

Γεωμορφολογική εξέλιξη του λεκανοπεδίου των Αθηνών

ΠΑΥΛΟΠΟΥΛΟΣ Κ.⁽¹⁾, ΚΟΤΑΜΠΑΣΗ Χ.⁽¹⁾, ΣΚΕΝΤΟΣ Α.⁽¹⁾

ABSTRACT

This study is based on the collection, process and management of the geographical, geological and geomorphological data of the area of the basin of Athens with main objects the construction of a geomorphological map of the study area, the description and the study of the geoshapes that exist and the approach of the geomorphological evolution of the basin. The main erosion forms such as gorges and erosion surfaces are observed in the northern part of the study area at the mountain of Parnitha compare to the deposition forms that we meet in the southern part. As well as landforms like inselberg and alluvial fans give important information for the geomorphological evolution of the basin of Athens.

Keywords: geomorphology, basin of Athens, geomorphological map.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η συγκεκριμένη έρευνα στηρίζεται στη συλλογή, επεξεργασία και διαχείριση γεωγραφικών, γεωλογικών και γεωμορφολογικών δεδομένων της περιοχής του Λεκανοπεδίου των Αθηνών με σκοπό την κατασκευή ενός γεωμορφολογικού χάρτη της συγκεκριμένης περιοχής, την περιγραφή και μελέτη των γεωμορφών που συναντώνται καθώς και την προσέγγιση της γεωμορφολογικής εξέλιξης του λεκανοπεδίου. Οι κυριότερες μορφές διάβρωσης (φαράγγια, επιφάνειες ισοπέδωσης) παρουσιάζονται στο βόρειο τμήμα της περιοχής μελέτης στον ορεινό όγκο της Πάρνηθας σε αντίθεση με τις μορφές απόθεσης που συναντώνται κυρίως στο νότιο τμήμα. Παράλληλα γεωμορφές όπως λόφοι μάρτυρες και αλλουβιακά ριπίδια δίνουν σημαντικές πληροφορίες για τη γεωμορφολογική εξέλιξη του λεκανοπεδίου των Αθηνών.

Λέξεις κλειδιά: γεωμορφολογία, λεκανοπέδιο Αθηνών, γεωμορφολογικός χάρτης.

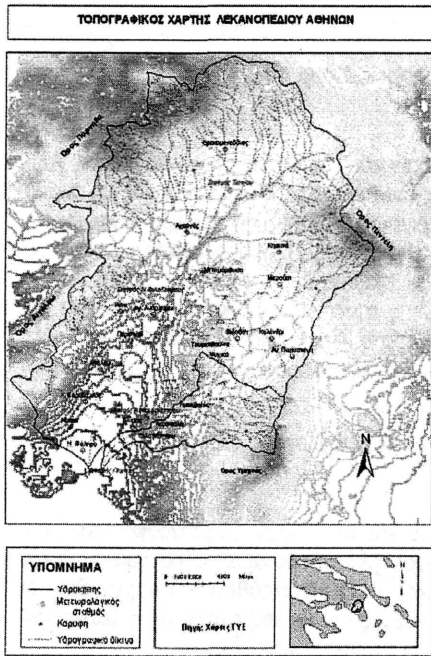
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το λεκανοπέδιο των Αθηνών αποτελεί τη μεγαλύτερη και σημαντικότερη από τις τέσσερις πεδιάδες της Αττικής, με έκταση 383 km². Οριοθετείται φυσικά από τους ορεινούς όγκους του Αιγάλεω, της Πάρνηθας, της Πεντέλης και του Υμηττού ενώ στο νότο καταλήγει στον Σαρωνικό κόλπο (Σχήμα 1). Εντός του λεκανοπεδίου δεν υπάρχουν ποτάμια με την έννοια της συνεχούς ροής παρά μόνο χείμαρροι που μετά από έντονες βροχοπτώσεις παρουσιάζουν εποχιακή ροή. Οι σημαντικότεροι εξ αυτών είναι ο Κηφισός και ο Ιλισός. (Α.Παπαπέτρου-Ζαμάνη κ.α., 1989, Gourmelos et al. 1990). Το μεγαλύτερο τμήμα του λεγόμενου λεκανοπεδίου των Αθηνών αποτελούν τα δύο υδρογραφικά δίκτυα του Κη-

φισού και του Ιλισού. Χαρτογραφούνται γεωμορφολογικά οι δύο αυτές υδρογραφικές λεκάνες και γίνεται προσπάθεια να συσχετισθούν οι γεωμορφές και να παρουσιαστεί η γεωμορφολογική εξέλιξη της περιοχής.

Οι πληροφορίες για το τοπογραφικό και γεωλογικό υπόβαθρο της περιοχής συλλέχθηκαν από χάρτες της ΓΥΣ κλίμακας 1:25.000 και του ΙΓΜΕ 1:50.000 αντίστοιχα. Τα γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά προέρχονται τόσο από έρευνα πεδίου όσο και από την επεξεργασία των γεωμορφολογικών πληροφοριών με τεχνικές GIS. Η συμβολή των τεχνικών GIS στην κατασκευή του γεωμορφολογικού χάρτη αφορά κυρίως στον εντοπισμό ορισμένων γεωμορφών (κρημνοί, επιφάνειες ισοπέδωσης) μέσα από τη δημιουργία χάρτη κλίσεων (Σχήμα 2) και εκθέ-

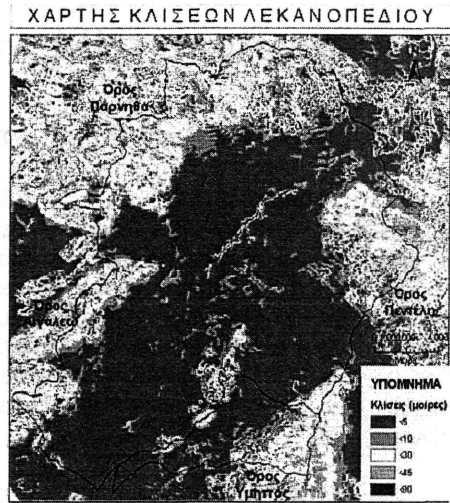
σεων (Σχήμα 3). Η συσχέτιση των δύο επιμέρους θεματικών χαρτών κλίσεων και έκθεσης δίνει πρόσθετες πληροφορίες για την παρουσία κρημνών, επιφανειών ισοπέδωσης και διεύθυνσης αυτών, αποτελώντας ένα χρήσιμο εργαλείο για την συλλογή στοιχείων στο πεδίο εντοπίζοντας στο χώρο τις περιοχές εμφάνισης των γεωμορφών. Λόγω απουσίας γεωμορφολογικών συμβόλων από το λογισμικό Arcview δημιουργήσαμε νέα σύμβολα απεικόνισης γεωμορφών βασισμένα στους Tricard J. (1972), DEMEK J. (1973), Gardiner, V. & Dackombe, R. (1983), Goudie, A. et al. (1981), Κ. Παυλόπουλο (1992).



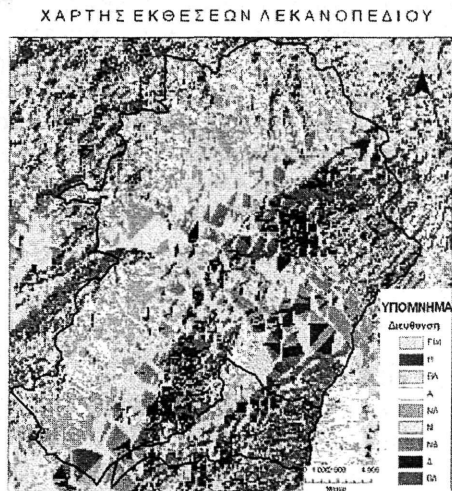
Σχήμα 1: Τοπογραφικό υπόβαθρο λεκανοπεδίου

1. ΓΕΩΛΟΓΙΑ – ΤΕΚΤΟΝΙΚΗ

Στο λεκανοπέδιο των Αθηνών εμφανίζονται αλπικοί και μεταλπικοί σχηματισμοί, με τους δεύτερους να υπέρκεινται των αλπικών, οι οποίοι εμφανίζονται κυρίως στους ορεινούς όγκους και τους λόφους (Σχήμα 4). Οι αλπικοί σχηματισμοί χωρίζονται σε δύο κατηγορίες που είναι: α. η Ενόθητα Αττικής και β. Η Υποπελαγονική ενόθητα. Οι μεταλπικοί σχηματισμοί που εμφανίζονται στο λεκανοπέδιο

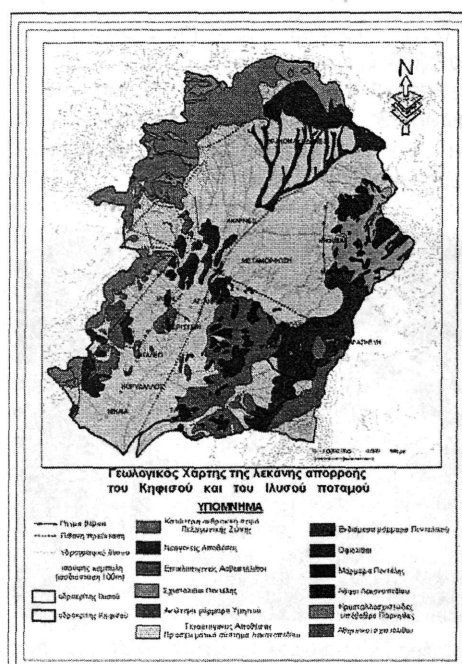


Σχήμα 2 Χάρτης κλίσεων



Σχήμα 3 Χάρτης έκθεσης

διακρίνονται σε νεογενείς και τεταρτογενείς αποθέσεις (Clement et al. 1982, Παπανικολάου κá, 2004). Αναφορικά με τους ορεινούς όγκους, τόσο η Πάρνηθα όσο και το Αιγάλεω αποτελούνται από κατώτερη ανθρακική σειρά πελαγονικής ζώνης ενώ σε Πεντέλη και Υμηττό συναντώνται μεταμορφωμένα πετρώματα (μάρμαρα, σχιστόλιθοι, σχιστογενέσιιοι). (Σχήμα 4).



