

Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο

Τμήμα Γεωγραφίας

Γεωμορφολογική Μελέτη της Λεκάνης Απορροής του Ποταμού Τάνου

(Νομός Αρκαδίας- Πελοπόννησος)

Πτυχιακή Εργασία της **Καζά Ιωάννας**



Αθήνα, Οκτώβριος 2011

Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο

Τμήμα Γεωγραφίας

Γεωμορφολογική Μελέτη της Λεκάνης Απορροής του Ποταμού Τάνου

(Νομός Αρκαδίας - Πελοπόννησος)

Πτυχιακή Εργασία της **Καζά Ιωάννας**

Επιβλέπων Καθηγητής: Καρύμπαλης Ευθύμιος

(Επίκουρος Καθηγητής Τμήματος Γεωγραφίας)

Αθήνα, Οκτώβριος 2011

«Κυνουρίας Γη»

*«Οικέει δε την Πελοπόννησον έθνεα επτά. Τούτων δε τα μεν δύο αυτόχθονα εόντα κατά χώραν
ίδρυται νυν τη και το πάλαι οίκεον, Αρκάδες τε και Κυνούριοι... Οι δε Κυνούριοι αυτόχθονες
εόντες δοκέουσι»*

Ηρόδοτος VIII.7.3

Περιεχόμενα

Πρόλογος.....	7
Περίληψη.....	8
Abstract.....	9
Κεφάλαιο 1 ^ο . Εισαγωγή.....	10
1.1. Γενικά για το Νομό Αρκαδίας.....	10
Κεφάλαιο 2 ^ο . Ιστορικά Στοιχεία για την Περιοχή Μελέτης.....	12
2.1. Απασχόληση Κατοίκων.....	14
2.2. Μορφολογικά Χαρακτηριστικά του αναγλύφου της Κυνουρίας.....	15
2.3.Βλάστηση- Χλωρίδα- Πανίδα της Περιοχής.....	16
2.4. Κλιματολογικά Χαρακτηριστικά Νομού Αρκαδίας.....	18
2.5. Τουριστικά Στοιχεία.....	19
2.6. Ποταμός Τάνος.....	19
Κεφάλαιο 3 ^ο . Μεθοδολογία.....	21
3.1. Διαδικασία Ψηφιοποίησης.....	22
3.1.1. Υπόβαθρο.....	22
3.1.2. Γεωαναφορά.....	23
3.1.3. Δημιουργία Θεματικών Επιπέδων“shapefile”.....	24
3.1.4 Εισαγωγή “shapefile” στο πρόγραμμα “Arc Map”.....	27
3.1.5. Ψηφιοποίηση.....	28
Κεφάλαιο 4 ^ο . Γεωλογία της περιοχής μελέτης.....	30
4.1. Ζώνη της Πίνδου.....	32
4.2. Ζώνη Τριπόλεως.....	33
4.3. Τεταρτογενές.....	36
Κεφάλαιο 5 ^ο . Γεωμορφολογία.....	36

5.1. Γενικά Μορφολογικά Στοιχεία	36
5.1.1. Πάρνωνας.....	37
5.2. Υδρογραφικό Δίκτυο του Ποταμού Τάνου.....	38
5.2.1. Υδρογραφικό δίκτυο και στάδια εξέλιξης του αναγλύφου.....	40
5.3. Λεκάνης απορροής	41
5.4. Ανάλυση των γεωμορφών που αναγνωρίστηκαν και χαρτογραφήθηκαν.....	43
5.4.1. Κατά Βάθος Διάβρωση.....	44
5.4.2. Επιφάνειες Ισοπέδωσης.....	46
5.4.3. Σημεία Κάμψης	47
5.4.4. Αλλαγές στη Μορφολογική Κλίση.....	49
5.4.5. Ράχες.....	51
5.4.6. Αλλουβιακά Ριπίδια.....	52
Κεφάλαιο 6° . Γενικά Συμπεράσματα.....	54
Βιβλιογραφία	56
Παράρτημα Φωτογραφιών.....	58

Ευρετήριο εικόνων

Εικόνα 1: Εισαγωγή Συντεταγμένων τεσσάρων σημείων του χάρτη για τη γεωαναφορά του.....	24
Εικόνα 2: Δημιουργία Θεματικών Επιπέδων “shapefile”.....	26
Εικόνα 3: Εισαγωγή “shapefile” στο Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς ΕΓΣΑ ’87.....	25
Εικόνα 4: Ψηφιοποίηση Ισοϋψών Καμπυλών.....	28

Εικόνα 5: Όρος Πάρνωνας.....	37
Εικόνα 6 : Τοπογραφικός χάρτης του υδρογραφικού δικτύου του Περδικορέματος.	39
Εικόνα 7 : Τοπογραφικός χάρτης του υδρογραφικού δικτύου που αποστραγγίζει τον Πάρωνα.....	40

Ευρετήριο Χαρτών

Χάρτης 1: Οικισμοί Νομού Αρκαδίας.....	12
Χάρτης 2: Τοπογραφικός Χάρτης Κλίμακας 1:50000 (Φύλλο Άστρους).....	23
Χάρτης 3: Γεωλογικός Χάρτης Κλίμακας 1:50000 (Φύλλο Άστρους).....	23
Χάρτης 4: Τοπογραφικός Χάρτης.....	30
Χάρτης 5: Λιθολογικοί Σχηματισμοί.....	31
Χάρτης 6: Το υδρογραφικό δίκτυο και η λεκάνη απορροής του ποταμού Τάνου.....	43
Χάρτης 7: Γεωμορφολογικός Χάρτης.....	44
Χάρτης 8: Χάρτης όπου απεικονίζονται οι κοίτες του υδρογραφικού δικτύου του Τάνου στις οποίες παρατηρείται έντονη κατά βάθος διάβρωση.....	45
Χάρτης 9: Χάρτης επιφανειών ισοπέδωσης της λεκάνης απορροής του ποταμού Τάνου.....	47
Χάρτης 10: Χάρτης της λεκάνης απορροής και του υδρογραφικού δικτύου του ποταμού Τάνου με τα σημεία κάμψης.....	48
Χάρτης 11: Χάρτης επιφανειών ισοπέδωσης και αλλαγών κλίσης της λεκάνης του ποταμού Τάνου.....	50
Χάρτης 12: Χάρτης ράχων της λεκάνης απορροής του ποταμού Τάνου.....	51
Χάρτης 13: Χάρτης της λεκάνης απορροής και του υδρογραφικού δικτύου του ποταμού Τάνου όπου απεικονίζονται τα αλλουβιακά Ριπίδια και οι αλλουβιακοί κώννοι.....	53

Ευρετήριο Πινάκων

Πίνακας 1: Δημοτικά Διαμερίσματα Δήμου Βόρειας Κυνουρίας.....	15
---	----

Ευρετήριο Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 1: Μέση Ημερήσια Βροχόπτωση(σε mm).....	18
Διάγραμμα 2: Μέση Μηνιαία Ελάχιστη- Μέγιστη Θερμοκρασία (σε °C).....	18
Διάγραμμα 3: Μέση Ετήσια Ηλιοφάνεια (ανά ώρες).....	18

Πρόλογος

Η παρούσα πτυχιακή εργασία με τίτλο «Γεωμορφολογική μελέτη της λεκάνης απορροής του Ποταμού Τάνου (Νομός Αρκαδίας- Πελοπόννησος), μου ανατέθηκε από τον Ευθύμιο Καρύμπαλη, Επίκουρο Καθηγητή του Τμήματος Γεωγραφίας του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου, τον Οκτώβριο του 2010.

Από την πλευρά μου, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον κύριο Καρύμπαλη για την υποστήριξη και τη βοήθεια που μου παρείχε όλους αυτούς τους μήνες και που χωρίς αυτά δεν θα ήταν δυνατή η ολοκλήρωση της παρούσας εργασίας. Είναι ιδιαίτερα ευχάριστο το γεγονός ότι, μετά το τέλος αυτής της συνεργασίας κατάφερα να εμβαθύνω τις γνώσεις μου σε ένα τόσο ενδιαφέρον αντικείμενο όπως είναι η Γεωμορφολογία και η Γεωμορφολογική Χαρτογράφηση.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την οικογένειά μου και τους παππούδες μου, για την στήριξη που μου παρείχαν όλα αυτά τα χρόνια.

Περίληψη

Η παρούσα πτυχιακή εργασία πραγματεύεται τη γεωμορφολογική μελέτη της υδρολογικής λεκάνης του Ποταμού Τάνου που βρίσκεται στο Νομό Αρκαδίας.

Βασικό ερευνητικό εργαλείο για τη γεωμορφολογική μελέτη της περιοχής, ήταν η κατασκευή ενός γεωμορφολογικού χάρτη σε κλίμακα 1:50.000 όπου απεικονίστηκαν οι σημαντικότερες γεωμορφές όπως: φαράγγια και κοιλάδες με έντονη κατά βάθος διάβρωση, σημεία κάμψης, επιφάνειες ισοπέδωσης, αλλαγές στη μορφολογική κλίση, ράχες και αλλουβιακά ριπίδια – αλλουβιακοί κώνοι. Για την αναγνώριση των γεωμορφών και την απεικόνιση των μορφολογικών χαρακτηριστικών της λεκάνης στον τελικό γεωμορφολογικό χάρτη, χρησιμοποιήθηκαν τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών και συγκεκριμένα το λογισμικό “ArcGIS 10” ενώ η τελική απόδοση του χάρτη έγινε με τη χρήση του λογισμικού “Corel DRAW 12”. Αρχικά, συλλέχθηκαν αναλογικοί χάρτες που αφορούν τη λεκάνη απορροής και συγκεκριμένα τα τοπογραφικά φύλλα της ΓΥΣ κλίμακας 1:50.000 και οι αντίστοιχοι γεωλογικοί χάρτες έκδοσης ΙΓΜΕ. Δημιουργήθηκε μια ψηφιακή βάση δεδομένων για τη λεκάνη με την ψηφιοποίηση όλων των ισοϋψών καμπυλών ανά 20 m, του υδρογραφικού δικτύου και τη χάραξη της υδροκριτικής γραμμής της λεκάνης. Στη συνέχεια, ψηφιοποιήθηκαν οι γεωλογικοί σχηματισμοί και τα τεκτονικά στοιχεία της περιοχής μελέτης. Έπειτα, κατασκευάστηκε ένας γεωμορφολογικός χάρτης με τη χρήση του “google earth” και το τοπογραφικό υπόβαθρο της περιοχής. Από τον τελικό γεωμορφολογικό χάρτη διαπιστώνεται ότι το ανάγλυφο της περιοχής που αποστραγγίζει ο ποταμός Τάνος, είναι αποτέλεσμα της συνδυασμένης δράσης του τεκτονισμού και των εξωγενών διεργασιών. Σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση του υδρογραφικού δικτύου έπαιξε η λιθολογία των γεωλογικών σχηματισμών της λεκάνης, καθώς η πυκνότητα έχει επηρεαστεί από τη λιθολογία. Οι κύριοι κλάδοι του δικτύου ακολουθούν λιθολογικές και τεκτονικές επαφές.

Ο τεκτονισμός σε συνδυασμό με τη λιθολογία δημιούργησε ένα ιδιαίτερα έντονο ανάγλυφο, καθώς επίσης και επιφάνειες ισοπέδωσης σε διάφορα υψόμετρα, έντονη κατά βάθος διάβρωση, κρημνούς. Η κατά βάθος διάβρωση ορισμένων κλάδων του υδρογραφικού δικτύου σε συνδυασμό με την παρουσία επιφανειών ισοπέδωσης οδηγούν στην άποψη ότι η περιοχή πιθανά διανύει το στάδιο της αναγέννησης.

Abstract

The aim of this thesis is the geomorphological study of the drainage basin of the Tanos River, located in the prefecture of Arcadia in western Peloponnese.

For the purposes of this study a detailed geomorphological map at the scale of 1:50,000 was constructed depicting landforms such as gorges and intense downcutting, knickpoints, planation surfaces, slope changes and alluvial fans – alluvial cones. For the recognition, record and depiction of the landforms in the final geomorphological map GIS technology was applied, especially “ArcGIS 10” software while the final map was created utilizing the CorelDRAW 12 software. Analogue maps of the drainage basin were collected, such as topographic maps obtained from the Hellenic Military Geographical Service at the scale of 1:50,000 and corresponding geological maps published by the Greek Institute of Geology and Mineral Exploration. A digital data base was created by digitizing contour lines from analogue topographic maps. Additionally the geological formations developed in the area were digitized and a geomorphological map was constructed using “Google earth” and topographic base map of the area. The final geomorphological map showed that the relief of the study area is the result of the combined action of tectonism and surface processes. The lithology of the geological formation developed within the basin played an important role in the drainage network evolution. Drainage density depends on the local lithology while the main channels of the drainage network are affected by lithological and tectonic contacts.

Tectonism in addition to the lithological composition of the area produced a rough relief. Moreover, these factors created erosional planation surfaces at various elevations, intense downcutting, and cliffs. The existence of planation surfaces and intense downcutting of some of the stream channels enhance the hypothesis that the relief of the study area is rejuvenated.

Κεφάλαιο 1^ο : Εισαγωγή

Η περιοχή μελέτης αφορά τη λεκάνη απορροής του ποταμού Τάνου. Ο ποταμός έχει αναπτύξει ένα εκτεταμένο υδρογραφικό δίκτυο διαμορφώνοντας μια λεκάνη έκτασης 250,02 τετραγωνικών χιλιομέτρων. Τα όρια της λεκάνης καθορίζονται από τους ορεινούς όγκους ανάμεσα στους οποίους ρέει το υδρογραφικό δίκτυο του ποταμού. Συγκεκριμένα οριοθετείται στα βόρεια από το όρος Παρθένιο, στα ανατολικά από τον ορεινό όγκο του Πάρνωνα. Η κεντρική κοίτη του ποταμού αναπτύσσεται σε διεύθυνση σχεδόν Δ-Α ενώ δύο μεγάλοι παραπόταμοί του (ο Βρασιώτης και ο Δαφνιάς) αναπτύσσονται προς τα βόρεια βορειοδυτικά και νότια εκτείνοντας τη λεκάνη απορροής του υδρογραφικού δικτύου. Ο ποταμός εκβάλει στις δυτικές ακτές του Αργολικού κόλπου έχοντας διαμορφώσει ένα σχετικά εκτεταμένο δελταϊκό ριπίδιο στο οποίο έχει αναπτυχθεί η περιοχή Κάτω Βέρβena.

Σκοπός της εργασίας είναι η αποτύπωση των γεωμορφολογικών χαρακτηριστικών της λεκάνης απορροής του ποταμού και η σχεδίαση ενός γεωμορφολογικού χάρτη με τη δημιουργία μιας ψηφιακής βάσης δεδομένων που περιλαμβάνει τα φυσικο-γεωγραφικά χαρακτηριστικά της περιοχής.

1.1. Γενικά για το Νομό Αρκαδίας

Δεδομένου ότι η περιοχή μελέτης που όπως αναφέρθηκε και παραπάνω είναι η υδρογραφική λεκάνη του Ποταμού Τάνου που βρίσκεται στο Νομό Αρκαδίας, κρίνεται σκόπιμη η αναφορά σε ορισμένα γεωγραφικά χαρακτηριστικά που αφορούν το νομό αυτό. Η Αρκαδία έχει έκταση 4.419 km² και είναι ο μεγαλύτερος νομός της Πελοποννήσου, ενώ ο συνολικός πληθυσμός της σήμερα ανέρχεται τους 105.000 κατοίκους. Το ορεινό ανάγλυφο και η δυσκολία προσπέλασης της πελοποννησιακής ενδοχώρας δεν ευνόησαν τη δημιουργία μεγάλων αστικών κέντρων στην περιοχή. Η μεγαλύτερη πόλη και πρωτεύουσα του νομού, η Τρίπολη, έχει μόλις 22.500 κατοίκους.

Η Αρκαδία οριοθετείται από ορεινούς όγκους με μεγάλο υψόμετρο και έχει μοναδική πρόσβαση στη θάλασσα από το παράλιο μέτωπο της Κυνουρίας, όπου καταλήγουν οι ανατολικές πλαγιές του Πάρνωνα. Την ενδοχώρα διατρέχει ο ορεινός όγκος του Μαινάλου χωρίζοντας την Αρκαδία σε ανατολική και δυτική. Κύριο ρόλο στη διαμόρφωση του αναγλύφου έπαιξε η παρουσία ασβεστολιθικών πετρωμάτων, γεγονός που επέτρεψε την έντονη καρστικοποίηση της περιοχής. Η ανατολική Αρκαδία, εγκλωβισμένη ανάμεσα στους ορεινούς όγκους που αποτελούν τα βορειοανατολικά της όρια (Σαϊτάς, Ολίγυρτος, Τραχύ, Λύρκειο, Αρτεμίσιο, Κτενιάς, Παρθένι) και το Μαίναλο, αποτελείται από διαδοχικές κλειστές λεκάνες (δολίνες και πόλγες) καρστικής

προέλευσης, που χωρίζονται μεταξύ τους από μικρούς ασβεστολιθικούς όγκους. Τα νερά στις λεκάνες αυτές δεν απορρέουν επιφανειακά, αλλά χάνονται σε υπόγεια δίκτυα μέσα από καταβόθρες, ενώ μέρος τους καταλήγει μέσα από υπόγειους ποταμούς στις υποθαλάσσιες πηγές γλυκού νερού στον Αργολικό Κόλπο. Από τις βορειότερες απολήξεις του Πάρνωνα ξεκινούν οι ποτάμιοι κλάδοι που απορρέουν στον Τάνο ποταμό, ο οποίος εκβάλλει στο Άστρος, ενώ τις απορροές της ανατολικής πλευράς του βουνού συγκεντρώνουν ο Βρασιώτης, που καταλήγει στην παραλία του Αγίου Ανδρέα και ο Δαφνιάς νοτιότερα, που τροφοδοτεί τα πηγάδια της περιοχής του Λεωνιδίου.

Το νοτιοανατολικό τμήμα του νομού Αρκαδίας αποτελεί η Κυνουρία, έχοντας και αυτή έντονο ορεινό χαρακτήρα, αν και έρχεται σε επαφή με τη θάλασσα. Τον κύριο κορμό της αποτελεί ο μεγάλος ορεινός όγκος του Πάρνωνα. Οι ακτές της είναι, απόκρημνες και βραχώδεις, με εξαίρεση τις περιοχές του Άστρους και του Λεωνιδίου όπου έχουν διαμορφωθεί από τις αποθέσεις του ποταμού Τάνου .

Στη δυτική Αρκαδία, οι ασβεστολιθικοί σχηματισμοί εναλλάσσονται με φλύσχη και τα άφθονα επιφανειακά νερά, τα οποία έχουν διαμορφώσει ένα πλούσιο υδρογραφικό δίκτυο πολλών κλάδων που σχηματίζουν τον Αλφειό ποταμό, που είναι και ο μεγαλύτερος της Πελοποννήσου και εκβάλλει στο Ιόνιο Πέλαγος. Ο ορεινός όγκος του Μαινάλου τροφοδοτεί μεγάλο μέρος των απορροών αυτών, τόσο του Αλφειού, μέσω των υδρογραφικών δικτύων του Ελισσώνα, του Λάδωνα στα βόρεια και του Τράγου ποταμού, που απορρέει από την περιοχή της Βυτίνας. Ο Αλφειός ποταμός, τροφοδοτείται επίσης και από απορροές του βόρειου Ταΰγετου, ενώ οι πηγές του, στην περιοχή της Ασέας, τροφοδοτούνται κυρίως υπογείως από νερά της λεκάνης της Τεγέας, στα νότια της περιοχής της Τρίπολης. Ο ποταμός Λάδωνας, που επίσης συμβάλλει με τον Αλφειό ποταμό στις παρυφές της Ηλείας, συγκεντρώνει νερά από τα νότια δίκτυα του όρους Χελμού και από το Αφροδίσιο, βουνό στο βορειοδυτικό άκρο του νομού Αρκαδίας. Ένα ακόμη ποτάμι, ο Λούσιος, συλλέγει το μεγαλύτερο μέρος των νερών των Γορτυνιακών βουνών για να τα παροχετεύσει, μέσα από το εντυπωσιακό φαράγγι που διαμόρφωσε η κατά βάθος διάβρωση, στον Αλφειό ποταμό.

Επίσης στη περιοχή μελέτης, δηλαδή στο νοτιοανατολικό τμήμα του Νομού Αρκαδίας, βρίσκονται αρκετοί οικισμοί, οι κυριότεροι των οποίων είναι το Άστρος, το Παράλιο Άστρος, ο Άγιος Πέτρος, το Καστρί, τα Άνω Δολιανά, τα Κάτω Δολιανά κ.α.

Οι οικισμοί αυτοί αλλά και όλοι οι υπόλοιποι που συγκαταλέγονται στο Δήμο Βόρειας Κυνουρίας, είναι χτισμένοι αμφιθεατρικά στις παρυφές αλλά και στον ορεινό όγκο του Πάρνωνα και καταλήγουν στον Αργολικό κόλπο από τον οποίο και βρέχεται ένα μέρος του Δήμου.



Χάρτης 1: Οικισμοί Νομού Αρκαδίας

Κεφάλαιο 2^ο: Ιστορικά Στοιχεία της περιοχής μελέτης

Η Κυνουρία οφείλει το όνομα της στον αρχαίο οικιστή της περιοχής Κύνουρο. Λόγω του οικονομικού ενδιαφέροντος που παρουσίαζε η Θυρέα, σημερινή περιοχή του Άστρους, από την αρχαιότητα είχε γίνει αντικείμενο διαμάχης μεταξύ των πόλεων- κρατών, Σπάρτης και Άργους, με αποτέλεσμα να οδηγηθούν σε πολεμική σύρραξη.

Ο Ηρόδοτος αναφερόμενος στη διαμάχη αυτή μεταξύ των Σπαρτιατών και Αργείων, την τοποθετεί χρονικά περί τα τέλη του 11^{ου} π.χ. αιώνα. Οι απόψεις των ιστορικών δίστανται για το αν τελικά η Θυρέα ήταν πόλη ή η ευρύτερη περιοχή. Στα μέρη αυτά υπήρξαν και ήκμασαν και οι κόμεις Ανθήνη, Νηρίς και Εύα.

Σε απόσταση δέκα χιλιομέτρων από το σημερινό Άστρος, στην περιοχή Ελληνικό, υπήρχε Ναός αφιερωμένος στο Θεό Απόλλωνα τον οποίο και λάτρευαν ιδιαίτερα οι Κυνούριοι. Στη θέση αυτή σήμερα βρίσκονται ερείπια αρχαίας πόλης του 5^{ου} έως 3^{ου} π.Χ αιώνα, σύμφωνα με τους αρχαιολόγους.

Σε απόσταση τριών περίπου χιλιομέτρων από την πόλη του Άστρους, απαντάται η περιοχή της Αρχαίας Εύας, όπου



σήμερα βρίσκονται τα ερείπια της έπαυλης του Ηρώδη του Αττικού που αποκαλύφθηκαν σε ανασκαφές που πραγματοποιήθηκαν εκεί τα τελευταία χρόνια. Στις ίδιες ανασκαφές βρέθηκαν σπουδαία και μοναδικά ευρήματα που χρονολογούνται από τον 4^ο π.Χ. αιώνα μέχρι και τον 2^ο αιώνα μ.Χ. Τα ευρήματα αυτά φυλάσσονται σήμερα στο αρχαιολογικό μουσείο του Άστρους.

Το έτος 1798 ιδρύθηκε στη θέση Κουτρί του Αγίου Ιωάννη Κυνουρίας, (οικισμός που κατά τους ιστορικούς Διονύσιο Κόκκινο και Ι. Θεοφανίδη ήταν πρωτεύουσα του κράτους το καλοκαίρι του 1822) ένα ανώτερο Ελληνικό σχολείο, με δαπάνη του Δημητρίου Καρυτσιώτη, ενώ το έτος 1805, ιδρύθηκε η χειμερινή έδρα της σχολής στα καλύβια του Αγίου Ιωάννη, το σημερινό Άστρος.



