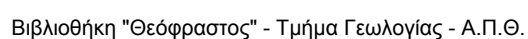


ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

“ ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΗ – ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΤΟΥ ΔΑΣΟΥΣ ΤΗΣ
ΕΛΑΤΙΑΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΔΡΑΜΑΣ (ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ) ΜΕ
ΧΡΗΣΗ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ (GIS) ”



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
ΤΟΜΕΑΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΤΗΛΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗΣ ΚΑΙ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ



ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

με θέμα:

**“ ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΗ – ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ
ΤΟΥ ΔΑΣΟΥΣ ΤΗΣ ΕΛΑΤΙΑΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΔΡΑΜΑΣ
(ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ) ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ
ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ (GIS) ”**

απο τους φοιτητές:

ΚΑΡΑΜΠΑΓΛΙΔΗΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ, Α.Ε.Μ.: 3562

ΚΟΤΙΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ, Α.Ε.Μ.: 3569

υπεύθυνος καθηγητής:

ΑΣΤΑΡΑΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ, ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ, ΑΠΘ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2006

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	2
2. ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ	4
2.1. ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	5
2.2. ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	6
2.3. ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ – ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ	8
2.4. ΒΛΑΣΤΗΣΗ	10
2.5. ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	13
2.6. ΤΟΥΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΗΓΗΣΗ ΣΤΟ ΔΑΣΟΣ	14
2.7. Ο ΠΟΤΑΜΟΣ ΝΕΣΤΟΣ	17
2.8. ΤΟ ΑΝΤΑΜΩΜΑ ΤΩΝ ΣΑΡΑΚΑΤΣΑΝΩΝ	19
3. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	20
4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	22
5. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1 (ΧΑΡΤΕΣ)	25
6. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2 (ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ)	36
7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	43

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η *χαρτογραφία* είναι η επιστήμη, η οποία ασχολείται με την επεξεργασία και τη γραφική απόδοση στοιχείων, που αφορούν στα φυσικά φαινόμενα, όπως π.χ. η επιφάνεια και το έδαφος της γής, στα μετεωρολογικά φαινόμενα κ.α. αλλά και στα ανθρωπογενή, όπως η εργασία, η αναψυχή, οι χρήσεις γής κ.α. Επίσης, συνδέεται στενά με τις συγγενείς επιστήμες της γεωδαισίας, της τοπογραφίας, της φωτογραμμετρίας και της τηλεπισκόπησης, των οποίων το κύριο αντικείμενο είναι η συλλογή δεδομένων (Αστάρας & Οικονομίδης, 2004).

Ψηφιακή χαρτογραφία ή χαρτογραφία μέσω Η/Υ, είναι το αυτοδύναμο εκείνο κομμάτι της χαρτογραφίας, το οποίο συλλέγει, επεξεργάζεται και αποδίδει τα χαρτογραφούμενα δεδομένα, χρησιμοποιώντας ως εργαλεία τους Η/Υ και τις ειδικές περιφερειακές συσκευές τους. Όλα αυτά γίνονται σε συνδυασμό με τις δυνατότητες, που παρέχονται από διάφορα λογισμικά (Παρασχάκης et al, 1990).

Ένα *Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών (ΓΣΠ - GIS)*, είναι ένα “δυναμικό εργαλείο” συλλογής, αποθήκευσης, διαχείρισης, ανάκτησης, μετασχηματισμού και απεικόνισης χωρικών δεδομένων από τον πραγματικό κόσμο (Burrough & McDonnell, 2000). Η λειτουργία ενός ΓΣΠ στηρίζεται σε μια βάση δεδομένων, η οποία 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, κ.α., είτε θεματικές πληροφορίες, όπως είδος βλάστησης, τύπος εδαφών, κλίσεις, εκθέσεις αναγλύφου κ.α. Όλα αυτά όμως, είναι αυστηρά προσανατολισμένα σε ένα κοινό γεωγραφικό σύστημα, ώστε να καθίσταται δυνατός ο συνδυασμός ορισμένων από αυτά, ανάλογα με την επιθυμία του χρήστη.

Ο **σκοπός** της παρούσας εργασίας είναι:

1. Η δημιουργία ψηφιακής βάσης δεδομένων, που θα περιλαμβάνει διάφορα επίπεδα πληροφοριών, όπως ισουψείς καμπύλες, υδρογραφικό δίκτυο, βλάστηση και γεωλογία. Ο συνδυασμός των παραπάνω επιπέδων, θα βοηθήσει στη δημιουργία θεματικών χαρτών, χρήσιμων σε περαιτέρω γεωμορφολογικές και περιβαλλοντικές έρευνες.
2. Η παροχή με χρήσιμους χάρτες στους κρατικούς φορείς της περιοχής (Νομαρχία, Δασική υπηρεσία, κ.α.) καθώς και ιδιωτών, αποσκοπώντας στη λήψη αποφάσεων, ως προς την ορθολογική διαχείριση του περιβάλλοντος.
3. Η εκχώρηση χαρτών σε φυσιολάτρες, που επισκέπτονται την περιοχή για αναψυχή και υπαίθριες δραστηριότητες, όπως ορειβασία, ψάρεμα, πεζοπορία, ποδηλασία κ.α.

2. ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

Το δάσος *Ελατιάς* είναι ένα απο τα πλέον πολύτιμα οικοσυστήματα της Βαλκανικής Χερσονήσου. Βρίσκεται στο κεντρικό τμήμα της οροσειράς της Ροδόπης. Γνωστό και με την παλαιότερη ονομασία «Καρά Ντερέ», το δάσος εκτείνεται στο Κεντρικό και Βόρειο τμήμα του νομού Δράμας, αποτελώντας τη μεθόριο της Ελλάδας με τη Βουλγαρία (Χάρτης 1) και είναι ιδιαίτερα πλούσιο σε δασικά οικοσυστήματα (συμπαγή δάση καλύπτουν το 90% της έκτασής της). Συνολικά η έκταση της Ελατιάς είναι 678.11 km² ή 50.382 Ha (1 Ha / εκτάριο = 10 στρ.). Το υψόμετρο της περιοχής κυμαίνεται απο τα 174 m έως και τα 1.814 m (Χάρτης 3) (http://www.touristicunion.gr/pro_drama).

Το δάσος αποτελεί ένα πλήρως δομημένο και αυτορυθμιζόμενο οικοσύστημα, σε όλα τα τροφικά επίπεδα. Για αυτό χαρακτηρίστηκε ως μνημείο της φύσης και υπόκειται σε απόλυτη προστασία. Επίσης στα πλαίσια του δικτύου προστατευομένων περιοχών “Φύση 2000”, βάσει της οδηγίας 92/43 της Ευρωπαϊκής Ένωσης στην περιοχή της Ροδόπης, έξι περιοχές εντάσσονται στο δίκτυο “*Natura 2000*”, δύο απο τις οποίες περιλαμβάνονται στην περιοχή μελέτης (Χάρτης 11), με:

- Το δάσος σημύδας της Ροδόπης, που είναι και το νοτιότερο σημείο εξάπλωσης του είδους,
- Την περιοχή της Ελατιάς, που είναι το νοτιότερο σημείο εξάπλωσης της δασικής πεύκης και της ερυθρελάτης (<http://www.arcturos.gr/rodopi>).

2.1. ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Η αρχαία μυθολογία και Ιστορία, μας πληροφορεί πως η Ροδόπη, κόρη του Στρυμώνα (ποταμός διατρέχων το Νομό Σερρών) και ο αδερφός της Αίμος, μεταμορφώνονται σε βουνά απο τους θεούς, γιατί τόλμησαν να αυτονομασθούν «Ήρα» και «Δίας».

Η περιοχή κατοικήθηκε απο σλαβικά φύλα τον 11^ο αιώνα, μέχρι τον 14^ο αιώνα, οπότε την κατέλαβαν οι Βούλγαροι. Απο τον 14^ο αιώνα και μέχρι το 1913, οπότε και απελευθερώθηκε, η περιοχή κατακτήθηκε απο τους Τούρκους, οι οποίοι της έδωσαν την ονομασία «Καρά - Ντερέ» (μαύρη ελάτη). Μετά την απελευθέρωση (1913) με την ανταλλαγή πληθυσμών κατά την ταραγμένη περίοδο του Β' Παγκοσμίου Πολέμου και του εμφυλίου, η περιοχή κατοικείται απο Σαρακατσαναίους, οργανωμένους σε τσελιγκάτα.

Οι Σαρακατσάνοι, γίνονται *de facto* διαχειριστές του φυσικού κεφαλαίου της περιοχής και των πλουσιών λιβαδικών οικοσυστημάτων της. Οι Σαρακατσάνοι ήταν ο κυριότερος παράγων διαμόρφωσης του τοπίου, κατά την περίοδο της διαχείρισής τους. Με την χρήση της φωτιάς, στο τέλος κάθε βλαστικής περιόδου (Οκτώβριος), «συντηρούσαν» τα τότε βοσκοτόπια, λίγο πριν την κάθοδό τους στα χειμαδιά. Έτσι, αποτεφρώνονταν εκτάσεις χιλιάδων στρεμμάτων, αφήνοντας βλάστηση μόνο σε απρόσιτες και σε πολύ ευνοϊκές για βλάστηση περιοχές.

Απο το τέλος του εμφυλίου και στην περίοδο του ψυχρού πολέμου, η περιοχή είχε χαρακτηριστεί ως απαγορευμένη στρατιωτική ζώνη (<http://homepages.pathfinder.gr/elatia>).

2.2. ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Το σύμπλεγμα ESP (Ελατιάς – Σκαλωτής – Παρανεστίου) διεισδύει στα μεταμορφωμένα πετρώματα της Ανώτερης Τεκτονικής Ενότητας (Ενότητα Σιδηρόνερου της Ροδόπης), τα οποία στην περιοχή είναι γνεύσιοι, μαρμαρυγιακοί, σχιστόλιθοι, μιγματίτες, αμφιβολίτες και μάρμαρα, δημιουργώντας περιορισμένα φαινόμενα θερμομεταμόρφωσης επαφής με τα τελευταία. Το νότιο τμήμα του οριοθετείται από τη γραμμή του Νέστου, η οποία αποτελεί το όριο της επώθησης της Ενότητας Σιδηρόνερου, πάνω στην Ενότητα Παγγαίου με μια ΝΔ κίνηση (Papanikolaou & Panagopoulos, 1981, Kiliass & Mountrakis, 1990).

Αναλυτικότερα, η γεωλογία της περιοχής αποτελείται από τους εξής τύπους πετρωμάτων (Χάρτης 10):

A) Από τρεις πετρογραφικούς τύπους *Γρανίτη*:

- α) (κεροσιλιβικό) - βιοιτιτικό γρανοδιορίτη (GRD), που στο δυτικό τμήμα μεταπίπτει σε πορφυροειδή βιοιτιτικό γρανοδιορίτη,
- β) βιοιτιτικό γρανίτη (GR), που βρίσκεται με τη μορφή φλεβών στο γρανοδιορίτη,
- γ) διμαρμαρυγιακό γρανίτη (TMG), που επίσης διεισδύει στο γρανοδιορίτη.

Οι πρώτοι δύο τύποι συνιστούν τον πλουτωνίτη της Ελατιάς - Σκαλωτής, ενώ ο τρίτος αποτελεί τον πλουτωνίτη του Παρανεστίου. Λευκογρανιτικές, πηγματιτικές και απλιτικές φλέβες (APL) διακόπτουν όλους τους τύπους.

B) *Γνεύσιοι και αμφιβολίτες*:

Η σειρά των γνευσίων έχει μεγάλο πάχος (περίπου 7 km) και περιλαμβάνει μοσχοβιτικούς γνεύσιους, βιοιτιτικούς και διμαρμαρυγιακούς γνεύσιους καθώς και αμφιβολίτες. Η σειρά αυτή είναι μια παλιά ιζηματογενής σειρά, με βαθμιαία μετάβαση, προς την υπερκείμενη σειρά μαρμάρων. Κατά Osswald, είναι ηλικίας Αλγωγκίου.

Γ) Μάρμαρα:

Η σειρά αυτή έχει πάχος περίπου 3 km και συνιστάται απο σχιστόλιθους και μάρμαρα, ηλικίας Κάτω Καμβρίου (κατά Osswald).

Δ) Ηφαιστειακά πετρώματα:

Η σειρά αυτή συνιστάται απο όξινα πετρώματα (Ρυόλιθους και Δακίτες), Τριαδικής ηλικίας.

Ε) Νεογενή Ιζήματα:

Ποταμοχειμάρια προέλευσης, λόγω της δράσης του Νέστου ποταμού.

2.3. ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ - ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ

Το γεωμορφολογικό ανάγλυφο της Ελατίας, τα πετρώματα και οι ιδιαίτερες κλιματικές συνθήκες εξηγούν την πλούσια και ενδιαφέρουσα χλωρίδα της περιοχής. Η συνολική έκταση του νομού Δράμας είναι 346.830 Ha, εκ των οποίων το 77.19% αποτελεί δασοσκεπή έκταση. Η περιοχή που εστιάζουμε το ενδιαφέρον μας, βρίσκεται στο Βορειο - Δυτικό μέρος της Ροδόπης και Βόρειο - Ανατολικό μέρος του νομού Δράμας, στη Ανατολική Μακεδονία.