Σχήμα 4.

Σε ολόκληρη την Αττική συναντάται ένα αλλόχθονο σύστημα πετρωμάτων που είναι επωθημένο στα σχετικά αυτόχθονα πετρώματα. Πρόκειται είτε για τα μεταμορφωμένα (άνωτερο, κατώτερο μάρμαρο, σχιστόλιθοι Καισαριανής, αθηναϊκοί σχιστόλιθοι), είτε όχι (τριαδικοί και κρητιδικοί ασβεστόλιθοι). Το σύστημα αυτό στα κατώτερα στρώματα αποτελείται από εκρηξιγενή οφιολιθικά πετρώματα και στα ανώτερα από κρητιδικούς ασβεστόλιθους. (Katsikatsos 1976, Clement et al. 1983, Katsikatsos et al. 1986).

Η γεωλογική εξέλιξη του λεκανοπεδίου της Αττικής είναι αποτέλεσμα του Αλπικού τεκτονισμού που διακρίνεται από τις ασυνεχείς παραμορφώσεις. Κατά μήκος του Κηφισού ποταμού διακρίνεται μια ρηξιγενής ζώνη με διεύθυνση BBA-NNΔ (Σχήμα 4). Η ζώνη αυτή είναι μία από τις αιτίες για τις μορφολογικές ανωμαλίες του υδρογραφικού δικτύου και την ασυμμετρία που παρουσιάζει ο ποταμός στον ανατολικό και δυτικό του κλάδο. (Goumelos et al. 1990). Επίσης, η ζώνη αυτή χωρίζει το λεκανοπέδιο σε δύο τμήματα, το ανατολικό και το δυτικό. Τα δύο αυτά τμήματα διαφέρουν όσον αφορά στην νεοτεκτονική τους δραστηριότητα. Στο δυτικό τμήμα εμφανίζονται κυρίως μεταλπηκοί σχηματισμοί καθώς το αλπικό υπόβαθρο έχει βυθιστεί. Οι μεταλπηκοί σχηματισμοί οριοθετούνται από δύο ρηξιγενείς ζώνες BBA-NNΔ διεύθυνσης κατά μήκος του Αιγάλεω και της Πάρνηθας. Στο

ανατολικό τμήμα το αλπικό υπόβαθρο είναι ανυψωμένο και δεν εμφανίζονται μεταλπηκοί σχηματισμοί παρά μόνο πολύ μικρού πάχους. (Παπανικολάου κá, 2004).

2. ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ

Μορφολογικά, το λεκανοπέδιο της Αττικής αποτελεί μια επιμήκη λεκάνη με διεύθυνση BBA και με χαμηλό υψόμετρο που φτάνει τα 400μ περίπου. Περιτριγυρίζεται από τέσσερις ορεινούς όγκους υψηλού ανάγλυφου: τον Υμηττό (1027μ), την Πεντέλη (1108μ), την Πάρνηθα (1413μ) και το Αιγάλεω (468μ) (Σχήμα 5).

Πέρα από τους μεγάλους ορεινούς όγκους, στο λεκανοπέδιο συναντάμε, με διεύθυνση ΒΑ, ΝΔ, μια ομάδα λόφων των οποίων το υψόμετρο μειώνεται καθώς προχωράμε προς τα ΝΔ (Σχήμα 6). Εντός της συγκεκριμένης γεωγραφικής περιοχής δεν υπάρχουν ποτάμια με την έννοια της συνεχούς ροής παρά μόνο χείμαρροι που μετά από έντονες βροχοπτώσεις παρουσιάζουν εποχιακή ροή. Οι σημαντικότεροι εξ αυτών είναι ο Κηφισός, ο Ιλισός και οι παραπόταμοί τους, Ποδονίφτης στα ανατολικά, Βατουρίωνας στα βόρεια.

Σύμφωνα, λοιπόν, με τα παραπάνω φυσικογεωγραφικά χαρακτηριστικά το λεκανοπέδιο μπορεί να χωριστεί σε τρεις γεωμορφολογικές ενότητες, οι οποίες είναι:

2.1 Οι ορεινοί όγκοι (Υμηττός, Πεντέλη, Πάρνηθα, Αιγάλεω).

Ο Υμηττός, στην ανατολή και στο νότο, είναι επιμήκης αλλά όχι συνεχής. Το νότιο κομμάτι είναι διαχωρισμένο από το βόρειο και φαίνεται να έχει «μετακινηθεί» ανατολικά σε χαμηλότερο υψόμετρο. Επιφάνειες ισοπέδωσης συναντώνται εντός της λεκάνης απορροής του Ιλισού ποταμού (ΒΔ τμήμα Υμηττού) σε υψόμετρα 400-440, 680-700 και 920-980 μέτρων και συσχετίζονται βάσει υψομέτρου και λιθολογίας με τις αντίστοιχες της Πεντέλης (Σχ.8).

Στο δυτικό μέρος του βουνού και κατά μήκος του Ιλισού ποταμού συναντάται μια κοιλάδα με κατά βάθος διάβρωση σχήματος V σε ύψος 380 -520 μέτρων μήκους 1,5km (Σχ.8). Πιστεύεται ότι η «διαίρεση» του βουνού έγινε κατά μήκος ενός άξονα με διεύθυνση BBA-NNΔ σε απόσταση λίγων εκατοντάδων μέτρων δυτικά από την κορυφή, αλλά δεν έχει βρεθεί ακόμα κάποιο τεκτονικό στοιχείο που να το αποδεικνύει (Goumelos et al. 1990). Επίσης, σε μερικές

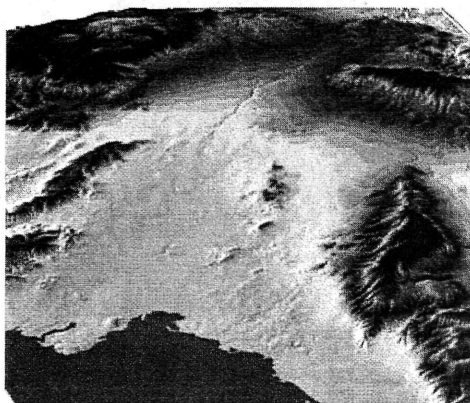
από τις πλαγιές του βουνού με μικρή σχετικά κλίση παρατηρούνται πλευρικά κορήματα. Γενικά πάντως, τα δυτικά πρηνή του βουνού στο βόρειο τμήμα τους παρουσιάζουν σταθερές κλίσεις γύρω στο 23-25%, στο κεντρικό τμήμα τους η κλίση αυξάνεται και φτάνει το 31% ενώ στο νότιο μειώνεται σταδιακά στο 4% (Αντωνίου Β., 2002). Απότομες κλίσεις, άνω των 100% (45°) παρατηρούνται στο ΒΔ τμήμα σε ύψη 700 και 900 μέτρων (Σχ.8).

Η Πεντέλη βρίσκεται στα ΒΑ του λεκανοπεδίου. Πρόκειται για ένα συμμετρικό βουνό με απότομες κλίσεις ιδιαίτερα στην ΒΑ πλευρά. Γενικά οι μέσες κλίσεις των πρηνών του βουνού κυμαίνονται μεταξύ 7 και 24%. Στο ΝΔ τμήμα υπάρχουν αβαθείς κοιλάδες με απότομα πρηνή (Αντωνίου Β., 2002). Επιφάνειες ισοπέδωσης εντός τη λεκάνης υπάρχουν στα υψόμετρα 720-800, 460-500 (Σχ.9).

