



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ



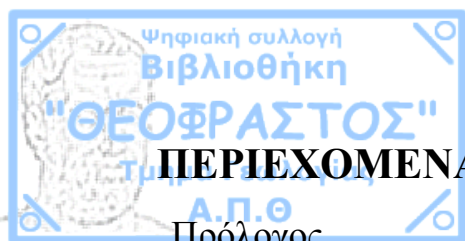
ΣΓΟΥΡΟΥ ΚΑΛΛΙΟΠΗ

ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΗΣ ΛΑΤΟΜΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΣΤΟΥΣ ΝΟΜΟΥΣ ΔΡΑΜΑΣ – ΚΑΒΑΛΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΣΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΤΟΠΙΟ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ



ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2008



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Πρόλογος.....	2
1. Εισαγωγή.....	3
2. Γεωλογικά στοιχεία.....	4
2.1 Γεωτεκτονική θέση.....	4
2.2 Γεωλογία – Λιθοστρωματογραφία.....	6
3. Γεωμορφολογία.....	15
4. Λατομική δραστηριότητα.....	20
4.1 Εξόρυξη και τύποι μαρμάρου.....	20
4.2 Ποιοτικά χαρακτηριστικά μαρμάρου.....	24
5. Επιπτώσεις εκμετάλλευσης λατομείων.....	27
5.1 Περιβαλλοντικές επιπτώσεις.....	27
5.2 Οικολογικές επιπτώσεις.....	28
5.3 Επιπτώσεις στην αισθητική του φυσικού τοπίου.....	32
5.4 Κοινωνικές επιπτώσεις.....	34
6. Μεθοδολογία.....	35
7. Αποτελέσματα.....	36
7.1 Χαρτογραφικά αποτελέσματα.....	36
7.1.1 Λατομεία.....	36
7.1.2 Φυσιογραφία.....	46
7.1.3 Μορφολογία.....	50
7.2 Αριθμητικά αποτελέσματα.....	57
8. Συμπεράσματα.....	68
9. Βιβλιογραφία.....	69
Παράρτημα.....	71

Η παρούσα διπλωματική εργασία έγινε στα πλαίσια του προγράμματος σπουδών του Η' εξαμήνου του Τμήματος Γεωλογίας του Α.Π.Θ. στον Τομέα Φυσικής και Περιβαλλοντικής Γεωγραφίας, με επιβλέποντες τον λέκτορα **Κ. Βουβαλίδη** και τον καθηγητή **Μ. Βαβελίδη**.

Σκοπός της εργασίας αυτής ήταν η καταγραφή των ενεργών λατομείων στους Νομούς Δράμας και Καβάλας, η γεωγραφική τους κατανομή και οι πιθανές επιπτώσεις στο περιβάλλον από την εκμετάλλευσή τους.

Με την ολοκλήρωσή της θα ήθελα πρωτίστως να ευχαριστήσω τους επιβλέποντες καθηγητές για την συνεχή και ουσιαστική τους καθοδήγηση, την υπομονή και τις συμβουλές τους, καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης αυτής της εργασίας.

Ευχαριστώ επίσης θερμά τον **κ. Παυλίδη Κωνσταντίνο**, Γεωλόγο, για τη βοήθειά του στη συλλογή στοιχείων για τα λατομεία της υπό μελέτη περιοχής.

Τέλος, ευχαριστώ τον **κ. Παράσχου Θεόδωρο**, MSc Γεωλόγο, υποψήφιο διδάκτορα του Τομέα Φυσικής και Περιβαλλοντικής Γεωγραφίας, του Τμήματος Γεωλογίας Α.Π.Θ. για την πολύτιμη βοήθειά του στην προσπάθεια αυτή.

Η περιοχή μελέτης ανήκει στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης και αναφέρεται στους Νομούς Δράμας και Καβάλας (Σχ. 1.1). Η περιοχή έρευνας αποτελεί το σημαντικότερο κέντρο εξόρυξης, κοπής και κατεργασίας μαρμάρου στην Ελλάδα και κατέχει δεσπόζουσα θέση στο εμπόριο ιδιαίτερα με τα ριγέ μάρμαρα Καβάλας, το λευκό του Βώλακα και του Νευροκοπίου και το χιονόλευκο της Θάσου. Τα δημόσια λατομεία της περιοχής υπάγονται διοικητικά στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης, τα ιδιωτικά στο Τμήμα Βιομηχανίας του Υπουργείου Ανάπτυξης και τα δημοτικά στους Δήμους.



Σχήμα 1.1: Γεωγραφική θέση της ευρύτερης περιοχής μελέτης

2. ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

2.1 Γεωτεκτονική θέση

Η περιοχή μελέτης από γεωτεκτονική άποψη ανήκει στην Ελληνική ενδοχώρα και συγκεκριμένα στη μάζα της Ροδόπης (σχ. 2.1). Παλαιογεωγραφικά η μάζα της Ροδόπης αποτελούσε μια ηπειρωτική μάζα, τμήμα της Λαυρασίας μαζί με τη Σερβομακεδονική μάζα. Στη μάζα της Ροδόπης ανήκει η Θράκη, η Ανατολική Μακεδονία με δυτικό όριο τη γραμμή του Στρυμόνα ποταμού, η Θάσος και ένα τμήμα της Βουλγαρίας και δομείται από κρυσταλλοσχιστώδη και πυριγενή πετρώματα (Μουντράκης, 1985)

Η πρώτη μελέτη της Ελληνικής Ροδόπης έγινε από τον Osswald (1938) ο οποίος διαίρεσε το κρυσταλλοσχιστώδες σε τέσσερις σειρές που από τις κατώτερες προς τις ανώτερες, όπως αναφέρει ο Μουντράκης (1985), είναι οι εξής:

- **Η σειρά Ε των γνευσίων της βάσης:** Έχει πάχος περίπου 7 km και κατέχει τη Δυτική Ροδόπη. Η σειρά αποτελείται από μοσχοβιτικούς γνεύσιους, βιοτιτικούς και διμαρμαρυγιακούς γνεύσιους, μαρμαρυγιακούς σχιστόλιθους, αμφιβολίτες και λεπτές ενστρώσεις μαρμάρων και σιπολινών. Η σειρά Ε είναι μια παλιά ιζηματογενής σειρά με βαθμιαία μετάβαση προς την υπερκείμενη σειρά μαρμάρων.

- **Η σειρά F των μαρμάρων:** Εκτείνεται στην Ανατολική Μακεδονία μέχρι το Νέστο και αοτελείται κυρίως από μάρμαρα με ενστρώσεις σιπολινών, μαρμαρυγιακών σχιστολίθων, ασβεστούχων μαρμαρυγιακών σχιστολίθων και αμφιβολιτών. Το πάχος της υπολογίζεται σε 5,5 - 7 km.

- **Η σειρά G των μαρμαρυγιακών σχιστολίθων:** Εμφανίζεται στην περιοχή του Νέστου με πάχος 5 km και αποτελείται από μαρμαρυγιακούς σχιστόλιθους που συχνά μεταπίπτουν σε γνεύσιους,

ενώ σπάνια παρεμβάλλονται και αμφιβολίτες καθώς και φακοί μαρμάρων.

- **Η σειρά Η των σχιστολίθων και μαρμάρων:** Αναπτύσσεται στη ΒΑ πλευρά του Νέστου με πάχος περί τα 3 km και συνίσταται κυρίως από σχιστόλιθους και μάρμαρα.

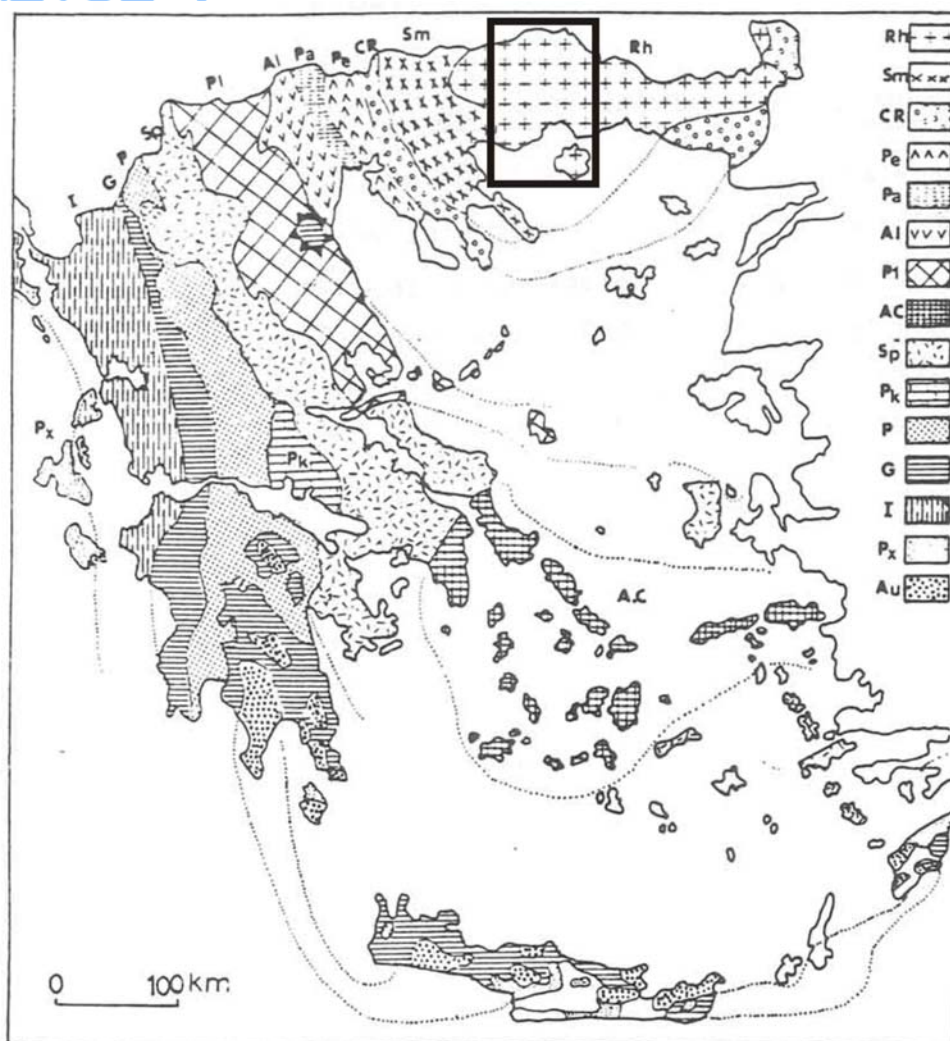
Οι δύο παλιότερες σειρές Ε και F θεωρούνται από τον Osswald ηλικίας Αλγωγκίου, ενώ οι δύο νεότερες G και F τοποθετούνται στο Κάτω Κάμβριο. Η μεταμόρφωση των παλιών αυτών ιζημάτων είχε ήδη λήξει το Λιθανθρακοφόρο.

Οι πιο πρόσφατες έρευνες διαχωρίζουν τη μάζα της Ελληνικής Ροδόπης σε δύο τεκτονικές μονάδες: την ανώτερη «ενότητα του Σιδηρόνερου» στα βόρεια κατά μήκος των ελληνοβουλγαρικών συνόρων και την κατώτερη «ενότητα του Παγγαίου» που καταλαμβάνει τη δυτική, νοτιοδυτική Ροδόπη (Papanikolaou & Panagopoulos, 1981).

Η ενότητα Σιδηρόνερου αποτελείται από ορθογενέσιους, μαρμαρυγιακούς σχιστόλιθους, αμφιβολίτες, λεπτές ενστρώσεις μαρμάρων και μιγματίτες.

Η ενότητα Παγγαίου συγκροτείται από έναν κατώτερο ορίζοντα με ορθογενέσιους, σχιστόλιθους και αμφιβολίτες, ένα μεσαίο ορίζοντα μαρμάρων μεγάλου πάχους και έναν ανώτερο ορίζοντα με εναλλαγές σχιστολίθων και μαρμάρων.

Η ενότητα Σιδηρόνερου επιπτεύει την ενότητα Παγγαίου από Βορρά προς Νότο κατά μήκος μιας μεγάλου μήκους τεκτονικής γραμμής γενικής διεύθυνσης ΒΔ -ΝΑ (περίπου 110°).



Σχήμα 2.1: Γεωτεκτονικό σχήμα των ελληνίδων ζωνών κατά Μουντράκη (1985). Με μαύρο πλαίσιο φαίνεται η θέση των Νομών Δράμας – Καβάλας.

2.2 Γεωλογία – Λιθοστρωματογραφία

Η ευρύτερη περιοχή του όρους Φαλακρού καλύπτει σχεδόν εξολοκλήρου το ορεινό τμήμα του νομού Δράμας. Αποτελείται από τις πιο κάτω σειρές: πυριτική, μαρμαροαμφιβολιτική, ανθρακική σειρά, πυριγενή πετρώματα και Τριτιγενείς και Τεταρτογενείς αποθέσεις (Επιτρόπου & Χατζηπαναγής, 1987):

- Η πυριτική σειρά
 - α) Βιοτιτικοί γνεύσιοι

Εμφανίζονται στην περιοχή του χωριού Δασωτό και αποτελούν τον παλιότερο λιθολογικό ορίζοντα του κρυσταλλικού υποβάθρου.

β) Μοσχοβιτικοί γνεύσιοι

Εκτείνονται από το Δασωτό, Κ. Νευροκόπι, Χρυσοκέφαλο, Λευκόγεια μέχρι το Λειβαδάκι και πρόκειται για λευκοκρατικούς γνεύσιους που εκτός από τα ορυκτά χαλαζία, αστρίους και πλαγιόκλαστο κάνει την εμφάνισή του και ο μοσχοβίτης. Πολύ συχνά συναντώνται καολινιωμένοι.

γ) Οφθαλμογνεύσιοι

Συναντώνται στο Δασωτό, Κ. Νευροκόπι και Χρυσοκέφαλο. Πρόκειται για λευκοκρατικούς γνεύσιους με οφθαλμούς πλαγιόκλαστου και αστρίων των οποίων οι διαστάσεις πολλές φορές ξεπερνούν τα 3cm.

