ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

Τμήμα Γεωγραφίας

ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΗ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΣΗ ΤΟΥ ΥΜΗΤΤΟΥ

Πτυχιακή Εργασία του Λεονάρδου Στρυφούνια Πολέμη

ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

Τμήμα Γεωγραφίας

Πτυχιακή Εργασία του Λεονάρδου Στρυφούνια Πολέμη

Επιβλέπων Καθηγητής: Παυλόπουλος Κοσμάς

Αθήνα, Ιούλιος 2014

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα μελέτη αφορά τη γεωμορφολογική χαρτογράφηση της περιοχής του όρους Υμηττού. Πρόκειται για μια περιοχή της Αττικής η οποία παρουσιάζει σύνθετο ανάγλυφο και ποικιλία γεωμορφών, λόγω του έντονου τεκτονισμού της και των φυσικών διεργασιών που διαμόρφωσαν τη μορφολογία της.

Για τη δημιουργία του χάρτη χρησιμοποιήθηκαν κυρίως γεωλογικοί και τοπογραφικοί χάρτες, από τους οποίους κατασκευάστηκαν μέσω Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών τα θεματικά επίπεδα της τοπογραφίας, της υδρογραφίας και της γεωλογίας, ενώ κατασκευάστηκε επίσης και το Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους, από το οποίο προέκυψαν οι χάρτες κλίσεων και έκθεσης. Οι θεματικοί χάρτες των κλίσεων και της λιθολογίας ταξινομήθηκαν σε κατηγορίες οι οποίες συνδυάστηκαν αποτελώντας κριτήρια εντοπισμού γεωμορφών.

Στη χαρτογράφηση συνέβαλλαν καθοριστικά οι διαθέσιμοι ορθοφωτοχάρτες και αεροφωτογραφίες, όπως επίσης η εργασία υπαίθρου. Στη συνέχεια, με τον κατάλληλο συνδυασμό χρωμάτων και συμβολισμών δημιουργήθηκε ο γεωμορφολογικός χάρτης της περιοχής μελέτης.

ABSTRACT

This study concerns the geomorphological mapping of the Hymettus Mountain. This is an area of Attica which presents a complex terrain and a wide variety of landforms, due to its intense tectonism and the natural processes that shaped its morphology.

The primary data that were used in the creation of the map mainly included geological and topographic maps, from which thematic layers of the topography, hydrography and geology were constructed through GIS processes. A Digital Elevation Model was also constructed, from which the slope and aspect maps were created. Thematic maps of slope and lithology were classified into categories, which were combined to constitute detection criteria of landforms.

Decisive contribution in mapping was provided by the available orthophotomaps and aerial photographs, as well as the field work. Finally, with the appropriate combination of colors and symbols the geomorphological map of the study area was produced.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Γενικά-Σκοπός Έρευνας

Η γεωμορφολογία αποτελεί τμήμα του ευρύτερου κλάδου των γεωεπιστημών. Η ονομασία της, η οποία πηγάζει από τρία μέρη, Γεω (=γη, ανάγλυφο), Μορφή(=γεωμορφές) και Λόγος (=ανάλυση, σκέψη) δίνει το αντικείμενο μελέτης της. Η γεωμορφολογία είναι η επιστήμη εκείνη που μελετά το γήινο ανάγλυφο, τις γεωμορφές του, την προέλευσή τους, τις διαδικασίες που τις διαμορφώνουν και τις εξελίσσουν στο πέρασμα του χρόνου . Η γεωμορφολογία συνδέεται στενά με άλλες επιστήμες όπως η γεωλογία, η γεωδαισία, η γεωγραφία, η αρχαιολογία, η περιβαλλοντική μηχανική και γεωτεχνική μηχανική, ενώ βρίσκει εφαρμογή σε πλήθος πρακτικών ζητημάτων.

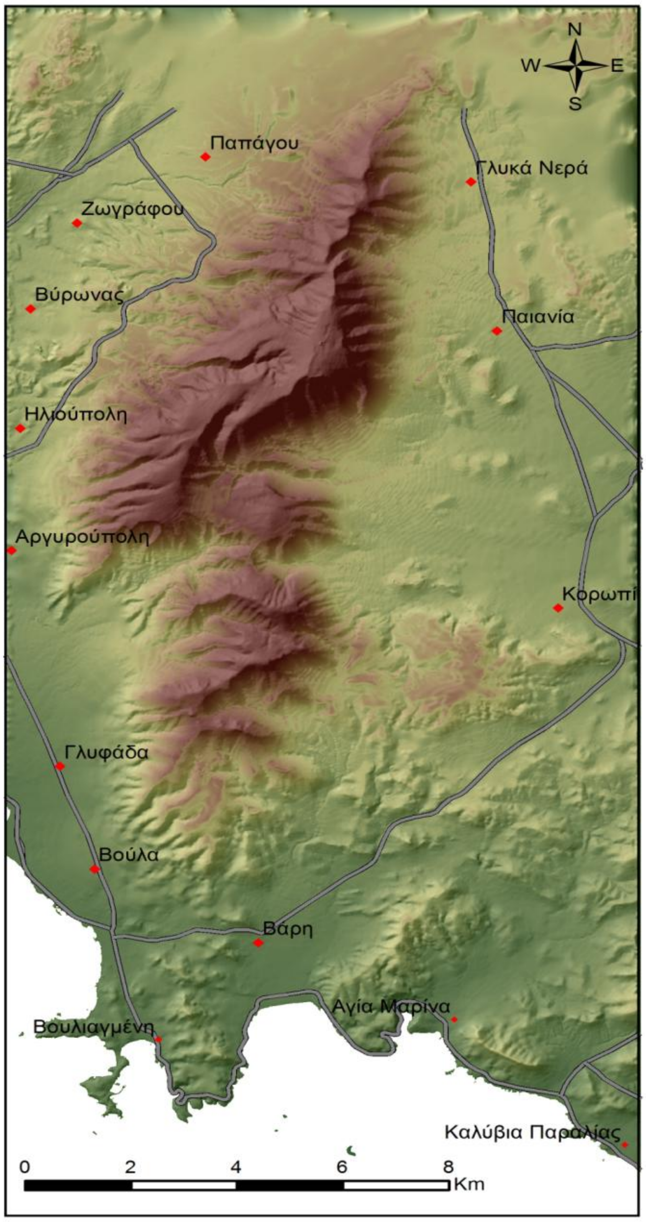
Η παρούσα γεωμορφολογική μελέτη συντάχθηκε με σκοπό την αναγνώριση και χαρτογράφηση γεωμορφών που συνθέτουν το ανάγλυφο του όρους Υμηττού και των γύρω σε αυτό περιοχές, στην Αττική. Η επιλογή της συγκεκριμένης περιοχής έγινε διότι αυτή παρουσιάζει πληθώρα γεωμορφών, με τον ορεινό όγκο του Υμηττού να δεσπόζει σε αυτήν αλλά και πεδινές εκτάσεις και παράκτιες περιοχές. Τα στάδια της μελέτης περιλαμβάνουν την ανάλυση της τεχνικής που χρησιμοποιήθηκε για την κατασκευή του γεωμορφολογικού χάρτη. Αναλύονται οι γεωμορφές οι οποίες απεικονίστηκαν, ενώ αιτιολογείται και η επιλογή του συμβολισμού κάθε φορά. Επίσης, γίνεται προσπάθεια σύνθεσης των γεωμορφών και του αναγλύφου που παρατηρούνται σήμερα, με τις διεργασίες του σχηματισμού τους να περιγράφονται και να αναλύονται εκτενώς, ενώ επιχειρείται ο συσχετισμός μεταξύ τους. Έτσι, η μελέτη αυτή αποτελεί μια ολοκληρωμένη γεωμορφολογική έρευνα, τα αποτελέσματα της οποίας απεικονίζονται στο χάρτη που κατασκευάστηκε, καθώς επίσης και σε προηγούμενες μελέτες. Τέλος, παρατίθενται γεωλογικά, κλιματολογικά και άλλα χρήσιμα στοιχεία για την περιοχή.

Η κλίμακα χαρτογράφησης που επιλέχθηκε είναι 1:25.000, η οποία θεωρήθηκε κατάλληλη για λεπτομερή αποτύπωση των περισσότερων γεωμορφών της περιοχής μελέτης χωρίς να υπάρχει δυσκολία στην ανάγνωση του χάρτη. Η χαρτογραφική προβολή που χρησιμοποιήθηκε είναι το ελληνικό γεωδαιτικό σύστημα συντεταγμένων ΕΓΣΑ 87, το οποίο χρησιμοποιείται στις περισσότερες σύγχρονες ελληνικές χαρτογραφήσεις.

1.2 Γεωγραφικά Χαρακτηριστικά Περιοχής Μελέτης

1.2.1Γεωγραφική Τοποθέτηση

Η περιοχή μελέτης τοποθετείται στην Ανατολική Στερεά, στο δυτικό τμήμα του νομού Αττικής. Στα βόρεια οριοθετείται από τα προάστια της Αθήνας, περιλαμβάνοντας μικρό μέρος αυτών, καθώς και από την Παλλήνη. Στα ανατολικά οριοθετείται από την Αττική Οδό και περιλαμβάνει τις περιοχές των Γλυκών Νερών της Παιανίας, και του Κορωπίου, ενώ στα νότια βρέχεται από τον Σαρωνικό, περιλαμβάνοντας τους οικισμούς Καλύβια Παραλίας, Αγίας Μαρίνας, Βάρης και Βουλιαγμένης. Στα νοτιοδυτικά της όρια εντοπίζονται τα προάστια της Αττικής, Γλυφάδα, Αργυρούπολη Ηλιούπολη και Αργυρούπολη, μέρος των οποίων περιλαμβάνει, ενώ τέλος στο βορειοδυτικό τμήμα οριοθετείται από τις περιοχές Βύρωνα και Ζωγράφου. Συνολικά λοιπόν, πέρα από τον ορεινό όγκο του Υμηττού, περιλαμβάνεται μικρό μέρος του Λεκανοπεδίου, ένα κομμάτι της κοιλάδας των Μεσογείων καθώς και μέρος των ακτών του Σαρωνικού. Τέλος στην περιοχή μελέτης περιλαμβάνεται αριθμός νησίδων στα ανοιχτά του Σαρωνικού, οι οποίες είναι όλες ακατοίκητες.



Εικόνα 1.2.1 : Η περιοχής μελέτης. Διακρίνονται οι οικισμοί και το κύριο οδικό δίκτυο.

1.2.2. Όρος Υμηττός

Ο Υμηττός δεσπόζει στο κέντρο της περιοχής μελέτης και καταλαμβάνει το μεγαλύτερο μέρος αυτής. Η διεύθυνση του είναι ΒΑ-ΝΔ ενώ όσον αφορά την υψομετρία, το νότιο τμήμα του έχει χαμηλότερα υψόμετρα από το υπόλοιπο όρος. Η κορυφή με το μεγαλύτερο υψόμετρο είναι ο Εύζωνας (1026μ.) στον βορειο-κεντρικό τομέα του ορεινού όγκου. Η βλάστησή του μπορεί να διακριθεί φυσιογνωμικά σε: α) δάση χαλεπίου (και τραχείας) πεύκης, β) υποβαθμισμένα πουρναροτόπια, γ) φρυγανοτόπια χωρίς ή με αραιό πουρνάρι και, δ) γεωργικές εκτάσεις[1]. Τα τελευταία χρόνια λόγω πυρκαγιών και έργων όπως λατομεία και άλλες ανθρώπινες δραστηριότητες, η αισθητική εμφάνιση του βουνού έχει αλλοιωθεί σε σημαντικό βαθμό .

1.2.3 Πεδιάδα Μεσογείων

Η πεδιάδα των Μεσογείων, της οποίας μέρος της περιλαμβάνεται στην περιοχή μελέτης, εντοπίζεται στο ανατολικό τμήμα της περιοχής μελέτης. Η πεδιάδα θεωρείται πυκνοκατοικημένη, καθώς αρκετές ανθρώπινες δραστηριότητες λαμβάνουν χώρα. Οι οικισμοί Γλυκά Νερά (6.971 κατ.) και Παιανία (12.137 κατ.) εντοπίζονται στο βορειοδυτικό τμήμα της πεδιάδας και ο οικισμός του Κορωπίου (19.475κατ.)[2] στο κεντρικό αποτελούν τα μεγαλύτερα κέντρα που ανήκουν ταυτόχρονα και στην περιοχή μελέτης. Ο σημαντικότερος οδικός άξονας που διασχίζει την πεδιάδα είναι η Αττική Οδός.

1.2.4 Νοτιοδυτικά Παράλια

Καταλαμβάνοντας μεγάλη έκταση της περιοχής μελέτης οι περιοχές που εντοπίζονται στο νότιο και δυτικό τομέα της περιοχής μελέτης, περιλαμβάνουν αρκετούς σημαντικούς οικισμούς. Στα δυτικά παράλια ξεχωρίζουν οι οικισμοί της Γλυφάδας (64.423 κατ.) και Βούλας (20.269 κατ.)[3], ενώ ο κύριος οδικός άξονας που τους διατρέχει είναι η λεωφόρος Βουλιαγμένης καθώς και η λεωφόρος Ποσειδώνος. Οι ανθρώπινες δραστηριότητες είναι έντονες στην περιοχή. Στο νότιο τομέα οι οικισμοί της Βάρης (10.563 κατ.) και της Βουλιαγμένης (5.361 κατ.)[4] διασχίζονται από τις λεωφόρους Βάρης-Κορωπίου και Ποσειδώνος αντίστοιχα. Προς τα νότια η Λεωφόρος Ποσειδώνος η οποία μετονομάζεται σε Λεωφόρος Αθηνών-Σουνίου στην

[1] Οι Φυτωκοινωνίες του όρους Υμηττός, Γκουβάς Μ. Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος Α.Π.Θ. 2001 σελ. 10

[2] Ελληνική Στατιστική Αρχή, Απογραφή 2011

[3] Ελληνική Στατιστική Αρχή, Απογραφή 2011

[4] Ελληνική Στατιστική Αρχή, Απογραφή 2011

περιοχή της Βάρκιζας, οδηγεί στην περιοχή του Λαυρίου και διασχίζει τους οικισμούς Αγία Μαρίνα και Καλύβια Παραλίας.

1.2.5 Λεκανοπέδιο Αθηνών

Στο δυτικό και βορειοδυτικό τομέα της περιοχής μελέτης βρίσκεται το ανατολικό τμήμα του πολεοδομικού συγκροτήματος πρωτευούσης με τα βορειοανατολικά του προάστια. Πρόκειται για περιοχή με πυκνή δόμηση όπου το ανάγλυφο καλύπτεται εξαιτίας της δόμησης. Οι κοίτες πολλών ρεμάτων που κατέρχονται από τον Υμηττό εξαφανίζονται στον αστικό ιστό είτε διότι φράζονται, είτε διότι διέρχονται υπογείως μέσω τεχνικών έργων. Στην περιοχή μελέτης περιλαμβάνονται από τα βόρεια προς τα νότια, τμήματα του Δήμου Χολαργού(25.336 κατ.), ο Δήμος Παπάγου (13.128 κατ), μικρό τμήμα του Δήμου Αθηναίων (467.108 κατ.), οι Δήμοι Ζωγράφου (49.524 κατ) και Καισαριανής (22.122 κατ.) , καθώς και οι δήμοι Ηλιούπολης και Αργυρούπολης[5] .

[5] Ελληνική Στατιστική Αρχή, Απογραφή 2011

1.3 Κλίμα

1.3.1Εισαγωγικά στοιχεία

Γενικά το κλίμα της Ελλάδας ανήκει στο Μεσογειακό τύπο, με κύρια χαρακτηριστικά του τις βροχοπτώσεις την ψυχρή εποχή του έτους, και την ξηρασία την εποχή του θέρους. Συγκεκριμένα η περιοχή της Αττικής ανήκει στην υποτροπική ζώνη, και το έτος διαιρείται σε δύο μέρη από κλιματολογικής πλευράς, το ψυχρό, από τα μέσα Οκτωβρίου, ως τα μέσα Απριλίου, και το θερμό την υπόλοιπη περίοδο. Την ψυχρή περίοδο επηρεάζεται από τον σιβηρικό αντικυκλώνα που επεκτείνεται στην κεντρική και Νοτιοανατολική Ευρώπη, και τα Βαλκάνια ,τους αντικυκλώνες της Δυτικής Ρωσίας και Κεντρικής Ευρώπης, καθώς και από τον αντικυκλώνα τον Αζόρων όπου αποτελεί την αιτία εμφάνισης νότιων και νοτιοδυτικών ανέμων. Τέλος οι κινητοί αντικυκλώνες της Βορείου Ευρώπης προκαλούν αστάθεια στην ψυχρή περίοδο. Κατά την Απρίλιο τα αντικυκλωνικά συστήματα εξασθενούν και η «υφεσιακή» δράση είναι αμελητέα. Την θερμή περίοδο, το κλίμα επηρεάζεται από τον Αντικυκλώνα των Αζόρων που μετατοπίζεται βόρεια προς την περιοχή των Βαλκανίων, και το θερμικό χαμηλό των Ινδιών που επεκτείνεται ως την ανατολική Μεσόγειο. Ο συνδυασμός τους αποτελεί την γενεσιουργό αιτία του σταθερού ρεύματος ετήσιων ανέμων (μελτέμια).[6]

1.3.2Κλιματικά και Μετεωρολογικά Δεδομένα

1.3.2.1 Θερμοκρασία

Σύμφωνα με τον χάρτη κατανομής των μέσων θερμοκρασιών στην Ελλάδα, η μέση ετήσια θερμοκρασία στην περιοχή μελέτης είναι 16,1 ^{o}C -17 ^{o}C, με εξαίρεση τις περιοχές στα νότια παράλια όπου κυμαίνεται στους 17,1 ^{o}C-18 ^{o}C.[7] Ο μοναδικός μετεωρολογικός σταθμός ο οποίος βρίσκεται εντός των ορίων της περιοχής μελέτης είναι αυτός του Ελληνικού, αλλά στην μελέτη λαμβάνονται υπόψη και τα δεδομένα του σταθμού των Σπάτων. Σύμφωνα με δεδομένα της χρονικής περιόδου 1920-2013, η μέση ετήσια θερμοκρασία είναι 18,91 ^{o}C. Ο θερμότερος μήνας είναι ο Αύγουστος

---

[6] Γεωμορφολογική Εξέλιξη της Νότιας Αττικής, Παυλόπουλος Κ., ΕΑΔΔ, Τμ. Γεωλογίας ΕΚΠΑ, 1992, σελ 41

[7] Mapping Long term Atmospheric Variables over Greece, Katsafados P., Kalogirou S., Papadopoulos A., Korres G., Journal Of Maps, 2012

με μέση θερμοκρασία 28,02°C, και ο ψυχρότερος ο Ιανουάριος με μέση θερμοκρασία 10,94 °C. Στον μετεωρολογικό σταθμό των Σπάτων από στοιχεία της περιόδου 1974 – 2013 η μέση ετήσια θερμοκρασία του αέρα είναι 17,26°C με μέση μηνιαία τιμή του θερμότερου μήνα 27,41°C τον Ιούλιο και μέση μηνιαία τιμή του ψυχρότερου μήνα 8,32°C τον Ιανουάριο. Οι παρακάτω πίνακες παραθέτουν αναλυτικά στοιχεία και για τους δυο σταθμούς.[8]

ΜΗΝΕΣ	Μέση	Μέση Μέγιστη	Μέση Ελάχιστη	Απολύτως Μέγιστη	Απολύτως Ελάχιστη	Μέση απολύτως Μέγιστη	Μέση απολύτως Ελάχιστη
ΙΑΝ	10,94	13,69	8,08	22,20	-2,00	18,62	2,17
ΦΕΒ	11,29	14,26	8,14	22,60	-5,00	19,07	2,95
ΜΑΡ	12,90	15,96	9,65	28,00	-1,00	21,27	4,27
ΑΠΡ	16,29	19,30	12,93	30,00	3,70	23,89	8,53
ΜΑΙΟΣ	20,81	23,91	17,28	34,80	7,00	29,17	12,84
ΙΟΥΝ	25,24	28,43	21,54	38,40	11,60	33,30	17,43
ΙΟΥΛ	27,98	31,39	24,13	42,00	2,60	35,97	19,98
ΑΥΓ	28,02	31,56	24,29	41,20	18,00	35,77	20,82
ΣΕΠ	24,61	28,15	21,06	37,80	12,60	32,46	16,96
ΟΚΤ	20,13	23,34	16,98	36,20	7,00	28,29	11,91
ΝΟΕ	16,11	18,99	13,16	27,60	3,00	23,65	7,79
ΔΕΚ	12,65	15,26	9,79	22,20	-0,50	19,97	4,25
ΕΤΟΣ	18,91	22,02	15,59	42,00	-5,00	26,79	10,82

Πίνακας 1.3.2.1 : Στοιχεία θερμοκρασίας για τον σταθμό του Ελληνικού σε °C

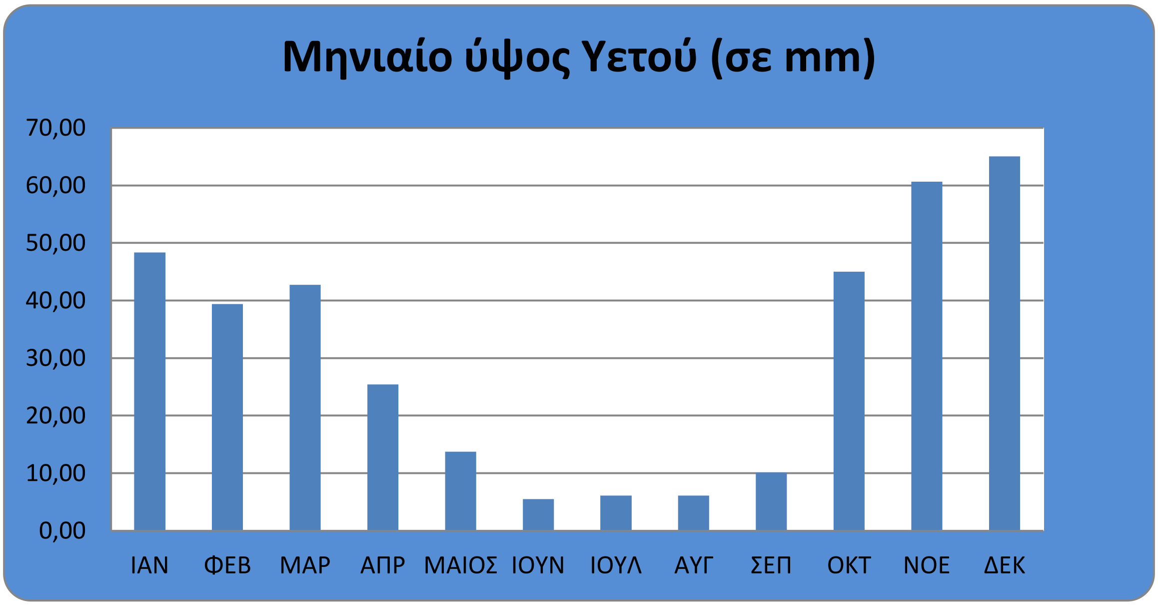
ΜΗΝΕΣ	Μέση	Μέση Μέγιστη	Μέση Ελάχιστη	Απολύτως Μέγιστη	Απολύτως Ελάχιστη	Μέση απολύτως Μέγιστη	Μέση απολύτως Ελάχιστη
ΙΑΝ	8,32	12,37	4,20	19,90	-6,00	17,53	-1,69
ΦΕΒ	8,84	12,85	4,38	21,40	-6,80	18,51	-2,21
ΜΑΡΤΙΟΣ	11,12	15,24	6,16	24,00	-3,60	20,90	-0,49
ΑΠΡ	14,80	18,91	8,90	28,00	-3,00	24,63	2,17
ΜΑΙΟΣ	19,74	24,20	13,21	36,20	1,60	30,86	7,35
ΙΟΥΝ	25,20	29,62	17,64	42,00	5,00	35,82	12,00
ΙΟΥΛ	27,41	31,49	20,49	40,00	11,00	37,68	15,21
ΑΥΓ	26,67	30,92	20,47	42,00	11,00	36,24	14,79
ΣΕΠ	22,99	28,00	16,88	37,20	4,80	34,57	10,75
ΟΚΤ	18,44	22,96	13,11	38,40	0,00	30,02	7,04
ΝΟΕ	13,63	17,66	9,36	30,20	-3,30	23,82	2,64
ΔΕΚ	9,93	13,73	5,93	21,80	-4,40	19,41	-0,89
ΕΤΟΣ	17,26	21,50	11,73	42,00	-6,80	27,50	5,56

Πίνακας 2.3.2.2 : Στοιχεία θερμοκρασίας για τον σταθμό των Σπάτων σε °C.