Η περιοχή της Ελατίας, αποτελεί μέρος της Δυτικής Ροδόπης. Βρίσκεται Βόρεια του νομού Δράμας στην Ελληνο - Βουλγαρική μεθόριο, και εκτείνεται απο το Ανατολικό γεωγραφικό μήκος $24^{\circ} 15'$ έως $24^{\circ} 24'$ και απο το Βόρειο γεωγραφικό πλάτος, $41^{\circ} 32'$ έως $41^{\circ} 25'$. Συνολικά η έκταση της Ελατίας είναι 92.517 στρ. με δασοσκεπή έκταση 77.328 στρ. Πυρήνας αυτής της περιοχής αποτελεί έκταση 29.784 στρ., εκ των οποίων το δάσος είναι έκτασης 25.589 στρ. (Χάρτες 1 και 11) (<http://homepages.pathfinder.gr/elatia>).

Το υψόμετρο της περιοχής, κυμαίνεται απο τα 174 m έως και τα 1.814 m (όρος Τσάκαλος) (Χάρτης 3). Γεωλογικά, η περιοχή χαρακτηρίζεται απο την έντονη παρουσία των όξινων πυριγενών πετρωμάτων, των πλουτωνιτών και των ηφαιστιτών.

Το ανάγλυφο της περιοχής στο Βόρειο, Δυτικό και Κεντρικό τμήμα της, είναι μάλλον ήπιο, χωρίς ιδιαίτερες εξάρσεις και κλίσεις (Χάρτης 5). Αντιθέτως, το ΒορειοΑνατολικό, ΝοτιοΑνατολικό και Ανατολικό τμήμα της, εμφανίζει εξάρσεις, έντονες κλίσεις με απότομο ανάγλυφο (Χάρτης 4), με υδρολογικές λεκάνες σχήματος κλειστού V, με παρθένα βλάστηση και πλούσια πανίδα, αφού το ανάγλυφο λειτουργεί σαν καταφύγιο άγριας ζωής. Εκεί μπορεί κάποιος να θαυμάσει τα πανοραμικά τοπία, όπου δεν σπανίζουν οι καλές θέσεις θέας.

Το υδρογραφικό δίκτυο (Χάρτης 6), ψηφιοποιήθηκε από τους χάρτες 1:50.000, ενώ η ταξινόμηση έγινε με βάση τα χαρακτηριστικά ροής της κοίτης. Η αρίθμηση έγινε κατα Strahler (1952). Σύμφωνα με τον Strahler, ρεύματα τα οποία δεν δέχονται τα ύδατα μικρότερων κλάδων ρευμάτων ονομάζονται 1^{ης} τάξης. Σύνδεση δύο κλάδων 1^{ης} τάξης δημιουργεί ένα ρεύμα 2^{ης} τάξης. Σύνδεση δύο

κλάδων 2^{ης} τάξης δημιουργεί ένα ρεύμα 3^{ης} τάξης κ.ο.κ. Υπάρχουν δύο λεκάνες απορροής δενδριτικής μορφής, αυτή του Βαθυρέμματος και αυτή του Μεγάλου Ρέμματος, το οποίο στην πορεία του μαιανδρίζει.

Το *κλίμα* της ευρύτερης περιοχής χαρακτηρίζεται ως μεταβατικό, απο μεσογειακό προς το μεσευρωπαϊκό με ηπειρωτικό τόνο, με μέσο ετήσιο ύψος βροχής πάνω απο 1.200 mm και μέση θερμοκρασία 9 °C (<http://homepages.pathfinder.gr/elatia>).

Το *χειμώνα* οι θερμοκρασίες είναι πολύ χαμηλές (Εικ. 8 και 9), πολύ συχνά κατεβαίνουν στους -20 °C και καμιά φορά και -30 °C (ο Μάρτιος θεωρείται ο ψυχρότερος μήνας) (Πηγή: Περιοδικό Ελληνικό Πανόραμα, Τεύχος 03, Έτος 1999).

2.4. ΒΛΑΣΤΗΣΗ

Η περιοχή της Δράμας, αποτελεί το νοτιότερο σημείο εξάπλωσης για πολλά είδη της βορειοευρωπαϊκής χλωρίδας. Χαρακτηρίζεται από δάση, που την καλύπτουν σε ποσοστό 77.19 %.

Το Δάσος της Ελατίας του νομού Δράμας, συμπεριλαμβάνεται στους σύγχρονους «Κήπους της Εδέμ» της UNESCO. Για δεύτερη συνεχόμενη χρονιά, η UNESCO εντάσσει αρκετές ελληνικές περιοχές, στη λίστα των σύγχρονων «Κήπων της Εδέμ». Στην κορυφή του καταλόγου βρίσκεται το Δάσος της Ελατίας και θεωρείται ένα από τα πληρέστερα δάση ολόκληρης της Ευρώπης, στο οποίο βρίσκεται το 60% των ειδών χλωρίδας όλης της Ευρώπης και αποτελεί καταφύγιο για 211 σπάνια ή απειλούμενα είδη.

Η χλωρίδα του θεωρείται εξαιρετικά πλούσια και οφείλεται στο υγρό ηπειρωτικό κλίμα, με δρυμείς χειμώνες και ομοιόμορφη κατανομή των βροχοπτώσεων, κατά τη διάρκεια του έτους. Αριθμούνται πάνω από 700 είδη, με πολλά ενδημικά (τοπικά) της βαλκανικής περιοχής. Το 13% των φυτών της χώρας μας, είναι ενδημικά και από τα 77.000 στρ. που έχει το Δάσος της Ελατίας, το 17% είναι ενδημικά (<http://homepages.pathfinder.gr/elatia>). Συνολικά η έκταση της Ελατίας είναι 50.382 Ha (1 Ha / εκτάριο = 10 στρ.), της οποίας το 97% είναι παραγωγικό και το 80% αυτής καλύπτεται απο δάσος, με μέσο ξυλαπόθεμα 11.90 m³ / στρ. (μέσος όρος χώρας: 6.24 m³ / στρ.) (Πηγή: Περιοδικό Ελληνικό Πανόραμα, Τεύχος 03, Έτος 1999).

Τα είδη βλάστησης της περιοχής είναι τα εξής (Χάρτης 11):

- **Δάσος Δρυός** (49.95 % με έκταση 338.60 km²),
- **Δάσος Πεύκης** (14.15 % με έκταση 95.93km²),
- **Δάσος Οξυάς** (11 % με έκταση 74.80 km²),
- **Δάσος Ερυθρελάτης** (10.45 % με έκταση 70.64 km²),
- **Χορτολίβαδα** (8.5 % με έκταση 57.76 km²),
- **Σημύδα** (3.2% με έκταση 21.61 km²),
- **Γεωργικές εκτάσεις** (2.8 % με έκταση 18.75 km²),
- **Δάσος με αναδασώσεις Πεύκης** (0.1 % με έκταση 0,64 km²),

Η περιοχή διακρίνεται απο κάτω (ποταμός Νέστος) προς τα πάνω (Ελληνο – Βουλγαρικά σύνορα), σε 3 διαφορετικούς βιοκλιματικούς ορόφους και αντίστοιχα σε 3 διαφορετικές ζώνες βλάστησης, οι οποίες χαρακτηρίζονται και ως στάδια μιας υγροφυτικής διαδοχής:

α. Στα χαμηλότερα υπάρχει η ζώνη της χνοώδους δρυός και της υποζώνης της πλατύφυλλου δρυός.

β. Στη συνέχεια ακολουθεί η ζώνη της Οξυάς – Ελάτης και τα παραμεσόγεια κωνοφόρα (Μαύρη Πεύκη).

γ. Τέλος οι ψηλότερες κορυφές της Ελληνικής Ροδόπης (με αξηρικό εύκρατο κλίμα), καλύπτονται απο τη ζώνη των ψυχρόβιων κωνοφόρων (Ερυθρελάτη – Δασική Πεύκη) (Πηγή: Περιοδικό Ελληνικό Πανόραμα, Τεύχος 03, Έτος 1999).

Το δάσος *Ερυθρελάτης* (σπάνιο είδος κοκκινόχρωμου, πανύψηλου ελατιού) αποτελεί το νοτιότερο άκρο εμφάνισης του δένδρου αυτού στην Ευρώπη (Εικ. 1 και 2). Το τοπίο παραπέμπει σε αντίστοιχα της Μέσης και Βόρειας Ευρώπης. Η Ερυθρελάτη είναι είδος ψυχρόβιο, κωνοφόρο, ημισκιάφυτο, που ανήκει στο γένος *Picea* της οικογένειας *Pinaceae* και σχηματίζει αμιγείς συτάδες και μικτές συστάδες με οξυά και δασική πεύκη (Γκανάτσας 1993 - Πηγή: Περιοδικό Ελληνικό Πανόραμα, Τεύχος 03, Έτος 1999).

Επίσης στην ευρύτερη περιοχή της Ελατίας και στη θέση «Μαγούλα», υπάρχει το μοναδικό στην Ελλάδα δάσος της λεπτόκορμης *σημύδας*. Η “σημύδα η κρεμοκλαδής” είναι δένδρο πλατύφυλλο, φυλλοβόλο και στο σύμπλεγμα της Ελατίας καταλαμβάνει το 3.2 % της συνολικής έκτασης. Ο κορμός της είναι λευκός, ψιλόλιγνος, με βελλούδινη υφή (Εικ. 3 και 4).

Άλλα είδη δένδρων και θάμνων που απαντώνται είναι η υβριδογενής ελάτη (προσομοιάζει με την λευκή της Ευρώπης), δασική πεύκη, κέδρα, οξυά (Εικ. 5 και 12), λεύκες, ιτιές, σορβιές, σφενδάμια, δρύες, φράξος, σκλήθρα, κρανιά, γαύρος, οστρυά αδριανός, κουφοξυλιά, αγριοτριανταφυλλιές, μύρτιλλα κ.ά., ενώ

υπάρχει και πλήθος ποωδών φυτών. Επίσης, συναντάται ποικιλία μανιταριών με πολλά εδώδιμα (βωλίτες, κοπρίνοι, αμανίτης καίσαρος κ.ά.) (<http://www.neledramas.gr/drama/omorfia>).

Η πανίδα της περιοχής είναι και αυτή πλούσια, με είδη όπως την καφετιά αρκούδα, το αγριογούρουνο, το ελάφι, το ζαρκάδι, το λαγό, το λύκο, τον αγριόγατο, τη φάσσα, τον αγριόκουρκο, την κίσσα, τον τσαλαπετεινό, την αγριόκοτα, το χαροπούλι, καθώς και αετοί, γεράκια, πέρδικες, δρυοκολάπτες κ.ά. (<http://www.neledramas.gr/drama> και Περιοδικό Ελληνικό Πανόραμα, Τεύχος 03, Έτος 1999).

2.5. ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Η περιοχή της Ελατίας, αποτελεί το 5,16 % των δασών της χώρας. Ωστόσο, η εκμετάλλευση του ξυλώδους κεφαλαίου συνιστά το 12,5 % της συνολικής δασικής εκροής της χώρας (Εικ. 11). Όπως αναφέρουν δημοσιεύματα της δασικής υπηρεσίας (Νομαρχία Δράμας (1997)), τα ποσοστά αυτά δείχνουν «την ποσοτική υπεροχή...» των δασών της Δράμας. Κάθε χρόνο παράγονται 100.000 m³ ξυλείας, αξίας 1.4 δις δραχμών. Στην τοπική οικονομία, ενσωματώνονται 60 δασικοί συνεταιρισμοί που συντηρούν 1000 περίπου μέλη οικογενειών. Η εκροή κατευθύνεται κατ' αποκλειστικότητα στις 59 τοπικές μεταποιητικές μονάδες (βιοτεχνίες και βιομηχανίες ξύλου) συνολικής δυναμικότητας σε εργατοτεχνικό προσωπικό 1600 ατόμων, πέραν των 1200 υλοτόμων και δασεργατών που απασχολούνται στην πρωτογενή παραγωγή (<http://homepages.pathfinder.gr/elatia>).

Το δασικό χωριό Ελατίας (Χάρτης 2), αποτελεί οικιστικό συγκρότημα, το οποίο εξυπηρετεί τις ανάγκες του τουριστικού ρεύματος, το οποίο κατευθύνεται στην περιοχή, καθώς και τις ανάγκες αυτών που απασχολούνται στις υλοτομικές εργασίες προστασίας, ποιοτικής και ποσοτικής βελτίωσης της παραγωγής και επιστημονικής έρευνας σχετικής με τα δασικά οικοσυστήματα.