δ) Λεπτινίτες

Ο λιθότυπος αυτός εμφανίζεται σε μικρές ή και μεγάλες μετα-απλιτικές φλέγες συμπτυχωμένες με τα φιλοξενούντα πετρώματα και αποτελούνται κυρίως από χαλαζία, αστρίους, πλαγιόκλαστα και ελάχιστο μοσχοβίτη. Συχνά όμως τους βρίσκουμε και μέσα στη σειρά των μοσχοβιτικών γνευσίων, εναλλασσόμενους μ' αυτούς όπως στο Δασωτό.

ε) Γρανιτοειδείς γνεύσιοι (Μεταγρανίτες)

Εμφανίζονται στην περιοχή Λευκογείων και αποτελούνται από Κ-άστρο, πλαγιόκλαστο, χαλαζία, βιοτίτη και χλωρίτη.

• Η μαρμαροαμφιβολιτική σειρά

Η σειρά αυτή παρουσιάζει δύο διαφορετικές λιθολογικές ενότητες, την ασβεστολιθική σειρά και την μαρμαροαμφιβολιτική σειρά *Sensu strictu* (Επιτρόπου & Χατζηπαναγής 1987). Η πρώτη εμφανίζεται στην περιοχή των Πύργων και αποτελείται κυρίως από γρανατούχους

σχιστόλιθους, γραφίτικα μάρμαρα (ταινιωτά) και γνεύσιους και η δεύτερη στις περιοχές Κ. Νευροκοπίου, Λειβαδακίου, Αχλαδιάς και αποτελείται από εναλλαγές γρανατούχων σχιστόλιθων, λευκών μαρμάρων, αμφιβολιτών, λεπτινιτών και οφθαλμογνεύσιων.

- Η ανθρακική σειρά (μάρμαρα)

- α) Ταινιωτά μάρμαρα

Ο σχηματισμός αυτός έχει σαφώς καθορισμένη θέση στην περιοχή του ΒΔ Φαλακρού αφού αποτελεί τον κατώτερο ορίζοντα της ανθρακικής σειράς.

Πρόκειται για λεπτοπλακώδη ταινιωτά μάρμαρα με σημαντικές ποσότητες άμορφου γραφίτη.

Ο γραφίτης αυτός μπορεί να είναι διάσπαρτος μέσα στο πέτρωμα οπότε του προσδίδει σκούρο-γκρίζο χρώμα (Γραμμένη, Πύργοι) ή σχηματίζει γκρίζες ταινίες κατά μήκος των οποίων εντοπίζεται μικρόκοκκος χαλαζίας.

Ο τύπος αυτός μαρμάρου είναι έντονα πυριτιωμένος, ενώ σε πολλές περιοχές κάνει την εμφάνισή του μικροκρυσταλλικός τρεμολιθικός αμίαντος.

Το πραγματικό πάχος του ταινιωτού μαρμάρου δεν ξεπερνά τα 300m.

- β) Δολομιτικά μάρμαρα

Σε ορισμένες περιοχές παρατηρείται ο ορίζοντας των δολομιτικών μαρμάρων μεταξύ των ταινιωτών και λευκών μαρμάρων (25ο km Δράμας-Νευροκοπίου, Σύνθια, Αγ. Θεόδωροι).

Η εξάπλωσή τους και ο τρόπος εμφάνισής τους (από μικρούς έως τεράστιους φακούς) μας δίνει τη δυνατότητα να θεωρούμε ότι πρόκειται για καθαρά μεταϊζηματογενή φάση και όχι για διαγενετική δολομιτίωση των ασβεστιτικών μαρμάρων.

Μακροσκοπικά παρουσιάζουν χρώμα λευκό-γαλακτώδες, δομή μικροκρυσταλλική και έντονη επιφανειακή εξαλλοίωση. Σε πολλές περιοχές είναι ελαφρά πυριτιωμένες.

γ) Λευκά μάρμαρα

Έχουν τεράστια εξάπλωση και καλύπτουν τις περιοχές με το εντονότερο ανάγλυφο.

Οι κρύσταλλοι του ασβεστίτη ξεπερνούν πολλές φορές το ένα εκατοστό. Ιδιαίτερα δε στις περιοχές όπου εμφανίζονται ή υπόκεινται πλουτώνιοι δόμοι ο ασβεστίτης έχει μέγεθος 3-4cm λόγω θερμικής ανακρυστάλλωσης.

Είναι έντονα τεκτονισμένα από μικρά ή και μεγάλα ρήγματα με έντονο το φαινόμενο της καρστικοποίησης. Επιφανειακά εξαλλοιώνονται δημιουργώντας συγκεντρώσεις από Terra Rossa.

• Πυριγενή πετρώματα

α) Πλουτωνικά

Στην περιοχή του ΒΔ Φαλακρού εμφανίζονται οι γρανοδιοριτικοί τύποι του Γρανίτη, Μικρού Γρανίτη. Πρόκειται για πλουτωνικά σώματα (τριτογενούς ηλικίας) μάλλον χαμηλών θερμοκρασιών (600°-650° C) αφού στις επαφές τους με τα μάρμαρα εντοπίζονται ασθενή μόνο φαινόμενα θερμομεταμόρφωσης (scarn).

β) Υποηφαιστειακά

Χαρακτηριστικές είναι οι δύο ρυοδακτικές διεισδύσεις στα μάρμαρα της περιοχής Λαγού και οι πολυάριθμες στην περιοχή της Σύνθιας αφού είναι συνυφασμένες με τις διάφορες φάσεις της ρηξιγενούς τεκτονικής.

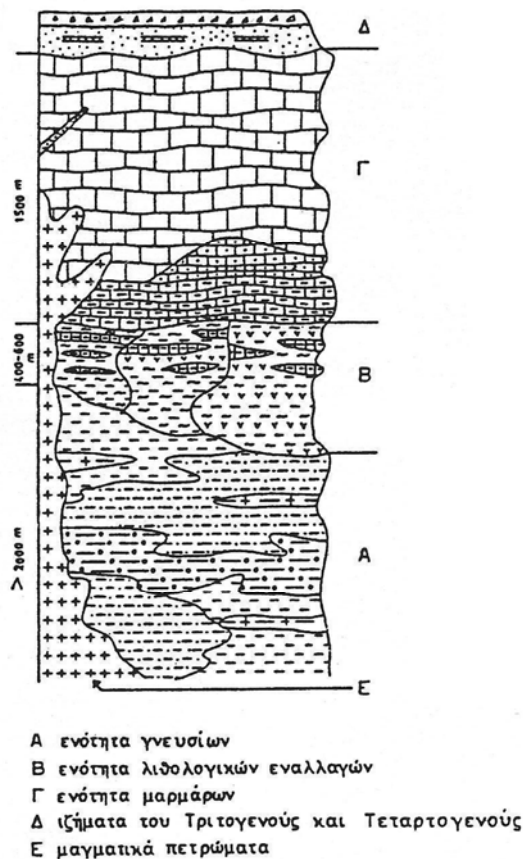
Ακόμη, στην περιοχή Άλφα δυτικά του χωριού Χρυσοκέφαλο εντοπίστηκε μικρή εμφάνιση ανδεσίτη (κοίτη-φλέβα) πάχους 70cm περίπου.

- Τριτογενείς και Τεταρτογενείς αποθέσεις

Στην περιοχή μεταξύ 25ου 28ου km εμφανίζονται κροκαλοπαγή συνεκτικά πετρώματα, πιθανώς τριτογενούς ηλικίας, όπου κροκάλες και συνδετική ύλη αποτελούνται από CaCO_3 .

Το Τεταρτογενές εμφανίζεται στις περιοχές Κασσίγγας και Κ. Νευροκοπίου με λατυποπαγή συνεκτικά και ποτάμιες αποθέσεις.

Στο σχήμα 2.2 παρουσιάζεται η λιθοστρωματογραφική στήλη των σχηματισμών που περιγράφηκαν παραπάνω.



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

-  Ολικά να - Πλειστόκαινο - Λεινωχρωαίς και παλιές αποθέσεις κινών κοσμημάτων.
-  Μισογαιικοί ασβεστολιθοί λεπτόκοκκοι άμμοι, κροκαλοπαγή του Α. Πλειοκαινού.
-  Σηρά ασβεστολιθικών μαρμάρων θαλακρού.
-  Σηρά δολομιτικών μαρμάρων.
-  Σηρά ταινωτών οφιολιθικών μαρμάρων.
-  α- σειρά εναλλαγών σχιστολιθών-μαρμάρων-γνευσίων.
-  β- σειρά εναλλαγών σχιστολιθών-γνευσίων-μαρμάρων με κατά θέσεις παρεμβολές αμφιβολιτών.
-  γ- σειρά εναλλαγών σχιστολιθών-αμφιβολιτών-γνευσίων-μαρμάρων με παρεμβολές σερπεντινιτών και εκλογιτών.
-  Ακυτε-επιδιότικα μοσχευτικά γνεύσια.
-  Ισορροπώμα βελονιτών γνεύσια.
-  Μιγματίτες.
-  Γρανίτες - γρανοδιορίτες.
-  Ανδεσίτες, δακίτες, ρυολίτες.

Σχήμα 2.2: Στρωματογραφική στήλη της ευρύτερης περιοχής του Φαλακρού όρους (Chatzipanagis 1989, από Χατζηπαναγής, κα., 1993).

Η νήσος Θάσος αποτελείται από μεταμορφωμένα πετρώματα (ανθρακικά πετρώματα, σχιστόλιθους, γνεύσιους) με πάχος 2000 – 2500 m, που καλύπτονται από διλουβιακές και αλλουβιακές αποθέσεις. Λαμβάνοντας υπ' όψη το διαχωρισμό των τύπων των πετρωμάτων που έγινε από το Ζάχο (1977), οι Βαβελίδης και Amstutz (1983) πρότειναν την ταξινόμησή τους με βάση γεωλογικές–πετρογραφικές παρατηρήσεις, καθώς και με βάση τη σύγκριση των κρυσταλλικών σχηματισμών μεταξύ τους. Έτσι, διακρίνονται τέσσερις σειρές κρυσταλλικών πετρωμάτων:

- 1) Η σειρά Κοινύρων-Ποταμιάς
- 2) Το μάρμαρο του Προφήτη Ηλία
- 3) Οι σχιστόλιθοι των Μαριών
- 4) Το μάρμαρο του Αη Μάτη-Κάστρου

1) Σειρά Κοινύρων-Ποταμιάς: Αυτή η σειρά αποτελεί το υπόβαθρο του νησιού και αποτελείται από 5 αλληπάλλληλα στρώματα σε συμφωνία. Το πάχος της σειράς αυτής κυμαίνεται μεταξύ 900 και 1000 m. Το στρώμα 1 αποτελείται κυρίως από βιοτιτικούς και διμαρμαρυγιακούς σχιστόλιθους πάχους μέχρι 300 m, καθώς και από διμαρμαρυγιακούς σχιστόλιθους με αλμανδίνη. Ακριβώς στην επαφή αυτού του στρώματος με τα υποκείμενα μάρμαρα εμφανίζεται ένας ορίζοντας μήκους 14 km και πάχους 10 km με ενδιάμεσα στρώματα από ασβεστοπυριτικά πετρώματα της παραγένεσης ασβεστίτης + αμφίβολος (τρεμολίτης ή ακτινολιθική κεροσίλβη) + πυρόξενος (διοψίδιος, αυγίτης) + επίδοτο + σκαπόλιθος ± χαλαζίας. Επιπλέον, συναντάμε ενδιάμεσα στρώματα από αμφιβολίτη καθώς και την παραγένεση χαλαζίας + δισθενής + μοσχοβίτης. Τα στρώματα 3 και 5 έχουν πάχος 100 και 150 m αντίστοιχα και αποτελούνται από αμφιβολίτες, διμαρμαρυγιακούς γνεύσιους και κεροστιλβικούς-βιοτιτικούς

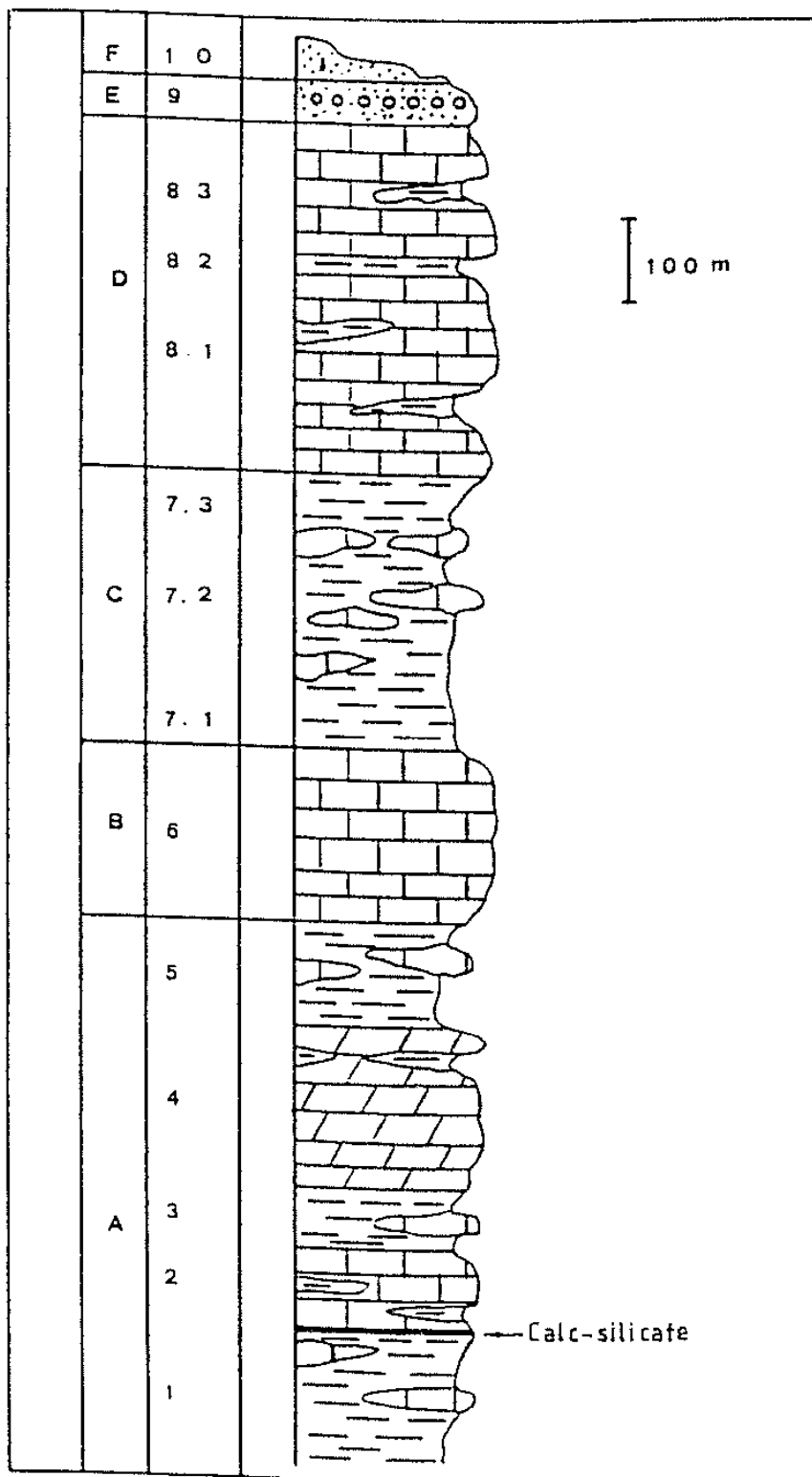
σχιστόλιθους με αλμανδίνη. Το μάρμαρο 2 έχει πάχος 100 m, ενώ το στρώμα 4 είναι δολομιτικό και φτάνει τα 300 m.