[8] Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία

1.3.2.2Κατακρημνίσματα

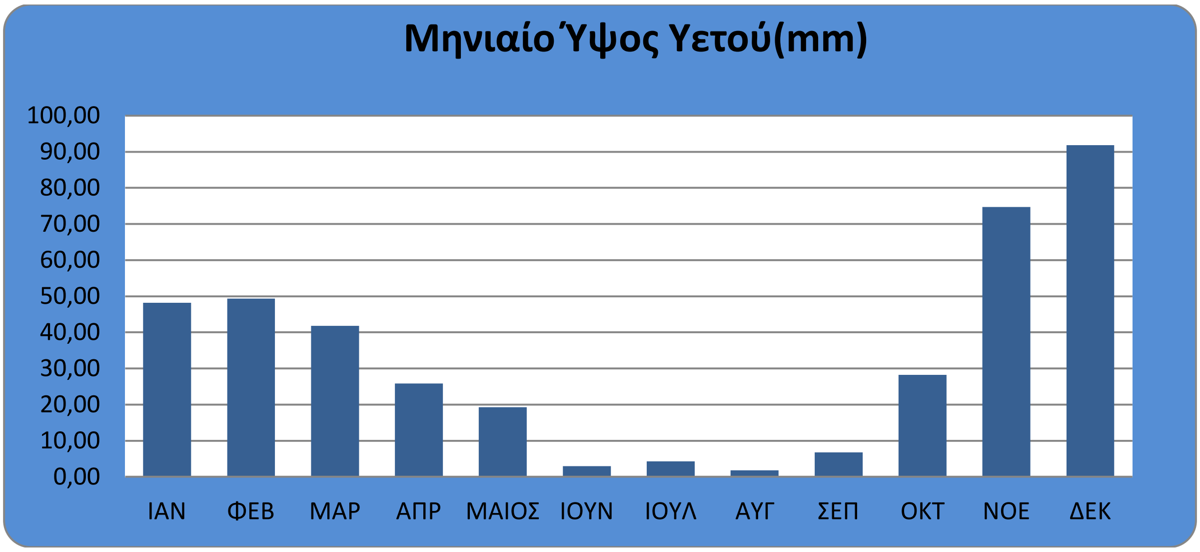
Σύμφωνα με τον χάρτη κατανομής κατακρημνισμάτων στον Ελλαδικό χώρο η περιοχή μελέτης δέχεται μέσο ύψος κατακρημνισμάτων 362-400 χιλιοστά (mm) ανά έτος.[9] Στο παρακάτω διαγράμματα φαίνεται το μέσο ύψος υετού στους σταθμούς του Ελληνικού, και των Σπάτων ανά μήνα.[10]



Διάγραμμα 1.3.2.1 :Μηνιαία κατανομή κατακρημνισμάτων στο μετεωρολογικό σταθμό του Ελληνικού

[9] Mapping Long term Atmospheric Variables over Greece, Katsafados P., Kalogirou S., Papadopoulos A., Korres G., Journal Of Maps, 2012

[10] Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία



Διάγραμμα 2.3.2.2 :Μηνιαία κατανομή κατακρημνισμάτων στο μετεωρολογικό σταθμό των Σπάτων

1.3.2.3Σχετική Υγρασία

Η μέση ετήσια σχετική υγρασία η οποία καταγράφεται στον σταθμό του Ελληνικού είναι 60,41%, με την υψηλότερη σχετική υγρασία να καταγράφεται τον Δεκέμβριο (70,37%) και την χαμηλότερη τον Ιούλιο (46,73%). Στον σταθμό των Σπάτων η μέση ετήσια σχετική υγρασία είναι 57,58%, με την υψηλότερη σχετική υγρασία να καταγράφεται τον Δεκέμβριο (68,59%) και την χαμηλότερη τον Ιούλιο (42,87%) [11]. Γενικότερα η σχετική υγρασία κυμαίνεται μεταξύ 70,1-71% στην κεντρική και βόρεια πλευρά, και 71,2-72% στα νότια παράλιά της περιοχής μελέτης.[12]

[11] Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία

[12] Mapping Long term Atmospheric Variables over Greece, Katsafados P., Kalogirou S., Papadopoulos A., Korres G., Journal Of Maps, 2012

1.3.2.4 Άνεμος-Ατμοσφαιρική Πίεση

Μετρήσεις από τον σταθμό του Ελληνικού οι άνεμοι που επικρατούν είναι κατεύθυνσης από Βορά, εκτός από τον μήνα Μάιο όπου επικρατούν Νότιοι άνεμοι. Η μέση ένταση είναι 6,56 κόμβοι. Η μέση ετήσια ατμοσφαιρική πίεση, μετρούμενη στην μέση στάθμη θάλασσας (Μ.Σ.Θ) είναι 1015,14hPa (hectoPascal), ενώ ο μήνας με την μεγαλύτερη ατμοσφαιρική πίεση είναι ο Δεκέμβριος με 1017,97hPa ενώ ο μήνας με την χαμηλότερη ο Ιούλιος 1011,44hPa[13]. Στον σταθμό των Σπάτων οι άνεμοι που επικρατούν είναι κατά κύριο λόγω κατεύθυνσης από Βορά, εκτός από το διάστημα Μάιος-Αύγουστος, όπου επικρατούν Βορειοανατολικοί άνεμοι. Η μέση ετήσια ατμοσφαιρική πίεση, μετρούμενη στην μέση στάθμη θάλασσας είναι 1015,26 hPa, ενώ ο μήνας με την μεγαλύτερη ατμοσφαιρική πίεση είναι ο Νοέμβριος με 1018,43 hPa ενώ ο μήνας με την χαμηλότερη ο Ιούλιος 101,54hPa[14].

1.3.2.5 Ηλιοφάνεια και Νέφωση

Η μέση ετήσια ηλιοφάνεια στην περιοχή φθάνει τις 230,22 ώρες ανά μήνα, ενώ η μέση νέφωση η οποία μετριέται σε όγδοα στα οποία χωρίζεται ο ουράνιος θόλος, φθάνει τα 3,17/8. Ο μήνας με τις περισσότερες ώρες ηλιοφάνειας είναι ο Ιούλιος με 362,1 ώρες και ο μήνας με τις λιγότερες ο Δεκέμβριος, 116,31. Ο μήνας με την μεγαλύτερη μέση νεφοκάλυψη είναι ο Δεκέμβριος 4,64/8 και αυτός με την χαμηλότερη ο Αύγουστος με 0,89/8 [15]. Οι αντίστοιχες τιμές για τον σταθμό των Σπάτων είναι 211,28 ώρες μέσης ετήσιας ηλιοφάνειας , και 3,14/8 η μέση ετήσια νέφωση. Ο μήνας με τις περισσότερες ώρες ηλιοφάνειας είναι ο Ιούλιος με 339,96 ώρες και ο μήνας με τις λιγότερες ο Δεκέμβριος, 97,36. Ο μήνας με την μεγαλύτερη μέση νεφοκάλυψη είναι ο Δεκέμβριος 4,77 /8 και αυτός με την χαμηλότερη ο Αύγουστος με 1/8[16].

---

[13] Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία
[14] Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία
[15] Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία
[16] Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία

1.4 Γεωλογία

1.4.1Εισαγωγικά Στοιχεία

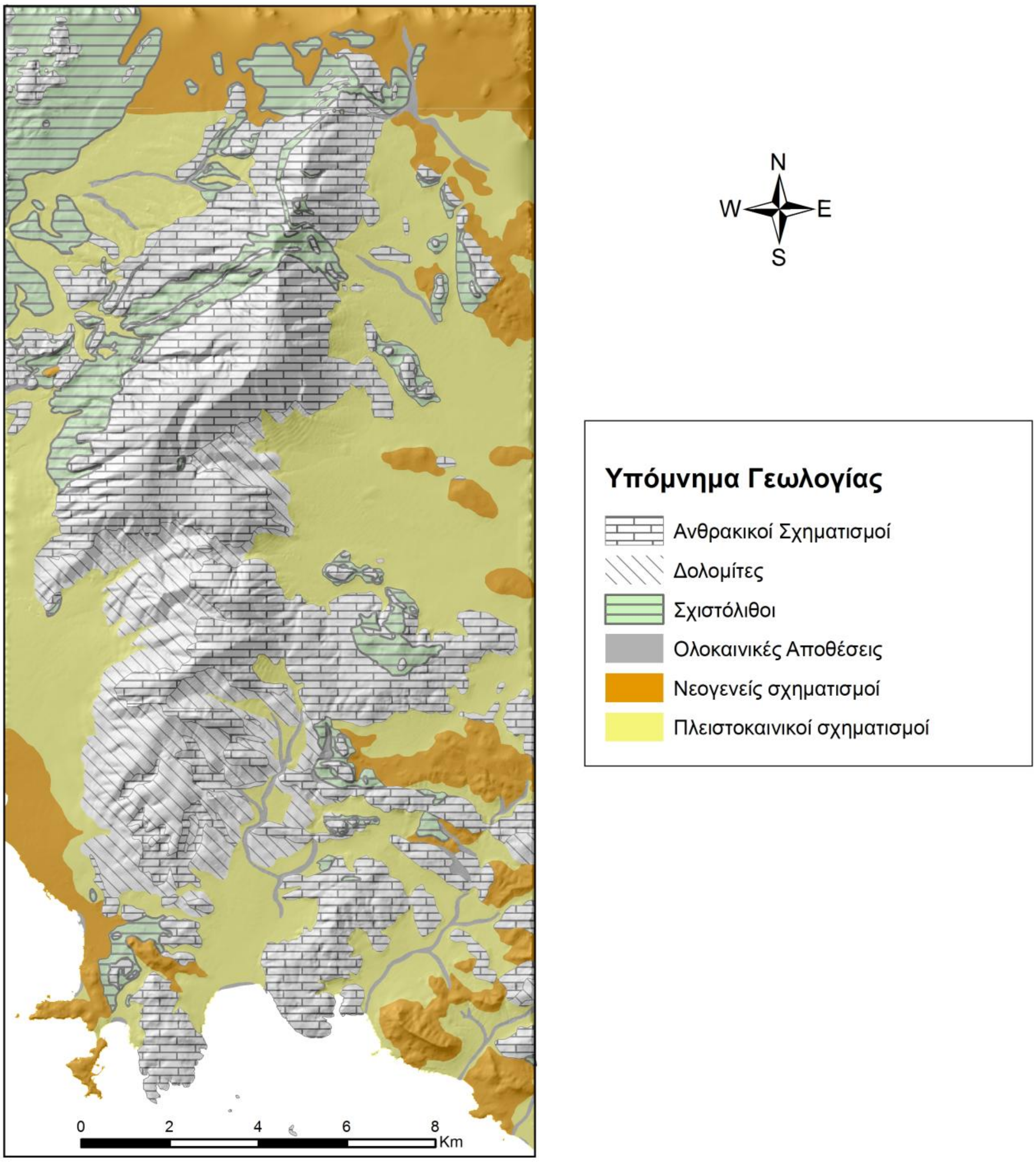
Στην περιοχή μελέτης απαντώνται αλπικοί σχηματισμοί, οι οποίοι επικαλύπτονται από μεταλπικούς. Οι αλπικοί σχηματισμοί, σχιστόλιθοι, ασβεστόλιθοι, δολομίτες μάρμαρα, απαντώνται κυρίως στον ορεινό όγκο του Υμηττού, και ανήκουν στην Αυτόχθονη Ενότητα. Οι μεταλπικοί σχηματισμοί είναι αποθέσεις, πλευρικά κορρήματα και κώνοι απόθεσης του Τεταρτογενούς και θαλασσο-παράκτιοι σχηματισμοί του Νεογενούς, που εντοπίζονται στα νοτιοδυτικά παράλια της περιοχής μελέτης[17]. Στρωματογραφικά ανακύπτουν 4 ενότητες από την νεότερη στην αρχαιότερη:

i. Η ακολουθία των Νεογενών και Τεταρτογενών σχηματισμών η οποία επικαλύπτει τις επόμενες,
ii. Η Ανώτερη Τεκτονική Ενότητα, που περιλαμβάνει σχηματισμούς του Ανώτερου Κρητιδικού
iii. Η Κατώτερη Τεκτονική Ενότητα, η οποία περιλαμβάνει σχηματισμούς του Ανώτερου και Κατώτερου Κρητιδικού, και
iv. Η Αυτόχθονη Ενότητα η οποία είναι η πιο πολυπληθής καθώς περιλαμβάνει σχηματισμούς από το Κατώτερο Τριαδικό ,το Λιάσιο και το Ιουρασικό.[18]

Γεωγραφικά, οι ανθρακικοί σχηματισμοί και οι δολομίτες κατανέμονται στον ορεινό όγκο του Υμηττού, σε όλη την έκταση του κεντρικού τομέα της περιοχής μελέτης. Οι σχιστόλιθοι εντοπίζονται κυρίως στα ΒΔ της περιοχής μελέτης, στις περιοχές Βύρωνα και Ζωγράφου και δευτερευόντως σε μια λεπτή λωρίδα που διασχίζει τον βόρειο Υμηττό από τις δυτικές υπώρειές του ως τις ανατολικές. Οι νεογενείς σχηματισμοί εντοπίζονται στα Βόρεια και Ανατολικά της περιοχής μελέτης, καθώς και σε μέρος της ακτογραμμής, ενώ οι Πλειστοκαινικοί σχηματισμοί εντοπίζονται σε όλη την έκταση της περιοχής μελέτης, στις πεδινές εκτάσεις.

[17] Γεωλογικός Χάρτης της Ελλάδας Φύλ. Κορωπί-Πλάκα, κλ. 1:50.000, ΙΓΜΕ Λατσούδας Χ., 1992.

[18] Γεωλογικός Χάρτης της Ελλάδας Φύλ. Κορωπί-Πλάκα, κλ. 1:50.000, ΙΓΜΕ Λατσούδας Χ., 1992



Χάρτης 1.4.1: Λιθολογικός χάρτης της περιοχής μελέτης

1.4.2 Αλπικοί Σχηματισμοί

1.4.2.1 Ανθρακικοί Σχηματισμοί

Οι ανθρακικοί σχηματισμοί απαντώνται σε μεγάλο εύρος της περιοχής μελέτης. Στην βόρεια περιοχή εντοπίζεται Ανώτερο μάρμαρο του Ιουρασικού, πάχους 200μ. της Αυτόχθονης Ενότητας, ενώ στην κεντρική ορεινή περιοχή του Υμηττού και στην περιοχή του Κορωπίου, καθώς και στην Βουλιαγμένη και μεταξύ Βάρης-Αγίας Μαρίνας Κατώτερο Μάρμαρο της Αυτόχθονης Ενότητας, πάχους έως 400μ. Τα μάρμαρα του Ιουρασικού χωρίζονται από ένα σχιστολιθικό ορίζοντα, «Σχιστόλιθοι-Καισαριανής» πάχους έως 250μ. Το Ανώτερα μάρμαρα είναι τεφρόλευκα ως τεφρά, ελαφρά ερυθριζοντα, μέσο-παχυστρωματώδη ως άστρωτα, καρστικά με δολομιτικά μάρμαρα κατά θέσεις. Τα Κατώτερα μάρμαρα είναι λευκά ως τεφρόλευκα, υποκίτρινα ως ερυθρωπά και τεφροπράσινα ως κυανά, μέσο ως αδροκρυσταλλικά μάρμαρα, ενώ στην βάση τους είναι κατά θέσεις λατυποπαγή.

Ασβεστόλιθοι Ανώτερου Κρητιδικού της Κατώτερης Τεκτονικής Ενότητας εντοπίζονται στην Ηλιούπολη και στα ανατολικά προάστια των Αθηνών , Βύρωνα, Ζωγράφου, καλυπτόμενοι από αποθέσεις του Τεταρτογενούς. Τα ανώτερα μέλη τους είναι πολύχρωμοι, ανακρυσταλλωμένοι, πλακώδεις ασβεστόλιθοι με πυριτόλιθους. Τα μεσαία μέλη τους είναι λευκοί έως τεφροί, κιτρινόχρωμοι ως καστανόχρωμοι, κρυπτοκρυσταλλικοί ή κρυσταλλικοί λεπτο-μεσο-παχυστρωματώδεις, δολομιτωμένοι, καρστικοί αγκεριτωμένοι ασβεστόλιθοι, έντονα διαρρηγμένοι. Τα κατώτερά τους μέλη αποτελούνται από μαργαικούς λεπτοστρωματώδεις ασβεστόλιθους και σκληρές σχιστοποιημένες ασβεστιτικές μάργες. Το πάχος τους είναι περίπου τα 100 μ.

Στον νότιο Υμηττό, στον ορεινό όγκο, στην περιοχή της Γλυφάδας εντοπίζονται ασβεστόλιθοι-σχιστόλιθοι του Κατώτερου Τριαδικού-Κάρνιου που ανήκουν στην αυτόχθονη ενότητα. Είναι πολύχρωμοι, πλακώδεις, ανακρυσταλλωμένοι και εν μέρει δολομιτωμένοι, ενώ το ορατό τους πάχος είναι περίπου 250μ .

Ασβεστόλιθοι με ρουδιστές απαντώνται σε μικρούς «θύλακες» ανάμεσα σε Αθηναϊκούς σχιστόλιθους και σχιστόλιθους του Κατώτερου Κρητιδικού της Κατώτερης Τεκτονικής Ενότητας. στα ανατολικά του Υμηττού, στον Άγιο Παντελεήμονα και στη περιοχή του Κορωπίου. Το χρώμα τους είναι τεφρόλευκο, το σχήμα τους είναι κοκκώδες ενώ είναι άστρωτοι και μέσω-λεπτοστρωματώδεις στα ανώτερα μέλη τους. Στην περιοχή απαντώνται εφιππευμένοι πάνω στους Αθηναϊκούς σχιστόλιθους της Πελαγονικής ζώνης. Το ορατό τους πάχος είναι 20μ[19]. Στην περιοχή του Γαλατσίου εντοπίζονται Ανωκρητιδικοί επικλυσιγενής ασβεστόλιθοι ηλικίας Κενομανίου-Μαιαστρίχτιου, οι οποίοι χωρίζονται σε δύο τμήματα, Ανώτερο και Κατώτερο. Το Ανώτερο τμήμα είναι τεφρόφαιοι, τεφροί και κατά τόπους υποπράσινου ή ερυθρωπού χρώματος λεπτο έως μεσοστρωματώδεις και μερικές φορές φυλλώδεις μικριτικοί ασβεστόλιθοι, με κονδύλους και διαστρώσεις

[19] Γεωλογικός Χάρτης της Ελλάδας Φύλ. Κορωπί-Πλάκα, κλ. 1:50.000, ΙΓΜΕ Λατσούδας Χ., 1992.

πυριτολίθων. Κατά θέσεις απαντώνται παρεμβολές ασβεστολιθικών κροκαλολατυποπαγών. Συχνά οι ασβεστόλιθοι του τμήματος αυτού βρίσκονται ασύμφωνα πάνω στους υποκείμενους ασβεστόλιθους του Κατώτερου τμήματος. Το πάχος τους τείνει από μερικά έως 100μ. Οι ασβεστόλιθοι του Κατώτερου τμήματος είναι τεφρόλευκοι ή τεφροί, κατά τόπους ερυθροί, μεσοστρωματώδεις κατά θέσεις παχυστρωματώδεις ασβεστόλιθοι οι οποίοι σε μερικές θέσεις καλύπτουν, με συμφωνία, φακοειδή κοιτάσματα σιδηρονικελιούχου μεταλλεύματος. Είναι κρυσταλλικοί νηριτικοί, καρστικοί και τοπικά βιοκλαστικοί. Το πάχος τους είναι 350μ περίπου[20]. Στην περιοχή του Χολαργού εντοπίζεται η Αυτόχθονη Ενότητα Αλμυροποτάμου-Αττικής, που εμφανίζεται στο χώρο τον Εσωτερικών Ζωνών με την μορφή Τεκτονικών παραθύρων, και ανήκει στην πλατφόρμα της ζώνης Γαβρόβου-Τρίπολης. Αποτελείται από μια σειρά μεσοζωικών μέχρι μέσοηωκαινικών μαρμάρων μεγάλου πάχους που συνοδεύεται από σχηματισμούς μεταφλύσχη και πιθανώς από νεοπαλαιοζωικούς σχηματισμούς. Επωθημένη επάνω της βρίσκεται η Ενότητα Νεοελληνικού Τεκτονικού Καλύμματος[21].

1.4.2.2 Σχιστόλιθοι

Σχιστόλιθοι εντοπίζονται σε μεγάλο εύρος της περιοχής μελέτης, εναλλασσόμενοι συχνά με ασβεστόλιθους και μάρμαρα. Στις περιοχές των Αθηνών, Ζωγράφου, Βύρωνος και Αμπελοκήπων, απαντώνται Αθηναϊκοί σχιστόλιθοι του Μαιαστρίχτιου-Παλαιόκενου της Πελαγονικής ζώνης. Στα ανώτερα μέλη τους αποτελούνται από τεφρούς, φαιούς μέσο-αδρόκοκκους και ψηφιδωπαγείς , στρωματώδεις έως άστρωτους και έντονα διαρρηγμένους ψαμμίτες οι οποίοι εναλλάσσονται ακανόνιστα με ίδιου χρώματος λεπτοστρωματώδεις και σχιστοποιημένους πηλίτες. Στα κατώτερα μέλη τους συνίστανται από ρυθμικές ή άρρυθμες εναλλαγές τεφρών, φαιών λιμωνιτιωμένων λεπτο έως μεσόκοκκων λεπτοστρωματοδών μεταψαμμιτών και του ίδιου χρώματος λεπτοστρωματωδών σχιστοποιημένων πηλιτών. Το μέγιστο ορατό πάχος τους είναι τα 250μ.

[20] Γεωλογικός Χάρτης της Ελλάδας Φύλ. Κηφισιά , κλ.1:50.000, ΙΓΜΕ Λατσούδας Χ., 1992.

[21] Γεωλογικός Χάρτης της Ελλάδας Φύλ. Κηφισιά , κλ.1:50.000, ΙΓΜΕ Λατσούδας Χ., 1992.

Σχιστόλιθοι του Κατώτερου Κρητιδικού απαντώνται στα ανατολικά του ορεινού όγκου του Υμηττού. Τεφροί ως τεφρόμαυροι, μαρμαρυγιακοί και ασβεστιτικοί σχιστόλιθοι στους οποίους παρεμβάλλονται έντονα ανακρυσταλλωμένοι ασβεστόλιθοι, πάχους από 1 έως 15 μέτρα.. Στα κατώτερά τους μέλη απαντούν ασβεστιτικοί λεπτοστρωματώδεις ψαμμίτες και χαλαζίτες ενώ το ορατό τους πάχος φθάνει τα 50μ.