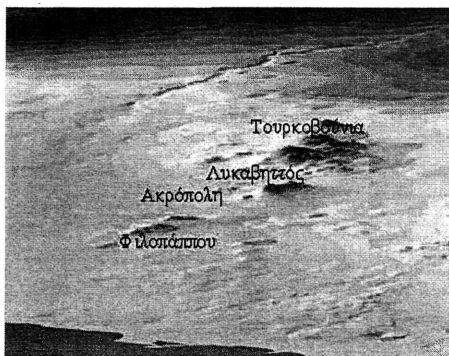
Η Πάρνηθα στα ΒΒΑ του λεκανοπεδίου είναι ο μεγαλύτερος από τους τέσσερις ορεινούς όγκους καθώς και ο υψηλότερος. Στα υψόμετρα ανάμεσα στα 800-1000μ. η επιφάνεια είναι σχετικά πολύ διαβρωμένη (Goumellos et al., 1990). Εκεί συναντώνται κοιλάδες με κατά βάθος διάβρωση σχήματος V, ενώ στις νοτιοδυτικές πλαγιές βρίσκονται 3 φαράγγια με κατά βάθος διάβρωση σχήματος V. Βρίσκονται σε υψόμετρα 500 έως 1200 μέτρα και τα μήκη τους από δυτικά προς ανατολικά είναι 2,5km, 3km, 3,2km. Το βάθος τους ποικίλει από 100 έως 300 μέτρα. (Σχ.10). Η παρουσία τους οφείλεται πιθανώς στις ανοδικές κινήσεις λόγω τεκτονισμού που έδρασε στην περιοχή την εποχή του Ανώτερου Μειόκαινου (23εκ. χρόνια πριν). Η κλίση των πρηνών του βουνού παρουσιάζει διαφορές σε κάθε τμήμα. Έτσι, στα ΝΔ φτάνει το 75%, στα κεντρικά τμήματα 65% και στα ΒΑ 22-28% (Αντωνίου Β., 2002). Επίσης συναντώνται κλιτείς με κλίση μεγαλύτερη από 100%. (Σχ.10). Τέλος, συναντάμε επιφάνειες με κλίση μικρότερη από 10% (επιφάνειες ισοπέδωσης) σε υψόμετρα 300-320, 360-440, 420-520, 540-560, 600-680, 700-780, 1020-180, 1200-1260, 1300-1320. Στις επιφάνειες αυτές παρατηρούνται καρστικές γεωμορφές (Σχ.10) και κλίνουν προς το εσωτερικό της λεκάνης απορροής.

Το Αιγάλεω είναι μια επιμήκης κορυφή που το υψόμετρό της υπερβαίνει τα 300μ. Διαιρείται σε δύο μέρη με το νότιο να είναι υψηλότερο από το βόρειο. Επιφάνειες ισοπέδωσης παρατηρούνται σε ύψη 200-260, 340-420 ενώ απότομη κλίση (>100%) παρατηρείται στο νότιο τμήμα και εφάπτεται της επιφάνειας ισοπέδω-

σης (Σχ.11). Τα νότια πρηνή του βουνού παρουσιάζουν διαφορές με κλίσεις που κυμαίνονται μεταξύ 8% στα βόρεια και 13% στο νότιο (Αντωνίου Β., 2002). Τέλος, παρατηρείται κοιλάδα με κατά βάθος διάβρωση σχήματος V μήκους 1,4km (Σχ.11).



Σχήμα 5 Ψηφιακό μοντέλο εδάφους DEM



Σχήμα 6 Οι λόφοι των Αθηνών σε μεγέθυνση

2.2 Η πεδιάδα των Αθηνών

2α Υπώρειες

Μεταξύ των ορεινών όγκων και την πεδιάδα της Αθήνας συναντούμε τις υπώρειες με χαρακτηριστικές τις επιφάνειες με μικρή κλίση. Καλύπτονται από ποτάμιες αποθέσεις ενώ στα νότια του Αιγάλεω και στα νοτιοδυτικά του Υμηττού σε χαμηλότερα υψόμετρα συναντώνται νεογενείς, θαλάσσιες, υφάλμυρες αποθέσεις. Εδώ συναντώνται κώννοι απόθεσης που είναι Ολοκαινικής ηλικίας με εξαίρεση κάποιους παλαιότερους κώννους Πλειστοκαινικής ηλικίας που συναντάμε στα νότια της Πάρνηθας και σε χαμηλότερο υψόμετρο από τους Ολοκαινικούς.

2β. Πεδιάδα

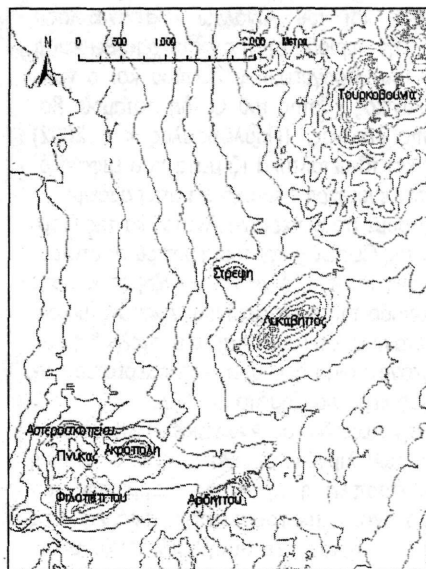
Η πεδιάδα των Αθηνών εκτείνεται πέρα από τις υπώρειες ως τα παράλια ενώ το μέγιστο υψόμετρο της στη βάση των ορεινών όγκων δεν ξεπερνά τα 400μ. Χαρακτηρίζεται από μικρές κλίσεις πρηνών που κυμαίνονται από 1,5-6,5%. Σε αυτό, φυσικά, αποτελείουν εξαίρεση οι λόφοι που εμφανίζουν πολύ μεγάλες κλίσεις. Το μεγαλύτερο μέρος της πεδιάδας βρίσκεται μπροστά από την Πάρνηθα και το Αιγάλεω. Η κλίση με διεύθυνση ΒΒΑ-ΝΝΔ είναι περίπου 2%. Σε υψόμετρα, 100-400μ συναντάμε περιοχές και κοιλάδες με έντονη κατά βάθος διάβρωση που φτάνει μέχρι και τα 10μ. Αυτό πρέπει να οφείλεται στην κλιματική αλλαγή της τελευταίας Παγετώδους περιόδου, όπου η στάθμη της θάλασσας βρισκόταν 120m περίπου χαμηλότερα από τη σημερινή σε συνδυασμό με τις τεκτονικές ανοδικές κινήσεις της Πάρνηθας. Τα χαμηλότερα τμήματα αυτών των «κοιλάδων» καλύφθηκαν από πιο πρόσφατες αποθέσεις. Η απόθεση στην πεδιάδα των Αθηνών φαίνεται να ήταν συνεχής τουλάχιστον κατά τη διάρκεια της Τεταρτογενούς περιόδου. Ενδεικτικά στο βόρειο τμήμα της περιοχής συναντώνται κοιλάδες με κατά βάθος διάβρωση σχήματος Π (στον άνω ρου του Κηφισού). Στην ίδια περιοχή χαρακτηριστική είναι η ύπαρξη αναβαθμιδών (Γεωμορφολογικός Χάρτης Σχ.8-11).

2.3 Οι λόφοι του λεκανοπεδίου

Οι λόφοι, που έχουν διεύθυνση ΒΑ-ΝΔ, χωρίζουν το λεκανοπέδιο σε ανατολικό και δυτικό. Από τα ΒΑ συναντάμε τους τέσσερις βασικούς λόφους που είναι: Τα Τουρκοβούνια (323m), ο Λυκαβητός (265m), η Ακρόπολη (142m) και ο λόφος του Φιλοπάππου (161m). Οι τέσσερις λόφοι που βρίσκονται στην επιφάνεια του λεκανοπεδίου είναι βραχύδη κατάλοιπα ενός προηγούμενου ανάγλυφου στον τελευταίο σχηματισμό της Αθηναϊκής πεδιάδας (Σχ. 7) και μπορούν να θεωρούνται ως λόφοι μάρτυρες inselberg.

Θεωρείται βέβαιο ότι η θάλασσα κατά το Νεογενές έφτανε μέχρι την περιοχή της Ακρόπολης και πιθανότατα να την είχε περικυκλώσει για μικρή χρονική περίοδο. Αποθέσεις του Πλειόκαινου έχει ανιχνευτεί δυτικά του Λυκαβητού σε ύψος 120 μέτρων (Goumellos et al. 1990, Παπανικολάου κ.α.,2004). Οι αποθέσεις της ίδιας περιόδου είναι πιο έντονες στα δυτικά του νότιου τμήματος του Υμηττού. Στην περιοχή αυτή εμφανίζονται πολλοί κώνοι και ριπίδια.

Τέλος, στα Τουρκοβούνια βρέθηκαν αργιλικές αποθέσεις στα ρήγματα και τις διακλάσεις των ασβεστόλιθων και χρονολογούνται στην Πλειστοκαινική Περίοδο (Sindowski K., 1949). Δευτερεύοντες λόφοι είναι αυτοί του Αρείου Πάγου (115m), του Αστεροσκοπείου (104m), της Πνύκας (109m), του Φιλοπάππου (147m) και του Κολωνού (68m). (Goumelos et al. 1990). (Σχ. 7).