Το χρονικό διάστημα μεταξύ 20 Μαρτίου και 18 Απριλίου του 1823, στον περίβολο της σχολής Καρυτσιώτη στο Άστρος, έγινε η Β' Εθνοσυνέλευση των Ελλήνων, στην οποία ψηφίστηκε το νέο αναθεωρημένο Σύνταγμα της επαναστατημένης Ελλάδας. Η επέτειος αυτού του γεγονότος γιορτάζεται με ιδιαίτερη λαμπρότητα κάθε χρόνο την Παρασκευή του Πάσχα. Η Β' Εθνοσυνέλευση των Ελλήνων υπήρξε γεγονός υψίστης σημασίας για το Ελληνικό έθνος, αφού έβαλε τέρμα στη διχόνοια των επαναστατημένων Ελλήνων που είχε βάλει σε κίνδυνο ακόμα και αυτή την υπόθεση της επανάστασης.

Στις 19 Μαΐου του 1821 ο Νικηταράς με 200 μόνον άντρες αντιμετώπισε ηρωικά στα Άνω Δολιανά τους 6.000 Τούρκους του Μουσταφάμπεη. Την επόμενη ημέρα με ενισχύσεις που ήρθαν από τα Βέρβαινα (τόπο επίσης γνωστό για μια άλλη εξ ίσου μεγάλη μάχη) ο εχθρός υποχώρησε με τόσο μεγάλες απώλειες που ο Νικηταράς ονομάστηκε έκτοτε "Τουρκοφάγος".

Η νίκη των Δολιανών μαζί με άλλες (των Βερβαίνων και του Λεβιδίου) υπήρξε καθοριστική για την εξάπλωση και την καθιέρωση του Αγώνα στην Πελοπόννησο, γι' αυτό και αποτέλεσε έναν ακόμα σταθμό της Εθνεγερσίας.

Τον Αύγουστο του 1826, ο Ιμπραήμ εκστράτευσε εναντίον του Αγίου Πέτρου και αφού έκαψε τον Άγιο Ιωάννη και το σημερινό Άστρος, επετέθη στο Παράλιο Άστρος. Εκεί ο Πάνος Ζαφειρόπουλος και τα αδέρφια του καλά οχυρωμένοι στο Κάστρο, αλλά και με τη



βοήθεια άλλων αγωνιστών πρόβαλαν τόσο σθεναρή αντίσταση, ώστε τον εξανάγκασαν σε φυγή. Σύμφωνα δε με μαρτυρία του Κολοκοτρώνη το Κάστρο αυτό έμεινε το μόνο απόρθητο.

Στα χρόνια της τουρκοκρατίας ο Ιστορικός Πραστός, έδρα της επισκοπής Πραστού, πρωτεύουσα της Τσακωνιάς, με περισσότερους από 3.500 κατοίκους οι οποίοι ασχολούνταν με το εμπόριο, προσέφερε πολλά στον απελευθερωτικό αγώνα μέχρι να καταστραφεί, το 1826 από τον Ιμπραήμ, ο οποίος τον πυρπόλησε και έτσι διακόπηκε η οικονομική και πληθυσμιακή του άνθιση. Σήμερα, υπάρχουν εκεί ερείπια του Πραστού. Επίσης, υπάρχουν κάποιες Βυζαντινές εκκλησίες, πυργόσπιτα και πλήθος ερειπίων που δείχνουν την άλλοτε ακμή του.

Η Καστάνιτσα, προσέφερε και αυτή στον αγώνα. Είναι γνωστή για την νικηφόρα μάχη κατά του στρατού του Ιμπραήμ και του οπλαρχηγού "Καψαμπέλη" το όνομά του οποίου έχει δοθεί σε μία από τις πλατείες του χωριού. Σήμερα, σώζονται σχεδόν όλα τα Πυργόσπιτα και μέρος του παλιού τριώροφου Πύργου Καψαμπέλη, ο οποίος καταστράφηκε κατά τη διάρκεια του εμφυλίου πολέμου. Ξεχωριστή αξία έχει το ξυλόγλυπτο και επίχρυσο τέμπλο της Μεταμόρφωσης της Σωτήρος, δώρο της αυτοκράτειρας της Ρωσίας Αικατερίνης.

Στην περιοχή της Τσακωνιάς (Πραστός, Άγιος Ανδρέας, Καστάνιτσα και φυσικά στους όμορους Δήμους Λεωνιδίου και Απόλλωνος) χρησιμοποιείται ακόμα και σήμερα η τσακωνική διάλεκτος η οποία έχει τις ρίζες της στην αρχαία Δωρική διάλεκτο.

2.1. Απασχόληση Κατοίκων

Το μεγαλύτερο ποσοστό του πληθυσμού στις αγροτικές περιοχές ασχολείται με την κτηνοτροφία και τη γεωργία. Τα προϊόντα που παράγονται είναι κρέας, γαλακτοκομικά, ελιές, λάδι και κάστανα. Στα παράλια ωστόσο, υπάρχουν μεγάλες μονάδες ιχθυοκαλλιέργειας.

Ο πληθυσμός των ορεινών περιοχών σήμερα μειώνεται συνεχώς αφού οι νέοι φεύγουν αναζητώντας αλλού καλύτερες συνθήκες διαβίωσης και εργασίας. Δεν συμβαίνει όμως το ίδιο στις παραλιακές περιοχές του Δήμου, οι οποίες παρουσιάζουν αξιόλογη οικονομική άνθιση λόγω της αλματώδους ανάπτυξης του παραθεριστικού τουρισμού.

Τα τελευταία χρόνια αναπτύσσεται κάποια τουριστική ανάπτυξη των ορεινών περιοχών του Δήμου και ειδικότερα προς στους ορεινούς ιστορικούς και παραδοσιακούς οικισμούς Καστάνιτσα, Άγιο Πέτρο, Πραστό και Καστρί. Το γεγονός αυτό επιτρέπει κάποια συγκρατημένη αισιοδοξία για δημιουργία ενός αξιόλογου τουριστικού ρεύματος και προς αυτή την περιοχή με ότι αυτό συνεπάγεται στην οικονομία και την ανάπτυξη της.

2.2. Μορφολογικά Χαρακτηριστικά του Αναγλύφου της Κυνουρίας

Η Κυνουρία αποτελεί το Ανατολικό τμήμα του Νομού Αρκαδίας. Εκτείνεται από την οροσειρά του Πάρνωνα ως την παραλία και από τον κάμπο του Άστρους προς Βορρά ως τη Μαδάρα στα Νότια. Οι ορεινοί όγκοι που την περιβάλλουν συνέβαλαν στη σχετική απομόνωση της περιοχής από την υπόλοιπη Πελοπόννησο. Η Κυνουρία περιλαμβάνει την περιοχή της Θυρέας στην οποία ανήκουν το Παράλιο Άστρος, το Άστρος, η Αρχαία Εύα Δολιανών και τα Δολιανά και την περιοχή της Τσακωνιάς. Αυτή ξεκινά από την Καστάνιτσα και τον Πραστό και τελειώνει στο Λεωνίδιο που είναι και πρωτεύουσά της. Άλλα γνωστά μέρη που περιλαμβάνει το τμήμα αυτό είναι στα ορεινά ο Κοσμάς, η Καστάνιτσα και ο Πραστός και στα παράλια ο Τυρός, τα Μέλανα, η Πλάκα, το Λεωνίδιο και τα Πούλιθρα.

Ο Δήμος Βόρειας Κυνουρίας βρίσκεται στο Νοτιοανατολικό τμήμα του Νομού Αρκαδίας, καταλαμβάνει μια έκταση 575.980 στρεμμάτων και εκτείνεται μεταξύ των όμορων νομών της Αργολίδας και της Λακωνίας ενώ ένα μέρος του βρέχεται από τον Αργολικό Κόλπο και συνορεύει με τους νεοσύστατους Δήμους της Τεγέας, του Τυρού και του Κορυθίου. Ο Δήμος Βόρειας Κυνουρίας συμπεριλαμβάνει στα όρια του είκοσι έξι (26) Δημοτικά Διαμερίσματα και έχει έδρα το Άστρος.

Οι οικισμοί και τα Δημοτικά Διαμερίσματα λόγω της γεωγραφικής τους θέσης και της μορφολογίας του αναγλύφου είναι ορεινοί, ημιορεινοί, πεδινοί και παραλιακοί και αποκτούν όλο και περισσότερο χαρακτηριστικά τουριστικής περιοχής.

Ακολουθεί ο πίνακας με τα Δημοτικά Διαμερίσματα του Δήμου, τη φύση του αναγλύφου (ορεινή, ημιορεινή, πεδινή, παραλιακή) καθώς επίσης και την έκταση που καταλαμβάνει το καθένα από αυτά.

Α/Α	ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ	ΕΚΤΑΣΗ (ΣΕ ΣΤΡΕΜΜΑΤΑ)	ΦΥΣΗ ΕΛΑΦΟΥΣ
1	ΑΣΤΡΟΥΣ	61.380	ΠΕΔΙΝΗ
2	ΑΓΙΟΥ ΑΝΔΡΕΑ	31.728	ΠΕΔΙΝΗ
3	ΑΓΙΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΥ	17.826	ΗΜΙΟΡΕΙΝΗ
4	ΑΓΙΟΥ ΠΕΤΡΟΥ	48.354	ΟΡΕΙΝΗ
5	ΑΓΙΑΣ ΣΟΦΙΑΣ	22.002	ΗΜΙΟΡΕΙΝΗ
6	ΒΕΡΒΑΙΝΩΝ	24.434	ΠΕΔΙΝΗ
7	ΔΟΛΙΑΝΩΝ	59.355	ΠΕΔΙΝΗ

8	ΕΛΑΤΟΥ	1.600	ΟΡΕΙΝΗ
9	ΚΑΡΑΤΟΥΛΑΣ	2.100	ΗΜΙΟΡΕΙΝΗ
10	ΚΑΣΤΑΝΙΤΣΑΣ	31.414	ΟΡΕΙΝΗ
11	ΚΑΣΤΡΙΟΥ	11.900	ΟΡΕΙΝΗ
12	ΚΟΡΑΚΟΒΟΥΝΙΟΥ	42.302	ΠΕΔΙΝΗ
13	ΚΟΥΤΡΟΥΦΩΝ	5.151	ΠΕΔΙΝΗ
14	ΜΕΛΙΓΟΥΣ	24.327	ΠΕΔΙΝΗ
15	ΜΕΣΟΡΡΑΧΗΣ	6.000	ΗΜΙΟΡΕΙΝΗ
16	ΝΕΑΣ ΧΩΡΑΣ	5.000	ΗΜΙΟΡΕΙΝΗ
17	ΞΗΡΟΠΗΓΑΔΟΥ	21.851	ΠΑΡΑΛΙΑΚΗ
18	ΠΑΡΑΛΙΟΥ ΑΣΤΡΟΥΣ	4.546	ΠΑΡΑΛΙΑΚΗ
19	ΠΕΡΔΙΚΟΒΡΥΣΗΣ	6.550	ΗΜΙΟΡΕΙΝΗ
20	ΠΛΑΤΑΝΑΣ	5.950	ΗΜΙΟΡΕΙΝΗ
21	ΠΛΑΤΑΝΟΥ	16.576	ΟΡΕΙΝΗ
22	ΠΡΑΣΤΟΥ	67.381	ΟΡΕΙΝΗ
23	ΣΙΤΑΙΝΑΣ	24.227	ΟΡΕΙΝΗ
24	ΣΤΟΛΟΥ	13.376	ΗΜΙΟΡΕΙΝΗ
25	ΧΑΡΑΔΡΟΥ	11.400	ΟΡΕΙΝΗ
26	ΩΡΙΑΣ	9.250	ΗΜΙΟΡΕΙΝΗ
ΣΥΝΟΛΟ		575.980	-----

Πίνακας 1: Δημοτικά Διαμερίσματα Δήμου Βόρειας Κυνουρίας

2.3.Βλάστηση- Χλωρίδα- Πανίδα της περιοχής

Η βλάστηση στη Δυτική Αρκαδία εμφανίζει μεγαλύτερη ποικιλία απ' ότι στην Ανατολική. Πυκνά δάση από έλατα σκεπάζουν τον ορεινό όγκο του Μαινάλου και τις ψηλότερες κορυφές των Γορτυνιακών βουνών καθώς και το βόρειο τμήμα του Ταΰγετου. Στο Νότιο τμήμα της Μεγαλόπολης, υπάρχουν εκτεταμένα δάση με βελανιδιές. Οι θαμνώνες, κυρίαρχο χαρακτηριστικό της βλάστησης των μεσαίων υψομέτρων, ποικίλουν σε σύνθεση ανάλογα με το υπόστρωμα. Στις περιοχές με ασβεστόλιθο κυριαρχούν το πουρνάρι (*Quercus coccifera*) και το σφεντάμι (*Acer creticum*) μαζί με την ασφάκα (*Phlomis fruticosa*), ενώ τις περιοχές με φλύσχη καλύπτει συνήθως η μακκία βλάστηση, ένα πυκνό θαμνοτόπι με αγριοκουμαριές (*Arbutus andrachne*) και τα ρείκια (*Erica verticillata*). Διάσπαρτες μέσα στα δάση από βελανιδιές και

τους θαμνώνες, ορθώνονται μικρές συστάδες κυπαρισσιών, χαρακτηριστικές του Πελοποννησιακού τοπίου. Στις όχθες των μεγάλων ποταμών, φυτρώνουν κυρίως πλατάνια και ιτιές. Το πιο εντυπωσιακό στοιχείο του τοπίου της Δυτικής Αρκαδίας και ιδιαίτερα της Γορτυνίας, είναι η διαμόρφωση των πλαγιών σε πεζούλες. Πολλές από αυτές είναι φυτεμένες με ελιές, ενώ όπου οι καλλιέργειες εγκαταλείφθηκαν, επεκτείνεται το θαμνοτόπι ανακαταλαμβάνοντας τα εδάφη που του άνηκαν.

Στο Νοτιοανατολικό τμήμα του Νομού Αρκαδίας, που αποτελεί όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, το τμήμα της περιοχής που μας ενδιαφέρει, δεσπόζει ο ορεινός όγκος του Πάρνωνα, του οποίου οι περισσότερες κορυφές και πλαγιές είναι δασωμένες με έλατα και μαυρόπευκα (*Pinus nigra*). Στα Ανατολικά του κυρίως όγκου του Πάρνωνα, εκτείνεται μια μεγάλη περιοχή με τραχύ ανάγλυφο όπου κυριαρχεί το πουρνάρι (*Quercus coccifera*). Τέλος, στην παράλια ζώνη, η παρουσία της ελιάς και ιδιαίτερα της χαρουπιάς τονίζουν έντονα το μεσογειακό χαρακτήρα της.

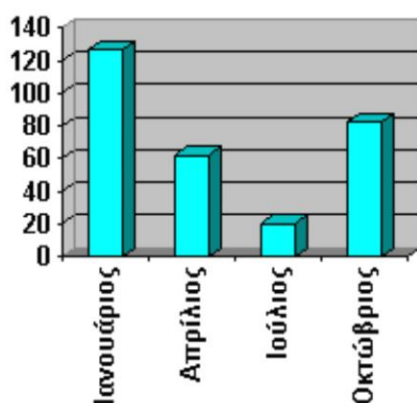
Η περιοχή του Πάρνωνα παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον όσον αφορά τη χλωρίδα και τους επί μέρους τύπους οικοτόπων (δάση Μαύρης Πεύκης, Μηλόκεδρου, Δενδρόκεδρου, Καστανιάς και Κεφαλλονίτικης Ελάτης). Όσον αφορά τη χλωρίδα, στον ορεινό χώρο έχουν καταγραφεί 252 είδη και υποείδη (χωρίς να υπάρχει ακόμη πλήρης καταγραφή), από τα οποία τα 11 είδη είναι τοπικά ενδημικά του Πάρνωνα, τα 16 είδη ενδημικά της Πελοποννήσου, τα 22 είδη ενδημικά της Ελλάδας και τα υπόλοιπα 10 είδη είναι σπάνια.

Η πανίδα, λόγω της μακροχρόνιας παρουσίας του ανθρώπου και της εύκολης σχετικά πρόσβασης, ουσιαστικά δεν περιλαμβάνει ιδιαίτερα σπάνια ή απειλούμενα είδη σε σημαντικό αριθμό. Όσον αφορά την πανίδα έχουν καταγραφεί επί μέρους σημαντικά είδη, εκ των οποίων 6 είδη περιλαμβάνονται στο παράρτημα II της Κοινοτικής Οδηγίας 92/43. Επίσης, έχουν καταγραφεί 53 είδη της ορνιθοπανίδας που περιλαμβάνονται στην Κοινοτική Οδηγία 79/409, 24 είδη που προστατεύονται με βάση την εθνική νομοθεσία, διεθνείς συμβάσεις ή περιλαμβάνονται στον Εθνικό Κόκκινο Κατάλογο και 18 ενδημικά είδη από τα οποία τα 12 είναι ασπόνδυλα.

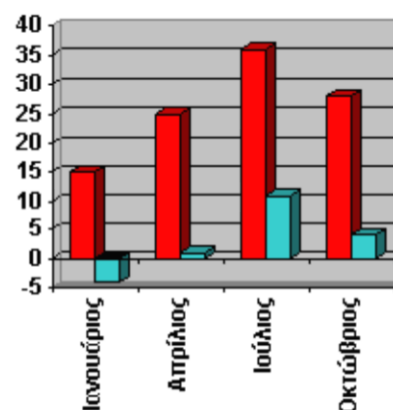
2.4. Κλιματολογικά Χαρακτηριστικά Νομού Αρκαδίας

Λόγω του έντονου ανάγλυφου και του αποκλεισμού από τις θαλάσσιες επιρροές, το κλίμα της Αρκαδίας χαρακτηρίζεται ως ένας τύπος ορεινού κλίματος μέσα στο πλαίσιο του ηπειρωτικού μεσογειακού. Έτσι, αν και τα παράλια της Πελοποννήσου εντάσσονται στις θερμότερες ζώνες της χώρας, στην Αρκαδική ενδοχώρα οι θερμοκρασίες είναι πολύ χαμηλότερες. Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι στην Τρίπολη η ελάχιστη θερμοκρασία τον Ιανουάριο φθάνει τους $1,3^{\circ}\text{C}$, ενώ η απόλυτη ελάχιστη θερμοκρασία κατεβαίνει στους -17°C . Αυξημένες είναι και οι βροχοπτώσεις στην ενδοχώρα, με μια μικρή μείωση από τα Δυτικά προς τα Ανατολικά. Το μέσο ετήσιο ύψος βροχής στην Τρίπολη φθάνει τα 900mm, ενώ στην Βαμβακού (στον ορεινό όγκο του Πάρνωνα) δεν ξεπερνά τα 550mm. Στα διαγράμματα που ακολουθούν παρουσιάζονται χαρακτηριστικά οι μέσες τιμές του Νομού Αρκαδίας για ορισμένες κλιματολογικές παραμέτρους.

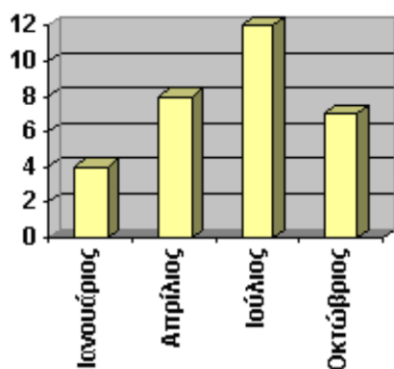
(eurEAU@ctions, 2000, <http://www.inforef.be/expeda/eureau/grece/leonin/ecolgre4gr.htm>)



Διάγραμμα 1: Μέση Ημερήσια Βροχόπτωση (σε mm)



Διάγραμμα 2: Μέση Μηνιαία Μέγιστη- Ελάχιστη Θερμοκρασία (σε °C)



Διάγραμμα 3: Μέση Ημερήσια Ηλιοφάνεια
(ανά ώρες)

2.5. Τουριστικά Στοιχεία

Ο Δήμος Βόρειας Κυνουρίας συνδυάζει αρμονικά τις ομορφιές των καθαρών ακτών, με τη φυσική ομορφιά του Πάρνωνα. Το τοπίο, τα μοναδικά αρχαιολογικά μνημεία, τα μνημεία πολιτισμού, τα μοναστήρια, ο συνδυασμός του βουνού με τη θάλασσα, η εύκολη, γρήγορη και ασφαλής πρόσβαση από την πρωτεύουσα και άλλα αστικά σε συνδυασμό με τη φιλοξενία των κατοίκων, αποτελούν συγκριτικά πλεονεκτήματα για την περιοχή αυτή.

Οι πεδινοί οικισμοί του Δήμου αναπτύσσονται στον κατάφυτο με ελιές κάμπο και ως τα νερά του Αργολικού κόλπου, ενώ οι ορεινοί οικισμοί, είναι διάσπαρτοι μέσα σε καστανιές, έλατα και πεύκα, του Πάρνωνα.

Ο Πάρνωνας, η μεγαλύτερη οροσειρά της Πελοποννήσου, που ξεκινά από το κέντρο της, το οροπέδιο της Τρίπολης, καταλήγει στον Κάβο-Μαλιά, χωρίζοντας γεωγραφικά τους δύο νομούς Αρκαδίας - Λακωνίας. Έχει μήκος 70 χιλιόμετρα περίπου και η ψηλότερη κορυφή του, η Μεγάλη Τούρλα έχει υψόμετρο 1936 μέτρα και βρίσκεται στο Βόρειο μέρος του, ανάμεσα στον Άγιο Πέτρο και στην Καστάνιτσα.

Τα παραθαλάσσια τουριστικά θέρετρα, Παράλιο Άστρος, Ξηροπήγαδο, Πόρτες Μελιγούς, Παραλία Βερβένων και Παραλία Αγίου Ανδρέα, σε συνδυασμό με τα ορεινά παραδοσιακά χωριά, όπως, Άγιος Πέτρος, Άγιος Ιωάννης, Δολιανά, Βέρβена, Καστάνιτσα, Καστρί, Πλάτανος και Πραστός, σε συνδυασμό με τη δυνατότητα δράσεων όπως ποδήλατο βουνού, ορειβασία, θαλάσσια σπορ, κυνήγι, ψάρεμα και πολλά άλλα, αποτελούν ένα σύνολο προτάσεων που καλύπτουν τον κάθε επισκέπτη.

2.6. Ποταμός Τάνος

Ο ποταμός Τάνος πηγάζει από το όρος Πάρνωνας, όπου βρίσκεται μεταξύ Λακωνίας και Αρκαδίας. Ο Τάνος, από τις πηγές του φθάνει μέχρι την περιφέρεια του Αγίου Πέτρου. Στο Νότιο τμήμα του χωριού, υπάρχει μία βαθειά χαράδρα, στην περιφέρεια της Τανίας (Καστριού), η οποία πήρε το όνομά της από τον Τάνο και χύνεται στον Αργολικό κόλπο, στην περιοχή του Παράλιου Άστρους, στις θέσεις Παλιόχανο και Μπαταρόλα. Διέρχεται δηλαδή από τα χωριά Άγιο Πέτρο, Ωριά, Καρατούλα, Νέα Χώρα, Κότρωνα, Περδικόβρυση, Άγιο Γεώργιο, Κουμπίλα, Χάνι Τσιμπούρη, Ρουναϊίκα, Αρτσίνα, Κάτω Δολιανά, Λουκού. Όλα αυτά τα χωριά, με εξαίρεση τη Μονή Λουκούς, βρίσκονται στην βόρεια όχθη του ποταμού Τάνου. Το συνολικό μήκος της κεντρικής κοίτης του ποταμού φθάνει τα 66 χιλιόμετρα. Με την κεντρική κοίτη του ποταμού συμβάλλουν σε διάφορες θέσεις ρέματα, ρυάκια, χείμαρροι.

Στη Νότια όχθη του ποταμού, μετά το γεφύρι του Αγίου Πέτρου, βρίσκεται το εξωκλήσι «Άγιος Νικόλαος, ενώ λίγο πιο δυτικά συναντάμε τη Μονή Προδρόμου, το Μελίσσι, το Καμινάρι, και τα Καχριμανέϊκα. Μετά τα χωριά αυτά διέρχεται από τα Κάτω Δολιανά, στα νοτιοανατολικά, αφήνει βόρεια την Αγία Παρασκευή και το Κεραμίδι, νότια την Λουκού, το Καλάμι, το Άστρος και τις Λουμπάρδες. Συνεχίζει στον Καϊάφα, στις Γλυφάδες και χύνεται στο Παλιόχανο – Μπαταρόλα. Ωστόσο, ο ποταμός, σύμφωνα με τον Πausανία (176 μΧ.) και την τοπική παράδοση, χυνόταν προς το μέρος της λίμνης του Μουστου και όχι εκεί που χύνεται σήμερα.