2) Μάρμαρο Προφήτη Ηλία: Είναι η δεύτερη σειρά και φτάνει σε πάχος τα 400 m.

3) Σχιστόλιθοι των Μαριών: Αποτελεί την πιο πλούσια σειρά της Θάσου και έχει πάχος πάνω από 500 m. Αποτελείται κυρίως από μαρμαρυγιακούς-ανθρακικούς-αλβιτικούς-χαλαζιτικούς σχιστόλιθους, ανθρακικούς-μαρμαρυγιακούς-χαλαζιτικούς σχιστόλιθους, βιοτιτικούς-αμφιβολιτικούς γνεύσιους, χαλαζιοχλωριτικούς σχιστόλιθους και χαλαζίτες.

4) Μάρμαρο Αη Μάτη-Κάστρου: Το τελευταίο στρώμα των μεταμορφωμένων. Έχει πάχος κοντά στα 500 m και αποτελείται από μάρμαρα, δολομιτικά μάρμαρα και σιπολίνες. Επίσης διακρίνουμε φακούς ή ενδιάμεσα στρώματα από σχιστόλιθους καθώς και μαρμαρυγιακούς-ανθρακικούς-χαλαζιτικούς σχιστόλιθους, σχιστόλιθους με κλινοζωισίτη-επίδοτο-βιοτίτη, χλωριτικούς-αλβιτικούς σχιστόλιθους και βιοτιτικούς-ανθρακικούς-χαλαζιτικούς σχιστόλιθους.

Στο σχήμα 2.3 παρουσιάζεται η λιθοστρωματογραφική στήλη των σχηματισμών που περιγράφηκαν παραπάνω.



Σχήμα 2.3: Στρωματογραφική στήλη της νήσου Θάσου. ("Πετρολογική μελέτη του κρυσταλλοσχιστώδους συστήματος της νήσου Θάσου." Μ.Βαβελίδη, Γ.Ελευθεριάδη και Α.Κασσώλη-Φουρναράκη, Αθήνα, 1987?1988)

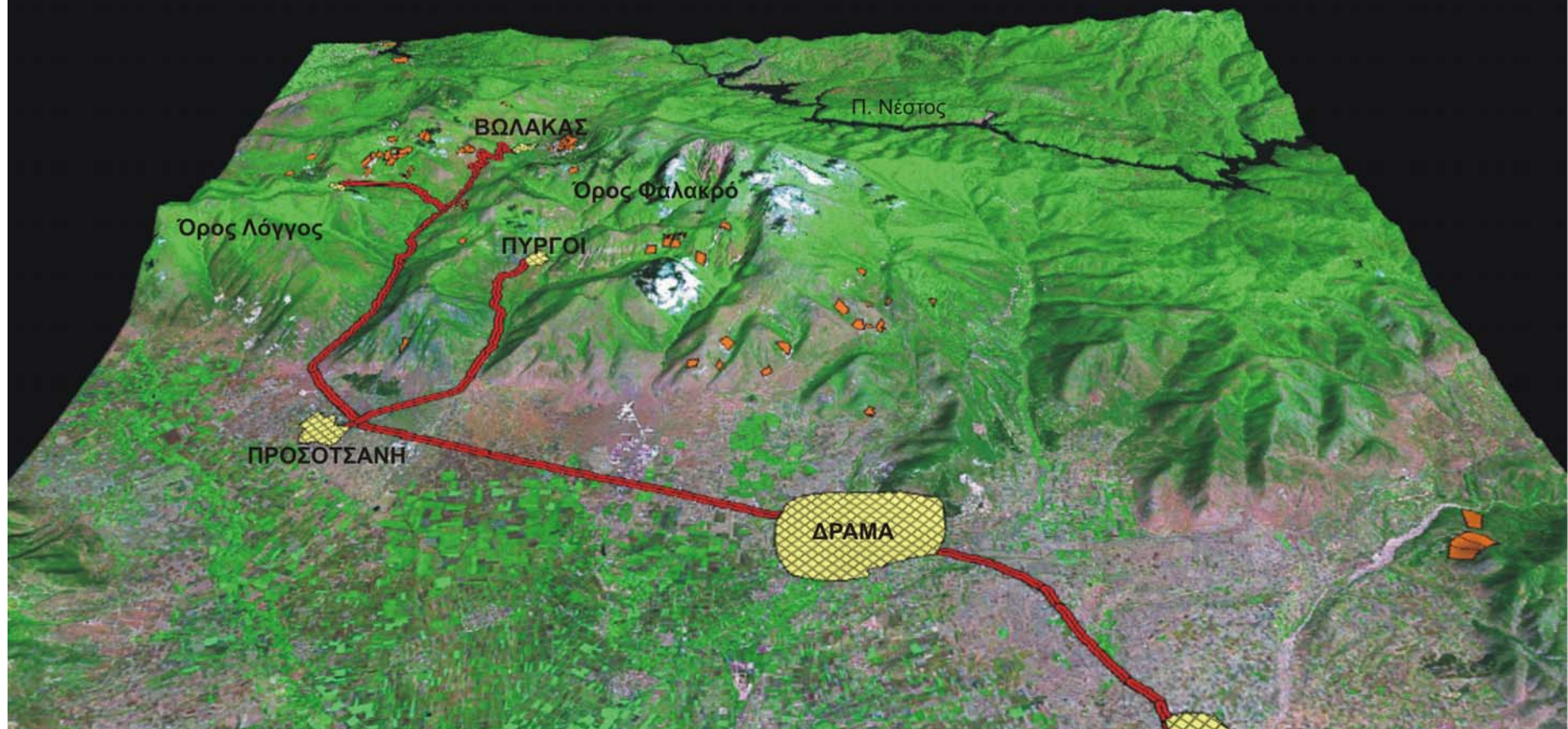
3. ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ

Όλα τα λατομεία της υπό μελέτη περιοχής αποτελούν επιφανειακές εμφανίσεις. Τα λατομεία της περιοχής του Γρανίτη βρίσκονται στο δυτικότερο τμήμα του όρους Φαλακρό σε υψόμετρα 700 – 1200 m. Στην περιοχή Βόλακα τα υψόμετρα βρίσκονται στα 900 – 1250 m. Στους Πύργους οι κλίσεις γίνονται πιο απότομες με υψόμετρα 850 – 1400 m. Τα λατομεία του Ξηροποτάμου κυμαίνονται στα 450 – 750 m στους πρόποδες του όρους Φαλακρό. Στο Μοναστηράκι αντίστοιχα τα λατομεία βρίσκονται σε ύψη 450 – 850 m. Στο νομό Καβάλας, τα λατομεία Ελευθερούπολης βρίσκονται με μικρές κλίσεις στα 200 m. Στην περιοχή Δύσβατο στα 400 – 580 m. Τα λατομεία Μακρυχωρίου στα 350 – 450 m, του Αγίου Κόσμου στα 500 – 700 m και του Νέου Ξεριά στα 100 – 150 m. Τέλος τα λατομεία της περιοχής Κεχροκάμπου βρίσκονται σε πιο απότομες κλίσεις στα 700 – 750 m.

Στη συνέχεια παρουσιάζεται ο φυσιογραφικός χάρτης της συνολικής περιοχής μελέτης (σχ. 3.1) και τρία τρισδιάστατα μοντέλα του μορφολογικού αναγλύφου της Δράμας (σχ. 3.2), της Καβάλας (σχ. 3.3) και της Θάσου (σχ. 3.4).



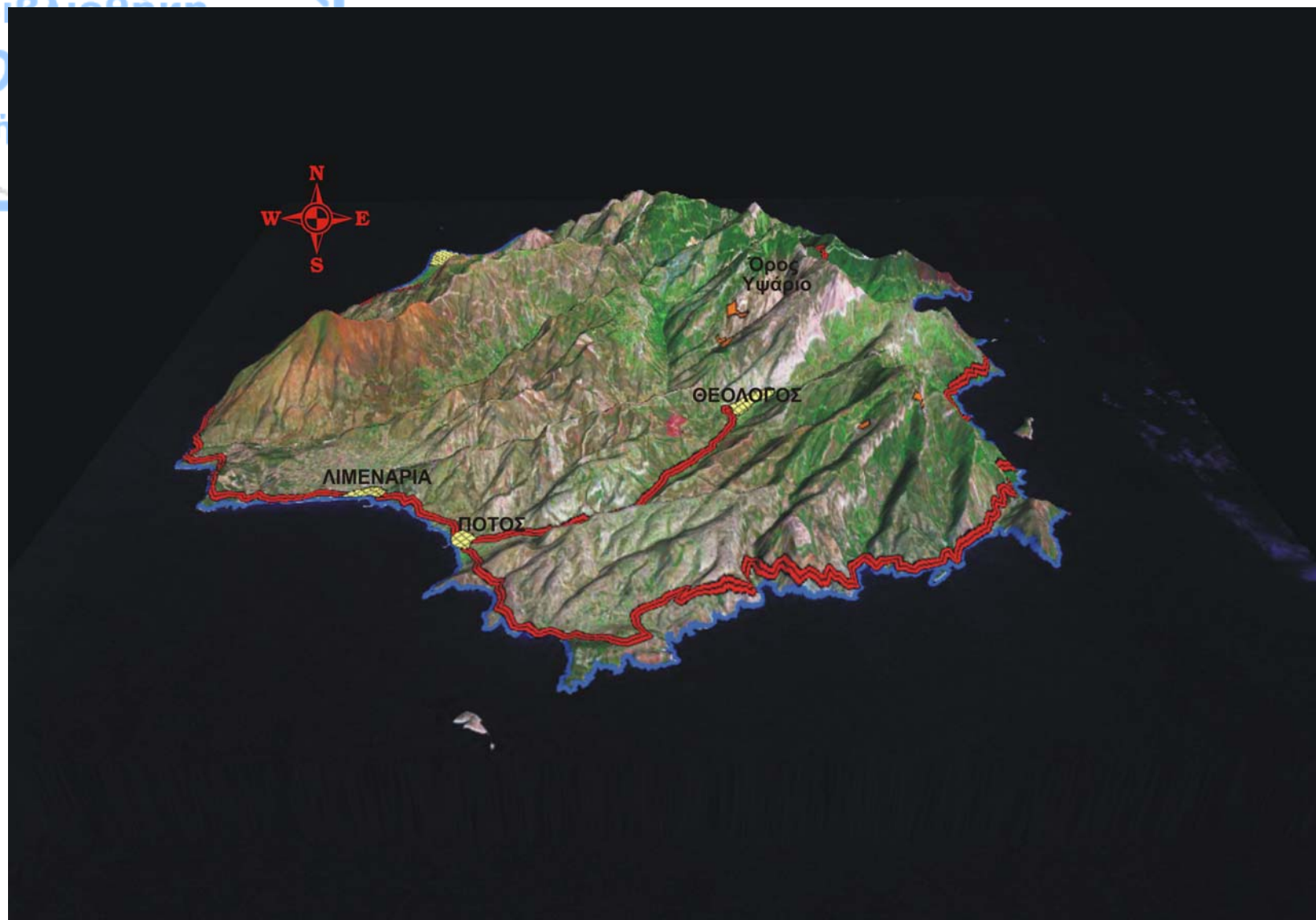
Σχήμα 3.1: Φυσιογραφικός χάρτης θέσεων λατομικών εξορύξεων μαρμάρου της περιοχής μελέτης μας (Νομοί Δράμας & Καβάλας). Δορυφορική εικόνα Landsat 7/ETM.



Σχήμα 3.2: Τρισδιάστατη απεικόνιση του μορφολογικού αναγλύφου και των λατομικών εξορύξεων του Νομού Δράμας.



Σχήμα 3.3: Τρισδιάστατη απεικόνιση του μορφολογικού αναγλύφου και των λατομικών εξορύξεων του Νομού Καβάλας.



Σχήμα 3.4: Τρισδιάστατη απεικόνιση του μορφολογικού αναγλύφου και των λατομικών εξορύξεων της Νήσου Θάσου

4. ΛΑΤΟΜΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

4.1 Εξόρυξη και τύποι μαρμάρου

Η βιομηχανία μαρμάρου στην Ελλάδα σήμερα περιλαμβάνει περίπου 3.500 επιχειρήσεις (εξόρυξη, επεξεργασία, εμπορία). Στο ελληνικό και διεθνές εμπόριο κυκλοφορούν 40 τύποι μαρμάρου με μεγαλύτερη αξία τα χιονόλευκα δολομιτικά (έως 1.800 €/m³). Ως μια αμιγής παραγωγική βιομηχανία υπολογίζεται ότι απασχολεί άμεσα και έμμεσα περίπου 40.000 άτομα σε ολόκληρη τη χώρα. Το σημαντικότερο κέντρο εξόρυξης, κοπής και κατεργασίας μαρμάρου στην Ελλάδα είναι σήμερα η ευρύτερη περιοχή της Δράμας, Καβάλας και Θάσου. Εδώ έχουν εγκατασταθεί και δραστηριοποιούνται πολλές από τις μεγαλύτερες επιχειρήσεις του κλάδου, ορισμένες από τις οποίες κατατάσσονται μεταξύ των μεγαλύτερων στην Ευρώπη. Στα Βουνά της περιοχής υπάρχουν τεράστια αποθέματα λευκών και ημίλευκων μαρμάρων, όπως είναι τα Λευκά της Θάσου, τα μάρμαρα Βώλακα, Αριστον, Νέστου, Πηγών, Κρυσταλλίνα Θάσου, Ημίλευκο Καβάλας κ.ά. τα οποία λόγω της εξαιρετικής τους ποιότητας είναι πολύ γνωστά στη διεθνή αγορά και κυρίως στην Ευρώπη, στις αραβικές χώρες και στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής.