Οι Σχιστόλιθοι της Αυτόνομης Ενότητας του Ιουρασικού, «Σχιστόλιθοι-Καισαριανής» είναι μαρμαρυγιακοί, ασβεστιτικοί, γραφιτικοί και χλωριτικοί σχιστόλιθοι. Περιέχουν σώματα σχιστοποιημένων και εξαλλοιωμένων οφιολίθων (σερπεντινιτών) , καθώς και φακοειδής ενστρώσεις μαρμάρων. Όπως αναφέρθηκε και στην παράγραφο των Ασβεστόλιθων –μαρμάρων οι Σχιστόλιθοι Καισαριανής παρεμβάλλονται μεταξύ των δύο οριζόντων μαρμάρων του Ιουρασικού. Οι σχιστόλιθοι αυτοί μεταβαίνουν κανονικά στο Κατώτερο μάρμαρο Εντοπίζονται σε μια στενή λωρίδα στον Υμηττό η οποία ξεκινάει από την περιοχή της Ηλιούπολης και φθάνει μέχρι της υπώρειές του.

Στον νότιο Υμηττό, στον ορεινό όγκο, στην περιοχή της Γλυφάδας εντοπίζονται ασβεστόλιθοι-σχιστόλιθοι του Κατώτερου Τριαδικού-Κάρνιου που ανήκουν στην αυτόχθονη ενότητα. Είναι πολύχρωμοι, πλακώδεις, ανακρυσταλλωμένοι και εν μέρει δολομιτωμένοι, ενώ το ορατό τους πάχος είναι περίπου 250μ[22] .

1.4.2.3 Δολομίτες

«Δολομίτες Πιρναρής» που ανήκουν στο Νόριο-Λιάσιο της Αυτόχθονης Ενότητας απαντώνται σε μεγάλες εκτάσεις του νότιου ορεινού όγκου του Υμηττού. Οι δολομίτες είναι υπόλευκοι ως τεφρόλευκοι, κιτρινωποί ως ερυθρωποί, τεφρόμαυροι, μέσω ως αδρόκοκκοι, ανακρυσταλλωμένοι μέσο-παχυστρωματώδεις ως άστρωτοι κατά θέσεις κυψελώδεις (περιοχή Βάρης). Στη βάση τους γίνονται

[22] Γεωλογικός Χάρτης της Ελλάδας Φύλ. Κορωπί-Πλάκα, κλ. 1:50.000, ΙΓΜΕ Λατσούδας Χ., 1992.

λεπτοστρωματώδεις και κλαστικοί, εναλλασσόμενοι με μαρμαρυγιακούς σχιστόλιθους. Τα πάχος τους είναι περίπου 250μ[23].

1.4.2.4 Οφιόλιθοι

Οι οφιόλιθοι του Κατώτερου Κρητιδικού είναι ακανόνιστα και συνήθως έντονα τεκτονισμένα σώματα βασικών και υπερβασικών πετρωμάτων, κυρίως σερπεντινιτών, στη βάση των ασβεστολίθων και μέσα σε τεκτονισμένους σχιστόλιθους,. Απαντώνται σε θύλακες σε στρώματα σχιστόλιθων και ασβεστόλιθων Κρητιδικής ηλικίας, στα ανατολικά του ορεινού όγκου του Υμηττού στην περιοχή της Παιανίας του Κορωπίου[24]

1.4.3 Μεταλπικοί Σχηματισμοί

Οι μεταλπικοί σχηματισμοί διακρίνονται σε σχηματισμούς του Τεταρτογενούς, Ολόκαινου και Πλειστόκαινου, και Νεογενείς σχηματισμούς.

1.4.3.1 Τεταρτογενής Σχηματισμοί

Σύγχρονοι παράκτιοι σχηματισμοί Ολοκαινικής προέλευσης , άμμοι ακτών και μικρές θίνες εντοπίζονται κυρίως στα νοτιοανατολικά της περιοχής μελέτης, στον όρμο της Βάρκιζας, της Βουλιαγμένης και στα παράλια του Αγίου Νικολάου. Οι αποθέσεις στις κοίτες των χειμάρρων είναι επίσης Ολοκαινικά ιζήματα και αποτελούνται από πρόσφατα ασύνδετα αργιλοαμμώδη υλικά και κροκάλες και λατύπες ποικίλης σύστασης, σχήματος και μεγέθους. Υλικά χειμαρρωδών αναβαθμίδων επίσης περιλαμβάνονται. Παλαιοί και νέοι κώνοι κορρημάτων και πλευρικά κορρήματα του Αδιαίρετου Τεταρτογενούς απαντώνται σε μεγάλη έκταση της περιοχής μελέτης, κυρίως στους πρόποδες του όρους Υμηττού[25]. Καστανόχρωμες χερσαίες και ποταμοχερσαίες αποθέσεις από συνεκτικούς

[23] Γεωλογικός Χάρτης της Ελλάδας Φύλ. Κορωπί-Πλάκα, κλ. 1:50.000, ΙΓΜΕ Λατσούδας Χ., 1992.

[24] Γεωλογικός Χάρτης της Ελλάδας Φύλ. Κορωπί-Πλάκα, κλ. 1:50.000, ΙΓΜΕ, Λατσούδας Χ., 1992.

[25] Γεωλογικός Χάρτης της Ελλάδας Φύλ. Κορωπί-Πλάκα, κλ. 1:50.000, ΙΓΜΕ, Λατσούδας Χ., 1992.

αργιλοπηλούς ποικίλης λιθολογικής σύστασης του Πλειστοκαίνου, καλύπτουν μεγάλη έκταση στα νότια της περιοχής μελέτης, στην Βάρη και στην περιοχή του Αγίου Δημητρίου, καθώς και στα ανατολικά, στην περιοχή του Κορωπίου. Περιέχουν διάσπαρτες κροκάλες και λατύπες προερχόμενες κυρίως από την αποσάθρωση των νεογενών σχηματισμών ενώ υπάρχουν και συνεκτικά κροκαλολατυποπαγή από αλπικά πετρώματα. Το πάχος τους είναι 20 με 25 μέτρα[26]

1.4.3.2 Νεογενής Σχηματισμοί

Εναλλασσόμενες αποθέσεις από μάργες, πηλοί, ψαμμίτες και κροκαλοπαγή λιμναίας φάσης κατά κανόνα στρωμένες , μέτριας συνεκτικότητας με παρεμβολές από ερυθροχώματα και τραβερτινοειδής ασβεστόλιθους. Στις παρυφές αυτών απαντούν σημαντικού πάχους πολύμεικτα ετερομετρικά κροκαλοπαγή. Αυτά τα νεογενή ιζήματα του Ανώτερου Μειοκένου απαντιούνται κυρίως μεταξύ Αγίου Δημητρίου και Καλυβιών Παραλίας, στην ευρύτερη περιοχή του Κορωπίου και δυτικά της περιοχής των Σπάτων.[27] Στην περιοχή του Χαλανδρίου απαντώνται Λιμναίοι σχηματισμού Καλογρέζας-Πικερμίου, που συνιστώνται κυρίως από λευκές έως υποκίτρινες μάργες, αμιγείς έως αμμούχες και ερυθρούς πηλούς με συχνές παρεμβολές κροκαλοπαγών, ψαμμιτών και αργιλοαμμωδών υλικών. Επίσης απαντώνται ενστρώσεις μαργαικών ασβεστολίθων μικρού πάχους. Στους σχηματισμούς αυτούς υπήρχαν σημαντικά κοιτάσματα λιγνιτών τα οποία κατά το παρελθόν έτυχαν έντονης εξόρυξης[28].

[26] Γεωλογικός Χάρτης της Ελλάδας Φύλ. Κορωπί-Πλάκα, κλ. 1:50.000, ΙΓΜΕ, Λατσούδας Χ., 1992.
[27] Γεωλογικός Χάρτης της Ελλάδας Φύλ. Κορωπί-Πλάκα, κλ. 1:50.000, ΙΓΜΕ, Λατσούδας Χ., 1992.

[28] Γεωλογικός Χάρτης της Ελλάδας Φύλ. Κηφισιά , κλ.1:50.000, ΙΓΜΕ Λατσούδας Χ., 1992.

1.5 Τεκτονική

1.5.1Ρήγματα

Ρήγμα ονομάζουμε κάθε διάρρηξη των πετρωμάτων η οποία συνοδεύεται από μια σχετική κίνηση των δύο τεμαχών που βρίσκονται εκατέρωθεν της διαρρήξεως[29]. Η περιοχή μελέτης έχει υποστεί έντονο τεκτονισμό όπως φαίνεται από την έντονη ρηγμάτωσή της. Η γενική διεύθυνση των ρηγμάτων είναι Β.ΒΑ-Ν.ΝΔ ενώ υπάρχουν και διεύθυνσης Β-Ν, στο νότιο τμήμα του όρους Υμηττός ενώ στα ΝΑ της περιοχής μελέτης, οι διευθύνσεις των ρηγμάτων γίνονται ΒΔ-ΝΑ και κατά δεύτερο λόγο ΒΑ-ΝΔ, ενώ στον όρμο της Βουλιαγμένης τα ρήγματα έχουν διεύθυνση ΒΑ-ΝΔ και Β-Ν.

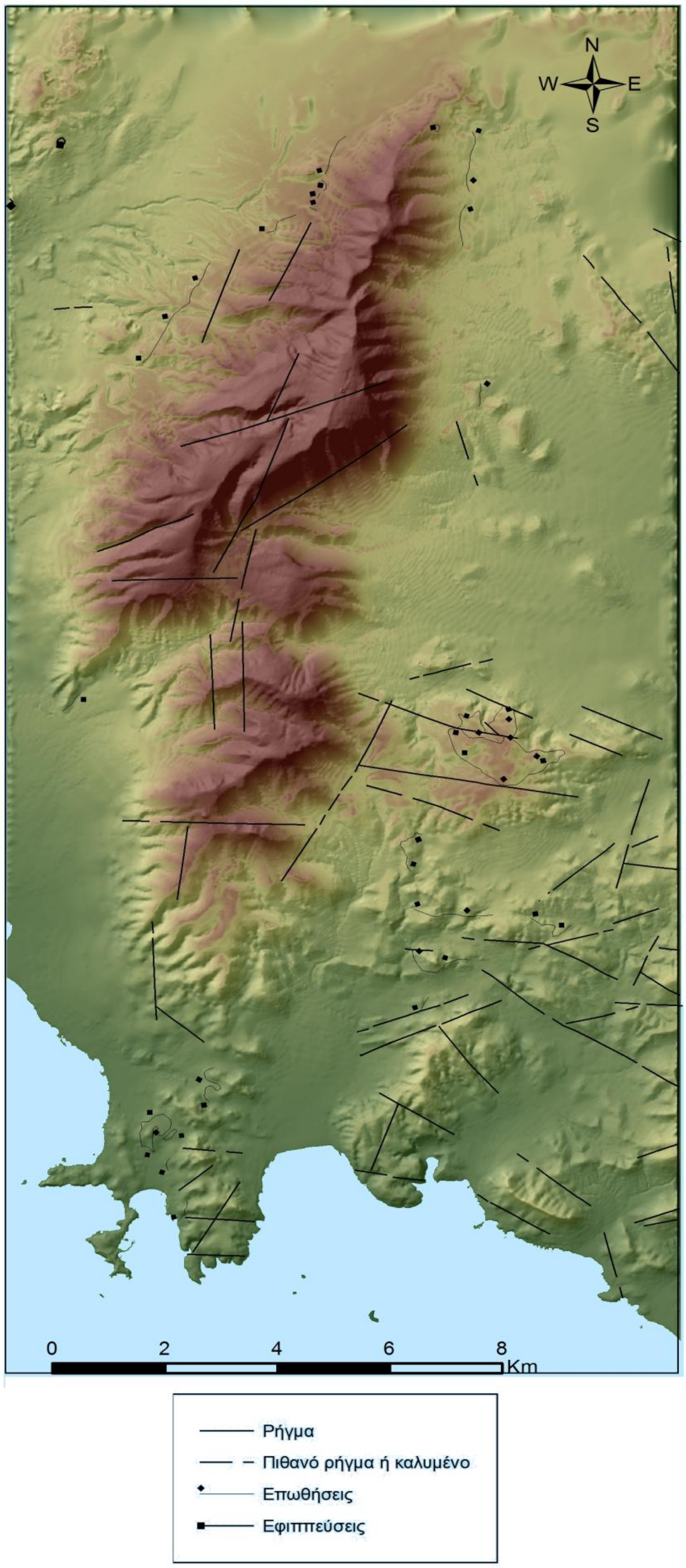
1.5.2 Επωθήσεις-Εφιππεύσεις

Οι επωθήσεις και οι εφιππεύσεις αντιστοιχούν σε δύο γεγονότα στα οποία το πρώτο εξηγεί το δεύτερο. Το πρώτο γεγονός, που βλέπουμε σήμερα, είναι η κατακόρυφη τοποθέτηση μιας σειράς πετρωμάτων πάνω σε μια άλλη[30]. Το δεύτερο είναι η περίπου οριζόντια κίνηση μιας σειράς που αποκολλάτε από τις ρίζες της για να μετακινηθεί και να τοποθετηθεί πάνω σε μια άλλη. Βεβαιώνεται από την μορφή της ανώμαλης τεκτονικής επαφής που παρατηρείται μεταξύ των δύο σειρών. Κατά σύμβαση λέμε ότι η ανώτερη σειρά είναι αλλόχθονη και ονομάζεται κάλλυμα επωθήσεως, ενώ η κατώτερη αυτόχθονη, σαν να μην έχει κουνηθεί.[31]

[29] Λέκκας Σ. Δερμιτζάκης Μ. , ΔΙΕΡΕΥΝΩΝΤΑΣ ΤΗ ΓΗ -ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΓΕΝΙΚΗ ΓΕΩΛΟΓΙΑ, Β Έκδοση 2003, σελ. 368

[30] Λέκκας Σ. Δερμιτζάκης Μ. , ΔΙΕΡΕΥΝΩΝΤΑΣ ΤΗ ΓΗ -ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΓΕΝΙΚΗ ΓΕΩΛΟΓΙΑ, Β Έκδοση 2003, σελ. 387-388

[31] Λέκκας Σ. Δερμιτζάκης Μ. , ΔΙΕΡΕΥΝΩΝΤΑΣ ΤΗ ΓΗ -ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΓΕΝΙΚΗ ΓΕΩΛΟΓΙΑ, Β Έκδοση 2003, σελ. 388



Χάρτης1.4.2 : Ρήγματα, εφιππεύσεις και επωθήσεις στην περιοχή μελέτης

Οι εφιππεύσεις αντιστοιχούν σε τεκτονικές κινήσεις μέτριων διαστάσεων και μικρών αποστάσεων μετακινήσεις.[32] Στην περιοχή μελέτης εφιππεύσεις συναντώνται στον ΒΑ τομέα της περιοχής μελέτης, όπου Ασβεστόλιθοι με ρουδιστές του Ανώτερου Κρητιδικού είναι εφιππευμένοι σε Αθηναϊκούς σχιστόλιθους της Πελαγονικής ζώνης, ηλικίας Μαιαστρίχτιου-Παλαιόκενου[33].

Οι επωθήσεις αντιστοιχούν σε τεκτονικές κινήσεις μεγαλύτερων διαστάσεων από των εφιππέυσεων. Στην περιοχή μελέτης απαντώνται στον ανατολικό τομέα, στα Γλυκά Νερά, στην περιοχή του Κορωπίου, όπου Κατώτερο Μάρμαρο της Αυτόχθονης Ενότητας ηλικίας Ιουρασικού, είναι επωθημένα σε σχιστόλιθο του Κατώτερου Κρητιδικού, όπως και στην περιοχής Βουλιαγμένης-Βάρης όπου Κατώτερο Μάρμαρο επωθήται σε σχιστόλιθο του Κατώτερου Κρητιδικού. Επωθήσεις απαντώνται και στις περιοχές του Βύρωνα και Ζωγράφου στις υπώρειες του Υμηττού. [34]

---

[32] Λέκκας Σ. Δερμιτζάκης Μ. , ΔΙΕΡΕΥΝΩΝΤΑΣ ΤΗ ΓΗ -ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΓΕΝΙΚΗ ΓΕΩΛΟΓΙΑ, Β Έκδοση 2003, σελ. 390

[33] Γεωλογικός Χάρτης της Ελλάδας Φύλ. Κορωπί-Πλάκα, κλ. 1:50.000, ΙΓΜΕ, Λατσούδας Χ., 1992.

[34] Γεωλογικός Χάρτης της Ελλάδας Φύλ. Κορωπί-Πλάκα, κλ. 1:50.000, ΙΓΜΕ, Λατσούδας Χ., 1992.

2. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

Τα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών (ΣΓΠ-GIS) αποτελούν την πλέον σύγχρονη τεχνική κατασκευής χαρτών και χρησιμοποιούνται ευρέως στα περισσότερα είδη χαρτογραφήσεων.

O Gustavsson M. (2005) στην μελέτη «Development of a Detailed Geomorphological Mapping System and GIS Geodatabase in Sweden» παρουσιάζει διαφορετικούς τρόπους γεωμορφολογικής χαρτογράφησης συγκρίνοντας γεωμορφολογικά συστήματα χαρτογράφησης, καθώς και την χρήση τεχνικών ΣΓΠ και τηλεπισκόπησης όπου προτείνει έναν νέο τρόπο παραγωγής γεωμορφολογικού χάρτη, όπου με την δημιουργία βάσεων δεδομένων περιγράφονται με λεπτομέρεια τα χαρακτηριστικά των γεωμορφών. Επίσης αναπτύσσει ένα λεπτομερές υπόμνημα που δίνει πληροφορίες για την μορφομετρία και την μορφογραφία, την γένεση και τις μορφοποιητικές διαδικασίες, την λιθολογία και την δομή των γεωμορφών.

Στην μελέτη «Structure and Contents of new Geomorphological GIS database linked to a Geomorphological map- with an example from Liden, Central Sweden» (2007) των Gustavsson M., Kolstrup E., Seijmonsbergen A. όπου εφαρμόζεται το παραπάνω σύστημα σε περιοχή της κεντρικής Σουηδίας.

Η μελέτη περίπτωσης που αναλύεται στη δημοσίευση των Siart C. , Bubenzer O. και Eitel B. «Combining digital elevation data (SRTM/ASTER), high resolution satellite imagery (Quickbird) and GIS for geomorphological mapping: A multi-component case study on Mediterranean karst in Central Crete» (2009) αναφέρεται στη συνδυασμένη χρήση τηλεπισκόπησης και GIS στον εντοπισμό και στη χαρτογράφηση συγκεκριμένων καρστικών γεωμορφών. Στη διεξαγωγή της χρησιμοποιήθηκαν Ψηφιακά Μοντέλα Αναγλύφου προερχόμενα από δορυφορικές εικόνες ASTER, υψηλής ανάλυσης δορυφορικές εικόνες Quickbird και τεχνικές εντοπισμού των γεωμορφών μέσω ΣΓΠ. Τα ευρήματα της μελέτης επικυρώθηκαν από επιπρόσθετες έρευνες στο πεδίο.

Η μελέτη «A semi-automated approach for mapping geomorphology of El Bardawil Lake, Northern Sinai, Egypt, using integrated remote sensing and GIS techniques» (2014) των Embabi S. N. και Moawad M. B, όπου χρησιμοποιούν μια ημι-αυτόματη μέθοδο βασισμένοι στην ποικιλία των ψηφιακών εικόνων για να χαρτογραφήσουν τις κύριες γεωμορφές της λίμνης σε κλίμακα 1:250000. Γίνεται χρήση δεδομένων του

Landsat ETM 7+ και άλλων χωρικών δεδομένων (τοπογραφικοί χάρτες, δεδομένα GPS στο πεδίο).

Ο Παυλόπουλος Κ. (1992) παρουσίασε τον πρώτο γεωμορφολογικό χάρτη της νοτίου Αττικής σε κλίμακα 1:25000 στο πλαίσιο της διδακτορικής διατριβής του «Γεωμορφολογική εξέλιξη της Νότιας Αττικής» όπου παρέχει χρήσιμες πληροφορίες για την γεωλογία της περιοχής ενώ κάνοντας χρήση περιγραφικής και ποσοτικής γεωμορφολογικής ανάλυσης, μελετάει την γεωμορφολογική ενότητα της νοτίου Αττικής.

Άλλες μελέτες γεωμορφολογικής χαρτογράφησης στον Ελλαδικό χώρο είναι η «Γεωμορφολογική Χαρτογράφηση της υδρολογικής λεκάνης της λίμνης της Καστοριάς (Ορεστιάδα), και η Γεωμορφολογική της εξέλιξη κατά το Πλειστόκαινο Ολόκαινο» (2008) των Παυλόπουλο Κ. , Σκέντο Α. και Κοταμπάση Χ. καθώς και η Γεωμορφολογική εξέλιξη του Λεκανοπεδίου των Αθηνών» (2005) των Παυλόπουλο Κ. , Σκέντο Α. και Κοταμπάση Χ. Κοινό των δύο παραπάνω μελετών είναι η χρήση Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών για την εξαγωγή του Γεωμορφολογικού χάρτη.

Τέλος αναφορά πρέπει να γίνει στα βιβλία «Γεωμορφολογία – Εισαγωγή στις Γεωεπιστήμες» (Παυλόπουλος Κ., 2008) και “Mapping Geomorphological Environments” (Pavlopoulos K., Evelpidou N., Vassilopoulos A., 2009). Σε αυτά περιγράφονται σύγχρονες μέθοδοι και τεχνικές γεωμορφολογικής χαρτογράφησης που περιλαμβάνουν τη χρήση ΓΣΠ και δεδομένων τηλεπισκόπησης.

3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

3.1 Γενικά Στοιχεία

Οι γεωμορφολογικοί χάρτες παρουσιάζουν το γήινο ανάγλυφο, περιγράφουν στοιχεία της λιθόσφαιρας της υδρόσφαιρας και της ατμόσφαιρας και πολλές φορές περιέχουν ποσοτικές πληροφορίες και δεδομένα.[35] Διακρίνονται σε γενικούς και ειδικούς γεωμορφολογικούς χάρτες[36]. Ένας ακόμη τρόπος διάκρισης των γεωμορφολογικών χαρτών γίνεται ανάλογα με την κλίμακα, όπου διακρίνονται σε χάρτες μεγάλης, μεσαίας και μικρής κλίμακας. Υπάρχουν επίσης χάρτες θεματικού χαρακτήρα όπως : χάρτες κλίσεων, πυκνότητας γεωμορφών, μέσου υψομέτρου, μορφομετρικοί γεωμορφολογικοί χάρτες και άλλοι[37].

Υπάρχει ποικιλία συστημάτων γεωμορφολογικής χαρτογράφησης, ανάλογα με τον τύπο και την κλίμακα του υπό κατασκευή χάρτη[38]. Τη δεκαετία του ’60 καταβλήθηκε προσπάθεια καθιέρωσης διεθνώς ενιαίου συστήματος συμβολισμών για γεωμορφολογικούς χάρτες. Έως σήμερα όμως δεν υπάρχει παγκοσμίως αποδεκτό «ενιαίο πρότυπο» γεωμορφολογικού χάρτη και συστήματος συμβολισμών[39].

Ένας γεωμορφολογικός χάρτης μεγάλης κλίμακας θα πρέπει να παρουσιάζει μια όσο το δυνατόν πιο πλήρη εικόνα του τοπίου. Θα πρέπει να ενημερώνει για την διανομή και συσχετίσεις των γεωμορφών, το μέγεθος, την προέλευση και την ηλικία τους. Ακόμα πρέπει να περιλαμβάνει τα ακόλουθα[40]

Μορφογραφικές πληροφορίες: οι οποίες αναφέρονται σε ποιοτικά και γεωμετρικά στοιχεία των γεωμορφών.

Μορφομετρικές πληροφορίες: όπου αναφέρονται στην μέτρηση και την ποσοτική περιγραφή των μορφών.