Σχήμα 7. Οι λόφοι του λεκανοπεδίου

3. ΣΥΖΗΤΗΣΗ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

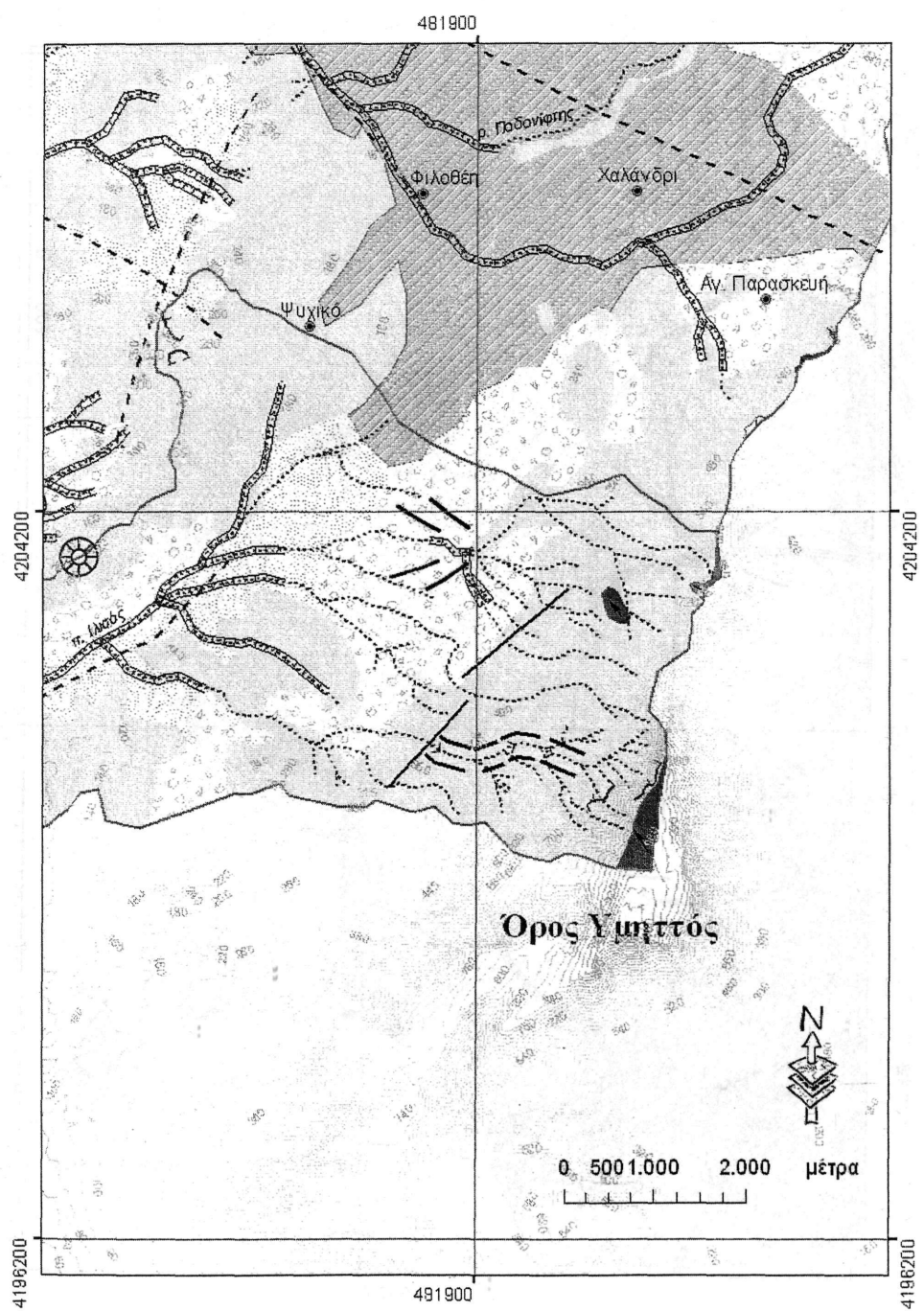
Το τελικό τοπίο στο τέλος της Αλτικής ορογένεσης ήταν μια ορεινή φυσιογραφία τελείως διαφορετική από την σημερινή (Goumelos et al. 1990). Κατά την περίοδο του Ανώτερου Μειόκαινου, το ανάγλυφο ήταν πολύ εντονότερο από σήμερα, αφού τους ορεινούς όγκους γύρω από το λεκανοπέδιο διαδέχονταν βυθίσματα και λόφοι στο εσωτερικό του. Η ακτογραμμή έφτανε ως τον λόφο του Φιλοπάππου, ενώ στο κεντρικό τμήμα οι λόφοι δημιουργούσαν ένα φυσικό φράγμα που εμπόδιζε την έξοδο του νερού προς τη θάλασσα δημιουργώντας έτσι δύο λίμνες, μία στο βόρειο τμήμα και μία στο δυτικό, εποχιακές όμως αφού η ύπαρξη του νερού εξαρτιόταν άμεσα από την παροχή των χειμάρρων. Την περίοδο αυτή τοποθετούνται οι επιφάνειες ισοπέδωσης των 540-560m και 600-680m ενώ οι επιφάνειες ισοπέδωσης σε υψόμετρα μεγαλύτερα των 1000m και παρατηρούνται κυρίως στην Πάρνηθα, μπορεί να θεωρηθούν παλαιότερες. Σημαντική είναι η μικρή παρουσία επιφανειών ισοπέδωσης στο ανατολικό τμήμα του λεκανοπεδίου και ιδιαίτερα στους ορεινούς

όγκους του Υμητού και της Πεντέλης σε αντίθεση με το δυτικό τμήμα Πάρνηθας και Αιγάλεω. Αυτό δικαιολογείται και με την παρουσία σχηματισμών χερσαίας φάσης στο ανατολικό τμήμα σε σχέση με τα λιμναία φάσης στο δυτικό. Όσον αφορά την τεκτονική δραστηριότητα, έχουμε την επίδραση του ρήγματος με διεύθυνση ΒΒΑ-ΝΝΔ που ευθύνεται για την ανύψωση της Πάρνηθας και του Αιγάλεω (Παπανικολάου, 2004). Την περίοδο αυτή αν συσχετισθεί και η εξέλιξη του υδρογραφικού δικτύου και ο γεωμορφολογικός χάρτης του Οινόη ποταμού, βόρεια της λεκάνης, (Παυλόπουλος κ.α. 2002) καθώς και τα μεταλλικά ιζήματα που εμφανίζονται στην ευρύτερη περιοχή θα μπορούσαμε να θεωρήσουμε ότι η περιοχή Ανατολικά της Πάρνηθας, της Πεντέλης και του Υμητού αποτελούσε λεκάνη υποδοχής χερσαίων ιζημάτων κατά την περίοδο του Α.Μειοκαινού. Ανάλογη μικρότερη λεκάνη αποτελούσε και το ανατολικό τμήμα του λεκανοπεδίου δεχόμενη λεπτομερέστερα σε σύσταση χερσαία ιζήματα.