Στην Ανατολική Μακεδονία βρίσκονται σε λειτουργία 86 λατομεία και καλύπτουν έκταση περίπου 1.800 km². Η ετήσια παραγωγή τους είναι περίπου 200.000 m³ όγκων μαρμάρου που το μεγαλύτερο ποσοστό τους, κόβεται και κατεργάζεται στα σύγχρονα εργοστάσια της περιοχής. Στα εργοστάσια αυτά μεταφέρονται για κοπή και κατεργασία και μάρμαρα από άλλες περιοχές της χώρας. Το μεγαλύτερο μέρος της τοπικής παραγωγής εξάγεται, κυρίως σαν κατεργασμένα τελικά προϊόντα από τα λιμάνια της Καβάλας και της Θεσσαλονίκης (Βουγιούκας & Χατζηπαναγής, 2001).

Ο τρόπος εξόρυξης του μαρμάρου είναι περίπου ο ίδιος στα περισσότερα λατομεία, αλλά διαφέρει σε κάποια σημεία. Η εκμετάλλευση είναι επιφανειακή και γίνεται με τη μέθοδο των αναβαθμίδων. Οι όγκοι των μαρμάρων που θα υποβληθούν στις διάφορες διεργασίες μέχρι να γίνει εμπορεύσιμο το μάρμαρο κόβονται αρχικά σε κυβικό σχήμα. Στη συνέχεια οδηγούνται στον κύριο χώρο κοπής και επεξεργασίας. Τοποθετούνται στα τελάρα όπου και θα κοπούν με ειδικές "λάμες", οι οποίες πρέπει να είναι πολύ ανθεκτικές, γι' αυτό και περιέχουν συνθετικά διαμαντάκια. Η κοπή του όγκου γίνεται με πολύ αργό ρυθμό για να αποφεύγονται μη επιθυμητά σπασίματα. Κάθε όγκος κόβεται σε λεπτές πλάκες. Ταυτόχρονα, το μάρμαρο βρέχεται διαρκώς με νερό. Από τη στιγμή που θα ολοκληρωθεί αυτή η διεργασία οι πλάκες λειαίνονται με διαμαντόσκονη ή άλλα συνθετικά.



Εικόνα 4.1: Λευκό μάρμαρο Βόλακα



Εικόνα 4.2: Χιονόλευκο μάρμαρο Θάσου



Εικόνα 4.3: Λευκό μάρμαρο Νευροκοπίου

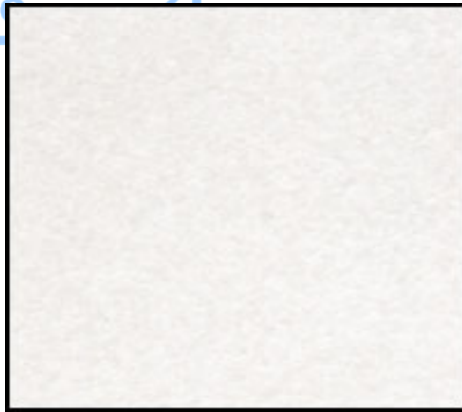
Οι τύποι μαρμάρων που εξορύσσονται από τα λατομεία της περιοχής είναι σύμφωνα με τον Τσιραμπίδη οι παρακάτω (Πιν. 1):

Πίνακας 1: Τύποι και προέλευση μαρμάρων (Τσιραμπίδης, 2001)

Τύπος/Χρώμα	Περιοχή
Ασβεστόλιθοι - Μάρμαρα (με >98% ασβεστίτη)	
Λευκά	Κεχροκάμπου & Βουνοχωρίου Καβάλας
Ημίλευκα	Δύσβατου-Ελαφοχωρίου-Στενωπού-Φιλίππων Καβάλας, Ξηροποτάμου & Μοναστηρακίου Δράμας
Τεφρόλευκα	Θάσου, Χαλκερού Καβάλας, Πανοράματος Δράμας
Δολομίτες	
Λευκοί	Θάσου (92%) ¹ , Γρανίτη (100%)-Βώλακα (100%)- Πηγών (92%) Δράμας
Τεφρόλευκος	Νικήσιανης Καβάλας (87%)

¹ περιεκτικότητα στο ορυκτό δολομίτης.

Εικόνα 4.4: Τύποι μαρμάρου



Thassos White



Prinos Semi White



Volakas



Semi White Crystallina

4.2 Ποιοτικά Χαρακτηριστικά του μαρμάρου

Η ποιότητα και κατά συνέπεια η καταλληλότητα ενός μαρμάρου για χρήση του σε διάφορες κατασκευές καθορίζεται από μια σειρά παράγοντες, σύμφωνα με τους Λασκαρίδη και Πατρώνη, οι κυριότεροι των οποίων είναι:

- α. Η χρωματική και αισθητική εμφάνιση
- β. Η παρουσία φλεβιδίων, η διάταξη και το χρώμα
- γ. Η παρουσία και η συχνότητα ποικίλων εγκλεισμάτων
- δ. Οι φυσικομηχανικές ιδιότητες

Από τους παραπάνω παράγοντες οι τρεις πρώτοι δεν μπορούν να ελεγχθούν με κάποιες δοκιμές ή να εκφραστούν με αριθμούς, γι' αυτό και θεωρούνται υποκειμενικοί. Η γνώση όμως των φυσικοχημικών ιδιοτήτων του μαρμάρου θεωρείται απαραίτητη τόσο για τον καθορισμό της ποιότητας, όσο και της εμπορικής του αξίας. Η γνώση των φυσικοχημικών ιδιοτήτων του μαρμάρου χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο όχι μόνο για τον καθορισμό της ποιότητάς του σε σχέση με τις χρήσεις του, αλλά και για τον καθορισμό της συμπεριφοράς του κατά την εξόρυξη, κοπή και κατεργασία.

Η υδαταπορρόφηση καθορίζει κυρίως την καταλληλότητα ενός μαρμάρου για εξωτερικές χρήσεις, που είναι εκτεθειμένο στις υγρές καιρικές συνθήκες. Όμως θεωρείται σημαντική ιδιότητα και για εσωτερικές χρήσεις, ιδίως όταν το μάρμαρο καλύπτει δάπεδα με μεγάλη συγκέντρωση ανθρώπων και απαιτείται να καθαρίζεται συχνά με τη χρήση υγρών καθαρισμού.

Η αντοχή στη θλίψη θεωρείται μια πολύ σημαντική ιδιότητα για την αξιολόγηση των μαρμάρων για χρήση τους σε ποικίλες κατασκευές (π.χ. επενδύσεις, επιστρώσεις δαπέδων, σκάλες κ.ά.). Ειδικά, για τη χρησιμοποίηση του μαρμάρου σε εξωτερικούς χώρους και σε χώρες με έντονες θερμοκρασιακές μεταβολές είναι απαραίτητο να ελέγχεται η αντοχή

στη θλίψη μετά από ψύξη του. Πιο ανθεκτικά στον παγετό είναι τα λεπτόκοκκα μονο-ορυκτολογικά μάρμαρα σε σύγκριση με τα πολυ-ορυκτολογικά, εξαιτίας της διαφορετικής συμπεριφοράς των ορυκτών τους στις θερμοκρασιακές μεταβολές. Επίσης, ανθρακικά πετρώματα που έχουν μεγάλο πορώδες (π.χ. τραβερτίνες, πωρόλιθοι) παρουσιάζουν μειωμένη αντοχή στη θλίψη εξαιτίας της πλήρωσης των κενών τους με νερό.

Είναι γνωστό ότι τα αρχιτεκτονικά μέλη των κτιρίων υποβάλλονται σε καταπονήσεις από κάμψη. Γι' αυτό η ιδιότητα της αντοχής στην κάμψη είναι απολύτως αναγκαία να ελέγχεται, όταν τα μάρμαρα χρησιμοποιούνται για εξωτερικές επενδύσεις και σκάλες ελεύθερης έδρασης. Επίσης, είναι σημαντική ιδιότητα όταν τα μάρμαρα χρησιμοποιούνται για εσωτερικές και εξωτερικές επιστρώσεις δαπέδων. Χρειάζεται μεγάλη προσοχή γιατί αυτή η ιδιότητα επηρεάζεται σημαντικά από την πιθανή σχιστότητα των μαρμάρων.

Η αντοχή στη φθορά από τριβή εξαρτάται κυρίως από το μέγεθος των κόκκων, την υφή και την ορυκτολογική σύσταση και επομένως τη σκληρότητα του μαρμάρου. Μεγάλη φθορά στην τριβή παρουσιάζουν τα αδροκρυσταλλικά μάρμαρα, ενώ τα δολομιτικά είναι ανθεκτικότερα. Τέλος, η σημαντική παρουσία οξειδίων του σιδήρου ή αργιλίου και πυριτικών ορυκτών (σε στρώσεις ή συσσωματώματα), αυξάνει γενικά την αντοχή στη φθορά από τριβή σε σχέση με τζα γνήσια ασβεστιτικά μάρμαρα. Η αντοχή στη φθορά από τριβή είναι η κυριότερη ιδιότητα που λαμβάνεται υπόψη, όταν τα μάρμαρα χρησιμοποιούνται για εσωτερικές ή εξωτερικές δαπεδοστρώσεις.

Το χρώμα του μαρμάρου οφείλεται κυρίως σε ορισμένα συστατικά που περιέχει σε μικρές ποσότητες. Αυτά είναι διάφορα πυριτικά ορυκτά, οξείδια και υδροξείδια του σιδήρου, του αργιλίου και του μαγγανίου, διάφορες οργανικές ενώσεις, ενώσεις του θείου ή χαλκού κ.ά. Το χρώμα του μαρμάρου δεν επηρεάζει καμία από τις φυσικομηχανικές ιδιότητες του και επομένως δεν είναι ενδεικτικό της ποιότητάς του. Το χρώμα επηρεάζεται

από τη μολυσμένη ατμόσφαιρα και το ηλιακό φως. Η σταθερότητα του χρώματος ενός μαρμάρου έχει μεγάλη σημασία για την καθιέρωσή του στην αγορά. Αν ένα συγκεκριμένο μάρμαρο διατίθεται στην αγορά κάθε φορά με διαφορετική απόχρωση τότε η ζήτησή του μπορεί να μειωθεί στο ελάχιστο.

Η καταλληλότητα ενός μαρμάρου που χρησιμοποιείται σε μια κατασκευή δεν εξαρτάται ποτέ από μια μόνο ιδιότητα αλλά από συνδυασμό περισσοτέρων. Γι' αυτό είναι απαραίτητο να τις γνωρίζουμε όλες.

Σήμερα, για τις περισσότερες φυσικομηχανικές ιδιότητες ισχύουν ενιαίες προδιαγραφές που έχει καθιερώσει η Ε.Ε. Η σήμανση CE που αποδίδεται σε τελικά προϊόντα για πιστοποίηση της ποιότητας, αποδεικνύει ότι ο παραγωγός έχει συμμορφωθεί με τα Ευρωπαϊκά πρότυπα και προδιαγραφές (Λασκαρίδης & Πατρώνης, 2005).

5. ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ ΛΑΤΟΜΕΙΩΝ

5.1 Περιβαλλοντικές επιπτώσεις

Η βιομηχανία εκμετάλλευσης ορυκτού πλούτου, όπως σχεδόν κάθε ανθρώπινη δραστηριότητα, δημιουργεί σοβαρά προβλήματα στο περιβάλλον. Το ελληνικό τοπίο υφίσταται σημαντικές αλλοιώσεις από την ενεργό, επιφανειακή κυρίως εξόρυξη για την απόκτηση πρώτων υλών. Η σημαντική επίδραση της εκμετάλλευσης του ορυκτού πλούτου πάνω στις υπόλοιπες αξίες που προσφέρει η γη, δημιουργεί μια αναπόφευκτη σύγκρουση ανάμεσα στη διατήρηση του τοπίου, του περιβάλλοντος γενικά και τον ορυκτό πλούτο. Εκτός από αυτό, οι εργασίες εξόρυξης και λατόμευσης αποτελούν μια απειλή για τους σπουδαίους βιότοπους, που πολλές φορές περιλαμβάνουν τοπικά και εθνικά σπάνια είδη της χλωρίδας και της πανίδας (Στιμάρατζης & Τσαπάρα, 2001).

Η αποκατάσταση των βιοτόπων αυτών αλλά ακόμη και όλων των εκτάσεων που εξορύχτηκαν είναι πολύ δύσκολη λαμβάνοντας υπόψη ότι μετά το τέλος της εξόρυξης, οι εκτάσεις αυτές συνήθως καλύπτονται από πρόσφατα ακατέργαστα υλικά (στείρα) και το μέτωπο εκσκαφής είναι ουσιαστικά επιφάνειες άγονης γης, το οποίο αποτελείται τις πιο πολλές φορές από έναν απόκρημνο βράχο.

Με τον όρο «περιβαλλοντικές επιπτώσεις» εννοούμε το σύνολο των πιθανών ανθρωπογενών επιπτώσεων στο περιβάλλον. Τα κυριότερα μέρη μιας μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων είναι:

- Ανάλυση του σκοπού και της αναγκαιότητας της μελέτης όπου πρέπει να καταγραφούν κατά σειρά σπουδαιότητας οι πιθανές περιβαλλοντικές επιπτώσεις.
- Σύγκριση όλων των εναλλακτικών λύσεων με στόχο την μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων.

➤ Αναλυτική περιγραφή όλων των περιβαλλοντικών παραμέτρων που μπορεί να επηρεαστούν από το έργο που πρόκειται να κατασκευαστεί.