2.6. ΤΟΥΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΗΓΗΣΗ ΣΤΟ ΔΑΣΟΣ

Μέσα στα πλούσια δάση του νομού, πάνω στις βουνοπλαγιές και δίπλα στα ποτάμια και τα σπήλαιά του, τα χωριά, οι εκκλησίες και τα μοναστήρια, τα κάστρα και τα γεφύρια, συνθέτουν ένα μοναδικό σε πλούτο και ποικιλία σύνολο (Χάρτης 2) (<http://www.en.wikipedia.org/wiki/Karantere>).

Στο νομό Δράμας, δίνεται η ευκαιρία στον καθένα, να περιπλανηθεί στα μοναδικά δάση ερυθρελάτης, να απολαύσει τα μνημεία της φύσης, να κάνει ορεινή πεζοπορία ή ακόμα ορειβασία και αναρρίχηση.

Και αν θέλει να ικανοποιήσει τα οικολογικά του ενδιαφέροντα, υπάρχει η δυνατότητα να θαυμάσει από κοντά, σπάνια είδη χλωρίδας και πανίδας που βρίσκουν καταφύγιο στα πλούσια δασικά και υδάτινα οικοσυστήματά του.

Η είσοδος στην περιοχή της Κεντρικής Ροδόπης είναι δυνατή από τρεις οδικές διόδους, του *Παρανεστίου*, του *Σιδηρόνερου* (γέφυρα Παπάδων) και των *Ποταμών* (Χάρτες 1 και 2), με τόπο συνάντησης το Δασικό Χωριό, στη θέση “Κούτρα” (72 km από την πόλη της Δράμας), το οποίο αποτελεί κέντρο όλης της υλοτομικής δραστηριότητας, από την άνοιξη μέχρι και το φθινόπωρο (<http://www.drama.gr/tourismos>).

Σε απόσταση μόλις 60 km από το κέντρο της Δράμας, ο επισκέπτης της περιοχής συναντά το δάσος της Ελατίας, του οποίου ο πλούτος σε πανίδα και χλωρίδα στα βουνά της Κεντρικής Ροδόπης αποτελεί σημείο αναφοράς, για το νομό και τη Βόρεια Ελλάδα (Χάρτης 2) (<http://www.neledramas.gr/drama/>).

Παρακάτω θα κάνουμε μια σύντομη περιήγηση στο δάσος της Ελατίας, αναφέροντας τις σημαντικότερες τοποθεσίες:

- **Σιδηρόνερο**

Με την είσοδό μας στο Σιδηρόνερο (Χάρτης 2), χωριό με ελάχιστους μόνιμους αλλά φιλόξενους κατοίκους, μπορούμε να ακολουθήσουμε το χωμάτινο δρόμο προς τα υδροηλεκτρικά φράγματα του Νέστου, σε απόσταση 22 km, ή να συνεχίσουμε την πορεία μας προς το δάσος της Ελατίας.

- **Σκαλωτή**

Με προορισμό το δασικό χωριό της Ελατίας και σε ασφαλτοστρωμένο δρόμο, θα συναντήσουμε στη διαδρομή μας τη Σκαλωτή (Χάρτης 2), το τελευταίο χωριό για προμήθειες, πριν από την είσοδό μας στο δασικό σύμπλεγμα, σε απόσταση 9 km από το Σιδηρόνερο. Βρισκόμαστε ήδη σε υψόμετρο πάνω από 900 m, ανάμεσα σε πλαγιές με μεικτά δάση, όπου κυριαρχεί το πεύκο.

- **Δασικό χωριό Ελατίας**

Στη θέση «Κούτρα» (Χάρτης 2) και σε απόσταση 72 km από τη Δράμα, υπάρχει το δασικό χωριό Ελατίας (Εικ. 7), ιδιοκτησία της δασικής υπηρεσίας, κέντρο όλης της υλοτομικής δραστηριότητας από την άνοιξη μέχρι και το φθινόπωρο και έρημη πολιτεία το χειμώνα, πνιγμένη στο χιόνι. Αποτελείται από εντυπωσιακά πέτρινα κτίρια, τα οποία η δασική υπηρεσία χρησιμοποιεί εκτός των άλλων και για φιλοξενία επισκεπτών. Βρισκόμαστε σε υψόμετρο 1600 m, σε μια περιοχή με μέση ετήσια θερμοκρασία 9°C και ετήσιο ύψος βροχής ιδιαίτερα υψηλό, πάνω από 1200 mm.

Το δασικό χωριό της Ελατίας συνδέεται με οδικό δίκτυο (Χάρτης 2), τόσο με το δάσος Σημύδας (Χάρτης 11) όσο και με το δάσος Φρακτού (Χάρτης 1). Η πρώτη διαδρομή είναι 26 km μέχρι το εργοτάξιο της Παναγίας και διέρχεται από δάσος ερυθρελάτης και κυρίως δασικής πεύκης. Για τη δεύτερη διαδρομή θα καλύψουμε απόσταση 50 km μέχρι το εργοτάξιο του Φρακτού, που θα μας αποζημιώσει με το δάσος ερυθρελάτης, δασικής και μαύρης πεύκης.

Η κατάσταση του δασικού οδικού δικτύου, παρουσιάζεται εξαιρετικά βελτιωμένη μετά την άνοιξη, χάρη στα έργα συντήρησης και προσφέρεται ακόμη και για συμβατικά οχήματα (<http://www.drama.gr/tourismos> και <http://www.neledramas.gr/drama/omorfia>).

- **Στραβόρεμα**

Ανατολικά του δασικού χωριού και σε απόσταση 7 km, βρίσκεται η θέση “Στραβόρεμα” (Χάρτης 5 και Εικ. 10). Ο χώρος είναι ένα μικρό λιβάδι, μέσα σε πυκνά δάση ερυθρελάτης - δασικής πεύκης και χαρακτηρίζεται από τους

έντονους μαιανδρισμούς του ρέματος που τον διασχίζει. Θεωρείται άριστος χώρος δασικής αναψυχής με ομαλά εδάφη, πλούσια δάση ερυθρελάτης και άφθονο νερό. Στην περιοχή υπάρχει πυκνό δίκτυο αγροτικών δρομων (δασικών δρόμων μιας χρήσης), το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για πεζοπορία (<http://www.athinorama.gr/travel/articles/rodopi>).

Ο δρόμος του "Στραβορέματος" συνεχίζει με νότια πορεία και για 4 km είναι βατός με αυτοκίνητο. Στη συνέχεια και για 15 km είναι κακής βατότητας, περνάει ψηλότερα από το "Στραβόρεμα" και στα πρώτα χιλιόμετρα υπάρχει ο ομώνυμος καταρράκτης (Πηγή: Περιοδικό Ελληνικό Πανόραμα, Τεύχος 03, Έτος 1999).

- **Μεγάλο Ρέμα**

Μετά το τέλος του δρόμου "Στραβορέματος", ακολουθεί παλιό μονοπάτι σε καλή κατάσταση, το οποίο έχει πορεία κατά μήκος του "Μεγάλου Ρέματος" (Χάρτης 5). Η περιοχή αυτή έχει διάσπαρτα ερείπια, μαντριά, πεζούλια, ενώ οι δύο πλευρές του ρέματος συνδέονται με παλιά γεφύρια βυζαντινού τύπου.

- **Μαγούλα**

Πηγαίνοντας αριστερά, υπάρχει το δασικό εργοτάξιο Μεγάλη Παναγιά, όπου ξεκινάει και το δάσος της Σημύδας. Στη θέση «Μαγούλα» υπάρχει το μοναδικό στην Ελλάδα δάσος σημύδας (Χάρτης 11).

Στη διαδρομή μέχρι την Ελατιά, μπορούμε να βρούμε ταβέρνες με καλό φαγητό στο Λιβαδερό, στο Σιδηρόνερο και στη Σκαλωτή. Εξαιτίας του ιδανικού κλίματος θα πάρουμε μαζί μας πέστρφες, από εκτροφείο κοντά στο Σιδηρόνερο, ντόπια κρέατα, όπως αγριόχοιρους, από εκτροφείο κοντά στη Σκαλωτή και τυροκομικά προϊόντα και μέλι από το Σιδηρόνερο (<http://www.drama.gr/tourismos>).

2.7. Ο ΠΟΤΑΜΟΣ ΝΕΣΤΟΣ

Ο ποταμός Νέστος λατρευόταν ως ιερό ποτάμι από τους Θράκες και αναφέρεται από πολλούς αρχαίους συγγραφείς (Ηρόδοτο, Θουκυδίδη, Πτολεμαίο κ.ά.). Πηγάζει από την οροσειρά της Ροδόπης, στην κεντρική Βουλγαρία και έχει συνολικό μήκος 234 km, από τα οποία, τα 130 km διατρέχουν σε ελληνικό έδαφος, ακολουθώντας γενικά ΝοτιοΑνατολική κατεύθυνση. Κατά την διαδρομή του στο νομό, ο Νέστος συλλέγει τα νερά επτά τουλάχιστον ποταμών και πολλών ρεμάτων παροδικής ροής.

Η πλούσια τροφοδοσία του ποταμού με παροχές από το ελληνικό έδαφος, αποτέλεσαν αφορμή να αξιοποιηθούν τα νερά του Νέστου, με σκοπό την ενεργειακή, αρδευτική και τουριστική αξιοποίηση της περιοχής.

Η συνολική αξιοποίηση της περιοχής του ποταμού, προέβλεπε μία σειρά τριών φραγμάτων: *Τεμένους*, *Πλατανόβρυσης* και *Θησαυρού* (Χάρτης 1). Όλα είναι υδροηλεκτρικά και της Πλατανόβρυσης είναι συγχρόνως αποθήκη, απ' όπου αντλεί νερό η μονάδα του Θησαυρού. Το φράγμα Τεμένους θα είναι επίσης ταμιευτήρας για αρδευτικούς σκοπούς.

Σήμερα έχουν κατασκευαστεί και λειτουργούν τα δυο φράγματα του Θησαυρού (Εικ. 14) και της Πλατανόβρυσης και συγχρόνως έχουν δημιουργηθεί στα ανάντη τους, οι δυο αντίστοιχες λίμνες. Τα πρηνή του ποταμού Νέστου και των λιμνών του καλύπτονται κυρίως με δρυοδάση, με την παρόχθια βλάστηση και εκείνη κατά μήκος των ρεμάτων να είναι περισσότερο υδροχαρής.

Η πανίδα στην παραλίμνια περιοχή περιλαμβάνει κυρίως τη Βίδρα (*Lutra lutra*) αλλά και τα ζώα που μετακινούνται σε όλη την ευρύτερη περιοχή όπως: αρκούδα, λύκος, αλεπού, αγριόγατος, ζαρκάδι, αγριογούρουνο, λαγός κ.α. Η ιχθυοπανίδα των λιμνών είναι πλούσια σε ποσότητες και περιλαμβάνει κέφαλους (*Leuciscus cephalus*, *Orthrias brandti*), μπριάνες (*Barbus meridionalis*, *B. plebejus*), συρτές (*Chondrostoma varbarensis*), ενώ στα ρέματα υπάρχουν οι πέστροφες (*Salmo trutta macrostigma*, *S. trutta fario*).

Σε απόσταση 30 km νότια του δασικού χωριού, βρίσκεται ο ποταμός, στον οποίο η Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού, έχει κατασκευάσει το υδροηλεκτρικό φράγμα του Θησαυρού. Αυτό, σε μήκος 40 km, έχει μετατρέψει τον ποταμό σε

μία στενόμακρη τεχνητή λίμνη. Αποτελεί μια από τις κυριότερες ανθρώπινες παρεμβάσεις στο οικοσύστημα μετά το δασικό χωριό, οι επιπτώσεις της οποίας δεν έχουν μέχρι τώρα αναλυθεί.

Επιπλέον, η πρόσβαση και επίσκεψη στα φράγματα γίνεται από το Παρανέστι (Χάρτης 1). 2 km πριν φθάσουμε από τη Δράμα στο Παρανέστι, ακολουθούμε βόρεια πορεία, δίπλα από τον ποταμό Νέστο μέχρι το φράγμα Πλατανόβρυσης (11 km). Σε απόσταση 2 km από το φράγμα, περνάμε από την καινούρια γέφυρα στο βόρειο πρηνές του Νέστου και με ευχάριστη παραλίμνια διαδρομή (9 km), φθάνουμε στο εντυπωσιακό χωμάτινο φράγμα Θησαυρού. Εδώ είναι δυνατή η επίσκεψη στο εργοστάσιο που βρίσκεται μέσα στο βουνό, μετά από συνεννόηση με τη διεύθυνση του Υ/Η σταθμού (<http://www.ichthyologists.gr/Drama>).