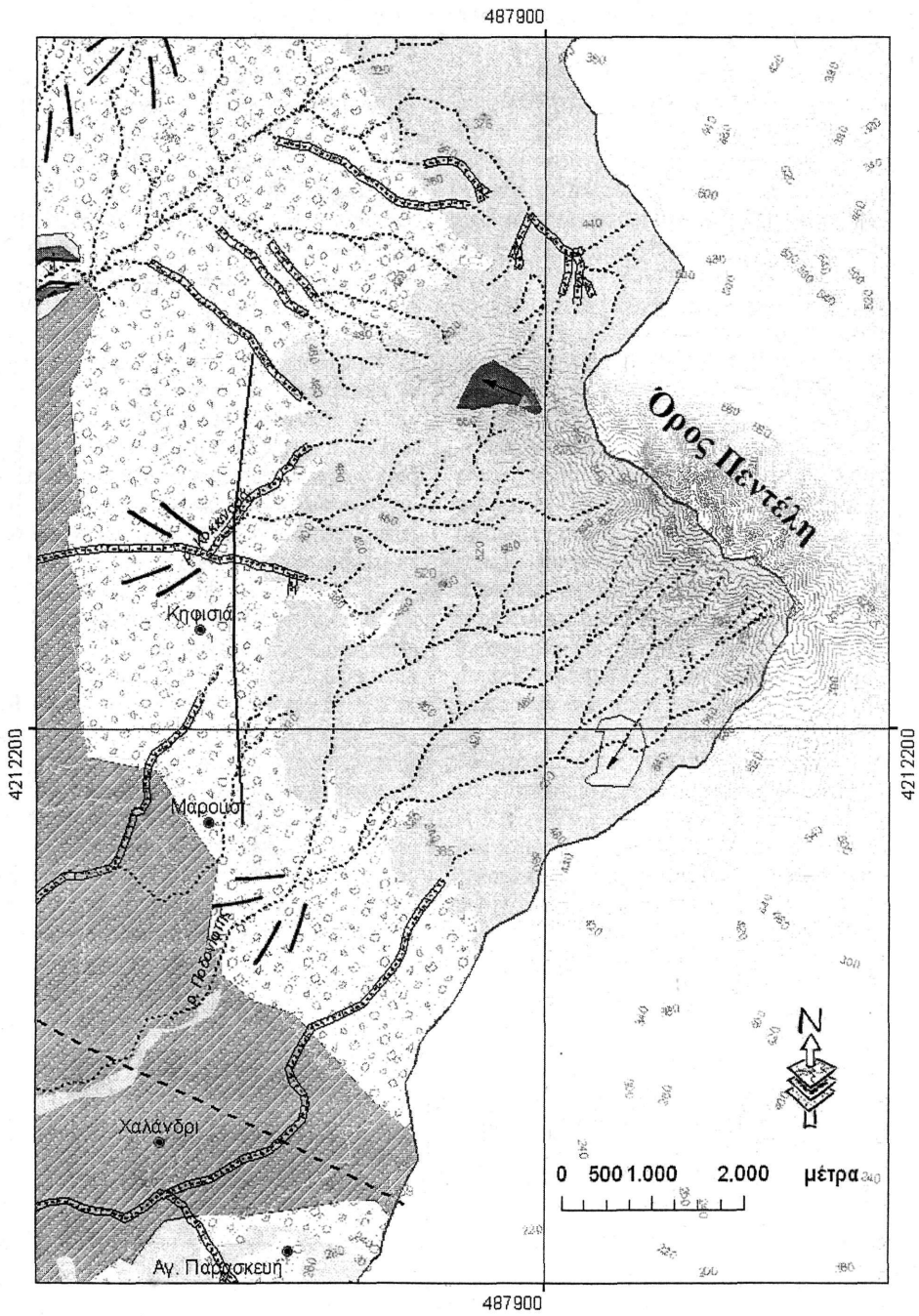
Στην περίοδο του Ανώτερου Πλειόκαινου η έκταση των λιμνών μειώθηκε, ενώ σημαντική εξέλιξη αποτελεί η αρχή της διάβρωσης των ορεινών όγκων, τροφοδοτώντας παράλληλα τις λίμνες με ιζήματα. Σε αυτήν την περίοδο δημιουργούνται οι επιφάνειες ισοπέδωσης στους ορεινούς όγκους και οι κοιλάδες με έντονη κατά βάθος σχήματος V. Στην περίοδο αυτή τοποθετούνται οι επιφάνειες ισοπέδωσης σε υψόμετρα 420-500m και 320-420m. Το υδρογραφικό δίκτυο της λεκάνης ήταν μικρότερο και αναπτυσσόταν μέχρι τα όρια των λόφων των Αθηνών.

Κατά την περίοδο του Κατώτερου-Μέσου Πλειστόκαινου το λεκανοπέδιο άρχισε να παίρνει μορφή που προσεγγίζει κατά πολύ τη σημερινή. Τα βουνά υπέστησαν διάβρωση αποθέοντας στις πλαγιές ριπίδια, κώνους κορημάτων και κορήματα και το εσωτερικό εξομαλύνθηκε. Έτσι το «φράγμα» έπαψε να υφίσταται, και το νερό βρήκε διέξοδο προς τη θάλασσα. και άρχισε να αναπτύσσεται το υδρογραφικό δίκτυο του Κηφισού, ο οποίος ακολούθησε τη ρηγιγενή ζώνη με διεύθυνση ΒΒΑ-ΝΝΔ. Τα κοιλαδικά δίκτυα συνέχισαν την κατά βάθος διάβρωση στις πεδινές περιοχές ακολουθώντας τις κλιματικές μεταβολές του Πλειστοκαινού ενώ παράλληλα τα φαράγγια στις ορεινές περιοχές συνέχισαν την εκβάθυνσή τους περιοδικά.

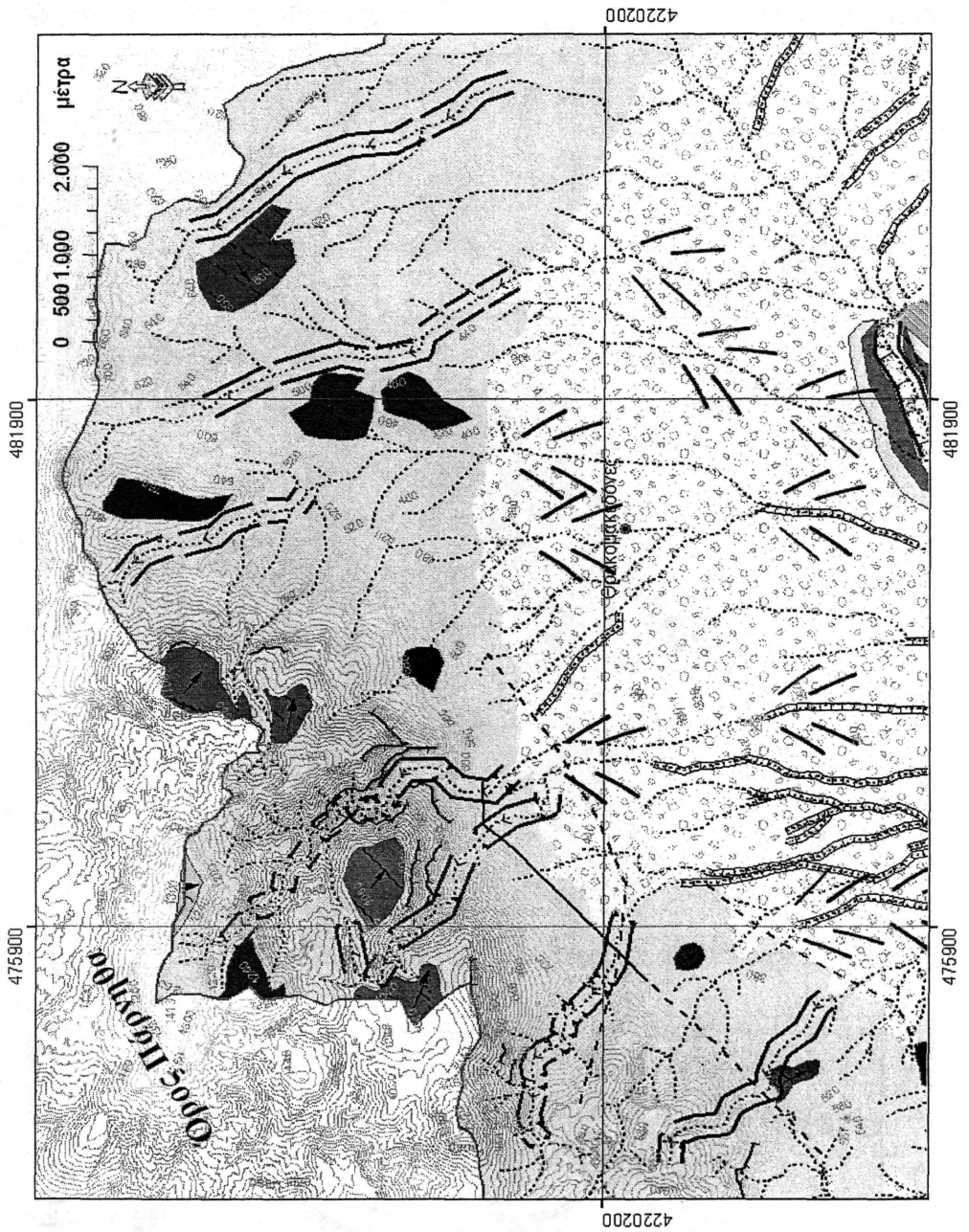
Η εικόνα του λεκανοπεδίου παραμένει περίπου ίδια τα τελευταία τρία με πέντε χιλιάδες χρόνια, με εξαίρεση την παράκτια ζώνη και τις εκβολικές περιοχές. Χαρακτηρίζεται από το χαμηλό μέσο υψόμετρο, με ομαλές κλίσεις στο εσωτερικό με μόνη εξαίρεση τους λόφους και περιβάλλεται από έντονο ανάγλυφο ορεινούς όγκους. Το υδρογραφικό δίκτυο παρουσιάζει ασυμμετρία αφού είναι ανεπτυγμένο στο βόρειο τμήμα ενώ στο νότιο υπάρχουν λίγοι μικρού μήκους και παροχής νερού κλάδοι. Στην περίοδο αυτή η παρουσία του ανθρώπου είναι έντονη και ιδιαίτερα τους τελευταίους δύο αιώνες όπου οι παρεμβάσεις στις υδρογραφικές λεκάνες και στις κοίτες είναι καθοριστικές εξαφανίζοντας και αλλοιώνοντας στο μεγαλύτερο μέρος τις γεωμορφές και το υδρογραφικό δίκτυο.