➤ Αναφορά των περιβαλλοντικών επιπτώσεων του έργου και των εναλλακτικών λύσεων που προτείνονται. Εδώ πρέπει να αναφέρονται η ενέργεια που απαιτείται για την ολοκλήρωση του έργου, η πιθανή μείωση των φυσικών πόρων, οι επιπτώσεις στο αστικό περιβάλλον ή σε ιστορικούς-αρχαιολογικούς χώρους, οι πιθανές αντιδικίες των κατοίκων με την πολιτεία ή άλλους φορείς και τέλος τα μέτρα ελέγχου ή αποφυγής των επιπτώσεων.

Οι επιπτώσεις στο περιβάλλον από την εξορυκτική δράση μπορούν γενικά να συνοψιστούν στις εξής:

- α) οικολογικές επιπτώσεις
- β) επιπτώσεις στην αισθητική του φυσικού τοπίου
- γ) κοινωνικές επιπτώσεις

5.2 Οικολογικές επιπτώσεις

1) Επίδραση στην τοπογραφία

Κατά τις εργασίες λατόμευσης προκειμένου να εξορυχτούν οι ποσότητες που απαιτούνται από τις βιομηχανίες επεξεργασίας για εμπορική εκμετάλλευση, επιτελείται ολοκληρωτική απόσπαση του επιφανειακού εδάφους και υπεδάφους. Κατά τη διάρκεια των εργασιών νέα μέτωπα εκσκαφής δημιουργούνται, ενώ οι αποθέσεις των στείων υλικών δημιουργούν αλλαγή στη μορφή του αναγλύφου της περιοχής.

2) Διάβρωση του εδάφους

Το επιφανειακό έδαφος στα λατομεία απομακρύνεται από το χώρο εκσκαφής, ενώ στο χώρο ανάπτυξης των μηχανημάτων η βλάστηση αποψιλώνεται. Αποτέλεσμα όλων αυτών είναι η αύξηση της διάβρωσης του εδάφους καθώς και η αυξημένη στερεομεταφορά όχι μόνο εδαφικού υλικού

αλλά και λαδιών αυτοκινήτων και πετρελαίου. Βέβαια φαινόμενα διάβρωσης δεν εμφανίζονται μόνο στο χώρο λατόμευσης αλλά και στους σωρούς των στείρων.

Σε περιοχές ευπαθείς και υγρές όπου έχει γίνει κατά την εξορυκτική διαδικασία αποκάλυψη της γραμμής κατολίσθησης και έχει καταστραφεί η στερέωση του πρανούς, είναι πολύ πιθανό κατά τη διάρκεια ισχυρών βροχοπτώσεων να προκληθούν κατολισθήσεις και καταρρεύσεις εδαφικών σχηματισμών.

Είναι επίσης σημαντικό να αναφέρουμε ότι η διάβρωση του εδάφους οδηγεί στην έκπλυσή τους από τα θρεπτικά συστατικά που περιέχουν.

3) Στερεομεταφορά

Τα υδρολογικά πρότυπα αλλάζουν ριζικά στις περιοχές εξόρυξης.. Υδρολογικές έρευνες έδειξαν ότι κατά την επιφανειακή εξόρυξη και πριν την εγκατάσταση βλάστησης, τα πλημμυρικά νερά είναι πολύ περισσότερα σε λεκάνες απορροής που διαταράσσονται από πάσης μορφής εξόρυξη. Η διάβρωση είναι πολύ πιο έντονη και η μεταφορά στερεών υλικών πολύ πιο μεγάλη σε ρέματα και ποταμούς. Έτσι η υδρόβια ζωή μεταβάλλεται δραστικά και πολλά υδρόβια είδη εξαφανίζονται.

4) Καταστροφή της βλάστησης

Η υφιστάμενη φυσική βλάστηση καταστρέφεται και το φυσικό τοπίο αλλοιώνεται ανεπανόρθωτα. Μειώνεται σημαντικά η προστατευτική επίδραση του δάσους (αντιδιαβρωτική, αντιπλημμυρική, μείωση της θερμοκρασίας της ατμόσφαιρας χάρη στη διαπνοή των φυτών, μείωση του θορύβου).

Με τις εργασίες εξόρυξης το παραγωγικό έδαφος απομακρύνεται και η βλάστηση της περιοχής του λατομείου καταστρέφεται. Οι εδαφικές συνθήκες μετά το πέρας των εργασιών αλλάζουν ριζικά. Το επιφανειακό

έδαφος που απομένει αναμειγνύεται με τα υπολείμματα της εξόρυξης δημιουργώντας σωρούς που έχουν έλλειψη θρεπτικών συστατικών και ενδεχομένως υψηλά επίπεδα τοξικότητας. Έτσι η βλάστηση, η ύπαρξη της οποίας συνδέεται άμεσα με τις εδαφικές συνθήκες πριν τη λατόμευση, είναι πολύ δύσκολο να επανέλθει, ενώ η φυσική αναγέννηση καθυστερεί μιας και το οικοσύστημα επανέρχεται σε πολύ αρχικό στάδιο.

5) Καταστροφή ειδικών μικροοργανισμών

Το επιφανειακό έδαφος αναμειγνύεται με άλλα γεωλογικά υλικά βαθύτερων στρωμάτων του στερεού φλοιού της γης και όλοι οι εδαφικοί μικροοργανισμοί καταστρέφονται. Αυτοί καταστρέφονται όχι μόνο εξαιτίας της αλλαγής των φυσικών και εδαφικών συνθηκών αλλά και γιατί πολλές φορές σκοτώνονται κατά τις εργασίες εξόρυξης.

6) Επίδραση στο μικροκλίμα

Η επιφανειακή εξόρυξη των κοιτασμάτων αλλάζει την τοπογραφική διαμόρφωση της περιοχής, με αποτέλεσμα μια σημαντική αλλαγή στο μικροκλίμα. Η απομάκρυνση των δένδρων και θάμνων αυξάνει την ένταση του φωτός και τα άμεσα κατακρημνίσματα, ενώ συνεισφέρει στη μείωση της εξατμισιοδιαπνοής.

Η άμεση έκθεση του υπεδάφους στην ηλιακή ακτινοβολία, χωρίς την προστασία της βλάστησης, αυξάνει τις ακραίες τιμές των θερμοκρασιών του αέρα και του εδάφους, επιδρώντας αρνητικά σε κάθε μορφή ζωής, καταστρέφοντας παράλληλα τη φυσική και χημική σύσταση των εδαφών, τα οποία χάνουν την εδαφική τους υγρασία.

7) Επίδραση στη βιοποικιλότητα

Η καταστροφή της βλάστησης συνεπάγεται και τη δραστική μείωση των ζώων της περιοχής. Τα οικοσυστήματα μεταβάλλονται ριζικά. Η

καταστροφή ενός από τους κρίκους της τροφικής αλυσίδας οδηγεί στην αλυσιδωτή κατάπτωση των οικοτόπων και των ζώων της περιοχής. Η λατόμευση επιδρά στο έδαφος, τη χλωρίδα, την πανίδα, τα επιμέρους ενδιαίτηματα αλλά και το συνολικό τοπίο της περιοχής.

8) Επίδραση στις υδρολογικές συνθήκες

α) Χημική μόλυνση νερού

Το επιφανειακό νερό μολύνεται όταν μια μεγάλη ποσότητα ανεπιθύμητων ουσιών αναμειγνύονται μ' αυτό και υπερνικά τη φυσική του ικανότητα για αυτοκαθαρισμό. Το σημαντικότερο πρόβλημα του υπόγειου νερού είναι ότι μολύνεται από πάρα πολλές πηγές ρύπων. Τα περισσότερα εδάφη και πετρώματα έχουν την ικανότητα να φιλτράρουν με φυσικό τρόπο το νερό. Πηγές μόλυνσης των νερών είναι οι εξής:

- Πετρέλαιο-λάδια. Πολλές διαρροές ή εκχύσεις πετρελαίου μπορούν να προκαλέσουν σοβαρά προβλήματα στην ποιότητα των νερών.
- Βαρέα μέταλλα. Ο μόλυβδος, το κάδμιο, ο υδράργυρος και άλλα μέταλλα συναποτίθενται με διάφορα ιζήματα σε υδάτινες λεκάνες και είναι επικίνδυνοι μολυντές. Μπορούν να μολύνουν το έδαφος με τις ποικίλες καλλιέργειες αλλά και τους υπόγειους υδροφορείς.
- Τοξικά και ραδιενεργά υλικά. Πολλές συνθετικές οργανικές και ανόργανες ενώσεις είναι τοξικές για όλους τους οργανισμούς.

Μεγάλα προβλήματα μόλυνσης του νερού εμφανίζονται και όταν τα λατομεία βρίσκονται βαθιά στο έδαφος και πολλές φορές μέσα σε υδροφόρα στρώματα. Το πρόβλημα σε αυτή την περίπτωση δεν είναι μόνο αυτό της ρύπανσης του νερού αλλά και της πτώσης στάθμης του υδροφορέα καθώς απαιτείται χρήση πηγαδιών για τη συνέχιση των εργασιών.

β) Πτώση στάθμης των υπόγειων νερών

Τα υπό εκμετάλλευση κοιτάσματα βρίσκονται πάνω ή και μέσα σε υδροφόρα στρώματα καθιστώντας όχι μόνο δύσκολη την εξόρυξή τους αλλά

και επικίνδυνη για το περιβάλλον. Η προστασία του ορυχείου από τα υπόγεια νερά προϋποθέτει την ταπείνωση της στάθμης των υδροφόρων οριζόντων που θα έχει όμως ως επακόλουθο την μεταβολή του υδρολογικού καθεστώτος της περιοχής.

Το μείζον περιβαλλοντικό πρόβλημα που θα δημιουργηθεί από τις αντλήσεις στο υπό εκμετάλλευση κοίτασμα είναι η υπερβολική αύξηση της ακτίνας επίδρασης, που θα είχε επιπτώσεις στο υδρογεωλογικό καθεστώς, στις καλλιέργειες, στη διαίτα των πηγών που βρίσκονται περιμετρικά της περιοχής εξόρυξης και ενδεχομένως στο μικροκλίμα της περιοχής. Υφίσταται πάντως και το ενδεχόμενο για συνίζηση των υδροφορέων και υποχώρηση της επιφάνειας του εδάφους λόγω της πρόκλησης τεχνητής πτώσης της στάθμης για μεγάλο χρονικό διάστημα.

9) Τοξικότητα των εδαφών

Τα εδάφη των λατομικών χώρων εμφανίζουν υψηλές τιμές αλκαλικότητας. Εξαιτίας της ύπαρξης CaCO_3 το pH των εδαφών (χώρου εξόρυξης και στείρων) δεν ξεπερνά την τιμή 8-8,5. Η τιμή αυτή του pH δεν είναι ιδιαίτερα ενοχλητική για την ανάπτυξη των φυτών, όμως πολλές φορές στα στείρα εμφανίζονται $\text{Ca}(\text{OH})_2$ με αποτέλεσμα την εμφάνιση πολύ υψηλών τιμών pH μέχρι και 12. Σε τόσο αλκαλικές συνθήκες δε μπορεί να επιβιώσει κανένα φυτό.

5.3 Επιπτώσεις στην αισθητική του φυσικού τοπίου

Οι αισθητικές επιπτώσεις από την επιφανειακή εξόρυξη είναι μακρόχρονες και εμφανείς ακόμα και πολλά χρόνια μετά το πέρας των εργασιών. Μπορούν δε να συνοψιστούν στα εξής (Χατζηστάθης, 2000):

- Στην αλλοίωση των φυσικών στοιχείων του τοπίου (βλάστηση, έδαφος, βραχώδεις σχηματισμοί) που συνοδεύονται από την εξαφάνιση των τοπικών χαρακτήρων του φυσικού τοπίου (ανάγλυφο, γραμμές υφής, χρώμα).

• Στην εμφάνιση νέων καθαρά ανθρωπογενών οπτικών χαρακτήρων με έντονα χρώματα, γεωμετρικές γραμμές και σχήματα, που κυριαρχούν στο τοπίο και γίνονται στοιχεία αναφοράς.

Η αλλαγή αυτών των χαρακτήρων και η απότομη μετάβαση από το φυσικό στο χαώδες ανθρωπογενές τοπίο των λατομείων έχει σαν συνέπεια τη δημιουργία ισχυρών αντιθέσεων που υπογραμμίζουν το είδος και την ένταση της μεταβολής που πραγματοποιείται. Για τη διαπίστωση αυτή φτάνει μια σύγκριση με τη γύρω αδιατάρακτη περιοχή. Κυρίαρχο ρόλο στον μετασχηματισμό που συντελείται παίζουν οι σωροί των αποθέσεων από υπολείμματα ή μη εκμεταλλεύσιμα υλικά, οι οποίοι δίνουν την εικόνα σεληνιακού τοπίου εξαιτίας του μεγέθους, του σχήματος και του χρώματός τους.

Οι παραπάνω αναφερθείσες επιπτώσεις στο τοπίο μιας περιοχής εντείνονται και από τα παρακάτω στοιχεία:

- Την εικόνα εγκατάλειψης που δίνουν τα λατομεία (κατεστραμμένα μηχανήματα, λάστιχα αυτοκινήτων, σκουπίδια ή ερειπωμένα οικήματα που βρίσκονται στους χώρους αυτών).
- Την αντιπαράθεση ετερόκλητων στοιχείων και ένα πλήθος αντιθέσεων που δημιουργούνται.
- Την περιορισμένη παρουσία κάθε μορφής ζωής.

Σε αυτό το σημείο πρέπει να γίνει μια σύντομη αναφορά στις επιπτώσεις που δημιουργούνται κατά τη λειτουργία των εξορυκτικών μονάδων και είναι οι ακόλουθες:

- ◆ Θόρυβοι από εκρήξεις, τριβεία, μηχανήματα, που αποτελούν αιτίες διαταραχής του νευρικού συστήματος.
- ◆ Σκόνη ή καπνός από τις μονάδες που επηρεάζουν τη ζωή των περιοίκων και του δάσους.

♦ Φερτά υλικά που φτάνουν στις γύρω κατοικημένες περιοχές και στα νερά των γειτονικών ρεμάτων και λιμνών που επηρεάζουν την υδρόβια ζωή της περιοχής.

