΕΣ 5 ης ΤΑΞΕΩΣ

- **ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΔΑΦΙΚΗΣ ΚΑΛΥΨΗΣ ΚΑΙ ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ**

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται οι χρήσεις Γης για την ευρύτερη περιοχή του οικισμού Λιανοκλαδίου της κοιλάδας του Σπερχειού ποταμού στο νόμο Φθιώτιδας όπως αυτές προέκυψαν από την εφαρμογή του προγράμματος εδαφικής κάλυψης Corine με απώτερο στόχο τη συσχέτιση τους με τη γεωμορφολογία και γενικότερα με τη γεωλογία της περιοχής μελέτης.



Εικόνα 18 ΕΔΑΦΙΚΗ ΚΑΛΥΨΗ- ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

- συνδυασμοί θαμνώδους και ποώδους βλάστησης
- αρόσιμη γη
- μόνιμες καλλιέργειες
- αστική δόμηση
- δάση

Όπως παρατηρείται στην παραπάνω εικόνα φαίνεται ο χάρτης της κάλυψης-χρήσης γης του προγράμματος CORINE για την περιοχή. Ο κάθε τύπος κάλυψης αναπαριστάται από ένα πολύγωνο. Οι διάφοροι τύποι εδαφικής κάλυψης και χρήσεων γης που προσδιορίστηκαν στην περιοχή μελέτης ανήκουν στο δεύτερο και τρίτο επίπεδο του συστήματος ταξινόμησης του προγράμματος. Το υπόμνημα παρατίθεται στην ενότητα 7.6 και είναι αυτό που ισχύει για όλο τον Ελλαδικό χώρο.

Όπως παρατηρείται από τη κατανομή των πολυγώνων στο παραπάνω σχήμα τη μεγαλύτερη έκταση καταλαμβάνουν οι περιοχές με συνδιασμό θαμνώδους και ποώδους βλάστησης δηλαδή οι περιοχές που περιλαμβάνουν εκτάσεις που καλύπτονται κατά κύριο λόγο από θάμνους και πόες. Ένα μικρότερο και σημαντικό ποσοστό έκτασης καταλαμβάνουν οι μόνιμες καλλιέργειες δηλαδή εκτάσεις που καλλιεργούνται σε μόνιμη βάση και δεν απαιτούν όργωμα, καθώς και η αρόσιμη γη δηλαδή η μη αρδεύσιμες εκτάσεις, η μόνιμα αρδεύσιμες εκτάσεις και οι περιοχές που απαιτούν πλημμυρικές παροχές για την εκμετάλλευσή τους. Τέλος σε πολύ μικρό ποσοστό έχουμε τις περιοχές με αστική δόμηση δηλαδή τις τεχνητές περιοχές και στα βόρεια της περιοχής τις δασικές εκτάσεις.

9. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Βουβαλίδης Κ. (2004) Μαθήματα φυσικής γεωγραφίας. Τμήμα εκδόσεων Πανεπιστημιακού Τυπογραφείου, Θεσσαλονίκη

Μουντράκης Δ. (1985) Γεωλογία Ελλάδας University studio press. Θεσσαλονίκη

Γεωγραφική υπηρεσία στρατού (ΓΥΣ) Τοπογραφικός χάρτης Λαμίας

Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών (ΙΓΜΕ) Γεωλογικό χάρτης Λαμίας

Αστάρας Θ., Βουβαλίδης Κ., Οικονομίδης Δ. (2004) Ψηφιακή χαρτογραφία και Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (GIS). Διδακτικές σημειώσεις τμήμα Γεωλογίας ΑΠΘ

Παράσχου Θ. (2006) Ποσοτική ανάλυση των υδρογραφικών και μορφοτεκτονικών στοιχείων της λεκάνης απορροής του Ίναχου ποταμού της Φθιώτιδας, παραποτάμου του Σπερχείου ποταμού.

Πεχλιβανίδου Σ. (2007) Η γεωμορφολογία της νήσου Σκύρου και η επίδραση της στις χρήσεις γης.

Διευθύνσεις από διαδίκτυο:

[http:// images.Google.com](http://images.Google.com)

<http:// google.com>

<http:// Wikipedia.com>