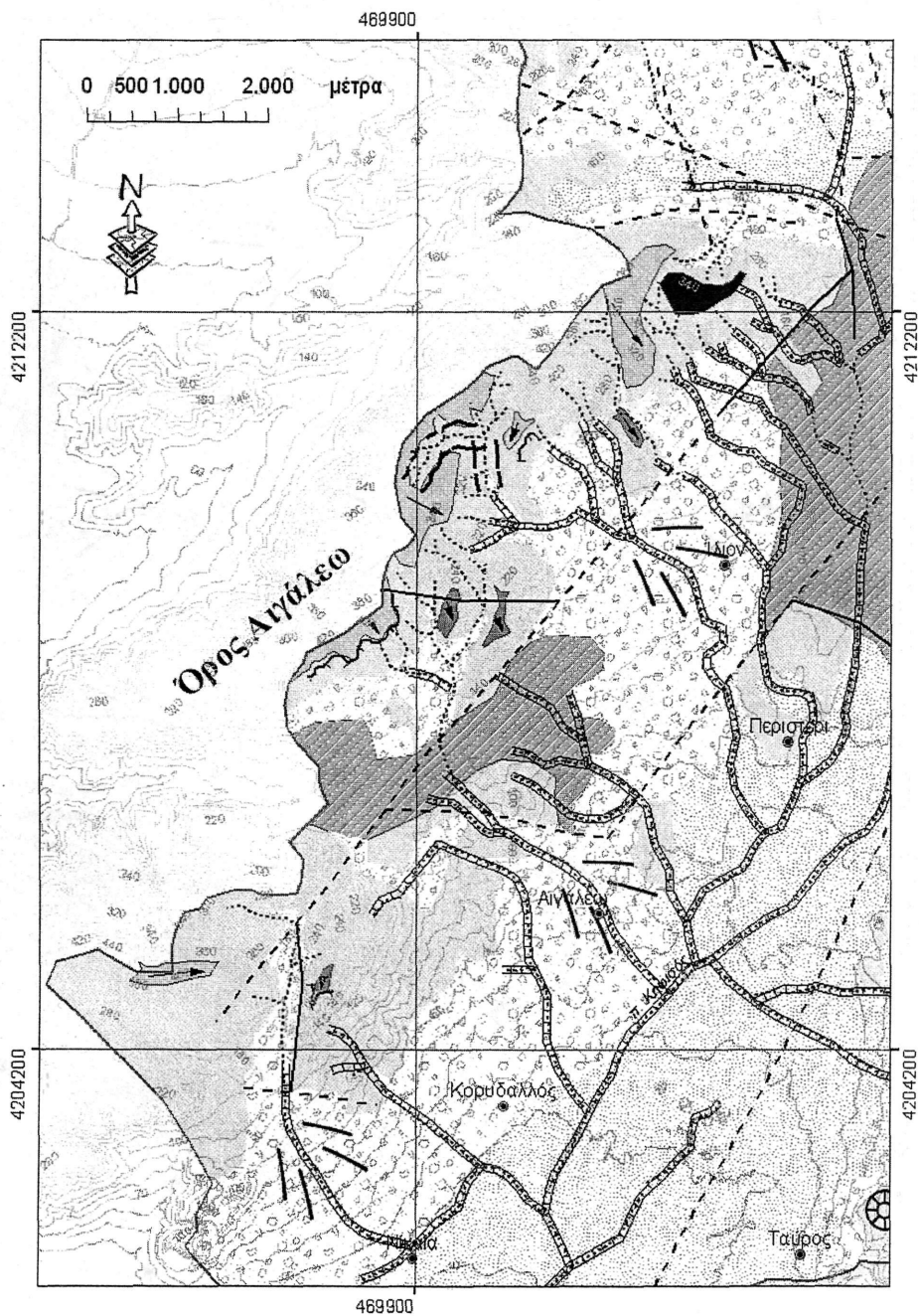
Σχήμα 8. Γεωμορφολογικός Χάρτης (Όρος Υμηττός)



Σχήμα 9. Γεωμορφολογικός Χάρτης (Όρος Πεντέλη)

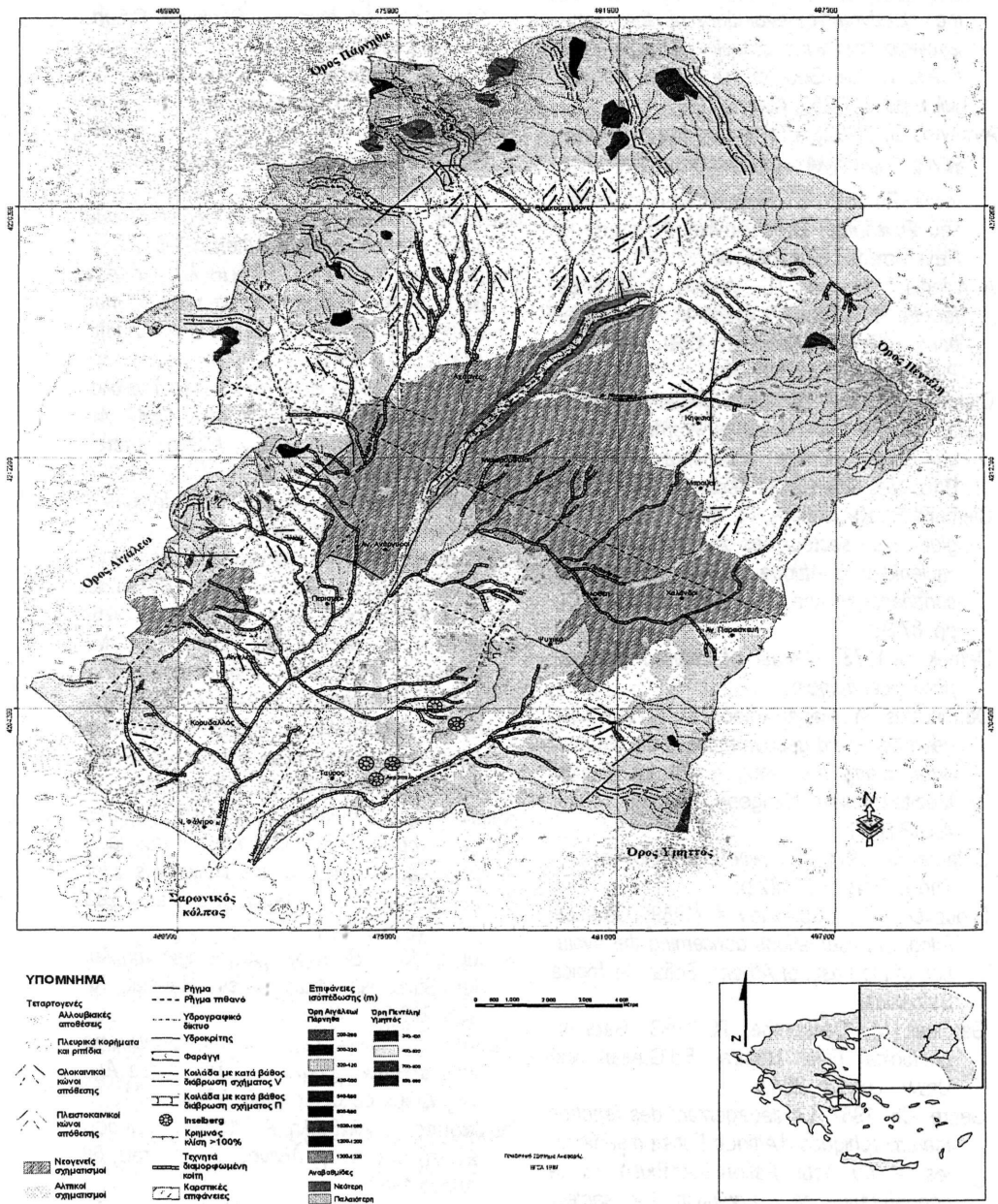


Σχήμα 10. Γεωμορφολογικός Χάρτης (Όρος Πάρνηθα)



Σχήμα11. Γεωμορφολογικός Χάρτης (Όρος Αιγάλεω)

ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ ΤΟΥ ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΤΩΝ ΑΘΗΝΩΝ