♦ Δονήσεις που προκαλούνται από τη χρήση εκρηκτικών υλών και δημιουργούν προβλήματα ρηγμάτωσης ή ακόμη και κατάρρευσης κτιρίων.

5.4 Κοινωνικές επιπτώσεις

Τα λατομεία κατά τη διάρκεια των εργασιών τους αποτελούν πηγή εισοδήματος για πολλούς ανθρώπους που εργάζονται σε αυτά. Όμως, μερικές τοπικές οικονομίες μπορεί να επηρεαστούν αρνητικά από τις ακραίες αλλαγές χρήσεως της γης. Έχουμε περιορισμό των γεωργικών και κτηνοτροφικών δραστηριοτήτων καθώς επίσης και της οικιστικής ανάπτυξης, δυσμενείς συνθήκες για την υγεία των κατοίκων της περιοχής, μείωση του τουρισμού και κατά συνέπεια περιορισμός των διαφόρων οικονομικών δραστηριοτήτων. Επίσης υπάρχει αυξημένος κίνδυνος ατυχημάτων από τη συχνή κυκλοφορία μεγάλων φορτηγών οχημάτων (Βαλκάνου & Παπούλια, 2001).

6. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Για την πραγματοποίηση της μελέτης χρησιμοποιήθηκαν τοπογραφικοί χάρτες και δορυφορικές εικόνες Landsat 7/ETM πάνω στα οποία τοποθετήθηκαν οι θέσεις των λατομικών χώρων εξόρυξης μαρμάρου της περιοχής. Η επεξεργασία των δεδομένων έγινε σε λογισμικό των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS) και πιο συγκεκριμένα στο πρόγραμμα MapInfo Professional 8.0. Ψηφιοποιήθηκαν πάνω στον τοπογραφικό χάρτη της περιοχής οι θέσεις των λατομείων, οι ακτογραμμές της Καβάλας και της Θάσου, βασικές τοποθεσίες που βρίσκονται κοντά στους χώρους εξόρυξης και οι κεντρικοί δρόμοι που ενώνουν τις τοποθεσίες αυτές. Το σύστημα προβολής που χρησιμοποιήθηκε κατά την ψηφιοποίηση και επεξεργασία των δεδομένων είναι το Ε.Γ.Σ.Α. 87. Η επεξεργασία των χαρτών έγινε στο πρόγραμμα Corel Graphics 11.

Για την κατασκευή του ψηφιακού μοντέλου αναγλύφου (DEM) χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό πρόγραμμα Vertical Mapper 3.0.

Στο πρόγραμμα MapInfo Professional 8.0 δημιουργήθηκε βάση δεδομένων που περιλαμβάνει τα εξής στοιχεία: Επωνυμία εταιρίας, Νομός, Κοινότητα, Θέση, γεωγραφικό μήκος, γεωγραφικό πλάτος, υψόμετρο (m), ετήσια παραγωγή μαρμάρου (m^3/yr), αποθέματα μαρμάρου (m^3), έκταση λατομείου (m^2).

Για τη δημιουργία της βάσης δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία που συλλέχθηκαν από την Επιθεώρηση Μεταλλείων του Υπουργείου Μακεδονίας – Θράκης, την Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης, το ΙΓΜΕ Ξάνθης και από επιτόπου επισκέψεις στους εκάστοτε λατομικούς χώρους.

7. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

7.1 Χαρτογραφικά αποτελέσματα

7.1.1. Λατομεία

Στον παρακάτω πίνακα 2 αναφέρονται αναλυτικά οι θέσεις των λατομείων μαρμάρου που συναντώνται στους Νομούς Δράμας και Καβάλας καθώς και οι επωνυμίες των εταιριών που τα εκμεταλλεύονται.

Πίνακας 2 : Γεωγραφικά στοιχεία λατομείων περιοχής (Επιθεώρηση Μεταλλείων, Υπουργείο Α. Μακεδονίας & Θράκης)

A/A	ΕΤΑΙΡΙΑ	ΝΟΜΟΣ	ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ	ΘΕΣΗ	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΜΗΚΟΣ	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΠΛΑΤΟΣ
1	ΠΑΡΜΟ Α.Ε.	Δράμα	Γρανίτης	Δροσερό ρέμα	495.990,00	4.572.680,00
2	Γ. ΛΑΖΑΡΙΔΗΣ ΜΑΡΜΑΡΑ ΔΡΑΜΑΣ Α.Ε.	Δράμα	Γρανίτης	Δροσερό ρέμα	495.760,00	4.572.630,00
3	Γ. ΛΑΖΑΡΙΔΗΣ ΜΑΡΜΑΡΑ ΔΡΑΜΑΣ Α.Ε.	Δράμα	Γρανίτης	Δροσερό ρέμα	495.730,00	4.572.490,00
4	Γ. ΛΑΖΑΡΙΔΗΣ ΜΑΡΜΑΡΑ ΔΡΑΜΑΣ Α.Ε.	Δράμα	Γρανίτης	Δροσερό ρέμα	495.730,00	4.577.490,00
5	ΠΑΥΛΙΔΗΣ Α.Ε. ΜΑΡΜΑΡΑ	Δράμα	Γρανίτης	Δροσερό ρέμα	495.640,00	4.572.120,00
6	"ΑΡΙΣΤΟΝ ΜΕΛΑΘΡΟΝ" Α.Ε.	Δράμα	Γρανίτης	Δροσερό ρέμα	495.470,00	4.572.390,00
7	"ΜΠΥΡΟΣ ΙΩΑΝ.-ΠΑΝΟΣ ΠΑΝ & ΣΙΑ" Ο.Ε.	Δράμα	Γρανίτης	Δροσερό ρέμα	495.110,00	4.572.420,00
8	ΜΑΚΕΔΟΝΙΚΑ ΜΑΡΜΑΡΑ	Δράμα	Γρανίτης	Δροσερό ρέμα	494.900,00	4.572.380,00
9	Γ. ΛΑΖΑΡΙΔΗΣ ΜΑΡΜΑΡΑ ΔΡΑΜΑΣ Α.Ε.	Δράμα	Γρανίτης	Δροσερό ρέμα	494.870,00	4.572.220,00

10	ΠΑΥΛΙΔΗΣ Α.Ε. ΜΑΡΜΑΡΑ	Δράμα	Γρανίτης	Δροσερό ρέμα	494.980,00	4.571.670,00
11	ΠΑΥΛΙΔΗΣ Α.Ε. ΜΑΡΜΑΡΑ	Δράμα	Γρανίτης	Δροσερό ρέμα	496.390,00	4.571.370,00
12	Γ. ΛΑΖΑΡΙΔΗΣ ΜΑΡΜΑΡΑ ΔΡΑΜΑΣ Α.Ε.	Δράμα	Γρανίτης	Παπούτσι	495.450,00	4.571.670,00
13	ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΕΞΟΡΥΞΕΙΣ Α.Ε.	Δράμα	Βόλακας	Λεπτοκαρυές	502.420,00	4.570.690,00
14	ΠΑΥΛΙΔΗΣ Α.Ε. ΜΑΡΜΑΡΑ	Δράμα	Βόλακας	-	501.790,00	4.573.140,00
15	ΙΚΤΙΝΟΣ ΛΑΤΟΜΙΚΗ Α.Ε.	Δράμα	Βόλακας	-	501.780,00	4.573.030,00
16	ΠΑΥΛΙΔΗΣ Α.Ε. ΜΑΡΜΑΡΑ	Δράμα	Βόλακας	-	501.650,00	4.573.320,00
17	ΔΙΟΝΥΣΟΥ ΠΕΝΤΕΛΗΣ	Δράμα	Βόλακας	-	501.490,00	4.573.180,00
18	ΣΙΝΤΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	Δράμα	Βόλακας	-	501.510,00	4.573.320,00
19	F.H.L. ΜΑΡΜΑΡΑ - ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ Α.Β.Ε.Ε.	Δράμα	Βόλακας	-	501.520,00	4.573.030,00
20	"ΑΡΙΣΤΟΝ ΜΕΛΑΘΡΟΝ" Α.Ε.	Δράμα	Βόλακας	-	501.120,00	4.573.280,00
21	ΜΑΡΜΑΡΑ ΠΕΤΡΟΣ ΣΙΣΚΟΣ Α.Ε.	Δράμα	Βόλακας	-	501.490,00	4.573.480,00
22	ΜΑΡΜΑΡΑ ΠΕΤΡΟΣ ΣΙΣΚΟΣ Α.Ε.	Δράμα	Βόλακας	-	501.370,00	4.573.770,00
23	"ΑΡΙΣΤΟΝ ΜΕΛΑΘΡΟΝ"	Δράμα	Βόλακας	-	501.540,00	4.573.800,00

	Α.Ε.					
24	"ΑΡΙΣΤΟΝ ΜΕΛΑΘΡΟΝ" Α.Ε.	Δράμα	Βόλακας	-	498.910,00	4.576.320,00
25	ΓΚΟΥΡΛΑΚΗΣ - ΝΟΥΚΑΡΗΣ & ΣΙΑ Ε.Ε.	Δράμα	Βόλακας	-	498.760,00	4.569.620,00
26	"ΑΡΙΣΤΟΝ ΜΕΛΑΘΡΟΝ" Α.Ε.	Δράμα	Βόλακας	-	498.660,00	4.569.590,00
27	Γ. ΛΑΖΑΡΙΔΗΣ ΜΑΡΜΑΡΑ ΔΡΑΜΑΣ Α.Ε.	Δράμα	Γρανίτης	-	496.590,00	4.573.480,00
28	ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΣΟΛΑΚΗΣ & ΣΙΑ Ε.Ε.Ε.	Δράμα	Γρανίτης	-	496.460,00	4.573.430,00
29	ΠΑΥΛΙΔΗΣ Α.Ε. ΜΑΡΜΑΡΑ	Δράμα	Γρανίτης	Βασιλικό Βουνό	497.950,00	4.572.960,00
30	ΠΑΥΛΙΔΗΣ Α.Ε. ΜΑΡΜΑΡΑ	Δράμα	Γρανίτης	Βασιλικό Βουνό	498.910,00	4.572.970,00
31	ΠΑΥΛΙΔΗΣ Α.Ε. ΜΑΡΜΑΡΑ	Δράμα	Γρανίτης	Βασιλικό Βουνό	498.290,00	4.572.900,00
32	ΠΑΥΛΙΔΗΣ Α.Ε. ΜΑΡΜΑΡΑ	Δράμα	Γρανίτης	Ρέμμα	495.350,00	4.573.340,00
33	ΜΑΡΜΑΡΑ ΚΑΒΑΛΑΣ Α.Ε.	Δράμα	Πύργοι	-	505.530,00	4.566.560,00
34	"ΑΦΟΙ ΔΕΡΜΙΤΖΑΚΗ - ΜΗΤΡΟΥΣΗΣ ΣΤΕΦ."	Δράμα	Πύργοι	-	506.080,00	4.566.690,00
35	Ι. ΜΠΥΡΟΣ - Κ. ΠΑΠΠΟΣ & ΣΙΑ Ο.Ε	Δράμα	Πύργοι	-	506.330,00	4.566.490,00
36	Ι. ΜΠΥΡΟΣ - Κ. ΠΑΠΠΟΣ & ΣΙΑ Ο.Ε	Δράμα	Πύργοι	-	507.250,00	4.566.730,00
37	Α. ΙΩΑΝΝΟΥ &	Δράμα	Πύργοι	-	507.840,00	4.566.790,00

	ΣΙΑ Ε.Π.Ε.					
38	ΜΑΡΜΑΡΑ ΚΑΒΑΛΑΣ Α.Ε.	Δράμα	Βαθύλακκος		514.340,00	4.564.550,00
39	ΓΙΑΝΝΑΚΗΣ Γ. - ΓΙΑΝΝΑΚΗΣ ΔΗΜ.	Δράμα	Μοναστηράκι	Ρέμα Νυμφών	512.970,00	4.564.410,00
40	ΛΕΥΚΑ ΜΑΡΜΑΡΑ ΣΤΕΝΩΠΟΥ Α.Ε.	Δράμα	Μοναστηράκι	Καρυδιές	512.370,00	4.563.970,00
41	ΜΠΕΣΙΡΙΔΗΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ	Δράμα	Μοναστηράκι	Καρυδιές	511.570,00	4.563.680,00
42	ΛΟΥΚΑΣ Ι. ΕΥΣΤΑΘΙΟΣ ΕΞΟΡ. ΜΑΡΜΑΡΩΝ	Δράμα	Μοναστηράκι	Καρυδιές	512.660,00	4.563.170,00
43	Μ. ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ Σ.Π.Ε.	Δράμα	Μοναστηράκι	Καρυδιές	512.390,00	4.563.140,00
44	ΠΑΡΜΟ Α.Ε.-Β. ΓΙΟΥΡΕΤΖΙΚΛ ΗΣ & ΣΙΑ Ο.Ε.	Δράμα	Ξηροπόταμος	-	507.340,00	4.560.950,00
45	ΠΑΥΛΙΔΗΣ Α.Ε. ΜΑΡΜΑΡΑ	Δράμα	Ξηροπόταμος	Αετοφωλιές	508.130,00	4.560.940,00
46	Ι.ΜΠΥΡΟΣ- Φ.ΠΑΪΣΙΟΣ- Γ.ΚΟΡΟΜΠ.& ΙΑ Ο.Ε.	Δράμα	Ξηροπόταμος	Αετοφωλιές	508.250,00	4.561.610,00
47	ΜΑΡΜΑΡΑ ΞΗΡΟΠΟΤΑΜ ΟΥ Ι.Ν.Χ. ΜΠΥΡΟΣ Ο.Ε.	Δράμα	Ξηροπόταμος	Ξηρόρεμα	510.010,00	4.561.690,00
48	Γ. ΛΑΖΑΡΙΔΗΣ ΜΑΡΜΑΡΑ ΔΡΑΜΑΣ Α.Ε.	Δράμα	Ξηροπόταμος	Περίβλεπτο	509.490,00	4.560.900,00
49	ΦΙΛΙΠΠΟΣ Α.Ε.	Καβάλα	Ζυγός	Διασταύρωση	537.290,00	4.541.320,00
50	ΛΑΤΟΜΕΙΑ Θ.& Α. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΔ	Καβάλα	Ζυγός	Σκοτεινό	538.150,00	4.540.320,00