---

[35] Γεωμορφολογια – Εισαγωγή στις Γεωεπιστήμες, Παυλόπουλος Κ., εκδ. ΙΩΝ, 2011, σελ. 510

[36] Γεωμορφολογια – Εισαγωγή στις Γεωεπιστήμες, Παυλόπουλος Κ., εκδ. ΙΩΝ, 2011, σελ. 514

[37] Γεωμορφολογια – Εισαγωγή στις Γεωεπιστήμες, Παυλόπουλος Κ., εκδ. ΙΩΝ, 2011, σελ. 510

[38] Γεωμορφολογια – Εισαγωγή στις Γεωεπιστήμες, Παυλόπουλος Κ., εκδ. ΙΩΝ, 2011, σελ. 514

[39] Γεωμορφολογια – Εισαγωγή στις Γεωεπιστήμες, Παυλόπουλος Κ., εκδ. ΙΩΝ, 2011, σελ. 509

[40] A new symbol-and-GIS based detailed geomorphological mapping system: Renewal of a scientific discipline for understanding landscape development, Gustavsson M., Kolstrup E., Seijmonsbergen A. C., Geomorphology, 2006, σελ.91

Μορφογενετικές πληροφορίες: που αφορούν τις γενετικές διεργασίες των γεωμορφών.

Μορφοχρονολογικές πληροφορίες: που αναφέρονται στην ηλικία των γεωμορφών.

Σε συνδυασμό με τα παραπάνω σημειώνονται και τα ακόλουθα,[41]

Πληροφορίες τοπογραφικού υποβάθρου: όπου περιλαμβάνουν όλες οι ποσοτικές και ποιοτικές πληροφορίες που είναι δυνατόν να διεξαχθούν από τους τοπογραφικούς χάρτες διαφόρων κλιμάκων. Αυτά μπορεί να αφορούν στις ισοϋψείς καμπύλες, στις πηγές νερού, στα λατομεία κ.ά.

Πληροφορίες υδρολογίας και υδρογραφίας: που αφορούν τα επιφανειακά ύδατα μιας περιοχής.

Πληροφορίες γεωλογικού υποβάθρου και τεκτονικής: Αφορούν στη λιθολογία, στην τεκτονική και γενικά σε πληροφορίες που περιέχονται και στους γεωλογικούς χάρτες, όπως τα είδη των πετρωμάτων, τα όρια των γεωλογικών σχηματισμών, τα χαρακτηριστικά των πετρωμάτων (κλίση, σχιστότητα, βαθμό αποσάθρωσης, πυκνότητα διαρρήξεων και διακλάσεων κ.ά.), τεκτονικά χαρακτηριστικά, διευθύνσεις και κλίσεις ρηγμάτων, επωθήσεων και εφιππεύσεων.

3.2 Σύγχρονες Μέθοδοι Χαρτογράφησης

Οι σύγχρονές μέθοδοι χαρτογράφησης περιλαμβάνουν την χρήση Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών και δεδομένα Τηλεπισκόπισης από την πλευρά του χρήστη-ερευνητή. Η χρήση τους βελτιώνει την ανάλυση του αναγλύφου και των γεωμορφών, με παράλληλη εξοικονόμηση χρόνου και κόστους.[42] Φυσικά η χρήση των παραπάνω δεν μπορεί να υποσκελίσει την αξία την έρευνας πεδίου, καθότι δεν μπορούν να εξαχθούν όλες οι απαραίτητες πληροφορίες για τις γεωμορφές μόνο από Τηλεπισκοπικά δεδομένα ή τους χάρτες.

[41] Γεωμορφολογική Χαρτογραάφηση και Μελέτη της Ευρύτερης Περιοχής Δισπηλιού – Λίμνης Καστοριάς, Παυλοπουλος Κ., Σκέντος Α., Κοτάμπαση Χ., 2008, σελ.106-107

[42] Development of a Detailed Geomorphological Mapping System and GIS Geodatabase in Sweden, Gustavsson M., Licentiate Thesis, 2005, σελ. 30-31

3.3 Συλλογή Δεδομένων

Τα πρώτα δεδομένα τα οποία συγκεντρώνουμε για την παραγωγή γεωμορφολογικού χάρτη είναι τοπογραφικά διαγράμματα και χάρτες τα οποία χρησιμοποιούνται ως υπόβαθρα για τον γεωμορφολογικό χάρτη. Αυτά θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο πρόσφατα ώστε να απεικονίζουν τα χαρακτηριστικά με την μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια, ανάλογα φυσικά με την κλίμακα κατασκευή τους. Για την Ελλάδα αυτός είναι ο τοπογραφικός χάρτης κλίμακας 1:5000, ενώ για μικρότερες κλίμακες χρησιμοποιούνται τα τοπογραφικά διαγράμματα 1:50000[43]. Επίσης η κλίμακα των τοπογραφικών χαρτών θα πρέπει αν είναι ίδια ή μεγαλύτερη από αυτήν του γεωμορφολογικού χάρτη υπό κατασκευή. Η ακρίβεια των πληροφοριών τοπογραφικού υποβάθρου μεταβάλλεται ανάλογα με την κλίμακά του[44], λόγω της γενίκευσης τους, οπότε υπάρχει περίπτωση εμφάνισης σφαλμάτων στον γεωμορφολογικό χάρτη. Ανάλογα ισχύουν και για γεωλογικούς χάρτες που χρησιμοποιούμε για να εξάγουμε πληροφορίες για την λιθολογία και τον τεκτονισμό της περιοχής.

Οι αεροφωτογραφίες και οι δορυφορικές εικόνες είναι επίσης δεδομένα ιδιαιτέρως χρήσιμα στην χαρτογράφηση. Δίνουν άμεσες πληροφορίες για το τοπίο, τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα του εδάφους μπορούν να μελετηθούν καλύτερα σε μια περιφερειακή κλίμακα χρησιμοποιώντας τις συνοπτικές καλύψεις που παρέχονται από τα τηλεσκοπικά δεδομένα ενώ η στερεοσκοπική δυνατότητα επιτρέπει την καλύτερη αξιολόγηση κλίσεων αναγλύφου και μορφών[45]. Και αυτά τα δεδομένα θα πρέπει να είναι πρόσφατα ώστε να μην υπάρξει κάποιο σφάλμα στην ερμηνεία των μορφών.

Για την παρούσα μελέτη συγκεντρώθηκαν τοπογραφικοί χάρτες κλίμακας 1:5000 της περιοχής μελέτης, της ΓΥΣ, έγχρωμοι ορθοφωτοχάρτες του Κτηματολογίου χρονολογίας 2010, καθώς και γεωλογικούς χάρτες κλίμακας 1:50.000 του ΙΓΜΕ για την καταγραφή της λιθολογίας και της τεκτονικής της περιοχής.

---

[43] Γεωμορφολογια – Εισαγωγή στις Γεωεπιστήμες, Παυλόπουλος Κ., εκδ. ΙΩΝ, 2011, σελ. 527

[44] Ανάλυση Αναγλύφου και Γεωτεκτονική Δομή Ανατολικής Αττικής, Αντωνίου Β., ΓΠΑ, 2010, σελ. 29

[45] Γεωμορφολογια – Εισαγωγή στις Γεωεπιστήμες, Παυλόπουλος Κ., εκδ. ΙΩΝ, 2011, σελ.537

3.4 Επεξεργασία Δεδομένων

3.4.1 Γενικά

Οι χάρτες και τα διαγράμματα, όπως και τα δεδομένα τηλεπισκόπησης σαρώνονται μέσω ηλεκτρονικού σαρωτή (scanner) ώστε να αποκτήσουν ψηφιακή μορφή και να εξαχθούν τα απαραίτητα δεδομένα για τη χαρτογράφηση. Κατά τη σάρωση πραγματοποιείται η ψηφιακή μετατροπή τους σε αρχεία τύπου TIFF ή JPEG ώστε να χρησιμοποιηθούν από ένα ΣΓΠ. Τα δεδομένα τηλεπισκόπισης θα πρέπει να διορθωθούν γεωμετρικά και να γεωαναφερθούν στο ίδιο σύστημα συντεταγμένων με τον γεωμορφολογικό χάρτη ώστε να αποφευχθούν λάθη στην χαρτογράφηση.

Η ψηφιοποίηση των δεδομένων από τους χάρτες γίνεται συνήθως χειροκίνητα, και τα περισσότερα διανυσματικά επίπεδα .Σε περίπτωση που πρόκειται να ψηφιοποιηθεί μεγάλος αριθμός δεδομένων σε κάποιο διανυσματικό επίπεδο, όπως αυτό των ισοϋψών, χρησιμοποιούμε την αυτόματη ψηφιοποίηση.

Τα δεδομένα που εξάγονται από τους χάρτες και τα διαγράμματα , (οικισμοί, ισοϋψείς, υδρογραφικό δίκτυο, γεωλογικοί σχηματισμοί, ρήγματα κ.α.) ψηφιοποιούνται σε διανυσματική μορφή (vector).Τα διανυσματικά αυτά επίπεδα απεικονίζονται ως σημεία, γραμμές ή πολύγωνα. Απεικονίζονται ως γραμμικά για τα γραμμικά στοιχεία όπως ισοϋψείς, ποτάμια ή ρήγματα, πολυγωνικά για τις επιφάνειες όπως γεωλογικό υπόβαθρο ή λίμνες, και σημειακά για στοιχεία όπως οι κορυφές των υψωμάτων. Ο πίνακας των χαρακτηριστικών γνωρισμάτων (attribute table) των οντοτήτων ενημερώνεται με τα βασικά τους περιγραφικά στοιχεία, όπως τα υψόμετρα των ισοϋψών ή οι ονομασίες των γεωλογικών σχηματισμών (στα αντίστοιχα επίπεδα).

3.4.2 Επεξεργασία Δεδομένων για την Περιοχή Μελέτης

Αρχικά εισάγουμε τα δεδομένα σε ένα Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών. Για την μελέτη αυτή χρησιμοποιήθηκε το πακέτο προγραμμάτων ArcGIS έκδοση 10.2, και συγκεκριμένα για την ψηφιοποίηση τα υποπρογράμματα ArcCatalog και ArcMap. Τα διανυσματικά επίπεδα ψηφιοποιήθηκαν χειροκίνητα, πέρα από αυτό των ισοϋψών, το οποίο ψηφιοποιήθηκε μέσω του υποπρογράμματος ArcScan. Οι ισοϋψείς καμπύλες ψηφιοποιήθηκαν σε γραμμική μορφή (polyline) από τους τοπογραφικούς χάρτες της ΓΥΣ κλίμακας 1:5000. Στο shapefile γραμμικού τύπου που δημιουργήθηκε περιλαμβάνονται όλες οι ισοϋψείς της περιοχής μελέτης με ισοδιάσταση 20μ. Στις παράκτιες ζώνες καθώς επίσης και σε περιοχές ήπιων κλίσεων συμπεριλήφθηκαν και οι ισοϋψείς με ισοδιάσταση 4μ. Αυτό συνέβη για τον ευκολότερο και ασφαλέστερο προσδιορισμό ορισμένων παράκτιων γεωμορφών όπως επίσης επιφανειών επιπέδωσης και περιοχών απόθεσης ιζημάτων. Στον πίνακα περιγραφών του αρχείου (attribute table) προστέθηκε ένα νέο πεδίου (field) ακέραιου αριθμητικού τύπου (Short Integer) το οποίο ενημερώθηκε με τα υψόμετρα των ισοϋψών. Οι ισοϋψείς έχουν ισοδιάσταση 20μ. Σε παράκτιες ζώνες καθώς επίσης και σε περιοχές ήπιων κλίσεων συμπεριλήφθηκαν και ισοϋψείς με ισοδιάσταση 4μ. Αυτό συνέβη για τον ευκολότερο προσδιορισμό παράκτιων γεωμορφών και των επιφανειών επιπέδωσης. Από τις ισοϋψείς και τα σημεία γνωστού υψομέτρου τα οποία ψηφιοποιήθηκαν από τους χάρτες ΓΥΣ 1:5000 και κατασκευάζουμε το ΨΜΕ της περιοχής.

Όσον αφορά την γεωλογία της περιοχής, χρησιμοποιήθηκαν χάρτες 1:50000 του ΙΓΜΕ φύλλα Κορωπί-Πλάκα και Κηφισιά. Από αυτά εξήχθησαν πληροφορίες για τους γεωλογικούς σχηματισμούς οι οποίοι ψηφιοποιήθηκαν σε διανυσματική μορφή, σε πολυγωνικό επίπεδο(polygon). Στον πίνακα περιγραφών του αρχείου (attribute table) έχουμε τα πεδία τύπου κειμένου (fields, Type Text) στα οποία καταγράφουμε την ονομασία του σχηματισμού αλλά και οι γεωλογικοί κωδικοί ηλικίας και τύπου. Επίσης από τους γεωλογικούς χάρτες, εξάγουμε πληροφορίες για ρήγματα και εφιππεύσεις και επωθήσεις στην περιοχή μελέτης μας, τα οποία ψηφιοποιούνται διανυσματικά ως γραμμικά στοιχεία. Όσον αφορά το υδρογραφικό δίκτυο, στην περιοχή μελέτης δεν υπάρχει ρέμα μόνιμης ροής, παρά μόνο εποχικής. Ψηφιοποιήθηκε και αυτό από τους τοπογραφικούς χάρτες της ΓΥΣ κλίμακας 1:5000 σε διανυσματικό επίπεδο γραμμικού τύπου. Τηλεσκοπικά δεδομένα και ειδικά ορθοφωτοχάρτες χρησιμοποιήθηκαν καθώς σε αρκετές περιπτώσεις οι κοίτες των ρεμάτων δεν απεικονιζόταν λόγω του ότι είχαν φραχθεί ή οι κοίτες είχαν υπογειοποιηθεί λόγω έργων.

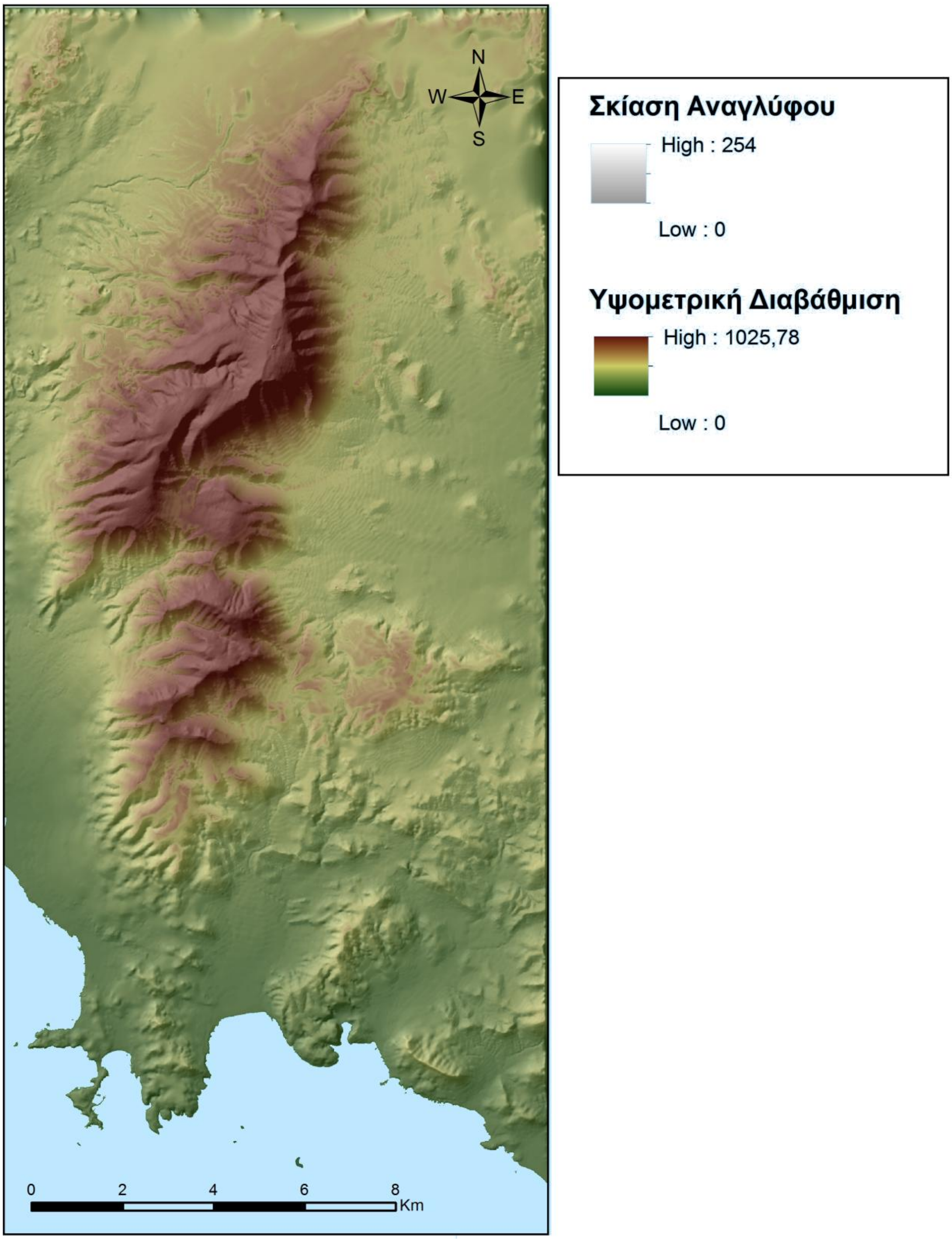
Οι οικισμοί και οι οδικές συγκοινωνίες ψηφιοποιήθηκαν σε σημειακό και γραμμικό επίπεδο αντίστοιχα. Παρόλο που τμήματα της περιοχής μελέτης σημειώνουν έντονη οικιστική ανάπτυξη, αυτά δεν απεικονίστηκαν σε πολυγωνικό επίπεδο, καθώς σκοπός ήταν να απεικονιστεί η γεωμορφολογία των περιοχών. Οι μεγαλύτεροι οδικοί άξονες της περιοχής μελέτης είναι η παραλιακή οδός που συνδέει την Αθήνα με το Σούνιο, και η Αττική οδός. Η ψηφιοποίηση τους έγινε από ορθοφωτοχάρτες. Άλλες ανθρώπινες κατασκευές στην περιοχή μελέτης ,με χαρακτηριστικό παράδειγμα το λατομείο του Υμηττού απεικονίστηκαν σε πολυγωνικό επίπεδο.

4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

4.1Ανάλυση Αναγλύφου

4.1.1 Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους

Το Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους (ΨΜΕ-DEM Digital Elevation Model), αποτελεί μια τρισδιάστατη απεικόνιση της περιοχής μελέτης μας και βοηθάει στην μελέτη αυτού. Η κατασκευή του πραγματοποιείται με την χρήση ισοϋψών και σημείων γνωστού υψομέτρου, συνήθως κορυφές. Το ΨΜΕ δημιουργήθηκε από όλες τις ισοϋψείς που ψηφιοποιήθηκαν, και τα σημεία γνωστού υψομέτρου. Η αρχική του μορφή ήταν αυτή του Τριγωνικού Ακανόνιστου Δικτύου (Triangle Irregular Network - TIN). Στη συνέχεια μετατράπηκε σε ψηφιδωτό επίπεδο (raster), με μέγεθος κελιού (cell size) 10μ., ώστε να υλοποιηθούν οι απαραίτητες διαδικασίες χωρικής ανάλυσης.
Από το ΨΜΕ μπορούμε να παράξουμε και άλλα χρήσιμα layer όπως τον *χάρτη κλίσεων*(slope map), τον *χάρτη έκθεσης* (aspect map) και τον χάρτη σκίασης (Hillshade).

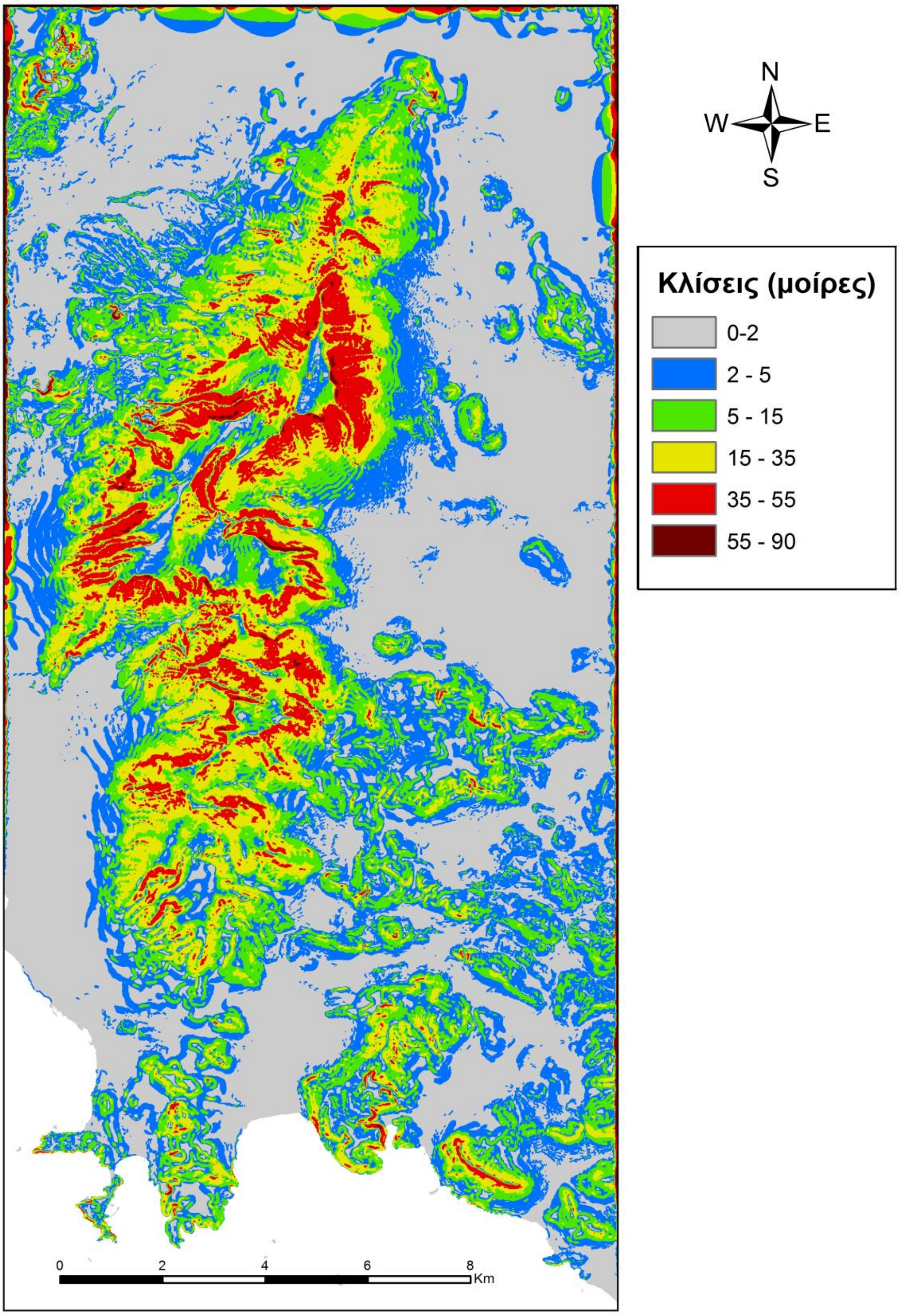


Εικόνα 4.1.1: Το ψηφιακό μοντέλο της περιοχής μελέτης.

4.1.2 Χάρτης Κλίσεων

Ο χάρτης κλίσεων (slope map) απεικονίζει τις τιμές των κλίσεων στην περιοχή μελέτης, σε μοίρες. Αποτελεί σημαντικό θεματικό επίπεδο, καθώς η κλίση είναι σημαίνων χαρακτηριστικό των γεωμορφών. Ο χάρτης κλίσεων ταξινομείται σε 6 κλάσεις όπως προτείνεται από την IGU Commission στα πρότυπα του Unified Key

(Ενιαίο σύστημα Συμβολισμών) , 0^o - 2^o, 2^o - 5^o, 5^o - 15^o, 15^o - 35^o, 35^o - 55^o, και πάνω από 55^o,[46] ξεκινώντας από την απεικόνιση περιοχών ελαχίστων κλίσεων (0-2^o) και σταδιακά καταλήγοντας σε περιοχές πολύ μεγάλων κλίσεων ($>55^o$).