Η κοιλάδα του ποταμού Τάνου, μέχρι τα Κάτω Δολιανά, είναι αρκετά στενή και περιορίζεται σε μία βαθειά χαράδρα μέχρι την Τανία. Μετά τα Κάτω Δολιανά, η κοιλάδα διευρύνεται όλο και περισσότερο με αποτέλεσμα να καταλήγει στην πεδιάδα του Άστρους.

Το ύψωμα της Μονής της Λουκούς, ύψους 180 μέτρων, κατέρχεται ομαλά προς τον ποταμό από τον οποίον η Μονή απέχει προς το βορρά, περίπου 1500 μέτρα. Εν συνεχεία της κοιλάδας του Τάνου, στην ανατολική πλευρά της Μονής, εκτίνεται η πεδιάδα του Άστρους.

Παλαιότερα, η παροχή του ποταμού Τάνου, ήταν αυξημένη και στην κοίτη του ποταμού έρεε νερό καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Το χειμώνα βέβαια η παροχή ήταν ιδιαίτερα αυξημένη. Τώρα στην κοίτη του ρέει νερό μόνο μετά από έντονες βροχοπτώσεις και όταν στις ορεινές περιοχές υπάρχουν χιονοπτώσεις, οπότε η τήξη του χιονιού ενισχύει την παροχή. Η μειωμένη παροχή και γενικά επιφανειακή απορροή του ποταμού που σημειώνεται μετά το χωριό Κάτω Δολιανά, οφείλεται στην έντονη καρστικοποίηση λόγω της παρουσίας των ανιρακικών πετρωμάτων. Η καρστικοποίηση έχει σαν αποτέλεσμα τον περιορισμό της επιφανειακής απορροής και την αντικατάστασή της από την υπόγεια αποστράγγιση μέχρι τη θάλασσα.

Οι περιοχές εκατέρωθεν της κεντρικής κοίτης του ποταμού έχουν υποστεί τις αρνητικές επιπτώσεις από γεγονότα αιφνίδιων πλημμυρών σε περιπτώσεις ακραίων βροχοπτώσεων. Μεγάλες γνωστές πλημμύρες του ποταμού Τάνου είναι οι εξής:

- Δύο μεγάλες πλημμύρες το 1911, εκ των οποίων η μία προκλήθηκε στις 12 Αυγούστου και η άλλη στις 9 Νοεμβρίου. Η δεύτερη πλημμύρα, ήταν τόσο ισχυρή που ο ποταμός παρέσυρε στο πέραςμά του τη γέφυρα και το μαντρότοιχο του Σχολείου του χωριού.
- Στις 4 Δεκεμβρίου, η πλημμυρική παροχή του ποταμού έφθασε μέχρι το Παράλιο Άστρος και προξένησε μεγάλες ζημιές στα σπίτια της περιοχής. Με σκοπό την αποφυγή στο μέλλον τέτοιων καταστροφών από την υπερχειλίση του ποταμού, οι

κάτοικοι του Παραλίου Άστρους φύτευσαν αρκετούς ευκαλύπτους, πολλοί από τους οποίους σώζονται μέχρι σήμερα.

- Σε άλλες μικρότερες πλημμύρες, που προκλήθηκαν αρκετά χρόνια μετά, τα νερά κάλυπταν μεγάλο μέρος του κάμπου επηρεάζοντας τα κτήματα και τα ελαιόδεντρα που βρίσκονταν εκεί. (Φλουδάς Ν., 1982)

Κεφάλαιο 3^ο: Μεθοδολογία

Για τους σκοπούς της παρούσας εργασίας δημιουργήθηκε μια ψηφιακή βάση δεδομένων για τη λεκάνη απορροής του ποταμού Τάνου σε περιβάλλον Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών με τη χρήση του λογισμικού ArcGIS. Τα δεδομένα αυτά βοήθησαν στην αναγνώριση και απεικόνιση των γεωμορφών που έχουν αναπτυχθεί στη λεκάνη απορροής και στη σχεδίαση του τελικού γεωμορφολογικού χάρτη, με σκοπό τη διερεύνηση των γεωμορφολογικών διεργασιών που διαμόρφωσαν τη λεκάνη αυτή. Πηγή των δεδομένων ήταν αναλογικοί τοπογραφικοί και γεωλογικοί χάρτες κλίμακας 1:50.000. Πιο συγκεκριμένα, για την άντληση των τοπογραφικών – μορφολογικών στοιχείων της περιοχής, ως υπόβαθρο χρησιμοποιήθηκε ένας τοπογραφικός χάρτης της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού(ΓΥΣ) κλίμακας 1:50.000 και (το φύλλο Άστρος) ενώ τα δεδομένα που αφορούν τη γεωλογία και τα τεκτονικά χαρακτηριστικά της περιοχής αντλήθηκαν από το γεωλογικό χάρτη της ίδιας περιοχής κλίμακας 1:50.000 έκδοσης του Ινστιτούτου Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών (Ι.Γ.Μ.Ε.).

Η ισοδιάσταση του γεωλογικού χάρτη είναι 40 μέτρα, συνεπώς η μορφολογία δεν απεικονίζεται με τον ίδιο βαθμό λεπτομέρειας όπως στον αντίστοιχο τοπογραφικό που η ισοδιάσταση είναι 20 μέτρα. Το κύριο χαρακτηριστικό του γεωλογικού χάρτη είναι ότι μας δίνει αρκετές πληροφορίες για τα πετρώματα που καταλαμβάνουν την περιοχή που μελετάμε, την ηλικία τους, καθώς επίσης και την ύπαρξη ρηγμάτων αλλά και την κλίση των σχηματισμών σε κατά τόπους περιοχές. Η γεωλογική δομή της περιοχής διακρίθηκε ανάλογα με σύσταση(ασβεστόλιθος, φλύσχης κ.α.) και την ηλικία (Κρητιδικό, Ηώκαινο, Ιουρασικό κ.α.). Έτσι για κάθε οντότητα υπάρχουν πληροφορίες για τη λιθολογία και την ηλικία τους.

Για να ξεκινήσει η διαδικασία ψηφιοποίησης, όπως και στον τοπογραφικό χάρτη δημιουργήθηκε ένα “*shapefile*” για το οποίο ακολουθήθηκε η ίδια διαδικασία με την αντίστοιχη του τοπογραφικού χάρτη. Έτσι, μετά την ονομασία και την επιλογή του τύπου, επιλέχθηκε το Ελληνικό Σύστημα Συντεταγμένων.

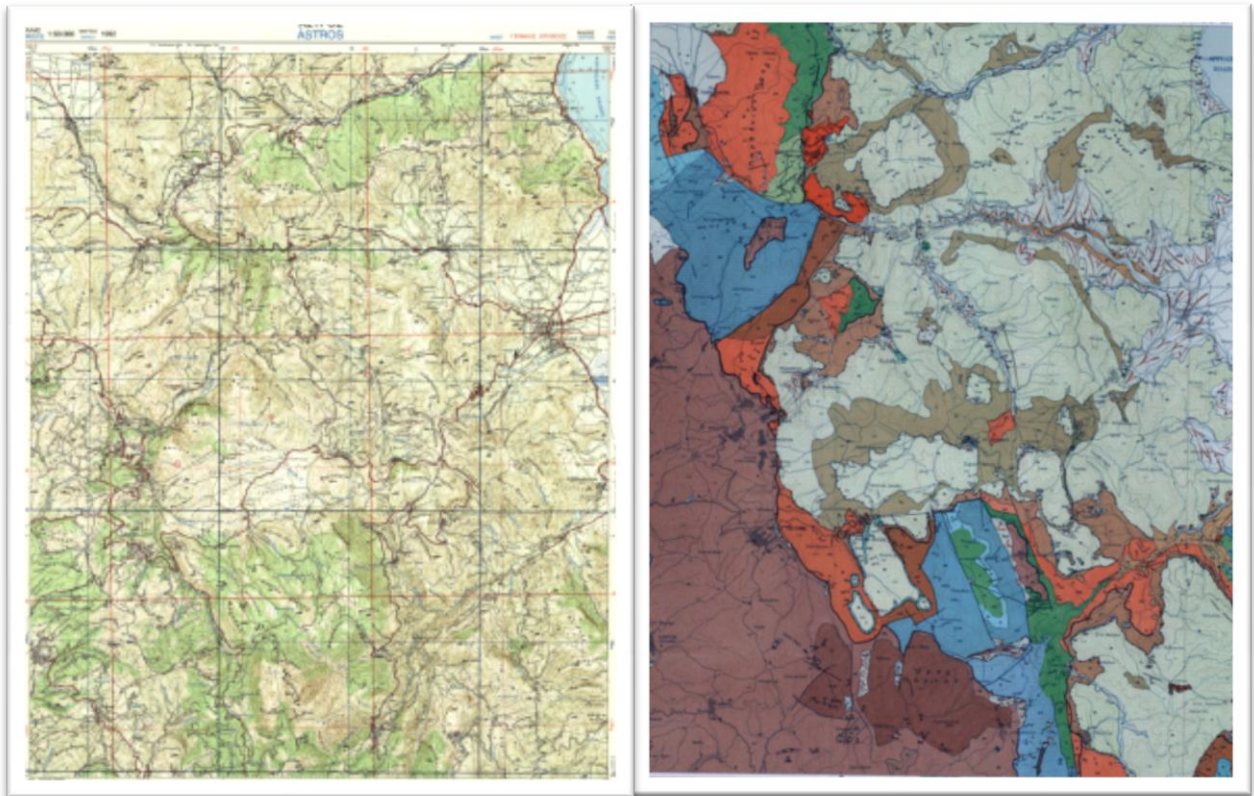
Η περιοχή της Ελλάδας έχει χωριστεί από την Γεωγραφική Υπηρεσία Στρατού (Γ.Υ.Σ) σε φύλλα αντίστοιχα με εκείνα του Ινστιτούτου Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών Ι.Γ.Μ.Ε όπου με βάση τα φύλλα αυτά, χαρτογραφήθηκαν τα γεωλογικά χαρακτηριστικά της Ελλάδος. Οι

δύο αυτοί χάρτες (ο τοπογραφικός και ο γεωλογικός της περιοχής του Άστρους), σαρώθηκαν με ειδικό σαρωτή και αποθηκεύτηκαν σε ψηφιακή μορφή, σε δύο τύπους αρχείου εικόνας, TIFF και JPEG με σκοπό τη γεωαναφορά τους και την ψηφιοποίηση των στοιχείων τους.

3.1. Διαδικασία της ψηφιοποίησης

3.1.1. Υπόβαθρο

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, για τη δημιουργία της ψηφιακής βάσης δεδομένων της περιοχής και την παραγωγή των τελικών χαρτών, χρησιμοποιήθηκαν ως υπόβαθρο οι δύο χάρτες (τοπογραφικός και γεωλογικός) με την ονομασία Άστρος από την ΓΥΣ (Γεωγραφική Υπηρεσία Στρατού) και το ΙΓΜΕ (Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών) αντίστοιχα, οι οποίοι σαρώθηκαν με ειδικό σαρωτή. Για να ξεκινήσει η διαδικασία της ψηφιοποίησης και να δημιουργηθούν τα επιμέρους θεματικά επίπεδα, είναι απαραίτητη η διαδικασία της γεωαναφοράς, η οποία περιγράφεται αναλυτικά στη συνέχεια. Οι χάρτες εισάγονται στο λογισμικό ArcGIS και γίνεται η γεωαναφορά τους σε κοινό σύστημα συντεταγμένων, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα μετρήσεων και αλληλεπίδρασης με άλλα στοιχεία που θα εισαχθούν για την περιοχή μελέτης. Ο τοπογραφικός χάρτης χρησιμοποιήθηκε ως υπόβαθρο για την ψηφιοποίηση των βασικών μορφολογικών και ανθρωπογενών χαρακτηριστικών της περιοχής (όπως ισοϋψείς καμπύλες, υψομετρικά σημεία, υδρογραφικό δίκτυο, πόλεις, οικισμοί, οδικό δίκτυο κ.α.). Οι ισοϋψείς καμπύλες, τα υψομετρικά σημεία και το υδρογραφικό δίκτυο είναι πιο ευδιάκριτα στο τοπογραφικό σε σχέση με τον γεωλογικό χάρτη ο οποίος εστιάζει κυρίως στα γεωλογικά και τεκτονικά χαρακτηριστικά της περιοχής μελέτης.



Χάρτης 2: Τοπογραφικός Χάρτης Κλίμακας

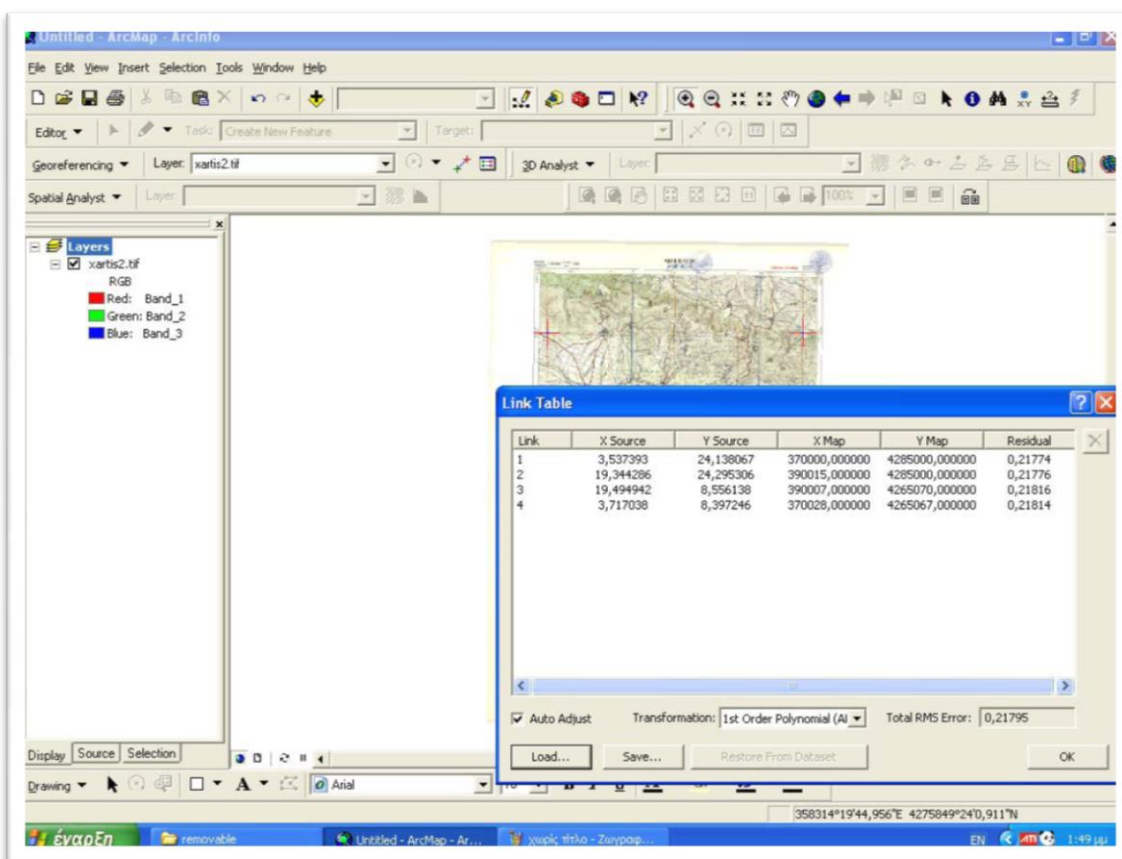
1:50000 (Φύλλο Άστρους)

Χάρτης 3: Γεωλογικός Χάρτης Κλίμακας

1:50000 (Φύλλο Άστρους)

3.1.2. Γεωαναφορά

Για τη γεωαναφορά των δύο χαρτών, ακολουθήθηκε η παρακάτω διαδικασία: Έγινε η εκκίνηση του προγράμματος “Arc Map” έχοντας ως υπόβαθρο έναν κενό χάρτη και μέσω της εντολής “add data” εντοπίστηκε ο φάκελος που περιέχει το ψηφιακό αρχείο του χάρτη. Στη συνέχεια, επιλέχθηκε και εμφανίσθηκε στην οθόνη ο χάρτης. Η γεωαναφορά πραγματοποιήθηκε μέσω της εντολής “georeferencing”, με την οποία επιλέγονται 4 σημεία ελέγχου των οποίων οι συντεταγμένες είναι γνωστές. Για καθένα από τα σημεία που επιλέγονται, εισάγονται οι συντεταγμένες του (γεωγραφικό μήκος και γεωγραφικό πλάτος). Έτσι δημιουργείται ένας πίνακας, ο οποίος φαίνεται στη παρακάτω εικόνα (Εικόνα 1^η).



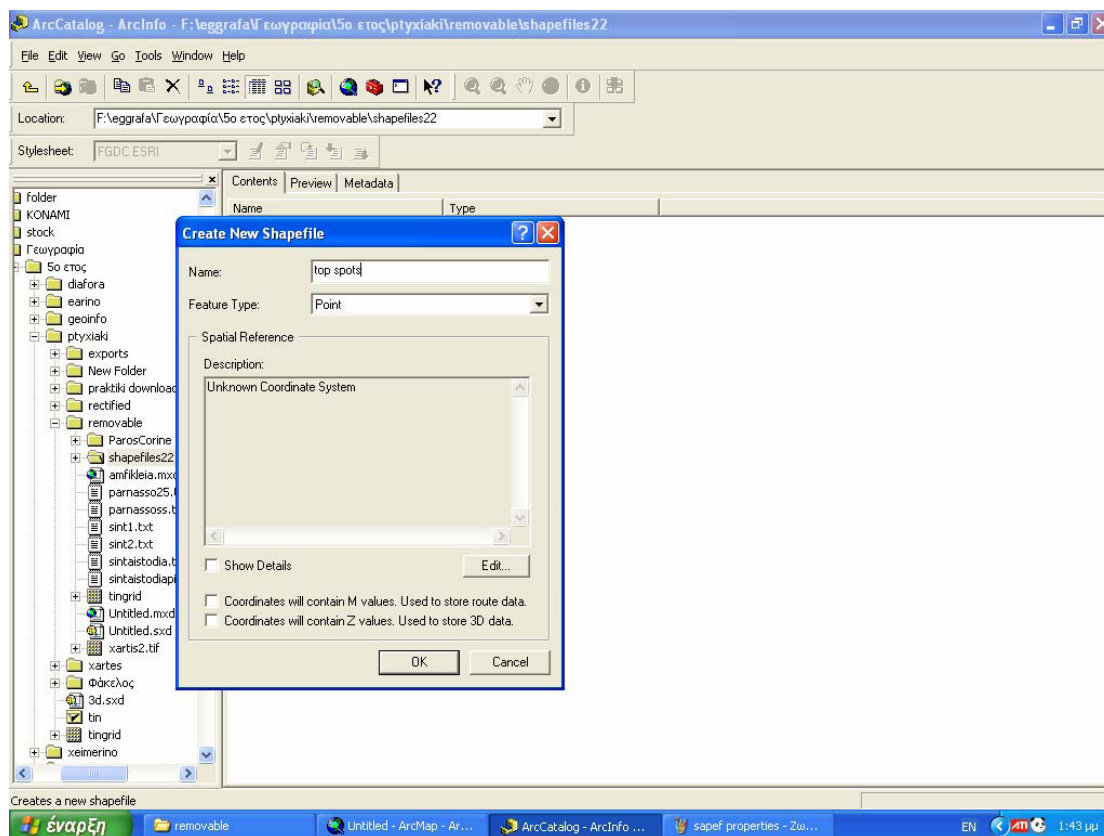
Εικόνα 1^η : Εισαγωγή συντεταγμένων τεσσάρων σημείων του χάρτη για τη γεωαναφορά του

Στη συνέχεια μέσω της εντολής “save” αποθηκεύεται ο συγκεκριμένος πίνακας σε ένα αρχείο τύπου “.txt”, ενώ στη συνέχεια μέσω της επιλογής *layers->properties-> Greek Grid* επιλέγεται ως σύστημα συντεταγμένων το “Greek Grid”, το οποίο είναι το Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς (ΕΓΣΑ ’87). Η εργασία αποθηκεύεται σε μορφή “.mxd”(arc map document) οπότε ο χάρτης και το σύστημα συντεταγμένων έχουν ήδη εισαχθεί. Ωστόσο, όμως οι ίδιες οι συντεταγμένες εισάγονται από το πίνακα που φαίνεται παραπάνω με την εντολή “load” από όπου εισάγεται το αρχείο .txt. που αποθηκεύτηκε νωρίτερα. Για να αποφευχθεί η διαδικασία αυτή, με την εντολή “rectify” δημιουργείται μία εικόνα η οποία έχει καταγεγραμμένα τα στοιχεία για τις συντεταγμένες και το σύστημα στο οποίο βρίσκεται, έτσι ώστε όταν εισάγεται στο πρόγραμμα ή όταν εκκινεί με τον χάρτη, αυτό αυτομάτως έχει τις συντεταγμένες που εισήχθησαν.

3.1.3. Δημιουργία Θεματικών Επιπέδων “shapefile”

Μετά τη διαδικασία της γεωαναφοράς, άρχισε η δημιουργία των οντοτήτων έτσι ώστε να ξεκινήσει η διαδικασία της ψηφιοποίησης. Κάθε οντότητα αντιπροσωπεύεται στο λογισμικό και το ψηφιακό χάρτη με τη μορφή “shapefile”. Για τη δημιουργία ενός “shapefile” ακολουθήθηκε η εξής διαδικασία:

Ανοίγεται το υποπρόγραμμα “Arc Catalog” το οποίο δείχνει τα περιεχόμενα ενός φακέλου, οπότε ανοίγει ο επιθυμητός φάκελος όπου θα αποθηκευτούν τα shapefiles. Στη συνέχεια, πατώντας την εντολή “new->shapefile”, εμφανίζεται ένα παράθυρο για τη δημιουργία της οντότητας και τα χαρακτηριστικά που αυτή θα έχει, όπως φαίνεται και στη παρακάτω εικόνα(Εικόνα 2^η).