	Η.Ο.Ε.					
51	ΣΤΑΜΑΤΑΚΗΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ	Καβάλα	Ελευθερούπολη	Ακροβούνι	517.410,00	4.529.230,00
52	Μ.ΣΥΜΕΩΝΙΔ ΗΣ - Φ.ΚΑΜΑΡΙΑ	Καβάλα	Ελευθερούπολη	Ακροβούνι	519.570,00	4.528.990,00
53	ΑΔΑΜΑΝΤΙΟΣ ΚΕΧΑΓΙΑΣ	Καβάλα	Ελευθερούπολη	-	518.570,00	4.528.560,00
54	ΚΑΡΓΑΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ	Καβάλα	Ελευθερούπολη	-	518.470,00	4.528.250,00
55	ΑΝΤΩΝΙΑΔΗΣ ΜΙΛΤΙΑΔΗΣ & ΣΙΑ Ε.Ε	Καβάλα	Δύσβατο	-	518.760,00	4.527.990,00
56	ΛΕΥΚΑ ΜΑΡΜΑΡΑ ΠΑΝΑΓΙΑΣ Α.Ε.	Καβάλα	Δύσβατο	-	545.530,00	4.545.130,00
57	ΛΕΥΚΑ ΜΑΡΜΑΡΑ ΠΑΝΑΓΙΑΣ Α.Ε.	Καβάλα	Δύσβατο	-	546.610,00	4.545.160,00
58	ΜΑΡΜΑΡΟΕΜ ΠΟΡΙΚΗ Ε.Π.Ε.	Καβάλα	Δύσβατο	Δενδράκια	548.050,00	4.545.270,00
59	ΜΑΡΜΑΡΑ ΣΚΑΡΗ Α.Ε.	Καβάλα	Δύσβατο	-	548.760,00	4.545.460,00
60	ΕΜ.ΤΣΑΛΑΠΑ ΤΑΝΗΣ & ΣΙΑ Ο.Ε.	Καβάλα	Κεχρόκαμπος	-	555.410,00	4.553.610,00
61	ΕΜ.ΤΣΑΛΑΠΑ ΤΑΝΗΣ & ΣΙΑ Ο.Ε.	Καβάλα	Κεχρόκαμπος	-	555.250,00	4.553.350,00
62	Σ.ΧΑΤΗΡΑΣ- Κ.ΚΡΥΣΤΑΛΛ ΗΣ & ΣΙΑ Ε.Ε.	Καβάλα	Κεχρόκαμπος	-	555.420,00	4.552.940,00
63	ΟΡΓΑΝΤΖΙΔΗΣ ΜΑΤ. & ΜΙΛ.	Καβάλα	Γέροντας	-	557.570,00	4.542.670,00
64	"ΦΙΛΙΠΠΙΟΣ" ΛΑΤΟΜΙΚΗ	Καβάλα	Ξεριάς	-	558.520,00	4.543.950,00

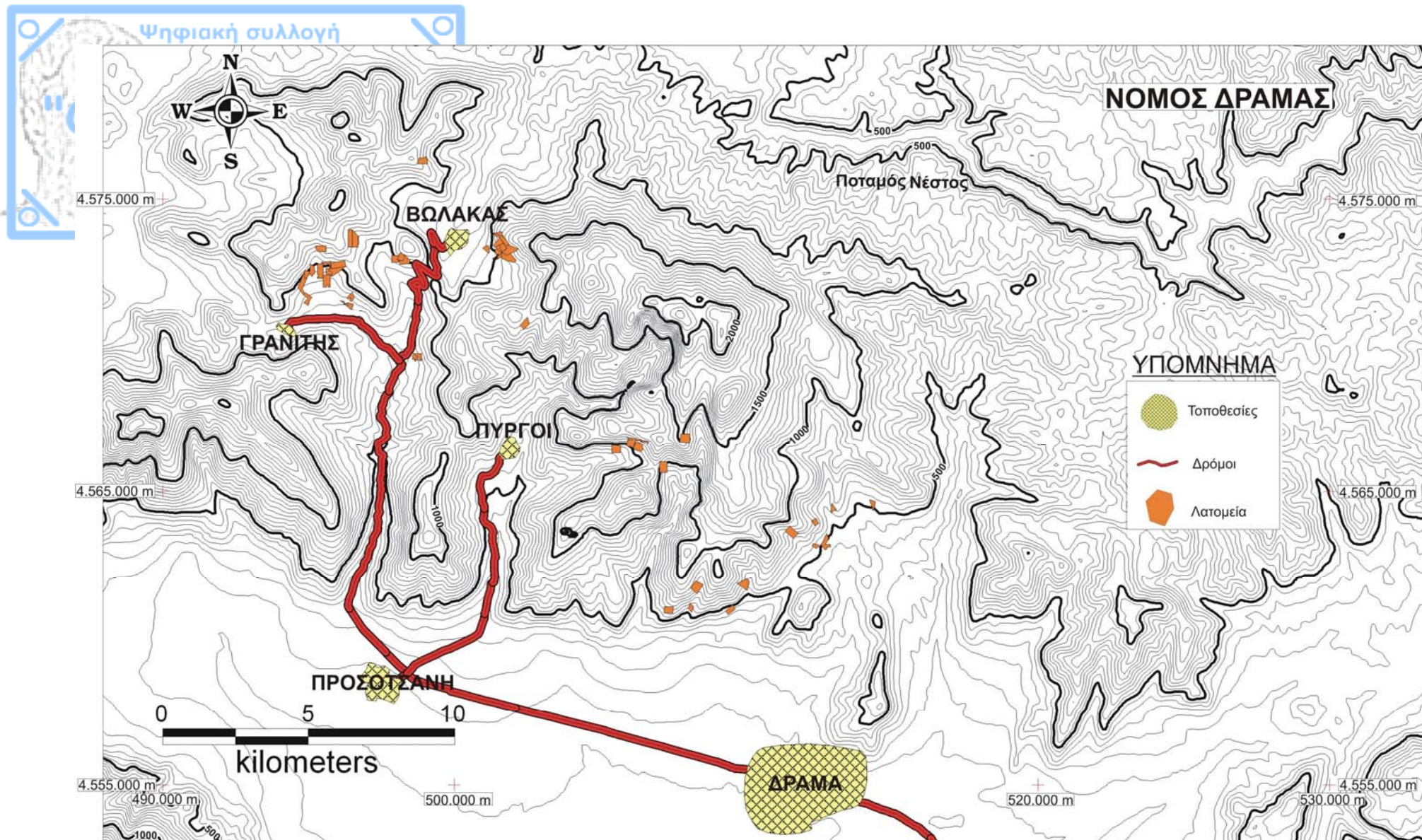
65	"ΦΙΛΙΠΠΟΣ" ΛΑΤΟΜΙΚΗ	Καβάλα	Ξεριάς	-	558.080,00	4.544.150,00
66	Ε.ΚΑΠΛΑΝΙΔΗ & ΣΙΑ Ο.Ε.	Καβάλα	Μακρυχώρι	-	550.380,00	4.552.810,00
67	ΜΑΡΜΑΡΑ ΣΚΑΡΗ Ε.Π.Ε.	Καβάλα	Μακρυχώρι	-	550.230,00	4.546.710,00
68	ΛΕΥΚΑ ΜΑΡΜΑΡΑ ΣΤΕΝΩΠΟΥ Α.Ε.	Καβάλα	Μακρυχώρι	-	550.140,00	4.546.580,00
69	ΛΕΥΚΑ ΜΑΡΜΑΡΑ ΣΤΕΝΩΠΟΥ Α.Ε.	Καβάλα	Μακρυχώρι	-	550.020,00	4.546.640,00
70	ΟΝΟΥΦΡΙΑΔΗ Σ Θ. - ΣΑΒΒΙΔΗΣ Κ.	Καβάλα	Μακρυχώρι	-	549.980,00	4.547.040,00
71	ΜΑΡΜΑΡΑ ΨΩΦΑΚΗ Α.Ε.	Καβάλα	Μακρυχώρι	-	549.710,00	4.547.240,00
72	ΜΑΡΜΑΡΑ ΣΚΑΡΗ Α.Ε.	Καβάλα	Άγιος Κοσμάς	-	556.250,00	4.544.640,00
73	Π.ΕΛΕΥΘΕΡΙΑ ΔΗΣ & ΣΙΑ Ο.Ε.	Καβάλα	Άγιος Κοσμάς	-	555.690,00	4.545.300,00
74	ΛΕΥΚΑ ΜΑΡΜΑΡΑ ΣΤΕΝΩΠΟΥ Α.Ε.	Καβάλα	Άγιος Κοσμάς	-	553.710,00	4.545.870,00
75	ΛΕΥΚΑ ΜΑΡΜΑΡΑ ΣΤΕΝΩΠΟΥ Α.Ε.	Καβάλα	Άγιος Κοσμάς	-	552.470,00	4.547.180,00
76	ΑΦΟΙ ΠΑΠΑΔΟΠΟΥ ΛΟΙ Ο.Ε.	Καβάλα	Άγιος Κοσμάς	-	551.940,00	4.546.920,00
77	ΤΑΟΥΣΙΑΝΗΣ ΑΓΓΕΛΟΣ & ΣΙΑ Ο.Ε.	Καβάλα	Άγιος Κοσμάς	-	555.800,00	4.552.810,00
78	ΠΑΥΛΙΔΗΣ Α.Ε. ΜΑΡΜΑΡΑ	Καβάλα	Θεολόγος	-	557.840,00	4.503.830,00

79	ΦΟΥΦΑΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ	Καβάλα	Θεολόγος	-	557.470,00	4.503.120,00
80	ΜΑΡΜΑΡΑ ΛΑΣΚΑΡΙΔΗ Α.Β.Ε.Ε.	Καβάλα	Θεολόγος	-	557.660,00	4.502.850,00
81	ΜΑΡΜΑΡΑ ΣΚΑΡΗ Α.Ε.	Καβάλα	Παναγία	-	557.570,00	4.507.760,00

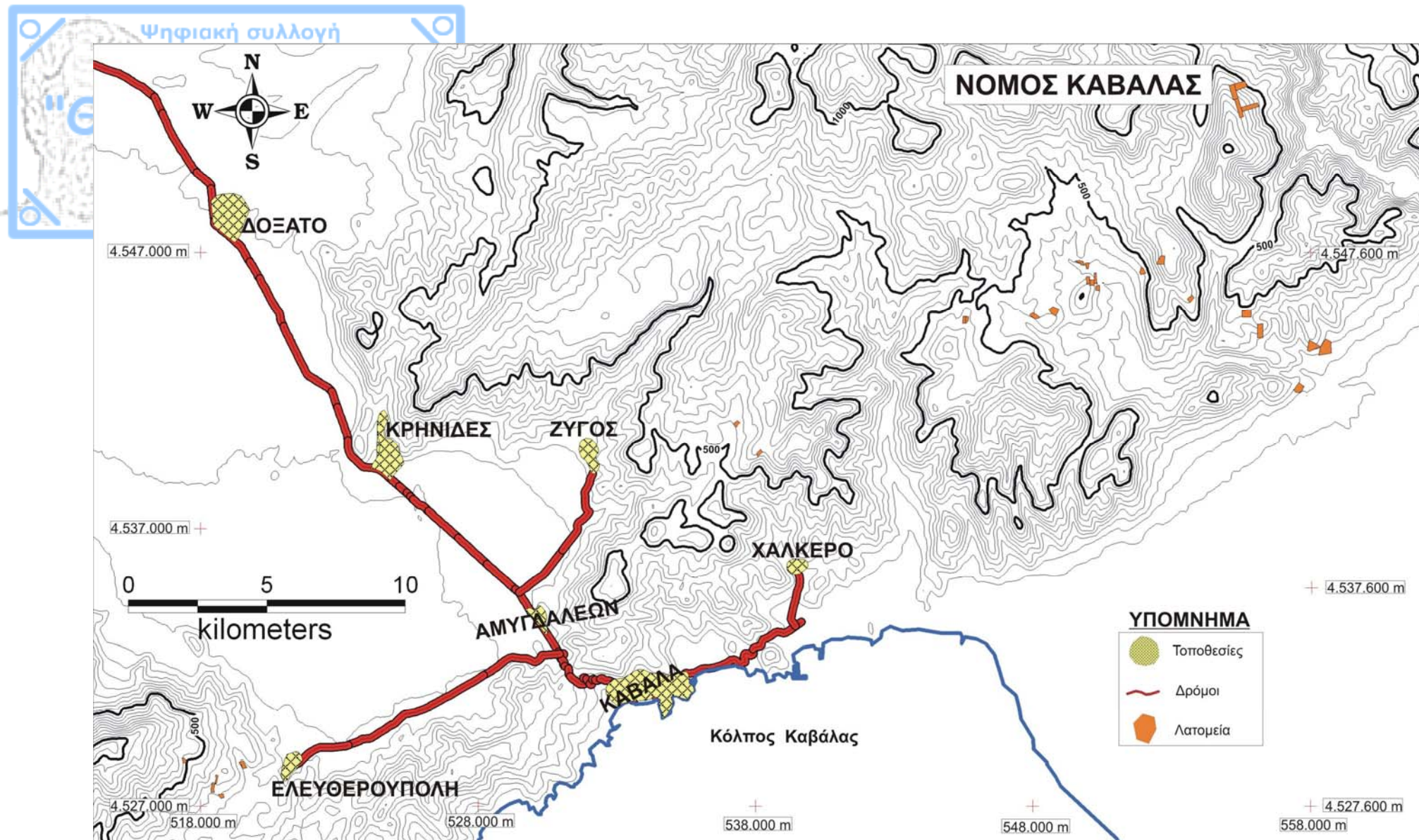
Η γεωγραφική θέση των λατομείων περιγράφεται στους τρεις παρακάτω τοπογραφικούς χάρτες.

Αναλυτικότερα, για την περιοχή της Δράμας οι λατομικοί χώροι εξόρυξης του πίνακα 2 από τον αριθμό 1 έως το 48 φαίνονται στο σχήμα 7.1. Στο σχήμα 7.2 φαίνονται οι λατομικοί χώροι εξόρυξης από τον αριθμό 49 έως το 77 του πίνακα 2 που αναφέρονται στην περιοχή της Καβάλας. Τέλος, οι λατομικοί χώροι εξόρυξης από τον αριθμό 78 έως το 81 του πίνακα 2 που αναφέρονται στον πίνακα 2, παρουσιάζονται στο σχήμα 7.3.