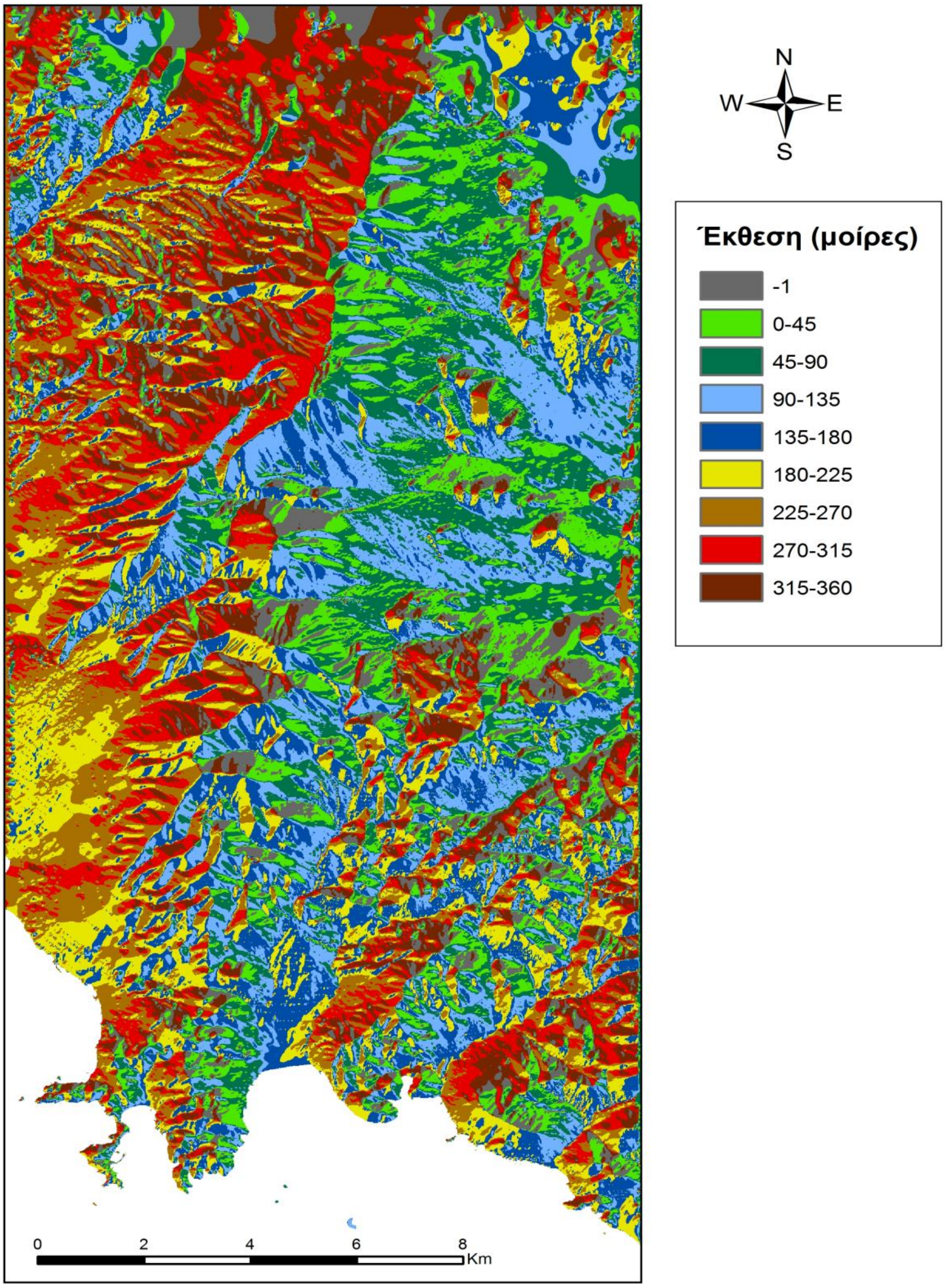


Εικόνα 4.1.2. Ο χάρτης κλίσεων ταξινομημένος σε 6 κλάσεις.

[46] Sharma S. "Perspectives in Geomorphology" Naurang Rai Concept Publishing Company, 1981 International Series in Geography Volume III, σελ. 226

4.1.3 Χάρτης Έκθεσης

Ο χάρτης έκθεσής απεικονίζει τον προσανατολισμό των γεωμορφών και της κατεύθυνσης προς την οποία κλίνουν. Η ταξινόμηση του επιπέδου έγινε σε 8 κλάσεις εύρους 45^{o} και μια κλάση που συμβολίζει τις επίπεδες περιοχές (τιμή -1) ώστε να διαπιστωθεί η γενική έκθεση του εδάφους στις περιοχές όπου εντοπίστηκαν οι γεωμορφές και να είναι δυνατή η περιγραφή περισσότερων χαρακτηριστικών τους.



Εικόνα 4.1.3: Ο χάρτης έκθεσης της περιοχής μελέτης.

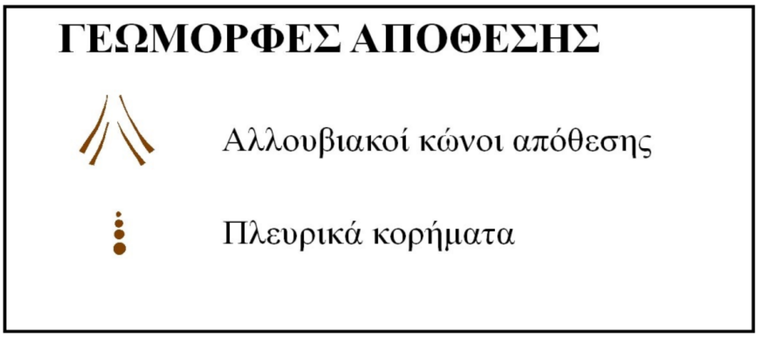
4.2 ΑΝΑΛΥΣΗ ΓΕΩΜΟΡΦΩΝ

4.2.1 Γεωμορφές Απόθεσης

4.2.1.1 Αλλουβιακοί Κώνοι Κορρημάτων- Πλευρικά Κορρήματα

Οι Αλλουβιακοί κώνοι κορρημάτων είναι αποθέσεις που μοιάζουν με ακτινικά επεκτεινόμενα κωνικά κορρήματα , που ξεκινάνε από το σημείο όπου ο κλάδος του υδρογραφικού δικτύου αφήνει την ορεινή περιοχή και αρχίζει να διασχίζει την πεδιάδα. η δημιουργία αυτών των σχηματισμών γίνεται λόγω της μείωσης της μεταφορικής ικανότητας των χειμάρρων. Τα αλλουβιακά ριπίδια ποικίλουν σε μέγεθος, τη μορφή των κορρημάτων και την κλίση τους, αλλά η παρουσία τους υποδηλώνει τεκτονικά ενεργή περιοχή[47]. Όσον αφορά την περιοχή μελέτης εντοπίζονται στις υπώρειες του Υμηττού, με μεγαλύτερη συχνότητα στον δυτικό τομέα. Το σύμβολό τους είναι αυτό που χρησιμοποιείται στους περισσότερους γεωμορφολογικούς χάρτες. Σε πολλές περιπτώσεις η αναγνώρισή τους από ορθοφωτοχάρτες δεν ήταν εύκολη εξαιτίας της πυκνής αστικής δόμησης που κάλυπτε το ανάγλυφο.

Τα πλευρικά κορήματα είναι αποθέσεις κλιτύων και εμφανίζονται στα χαμηλά τμήματα των κλιτύων των ορεινών όγκων και η συσσώρευσή τους εκεί οφείλεται στη συνδυασμένη δράση του νερού και της βαρύτητας[48].

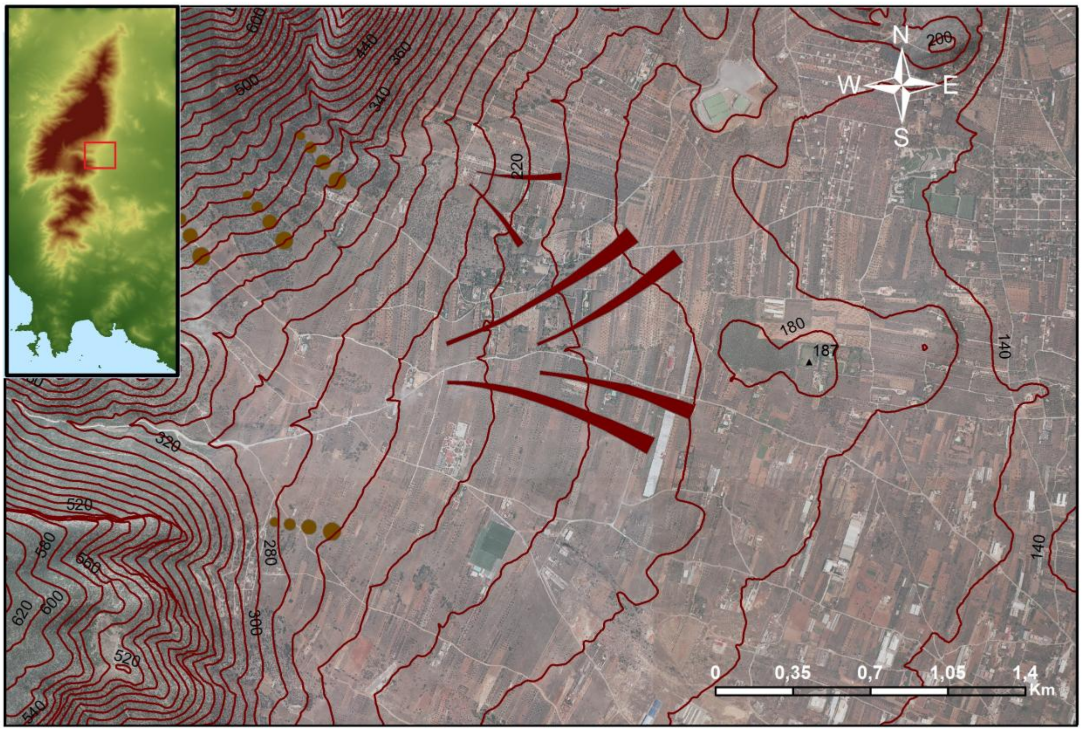


Εικόνα 4.2.1: Υπόμνημα Γεωμορφών Απόθεσης

[47] Mapping Geomorphological Environments, Pavlopoulos K.. Evelpidou N. Vassilopoulos A., Springer, 2009, σελ. 62

[48] Γεωμορφολογια – Εισαγωγή στις Γεωεπιστήμες, Παυλοπουλος Κ., εκδ. ΙΩΝ, 2011, σελ. 219

Και οι δύο παραπάνω γεωμορφές εμφανίζονται κυρίως σε περιοχές όπου κυριαρχούν Πλειστοκαινικοί Σχηματισμοί σε κλίσεις 5-35^{o}.



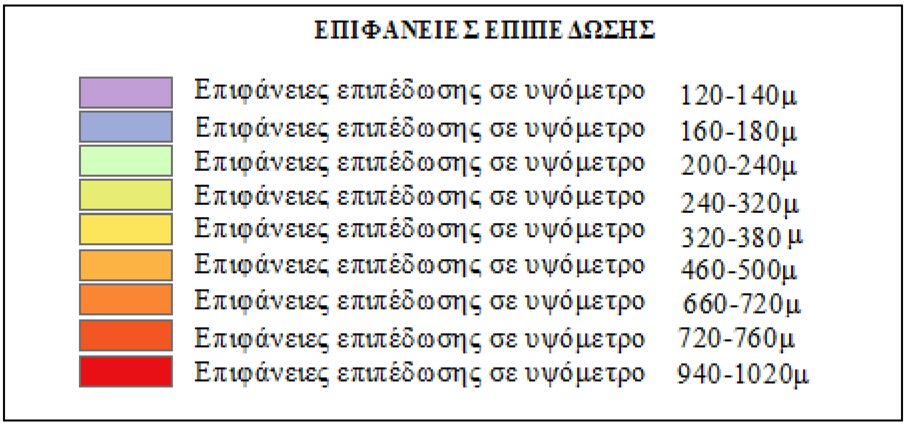
Εικόνα 4.2.2: Απεικόνιση Αλλουβιακών Κώνων και Πλευρικών Κορρημάτων. Η ισοδιάσταση των ισοϋψών είναι 20 μ.

Στον χάρτη απεικονίζονται ,οι Αλλουβιακοί Κώνοι με 2 εναλλασσόμενες σειρές τόξων αυξανόμενου πάχους, σύμβολο που χρησιμοποιείται κυρίως στους γεωλογικούς χάρτες για την απεικόνισή τους , ενώ τα πλευρικά κορρήματα με κύκλους αυξανόμενης διαμέτρου προς τις χαμηλότερες κλίσεις. Η χρωματική απεικόνιση και των δύο συμβόλων είναι καφέ αντιπροσωπεύοντας την λιθολογική ομοιότητα των δυο γεωμορφών.

4.2.2.Γεωμορφές Διάβρωσης

4.2.2.1 Επιφάνειες Ισοπέδωσης

Οι επιφάνειες ισοπέδωσης εντοπίζονται σε ορεινές περιοχές και χαρακτηρίζονται από πολύ ομαλό ανάγλυφο. Δημιουργούνται λόγω της αποσάθρωσης πετρωμάτων και τη διάβρωση του αναγλύφου σε περιβάλλον ήπιου τεκτονισμού. Οι Επιφάνειες ισοπέδωσης αντιπροσωπεύουν τις περιόδους τεκτονικής ηρεμίας κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης των ορεινών όγκων ενώ η παρούσα θέση των επιφανειών διάβρωσης δείχνει την επίπτωση της έντονης διάρρηξης και την ανύψωση των ορεινών όγκων[49].



Εικόνα 4.2.3: Υπόμνημα Επιφανειών επιπέδωσης

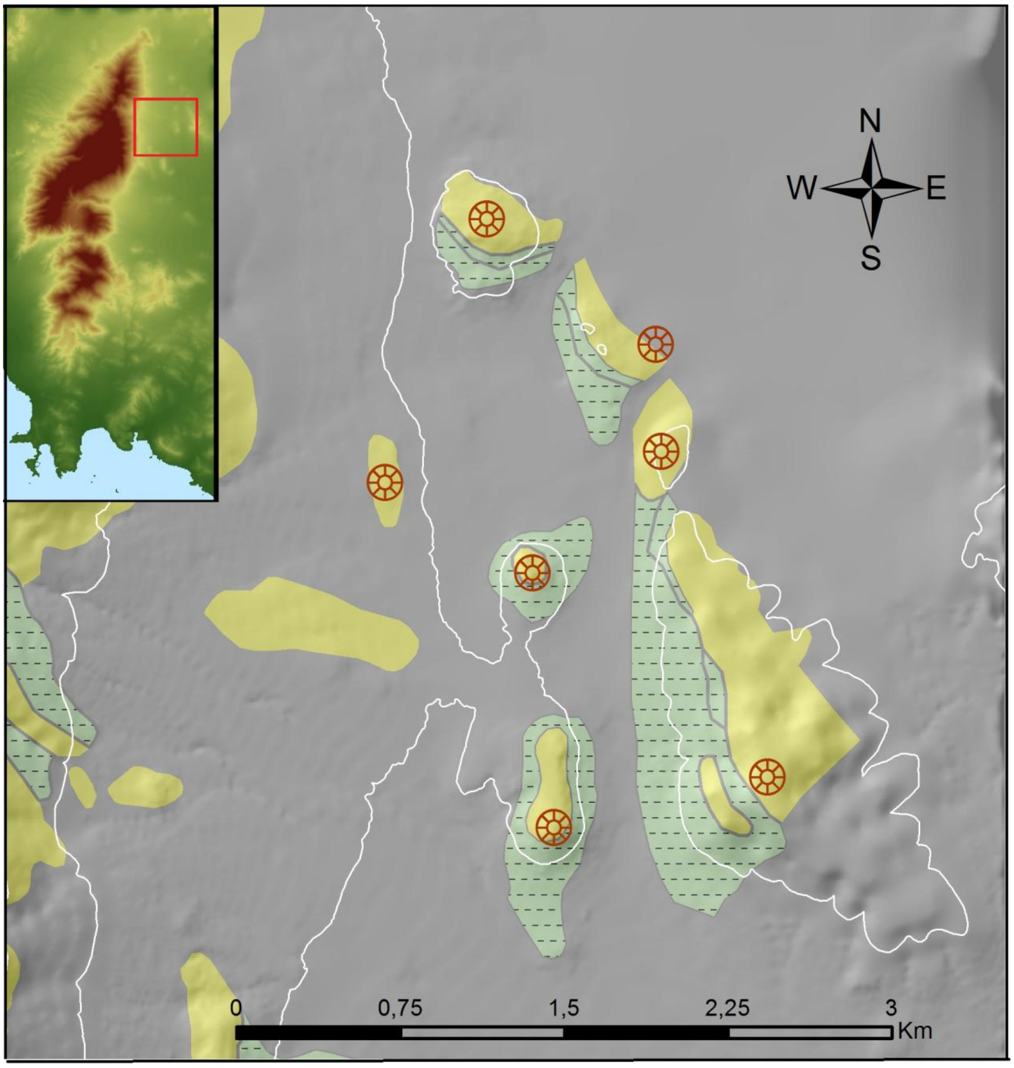
Οι επιφάνειες επιπέδωσης που απαντώνται σε μεγαλύτερο υψόμετρο είναι παλαιότερες από αυτές που απαντώνται σε χαμηλότερο. Οι επιφάνειες αυτές αναπτύσσονται σε ασβεστολιθικούς σχηματισμούς και με βάση το υψόμετρό τους κατηγοριοποιήθηκαν σε 9 κλάσεις. Οι κατηγορίες 120 – 140μ., 160 – 180μ., 200 – 240μ., 240 – 320μ. και 320 – 340μ., εξαπλώνονται στο νότιο Υμηττό ενώ οι τρεις ανώτερες υψομετρικά κατηγορίες (720 -760μ. , 660 – 720μ, 940 – 1020μ.) εξαπλώνονται στον βόρειο και τον κεντρικό Υμηττό.

[49] Mapping Geomorphological Environments, Pavlopoulos K. Evelpidou N. Vassilopoulos A., Springer, 2009, σελ. 179

Εικόνα 4.2.4: Επιφάνεια Επιπέδωσης στον κεντρικό Υμηττό. Εικόνα Google Earth.

4.2.2.2 Λόφοι Μάρτυρες

Οι λόφοι μάρτυρες είναι χαμηλά υψώματα με πεπλατυσμένη κορυφή σε περιοχές με ομαλό ανάγλυφο και αποτελούν υπολείμματα παλαιότερου αναγλύφου. Κριτήριο εντοπισμού τους ήταν η εύρεση στο γεωλογικό επίπεδο, περιοχών αλπικών πετρωμάτων οι οποίες περικλείονται από περιοχές μεταλπικών ιζημάτων. Σχηματίζονται όταν λόγω διαβρωτικών διεργασιών αποκαλύπτεται το αλπικό υπόβαθρο. Στην περιοχή μελέτης εντοπίζονται στο βορειοανατολικό τμήμα της, στην περιοχή των οικισμών Γλυκά Νερά και Παιανία. Χαρτογραφικά απεικονίζονται ως δύο ομόκεντροι κύκλοι ,καφέ χρώματος που ενώνονται με κάθετες γραμμές.



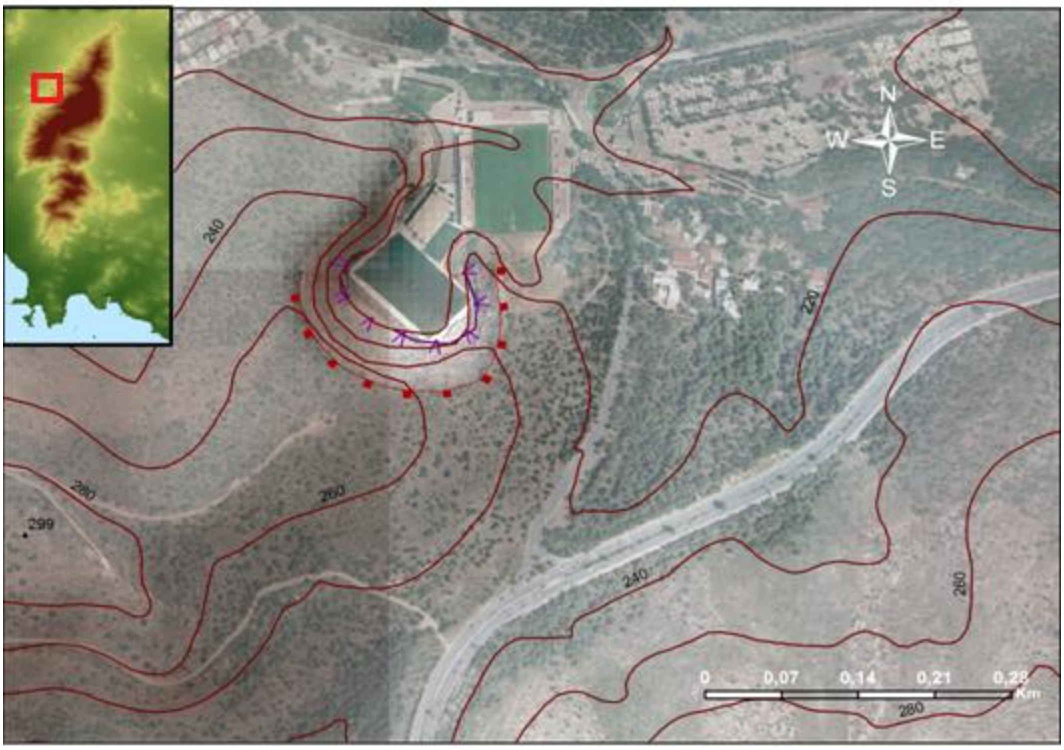
Εικόνα 4.2.5: Απεικόνιση Λόφων Μαρτύρων. Με γκρι χρώμα απεικονίζονται οι μεταλπικοί σχηματισμοί, με διακεκομμένες γραμμές σε πράσινο φόντο οι διαβρωμένοι σχιστόλιθοι, ενώ οι ανθρακικοί σχηματισμοί με κίτρινο. Ισοδιάσταση ισοϋψών 20μ.

4.2.2.3 Κρημνοί

Οι κρημνοί αποτελούν μορφολογικές ασυνέχειες με κύριο χαρακτηριστικό τους τις μεγάλες κλίσεις. Παρουσιάζονται κυρίως σε σκληρά και ανθεκτικά πετρώματα, και σε αρκετές περιπτώσεις ακολουθούν τεκτονικές επιφάνειες, όπως ρηγμάτων, επωθήσεων, και γενικότερα επιφάνειες ασυνέχειας πετρωμάτων[50]. Στην περιοχή μελέτης εμφανίζονται κυρίως στον κεντρικό ορεινό όγκο του Υμηττού, σε περιοχές που συνίστανται από ανθρακικούς σχηματισμούς. Για την αναγνώρισή τους

[50] Γεωμορφολογική Εξέλιξη της Νότιας Αττικής, Παυλόπουλος Κ., Γαια Νο2, Τμ. Γεωλογίας ΕΚΠΑ, 1992, σελ. 67

αξιοποιήθηκαν οι ορθοφωτοχάρτες του Κτηματολογίου[51] έτους 2010 και κλίμακας 1:2.500, οι οποίοι διατίθενται ελεύθερα στο διαδίκτυο και ο χάρτης των κλίσεων της περιοχής μελέτης Οι κατηγορίες κλίσεων που χρησιμοποιήθηκαν ήταν οι δύο ανώτερες (35^0-55^0, 55^0-) καθώς θεωρείται ότι οι κλίσεις άνω των 35^o καθιστούν τα πρανή ασταθή. Χαρτογραφήθηκε μόνο το χείλος των κρημνών καθώς η χαρτογράφηση και της βάσης καθιστούσε δύσκολη την ανάγνωση του χάρτη, λόγω «σύγκρουσης» των δύο συμβολισμών. Στην εικόνα 4.2.1.3.1 απεικονίζεται μια περιοχή όπου χαρτογραφήθηκε τόσο το χείλος όσο και η βάση του κρημνού. Ως σύμβολο απεικόνισης επιλέχθηκε συνεχής γραμμή μεγάλου πάχους με πυκνή τετράγωνη οδόντωση χρώματος κόκκινου.