2.8. ΤΟ ΑΝΤΑΜΩΜΑ ΤΩΝ ΣΑΡΑΚΑΤΣΑΝΩΝ

Κάθε χρόνο, λίγο ανατολικά του δασικού χωριού (Χάρτης 2), γίνεται το αντάμωμα των Σαρακατσάνων στις 20 Ιουλίου, στο πρώτο σαββατοκύριακο μετά του *προφήτη Ηλία*, για να γίνει αναβίωση του εθίμου "Γκουρμπάνι" (Εικ. 13). Η περιοχή άλλωστε κατοικούνταν, μέχρι τα μέσα της δεκαετίας του 1940, από τους Σαρακατσάνους με τα κοπάδια τους, στις μικρές κοινωνίες των "τσελιγκάτων". Από τη γιορτή του Αϊ - Γιώργη μέχρι εκείνη του Αϊ - Δημήτρη, οι Σαρακατσάνοι έφερναν εδώ τα κοπάδια τους σε τριάντα "τσελιγκάτα", όπως στου "Κούτρα" (στο σημερινό δασικό χωριό), στου "Λεπίδα", στου "Δαλακούρα", που έδωσαν το όνομά τους σε περιοχές των βουνών (<http://www.see.ed.ac.uk/sarakatsanos> και <http://www.drama.gr/tourismos>).

3. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Για τη μελέτη του δάσους της Ελατίας, εφαρμόστηκε το γνωστό μεθοδολογικό πλαίσιο για τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών / ΓΣΠ (Geographic Information Systems / GIS): *Είσοδος δεδομένων, διαχείριση δεδομένων, ανάλυση και χαρτογραφική απόδοση* στην εκμάθηση του νέου ΓΣΠ του ArcGIS της εταιρίας ESRI, το οποίο αποτελεί συνέχεια του λογισμικού Arc/Info και το οποίο είναι ευρέως διαδεδομένο, τόσο στην Ελληνική όσο και στην παγκόσμια αγορά των ΓΣΠ (<http://www.esri.com>).

Το ArcGIS Desktop (Booth and Mitchell 2001) υπάρχει σε τρεις εκδόσεις που αναφέρονται ως *ArcView*, *ArcEditor* και *ArcInfo*. Και οι τρεις εκδόσεις βασίζονται στις ίδιες αρχές και επομένως λειτουργούν παρόμοια, διαφέρουν όμως ως προς τις δυνατότητες που έχει η κάθε μία. Το ArcInfo έχει τις περισσότερες δυνατότητες και το ArcView τις λιγότερες. Συγκεκριμένα το ArcInfo, έχει περισσότερα εργαλεία κυρίως ανάλυσης χωρικών δεδομένων. Στην παρούσα εργασία χρησιμοποιήθηκε η έκδοση ArcView.

Κάθε έκδοση του ArcGIS Desktop περιέχει τις εξής βασικές εφαρμογές (Κουτσόπουλος και Ανδρουλάκης, 2003):

ArcMap

ArcCatalog

ArcToolbox

Καθώς και μια σειρά απο προαιρετικά προϊόντα, όπως:

Spatial Analyst

3D Analyst

Geostatistical Analysis

ArcPress

Το *ArcMap*, αφορά εφαρμογές που σχετίζονται με χάρτες (Maps). Πιο συγκεκριμένα, δίνει την δυνατότητα να δημιουργηθούν χάρτες απο επίπεδα χωρικής πληροφορίας, και να αναλυθούν χωρικές σχέσεις και να επιλεγούν μέσα απο αναζητήσεις, χωρικά και μη χωρικά στοιχεία. Επίσης μπορούν να σχεδιαστούν και να δημιουργηθούν διαφορετικές απεικονίσεις ενός χάρτη, αλλάζοντας χρώματα και συμβολισμούς.

Αρχικά, με το ArcMap εισάγαμε τις ψηφιδωτές / raster μορφές των τοπογραφικών φύλλων - χαρτών: **Μεσοχωρίου, Ποταμών, Ντέβιν και Ντόσπατ**, της Γ.Υ.Σ., κλίμακας 1/50.000 και τοποθετήσαμε το προβολικό σύστημα WGS 1984 UTM Zone 35N.prj και συντεταγμένες, προκειμένου να τους χρησιμοποιήσουμε ως υπόβαθρο για τη δημιουργία των GIS επιπέδων (layers).

Η Ελλάδα έχει χωριστεί σε δύο ζώνες των 6° με κεντρικούς μεσημβρινούς $\lambda_0 = 21^\circ$ με συντελεστή κλίμακας $K_0 = 0.9996$. Οι ζώνες αυτές έχουν αριθμό 34 και 35 αντίστοιχα (Κουτσόπουλος και Ανδρουλάκης, 2003).

Στη συνέχεια, ανοίγοντας τον *ArcCatalog* (μια εφαρμογή διαχείρισης γεωγραφικών δεδομένων), δημιουργήσαμε νέα επίπεδα γεωγραφικών πληροφοριών, τύπου shapefile, τα οποία θα είναι είτε σημειακά (τριγωνομετρικά σημεία, τοπονύμια, καταφύγια, θέσεις θέας, θέσεις κατασκήνωσης, θέσεις υπαίθριου γεύματος και θέσεις ερασιτεχνικής αλιείας), είτε γραμμικά (όριο δάσους Ελατιάς, ισουψείς καμπύλες (Χάρτες 3 και 4), υδρογραφικό δίκτυο και οδικό δίκτυο), είτε πολυγωνικά (όριο δάσους Ελατιάς, γεωλογία, τύπος βλάστησης, οικισμοί, καταφύγια άγριας ζωής).

Τα *shapefiles* είναι αρχεία, που περιέχουν γεωγραφικά και περιγραφικά δεδομένα, τα οποία μπορούν να διορθωθούν μέσα από το περιβάλλον του ArcView και μπορεί να περιέχουν μόνο σημεία, ή μόνο γραμμές, ή μόνο πολύγωνα (Κουτσόπουλος και Ανδρουλάκης, 2003).

Το *ArcToolBox* είναι η τρίτη εφαρμογή του ArcGIS και περιέχει διάφορα εργαλεία γεωεπεξεργασίας. Γενικά τα εργαλεία του ArcToolBox διαχειρίζονται τις συνηθισμένες μορφές δεδομένων, όπως: shapefiles, coverages, grids, DEM, TIN, geodatabases κ.α. Περιέχει δυο βασικές ομάδες: τα εργαλεία μετατροπής και τα εργαλεία διαχείρισης δεδομένων.

Οι χάρτες κλίσεων και προσανατολισμού αναγλύφου προέκυψαν από το Ψηφιακό Μοντέλο Αναγλύφου (Digital Evaluation Model / *DEM*, (Χάρτης 6), που δημιουργήθηκε με τη χάραξη των ισουψών, με τη βοήθεια του *Spatial Analyst*. Με το ArcToolBox προέκυψε το DEM, το οποίο δημιουργήθηκε από τα επίπεδα των ισουψών καμπύλων, του υδρογραφικού δικτύου και του ορίου της περιοχής μελέτης.

4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Απο την εφαρμογή των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (ΓΣΠ), τα οποία τα τελευταία χρόνια χρησιμοποιούνται πάρα πολύ απο τους γεωεπιστήμονες, με σκοπό την επίλυση περιβαλλοντικών προβλημάτων και τη λήψη αποφάσεων για την ορθολογική διαχείριση του περιβάλλοντος, μας δόθηκε η ευκαιρία να αντικαταστασήςουμε τις παραδοσιακές μεθόδους χαρτογραφίας, με νέες ψηφιακές, βασιζόμενοι στην τεχνολογία των Η/Υ, με αποτέλεσμα την παραγωγή ποικίλων θεματικών χαρτών, χρήσιμων σε περαιτέρω γεωμορφολογικές έρευνες, καθώς και σε απλούς επισκέπτες της περιοχής. (Αστάρας & Οικονομίδης, 2004).

Αναλυτικότερα οι χάρτες, οι οποίοι προέκυψαν με τη χρήση του προγράμματος ArcView στην παρούσα εργασία, είναι οι εξής:

1. Τουριστικός χάρτης της περιοχής, με το οδικό δίκτυο και τις κυριότερες τοποθεσίες (Χάρτης 2).

Προβάλεται το οδικό δίκτυο της περιοχής και κάποιες περιοχές με τουριστικό ενδιαφέρον, όπως καταφύγια, θέσεις θέας, θέσεις κατασκήνωσης, θέσεις υπαίθριου γεύματος και θέσεις ερασιτεχνικής αλιείας. Επίσης, στο ΝότιοΑνατολικό τμήμα της μελετούμενης περιοχής, παρουσιάζεται το καταφύγιο άγριας ζωής "Αετοράχης", το οποίο καταλαμβάνει έκταση 43.783 km². Επίπλέον, υπολογίστηκε το μήκος του οδικού δικτύου, δηλαδή:

- Επαρχιακό Οδικό Δίκτυο (Ασφαλτόδρομοι) (55.4 km),
- Κεντρικό Δασικό Οδικό Δίκτυο (Χωματόδρομοι καλής βατότητας) (58.4 km)
- Δασικό Οδικό Δίκτυο (Χωματόδρομοι καλής βατότητας) (42.9 km)
- Δασικό Οδικό Δίκτυο (Χωματόδρομοι κακής βατότητας) (235.7 km)
- Μονοπάτια (2.35km).

2. Χάρτες της περιοχής, με τα τριγωνομετρικά σημεία και τις ισουψείς καμπύλες (Χάρτες 3 και 4 με ισοδιάσταση 100 m και 50 m αντίστοιχα).

Στους χάρτες αυτούς παρατηρείται ό,τι στο ανατολικό τμήμα της περιοχής καθώς και κατά μήκος των κύριων ρεμμάτων του υδρογραφικού δικτύου, οι ισουψείς καμπύλες είναι πιο πυκνές. Απο τα τριγωνομετρικά σημεία πάνω στον χάρτη, διακρίνονται το χαμηλότερο υψόμετρο των 174 m και το μεγαλύτερο των 1.814 m.

3. Χάρτης υδρογραφικού δικτύου της περιοχής (Χάρτης 5).

Παρουσιάζεται το πλούσιο υδρογραφικό δίκτυο της περιοχής, όπου υπάρχουν δύο λεκάνες απορροής δενδριτικής μορφής, αυτή του Βαθυρέμματος και αυτή του Μεγάλου Ρέμματος, το οποίο στην πορεία του μαιανδρίζει και καταλήγουν στην κοίτη του Νέστου ποταμού. Επιπλέον, διακρίνονται ο Δεσπότης ποταμός και το Στραβόρεμα.

4. Ψηφιακό Μοντέλο Αναγλύφου (Χάρτης 6).

Με το ArcToolBox προέκυψε το Ψηφιακό Μοντέλο Αναγλύφου (Σύγχρονη ψηφιακή αναπαράσταση της μεταβλητότητας του αναγλύφου στο χώρο (Digital Evaluation Model / DEM) (Ασάρας & Οικονομίδης, 2004)), το οποίο δημιουργήθηκε απο τα επίπεδα των ισουψών καμπύλων, του υδρογραφικού δικτύου και του ορίου της περιοχής μελέτης.

5. Σκιασμένο ανάγλυφο της περιοχής μελέτης (Χάρτης 7).

Απο τον συγκεκριμένο χάρτη, ο οποίος προέκυψε απο το DEM, συμπεραίνουμε ό,τι στο ανατολικό τμήμα της περιοχής το ανάγλυφο είναι πιο έντονο, ενώ παράλληλα διακρίνονται τα τρία κύρια ρέματα του υδρογραφικού δικτύου, τα οποία καταλήγουν στον Νέστο ποταμό. Το συνολικό εμβαδό της περιοχής υπολογίστηκε σε 678.11 km².

6. Χάρτης κλίσεων κλιτύων (Χάρτης 8).

Το ανάγλυφο της περιοχής στο Βόρειο, Δυτικό και Κεντρικό τμήμα της, είναι μάλλον ήπιο, χωρίς ιδιαίτερες κλίσεις. Αντιθέτως, το ΒορειοΑνατολικό, ΝοτιοΑνατολικό και Ανατολικό τμήμα της, εμφανίζει έντονες κλίσεις με απότομο ανάγλυφο.

7. Χάρτης προσανατολισμού κλιτύων (Χάρτης 9).

Απο το συγκεκριμένο χάρτη προσανατολισμού των κλιτύων, συμπεραίνεται ότι η κλίση των κλιτύων στην ευρύτερη περιοχή, είναι Βόρειας – ΒορειοΑνατολικής διεύθυνσης.

8. Γεωλογικός - Πετρογραφικός χάρτης (Χάρτης 10).

Περιγράφονται οι γεωλογικοί σχηματισμοί της περιοχής, στην οποία κυριαρχεί ο γρανίτης της Ελατιάς, ενώ έντονη είναι η παρουσία του Παλαιοζωικού υπόβαθρου (γνεύσιοι, αμφιβολίτες και μάρμαρα).

9. Χάρτης που αναπαριστά τα διάφορα είδη βλάστησης (Χάρτης 11).