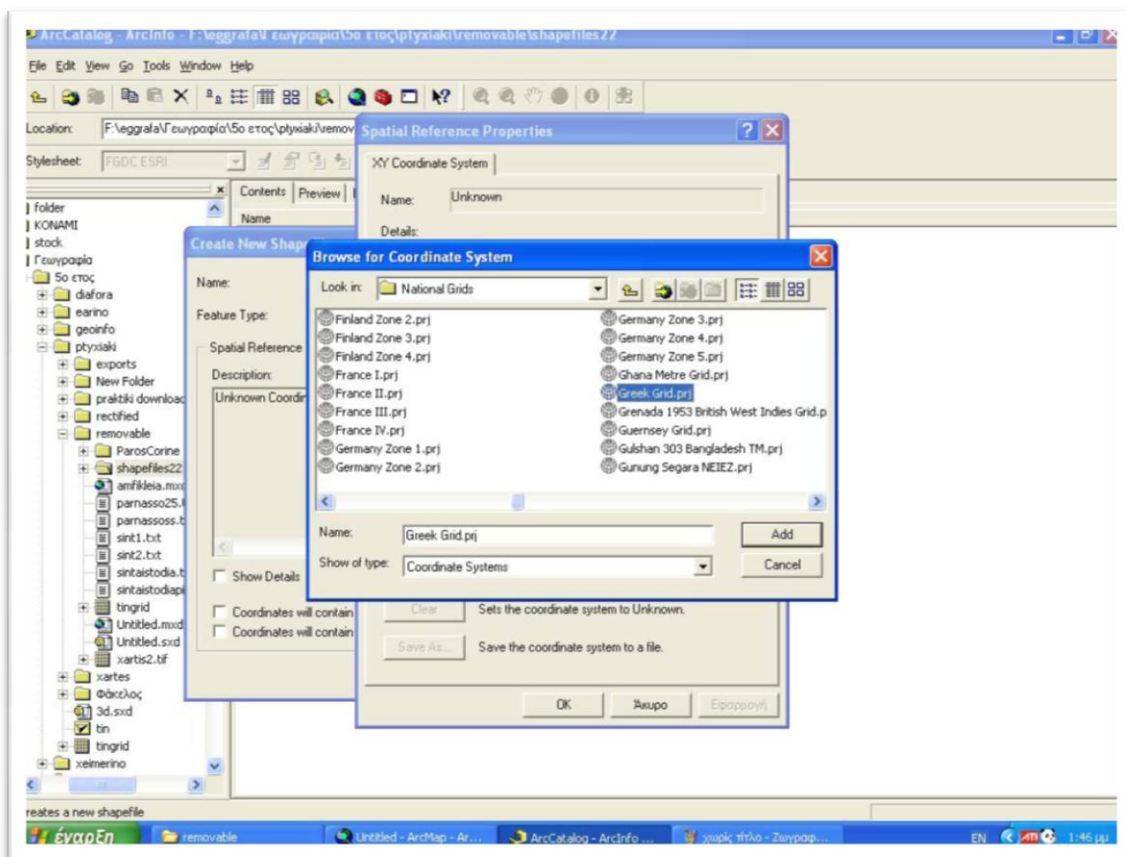


Εικόνα 2^η : Δημιουργία Θεματικών Επιπέδων “shapefile”

Δόθηκε ένα όνομα για την οντότητα που θα αντιπροσωπεύει το συγκεκριμένο “shapefile”, καθώς επίσης προσδιορίστηκε και ο τύπος που θα έχει η συγκεκριμένη οντότητα, αλλά και ορίστηκε το σύστημα συντεταγμένων στο οποίο θα ανήκει. Υπάρχουν τρία είδη οντοτήτων για ένα ψηφιακό χάρτη: οι γραμμικές (polyline), οι σημειακές (point) και οι πολυγωνικές (polygon). Οι γραμμικές οντότητες, χρησιμοποιούνται για να αναπαραστήσουν τα γραμμικά στοιχεία ενός χάρτη, όπως είναι το οδικό δίκτυο, το υδρογραφικό δίκτυο, η κορυφογραμμή ενός ορεινού όγκου, οι γραμμικές αλλαγές της μορφολογικής κλίσης, η έντονη κατά βάθος διάβρωση και άλλα στοιχεία. Οι σημειακές οντότητες, αναπαριστούν στοιχεία που έχουν συγκεκριμένη θέση και που εντοπίζονται ως μια κουκίδα σε έναν χάρτη. Τέτοια στοιχεία είναι τα υψομετρικά σημεία, τα σημεία κάμψης, οι πόλεις, οι πηγές, τα παρατηρητήρια, οι βιομηχανίες κ.α. Οι πολυγωνικές οντότητες, αναπαριστούν δεδομένα τα οποία έχουν χωρική υπόσταση και

καλύπτουν μια μεγάλη περιοχή στο χάρτη, με αποτέλεσμα να μπορούν να ψηφιοποιηθούν και να αναπαρίστανται ως ένα μεγάλο πολύγωνο, όπως είναι οι λεκάνες απορροής, οι χρήσεις γης (καλλιέργειες ή διαφορετικά είδη καλλιεργειών, βιομηχανική χρήση, έλη κ.α.), οι δασικές εκτάσεις, τα πετρώματα από τα οποία αποτελείται μια περιοχή, οι επιφάνειες ισοπέδωσης, τα αλλουβιακά ριπίδια και οι αλλουβιακοί κώνοι, το οικιστικό δίκτυο όταν η κλίμακα του χάρτη είναι τέτοια ώστε να καλύπτει συγκεκριμένη περιοχή και όχι να είναι απλά ένα σημείο. Από την κλίμακα δηλαδή με την οποία παρουσιάζεται μια περιοχή, εξαρτάται η ψηφιοποίηση και ο συμβολισμός της κάθε οντότητας. Οπότε αν η ψηφιοποιούμενη περιοχή είναι το οικιστικό δίκτυο μιας γειτονιάς ή ενός μικρού οικισμού οι οντότητες έχουν συγκεκριμένες διαστάσεις και τοποθεσία.

Τα δύο πρώτα στοιχεία που ψηφιοποιήθηκαν ήταν οι ισοϋψείς καμπύλες, το υδρογραφικό δίκτυο και τα υψομετρικά σημεία, οι κορυφές δηλαδή των ορεινών όγκων. Έτσι δημιουργήθηκαν 2 “*shapefiles*”: ένα γραμμικού τύπου για τις ισοϋψείς καμπύλες με το όνομα “*isoypseis*”, ένα επίσης γραμμικού τύπου για το υδρογραφικό δίκτυο με το όνομα “*ydrographiko*”. Για να είναι όλα τα στοιχεία σε αρμονία και μεταξύ τους και με τον χάρτη, πρέπει να εισαχθούν σε ενιαίες συντεταγμένες. Οπότε ορίζεται για κάθε “*shapefile*” το γεωγραφικό σύστημα συντεταγμένων όπως φαίνεται στη εικόνα που ακολουθεί (Εικόνα 3^η), επιλέγοντας τις εξής εντολές “*Greek Grid->edit->select->projected coordinate systems-> national grid*”. Με αυτό τον τρόπο επιλέγεται το Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Συντεταγμένων ΕΓΣΑ87. (Εικόνα 3^η).



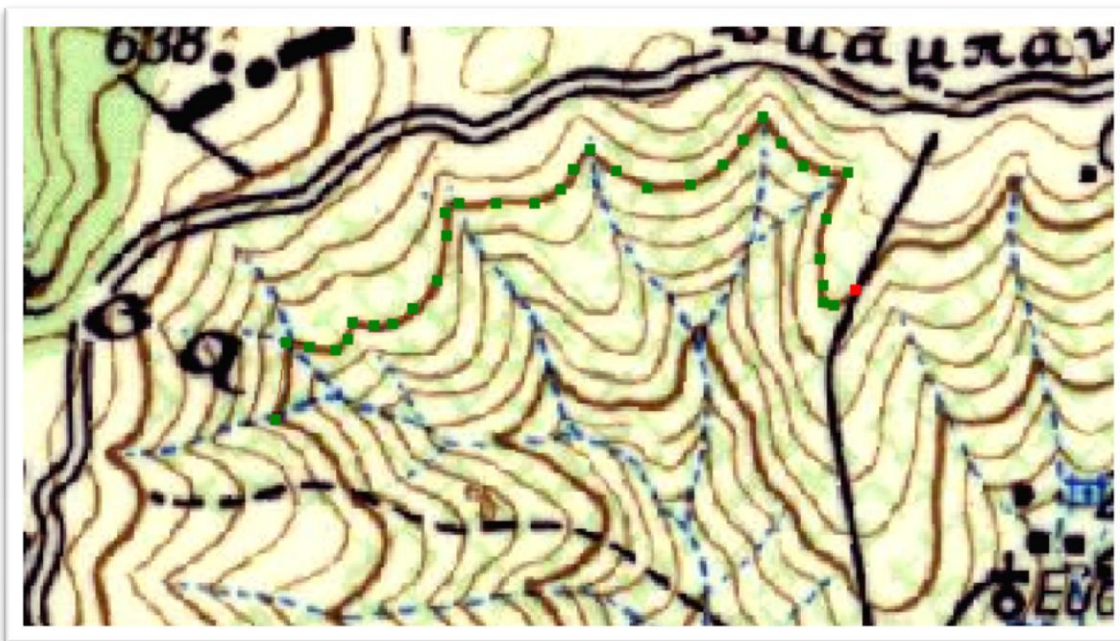
Εικόνα 3^η : Εισαγωγή “shapefile” στο Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς ΕΓΣΑ ‘87

3.1.4. Εισαγωγή “shapefile” στο πρόγραμμα “Arc Map”

Για να ξεκινήσει η διαδικασία της ψηφιοποίησης, θα πρέπει αρχικά να εισαχθούν τα “*shapefiles*” στο πρόγραμμα και στο ίδιο αρχείο χάρτη με τον χάρτη στον οποίο έχει ήδη γίνει γεωαναφορά. Αυτό μπορεί να γίνει με την εντολή “add data” όπου και επιλέγονται τα “*shapefiles*” από το φάκελο στον οποίο βρίσκονται. Στη συνέχεια, η μέχρι τώρα εργασία αποθηκεύεται ώστε να μην είναι αναγκαία η εισαγωγή των “*shapefiles*” κάθε φορά. Πατώντας “δεξί κλικ->open attribute table”, είναι δυνατή η επεξεργασία του πίνακα περιγραφών (attribute table) του “*shapefile*” και η προσθήκη στηλών ή η εισαγωγή στοιχείων για κάθε οντότητα που έχει ψηφιοποιηθεί. Για τις ισοϋψείς καμπύλες, προστέθηκε μια στήλη με τίτλο “*isoyrseis*”, στην οποία θα καταγράφεται το υψόμετρο της κάθε ισοϋψούς καμπύλης. Η διαδικασία αυτή είναι απαραίτητη για τη δημιουργία του τρισδιάστατου ψηφιακού μοντέλου και του ψηφιακού μοντέλου εδάφους της λεκάνης απορροής. Για το υδρογραφικό δίκτυο χρησιμοποιήθηκε η ήδη υπάρχουσα στήλη “*id*” για το προσδιορισμό μόνιμης ή εποχιακής ροής κάθε κλάδου του υδρογραφικού δικτύου.

3.1.5. Ψηφιοποίηση

Για την έναρξη της διαδικασίας ψηφιοποίησης, ενεργοποιείται η εντολή “*editor ->start editing->στο field*” της εντολής “*target*” και επιλέγεται το “*shapefile*” στο οποίο κάθε φορά θέλουμε να ψηφιοποιήσουμε. (Εικόνα 4^η).

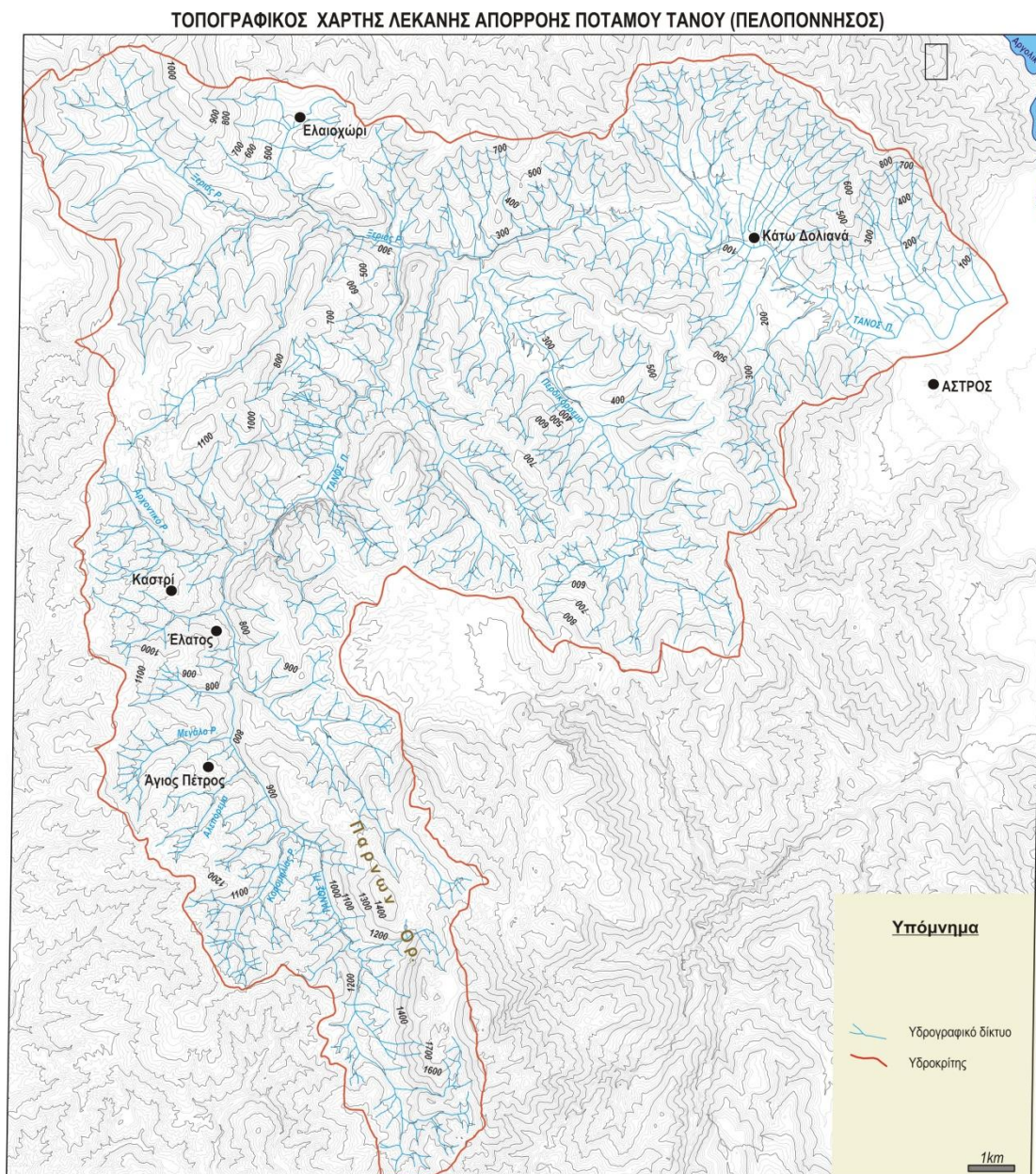


Εικόνα 4^η: Ψηφιοποίηση ισοϋψών καμπυλών

Οι ισοϋψείς καμπύλες στους τοπογραφικούς χάρτες της ΓΥΣ κλίμακας 1:50000 χωρίζονται σε δύο κατηγορίες: τις κύριες και τις δευτερεύουσες. Οι κύριες έχουν ισοδιάσταση 100 μέτρα και οι

δευτερεύουσες 20 μέτρα. Η χρήση του τοπογραφικού χάρτη, είναι σημαντική για την παρατήρηση της μορφολογίας μιας περιοχής(εάν για παράδειγμα έχει τραχύ ή πιο ήπιο ανάγλυφο) κ.α. Επιπλέον, είναι δυνατή η αναγνώριση γεωμορφών που είναι η πρώτη διαδικασία για τη γεωμορφολογική χαρτογράφηση της περιοχής. Η ισοδιάσταση των 20 μέτρων βοήθησε σημαντικά τον λεπτομερή εντοπισμό μορφολογικών χαρακτηριστικών της περιοχής μελέτης όπως αλλαγές στη κλίση, επιφάνειες ισοπέδωσης, φαράγγια, σημεία κάμψης ,αλλουβιακοί κώνοι και άλλες γεωμορφές. Πέραν των ισοϋψών καμπυλών, ψηφιοποιήθηκε το υδρογραφικό δίκτυο του ποταμού Τάνου, ακολουθώντας την ίδια διαδικασία, οριοθετήθηκε η λεκάνη απορροής χαράσσοντας την υδροκριτική γραμμή. Έχοντας ψηφιοποιήσει το υδρογραφικό δίκτυο και τις ισοϋψείς καμπύλες, ήταν αρκετά εύκολη η χάραξη του υδροκρίτη της υδρογραφικής λεκάνης του Ποταμού Τάνου, καθώς είναι γνωστό ότι η γραμμή του υδροκρίτη ακολουθεί τη κορυφογραμμή, ενώνοντας τις κορυφές και είναι κάθετη στις ισοϋψείς καμπύλες. Στη συνέχεια ψηφιοποιήθηκαν οι γεωλογικοί σχηματισμοί και τα τεκτονικά στοιχεία (ρήγματα, επιπεύσεις) έχοντας ως υπόβαθρο τη γεωαναφερμένη εικόνα του σαρωμένου γεωλογικού χάρτη του ΙΓΜΕ. Τέλος, άρχισε η διαδικασία αναγνώρισης και ψηφιοποίησης των γεωμορφών με σκοπό τη σχεδίαση του γεωμορφολογικού χάρτη. Έχοντας ψηφιοποιήσει τις ισοϋψείς καμπύλες, το υδρογραφικό δίκτυο και τον υδροκρίτη της λεκάνης είναι δυνατόν να εξαχθούν κάποια πρώτα γενικά συμπεράσματα για τη μορφολογία της περιοχής. Για την απεικόνιση της μορφολογίας με σκοπό την αναγνώριση των γεωμορφών, στον ψηφιακό χάρτη που έχει δημιουργηθεί με το πρόγραμμα “Arc Map” επιλέγονται να εμφανιστούν στην οθόνη τα 3 “*shapefiles*” που έχουν ψηφιοποιηθεί ενώ ο σαρωμένος χάρτης αφαιρείται. Είναι πολύ σημαντική η απεικόνιση των στοιχείων ώστε να είναι ευδιάκριτα μεταξύ τους και να δίνουν στον παρατηρητή την πληροφορία που περιέχουν με σαφή και κατανοητό τρόπο. Οπότε, επιλέγεται ανοιχτή γκρι απόχρωση με λεπτή γραμμή για τις ισοϋψείς καμπύλες και λίγο πιο πλατιά και πιο έντονη σκούρα απόχρωση για το υδρογραφικό δίκτυο. Τα μορφολογικά στοιχεία της κατά βάθους διάβρωσης, των αλλαγών της μορφολογικής κλίσης, των ραχών κ.α. ψηφιοποιήθηκαν ως γραμμικές οντότητες, ενώ οι επιφάνειες ισοπέδωσης, τα αλλουβιακά ριπίδια κ.α. απεικονίστηκαν ως πολύγωνα και τα σημεία κάμψης ως σημεία.

Για την τελική σχεδίαση των χαρτών κρίθηκε σκόπιμη η χρησιμοποίηση του λογισμικού “Core Draw 12”. Η επιλογή του λογισμικού αυτού οφείλεται στη δυνατότητα που έχει να απεικονίζονται οι συμβολισμοί των γεωμορφών με εύκολο και ομοιόμορφο τρόπο. Τα σύμβολα που χρησιμοποιήθηκαν για τον τελικό γεωμορφολογικό χάρτη έχουν αντληθεί από την παγκόσμια βιβλιογραφία και είναι αυτά που χρησιμοποιούνται σε εργασίες γεωμορφολογικών χαρτογραφήσεων παγκοσμίως. (Παυλόπουλος Κ. 1997)



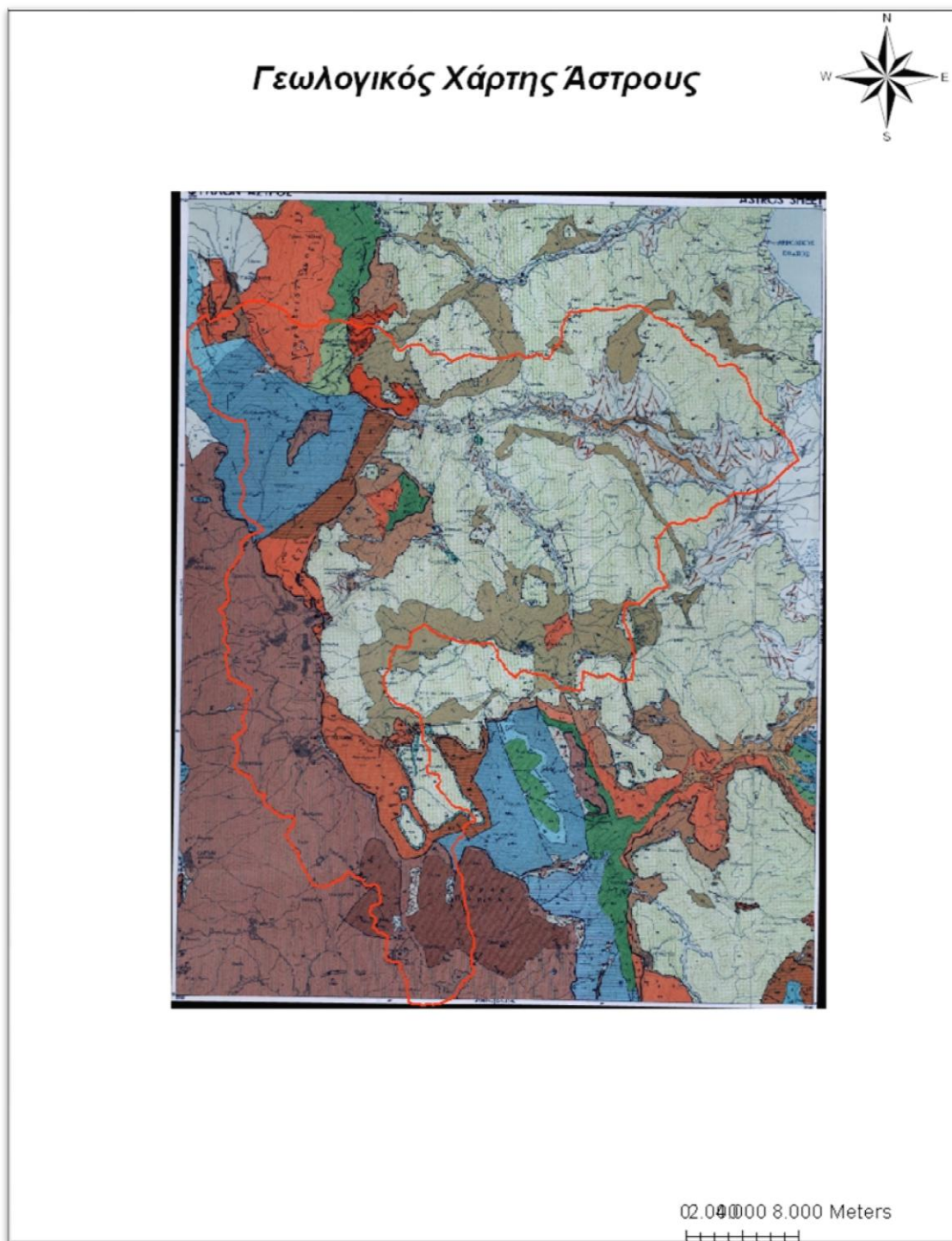
Χάρτης 4: Τοπογραφικός Χάρτης

Κεφάλαιο 4^ο: Γεωλογία της περιοχής μελέτης

Τα δεδομένα για τη γεωλογία της περιοχής μελέτης αντλήθηκαν από το γεωλογικό χάρτη της περιοχής με κλίμακα 1:50000, έκδοσης του Ινστιτούτου Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών (ΙΓΜΕ).

Στον παρακάτω χάρτη φαίνεται η γεωλογία της λεκάνης απορροής όπως απεικονίζεται στον χάρτη του ΙΓΜΕ. Στον χάρτη φαίνεται το όριο της λεκάνης απορροής ενώ στη λεζάντα του παρουσιάζονται οι ακριβείς περιγραφές και ηλικίες των γεωλογικών σχηματισμών. Οι γεωλογικοί σχηματισμοί που απαντώνται, ανήκουν στις γεωτεκτονικές ενότητες της Τρίπολης και της Πίνδου . Κατά σειρά ηλικίας, την περιοχή συγκροτούν οι παρακάτω γεωλογικοί

σχηματισμοί (φλύσξης, αλλουβιακοί κώνοι κ.α), με σειρά από τα παλαιότερα προς τα νεώτερα στρώματα.



Χάρτης 5: Λιθολογικοί Σχηματισμοί {**al-dl-sc**= παλαιοί και νέοι κώνοι κορημάτων Τεταρτογενούς , **al**= σύγχρονες αποθέσεις Τεταρτογενούς, **dl-c**= παλαιά χειμαρρώδη συνεκτικά κροκαλοπαγή Τεταρτογενούς, **Ft**= φλύσξης ανώτερου Μέσου Ηώκαινου, **e- K-D**= ασβεστόλιθοι, δολομίτες και δολομιτικοί ασβεστόλιθοι Μέσου Κατώτερου Ηώκαινου, **K-D- Ks**= ασβεστόλιθοι, δολομίτες και δολομιτικοί ασβεστόλιθοι Ηώκαινου-Ανώτερου Κρητιδικού, **Ks- K-D**= ασβεστόλιθοι, δολομίτες και δολομιτικοί ασβεστόλιθοι Κρητιδικού, **e-KD**= ανθρακικά ιζήματα Ηώκαινου-Κρητιδικού, **jmi- KD**= ασβεστόλιθοι, δολομιτικοί ασβεστόλιθοι Μέσου Κατώτερου Ιουρασικού, **KD-js**= ασβεστόλιθοι, δολομιτικοί ασβεστόλιθοι Ανώτερου Ιουρασικού, **Pc1**= ανθρακικά ιζήματα

Ιουρασικού, **Fo**= φλύσχη Παλαιόκαινου- Μαιστριχτίου, **Ks-K**= ασβεστόλιθοι Ανώτερου Κρητιδικού, **Kmi-sh**= αργιλικόι σχιστόλιθοι, κερατόλιθοι και ψαμμίτες Μέσου Κατώτερου Κρητιδικού, **Pc-Ph**= σύστημα Α- Πέρμιο, Λιθανθρακοφόρο}

4.1. Ζώνη Πίνδου

Η Ζώνη της Πίνδου αποτελεί ένα μεγάλο τεκτονικό κάλυμμα. Η στρωματογραφική διάρθρωση των Μεσοζωικών – Τριτογενών ιζηματογενών πετρωμάτων της Ζώνης της Πίνδου αποτέλεσε αντικείμενο έρευνας πολλών ερευνητών επί σειρά ετών. Η πλήρης στρωματογραφική διάρθρωση της Ζώνης της Πίνδου από το Ανώτερο Τριαδικό έως και το Τριτογενές, εμφανίζεται μόνο στα Δυτικά τμήματα της Βόρειας Πελοποννήσου. Στα ανατολικότερα τμήματα από την περιοχή της Αρκαδίας έως και την περιοχή της Αργολίδας εμφανίζεται μόνο το τμήμα της ακολουθίας των πετρωμάτων που είναι νεότερο του Τυθωνίου (τέλος Ιουρασικού).