Εικόνα 4.2.6: Απεικόνιση κρημνού, βάση και χείλος. Η βάση κρημνού δεν απεικονίζεται στον τελικό χάρτη. Ισοδιάσταση Ισοϋψών 20μ.(Ορθοφωτοχάρτες 2010)

Η επιλογή του οφείλεται στο γεγονός ότι ο συγκεκριμένος συμβολισμός είναι συνηθισμένος στην απεικόνιση ασυνεχειών και εμφανίζεται σε πολλούς γεωμορφολογικούς χάρτες.

[51] Εθνικό Κτηματολόγιο http://www.ktimatologio.gr

4.2.2.4.Φαράγγια

Εμφανίζονται κυρίως σε κοιλάδες με έντονη κατά βάθος διάβρωση και είναι γεωμορφές με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των αναγεννημένων περιοχών που συνδέονται με την οπισθοδρομούσα διάβρωση και αλλαγών της στάθμης του βασικού επιπέδου. Ο σχηματισμός τους οφείλεται στην διαβρωτική δράση του νερού και στην παρουσία ρηγμάτων όπου διευκολύνουν τις διεργασίες τις αποσάθρωσης και εν συνεχεία της διάβρωσης[52]. Στην περιοχή μελέτης εμφανίζονται στις δυτικές υπώρειες του κεντρικού και βορείου ορεινού όγκου του Υμηττού σε ανθρακικούς σχηματισμούς, και είναι μικρού μήκους και βάθους. Τα φαράγγια χαρτογραφικά απεικονίζονται με δυο σκούρες πράσινες γραμμές εκατέρωθεν των ρεμάτων, οι οποίες έχουν μέσο πάχος και πυκνή οδόντωση κάθετων γραμμών ίδιου χρώματος.

4.2.2.5 Κοιλαδικές Μορφές

Οι μορφές των κοιλάδων έχουν σχήμα U, V και ανάποδο Π και λαμβάνουν τις μορφές αυτές ανάλογα, με τις διαβρωτικές διεργασίες που λαμβάνουν χώρα. Οι κοιλάδες σχήματος V αποτελούν στενές κοιλάδες με μεγάλη κλίση η μορφή των οποίων μοιάζει με το γράμμα «V». Ο πυθμένας της αποτελεί το σημείο συνάντησης των πρανών της[53]. Κοιλάδες σχήματος V είναι ένα από τα χαρακτηριστικά ενός αναγλύφου σε στάδιο νεότητας. Στην περιοχή μελέτης εμφανίζονται στον ορεινό όγκο του Υμηττού, σε περιοχές με αλπικό υπόβαθρο και σε κλίσεις μεγαλύτερες σε σχέση με τις άλλες κοιλαδικές μορφές.

Τα πρανή των κοιλάδων σχήματος U είναι κυρτά ως κοίλα και καλύπτονται με κολλούβια ιζήματα[54]. Είναι χαρακτηριστικό αναγλύφου προχωρημένου σταδίου

---

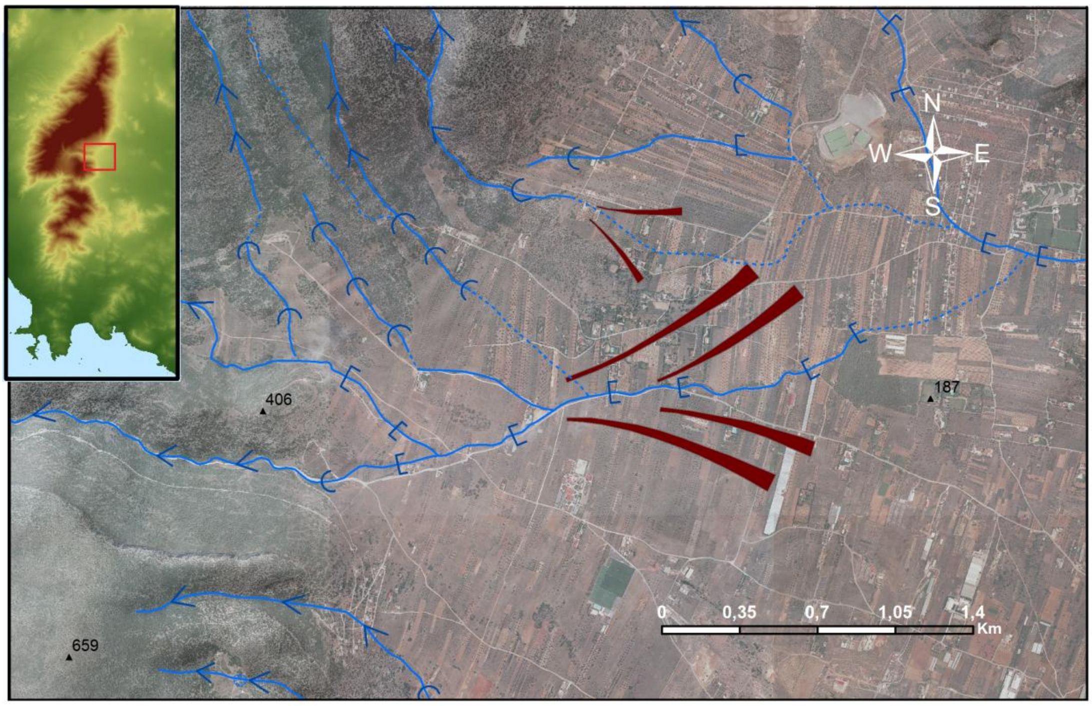
[52] Mapping Geomorphological Environments, Pavlopoulos K.. Evelpidou N. Vassilopoulos A., Springer, 2009, σελ. 64

[53] Mapping Geomorphological Environments, Pavlopoulos K.. Evelpidou N. Vassilopoulos A., Springer, 2009, σελ. 66

[54] Mapping Geomorphological Environments, Pavlopoulos K.. Evelpidou N. Vassilopoulos A., Springer, 2009, σελ. 66

εξέλιξης στον κύκλο του Davis. Εμφανίζονται σε περιοχές μικρότερου υψομέτρου και κλίσεων σε σχέση με τις κοιλάδες σχήματος V σε περιοχές μεταλπικών σχηματισμών.

Τέλος κοιλάδες σχήματος ανάποδου Π έχουν επίπεδο δάπεδο που σχηματίζει μια προσχωσιγενή αλλουβιακή πεδιάδα μεταξύ των δύο πρανών[55]. Εμφάνισή τους σηματοδοτεί ανθρωπογενή επέμβαση στην κοίτη του ρέματος. Εμφανίζονται στις πεδινές περιοχές τις περιοχής μελέτης, ιδιαίτερα σε οικισμούς, όπου οι κοίτες των ρεμάτων έχουν υπογειοποιηθεί.



Εικόνα 4.2.7: Κοιλαδικές μορφές και γεωμορφές απόθεσης. (Ορθοφωτοχάρτες 2010)

Στις υπώρειες του Υμηττού απαντούμε το φαινόμενο κοιλάδες σχήματος V να ακολουθούνται από εκβαθυμένες κοιλάδες σχήματος U με διαπλάτυνση της κοίτης, όπως φαίνεται και στην εικόνα 4.2.4. Αυτό πιθανά να οφείλεται στην χαμηλή μεταφορική ικανότητα του υδατορέματος ή στην μείωση της μεταφορικής ικανότητα του υδατορέματος εξαιτίας της μείωσης της μορφολογικής κλίσης[56] στα κατώτερα υψόμετρα και ως αποτέλεσμα στην απόθεση στερεού υλικού με τη μορφή κώνων κορρημάτων, λόγω της μορφολογικής κλίσης της περιοχής.

[55] Mapping Geomorphological Environments, Pavlopoulos K.. Evelpidou N. Vassilopoulos A., Springer, 2009, σελ. 66

[56] Γεωμορφολογια – Εισαγωγή στις Γεωεπιστήμες, Παυλοπουλος Κ., εκδ. ΙΩΝ, 2011 σελ 251-252

Εικόνα 4.2.8 :Υπόμνημα Γεωμορφών Διάβρωσης

4.2.3.Καρστικές Γεωμορφές

Οι καρστικές γεωμορφές είναι σχηματισμοί που προκύπτουν από τη διαλυτική δράση του νερού σε πετρώματα που είναι αρκετά ευδιάλυτα σε αυτό[57].Τα σπήλαια ανήκουν στην κατηγορία των υπόγειων καρστικών γεωμορφών. Πλήθος εσωτερικές μορφές σε αυτά (σταλακτίτες, σταλαγμίτες, στήλες κ.ά.) αποτελούν τον εσωτερικό τους διάκοσμο[58]. Στην περιοχή μελέτης εντοπίζεται το σπήλαιο της Παιανίας. Στο χάρτη απεικονίστηκε με το γράμμα Ω που παραπέμπει σε στοά χρώματος μπλε.

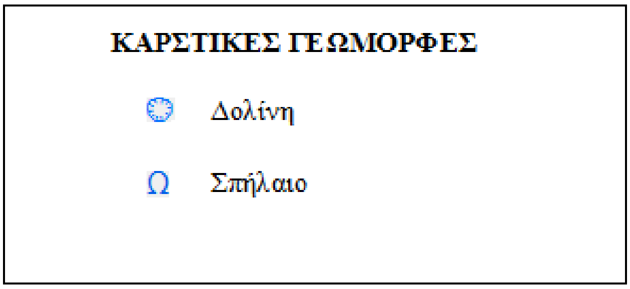
Εικόνα 4.2.7 Εσωτερικός διάκοσμος του σπηλαίου της Παιανίας [59]

[57] Γεωμορφολογια – Εισαγωγή στις Γεωεπιστήμες, Παυλοπουλος Κ., εκδ. ΙΩΝ, 2011, σελ. 279

[58] Γεωμορφολογια – Εισαγωγή στις Γεωεπιστήμες, Παυλοπουλος Κ., εκδ. ΙΩΝ, 2011, σελ.285

[59] http://praktikesidees.gr/v2/apodraseis/sphlaia-sthn-attikh/

Άλλες καρστικές γεωμορφές που εμφανίζονται στην περιοχή μελέτης και χαρτογραφήθηκαν είναι οι δολίνες. Οι δολίνες είναι κλειστές λεκάνες σχετικά μικρών διαστάσεων κυκλικού ή ελλειπτικού σχήματος με πλάτος μεγαλύτερο απ' ότι το βάθος τους. Συνήθως εμφανίζονται πολλές μαζί οπότε λέμε ότι αποτελούν ένα πεδίο δολινών[60]. Η πιο εμφανής καρστική γεωμορφή αυτού του τύπου στην περιοχή είναι η δολίνη της Βουλιαγμένης, η οποία λανθασμένα αποκαλείται λίμνη Βουλιαγμένης. Άλλες δολίνες στην περιοχή μελέτης εντοπίζονται στα μεγαλύτερα υψόμετρα του Υμηττού, καθώς και στον όρμο της Βουλιαγμένης και άλλες. Το σύμβολό της είναι αυτό που απαντάται στους περισσότερους γεωμορφολογικούς χάρτες.



Εικόνα 4.2.9: Υπόμνημα Καρστικών Γεωμορφών

4.2.4 Παράκτιες Γεωμορφές

4.2.4.1 Παράκτιοι Κρημνοί-Ακτές Μεσαίων και Μικρών Κλίσεων

Στη νότια παράκτια περιοχή εντοπίζονται ακτές μεγάλων κλίσεων, μεγαλύτερες των 35^{o} κυρίως σε περιοχές αλπικού υποβάθρου που αποτελούνται από Κατώτερο Μάρμαρο ηλικίας Ιουρασικού της Αυτόχθονης Ενότητας[61] αλλά και σε περιοχές με Νεογενείς σχηματισμούς. Οι περιοχές αυτές επηρεάζονται από ανέμους νότιας διεύθυνσης. Στον χάρτη απεικονίζεται μόνο το χείλος κρημνού, ενώ το σύμβολο είναι συνεχής γραμμή με πυκνή τριγωνική οδόντωση, χρώματος μπλε. Η αναγνώρισή τους έγινε μέσω των ορθοφωτοχαρτών, των τοπογραφικών χαρτών 1:5000 της Γ.Υ.Σ. και του χάρτη κλίσεων.

[60] Γεωμορφολογια – Εισαγωγή στις Γεωεπιστήμες, Παυλοπουλος Κ., εκδ. ΙΩΝ, 2011, σελ 281
[61] Γεωλογικός Χάρτης της Ελλάδας Φύλ. Κορωπί-Πλάκα, κλ. 1:50.000, ΙΓΜΕ Λατσούδας Χ., 1992.

Εικόνα 4.2.10: Κρημνώδεις ακτές στην περιοχή της Βουλιαγμένης. Ορθοφωτοχάρτες 2010.

Ακτές μεσαίων(10^o-30^o) και μικρών κλίσεων παρατηρούνται σε αρκετά παράκτια τμήματα της περιοχής μελέτης, σε περιοχές που καταλαμβάνονται από Νεογενή και Τεταρτογενή ιζήματα. Εμφανίζονται με ή χωρίς την παρουσία ιζήματος μπροστά από αυτές. Απεικονίζονται στον γεωμορφολογικό χάρτη με το σύμβολο της ακτογραμμής, συνεχής γραμμή μπλε χρώματος.

4.2.4.2 Ψηφιδωπαγείς Αιγιαλοί- Beachrock

Ο όρος Beachrock χρησιμοποιείται για να περιγράψει ειδικούς πετρολογικούς σχηματισμούς της παράκτιας ζώνης που αποτελούνται από άμμο και αδρομερή υλικά όπως κροκάλες λατύπες και άλλα, με συγκολιτικό υλικό ασβεστίτη ή αραγωνίτη[62]. Για την περιοχή μελέτης δεν υπάρχει καταγραφή ψηφιδοπαγών αιγιαλών από κάποια πηγή, ενώ η έρευνα πεδίου δεν αποκάλυψε με βεβαιότητα την παρουσία των συγκεκριμένων γεωμορφών, παρά μόνο στην περιοχή των Καλυβιών Παραλίας. Μελλοντικές έρευνες στην περιοχή μελέτης πιθανά να οδηγήσουν στην χαρτογράφησή τους.

[62] Γεωμορφολογια – Εισαγωγή στις Γεωεπιστήμες, Παυλοπουλος Κ., εκδ. ΙΩΝ, 2011, σελ 459

4.2.4.3 Tompolo

Τα Tompolo είναι μορφή θαλάσσιας απόθεσης. Αποτελείται από χαλαρά υλικά που σχηματίζουν μια ζώνη ξηράς που ενώνει ένα νησί με μια γειτονική ξηρά. Η επικρατέστερη άποψη για τον σχηματισμό Tompolo είναι ότι το νησί δημιουργεί στην από πίσω του περιοχή ένα είδος «κυματικής σκιάς» με αποτέλεσμα την μείωση της μεταφορικής ικανότητας του νερού και επομένως την απόθεση υλικού, σχηματίζοντας την λωρίδα που συνδέει την στεριά με το νησί[63].

Εικόνα 4.2.11: Παράκτια μορφή Tompolo Αγία Μαρίνα, ΝΑ Αττική. Ορθοφωτοχάρτες 2010

Στην περιοχή μελέτης εντοπίζεται μία τέτοια μορφή και έχει χαρτογραφηθεί., στην περιοχή της Αγίας Μαρίνας. Στην περιοχή μελέτης εντοπίστηκαν και άλλες μορφές που θα μπορούσαν να έχουν αποτελέσει Tompolo τα οποία διαβρώθηκαν από την δράση των κυμάτων.

[63] Γεωμορφολογια – Εισαγωγή στις Γεωεπιστήμες, Παυλοπουλος Κ., εκδ. ΙΩΝ, 2011, σελ 454-455

4.2.4.4. Αιγιαλοί

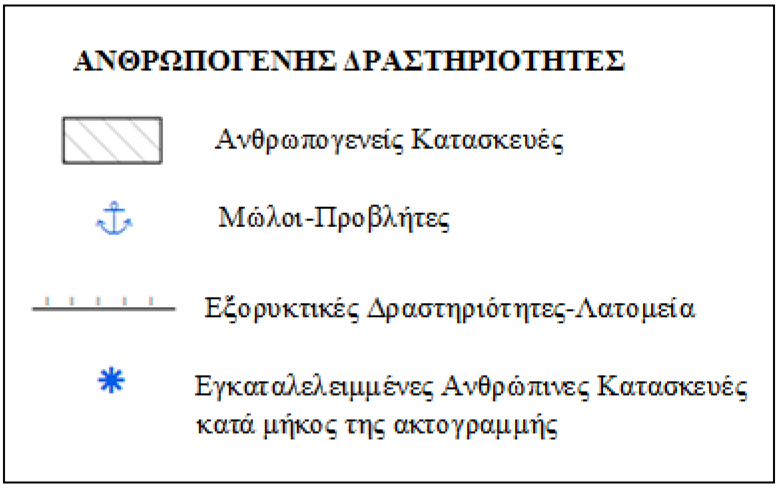
Αιγιαλός ονομάζεται η γεωμορφή που οφείλεται σε θαλάσσια απόθεση και αποτελείται από χαλαρά ιζήματα που εκτείνονται από την μέση στάθμη θάλασσας έως το σημείο της ξηράς στο οποίο σημειώνεται αλλαγή στην μορφολογία ή στην βλάστηση. Οφείλουν την δημιουργία τους στην απόθεση στερεών υλικών που μεταφέρονται στις ακτές από τα κύματα και τις παλίρροιες. Το μέγεθος των υλικών του αιγιαλού κυμαίνεται από λεπτόκκοκη άμμο μέχρι αδρομερή κροκάλες. Μεγάλο μέρος της παράκτιας ζώνης της περιοχής μελέτης καλύπτεται από αιγιαλούς. Στον χάρτη απεικονίζονται με βάση το είδος του υλικού από το οποίο συνίστανται, δηλαδή ως ακτές με άμμο, ακτές με κροκάλες και ακτές με ανάμεικτο υλικό.

Εικόνα 4.2.12: Υπόμνημα Παράκτιων Γεωμορφών

4.2.5 Ανθρωπογενής Κατασκευές-Οικισμοί- Οδικοί Άξονες

Η περιοχή μελέτης χαρακτηρίζεται από έντονη οικιστική επέκταση και ανάπτυξη, οπότε ανθρώπινες κατασκευές εντοπίζονται σε όλο το εύρος της. Οι οικισμοί απεικονίστηκαν με σημειακά κόκκινα σύμβολα στο κέντρο τους, καθώς η ψηφιοποίηση τους ως πολύγωνα καθίσταται δύσκολη λόγω του ότι κάποιοι οικισμοί είχαν ασαφή όρια ως προς την επέκταση τους. Οι οδικές αρτηρίες που απεικονίστηκαν στον χάρτη αποτελούν τις πιο ζωτικές για την περιοχή (Λεωφόρος Αθηνών-Σουνίου, Αττική Οδός κα.) και συμβολίστηκαν ως 2 παράλληλες μαύρες γραμμές (βλ. υπόμνημα τοπογραφίας).

Χαρακτηριστικό παράδειγμα ανθρωπογενής κατασκευής αποτελούν τα λατομεία του Υμηττού, τα οποίο εντοπίζεται στο ανατολικό του τμήμα. Στην παράκτια ζώνη παρατηρούνται ανθρώπινες κατασκευές με τη μορφή μόλων, τεχνητών ακτών και προβλητών. Στην ανατολική πλευρά του Υμηττού και της περιοχής μελέτης, παρατηρούνται αρκετές επεμβάσεις στο περιβάλλον όπου το έδαφος έχει σκαφτεί και πιθανά αυτοί να αποτελούν τοποθεσίες εξορυκτικής δραστηριότητας ή Χ.Α.Δ.Α. (Χώροι Ανεξέλεγτης Απόθεσης Απορριμάτων). Οι ανθρώπινες κατασκευές απεικονίστηκαν με μαύρα περιγράμματα και γεμίσματα, όπως απεικονίζονται στους περισσότερους χάρτες αυτού του είδους[64].



Εικόνα 4.2.13: Υπόμνημα Ανθρωπογενών Δραστηριοτήτων

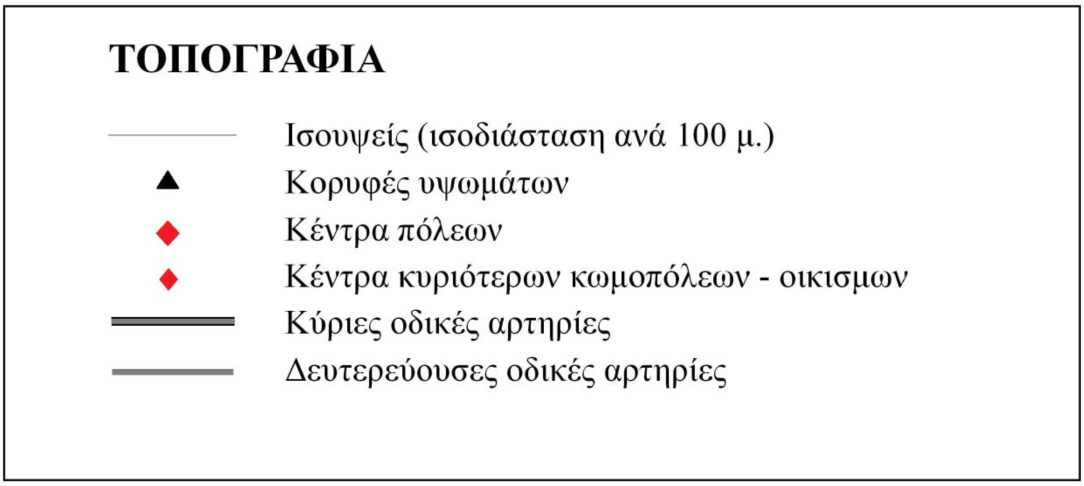
4.2.6 Τοπογραφία

Οι ισοϋψείς απεικονίζονται με γκρι χρώμα και γραμμή μικρού πάχους, ενώ με μικρά γράμματα μαύρου χρώματος αναγράφεται το υψόμετρό τους. Απεικονίζονται μόνο οι ισοϋψείς με ισοδιάσταση 100 μέτρων, καθώς η χρήση μικρότερης ισοδιάστασης θα καθιστούσε κουραστική την ανάγνωση του χάρτη, αφού θα είχε πάρα πολλές πληροφορίες για την τοπογραφία που θα καθιστούσαν δύσκολη την αναγνώριση των υπόλοιπων χαρακτηριστικών του.

Από όλα τα σημεία γνωστού υψομέτρου που χρησιμοποιήθηκαν στη δημιουργία τη ΨΜΕ απεικονίζονται μόνο οι κορυφές των σημαντικότερων υψωμάτων. Στον χάρτη

[64] Development of a Detailed Geomorphological Mapping System and GIS Geodatabase in Sweden, Gustavsson M., Licentiate Thesis, 2005 σελ. 44

χρησιμοποιείται ως σύμβολο ένα μικρό μαύρο τρίγωνο, ενώ αναγράφεται το υψόμετρο της κορυφής σε μέτρα. Η αναπαράσταση αυτών των ισοϋψών και κορυφών θεωρήθηκε επαρκής για την απόδοση των πληροφοριών της τοπογραφίας του αναγλύφου, ενώ η ελαχιστοποίηση τους σε τέτοιο βαθμό συντελεί στην εύκολη ανάγνωση των υπόλοιπων στοιχείων του χάρτη.