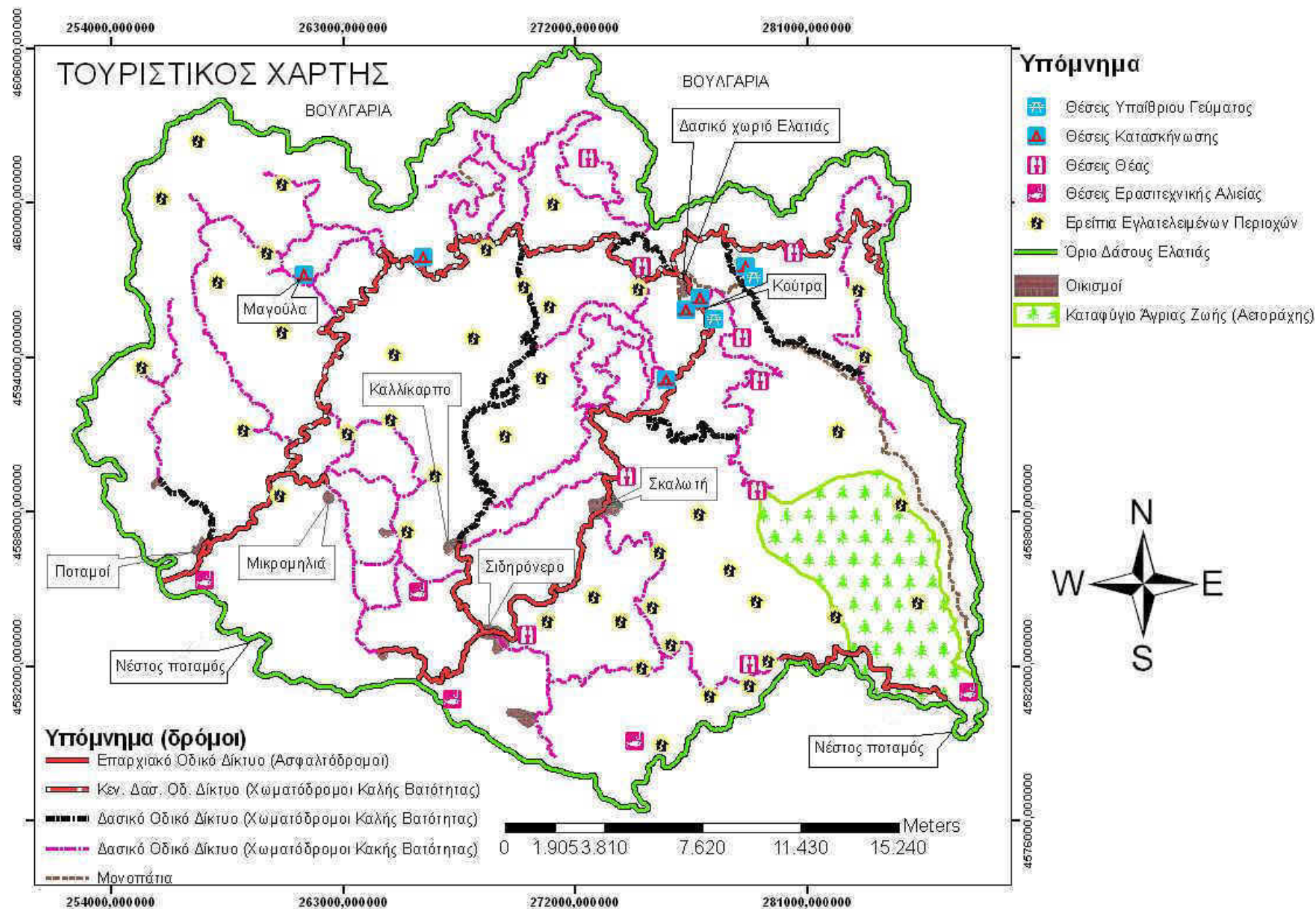
Απεικονίζονται τα είδη βλάστησης της περιοχής καθώς και τα εμβαδά τους:

- Δάσος Δρυός (338.60 km²),
- Δάσος Πεύκης (95.93km²),
- Δάσος Οξυάς (74.80 km²),
- Δάσος Ερυθρελάτης (70.64 km²),
- Χορτολίβαδα (57.76 km²),
- Σημύδα (21.61 km²),
- Γεωργικές εκτάσεις (18.75 km²),
- Δάσος με αναδασώσεις Πεύκης (0,64 km²).

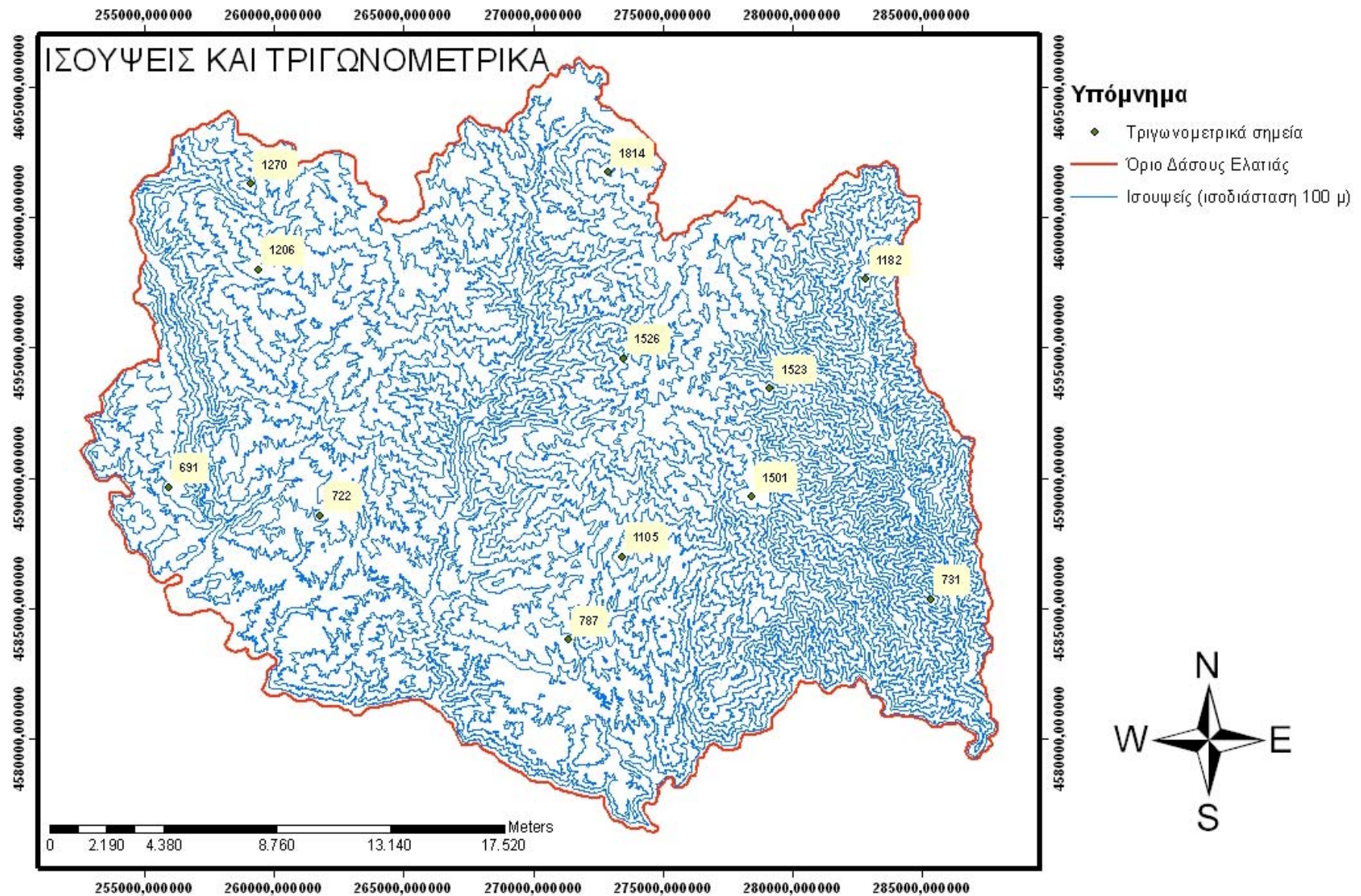
5. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1 (ΧΑΡΤΕΣ)



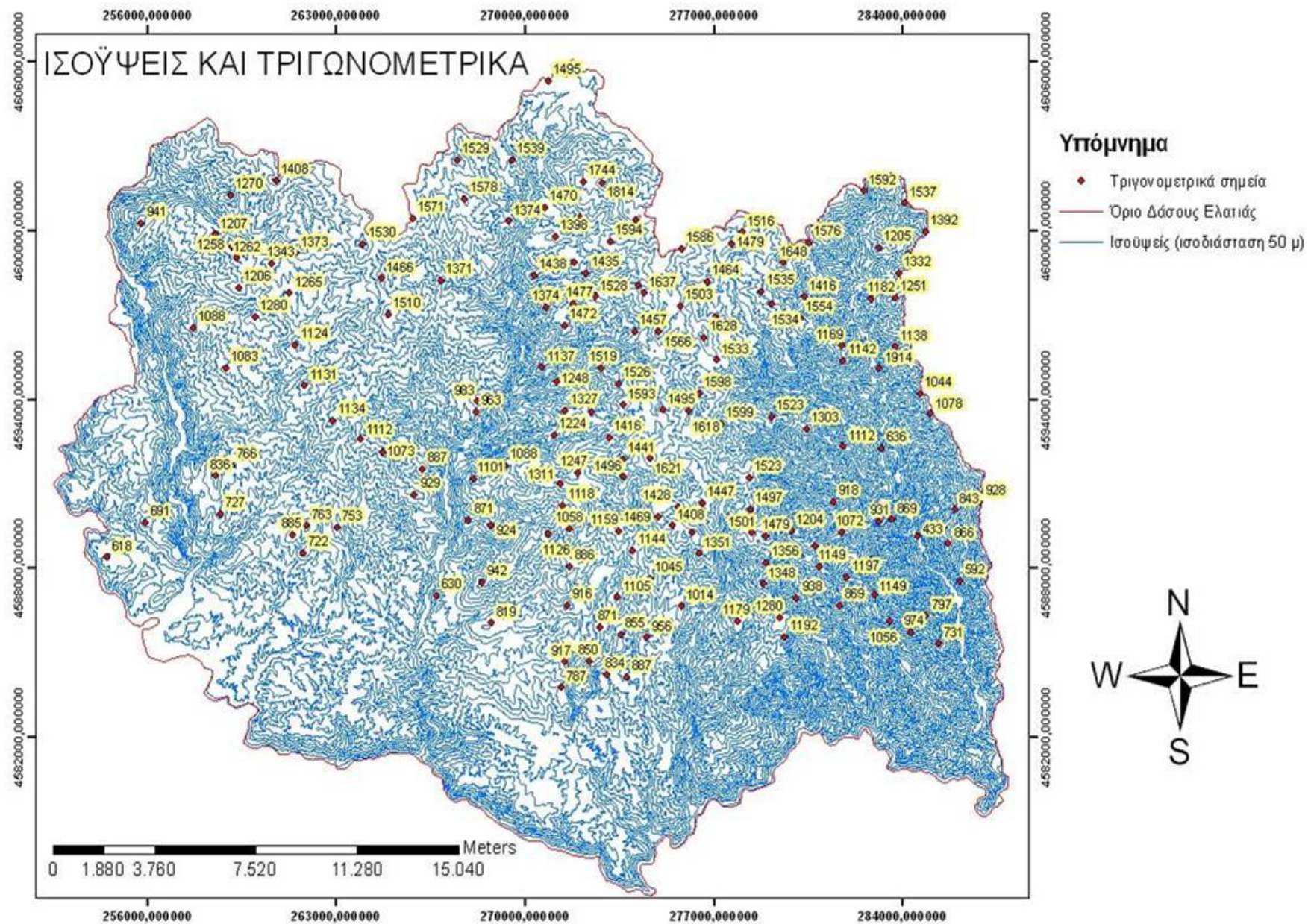
Χάρτης 1. Το δάσος Ελατίας. Βρίσκεται στο κεντρικό τμήμα της οροσειράς της Ροδόπης. (<http://www.drama.gr/tourismos>)