Ο Σχηματισμός Πριολίθου (ή κλαστικό Τριαδικό) αποτελεί την παλαιότερη ακολουθία ιζημάτων στην στρωματογραφική διάπλαση της Ζώνης της Πίνδου. Ο σχηματισμός αυτός, συνίσταται κυρίως από λεπτοκοκκώδεις έως μεσοκοκκώδεις ψαμμίτες με παρεμβολές πηλινικών και αργιλικών στρωμάτων. Εσωτερικά, παρουσιάζει ιζηματογενής δομές οι οποίες είναι ενδεικτικές τουρβιδιτικών αποθέσεων (Degnan & Robertson 1998). Οι στρωματογραφικά ανώτεροι ορίζοντες του σχηματισμού τοποθετούνται στο Ανώτερο Τριαδικό (Κάρνιο). Το μέγιστο ορατό πάχος των πετρωμάτων αυτών υπολογίζεται περίπου στα 40-50 m.

Ο Σχηματισμός του Φλύσχη της Πίνδου, αποτελεί μια τυπική κλαστική ακολουθία τουρβιδιτών, δομούμενη από εναλλαγές ψαμμιτών, αργιλοπηλινικών οριζόντων και μαργών. Τα χαρακτηριστικά του σχηματισμού είναι γενικά σταθερά σ' όλη την Δυτική Ελλάδα. Ωστόσο, η ηλικία των οριζόντων στην βάση αυτού του σχηματισμού δεν είναι σταθερή. Έτσι, στην περιοχή της Ηπείρου οι αποθέσεις του φλύσχη ξεκινούν στο Μαιστρίχτιο, στην Στερεά Ελλάδα στο όριο Μαιστριχτίου-Παλαιοκαίνου ενώ στην βόρεια Πελοπόννησο κατά το Παλαιόκαινο (Fleury 1980).

Στην περιοχή μελέτης απαντώνται οι ακόλουθοι γεωλογικοί σχηματισμοί της Ζώνης Πίνδου:

Μέσο Κατώτερο Κρητιδικό (kmi-sh): Σύστημα αργιλικών σχιστόλιθων, κερατόλιθων και ψαμμιτών με αδρομερέστερα κλαστικά ιζήματα και ασβεστόλιθους.

Ανώτερο Κρητιδικό (Ασβεστόλιθοι) (Ks-K): Έχουν λευκό και κίτρινο χρώμα. Είναι λεπτοστρωματώδεις, με ενστρώσεις πυριτόλιθων και κερατόλιθων πολλαπλά πτυχωμένων. Παρατηρούνται επίσης ενστρώσεις παχυστρωματωδών μικροκρυσταλλικών ασβεστολίθων και μαργών.

Παλαιόκαινο- Μαιστρίχτιο (Φλύσχης Αδιαίρετος) Fo : Αποτελείται κυρίως από ψαμμίτες και ασβεστολιθικούς σχιστόλιθους- μάργες. Σε ορισμένες θέσεις παρατηρούνται ασβεστολιθικοί φακοί και λεπτοπλακώδεις κρυσταλλικοί ασβεστόλιθοι. Όσον αφορά το συγκεκριμένο είδος γεωλογικού σχηματισμού, έχουμε έναρξη των αποθέσεων από το Μαιστρίχτιο με εναλλαγές μαργών και λεπτοπλακωδών ασβεστολίθων, με κονδύλους και λεπτές ενστρώσεις πυριτόλιθων- κερατόλιθων μελανού χρώματος.

4.2. Ζώνη Τριπόλεως

Η Ζώνη της Τρίπολης αποτελεί μια Μεσοζωική ανθρακική ακολουθία μεγάλου πάχους. Η ακολουθία αυτή σε αρκετές θέσεις αναπτύσσεται επάνω σ' ένα σχηματισμό ΝεοΠαλαιοζωικής- Τριαδικής ηλικίας, γνωστό ως «Στρώματα Τυρού», ο οποίος παρουσιάζει μια στρωματογραφική ασυνέχεια με την βάση των ανθρακικών ιζηματογενών πετρωμάτων. Ωστόσο, σε ορισμένες περιπτώσεις η επαφή των δυο κύριων αυτών σχηματισμών εμφανίζεται τεκτονισμένη υποδηλώνοντας ολισθήσεις των ανθρακικών ιζημάτων επί των «Στρωμάτων Τυρού». Πιθανότατα οι ολισθήσεις αυτές οι οποίες συνέβησαν κατά τις ορογενετικές κινήσεις στην περιοχή, είναι το αποτέλεσμα της μεγάλης διαφοράς κλαστικότητας μεταξύ των σχηματισμών. Κατά τη διάρκεια των ορογενετικών αυτών κινήσεων αποτέθηκε πάνω από την ανθρακική σειρά μια ακολουθία από φλύσχη.

Τα Στρώματα Τυρού αποτελούν ένα σύμπλεγμα πετρωμάτων πολύ χαμηλού βαθμού μεταμόρφωσης και συνίστανται από αργίλους πηλίτες, ψαμμίτες, κροκαλοπαγή καθώς και από χλωριτικούς, χαλαζιακούς και ασβεστιτικούς σχιστόλιθους. Στα στρωματογραφικά ανώτερα τμήματα του σχηματισμού, κοντά στην βάση της ανθρακικής ακολουθίας συναντώνται κυρίως κρυσταλλικοί ασβεστόλιθοι και δολομίτες. Επίσης, αξίζει να σημειωθεί ότι σε ορισμένες θέσεις, κυρίως της Νοτίου Πελοποννήσου, των Κυθήρων και της Κρήτης, έχουν βρεθεί ανάμεσα στα «Στρώματα Τυρού» τεμάχια Ερκύνιων μεταμορφωμένων πετρωμάτων όπως αμφιβολίτες, γνεύσιοι κ.α. (Seidel et al. 1982, Doert et al. 1985).

Τα ερκύνεια αυτά πετρώματα εμφανίζονται κυρίως κοντά στις επαφές των «Στρωμάτων Τυρού» με την υποκείμενη μεταμορφωμένη Φυλλιτική-Χαλαζιτική Σειρά και αντιπροσωπεύουν πιθανά τμήματα του ηπειρωτικού υποβάθρου της Ζώνης Τριπόλεως. Το πάχος των στρωμάτων ποικίλει από θέση σε θέση και σε ορισμένες περιοχές ο σχηματισμός απουσιάζει εντελώς όπως για παράδειγμα στο Νότιο τμήμα του τεκτονικού παραθύρου του όρους Χελμού στην περιοχή του Αργούς. Ωστόσο, στην περιοχή του Φενεού, τα Στρώματα Τυρού εμφανίζουν πάχος περίπου 400 m.

Συνολικά τα ανθρακικά πετρώματα στην Βόρεια και Κεντρική Πελοπόννησο έχουν πάχος 3.000-3.500 m και ηλικία από το Μέσο Τριαδικό έως και το Ηώκαινο. Οι σχηματισμοί Μέσο Τριαδικού και Κατώτερου Ιουρασικού αντιπροσωπεύονται κυρίως από δολομίτες και δολομιτοποιημένους ασβεστόλιθους ρηχής θάλασσας. Οι σχηματισμοί Ανωτέρου Ιουρασικού-Κατωτέρου Κρητιδικού αποτελούνται γενικά από νηριτικούς ασβεστόλιθους με τοπικές παρεμβολές δολομιτικών ασβεστόλιθων. Οι Άνω Κρητιδικοί σχηματισμοί εκπροσωπούνται από νηριτικούς ασβεστόλιθους τοπικά δολομιτοποιημένους. Οι Παλαιοκαινικοί- Μέσο Ηώκαινικοί σχηματισμοί αποτελούν την οροφή της ανθρακικής ακολουθίας της Ζώνης Τριπόλεως. Πρόκειται για ασβεστόλιθους, πλούσιους σε Τρηματοφόρα, συχνά δολομιτικούς που προς τα πάνω εμφανίζουν ορίζοντες μαύρων βιτουμενιούχων ασβεστόλιθων. Ένα ιδιαίτερα σημαντικό στοιχείο για την στρωματογραφική εξέλιξη του σχηματισμού αυτού, είναι η μικρή διακοπή της ιζηματογένεσης στο Ηώκαινο (Fleury 1980). Η διακοπή αυτή που συνοδεύτηκε από χέρσευση της περιοχής είχε ως αποτέλεσμα την δημιουργία λεπτών βωξιτικών οριζόντων. Τέτοιοι ορίζοντες εμφανίζονται σήμερα στο όρος Κλόκοβα, στην Αρκαδία και στην Πύλο.

Ο σχηματισμός του Φλύσχη αναπτύχθηκε ασύμφωνα επάνω από την ανθρακική σειρά της Ζώνης Τριπόλεως και αποτελεί μια τυπική τουρβιδιτική ακολουθία ιζημάτων. Δομείται κυρίως από εναλλαγές ψαμμιτών και πηλιτών με συχνές παρεμβολές οριζόντων κροκαλοπαγών. (Fleury 1980). Επίσης, στα στρωματογραφικά ανώτερα τμήματα της ακολουθίας, παρατηρούνται ορίζοντες ολισθοστρωμάτων σημαντικού πάχους. Από τα Ανατολικά προς τα Δυτικά της περιοχής μελέτης, το πάχος των αποθέσεων του φλύσχη μεταβάλλεται σημαντικά. Έτσι στις δυτικότερες περιοχές, μπροστά από το μέτωπο της επώθησης της Πίνδου, ο σχηματισμός εμφανίζει πάχος που πιθανά ξεπερνά τα 2000 m, ενώ στα κεντρικά τμήματα της περιοχής στο τεκτονικό παράθυρο του όρους Χελμού, το πάχος του φλύσχη είναι από λίγα μέτρα έως λίγες εκατοντάδες μέτρα. Η περίοδος απόθεσης του Φλύσχη έχει υπολογιστεί από το όριο Ηωκαίνου έως και το Κάτω Μειόκαινο.

Οι απολιθωματοφόροι ορίζοντες της ενότητας Τριπόλεως καταστρέφονται συχνά από τη δολομιτοποίηση. Γι' αυτούς τους λόγους, είναι αδύνατη η χάραξη ορίων εντός των ανθρακικών ιζημάτων της Ζώνης της Τρίπολης. Όσον αφορά τους δολομίτες και ειδικά τους σακχαρώδεις, παρατηρείται έντονη καρστικοποίηση.

Στην περιοχή μελέτης απαντώνται οι εξής γεωλογικοί σχηματισμοί της Ζώνης Τριπόλεως :

Ιουρασικό (Ανθρακικά Ιζήματα και αδιαίρετα) (j, K-D)

Μέσο Κατώτερο Ιουρασικό (Ασβεστόλιθοι, Δολομιτικοί Ασβεστόλιθοι) (jmi, K-D): Έχουν συνήθως ανοιχτόχρωμο έως λευκό χρώμα και είναι παχυστρωματώδεις με αναπτυγμένη

κρυσταλλικότητα. Στα βαθύτερα στρώματα, υπερτερούν συνήθως οι δολομίτες . Καθώς έρχονται σε επαφή με το υποκείμενο μεταμορφωμένο σύστημα, ενίοτε παρατηρούνται σώματα αγκεριτών και λειμωνίτες στο Ανώτερο Ιουρασικό, ενώ στο Κατώτερο παρατηρούνται στρώματα ασβεστολίθων και λατυπών σκουρόχρωμου χρώματος.

Ανώτερο Ιουρασικό (Ασβεστόλιθοι, Δολομιτικοί Ασβεστόλιθοι) (js- K-D): Έχουν σκοτεινότερο χρώμα και μικρό παχος. Καθώς όμως συνεχίζουμε προς τα κατώτερα στρώματα, το πάχος τους ελαττώνεται και το χρώμα τους γίνεται πιο ανοιχτόχρωμο.

Ηώκαινο Κρητιδικό (Ανθρακικά Ιζήματα) (e- K-D)

Κρητιδικό (Ασβεστόλιθοι, Δολομίτες, Δολομιτικοί Ασβεστόλιθοι) (Ks- K-D): Στο Κρητιδικό, υπάρχουν πολλοί δολομίτες με άφθονες λατύπες, χαρακτηριστικό των στρωμάτων της Ζώνης Τριπόλεως.

Ηώκαινο-Ανώτερο Κρητιδικό (Ασβεστόλιθοι, Δολομίτες, Δολομιτικοί Ασβεστόλιθοι) (Ks- K-D): Έχουν σκούρο τεφρό χρώμα και είναι συνήθως παχυστρωματώδεις αλλά και λεπτοστρωματώδεις στους ορίζοντες του Δανιού. Ως επί το πλείστον , οι ασβεστόλιθοι είναι στιφροί, ενώ οι δολομίτες κρυσταλλικοί.

Μέσο Κατώτερο Ηώκαινο (Ασβεστόλιθοι, Δολομίτες, Δολομιτικοί Ασβεστόλιθοι) (e- K-D): Έχουν τεφρό ή μελανό χρώμα ενώ σε μερικές θέσεις είναι ανοιχτόχρωμοι. Συνήθως είναι παχυστρωματώδεις , ενίοτε όμως και λεπτοστρωματώδεις μετά κερατολίθων. Επίσης, είναι ωολιθικοί και κλαστικοί, στους ορίζοντες μετάβασης προς το φλύσχη, καθώς και στους λουτίσιους ορίζοντες όπου έχουμε σημαντικές εμφανίσεις Βωξίτη (στο Παρθένιο Όρος) και ασβεστολίθων (στη Ζώνη Τριπόλεως).

Ανώτερο Μέσο Ηώκαινο (Φλύσχης Αδιαίρετος) (Ft): Περιλαμβάνει ψαμμίτες, ψαμμιτομάργες τεφροπράσινου χρώματος, με φακοειδείς στρώσεις κροκαλοπαγών και ασβεστολιθικών πετρωμάτων , τα οποία συνήθως περιέχουν κλαστικά υλικά. Έχουν γίνει αρκετοί διαχωρισμοί κροκαλοπαγών και ασβεστολίθων, εκ των οποίων ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι ασβεστόλιθοι στην περιοχή του Ελαιοχωρίου, όπου συνιστούν ανώτερα μέλη του Φλύσχου και αποτελούνται από κλαστικούς πλακώδεις έως παχυστρωματώδεις δολομίτες και ενστρώσεις κερατόλιθων τέφρου μελανού χρώματος με παρεμβολές σχιστομαργαϊκών στρωμάτων, πάχους μέχρι και 1 μέτρο. Η έναρξη της απόθεσης του φλύσχη τοποθετείται στα όρια του Μέσου και Ανώτερου Ηώκαινου.

4.3. Τεταρτογενές

Όσον αφορά την γεωλογική περίοδο του Τεταρτογενούς, στην περιοχή μελέτης απαντώνται οι ακόλουθοι σχηματισμοί:

Παλαιά χειμαρρώδη συνεκτικά κροκαλοπαγή (dl-c): Βρίσκονται στην περιοχή Δυτικά του Αγίου Ανδρέα και περιλαμβάνουν αναβαθμίδες μέχρι 20 μέτρα.

Παλαιοί και νέοι κώνοι κορημάτων (al-dl-sc): Με το πέρασμα των γεωλογικών χρόνων έχουν εξελιχθεί σε κροκαλοπαγή παρά την παρουσία των χειμάρρων και των πλευρικών κορημάτων. Ωστόσο, σε παλαιότερους κώνους οι αναβαθμίδες έφταναν μέχρι και τα 20 μέτρα.

Σύγχρονες αποθέσεις (al): Είναι συνήθως χειμαρρώδεις και αποτελούνται από κροκαλοπαγή, κροκάλες, άμμους, αργίλους, ερυθροχρώματα κ.α. Περιλαμβάνουν αναβαθμίδες μέχρι το ύψος των 2 μέτρων.

Οι σχηματισμοί αυτοί αποτελούν προϊόν διάβρωσης και αποθέσεις σύγχρονες και παλαιές από χείμαρρους και κλειστές λεκάνες, κορήματα κλιτύων και θραύσματα από αποσαθρωμένα πετρώματα.

Κεφάλαιο 5^ο: Γεωμορφολογία

5.1. Γενικά Μορφολογικά Στοιχεία

Η περιοχή μελέτης οριοθετείται σε γενικές γραμμές δύο ορεινούς όγκους, τον ορεινό όγκο του Πάρνωνα και τον ορεινό όγκο του Παρθένιου που αποστραγγίζονται από το υδρογραφικό δίκτυο του Τάνου καθώς επίσης και την κοιλάδα την οποία έχει διαμορφώσει ο Ποταμός Τάνος, του οποίου η υδρογραφική λεκάνη μελετάται.

Η μορφολογία μιας περιοχής σε γενικές γραμμές καθορίζεται κυρίως από τον τεκτονισμό, την λιθολογία και τα ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα. Επομένως, ο έντονος τεκτονισμός της περιοχής μελέτης, δημιούργησε ένα αρκετά έντονο ανάγλυφο με δύο ορεινούς όγκους, (Πάρνωνα και Παρθένιο), καθώς επίσης και το βύθισμα ανάμεσα σε αυτούς τους ορεινούς όγκους μέσα στο οποίο ρέει ο Ποταμός Τάνος.

5.1.1. Πάρνωνας



Εικόνα 5^η: Όρος Πάρνωνας

Ο όρος Πάρνωνας ή Μαλεβός, είναι ο μεγαλύτερος ορεινός όγκος της Πελοποννήσου και καλύπτει ολόκληρη την Ανατολική πλευρά της Αρκαδίας. Στη βόρεια πλαγιά του, η άνοδος του υψόμετρου αρχίζει ομαλά από το Τεγεατικό οροπέδιο, φθάνοντας στο υψηλότερο σημείο την Ψηλή Ράχη. Εκτείνεται σε ολόκληρη την Κυνουρία, εισέρχεται στη Λακωνία και φθάνει στον Κάβο-Μαλιά σε μήκος 70 χιλιόμετρα. Ανατολικά, ξεκινά από το Αιγαίο και καταλήγει ομαλά στην κοιλάδα του Ευρώτα. Ωστόσο, μέσα στη Μεσόγειο Θάλασσα, τα Κύθηρα, η Όνου Γνάθος (σημερινή Ελαφώνησος) και άλλες νησίδες και σκόπελοι, αποτελούν την προέκταση του ορεινού όγκου του Πάρνωνα που πιθανά την τελευταία παγετώδη περίοδο να αποτελούσαν έναν ενιαίο ορεινό όγκο.

Ο Πάρνωνας καταλαμβάνει έκταση 2 εκ. στρέμματα, από τα οποία τα 650.000 έχουν υψόμετρο μεγαλύτερο των 1000 μέτρων. Ψηλότερη κορυφή του είναι η Μεγάλη Τούρλα (ή Κρόνιο), με υψόμετρο 1936μέτρα. Υπάρχουν 10 ακόμα κορυφές πάνω από τα 1500 μέτρα. Από αυτές, οι σημαντικότερες είναι η μικρή Τούρλα, (1800μέτρα), η Γαϊτανοράχη (1801μέτρα), ο Προφήτης Ηλίας (1788 μέτρα) και η Πρεζέση (1701 μέτρα). Το 86% της συνολικής του έκτασης είναι δάση και βοσκοτόπια και το 15% γεωργική γη. Το κλίμα του Πάρνωνα είναι ήπιο με σχετικά μικρή διάρκεια χιονοκάλυψης.

Πλήθος βουνοκορυφών και οροπεδίων, φαράγγια και βαθιές κοιλάδες σχηματίζουν το ποικιλόμορφο ανάγλυφο του Πάρνωνα. Τρία ποτάμια - χείμαρροι πηγάζουν από τις πλαγιές της οροσειράς του Πάρνωνα καταλήγοντας στον Αργολικό κόλπο, ο Τάνος, ο Βρασιώτης και ο Δαφνώνας που καταλήγουν στις περιοχές του Άστρους, του Αγίου Ανδρέα και του Λεωνιδίου αντίστοιχα. Η περιοχή του βουνού είναι επίσης γεμάτη και από καταρράκτες, σπηλιές, πηγές

και τρεχούμενα νερά. Από τα πιο εντυπωσιακά φαράγγια είναι αυτό του ποταμού Τάνου που περνά κοντά από τον Άγιο Πέτρο και του Δαφνώνα που καταλήγει στο Λεωνίδιο.

5.2. Υδρογραφικό Δίκτυο Ποταμού Τάνου

Ο όρος υδρογραφικό δίκτυο αφορά το σύνολο των ρευμάτων, των χειμάρρων, των παραποτάμων και των ποταμών μέσω των οποίων αποστραγγίζεται επιφανειακά μία περιοχή. Κάθε ένα από τα ποτάμια ρεύματα ενός υδρογραφικού δικτύου ονομάζεται κλάδος. Τα υδρογραφικά δίκτυα εμφανίζονται με διάφορες μορφές που εξαρτώνται από τα λιθολογικά, τεκτονικά, γεωλογικά και κλιματολογικά χαρακτηριστικά μιας περιοχής.

Οι σημαντικότεροι τύποι ενός υδρογραφικού δικτύου είναι οι εξής:

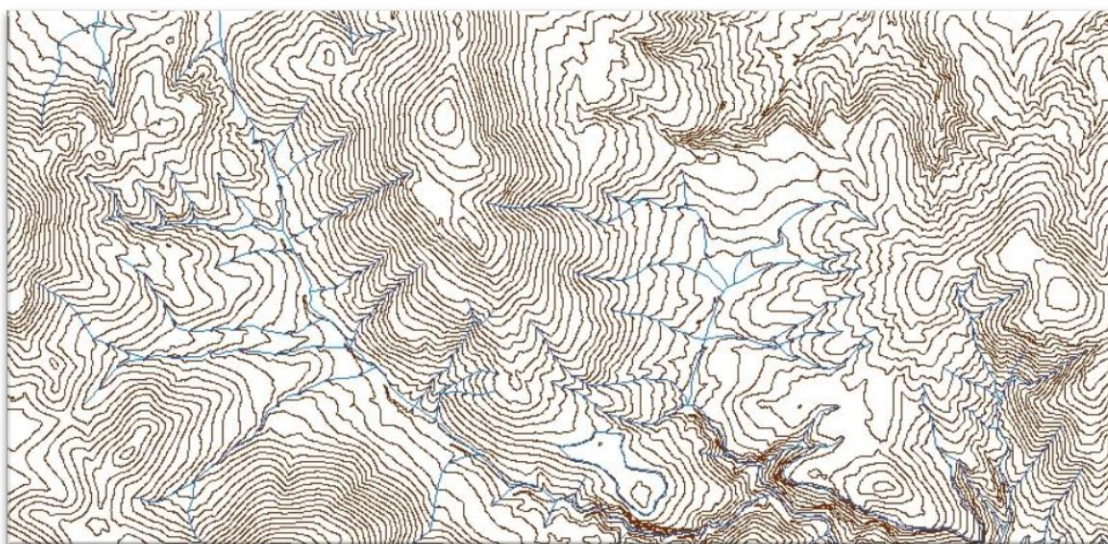
- ✓ Δενδριτικός τύπος: Οι ποτάμιοι κλάδοι ενώνονται μεταξύ τους με διάφορες τυχαίες γωνίες. Αναπτύσσεται συνήθως σε περιοχές με γεωλογικούς σχηματισμούς που εμφανίζουν την ίδια αντίσταση στη διάβρωση από το νερό και συνήθως δεν υπάρχουν τεκτονικές και γεωλογικές δομές, που να εμποδίζουν ή να περιορίζουν την ανάπτυξη των κλάδων.
- ✓ Ορθογώνιος τύπος: Αναπτύσσεται σε περιοχές τεκτονικά καταπονημένες από ρήγματα ή διακλάσεις.
- ✓ Παράλληλος τύπος: Εμφανίζεται συνήθως σε περιοχές με απότομο ανάγλυφο ή όταν το νερό ρέει διαμέσου χαλαρών (μη συνεκτικών) υλικών.
- ✓ Κλιμακωτός τύπος: Συνήθως αναπτύσσεται σε περιοχές όπου υπάρχει έντονη επίδραση στους ποτάμιους κλάδους από τη γεωλογική και την τεκτονική δομή. Οι κλάδοι διευθύνονται παράλληλα στις τεκτονικές δομές (πτυχές, επαφές πετρωμάτων), ενώ οι μικρότεροι κλάδοι ενώνονται με τα κύρια ποτάμια ρεύματα σε ορθές γωνίες.
- ✓ Ανώμαλος τύπος: Έχει ακανόνιστη μορφή και εμφανίζεται σε περιοχές που το ανάγλυφό τους αποκαλύφθηκε πρόσφατα, με την υποχώρηση των ενδοχωρικών παγετώνων, μετά την τελευταία παγετώδη περίοδο (12.000-18.000 χρόνια πριν από σήμερα).
- ✓ Ακτινωτός τύπος: Οι κλάδοι του υδρογραφικού δικτύου αναπτύσσονται ακτινωτά και προς το εξωτερικό τμήμα μιας περιοχής, όπως για παράδειγμα ένας ηφαιστειακός κώνος ή ένα ηφαιστειακό βαθόλιθο.