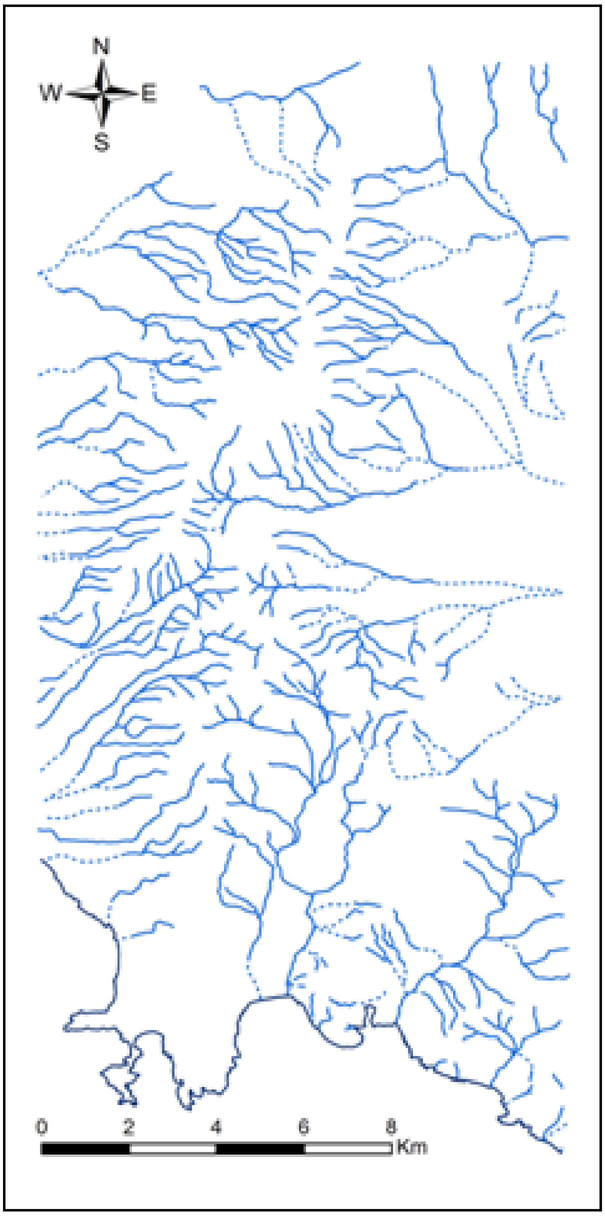


Εικόνα 4.2.14: Υπόμνημα Τοπογραφίας

4.1.4 Υδρογραφικό Δίκτυο

Η υδρογραφία αποτελεί σημαντικό παράγοντα στην εξέλιξη του αναγλύφου και οι περισσότεροι γεωμορφολογικοί χάρτες συμπεριλαμβάνουν υδρογραφικές πληροφορίες. Το υδρογραφικό δίκτυο ψηφιοποιήθηκε από τους τοπογραφικούς χάρτες της ΓΥΣ κλίμακας 1:5000 σε διανυσματικό επίπεδο γραμμικού τύπου. Στην περιοχή μελέτης δεν υπάρχουν ποτάμια με ροή όλο το χρόνο, παρά μόνο ρέματα και χείμαρροι με εποχική ροή. Χρησιμοποιήθηκαν επίσης και ορθοφωτοχάρτες ώστε να διαπιστωθεί αν η κοίτη των ρεμάτων υπογειοποιείται λόγω τεχνικών έργων ή φράζεται και εξαφανίζεται. Η περιοχή μελέτης περιλαμβάνει περιοχές με έντονη και εκτεταμένη οικιστική ανάπτυξη, οπότε ήταν αναμενόμενη η εμφάνιση αυτού του φαινομένου.

Η απεικόνιση των ρεμάτων στον χάρτη έγινε με μια γραμμή μπλε χρώματος η οποία είναι διακεκομμένη όπου η κοίτη έχει υπογειοποιηθεί ή δεν απεικονίζεται με ακρίβεια στους τοπογραφικούς χάρτες.



Εικόνα 4.2.15: Το υδρογραφικό δίκτυο της περιοχής μελέτης

Η απεικόνιση των ρεμάτων στον χάρτη έγινε με μια γραμμή μπλε χρώματος η οποία είναι διακεκομμένη όπου η κοίτη έχει υπογειοποιηθεί ή δεν απεικονίζεται με ακρίβεια στους τοπογραφικούς χάρτες.

4.3 Ανάλυση Γεωμορφολογικού Χάρτη

4.3.1 Ορεινός όγκος Υμηττού

Ο Υμηττός εντοπίζεται στο κεντρικό τμήμα της περιοχής μελέτης και καταλαμβάνει το μεγαλύτερο μέρος αυτής. Αποτελεί έναν επιμήκη αλλά όχι συνεχή ορεινό όγκο καθώς το νότιο κομμάτι είναι διαχωρισμένο από το βόρειο και φαίνεται να έχει μετακινηθεί ανατολικά σε χαμηλότερα υψόμετρα.[65] Η γενική διεύθυνση του όρους είναι ΒΒΑ-ΝΝΔ.

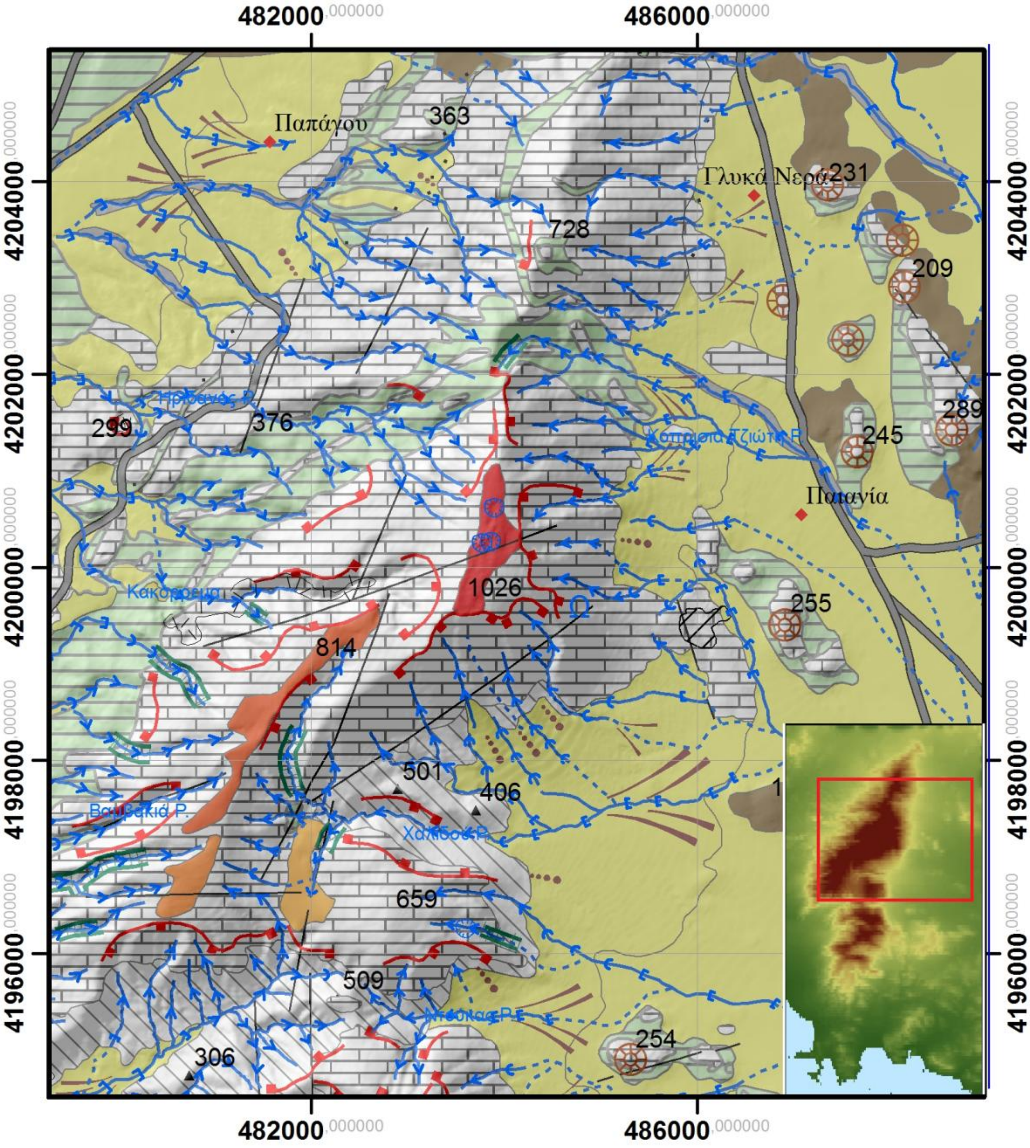
Το βόρειο τμήμα του Υμηττού καταλαμβάνεται από Μάρμαρα του Ιουρασικού της Αυτόχθονης Ενότητας καθώς και από σχιστόλιθους Καισαριανής[66]. Στις υπώρειες του όρους, στα χαμηλότερα υψόμετρα (200μ-300μ) έχουν εναποτεθεί μεταλπικοί σχηματισμοί του Πλειστόκαινου και του Ολόκαινου με τη μορφή πλευρικών κορρημάτων[67]. Οι κλίσεις των κλιτύων σε υψόμετρα μεγαλύτερα των 400-500μ υπερβαίνουν τις 35^0, και έχουμε εμφάνιση κρημνών γενικής κατεύθυνσης Β-Ν. Στις περιοχές όπου επικρατούν αλπικοί σχηματισμοί παρατηρούμε κοιλάδες έντονης διάβρωσης τύπου V ενώ σε χαμηλότερα υψόμετρα και κλίσεις κοιλάδες τύπου U και κοιλάδες εγκιβωτισμένες (ανάποδο Π). Επίσης στο βόρειο και κεντρικό τμήμα του Υμηττού παρατηρούμε μικρά φαράγγια, κυρίως στις δυτικές κλιτείς του Υμηττού σε υψόμετρο 300-600μ. Επιφάνειες επιπέδωσης εντοπίζονται πρωτίστως στην κεντρική κορυφογραμμή του Υμηττού. Η επιφάνεια επιπέδωσης που αναπτύσσεται βόρεια της υψηλότερης κορυφής του όρους (Εύζωνας, 1026 μ.) παρουσιάζει μέση κλίση 2^0- 5^0 και έκθεση Β-ΒΑ. Νότια αυτής και κατά μήκος του κεντρικού Υμηττού εντοπίζονται δύο επιφάνειες επιπέδωσης σε υψόμετρο 680 – 720μ και 740 – 800μ , και που αποτελούν ένα οροπέδιο με μέση κλίση 2^0- 4^0 και έκθεση ΝΝΔ. Ανατολικά των τελευταίων, και σε υψόμετρο 500-540μ εντοπίζεται μια επιφάνεια επιπέδωσης με κλίση 0^0 - 3^0 προς τα ΝΝΑ. Τέλος δύο μικρές επιφάνειες επιπέδωσης εντοπίζονται

[65] Γεωμορφολογική εξέλιξη του Λεκανοπεδίου των Αθηνών, Παυλοπουλος Κ., Κοτάμπαση Χ., Σκέντος Α., Δελτίο Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρίας τομ. XXXVIII, 2005, σελ. 3

[66] Γεωλογικός Χάρτης της Ελλάδας Φύλ. Κηφισιά , κλ.1:50.000, ΙΓΜΕ Λατσούδας Χ., 1992.

[67] Γεωλογικός Χάρτης της Ελλάδας Φύλ. Κηφισιά , κλ.1:50.000, ΙΓΜΕ Λατσούδας Χ., 1992.

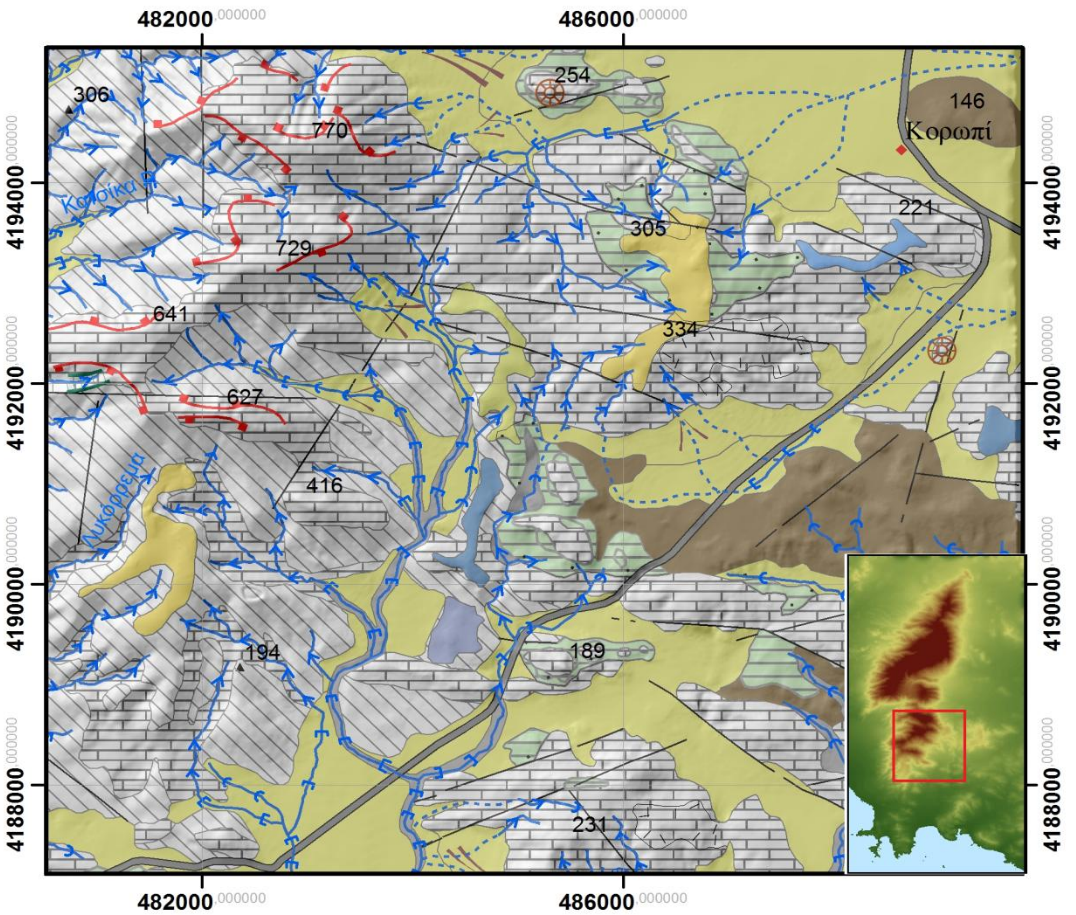
στην περιοχή μεταξύ Βύρωνα και Ηλιούπολης, στις δυτικές υπώρειες, σε υψόμετρο 280μ. με μέση κλίση 3^o - 4^o και έκθεση Δ-ΝΔ η μεγαλύτερη από τις δύο και υψόμετρο 300-340μ, κλίση 0^0 - 2^0 και έκθεση ΒΒΑ η μικρότερη. Τέλος οι τεκτονικές ασυνέχειες των πετρωμάτων της περιοχής έχουν γενική κατεύθυνση Β.ΒΑ-Ν.ΝΔ.



Εικόνα 4.3.1: Απόσπασμα του γεωμορφολογικού χάρτη, Βόρειος Υμηττός και πεδιάδα Μεσογείων.

Το νότιο τμήμα του Υμηττού το οποίο βρίσκεται ανατολικότερα και χαμηλότερα υψομετρικά από το βόρειο τμήμα, συνίστανται από δολομίτες Πιρναρής του Νόριου-Λιάσιου και Ασβεστόλιθους – Σχιστόλιθους του Κατώτερου Τριαδικού. Στις ΝΑ κλιτείς εμφανίζονται και Μάρμαρα του Ιουρασικού[68]. Οι κρημνοί έχουν γενική κατεύθυνση Α-Δ, αλλαγή που κατά πάσα πιθανότητα οφείλεται σε τεκτονική ασυνέχεια στην κεντρική περιοχή του Υμηττού (βλ. εικόνα 4.3.2) όπου η κατεύθυνση των ρηγμάτων αλλάζει από Β.ΒΑ-Ν.ΝΔ σε Α-Δ.. Στα μεγαλύτερα υψόμετρα (πάνω από 500μ) κυριαρχούν η κατά βάθος διάβρωση και οι κοιλάδες σχήματος V οι οποίες όμως εντοπίζονται και σε υψόμετρα μικρότερα των 200μ.. Επίσης εντοπίζεται ένα φαράγγι στην περιοχή της Γλυφάδας σε υψόμετρο 300 – 400μ. Η επιφάνεια επιπέδωσης ανατολικά της Γλυφάδας εκτείνεται σε υψόμετρο 280 – 340μ., παρουσιάζοντας γενική έκθεση Ν-ΝΔ και μέση κλίση 3^o. Οι επιφάνειες επιπέδωσης των υψομετρικών κατηγοριών 100 – 150μ., 150 – 200μ. και 240 – 280μ. που απαντώνται στην περιοχή που εντοπίζεται παρουσιάζουν γενικά έκθεση Ν-ΝΔ και κλίσεις 2^o - 4^o. Η επιφάνεια που εντοπίζεται βορειοανατολικά τους σε υψόμετρο 280 – 340μ. κλίνει προς Δ κατά 3^o, ενώ η επιφάνεια στα ανατολικά της τελευταίας σε υψόμετρο 200 – 240μ. έχει κλίση 2^0-3^0 και έκθεση ΒΒΑ. Στα δυτικά της τελευταίας εντοπίζεται μια λοφώδης περιοχή με χαμηλό υψόμετρο (100-200μ) όπου παρατηρούνται Πλειστοκαινικοί και Νεογενείς σχηματισμοί καθώς και Ολοκαινικές αποθέσεις, ενώ εντοπίζεται ένας Λόφος-Μάρτυρας (Inselberg). Στους αλπικούς σχηματισμούς παρατηρούμε κοιλάδες σχήματος V ενώ στους μεταλπικούς σχήματος U και εγκιβωτισμένες.

[68] Γεωλογικός Χάρτης της Ελλάδας Φύλ. Κηφισιά , κλ.1:50.000, ΙΓΜΕ Λατσούδας Χ., 1992.



Εικόνα 4.3.2: Απόσπασμα του γεωμορφολογικού χάρτη, νότιος Υμηττός

4.3.2 Πεδιάδα Μεσογείων

Μικρό τμήμα του Βυθίσματος των Μεσογείων περιλαμβάνεται στην περιοχή μελέτης στα Α-ΒΑ αυτής. Οι περιοχές από τα Γλυκά Νερά και την Παιανία μέχρι νότια του Κορωπίου, και δυτικά στις υπώρειες του Υμηττού εντάσσονται στην περιοχή μελέτης. Η πεδιάδα των Μεσογείων έχει σχεδον επίπεδο ανάγλυφο, 0^0- 5^0, και υψόμετρο 200μ. Μικρές εδαφικές εξάρσεις αντιστοιχούν σε Inselbergs (Λόφους-Μάρτυρες) στην περιοχή Γλυκά Νερά-Παιανία όπου τα ανθρακικά πετρώματα δεν έχουν διαβρωθεί και το παλαιότερο ανάγλυφο έχει διατηρηθεί. Εξαίρεση στις χαμηλές κλίσεις, αποτελούν οι περιοχές στις υπωρειες του ορεινού όγκου του Υμηττού όπου οι κλίσεις φθάνουν τις 5^0 - 15^0. Το βύθισμα συνίσταται από καστανόχρωμες χερσαίες και ποταμοχερσαίες αποθέσεις του Πλειστόκαινου, μάργους ψαμμίτες και κροκαλοπαγή, καθώς και θύλακες ασβεστολίθων και σχιστολίθων του

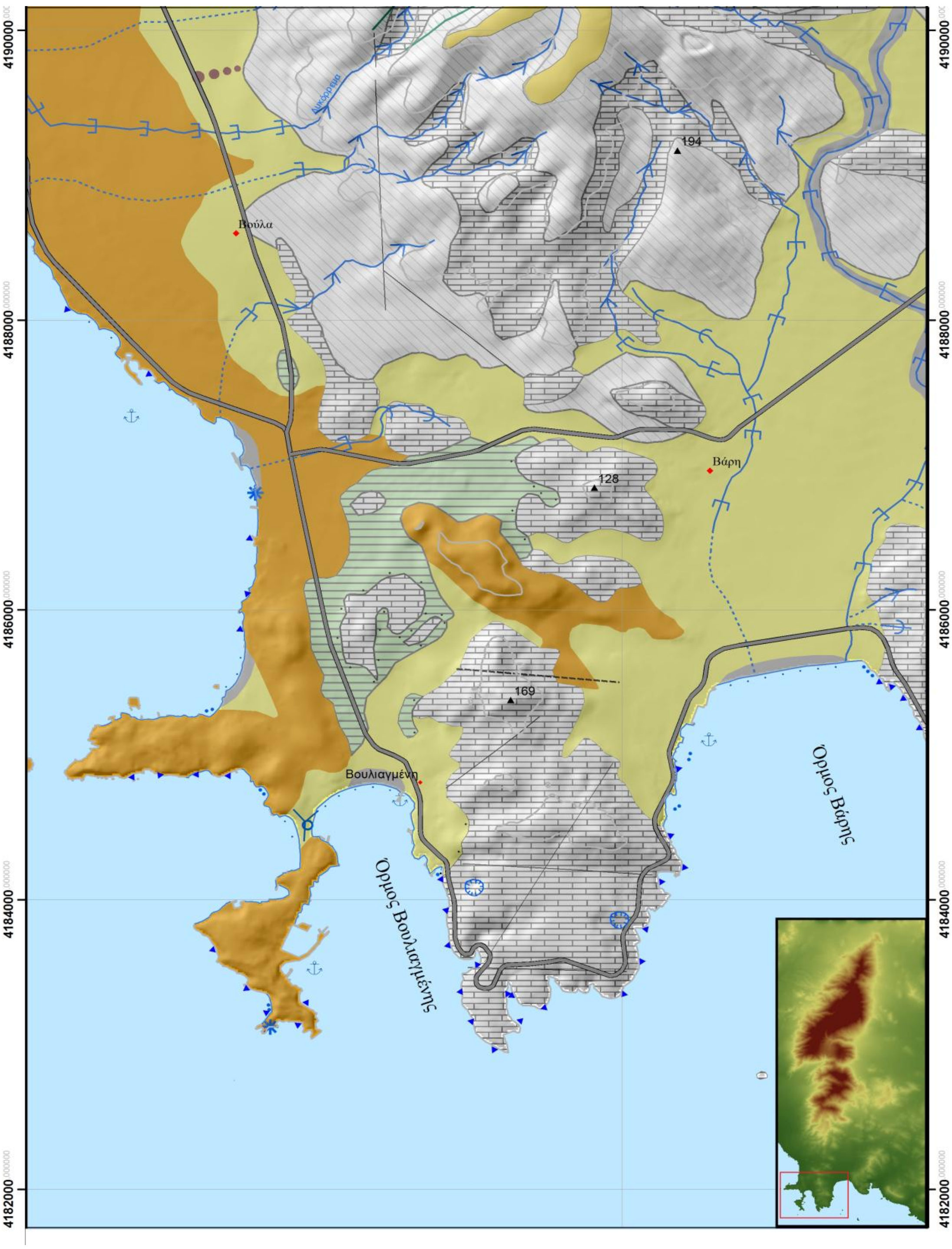
Κρητιδικού[69] στις περιοχές όπου εντοπίζονται Inselbergs. Οι ασβεστόλιθοι του Κρητιδικού που ήταν πιο ανθεκτικοί στη διάβρωση από τους σχιστόλιθους των κατώτερων τμημάτων, οι οποίοι διαβρώθηκαν ταχύτερα, και διατηρήθηκαν στις μεγαλύτερες υψομετρικά περιοχές τους. Τέλος στις υπώρειες του Υμηττού, εντοπίζονται αλλουβιακοί κώνοι κορρημάτων Πλειστοκαινικής ηλικίας ,που εξέρχονται από τις ορεινές κλιτείς στην πεδιάδα. Στο τμήμα που περιλαμβάνεται στην περιοχή μελέτης την πεδιάδα των Μεσογείων διασχίζει μεγάλος αριθμός ρεμάτων (βλ. εικόνα 4.3.1) όπως το Μεγάλο Ρέμα και η Χαλιδού των οποίων οι κοίτες είναι εγκιβωτισμένες.