Σχήμα 12. Ολοκληρωμένος γεωμορφολογικός χάρτης του λεκανοπεδίου των Αθηνών.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Altherr, R. & Seidel, E. 1977. *Speculations on the geodynamic evolution of the Attic-Cycladic crystalline complex during Alpidic times*. VI Coll. Geol. of the Aegean Region, vol. I, pp. 347-352. Athens 1977.
- Αντωνίου Β. (2002), «Το φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον του λεκανοπεδίου Αθηνών», Πρακτικά 6^{ου} Πανελληνίου Γεωγραφικού Συνεδρίου, Θεσσαλονίκη: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
- Argyriadis, I., Mercier, J.L., Vergely, P. 1976. *La fenetre d' Attique-Cyclades et les correlations Hellenides-Taurides*. C.R. Acad. Sc. Paris, vol. 283, pp. 599-601.
- Clement, B. 1983. *Evolution geodynamique d' un secteur des Hellenides internes: L' Attique-Boetie (Grece continentale)*. These, Univ. des Sciences et Techn. de Lille.
- Clement, B., Katsikatsos, G. 1982. *Etude geologique d'un secteur des zones internes des Hellenides: L' Attique septentrionale (Grece continentale)*. Ann. Soc. Geol. Nord. vol. CI, pp. 87-96.
- Demek, J., 1973. *Manual of detailed geomorphological mapping*
- Dermitzakis, M., Papanikolaou, D. 1979. *Paleogeography and geodynamics of the Aegean area during the Neogen*. VII Int. Congr. Mediterranean Neogene, Athens 1979. A.G.P.H. VII.
- Dufaure, J. 1975. *La relief du Peloponnese*. These, Paris IV, 1422 p.
- Γκουρνέλος Θ., Μαρουκιάδης Χ. (1989), *Geomorphological observations concerning the evolution of the basin of Athens*, Sofia: Geologica Balcanica.
- Gardiner, V., Dackombe, R. 1983. *Geomorphological Field Manual*. Ed.G.Allen and Unwin, London, 254 p.
- Genre, Ch. 1987. *Le degagement des fenestres metamorphiques d'Attique Eubee meridionales et du haut Pelion*. Contribution a la connaissance de l' enolution d'un secteur des Hellenides internes (Grece), du Miocene inferieur au Quaternaire moyen. Et. Mediteraneennes, 12, pp.33-60.
- Goudie, A., Anderson, M., Burt, T., Lewin, J., Richards, K., Whalley, B., Worsley, P. 1981. *Geomorphological Techniques. Ed. for the British Geomorphological Research Group*, G.Allen and Unwin, London.
- Herforth, A., Schroder, B., Theodoropoulos, D. 1972. *Zur Jungpleistozanen und Holozanen Kustenmorphologie zwischen Korinth und Sud-Attika*. Bull. Geol. Soc. Greece, vol VIII, pp. 194-198, Athens.
- Iliopoulos, P. 1951. *L'Attique au point de vue phisique et economique*. Athenes 1951.
- Καραπιπέρης, Λ. 1960. *Συμβολή εις την μελέτην των κλιματικών συνθηκών των προς των Σαρωνικών ακτών της Αττικής*. Δελτ. Γ.Υ.Σ., Αθήνα 1960.
- Κατσίκας, Ν. (1989) «Συνοπτική γενική γεωλογική θεώρηση της Αττικής», σελ. 42-47, Αττικό τοπίο και περιβάλλον, Αθήνα: Υπουργείο Πολιτισμού.
- Κατσικάτσος Γ., (1986) *La structure tectonique d' Attique et de l' ile d' Eubee*.
- Katsikatsos, G. 1976. *La structure tectonique de l' Attique et de l'ile de Eubee*. Bull. Soc. Geol. France, vol. 19, pp. 75-80, Paris 1976.
- Katsikatsos, G., Migiros, G., Triantaphyllis, M., Mettos, A. 1986. *Geological structure of internal Hellenides*. (E.Thessaly, SW.Macedonia, Euboea-Attica-Northern Cyclades islands and Lesvos). Geol. & Geoph. Res. Special issue, pp. 191-212. Athens 1986.
- Katsikatsos, G., Mercier, J., Vergely, P. 1976. *La fenetre d'Attique-Cyclades et des fenestres metamorphiques des Hellenides internes (Grece)*. C. R. Acad. Sc. Paris, 283, 1613-1616, Paris.
- Kober, L. 1929. *Beitrag zur Geologie von Attika*. Sitzungsber. Akad. Wiss. Mat-Nat. Kl., 138, 299-327, Wien.
- Λειβαδίτης, Γ. 1974. *Γεωλογικά και γεωμορφολογικά παρατηρήσεις επί της νήσου Αιγίνης*. Διδακτορική διατριβή. Αθήνα 1974.
- Λειβαδίτης, Γ., Αλεξούλη, Α. 1983. *Γεωμορφολογική μελέτη της Αίγινας*. Π.Α.Α., том. 58, Αθήνα 1983.
- Leleu, M. & Neumann, M. 1969. *L' age des formations d'Attique: du paleozoique au mesozoique*. C.R.Ac.Sc. Paris, D, 268, pp. 1361-1363.