Εκτός από τους παραπάνω τύπους υδρογραφικών δικτύων, υπάρχουν πολλοί περισσότεροι ανάλογα με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των περιοχών που αποστραγγίζουν. Οι περισσότερες περιοχές εμφανίζουν ένα *σύνθετο υδρογραφικό δίκτυο*, που συνδυάζει χαρακτηριστικά δύο ή

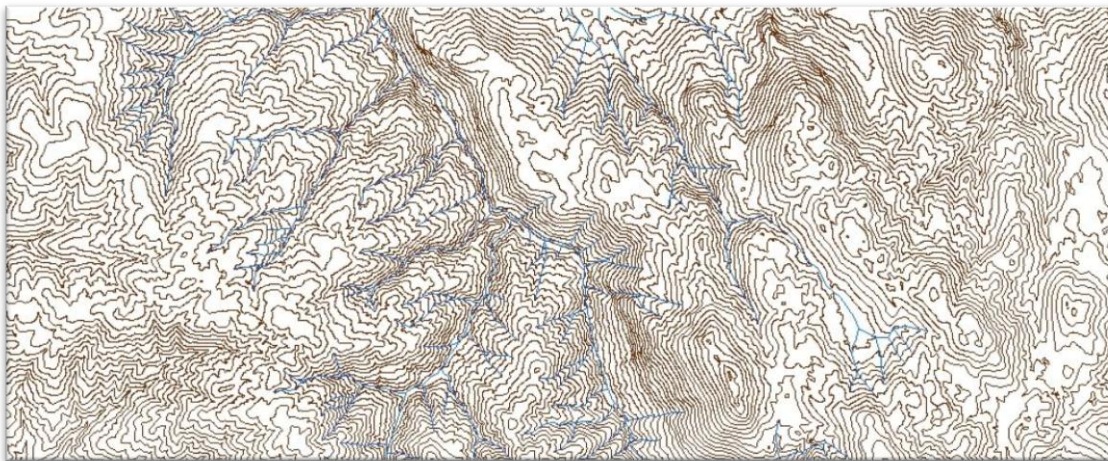
περισσότερων τύπων, από αυτούς που αναφέρθηκαν παραπάνω (Καρύμπαλης Ε. , Παυλόπουλος Κ, Αθήνα, 2008).

Η παρατήρηση του χάρτη στον οποίο αποτυπώνεται το υδρογραφικό δίκτυο οδηγεί στη διαπίστωση ότι οι κεντρικοί του κλάδοι ακολουθούν τα όρια των λιθολογικών σχηματισμών και αυτό προκύπτει από το γεγονός ότι πιθανότατα να έχουν επηρεαστεί από τις επαφές των πετρωμάτων. Επιπλέον, ορισμένοι κλάδοι του υδρογραφικού δικτύου ακολουθούν τεκτονικές επαφές σε μεγάλο μήκος. Είναι λογικό το νερό της επιφανειακής απορροής να ακολουθεί διαδρομές μειωμένης αντοχής καθώς κατά μήκος αυτών μπορεί να διαβρώσει ευκολότερα και να δημιουργήσει ποτάμιες κοίτες και κοιλάδες. Συνεπώς, το υδρογραφικό δίκτυο του ποταμού Τάνου έχει επηρεαστεί σε σημαντικό βαθμό από τη λιθολογία των γεωλογικών σχηματισμών της περιοχής καθώς επίσης και από το τεκτονικό καθεστώς.

Παράλληλο θεωρείται το δίκτυο που αποστραγγίζει την ευρύτερη περιοχή των Κάτω Δολιανών και αναπτύσσεται σε ασβεστόλιθους και δολομίτες του Τεταρτογενούς, καθώς και στις χαλαρές αποθέσεις που έχουν αναπτυχθεί από τους κλάδους των παραποτάμων πριν τη συμβολή τους με την κεντρική κοίτη του Τάνου. Το τμήμα του δικτύου που αποστραγγίζει τις δυτικές πλαγιές του Πάρνωνα, δηλαδή το δίκτυο του Τάνου, προσεγγίζει τον κλιμακωτό τύπο. Στον ίδιο τύπο φαίνεται να ανήκει και το δίκτυο του παραπόταμου «Περδικόρεμμα». Τέλος υπάρχουν τμήματα του δικτύου που προσεγγίζουν το δενδριτικό τύπο όπως για παράδειγμα το υδρογραφικό δίκτυο του παραπόταμου Ξεριά στο βορειοδυτικό τμήμα της λεκάνης.



Εικόνα 6^η : Τοπογραφικός χάρτης του υδρογραφικού δικτύου του Περδικορέματος



Εικόνα 7^η : Τοπογραφικός χάρτης του υδρογραφικού δικτύου που αποστραγγίζει τον Πάρνωνα

5.2.1. Υδρογραφικό δίκτυο και στάδια εξέλιξης του αναγλύφου

Ο σχηματισμός του υδρογραφικού δικτύου μιας περιοχής αρχίζει αμέσως από τη στιγμή εκείνη που οι γεωλογικοί σχηματισμοί εκτίθενται σε εξωγενείς διεργασίες. Με την πάροδο του χρόνου όμως και την συνεχή τεκτονική ανύψωση της ξηράς, η διάβρωση αυξάνεται και το ανάγλυφο γίνεται εντονότερο. Το νερό πάνω στην επιφάνεια της γης, τείνει να ταπεινώσει το ανάγλυφο μέχρι την επιφάνεια της θάλασσας. Αν η τεκτονική ανύψωση της περιοχής είναι συνεχής, το υδρογραφικό δίκτυο προσπαθώντας να ταπεινώσει το ανάγλυφο διαβρώνει σε βάθος (οι κλάδοι εκβαθύνουν τις κοίτες τους), δημιουργώντας χαρακτηριστικές μορφές διάβρωσης (φαράγγια, απότομες κλίσεις), οπότε η περιοχή διατηρεί το έντονο ανάγλυφο, σε όλη τη διάρκεια των ανοδικών τεκτονικών κινήσεων. Αν οι ρυθμοί διάβρωσης από το επιφανειακό νερό υπερτερούν των ρυθμών της τεκτονικής ανύψωσης, αρχίζει η ταπείνωση και εξομάλυνση του αναγλύφου, τείνοντας να φθάσει το θεωρητικό “πανεπίπεδο” (χαρακτηριστικό του σταδίου γήρατος του κύκλου του Davis). Η προσπάθεια της δράσης του νερού να ταπεινώσει το γήινο ανάγλυφο ερμηνεύει τα στάδια εξέλιξης του αναγλύφου, που καθορίστηκαν από τον Davis. Ένα νέο ανάγλυφο χαρακτηρίζεται από έντονη διάβρωση και οφείλεται στην τεκτονική ανύψωση μιας περιοχής (τεκτονικά αίτια) ή στην πτώση της στάθμης της θάλασσας (ευστατικά αίτια).

Στο αρχικό στάδιο εξέλιξης του υδρογραφικού δικτύου, παρατηρείται η δημιουργία μικρών κλάδων πρώτης τάξης παράλληλα διατεταγμένων. Οι μικροί αυτοί κλάδοι σύντομα επιμηκύνονται προς τα ανώτερα τμήματα της λεκάνης με τη διαδικασία τη οπισθοδρομούσας διάβρωσης και ταυτόχρονα διακλαδίζονται απλώνοντας τη λεκάνη απορροής τους. Αποτέλεσμα αυτής της επέκτασης, είναι το φαινόμενο που ονομάζεται *πειρατεία μια υδρογραφικής λεκάνης σε βάρος κάποιας άλλης*, το οποίο πιθανόν έχει συμβεί και στο υδρογραφικό δίκτυο του Ποταμού Τάνου μεταξύ μικρών παραποτάμων του κυρίως σε θέσεις που οι κλάδοι αλλάζουν διεύθυνση

ροής κατά περίπου ορθή γωνία. Σύμφωνα λοιπόν με το φαινόμενο αυτό, ένα υδρογραφικό δίκτυο προσαρτίζει ένα άλλο με αποτέλεσμα την αντιστροφή της ροής των νερών του δεύτερου. Στο στάδιο αυτό, οι κλάδοι εκβαθύνουν τις κοιλάδες τους προσπαθώντας να φθάσουν στο βασικό επίπεδο (το επίπεδο δηλαδή μέχρι το οποίο μπορεί να διαβρώσει το νερό που συνήθως είναι η στάθμη της θάλασσας) που έχει δημιουργηθεί με την τεκτονική ανύψωση της ξηράς. Οι κλιτείες των κοιλάδων είναι αρκετά απότομες ενώ οι μεσοποτάμιες περιοχές είναι ακόμη αρκετά εκτεταμένες.

Με την πάροδο του χρόνου το υδρογραφικό δίκτυο αποκτά ακόμη περισσότερο σαφή μορφή. Πολλοί κλάδοι ακολουθούν τους λιγότερο ανθεκτικούς στη διάβρωση σχηματισμούς, ρήγματα, διακλάσεις, αντίκλινα, σύγκλινα κ.α. Οι μεγαλύτεροι (κεντρικοί) κλάδοι του υδρογραφικού δικτύου αρχίζουν να αποκτούν την τελική τους μορφή ενώ οι κλάδοι των διαφόρων τάξεων είναι πολυάριθμοι. Οι ομαλής τοπογραφίας μεσοποτάμιες περιοχές είναι περιορισμένες ή δεν υπάρχουν καθόλου και οι κοιλάδες έχουν πολύ απόκρημνες κλιτείες. Γενικά το ανάγλυφο είναι πολύ έντονο.

Στο προχωρημένο στάδιο εξέλιξης, το υδρογραφικό δίκτυο έχει διαμορφώσει την τελική του μορφή. Οι κλίσεις της λεκάνης απορροής είναι πολύ χαμηλές, ενώ οι κλιτείες των κοιλάδων είναι πολύ ομαλές. Οι κλάδοι έχουν εξομαλύνει όλες τις επιρροές από τα γεωλογικά και τεκτονικά χαρακτηριστικά της περιοχής και ρέουν ελεύθερα. Η διεργασία της οπισθοδρομούσας διάβρωσης δεν είναι πλέον ενεργή. Οι κλάδοι των μικρών τάξεων είναι περισσότερο επιμήκεις, με μικρή κλίση και σε ορισμένες περιπτώσεις έχουν μαιανδρική μορφή. (Καρύμπαλης Ε., Παυλόπουλος Κ. 2008)

Το υδρογραφικό δίκτυο του ποταμού Τάνου φαίνεται να διανύει το στάδιο της αναγέννησης. Η διαπίστωση αυτή προκύπτει από την έντονη κατά βάθος διάβρωση που παρατηρείται σε αρκετά τμήματά του (όπως για παράδειγμα στο δίκτυο του ρέματος Κορομηλιό, στο Αλεπόρεμα και στο Μεγάλο Ρέμα), αλλά και σε ένα τμήμα της κεντρικής κοίτης του Ποταμού Τάνου. Η άποψη του σταδίου της αναγέννησης ενισχύεται από την παρουσία των επιφανειών ισοπέδωσης σε διάφορα υψόμετρα του υδρογραφικού δικτύου.

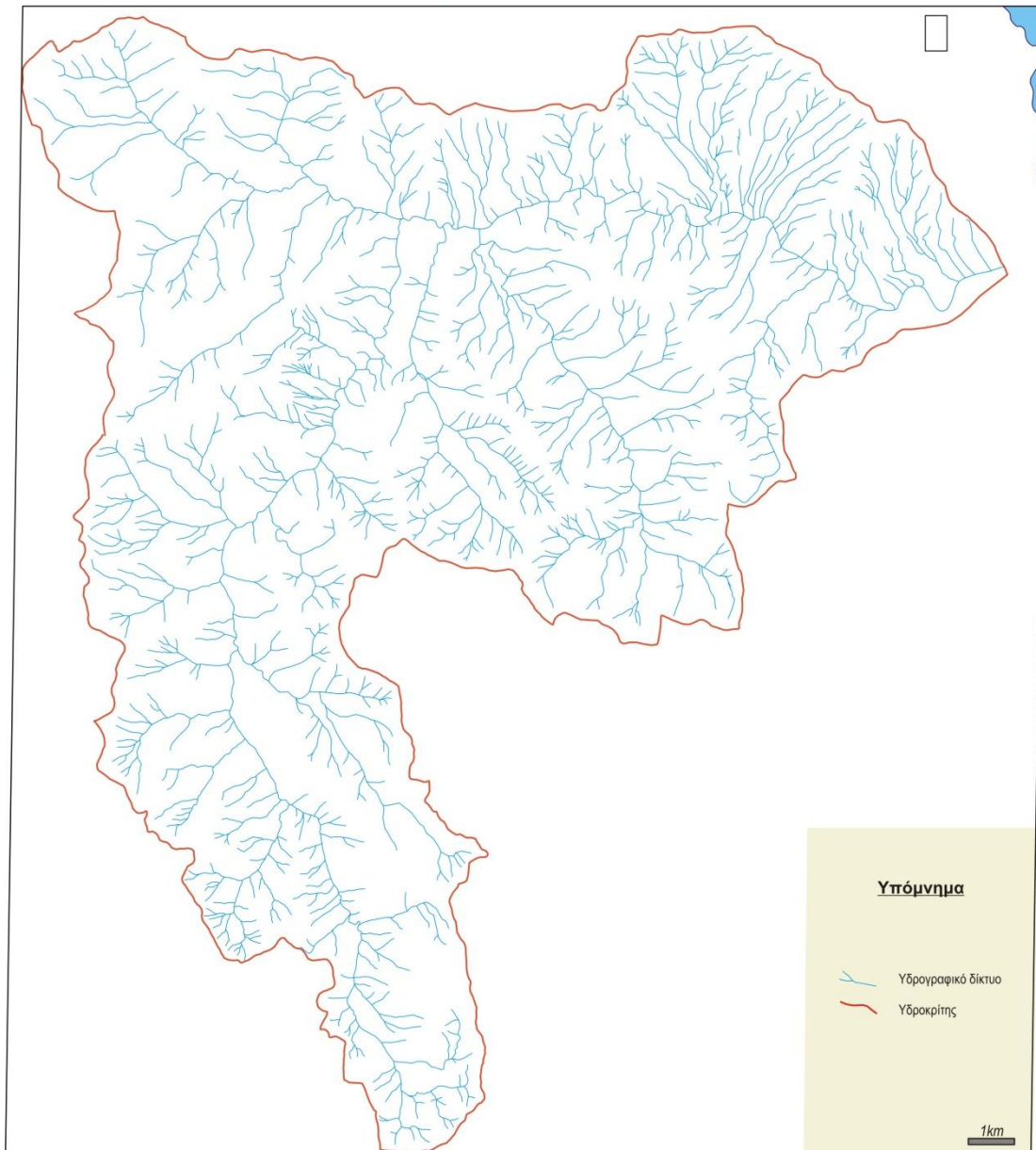
5.3. Λεκάνης Απορροής

Σαν λεκάνη απορροής ενός ποτάμιου κλάδου ορίζεται η περιοχή που αποστραγγίζεται επιφανειακά από τον συγκεκριμένο κλάδο. Το σύνολο δηλαδή του νερού των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων που πέφτει στην περιοχή αυτή και καταλήγει στην κεντρική κοίτη του

ποτάμιου κλάδου. Η λεκάνη απορροής οριοθετείται από τον υδροκρίτη ή την υδροκριτική γραμμή.

Η λεκάνη απορροής είναι ένα ανοικτό σύστημα το οποίο δέχεται και αποβάλλει ενέργεια (δυναμική και κινητική) και ύλη (ιζήματα και νερό), προσπαθώντας να φθάσει σε μία κατάσταση σταθερότητας. Με την πάροδο του χρόνου τα μορφολογικά χαρακτηριστικά της κοίτης των ποτάμιων κλάδων και της λεκάνης απορροής, τείνουν να γίνουν τέτοια ώστε να διατηρηθεί μία κατάσταση ισορροπίας σε ότι αφορά την αποκομιδή, τη μεταφορά και την απόθεση των προϊόντων της διάβρωσης. Οι ποτάμιοι κλάδοι προσαρμόζουν τα χαρακτηριστικά τους όπως το μήκος, το πλάτος και την κλίση της κοίτης τους ώστε να είναι ικανοί να μεταφέρουν τόσο το νερό που απορρέει επιφανειακά από τη λεκάνη απορροής τους (παροχή), όσο και το φορτίο των μεταφερόμενων υλικών (στερεοπαροχή). (Καρύμπαλης Ε. ,Παυλόπουλος Κ. 2008)

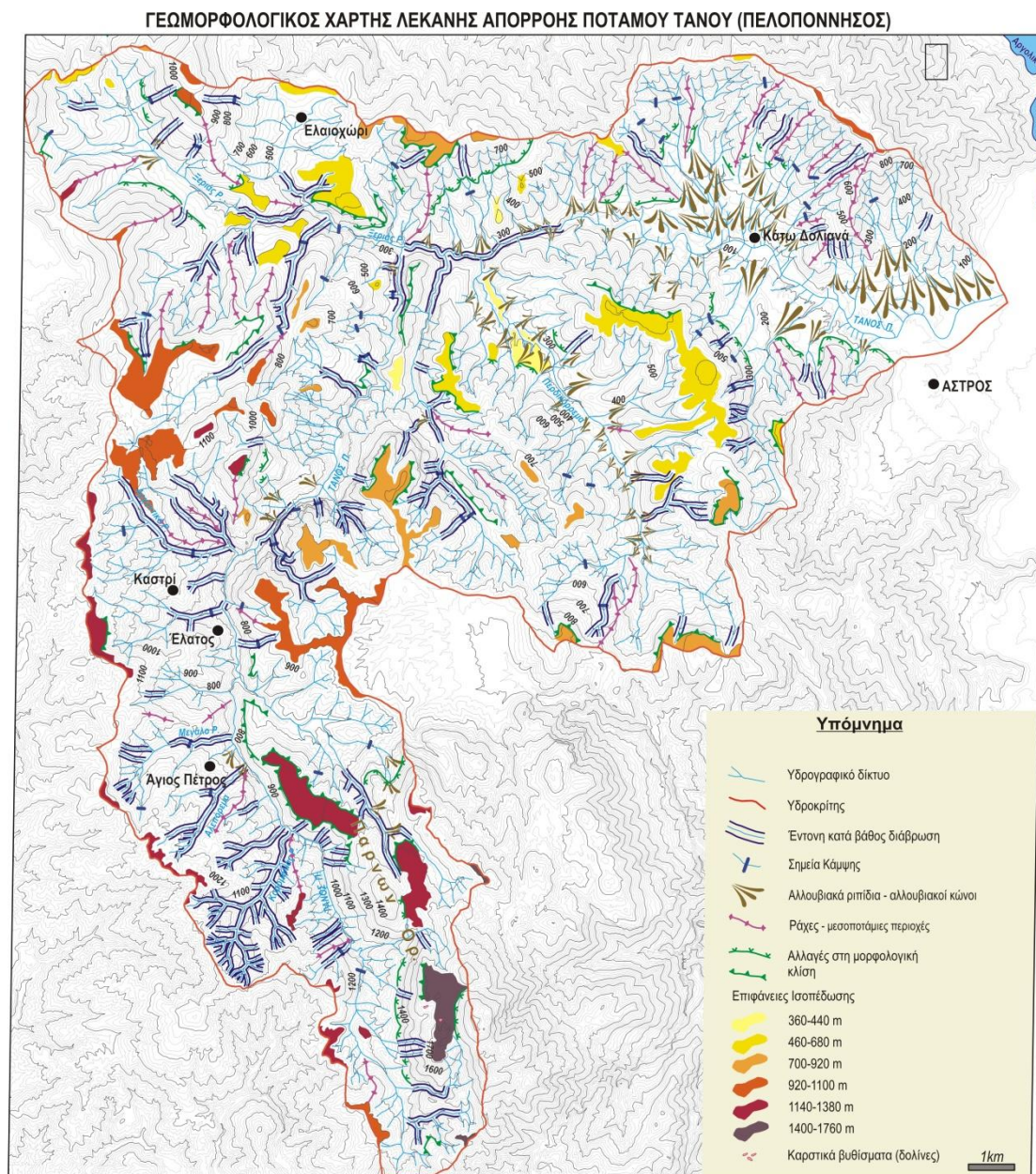
Παρατηρώντας τον αντίστοιχο χάρτη, διαπιστώνουμε ότι η λεκάνη απορροής, η οποία έχει αναπτυχθεί κατά μήκος των επαφών των πετρωμάτων, είναι επιμηκυμένη προς βορρά αλλά και προς νότο, ενώ ο κύριος άξονας της έχει διεύθυνση βορειοδυτικά- νοτιοανατολικά. Επίσης, παρατηρούμε ότι ένα τμήμα της λεκάνης απορροής είναι επιμηκυμένο προς νοτιοανατολικά και ένα άλλο τμήμα της προς βορειοδυτικά.



Χάρτης 6: Το υδρογραφικό δίκτυο και η λεκάνη απορροής του ποταμού Τάνου

5.4. Ανάλυση των γεωμορφών που αναγνωρίστηκαν και χαρτογραφήθηκαν

Η γεωμορφολογική χαρτογράφηση σε κλίμακα 1:50.000 οδήγησε στην αποτύπωση των γεωμορφών που χαρακτηρίζουν τη λεκάνη απορροής. Στη συνέχεια αναλύονται οι γεωμορφές που αναγνωρίστηκαν και χαρτογραφήθηκαν.