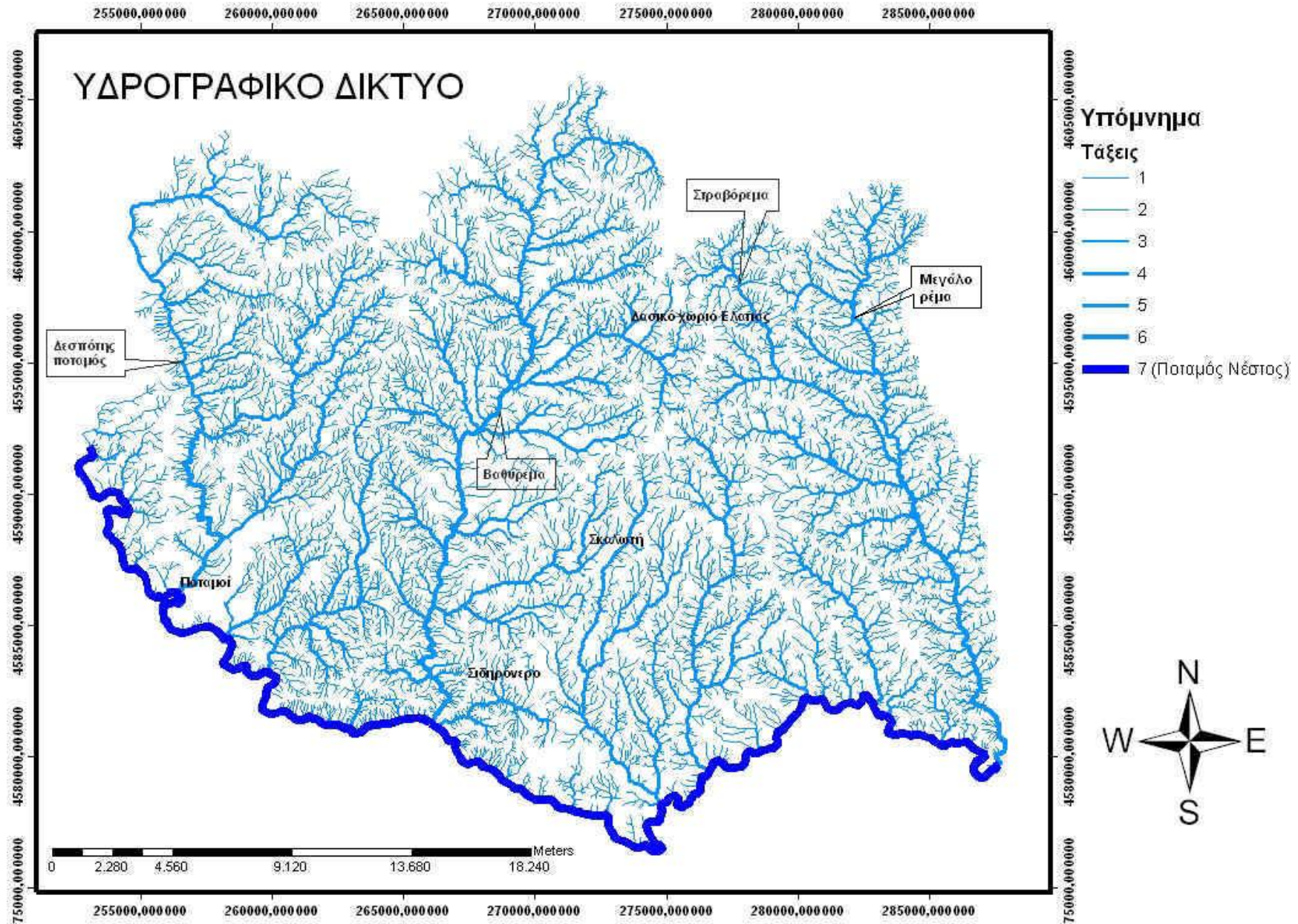
Χάρτης 2. Τουριστικός χάρτης της περιοχής, με το οδικό δίκτυο και τις κυριότερες τοποθεσίες (πηγή: Μέντης Ν.)



Χάρτης 3. Χάρτης της περιοχής, με τα τριγωνομετρικά σημεία και τις ισουψείς καμπύλες (ισοδιάσταση 100 m)

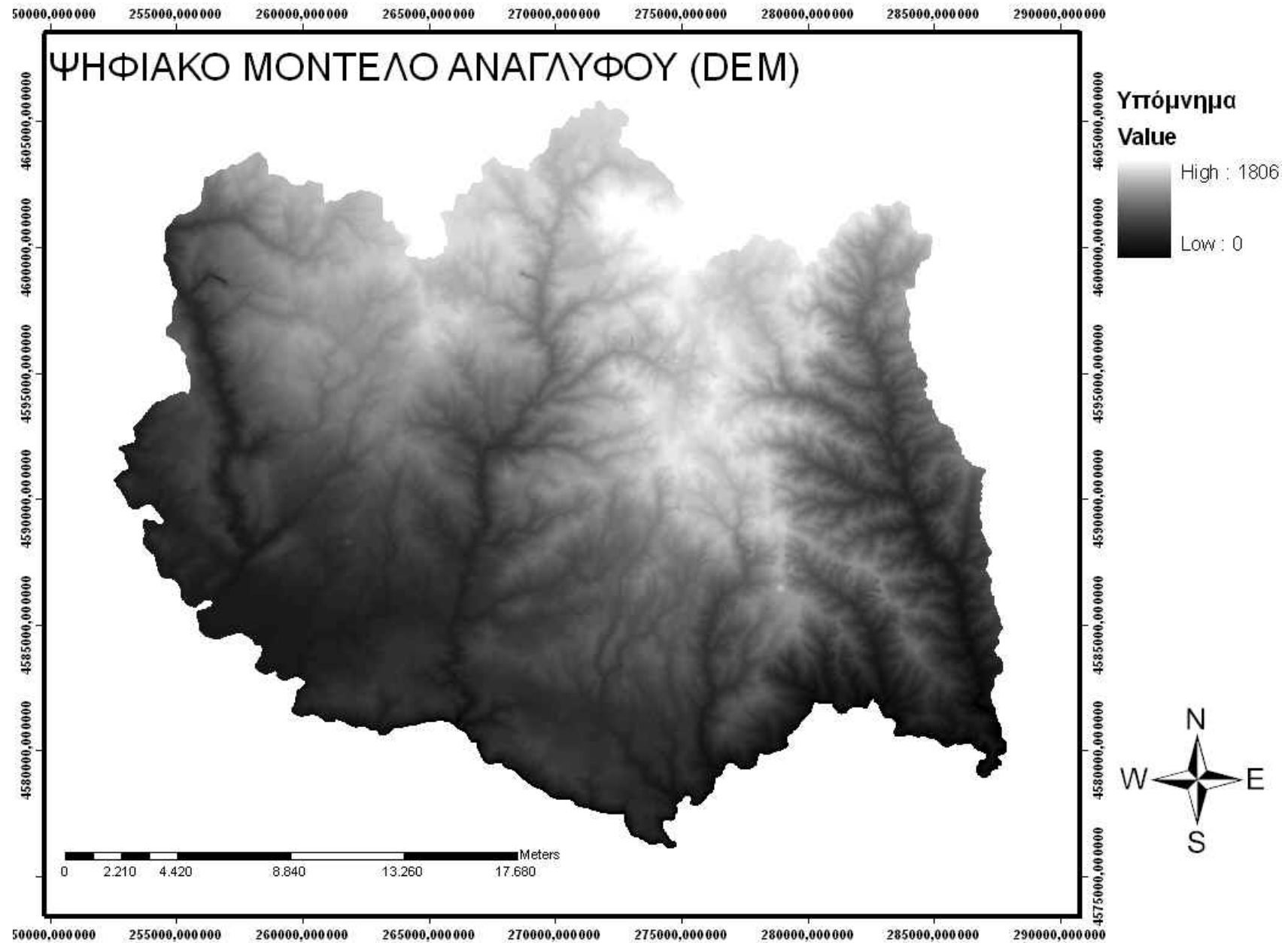


Χάρτης 4. Χάρτης της περιοχής, με τα τριγωνομετρικά σημεία και τις ισοψείς καμπύλες (ισοδιάσταση 50 m)

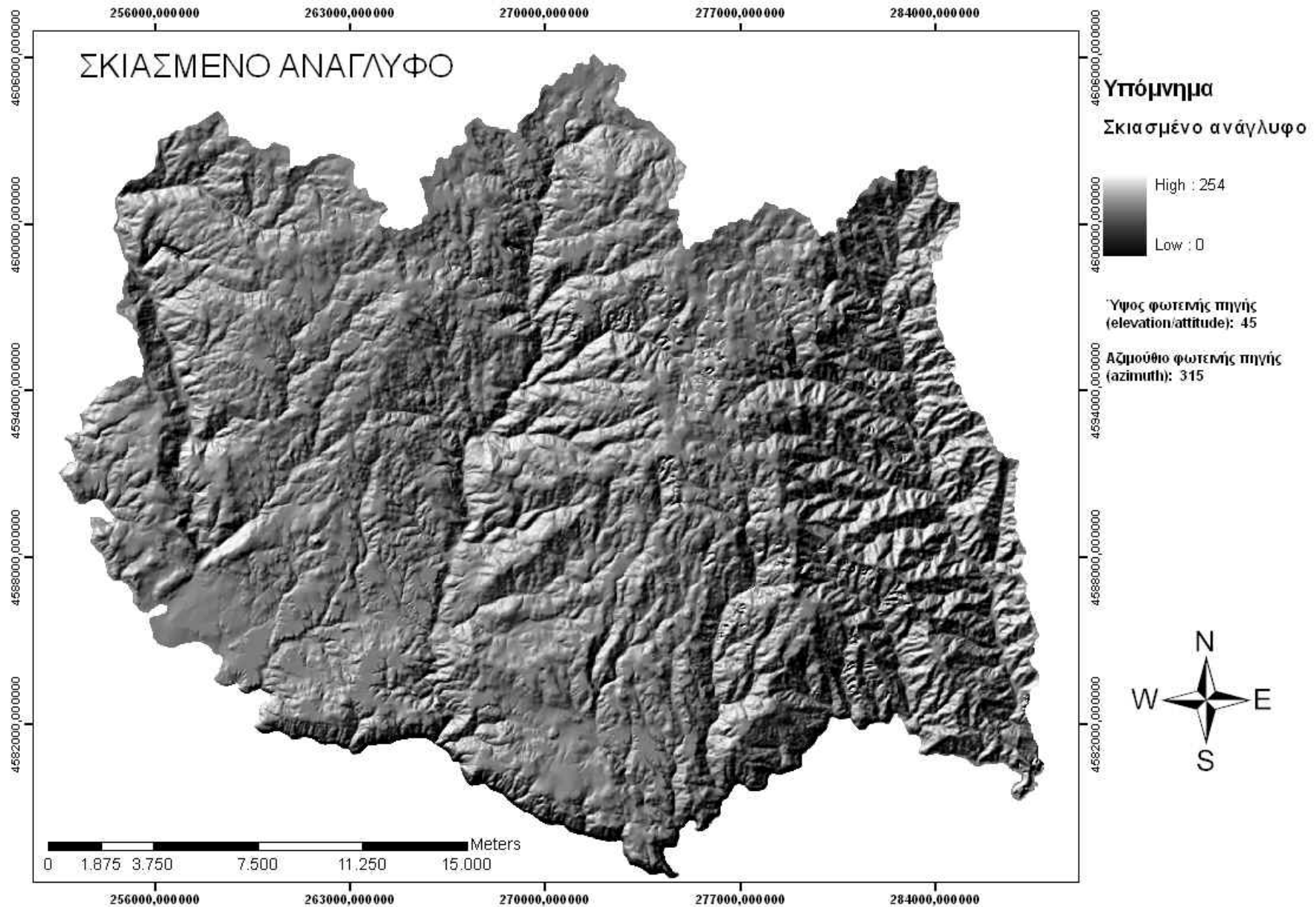


Χάρτης 5. Χάρτης υδρογραφικού δικτύου της περιοχής

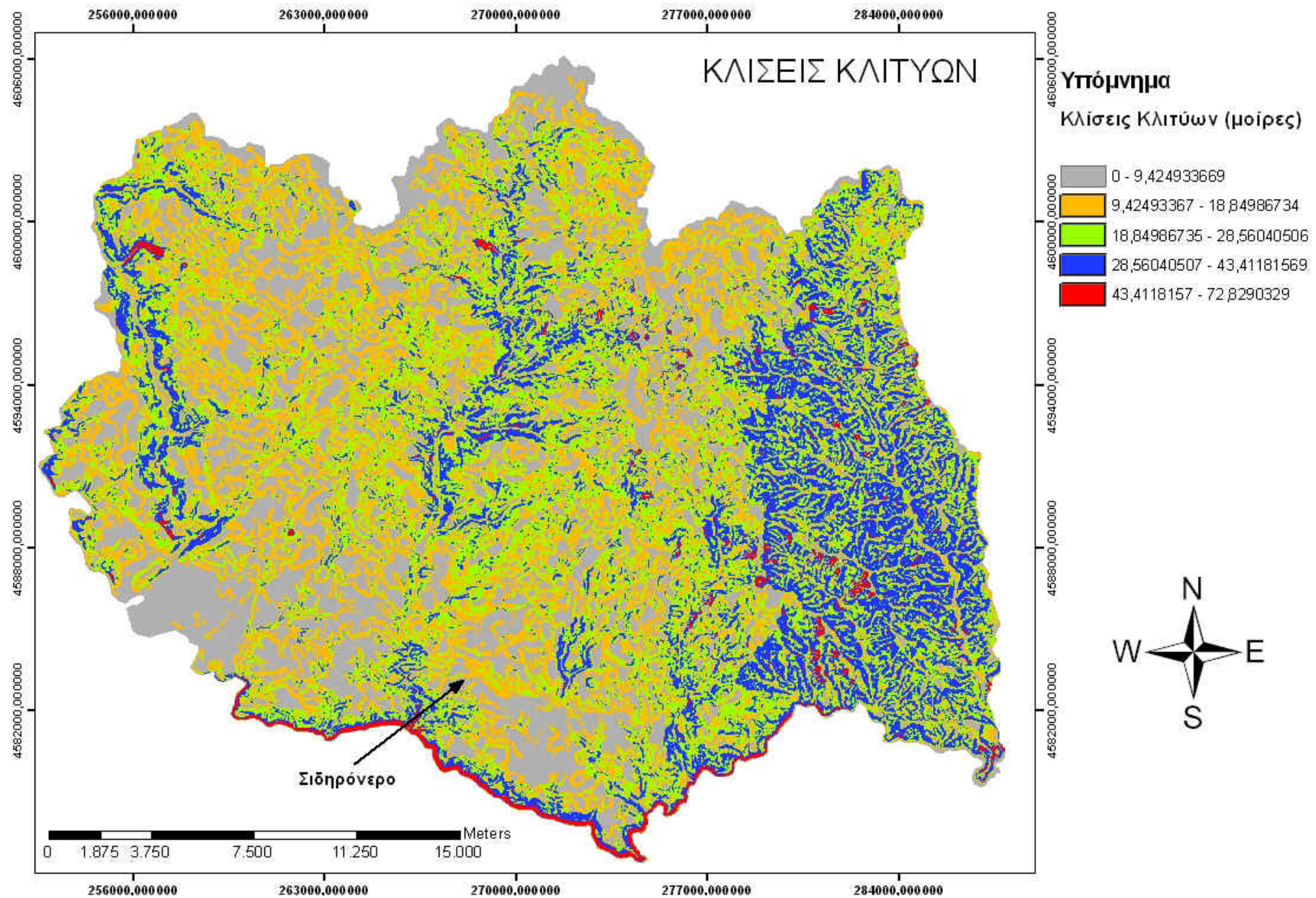
Βιβλιοθήκη "Θεόφραστος" - Τμήμα Γεωλογίας - Α.Π.Θ.