4.3.3 Ακτές Σαρωνικού

Η περιοχή ακτές Σαρωνικού περιλαμβάνει τις περιοχές της Βουλιαγμένης και της Βάρης, της Αγιας Μαρίνας και των Καλυβίων Παραλίας. Λιθολογικά η περιοχή αποτελείται από χερσαίες και ποταμοχερσαίες αποθέσεις, στην περιοχή της Βάρης ενώ στο παραλιακό μέτωπο στην Βάρκιζα εντοπίζεται σύγχρονοι παράκτιοι σχηματισμοί του Ολόκαινου, όπως και στον όρμο της Βουλιαγμένης. Στην περιοχή της Βουλιαγμένης η περιοχή συνίσταται από Ιουρασικό Μάρμαρο της Αυτόχθονης Ενότητας, ενώ στις περιοχές της Αγιάς Μαρίνας και των Καλυβιων Παραλίας μεταξύ των ρεμάτων της Αγιας Μαρίνας και του Αγίου Δημητρίου εντοπίζονται πέρα από ποταμοχερσαίες αποθέσεις του Πλειστοκένου, μάργες, ψαμμίτες, πηλοί και κροκάλες[70].

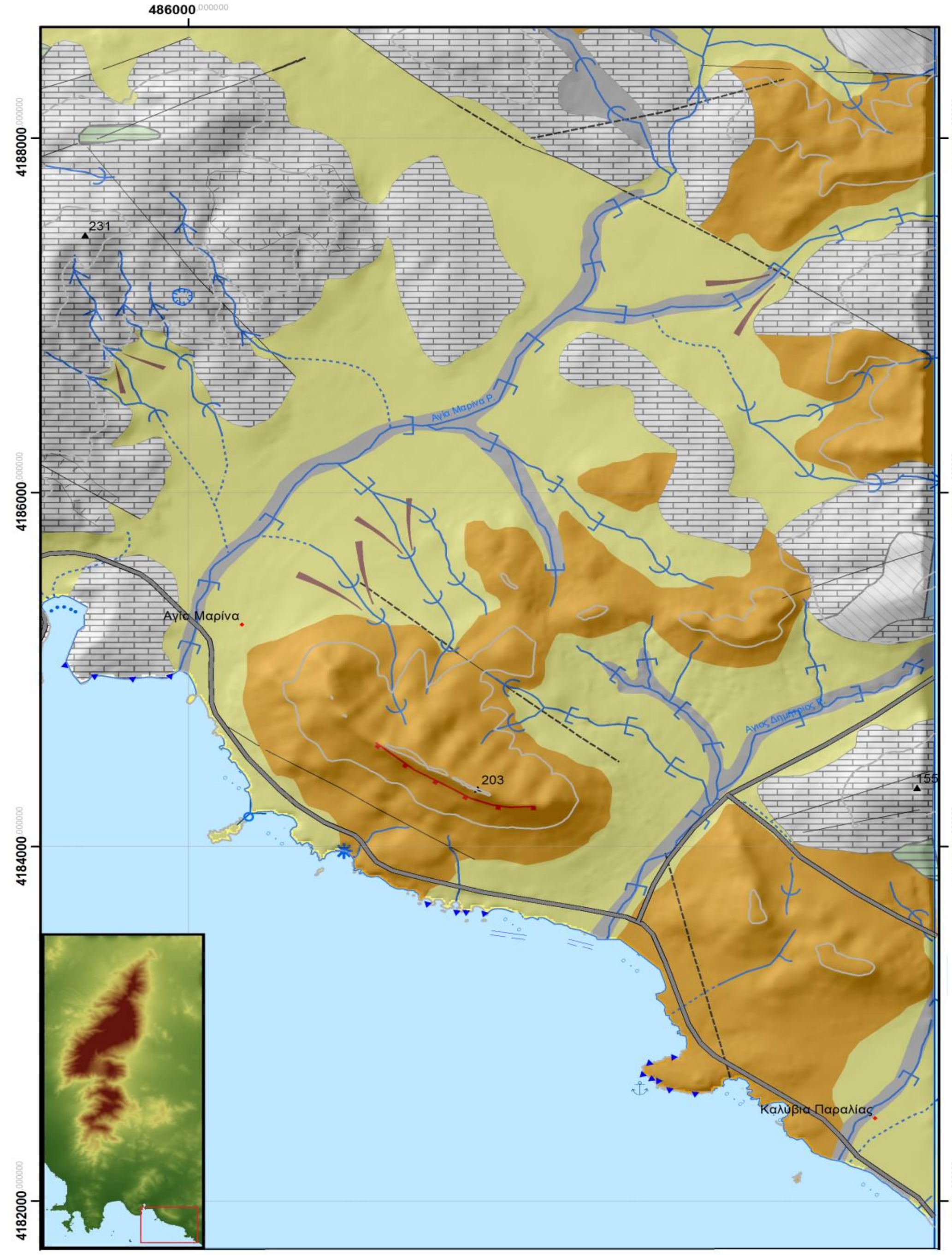
[69] Γεωλογικός Χάρτης της Ελλάδας Φύλ. Κορωπί-Πλάκα, κλ.1:50.000, ΙΓΜΕ Λατσούδας Χ., 1992.

[70] Γεωλογικός Χάρτης της Ελλάδας Φύλ. Κορωπί-Πλάκα, κλ.1:50.000, ΙΓΜΕ Λατσούδας Χ., 1992.



Εικόνα 4.3.3: Παράκτια περιοχή, Βουλιαγμένη-Βάρη.

Πρόκειται για μια χαμηλή υψομετρικά περιοχή, μέχρι 200μ υψόμετρο, με μικρές κλίσεις. Εξαίρεση αποτελούν η παρουσία κρημνών στα ΝΑ στο ύψωμα 203μ στην περιοχή της Αγιας Μαρίνας, όπου οι κλίσεις υπερβαίνουν τις 35^0. Οι κοιλάδες είναι μορφής U στους λόφους και εγκιβωτισμένες στα πεδινά τμήματα. Η περιοχή έχει μεγάλο αριθμό τεκτονικών ασυνεχειών και πτυχώσεων στοιχείο που υποδυκνείει έντονο τεκτονισμό.



Εικόνα4.3.4: Παράκτια Περιοχή, Αγία Μαρίνα-Καλύβια Παραλίας

4.3.4 Λεκανοπέδιο Αθηνών- Δυτικά Παράλια

Στο τμήμα του Λεκακοπεδίου που περιλαμβάνεται στην περιοχή μελέτης, περιοχές Παπάγου Ζωγράφου Βύρωνα και Ηλιουπόλεως, καθώς και τα δυτικά παράλια, Γλυφάδα, Αργυρούπολη και Βούλα το ανάγλυφο καλύπτεται σχεδόν εξ'ολοκλήρου λόγω της αστικής δόμησης, ενώ οι κοίτες των ρεμάτων που εξέρχονται από τον ορεινό όγκο του Υμηττού είναι εγκιβωτισμένες, ενώ σε αρκετές περιπτώσεις υπογειποιούνται λόγω τεχνικών έργων. Λιθολογικά η περιοχή συνίσταται από χερσαίες και ποταμοχερσαίες αποθέσεις του Πλειστόκενου, ενώ στην περιοχή του Ζωγράφου και του Βύρωνα παρατηρούνται Αθηναικού σχιστόλιθοι και στρώματα μετάβασης του Μαιστριχτίου-Παλαιοκαίνου της πελαγονικής Ζώνης. Επίσης στην περιοχή της Βουλιαγμένης και της Γλυφάδας στο παράκτιο μέτωπο αλλά και προς το εσωτερικό παρατηρούνται θαλασσο-παράκτιοι σχηματισμοί του Νεογενούς[71]. Αλλουβιακές αποθέσεις αναπτύσσονται στις δυτικές υπώρειες του όρους, κατά κύριο λόγο στις περιοχές Γλυφάδα, Αργυρούπολη και Ζωγράφου.

[71] Γεωλογικός Χάρτης της Ελλάδας Φύλ. Κηφισιά , κλ.1:50.000, ΙΓΜΕ Λατσούδας Χ., 1992

5. ΣΥΝΘΕΣΗ

5.1 Γεωμορφολογικό Ιστορικό Περιοχής Μελέτης

Στην μελέτη του ορεινού όγκου του Υμηττού παρατηρείται ασυμμετρία στην μορφολογική του κλίση μεταξύ του ανατολικού και του δυτικού τμήματος, καθώς οι ανατολικές κλιτείς του Υμηττού είναι πιο απότομες από τις δυτικές, στοιχείο το οποίο πιθανά να οφείλεται στην τεκτονική ανύψωση της ευρύτερης περιοχής κατά το Ανώτερο Μειόκαινο-Κατώτερο Πλειόκαινο[72]. Κατά την περίοδο του Ανώτερου Πλειόκαινου αρχίζει η διάβρωση των ορεινών όγκων της Αττικής, και άρα και του Υμηττού, και δημιουργούνται οι κοιλάδες με έντονη κατά βάθος διάβρωση σχήματος V[73].

Στην ίδια περίοδο τοποθετείται και η δημιουργία επιφανειών επιπέδωσης με υψόμετρα 420 - 500μ και 320 - 420μ[74]. Η δημιουργία των επιφανειών επιπέδωσης υψομέτρου 540-560μ και 600-680μ ορίζεται κατά το Ανώτερο Μειόκαινο, ενώ επιφάνειες επιπέδωσης της Πεντέλης με υψόμετρο πάνω από 1000μ τοποθετούνται παλαιότερα[75]. Η επιφάνεια επιπέδωσης του Υμηττού σε υψόμετρο 940-1000μ συσχετίζεται κατά πάσα πιθανότητα με αυτές της Πεντέλης.

Οι επιφάνειες των κατηγοριών 200 – 240μ. και 240 – 280μ., πιθανόν να συσχετίζονται και με τους λόφους μάρτυρες των αντίστοιχων υψομέτρων της πεδιάδας των Μεσογείων, των οποίων η δημιουργία σχετίζεται με την διαφορετική επιδεκτικότητα στην διάβρωση των λιθολογικών, κυρίως ανθρακικών, σχηματισμών και αντιστοιχούν στις επιφάνειες επιπέδωσης προ-Νεογενούς αναγλύφου[76].

---

[72] Formation of basins and mountain ranges in Attica (Greece): The role of Miocene to Recent low-angle normal detachment faults, Krohe A., Mposkos E., Diamantopoulos A., Kaouras G., Earth-Science Reviews, 2010, σελ. 101

[73] Γεωμορφολογική εξέλιξη του Λεκανοπεδίου των Αθηνών, Παυλοπουλος Κ., Κοτάμπαση Χ., Σκέντος Α., Δελτίο Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρίας τομ. XXXVIII, 2005, σελ. 6

[74] Γεωμορφολογική εξέλιξη του Λεκανοπεδίου των Αθηνών, Παυλοπουλος Κ., Κοτάμπαση Χ., Σκέντος Α., Δελτίο Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρίας τομ. XXXVIII, 2005, σελ. 6

[75] Γεωμορφολογική εξέλιξη του Λεκανοπεδίου των Αθηνών, Παυλοπουλος Κ., Κοτάμπαση Χ., Σκέντος Α., Δελτίο Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρίας τομ. XXXVIII, 2005, σελ. 5

[76] GEOMORPHOLOGICAL MAPPING OF MESSOGIA PLAIN (EAST ATTICA, GREECE)
Skentos A., Liosis N., Paulopoulos K. Δελτίο της Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρίας, τομ. XLVII , 2013

Τέλος όσον αφορά τον ορεινό όγκο του Υμηττού, παρατηρείται η ύπαρξη φαραγγιών σχεδόν αποκλειστικά στο δυτικό τμήμα του. Πιθανά να οφείλεται στο γεγονός ότι το δυτικό τμήμα του Υμηττού λαμβάνει μια κλίση λόγω του διαφορετικού ρυθμού ανύψωσης από το ανατολικό τμήμα, ταυτόχρονα με κίνηση πάνω στην ράμπα του συστήματος PADF (Penteli-Athens Detachment Fault -Ρήγμα Αποκόλλησης Πεντέλης-Αθήνας)[77]. Την τεκτονική δράση ακολουθεί η κατά βάθος και η οπισθοδρομούσα διάβρωση, παράγοντες σχηματισμού φαραγγιών.

Η πεδιάδα των Μεσογείων, μικρό τμήμα της οποίας περιλαμβάνεται στην περιοχή μελέτης δημιουργήθηκε κατά τις μεγάλης έντασης τεκτονικές μετακινήσεις που πραγματοποιήθηκαν κατά την Αλπική ορογένεση και ολοκληρώθηκαν την περίοδο του Ανώτερου Πλειόκαινου - Κατώτερου Πλειστοκαίνου με την ανύψωση των γειτονικών ορεινών όγκων .Η πεδιάδα των Μεσογείων παρουσιάζει σε γενικές γραμμές τα χαρακτηριστικά ενός ήπιου αναγλύφου που διανύει το στάδιο ωριμότητας, με τις μικρές εδαφικές κλίσεις, τις εκτεταμένες προσχωσιγενείς περιοχές και την εμφάνιση των Λόφων-Μαρτύρων[78] . Τμήμα της πεδιάδας καλυπτόταν από εποχικές λίμνες κατά την διάρκεια του Ανώτερου Μειόκαινου, όπου τροφοδοτούνταν από χείμαρρους. Η έκταση των λιμνών κατά την διάρκεια του Ανώτερου Πλειόκαινου μειώθηκε εξαιτίας της διάβρωσης των ορεινών όγκων όπου άρχισαν να πληρώνονται με ιζήματα. Κατά την διάρκεια του Μέσου-Ανώτερου Πλειστόκαινου τα βουνά ακολουθώντας τις τεκτονικές και κλιματικές μεταβολές της περιόδου αποθέτουν κώνους κορρημάτων, κορρήματα και ριπίδια, εξομαλύνοντας το ανάγλυφο της πεδιάδας των Μεσογείων και έτσι το «φράγμα» των λόφων έπαψε να υπάρχει, και το νερό των λιμνών βρήκε διέξοδο προς την θάλασσα[79].

---

[77] Formation of basins and mountain ranges in Attica (Greece): The role of Miocene to Recent low-angle normal detachment faults, Krohe A., Mposkos E., Diamantopoulos A., Kaouras G., Earth-Science Reviews, 2010, σελ. 100-101

[78] GEOMORPHOLOGICAL MAPPING OF MESSOGIA PLAIN (EAST ATTICA, GREECE) Skentos A., Liosis N., Paulopoulos K. Δελτίο της Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρίας, τομ. XLVII , 2013

[79] Γεωμορφολογική εξέλιξη του Λεκανοπεδίου των Αθηνών, Παυλοπουλος Κ., Κοτάμπαση Χ., Σκέντος Α., Δελτίο Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρίας τομ. XXXVIII, 2005, σελ. 6

Όσον αφορά το υδρογραφικό δίκτυο της περιοχής, αυτό είναι περισσότερο ανεπτυγμένο στο δυτικό τμήμα του Υμηττού, όπου παρατηρούμε μεγαλύτερη συχνότητα πλευρικών κορρημάτων ,αλλουβιακών κώνων κορρημάτων και ριπιδίων. Αντίθετα στις νότιες απολήξεις του Υμηττού το υδρογραφικού δικτύου δεν είναι ανεπτυγμένο, καθώς δεν παρατηρείται ιδιαίτερη ανάπτυξη αλλουβιακών κώνων κορρημάτων. Η ολοκληρωτική διευθέτηση των ρεμάτων σε αυτόν τον τομέα της περιοχής έχει συμμετοχή στην σχεδόν ολοκληρωτική απουσία αποθέσεων. Γενικότερα όμως στην περιοχή μελέτης, η ανάπτυξη των αλλουβιακών αποθέσεων παρουσιάζει βραδεία εξέλιξη ή και στασιμότητα, καθώς η τεχνητή διευθέτηση των κοιτών και η ανθρωπογενής διαμόρφωση των ευρύτερων περιοχών παρεμποδίζουν τις φυσικές διεργασίες απόθεσης. Μεγάλη είναι η ανθρώπινη επέμβαση και στην παράκτια ζώνη όπου ανθρωπογενής κατασκευές (μώλοι, προβλήτες, τεχνητές ακτές) έχουν αλλοιώσει το παράκτιο μέτωπο.

Συμπερασματικά η γεωμορφολογική εξέλιξη της περιοχής ελέγχεται από τον τεκτονισμό και τις κλιματολογικές συνθήκες του Μειόκαινου και του Πλειστόκαινου, καθώς και από τις ανθρωπογενής παρεμβάσεις στο Ανώτερο τμήμα του Ολόκαινου.

6.ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η μελέτη αυτή αποτελεί μια προσπάθεια γεωμορφολογικής χαρτογράφησης στην ευρύτερη περιοχή του Υμηττού, με την χρήση σύγχρονων μεθόδων και είχε ως σκοπό την αποτύπωση των κυριότερων γεωμορφών στον βαθμό που επιτρέπει η επιλεγμένη κλίμακα χαρτογράφησης (1:25.000). Η κλίμακά κρίνεται ιδανική για την καταγραφή των περισσότερων γεωμορφών, και ταυτόχρονα εύχρηστη καθώς δεν παρουσιάζει δυσκολίες στην ανάγνωση του χάρτη. Ο χάρτης που παράχθηκε μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε συνδυασμό με άλλους καθώς πλήθος στοιχείων που απεικονίζονται στον χάρτη παρουσιάζουν ενδιαφέρον για τους επιστημονικούς κλάδους που εμπίπτουν στον ευρύτερο τομέα των γεωεπιστημών.

Μεγάλη σημασία στην όσο το δυνατόν πιστότερη αποτύπωση των γεωμορφών και του αναγλύφου είχε η πιστότητα του Ψηφιακού Μοντέλου Εδάφους από το οποίο παράχθηκαν θεματικά επίπεδα με ουσιαστική συμβολή στην γεωμορφολογική έρευνα.

Για την αναγνώριση των γεωμορφών μέσω των Συστημάτων γεωγραφικών Πληροφοριών, χρησιμοποιήθηκε πολυκριτηριακή ανάλυση για τις περισσότερες από αυτές και η ταυτότητα των γεωμορφών επιβεβαιώθηκε από τα παραδοσιακά μέσα (τοπογραφικοί χάρτες, και διαγράμματα, ορθοφωτοχάρτες και τα γεωλογικά φύλλα του ΙΓΜΕ, καθώς και σε κάποιες περιπτώσεις από την έρευνα πεδίου). Τα κριτήρια που χρησιμοποιήθηκαν δεν είναι απόλυτα καθώς τα γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά μπορεί να απαντώνται σε περιοχές έξω από τα καθορισμένα όρια των κριτηρίων που τέθηκαν. Στο στάδιο εκπόνησης της μελέτης, στην απεικόνιση των γεωμορφών χρειάστηκε για ορισμένες από αυτές να ακολουθηθεί μια φάση γενίκευσης , ώστε να μην δημιουργηθούν προβλήματα οπτικοποίησης και ανάγνωσης του χάρτη. Επίσης κάποιες άλλες γεωμορφές-όπως η βάση των κρημνών- δεν απεικονίζονται καθόλου στον χάρτη διότι δημιουργούταν το πρόβλημα της «σύγκρουσης» συμβολισμών, γεγονός που καθιστούσε τον χάρτη μη αναγνώσιμο.

Η παρούσα μελέτη αποτέλεσε μια προσπάθεια καταγραφής των γεωμορφών στην περιοχή του Υμηττού. Μπορεί να αποτελέσει εφαλτήριο για περαιτέρω μελέτες οι οποίες θα χρησιμοποιήσουν μεγαλύτερες κλίμακες για λεπτομερέστερη αποτύπωση των γεωμορφών, ή θα προχωρήσουν σε μια ποσοτική ανάλυση αυτών, στοιχείο που λείπει από την παρούσα μελέτη.

7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Αντωνίου Β. (2010), Ανάλυση Αναγλύφου και Γεωτεκτονική Δομή Ανατολικής Αττικής,., Διδακτορική Διατριβή, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

- Γκουβάς Μ. (2001), Οι Φυτωκοινωνίες του όρους Υμηττός, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος Α.Π.Θ.

- Δερμιτζάκης Μ, Λέκκας Σ. (2003), ΔΙΕΡΕΥΝΩΝΤΑΣ ΤΗ ΓΗ-ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΓΕΝΙΚΗ ΓΕΩΛΟΓΙΑ, Β έκδοση Αθήνα s.n.

- Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία http://www.hnms.gr/hnms/greek/index_ [Πρόσβαση στις 4Μαρτίου 2014]

- Εθνικό Κτηματολόγιο http://www.ktimatologio.gr [πρόσβαση στις 10 Απριλίου 2014]

- Ελληνική Στατιστική Αρχή http://www.statistics.gr/portal/page/portal/ESYE/BUCKET/General/NWS_CENSUS_310712_GR.pdf [Πρόσβαση στις 29 Μαρτίου 2014]

- http://www.apodraseis/sphlaia-sthn-attikh [Πρόσβαση στις 6 Μαΐου 2014]

- Παυλόπουλος Κ., (2011), Γεωμορφολογια – Εισαγωγή στις Γεωεπιστήμες, Αθήνα, εκδ. ΙΩΝ.

- Παυλόπουλος Κ. 1992, Γεωμορφολογική Εξέλιξη της Νότιας Αττικής, , Γαια Νο2, Τμ. Γεωλογίας ΕΚΠΑ

- Παυλοπουλος Κ., Κοτάμπαση Χ., Σκέντος Α. (2005), Γεωμορφολογική εξέλιξη του Λεκανοπεδίου των Αθηνών, , Δελτίο Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρίας τομ. XXXVIII

- Παυλοπουλος Κ., Σκέντος Α., Κοτάμπαση Χ. (2008), Γεωμορφολογική Χαρτογραάφηση και Μελέτη της Ευρύτερης Περιοχής Δισπηλιού – Λίμνης Καστοριάς, Δελτίο της Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρίας, τόμος XLII/I

- Λατσούδας Χ. (1992)Γεωλογικός Χάρτης της Ελλάδας Φύλ. Κορωπί-Πλάκα, κλ. 1:50.000, ΙΓΜΕ,.

- Λατσούδας Χ. (1992) Γεωλογικός Χάρτης της Ελλάδας Φύλ. Κηφισιά , κλ.1:50.000, ΙΓΜΕ

- Gustavsson M. (2005),Development of a Detailed Geomorphological Mapping System and GIS Geodatabase in Sweden, Licentiate Thesis

- Gustavsson M., Kolstrup E., Seijmonsbergen A. C. (2006), A new symbol-and-GIS based detailed geomorphological mapping system: Renewal of a scientific discipline for understanding landscape development, Geomorphology

- Katsafados P., Kalogirou S., Papadopoulos A., Korres G (2012), Mapping Long term Atmospheric Variables over Greece , Journal Of Maps

- Krohe A., Mposkos E., Diamantopoulos A., Kaouras G,(2010), Formation of basins and mountain ranges in Attica (Greece): The role of Miocene to Recent low-angle normal detachment faults, Earth-Science Reviews,

- Pavlopoulos K. Evelpidou N. Vassilopoulos A. (2009), Mapping Geomorphological Environments, Springer

- Skentos A., Liosis N., Pavlopoulos K. (2013), GEOMORPHOLOGICAL MAPPING OF MESSOGIA PLAIN (EAST ATTICA, GREECE). Δελτίο της Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρίας, τομ. XLVII

- Sharma S. (1981) , “Perspectives in Geomorphology” Naurang Rai Concept Publishing Company, International Series in Geography Volume III