Χάρτης 7: Γεωμορφολογικός Χάρτης

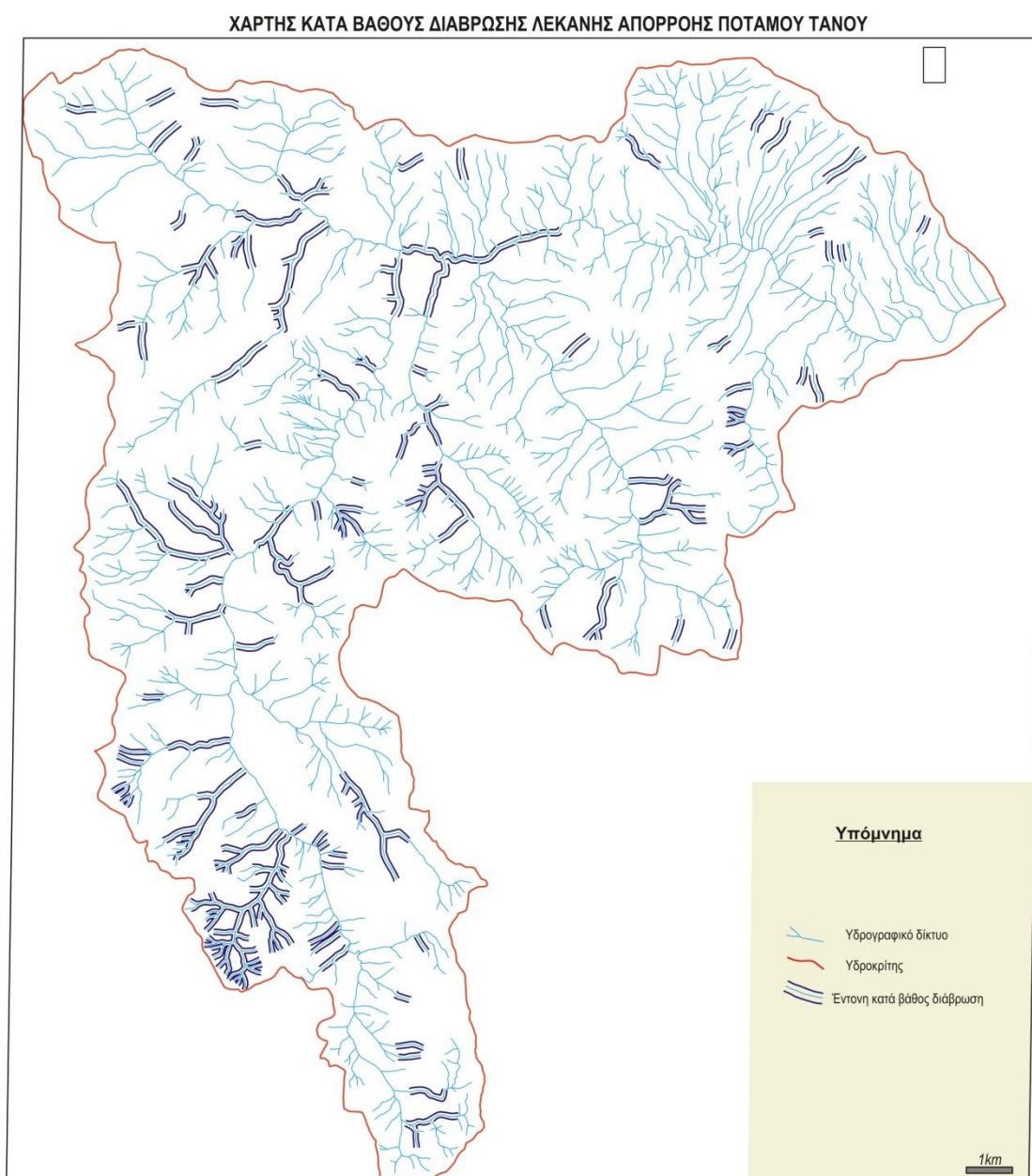
5.4.1. Κατά Βάθος Διάβρωση

Φαράγγια ή χαράδρες (gorges) Είναι προϊόντα έντονης κατά βάθους διάβρωσης. Το μορφολογικό αποτέλεσμα της έντονης κατά βάθους διάβρωσης αποτελεί ένδειξη νέου ή αναγεννημένου αναγλύφου. Για να γίνει κατανοητή η διεργασία της κατά βάθους διάβρωσης, είναι σημαντική η κατανόηση της έννοιας του βασικού επιπέδου. Το βασικό επίπεδο σχετίζεται άμεσα και με τα στάδια του κύκλου εξέλιξης του αναγλύφου.

Το βασικό επίπεδο είναι μία επιφάνεια μέχρι την οποία μπορεί να ενεργήσει η διάβρωση του γήινου αναγλύφου. Θεωρητικά το νερό που ρέει στην επιφάνεια της ξηράς τείνει να ταπεινώσει

το ανάγλυφό του μέχρι το επίπεδο της θάλασσας. Συνεπώς, ένα ποτάμι μπορεί να εκβαθύνει την κοίτη του μέχρι το επίπεδο της θάλασσας το οποίο και ονομάζεται απόλυτο βασικό επίπεδο.

Στην περιοχή μελέτης συναντάμε φαράγγια κυρίως στον ορεινό όγκο του Πάρνωνα. Αυτό οφείλεται κυρίως στις ανοδικές κινήσεις λόγω τεκτονισμού που έδρασαν στην περιοχή. Σχεδόν όλο το υδρογραφικό δίκτυο του χαρακτηρίζεται από έντονη κατά βάθος διάβρωση. Σημαντικό ρόλο στην εκβάθυνση των κοιτών του υδρογραφικού δικτύου φαίνεται να διαδραματίζει και η λιθολογία των σχηματισμών στους οποίους αναπτύσσονται. Στο όρος Παρθένιο στο κεντρικό μέρος οι κοίτες δύο κλάδων εμφανίζουν κατά βάθος διάβρωση κοντά στην κεντρική κοίτη του ποταμού Τάνου αλλά και εντός αυτής.

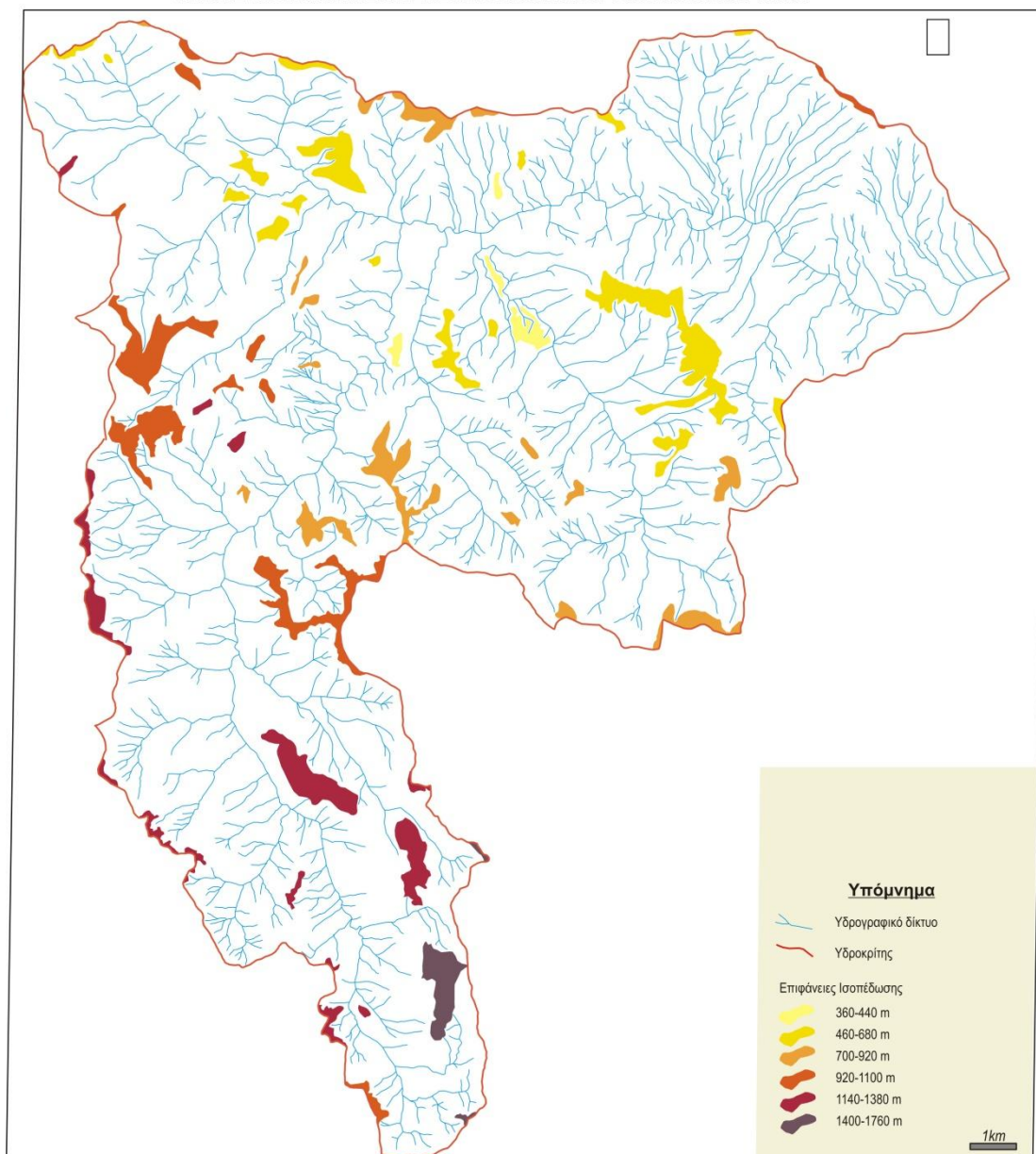


Χάρτης 8: Χάρτης όπου απεικονίζονται οι κοίτες του υδρογραφικού δικτύου του Τάνου στις οποίες παρατηρείται έντονη κατά βάθος διάβρωση

5.4.2. Επιφάνειες Ισοπέδωσης

Αποτελούν μορφές διάβρωσης και είναι σχετικά επίπεδες ομαλές επιφάνειες. Η δημιουργία τους οφείλεται στη διεργασία της χημικής ή της μηχανικής αποσάθρωσης. Οι επιφάνειες ισοπέδωσης αποτελούν χαρακτηριστικό του σταδίου ωριμότητας και η δημιουργία τους προϋποθέτει μακράς διάρκειας χρονικές περιόδους σχετικής τεκτονικής ηρεμίας. (Καρύμπαλης Ευθύμιος, Παυλόπουλος Κοσμάς, 2003).

Οι επιφάνειες της περιοχής μελέτης χαρτογραφήθηκαν λεπτομερώς και για κάθε μια από αυτές εκτιμήθηκαν τα υψομετρικά όρια στα οποία αναπτύσσονται. Μετά τη χαρτογράφησή τους και την αναγνώριση του υψόμετρου τους ομαδοποιήθηκαν σε 6 ομάδες. Κριτήριο της ομαδοποίησής τους ήταν το υψόμετρο στο οποίο αναπτύσσονται και όχι η λιθολογία των σχηματισμών στους οποίους έχουν σχηματισθεί. Η πρώτη ομάδα κυμαίνεται υψομετρικά από 360 έως 440 μέτρα, η δεύτερη ομάδα από 460-680 μέτρα, η τρίτη ομάδα επιφανειών εκτείνεται από 700 μέτρα έως τα 920 μέτρα, η τέταρτη ομάδα από 920 έως 1100 μέτρα, η πέμπτη ομάδα από 1140 μέχρι τα 1380 μέτρα και η έκτη και τελευταία ομάδα από 1400 έως τα 1760 μέτρα. Η παρατήρηση του αντίστοιχου χάρτη των επιφανειών ισοπέδωσης της λεκάνης απορροής οδηγεί στη διαπίστωση ότι οι περισσότερες από αυτές κυμαίνονται περιμετρικά της λεκάνης απορροής του Ποταμού Τάνου. Η πιο εκτεταμένη αναπτύσσεται σε υψόμετρο περίπου 600 μέτρων και βρίσκεται μεταξύ των κύριων κλάδων του ποταμού Τάνου και του παραπόταμού του Περδικόρεμμα. Οι επιφάνειες που βρίσκονται σε μεγαλύτερο υψόμετρο αναπτύσσονται στο δυτικό τμήμα της περιοχής. Είναι χαρακτηριστικό ότι η εκτεταμένη υψηλή επίπεδη επιφάνεια των 1700 περίπου μέτρων που αναπτύσσεται στον Πάρνωνα είναι καρστικοποιημένη καθώς πάνω της έχουν αναπτυχθεί μικρές δολίνες από τη διαλυτική δράση του ατμοσφαιρικού νερού στα ανθρακικά πετρώματα της περιοχής.

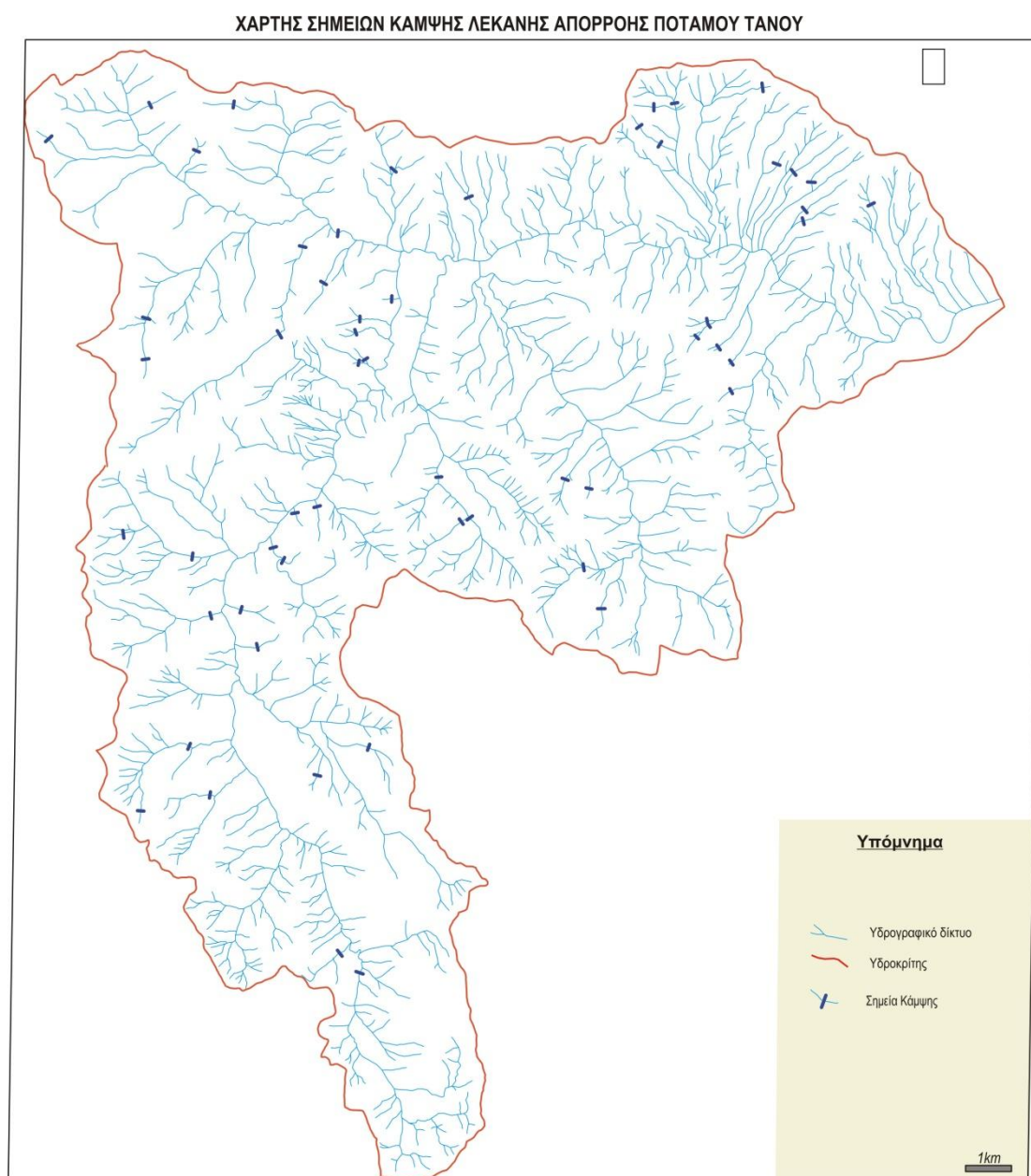


Χάρτης 9: Χάρτης επιφανειών ισοπέδωσης της λεκάνης απορροής του ποταμού Τάνου.

5.4.3. Σημεία Κάμψης (Knick points)

Είναι ένα σημείο της κοίτης ενός ποταμού, που χαρακτηρίζεται από απότομη αλλαγή στην κλίση. Σε τοπογραφικό χάρτη εμφανίζεται σαν ένα σημείο όπου ανάντη οι ισοϋψείς καμπύλες είναι πολύ πυκνές, ενώ κατόντη πολύ αραιές. Η παρουσία σημείων κάμψης, μπορεί να υποδηλώνει την ύπαρξη κάποιας τεκτονικής ασυνέχειας (ρήγμα, εφίππευση, επώθηση) ή αλλαγή στη λιθολογική σύσταση του πετρώματος (για παράδειγμα όριο φλύσχη- ασβεστολίθου). Στη δεύτερη περίπτωση η αλλαγή στην κλίση της κοίτης οφείλεται στην διαφορετική διάβρωση των γεωλογικών σχηματισμών από τη δράση του νερού του ποταμού. Η παρουσία σημείων κάμψης στις ποτάμιες κοίτες μιας περιοχής, χωρίς να διαπιστώνεται η εμφάνιση ρηγμάτων ή διαφορές στη λιθολογία, υποδηλώνει “αναγέννηση” μιας περιοχής. Τη μετάβαση δηλαδή από ένα ομαλό

γηρασμένο ή σχεδόν ισοπεδωμένο ανάγλυφο σε ένα στάδιο με χαρακτηριστικά νεότητας, γεγονός που οφείλεται σε τεκτονικές ανοδικές κινήσεις ή σε ευστατικά αίτια (όπως μεταβολές της στάθμης της θάλασσας). στην περιοχή μελέτης χαρτογραφήθηκαν σημεία κάμψης κατά μήκος των κοιτών του υδρογραφικού δικτύου. Τα περισσότερα από αυτά οφείλονται σε λιθολογικές επαφές αν και υπάρχουν κάποια που παρατηρούνται στις κοίτες μικρών κλάδων περίπου στο ίδιο υψόμετρο και αποτελούν το όριο μέχρι το οποίο φθάνει η κατά βάθος και η οπισθοδρομούσα διάβρωση.

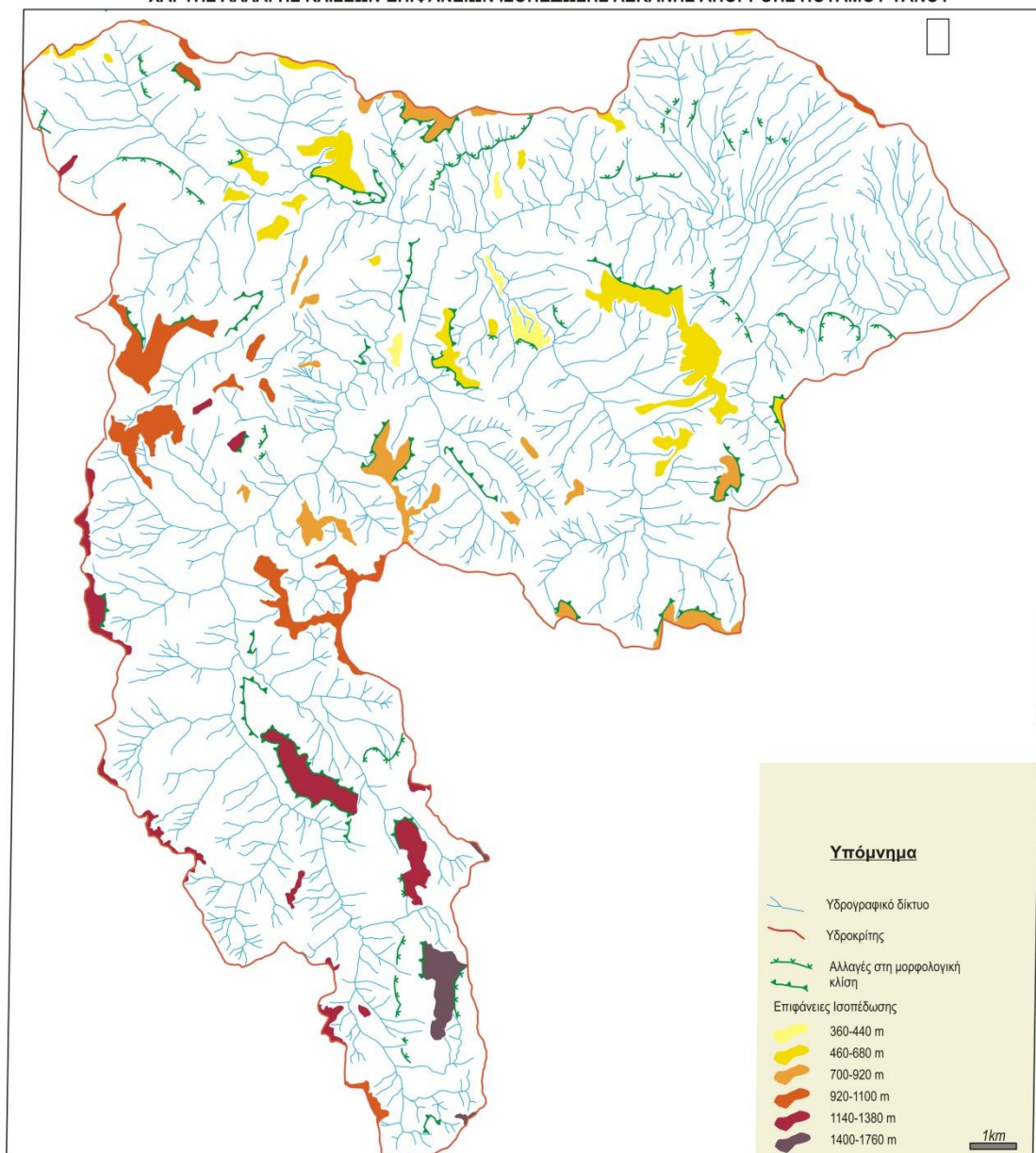


Χάρτης 10: Χάρτης της λεκάνης απορροής και του υδρογραφικού δικτύου του ποταμού Τάνου με τα σημεία κάμψης

5.4.4. Αλλαγές στη Μορφολογική Κλίση

Η αλλαγή της μορφολογικής κλίσης, διακρίνεται σε περιοχές όπου η πυκνότητα των ισοϋψών καμπυλών αλλάζει σημαντικά, όπως για παράδειγμα σε περιοχές όπου υπάρχει μια σχετικά επίπεδη επιφάνεια και ακολουθείται από περιοχές απότομης αλλαγής κλίσης της μορφολογίας. Διακρίθηκαν δύο είδη αλλαγής μορφολογικής κλίσης: όταν οι επίπεδες περιοχές βρίσκονται σε μεγαλύτερα υψόμετρα και η κλίση γίνεται μεγάλη προσεγγίζοντας τα χαμηλότερα υψόμετρα και το αντίστροφο όταν δηλαδή η ήπιας κλίσης περιοχή βρίσκεται στα χαμηλότερα υψόμετρα και η κλίση αυξάνει σημαντικά ανεβαίνοντας στις ορεινές περιοχές.

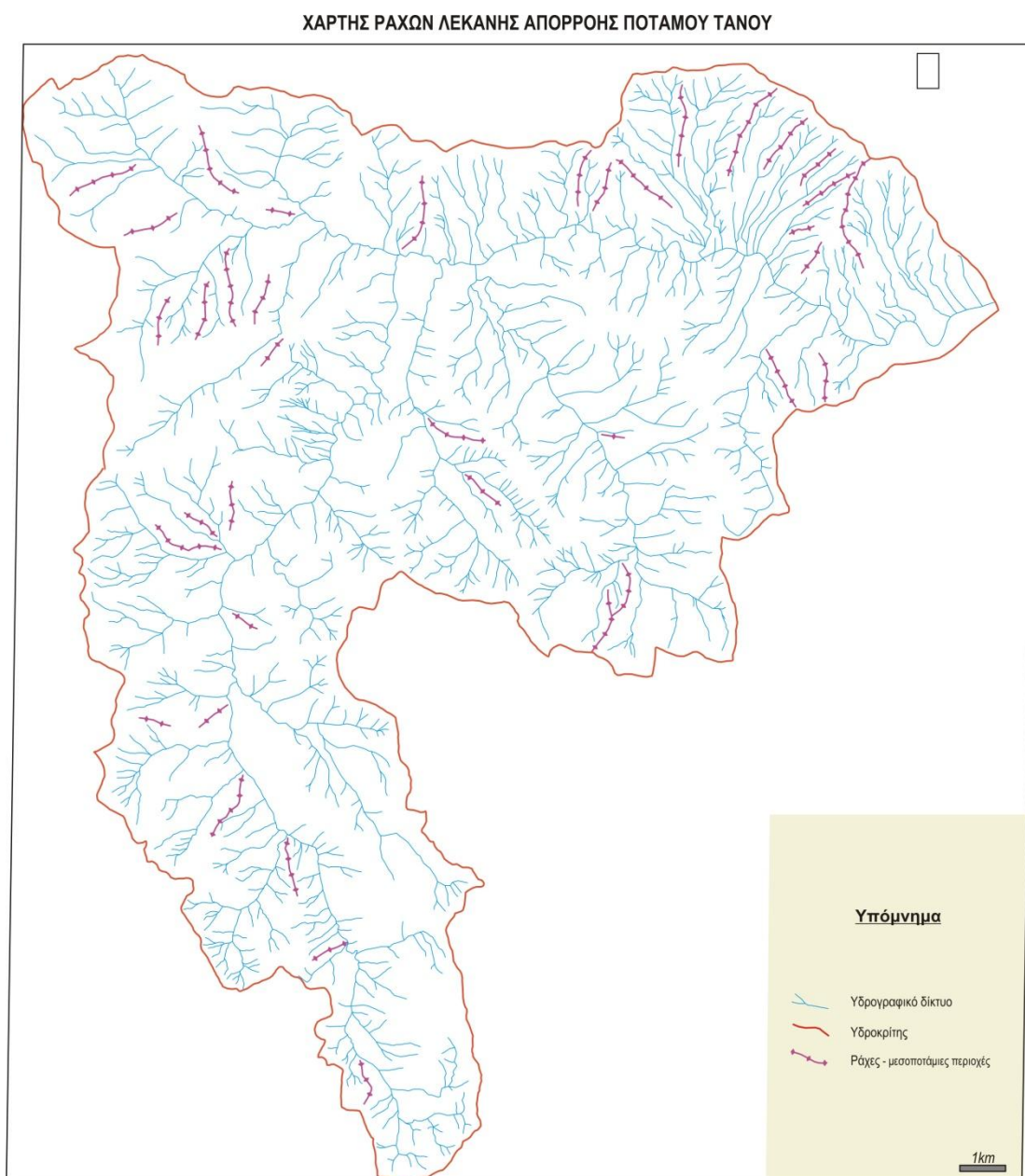
Στον παρακάτω χάρτη διακρίνονται στο κεντρικό μέρος του Πάρωνα οι αλλαγές μορφολογικής κλίσης μαζί με τις επιφάνειες ισοπέδωσης.