Χάρτης 6. Ψηφιακό Μοντέλο Αναγλύφου (Digital Evaluation Model / DEM), το οποίο προέκυψε απο τις ισουψείς καμπύλες

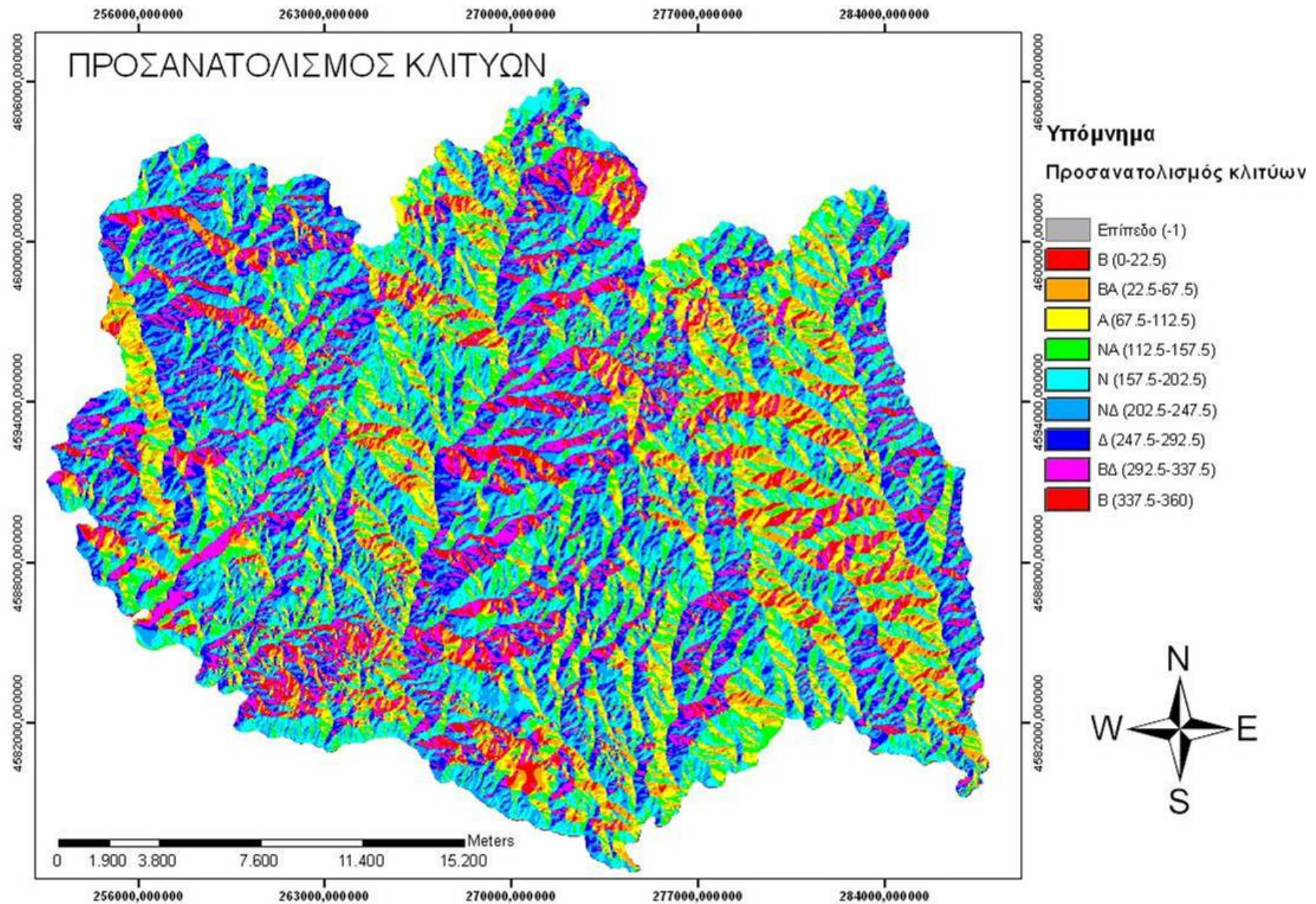


Χάρτης 7. Σκιασμένο ανάγλυφο της περιοχής μελέτης, το οποίο προέκυψε από το DEM



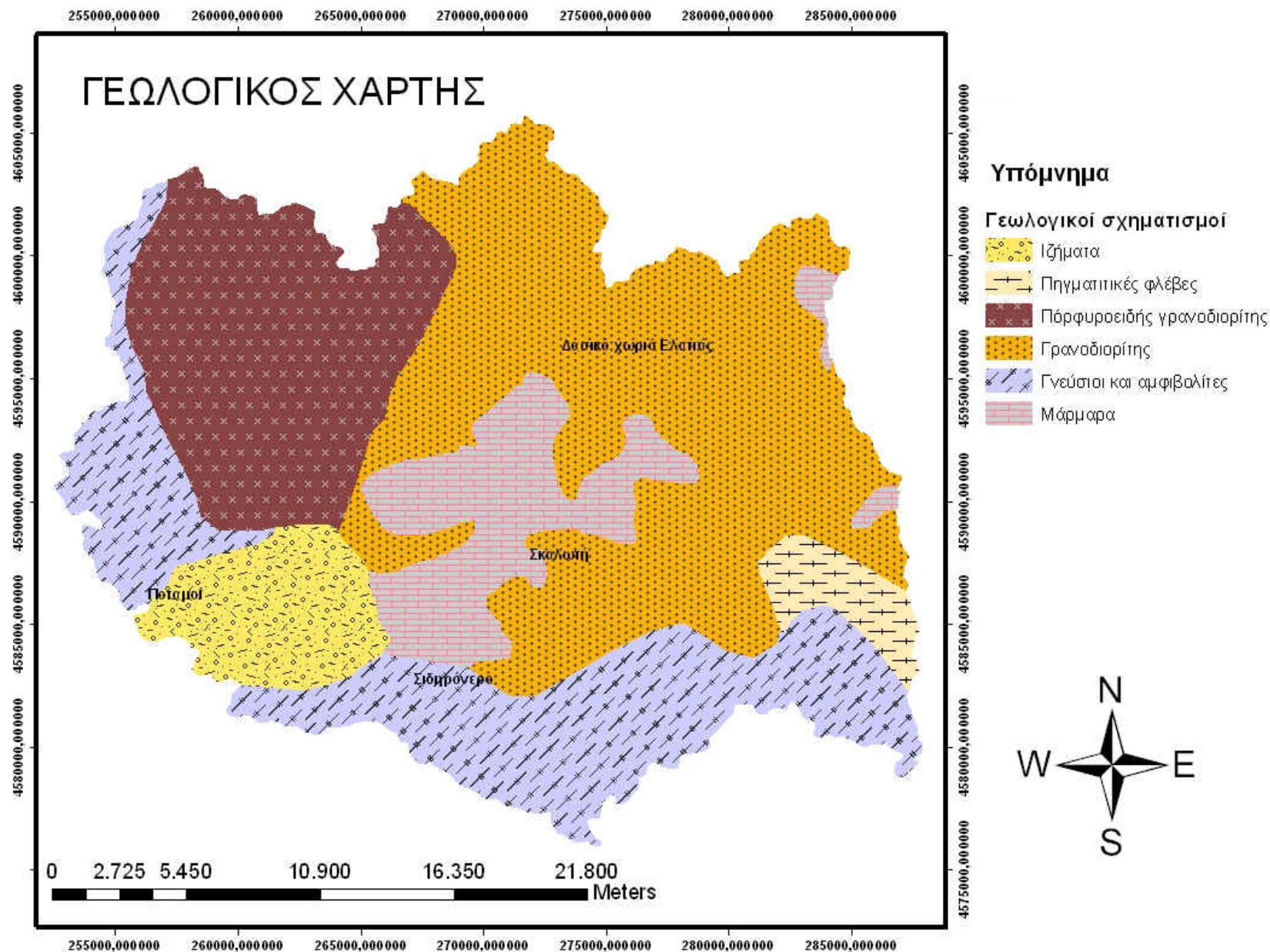
Χάρτης 8. Χάρτης κλίσεων κλιτύων

Βιβλιοθήκη "Θεόφραστος" - Τμήμα Γεωλογίας - Α.Π.Θ.

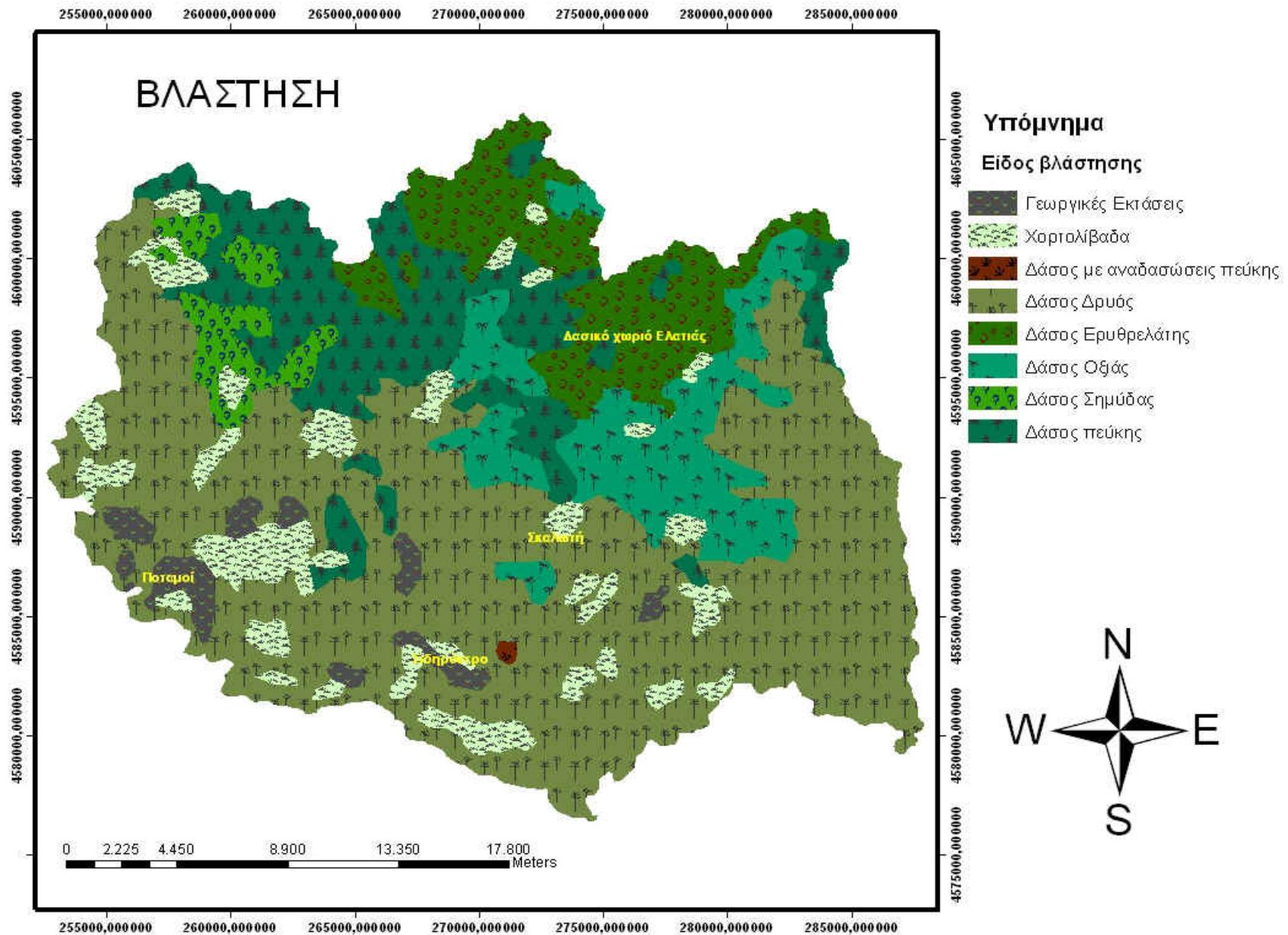


Χάρτης 9. Χάρτης προσανατολισμού κλιτύων

Βιβλιοθήκη "Θεόφραστος" - Τμήμα Γεωλογίας - Α.Π.Θ.