- Λεοντάρης, Σ. 1985. Έρευναι επι των *Beachrocks* του Αιγαίου. Παρατηρήσεις επι της παρουσίας και αναπτύξεως τών *Beachrocks* εις τα παράλια ΝΑ-ΝΔ Εύβοιας -Α.Αττικής - ΒΑ Βοιωτίας. Π.Α.Α, τόμ. 60, σελ. 625-645.
- Lepsius, R. (1893): *Geologie von Attika*. Berlin 1893.
- Μαριολλάκος Η., Παπανικολάου Δ. (1973), *Παρατηρήσεις επί της τεκτονικής του δυτικού Πεντελικού - Αττική*, Αθήνα: Ελληνική Γεωλογική Εταιρεία.
- Μηστάρδης, Γ. (1960): *Παλαιοτεταρτογενείς επιφανειακοί σχηματισμοί (εξ αδρομερών ιδία υλικών) εν Ανατολική Αττική*. Δελτίο Ελλ. Γεωλ. Εταιρείας, σελ 50-61.
- Mistardis, G. (1976): *Recherches sur l' evolution du relief dans le Centre-Ouestegee au Miocene et au Pliocene*. Bull. Soc. Geol. France, vol. XVIII, pp. 217-223, Paris.
- Miskovsky, J. (1987): *Geologie de la prehistoire, methodes, techniques, applications*. Ed. Assoc. *Etude Environnement Geolog. de la Prehistoire*. Paris 1987.
- Παπανικολάου, Δ. (1986): *Γεωλογία της Ελλάδας*. Αθήνα 1986.
- Παπανικολάου Δ., Μπάση Ε., Κράνης Χ., Δανάμος Γ. (2004) «*Παλαιογεωγραφική εξέλιξη του λεκανοπεδίου Αθηνών από το Άνω Μειόκαινο έως σήμερα*», Δελτίο της Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρίας, τόμος XXXVI, Θεσσαλονίκη: Πρακτικά 10^{ου} διεθνούς συνεδρίου.
- Παπαπέτρου-Ζαμάνη Α. (1995), *Γεωμορφολογία*, Αθήνα: Εκδόσεις Συμμετρία
- Παπαπέτρου-Ζαμάνη Α., Καμπούρογλου Ε. (1989) «*Γεωμορφολογικές μεταβολές του Αττικού τοπίου τα τελευταία 18.000 χρόνια*», σελ. 58-63, Αττικό τοπίο και περιβάλλον, Αθήνα: Υπουργείο Πολιτισμού
- Παρασκευαΐδη, Η., Χωριανοπούλου, Π. (1978): *Μια τομή από το βουνό Αιγάλεω. Ο Αθηναϊκός σχιστόλιθος, οι λόφοι της Αθήνας*. Δελτ. Ελλ. Γεωλ. Εταιρείας. τομ. XIII/2, σελ. 116-141.
- Παυλόπουλος Κ. , Καρύμπαλης Ε., Μαρουκιάν Χ. 2002. *Γεωμορφολογική εξέλιξη του Οινόη ποταμού 6^ο Πανελλήνιο Γεωγραφικό Συνέδριο, 2002 Θεσσαλονίκη*.
- Παυλόπουλος Κ. (1997) «*Γεωμορφολογική εξέλιξη της νότιας Αττικής*», Γαΐα No 2, Αθήνα: Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο.
- Ρενιέρης, Κ. (1933): *Το λατεριτικόν κλίμα εις την Αττικήν*. Π.Α.Α, σελ. 271-274.
- Sindowski, K. (1949): *Der geologische Bau von Attika*. A.G.P.H., v. 2, p. 163-218, Athens.
- Sorel, D. (1976): *Etude neotectonique dans l'arc Egeen externe occidental*. These, p. 196, Paris 1976.
- Tricard J. 1972. *Normes pour l'etablissement de la carte geomorphologique detaillee de la France:classification codee, criteres d'identification et legende pratique*. pp.11-37, IN Memoirs et Documents, J.Dresch edition, CNRS 1972.
- Χαραλαμπίκης, Σ. (1951): *Συμβολή στην γνώση του Νεογενούς της Αττικής*. A.G.P.H., v. IV, Αθήνα 1951.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Altherr, R. & Seidel, E. 1977. *Speculations on the geodynamic evolution of the Attic-Cycladic crystalline complex during Alpidic times*. VI Coll. Geol. of the Aegean Region, vol. I, pp. 347-352. Athens 1977.
- Αντωνίου Β. (2002), «Το φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον του λεκανοπεδίου Αθηνών», Πρακτικά 6^{ου} Πανελληνίου Γεωγραφικού Συνεδρίου, Θεσσαλονίκη: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
- Argyriadis, I., Mercier, J.L., Vergely, P. 1976. *La fenetre d' Attique-Cyclades et les correlations Hellenides-Taurides*. C.R. Acad. Sc. Paris, vol. 283, pp. 599-601.
- Clement, B. 1983. *Evolution geodynamique d' un secteur des Hellenides internes: L' Attique-Boetie (Grece continentale)*. These, Univ. des Sciences et Techn. de Lille.
- Clement, B., Katsikatsos, G. 1982. *Etude geologique d'un secteur des zones internes des Hellenides: L' Attique septentrionale (Grece continentale)*. Ann. Soc. Geol. Nord. vol. CI, pp. 87-96.
- Demek, J., 1973. *Manual of detailed geomorphological mapping*
- Dermitzakis, M., Papanikolaou, D. 1979. *Paleogeography and geodynamics of the Aegean area during the Neogen*. VII Int. Congr. Mediterranean Neogene, Athens 1979. A.G.P.H. VII.
- Dufaure, J. 1975. *La relief du Peloponnese*. These, Paris IV, 1422 p.
- Γκουρνέλος Θ., Μαρουκιάδης Χ. (1989), *Geomorphological observations concerning the evolution of the basin of Athens*, Sofia: Geologica Balcanica.
- Gardiner, V., Dackombe, R. 1983. *Geomorphological Field Manual*. Ed.G.Allen and Unwin, London, 254 p.
- Genre, Ch. 1987. *Le degagement des fenetres metamorphiques d'Attique Eubee meridionales et du haut Pelion.Contribution a la connaissance de l' enolution d'un secteur des Hellenides internes (Grece), du Miocene inferieur au Quaternaire moyen. Et. Mediteraneennes*, 12, pp.33-60.
- Goudie, A., Anderson, M., Burt, T., Lewin, J., Richards, K., Whalley, B., Worsley, P. 1981. *Geomorphological Techniques. Ed. for the British Geomorphological Research Group*, G.Allen and Unwin, London.
- Herforth, A., Schroder, B., Theodoropoulos, D. 1972. *Zur Jungpleistozanen und Holozanen Kustenmorphologie zwischen Korinth und Sud-Attika*. Bull. Geol. Soc. Greece, vol VIII, pp. 194-198, Athens.
- Iliopoulos, P. 1951. *L'Attique au point de vue phisique et economique*. Athenes 1951.
- Καραπιπέρης, Λ. 1960. *Συμβολή εις την μελέτην των κλιματικών συνθηκών των προς των Σαρωνικών ακτών της Αττικής*. Δελτ. Γ.Υ.Σ., Αθήνα 1960.
- Κατσίκας, Ν. (1989) «Συνοπτική γενική γεωλογική θεώρηση της Αττικής», σελ. 42-47, *Αττικό τοπίο και περιβάλλον*, Αθήνα: Υπουργείο Πολιτισμού.
- Κατσικάτσος Γ., (1986) *La structure tectonique d' Attique et de l' ile d' Eubee*.
- Katsikatsos, G. 1976. *La structure tectonique de l' Attique et de l'ile de Eubee*. Bull. Soc. Geol. France, vol. 19, pp. 75-80, Paris 1976.
- Katsikatsos, G., Migiros, G., Triantaphyllis, M., Mettos, A. 1986. *Geological structure of internal Hellenides*. (E.Thessaly, SW.Macedonia, Euboea-Attica-Northern Cyclades islands and Lesvos). Geol. & Geoph. Res. Special issue, pp. 191-212. Athens 1986.
- Katsikatsos, G., Mercier, J., Vergely, P. 1976. *La fenetre d'Attique-Cyclades et des fenetres metamorphiques des Hellenides internes (Grece)*. C. R. Acad. Sc. Paris, 283, 1613-1616, Paris.
- Kober, L. 1929. *Beitrag zur Geologie von Attika*. Sitzungsber. Akad. Wiss. Mat-Nat. Kl., 138, 299-327, Wien.
- Λειβαδίτης, Γ. 1974. *Γεωλογικά και γεωμορφολογικά παρατηρήσεις επί της νήσου Αιγίνης*. Διδακτορική διατριβή. Αθήνα 1974.
- Λειβαδίτης, Γ., Αλεξούλη, Α. 1983. *Γεωμορφολογική μελέτη της Αίγινας*. Π.Α.Α., том. 58, Αθήνα 1983.
- Leleu, M. & Neumann, M. 1969. *L' age des formations d'Attique: du paleozoique au mesozoique*. C.R.Ac.Sc. Paris, D, 268, pp. 1361-1363.

- Λεοντάρης, Σ. 1985. Έρευνα επι των *Beachrocks* του Αιγαίου. Παρατηρήσεις επι της παρουσίας και αναπτύξεως τών *Beachrocks* εις τα παράλια ΝΑ-ΝΔ Εύβοιας -Α.Αττικής - ΒΑ Βοιωτίας. Π.Α.Α, τόμ. 60, σελ. 625-645.
- Lepsius, R. (1893): *Geologie von Attika*. Berlin 1893.
- Μαριολλάκος Η., Παπανικολάου Δ. (1973), *Παρατηρήσεις επί της τεκτονικής του δυτικού Πεντελικού - Αττική*, Αθήνα: Ελληνική Γεωλογική Εταιρεία.
- Μηστάρδης, Γ. (1960): *Παλαιοτεταρτογενείς επιφανειακοί σχηματισμοί (εξ αδρομερών ιδία υλικών) εν Ανατολική Αττική*. Δελτίο Ελλ. Γεωλ. Εταιρείας, σελ 50-61.
- Mistardis, G. (1976): *Recherches sur l' evolution du relief dans le Centre-Ouestegee en au Miocene et au Pliocene*. Bull. Soc. Geol. France, vol. XVIII, pp. 217-223, Paris.
- Miskovsky, J. (1987): *Geologie de la prehistoire, methodes, techniques, applications*. Ed. Assoc. *Etude Environnement Geolog. de la Prehistoire*. Paris 1987.
- Παπανικολάου, Δ. (1986): *Γεωλογία της Ελλάδας*. Αθήνα 1986.
- Παπανικολάου Δ., Μπάση Ε., Κράνης Χ., Δανάμος Γ. (2004) «*Παλαιογεωγραφική εξέλιξη του λεκανοπεδίου Αθηνών από το Άνω Μειόκαινο έως σήμερα*», Δελτίο της Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρείας, τόμος XXXVI, Θεσσαλονίκη: Πρακτικά 10^{ου} διεθνούς συνεδρίου.
- Παπαπέτρου-Ζαμάνη Α. (1995), *Γεωμορφολογία*, Αθήνα: Εκδόσεις Συμμετρία
- Παπαπέτρου-Ζαμάνη Α., Καμπούρογλου Ε. (1989) «*Γεωμορφολογικές μεταβολές του Αττικού τοπίου τα τελευταία 18.000 χρόνια*», σελ. 58-63, Αττικό τοπίο και περιβάλλον, Αθήνα: Υπουργείο Πολιτισμού
- Παρασκευαΐδη, Η., Χωριανοπούλου, Π. (1978): *Μια τομή από το βουνό Αιγάλεω. Ο Αθηναϊκός σχιστόλιθος, οι λόφοι της Αθήνας*. Δελτ. Ελλ. Γεωλ. Εταιρείας. τομ. XIII/2, σελ. 116-141.
- Παυλόπουλος Κ. , Καρύμπαλης Ε., Μαρουκιάν Χ. 2002. *Γεωμορφολογική εξέλιξη του Οινόη ποταμού 6^ο Πανελλήνιο Γεωγραφικό Συνέδριο, 2002 Θεσσαλονίκη*.
- Παυλόπουλος Κ. (1997) «*Γεωμορφολογική εξέλιξη της νότιας Αττικής*», Γαΐα No 2, Αθήνα: Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο.
- Ρενιέρης, Κ. (1933): *Το λατεριτικόν κλίμα εις την Αττικήν*. Π.Α.Α, σελ. 271-274.
- Sindowski, K. (1949): *Der geologische Bau von Attika*. A.G.P.H., v. 2, p. 163-218, Athens.
- Sorel, D. (1976): *Etude neotectonique dans l'arc Egeen externe occidental*. These, p. 196, Paris 1976.
- Tricard J. 1972. *Normes pour l'etablissement de la carte geomorphologique detaillee de la France:classification codee, criteres d'identification et legende pratique*. pp.11-37, IN Memoirs et Documents, J.Dresch edition, CNRS 1972.
- Χαραλαμπίκης, Σ. (1951): *Συμβολή στην γνώση του Νεογενούς της Αττικής*. A.G.P.H., v. IV, Αθήνα 1951.