Χάρτης 11: Χάρτης επιφανειών ισοπέδωσης και αλλαγών κλίσης της λεκάνης του ποταμού Τάνου. Εντοπίζονται στον ορεινό όγκο του Πάρνωνα όπου υπάρχει εκτεταμένη ανάπτυξη επιφανειών ισοπέδωσης. Μικρότερη παρουσία έχουν στο νοτιοανατολικό μέρος του. Στο όρος Παρθένιο, αλλαγή μορφολογικής κλίσης εντοπίζεται σε λίγα σημεία στην κορυφογραμμή και στο κεντρικό μέρος της περιοχής. Σε αρκετές περιπτώσεις η αλλαγή της κλίσης ταυτίζεται με ρήγματα ή τεκτονικές γραμμές (εφίππευσεις και επωθήσεις) καθώς και με λιθολογικές επαφές πετρωμάτων λιθολογίας διαφορετικής ανθεκτικότητας στη διάβρωση.

5.4.5. Ράχες

Στην περιοχή μελέτης εντοπίζονται κυρίως βόρεια και βορειανατολικά της λεκάνης απορροής του ποταμού Τάνου. Μία μικρή αλλά ωστόσο εξίσου σημαντική παρουσία ράχων παρατηρείται και στις πηγές του ποταμού Τάνου, δηλαδή στη νοτιοδυτική πλευρά της λεκάνης απορροής όπως διαπιστώνεται και από τον χάρτη που ακολουθεί.

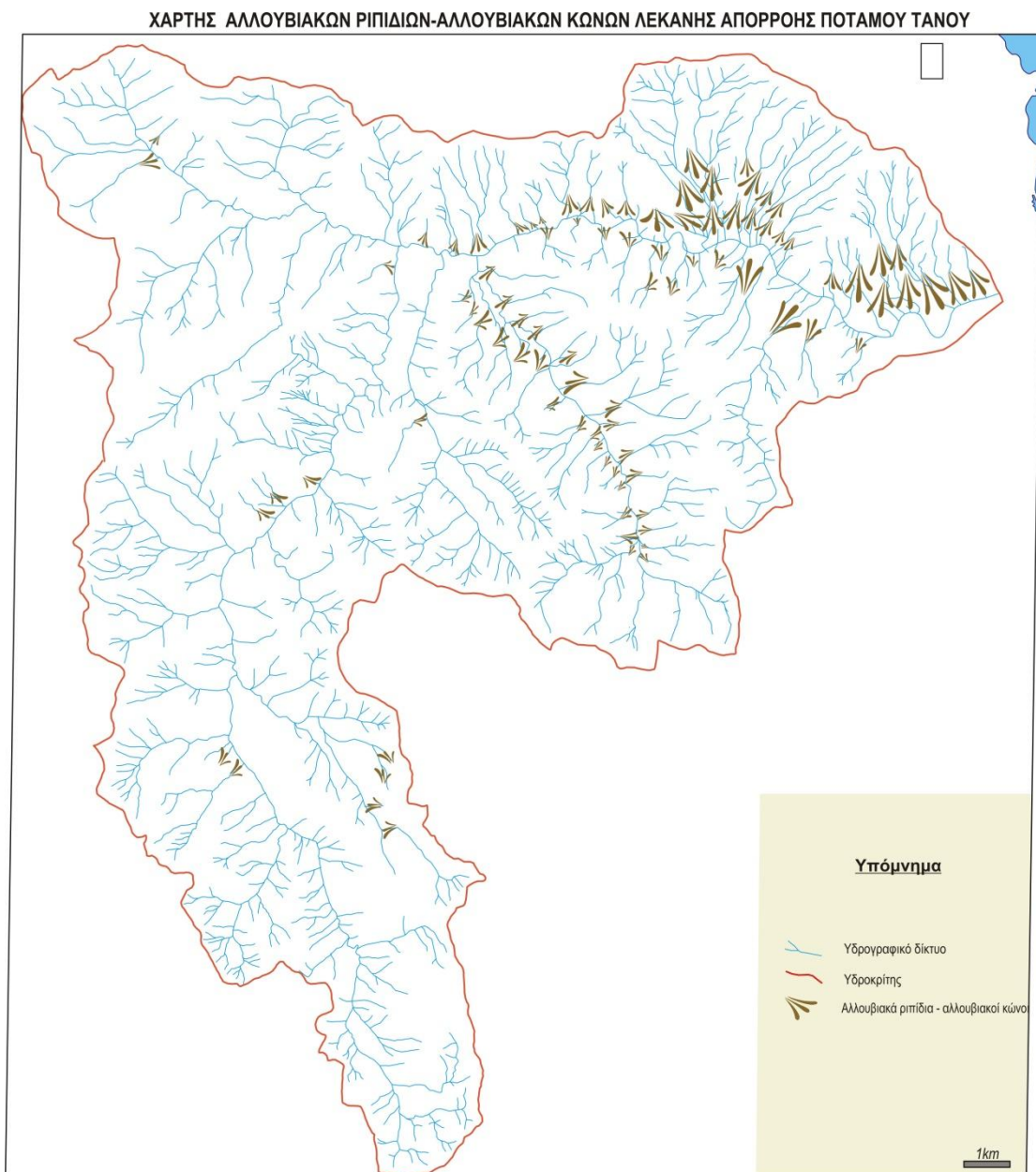


Χάρτης 12: Χάρτης ράχων της λεκάνης απορροής του ποταμού Τάνου

5.4.6. Αλλουβιακά Ριπίδια και Αλλουβιακοί Κώνοι

Αποτελούν χαρακτηριστικές μορφές ποτάμιας απόθεσης. Μορφολογικά θυμίζουν δέλτα ποταμών, χωρίς όμως η απόθεση των υλικών να γίνεται μέσα στο νερό. Τα αλλουβιακά ριπίδια δημιουργούνται στα σημεία που οι ποτάμιοι κλάδοι με αρκετά μεγάλη στερεοπαροχή (ποσότητα στερεών υλικών που μεταφέρει το ποτάμι με κύλιση ή αιώρηση ή αναπήδηση) εξέρχονται από ορεινές περιοχές σε περιοχές με μικρότερη μορφολογική κλίση. Η απότομη αλλαγή της κλίσης της κοίτης έχει σαν συνέπεια τη μείωση της μεταφορικής ικανότητας του ποταμού, με αποτέλεσμα την απόθεση των υλικών που μεταφέρει. Η απόθεση αυτή δημιουργεί τα αλλουβιακά ριπίδια. Παρατηρείται μια διαβάθμιση στα υλικά τους με την κορυφή να αποτελείται από περισσότερο χονδρόκοκκα υλικά ενώ όσο πλησιάζουμε προς τη βάση το μέγεθος των κόκκων μειώνεται. Στη χώρα μας τα μεγάλα αλλουβιακά ριπίδια αποτελούν εύφορα εδάφη και χρησιμεύουν τόσο σαν καλλιεργήσιμες εκτάσεις, όσο και σαν περιοχές που φιλοξενούν χωριά και κωμοπόλεις. Οι κλίσεις των αλλουβιακών ριπιδίων κυμαίνονται από 3° - 6° ενώ οι αλλουβιακοί κώνοι μεγαλύτερη κλίση και συνήθως μικρότερη έκταση. (Παυλόπουλος Κ., 2008)

Στην περιοχή μελέτης σειρά αλλουβιακών ριπιδίων αναπτύσσεται κατά μήκος της κεντρικής κοίτης του ποταμού. Οι Αλλουβιακοί κώνοι αναπτύσσονται στις συμβολές παραποτάμων του Τάνου με την κεντρική κοίτη. Οι λεκάνες απορροής από τις οποίες προέρχονται ατ υλικά απόθεσης των κοιτών αποτελούνται κυρίως από ασβεστόλιθους και δολομίτες. Σημαντικό ρόλο για τον σχηματισμό τους έπαιξε η διαμόρφωση της κεντρικής κοίτης του ποταμού όπου προσέφερε τον απαιτούμενο για την ανάπτυξη των κώνων χώρο.



Χάρτης 13: Χάρτης της λεκάνης απορροής και του υδρογραφικού δικτύου του ποταμού Τάνου όπου απεικονίζονται τα αλλουβιακά Ριπίδια και οι αλλουβιακοί κώνοι

Κεφάλαιο 6^ο: Γενικά Συμπεράσματα

Για την πραγματοποίηση της πτυχιακής αυτής εργασίας που σκοπό έχει τη γεωμορφολογική μελέτη της λεκάνης απορροής του ποταμού Τάνου δημιουργήθηκε μια ψηφιακή βάση δεδομένων που αφορούν την περιοχή, σε περιβάλλον Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών. Σκοπός ήταν η αξιοποίηση στοιχείων από τοπογραφικούς και γεωλογικούς χάρτες για την σχεδίαση ενός γεωμορφολογικού χάρτη κλίμακας 1:50.000. Η συλλογή και αξιολόγηση βιβλιογραφικών δεδομένων αλλά και η μελέτη των χαρτών οδήγησε στις παρακάτω διαπιστώσεις:

Λόγω του έντονου ανάγλυφου και του αποκλεισμού από τις θαλάσσιες επιρροές, το κλίμα της Αρκαδίας χαρακτηρίζεται ως ένας τύπος ορεινού κλίματος μέσα στο πλαίσιο του ηπειρωτικού μεσογειακού. Έτσι, αν και τα παράλια της Πελοποννήσου εντάσσονται στις θερμότερες ζώνες της χώρας, στην Αρκαδική ενδοχώρα οι θερμοκρασίες είναι πολύ χαμηλότερες.

Η περιοχή μελέτης περιλαμβάνει γεωλογικούς σχηματισμούς που ανήκουν στις γεωτεκτονικές ζώνες Τριπόλεως και Πίνδου, και σε μεγάλη έκταση τους είναι ασβεστόλιθοι. Εντοπίζονται επίσης σχηματισμοί του Τεταρτογενούς όπως σύγχρονες ποταμο-χειμάρριες αποθέσεις που αναπτύσσονται κυρίως κατά μήκος της κεντρικής κοίτης του ποταμού και αλλουβιακά ριπίδια και κώνοι εκατέρωθεν της κεντρικής κοίτης του Τάνου.

Ο συνδυασμός της λιθολογίας, του τεκτονισμού και των διαβρωτικών διεργασιών δημιούργησε ένα ιδιαίτερα έντονο ανάγλυφο.

Το υδρογραφικό δίκτυο ανήκει στο σύνθετο τύπο με επιμέρους τμήματά του να ανήκουν στον δενδριτικό, παράλληλο και κλιμακωτό τύπο. Σημαντικό ρόλο στη μορφή του δικτύου και το σχήμα της λεκάνης είχε η λιθολογία και ο τεκτονισμός. Οι κεντρικές κοίτες μεγάλων κλάδων του δικτύου ακολουθούν τεκτονικές ή λιθολογικές επαφές.

Χαρτογραφήθηκαν διάφορες γεωμορφές όπως η έντονη κατά βάθος διάβρωση και τα σημεία κάμψης. Έντονη κατά βάθος διάβρωση σε αρκετές κοίτες του υδρογραφικού δικτύου, ειδικά στο Νοτιοανατολικό μέρος του Πάρνωνα. Η έντονη κατά βάθος διάβρωση των κοιτών του δικτύου είναι αποτέλεσμα της τεκτονικής ανύψωσης της περιοχής (κυρίως του Πάρνωνα). Οι επιφάνειες ισοπέδωσης ομαδοποιήθηκαν σε έξι ομάδες ανάλογα με το εύρος των υψομέτρων στα οποία αναπτύσσονται. Στον Πάρνωνα επιφάνειες ισοπέδωσης εντοπίστηκαν κυρίως σε υψόμετρα μεταξύ 1140 και 1380 και 1440 έως 1760 μέτρων ενώ στο όρος Παρθένιο εντοπίζονται σε υψόμετρα μεταξύ 920 και 1100 μέτρων. Οι υψηλότερες βρίσκονται στην περιοχή του Πάρνωνα

και η πιο εκτεταμένη από αυτές έχει καρστικοποιηθεί όπως φαίνεται από την παρουσία δολινών στην επιφάνειά της.

Τέλος, διαπιστώθηκαν αλλαγές στη μορφολογική κλίση σε περιοχές που οριοθετούν τις επιφάνειες ισοπέδωσης, καθώς επίσης και κατά μήκος τεκτονικών γραμμών όπως ρήγματα και εφιππεύσεις ή επωθήσεις.

Η παρουσία επιφανειών ισοπέδωσης που αποτελούν υπολείμματα παλαιότερων κύκλων διάβρωσης και έντονης κατά βάθους διάβρωσης των κοιτών του δικτύου συνηγορεί υπέρ της άποψης ότι η περιοχή διανύει το στάδιο της αναγέννησης.

Βιβλιογραφία

- **Alessandro Pasuto , Mauro Soldati. (1999).** *The use of landslide units in geomorphological mapping: an example in the Italian Dolomites.* Geomorphology p.53-64.
- **Degnan, P.J., Robertson, A.H.F, 1991.** *Tectonic and sedimentary evolution of the Western Pindos Ocean: NW Peloponnese, Greece.* Geological Society of Greece Bulletin, p. 263-273.
- **Fleury, J. 1980.** *Les zones de Gavrovo - Tripolitsa et du Pinde - Olonos (Grèce continentale et Pèloponnèse du Nord).* Évolution d' une plateforme et d' un bassin dans leur carte alpin. Société Géologique du Nord, Publication,p. 1-651.
- **Jesus Luis Fernandez. (2011).** *Geomorphological Map of an Atlantic mid-height mountain area: the Juan Robre and Jana Ridge (Cantabrian Range, Northwest Spain).* Journal of Maps p. 260-272.
- **K. Pavlopoulos, N. Evelpidou, A. Vassilopoulos.** Mapping Geomorphological Environments. Athens 2008.
- **Marcus Gustavsson, Else Kolstrup, Arie C. Seijmonsbergen . (2006).** *A new symbol-and-GIS based detailed geomorphological mapping system: Renewal of a scientific discipline for understanding landscape development.* Geomorphology p. 90-111.
- **Matthew C. Baddock, Thomas E. Gill, Joanna E. Bullard, Miguel Dominguez Acosta, Nancy I. Rivera Rivera. (2011).** *Geomorphology of the Chihuahuan Desert based on potential dust emissions.* Journal of Maps p. 249-259.
- **Sean Long, Nadine McQuarrie, Tobgay Tobgay, Djordje Grujic, Lincoln Hollister. (2001).** *Geologic Map of Bhutan.* Journal of Maps p. 184-192.
- **Seidel, E., Kreuzer, H., Harre, W. 1982.** *A late Oligocene/early Miocene high pressure belt in the external Hellenides.* Geologisches Jahrbuch, p. 165-206.
- **Καρύμπαλης Ε. (2010).** *Παράκτια Γεωμορφολογία,* Αθήνα 2010.
- **Καρύμπαλης Ε. ,Παυλόπουλος Κ. (2008).** *Σημειώσεις του μαθήματος της Γεωμορφολογίας,* Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Γεωγραφίας. Αθήνα 2008
- **Παυλόπουλος Κ. (1997).** *Γεωμορφολογική Εξέλιξη της Νότιας Αττικής,* Γαία No 2, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Δημοσιεύματα του Τμήματος Γεωλογίας. Αθήνα 1997.
- **Φλουδάς Ν. (1982).** *Θυρεάτικα (Γεωλογικά, Γεωγραφικά, Τοπογραφικά, Χαρτογραφικά Εκκλησιαστικά, Ναοί Μονών, Διοικητικά Θυρέας),* Τόμος Α΄, σελ. 15-115. Αθήνα 1982.

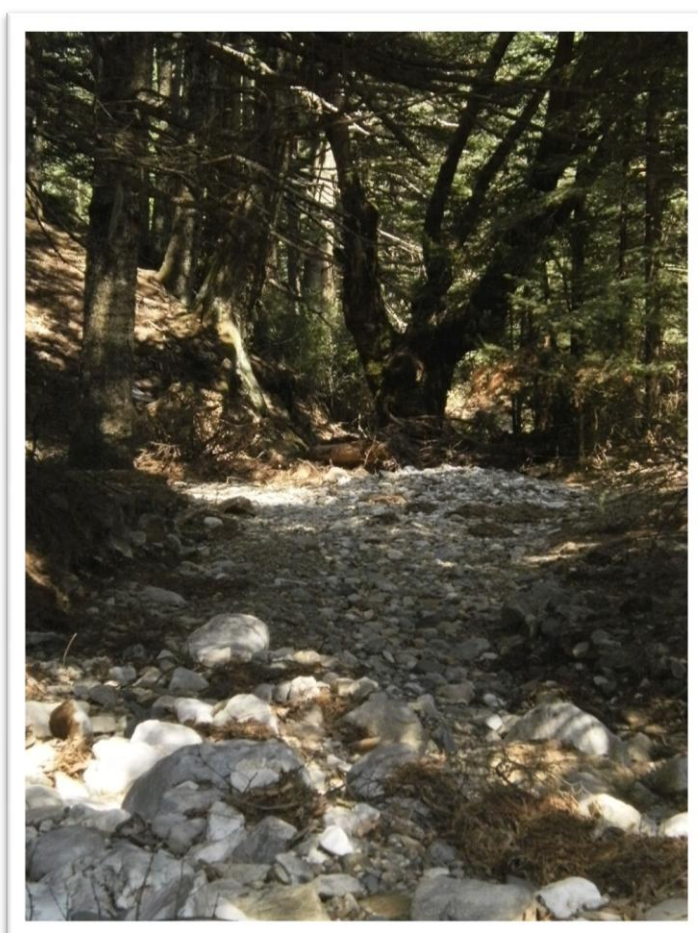
Ιστότοποι

- ✓ <http://arcadia.ceid.upatras.gr/bkynouria/endlmo/dimografia.htm>
- ✓ <http://www.ancient-arkadian-cities.gr/neoterioi-xronoi/gewmorfologika-stoiheia/potamia.html>
- ✓ <http://www.geo.auth.gr/courses/ggg/ggg764e/ch2/ch21.htm>
- ✓ <http://www.inforef.be/expeda/eureau/grece/leonin/ecolgre4gr.htm>
- ✓ <http://www.livepedia.gr/index.php>
- ✓ http://www.pvalasopoulos.gr/arkadia_genika.asp
- ✓ <http://www.rivertrekking.gr/features/tanos/tanos1-1169#jooming>
- ✓ http://www.wiw.gr/greek/astros_municipality_of_north_kynouria

Παράρτημα Φωτογραφιών



Ποταμός Τάνος







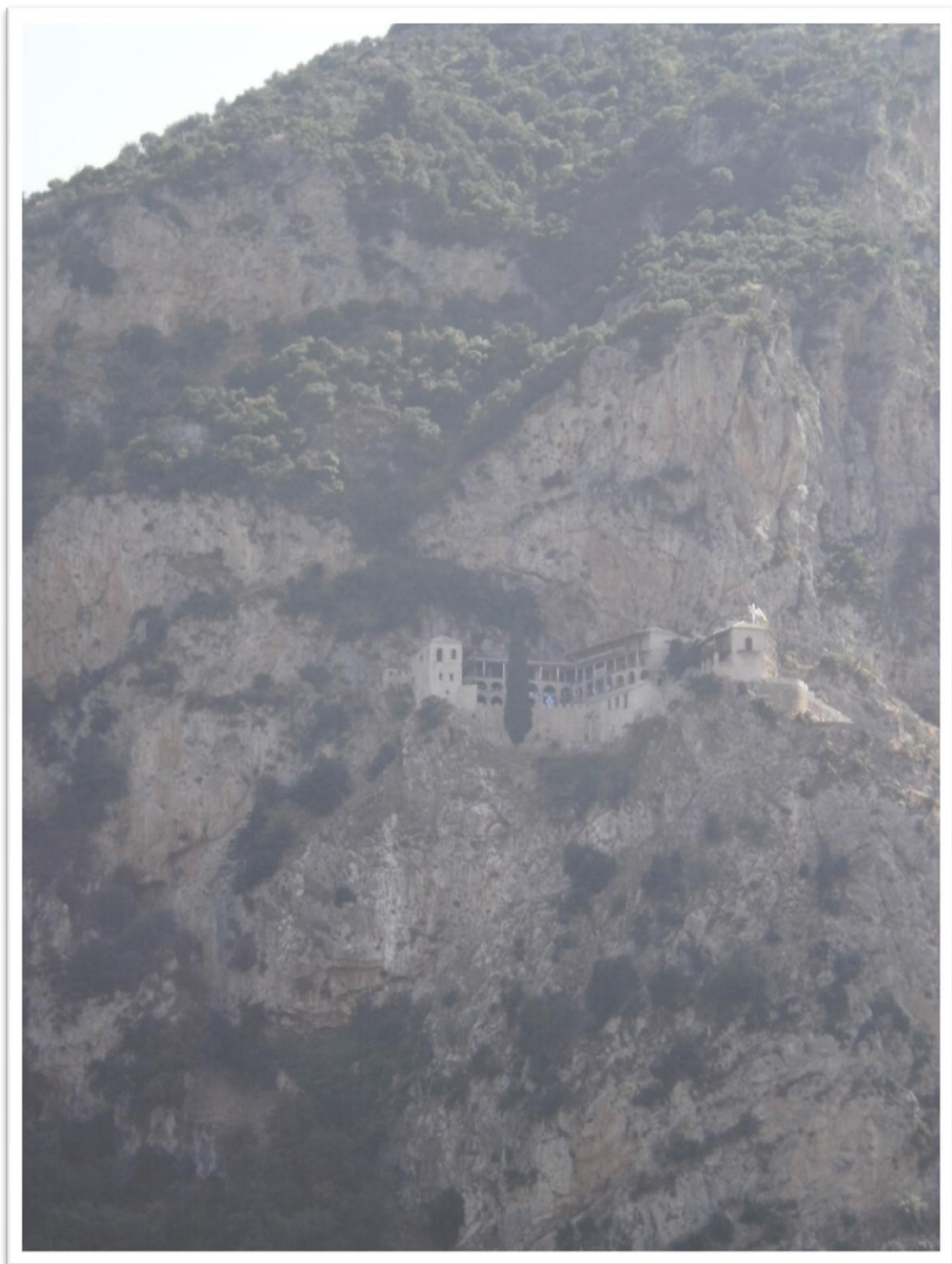
Μοναδική πηγή με νερό στον Ποταμό Τάνο





Δενδόκερδος

- ❖ Στην περιοχή της Μονής Μαλεβής, περιλαμβάνεται η συστάδα αμιγούς δάσους δενδρόκεδρου (*Juniperus drupacea*), 740 στρεμμάτων η οποία έχει κηρυχθεί «Διατηρητέο Μνημείο της Φύσης». Πρόκειται για ένα ασιατικό είδος κέδρου το οποίο απαντάται στον ορεινό όγκο του Πάρωνα.



Μονή Τιμίου Προδρόμου

- ❖ Παλιό ανδρικό μοναστήρι αφιερωμένο στον Ιωάννη τον Πρόδρομο. Βρίσκεται στο φαράγγι του ποταμού Τάνου κοντά στο χωριό Περδικόβρυση του Καστριού και είναι χτισμένο πάνω σε απόκρημνο βράχο.



Φαράγγι ποταμού Τάνου στην περιοχή Προσήλια