Χάρτης 10. Γεωλογικός χάρτης του πλουτωνικού συμπλέγματος Ελατίας – Σκαλωτής – Παρανεστίου. (Πηγή Θεοδοσόγλου et al. (2005))



Χάρτης 11. Χάρτης που αναπαριστά τα διάφορα είδη βλάστησης (πηγή: Μέντης Ν.)

6. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2 (ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ)



Εικ. 1 και 2. Αμιγές δάσος ερυθρελάτης στο δασικό σύμπλεγμα της Ελατίας.



Εικ. 3 και 4. Τα φύλλα της σημύδας το φθινόπωρο. Διακρίνεται το υπέροχο χρυσοκίτρινο χρώμα τους.



Εικ. 5. Το δάσος της οξυάς το φθινόπωρο. Τα φύλλα της παίρνουν διάφορες αποχρώσεις ανάλογα με την έκθεσή τους στον ήλιο.



Εικ. 6. Τα απέραντα δάση της Ελατίας προσφέρουν εκτός από την πολύτιμη ξυλεία τους πολλαπλές αισθητικές απολαύσεις.

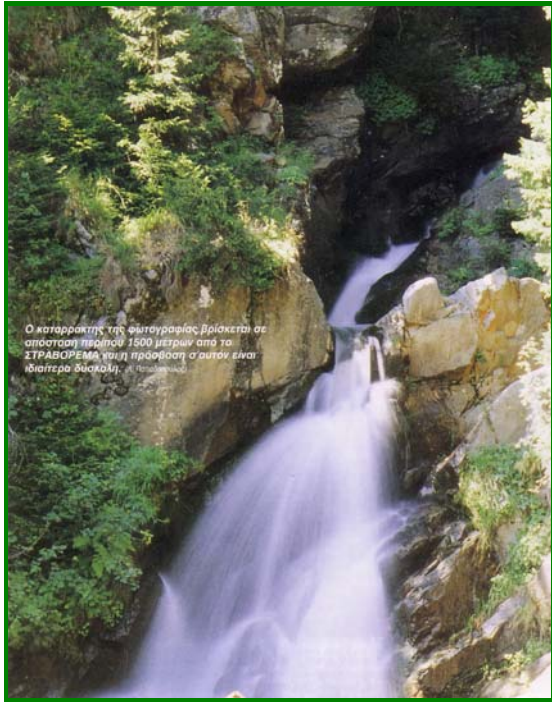


Εικ. 7. Το δασικό χωριό της Ελατίας βρίσκεται στη θέση «Κούτρα» και σε απόσταση 72 km από τη Δράμα.

ΤΟ ΔΑΣΟΣ ΤΗΣ ΕΛΑΤΙΑΣ ΣΤΗ ΔΡΑΜΑ



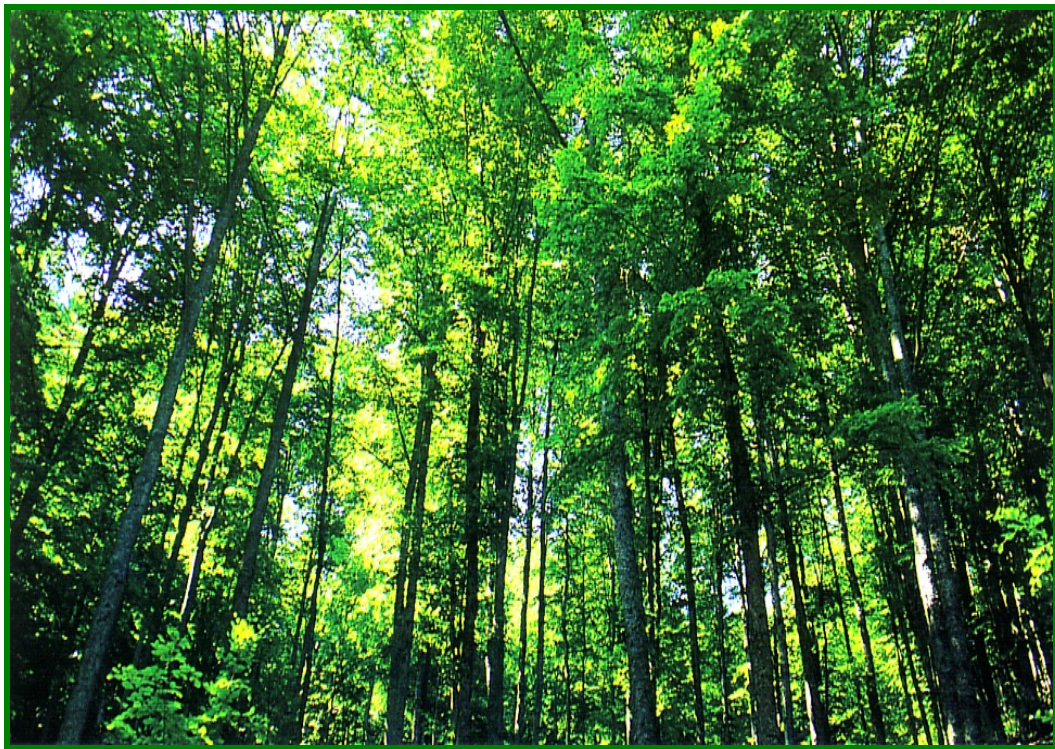
Εικ. 8 και 9. Το δάσος της Ελατίας την περίοδο του χειμώνα.



Εικ.10. Ο καταράκτης του Στραβορέματος. Η πρόσβαση στους καταράκτες της περιοχής είναι αρκετά δύσκολη.



Εικ. 11. Η εκμετάλλευση του ξυλώδους κεφαλαίου συνιστά το 12,5% της συνολικής δασικής εκροής της χώρας.



Εικ. 12. Δάσος οξυάς. Πολύ δύσκολα εισχωρεί ο ήλιος, ανάμεσα στα πυκνά φυλλώματά της.



Εικ. 13. Κάθε χρόνο, λίγο Ανατολικά του δασικού χωριού, γίνεται το "Αντάμωμα" των Σαρακατσάνων.



Εικ. 14. Σε απόσταση 30 km Νότια του δασικού χωριού, βρίσκεται ο ποταμός Νέστος, στον οποίο η ΔΕΗ έχει κατασκευάσει το υδροηλεκτρικό φράγμα του Θησαυρού.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Αρχικά, ήταν τιμή για μας, η συνεργασία μας με τον κ. Θεόδωρο Αστάρα, καθηγητή του τμήματος Γεωλογίας του Α.Π.Θ.

Θερμές ευχαριστίες στον κ. Οικονομίδη Δημήτριο, Δρ. Γεωλογίας του Α.Π.Θ., του Τομέα Φυσικής και Περιβαλλοντικής Γεωγραφίας, για την υπομονή του και για την βοήθεια του στην πραγματοποίηση της παρούσας εργασίας.

Επιπλέον, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τον κ. Καλαθά Αλέξανδρο, τεχνικό GIS για την παροχή άδειας χρήσης του λογισμικού ArcGIS 9.0.

Για την προμήθευση μας με τους χάρτες της βλάστησης, του τουριστικού χάρτη, πάνω στους οποίους βασίστηκε τμήμα της εργασίας μας, ευχαριστούμε τον κ. Μέντη Νικόλαο, δασολόγο.

Τέλος, ευχαριστούμε όλους όσους μας βοήθησαν στην ανεύρεση υλικού στο δασαρχείο της Δράμας, και συγκεκριμένα τον δασάρχη κ. Στεφανάτο Αλέξανδρο και τον κ. Κοβλακά Κώστα, δασολόγο του δασαρχείου Δράμας.

7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ΑΣΤΑΡΑΣ, Θ. (1998). ΦΩΤΟΕΡΜΗΝΙΑ (ΤΗΛΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ) ΣΤΙΣ ΓΕΩΕΠΙΣΤΗΜΕΣ (ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ). Έκδοση Υπηρεσία Δημοσιευμάτων. Α.Π.Θ. Θεσσαλονίκη.
- ΑΣΤΑΡΑΣ, Θ. & ΟΙΚΟΝΟΜΙΔΗΣ, Δ. (2004). ΨΗΦΙΑΚΗ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΑ ΚΑΙ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ (G.I.S.). Διδακτικές Σημειώσεις. Α.Π.Θ. Θεσσαλονίκη.
- ΑΣΤΑΡΑΣ, Θ. & ΟΙΚΟΝΟΜΙΔΗΣ, Δ. (2004). ΨΗΦΙΑΚΗ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΑ ΚΑΙ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ (G.I.S.). Εργαστηριακές Σημειώσεις. Τεύχος 1: ArcGIS. Α.Π.Θ. Θεσσαλονίκη.
- ΘΕΟΔΟΣΟΓΛΟΥ, Ε., ΚΟΡΩΝΑΙΟΣ, Α., ΣΟΛΔΑΤΟΣ, Τ. & ΣΚΛΑΒΟΥΝΟΣ, Σ. (2005). ΓΕΩΧΗΜΕΙΑ ΚΑΙ ΠΕΤΡΟΓΕΝΕΣΗ ΤΟΥ ΓΡΑΝΙΤΗ ΤΟΥ ΠΑΡΑΝΕΣΤΙΟΥ (ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΡΟΔΟΠΗ). 2^ο Συνέδριο Της Επιτροπής Οικονομικής Γεωλογίας, Ορυκτολογίας & Γεωχημείας. Θεσσαλονίκη.
- ΚΟΥΤΣΟΠΟΥΛΟΣ, Κ. & ΑΝΔΡΟΥΛΑΚΗΣ, Ν. (2003). ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ArcGIS. Εκδόσεις Παπασωτηρίου. Αθήνα.
- ΜΟΥΝΤΡΑΚΗΣ, Δ. (1985). ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ. Εκδόσεις University Studio Press. Θεσσαλονίκη.
- ΠΕΡΙΟΔΙΚΟ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΠΑΝΟΡΑΜΑ. ΤΟ ΔΑΣΟΣ ΤΗΣ ΕΛΑΤΙΑΣ ΣΤΗ ΔΡΑΜΑ. Τεύχος 3^ο. Έτος 1999. Άρκτος Εκδοτική Ε.Π.Ε. Θεσσαλονίκη. p.74.
- ΣΩΤΗΡΙΑΔΗΣ, Δ. & ΨΙΛΟΒΙΚΟΣ, Α. (1984). ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑΣ, Έκδοση Υπηρεσία Δημοσιευμάτων. Α.Π.Θ. Θεσσαλονίκη.
- BOOTH, B. & MITCHELL, A. (2001). GETTING STARTED WITH ArcGIS. ESRI. Redlands. CA, USA.
- BURROUGH, A. & McDONNELL, A. (2000). PRINCIPLES OF GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEMS. Oxford University Press. New York. USA.
- KILLIAS, A. & MOUNTRAKIS, D. (1990). KINEMATICS OF THE CRYSTALLINE SEQUENCES IN THE WESTERN RHODOPE MASSIF. - IN:

SOLDATOS, K. (ed.). Geologica Rhodopica 2. Aristotele University Press. Thessaloniki.

- MINAMI, M. (2000). USING ArcMap. ESRI. Redlands. CA, USA.
- PAPANIKOLAOU, D. & PANAGOPOULOS, A. (1981). ON THE STRUCTURAL STYLE OF THE SOUTHERN RHODOPE. Geol. Balcan., 11,3.
- VIENNEAU, A. (2001). USING ArcCatalog. ESRI. Redlands. CA, USA.

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- <http://www.arcturos.gr/rodopi>
- <http://www.athinorama.gr/travel/articles/rodopi>
- <http://www.drama.gr/tourismos>
- <http://www.en.wikipedia.org/wiki/Karantere>
- <http://www.elliniko-panorama.gr>
- <http://www.esri.com>
- <http://www.in.gr/agro/drama>
- <http://www.ichthyologists.gr/Drama>
- <http://www.marathondata.gr>
- <http://www.neledramas.gr/drama/omorfia>
- <http://www.organotechnical.gr/dekpota>
- <http://www.see.ed.ac.uk/sarakatsanos>
- http://www.touristicunion.gr/pro_drama
- <http://homepages.pathfinder.gr/elatia>