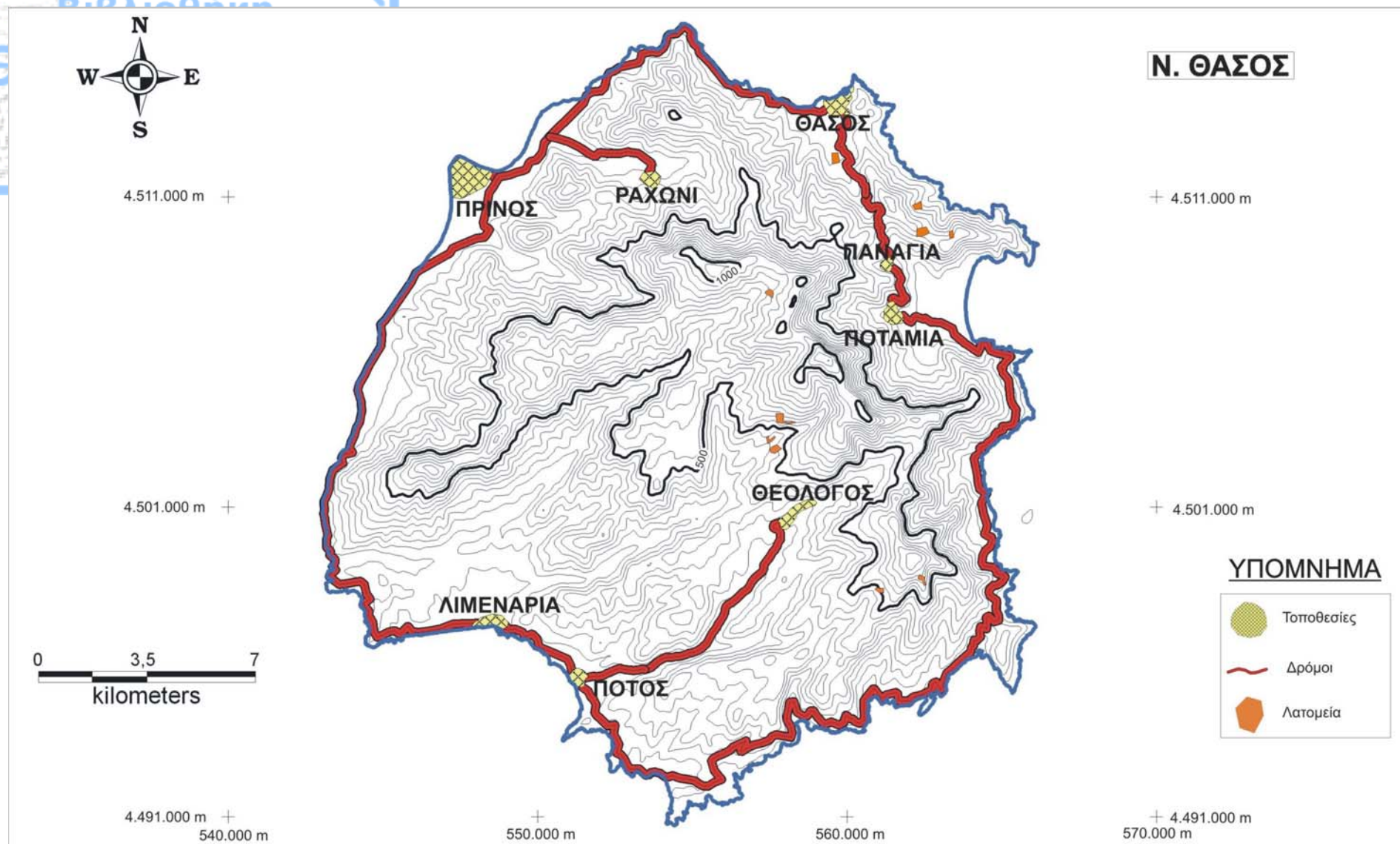
Στους χάρτες παρουσιάζονται και κάποια λατομεία που δεν αναφέρονται στους πίνακες διότι τα στοιχεία τους δεν ήταν δυνατό να συλλεχθούν.



Σχήμα 7.1: Τοπογραφικός χάρτης θέσεων λατομικών εξορύξεων μαρμάρου Νομού Δράμας (Ισοδιάσταση 50 m)



Σχήμα 7.2: Τοπογραφικός χάρτης θέσεων λατομικών εξορύξεων μαρμάρου Νομού Καβάλας (Ισοδιάσταση 50 m)



Σχήμα 7.3: Τοπογραφικός χάρτης θέσεων λατομικών εξορύξεων μαρμάρου Νήσου Θάσου (Ισοδιάσταση 50 m)

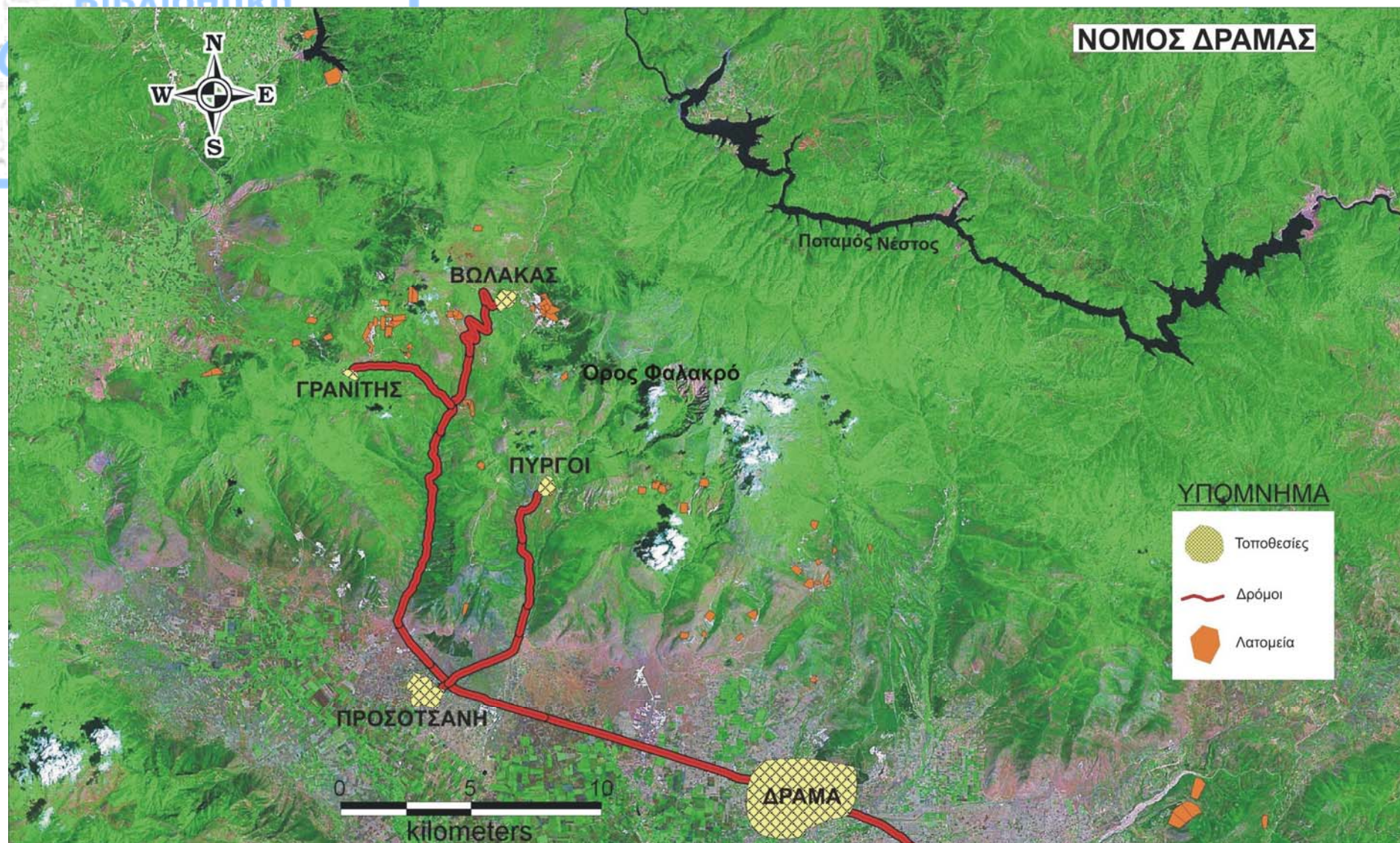
7.1.2. Φυσιογραφία

Ο Νομός Δράμας παρουσιάζει ένα έντονο μορφολογικό ανάγλυφο με μεγάλες μορφολογικές κλίσεις. Το όρος Φαλακρό, με υψόμετρο 2150 m, (κορυφή Χιονότρυπα) αποτελεί το υψηλότερο σημείο του νομού. Στο όρος Φαλακρό εντοπίζονται και τα μεγαλύτερα κέντρα εξόρυξης μαρμάρου με σημαντικότερα αυτά του Γρανίτη, του Βώλακα και των Πύργων. Σημαντικά επίσης κέντρα εξόρυξης εντοπίζονται στον Ξηροπόταμο και το Μοναστηράκι, περιοχές με πιο ήπιο ανάγλυφο και κλίσεις.

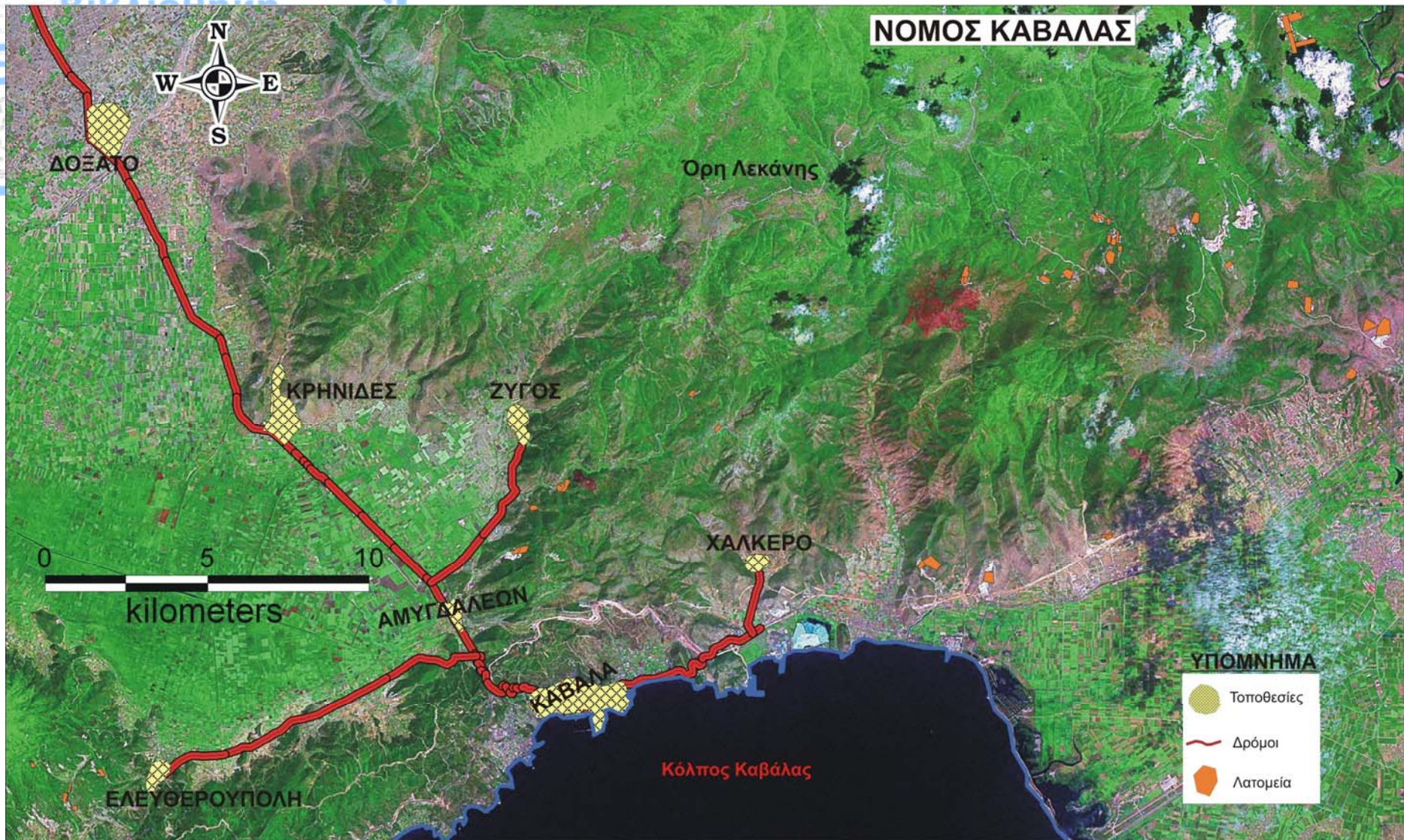
Στο Νομό Καβάλας δεν εμφανίζονται τόσο μεγάλα υψόμετρα, παρόλα αυτά έχουμε σημαντικές μεταβολές στο ανάγλυφο. Στην Καβάλα, κοντά στο όρος Λεκάνη, με υψόμετρο 1150 m, και συγκεκριμένα στις περιοχές Μακρυχώρι, Άγιος Κοσμάς και Δύσβατο εντοπίζονται τα περισσότερα λατομεία μαρμάρου.

Στη Θάσο, τα κέντρα εξόρυξης της περιοχής Θεολόγου, βρίσκονται στους πρόποδες του όρους Υψάριο, με υψόμετρο 1100 m.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι φυσιογραφικοί χάρτες των τριών επιμέρους περιοχών, όπου διακρίνεται ο παραπάνω μορφολογικός διαχωρισμός.



Σχήμα 7.4: Φυσιογραφικός χάρτης θέσεων λατομικών εξορύξεων μαρμάρου Νομού Δράμας.



Σχήμα 7.5: Φυσιογραφικός χάρτης θέσεων λατομικών εξορύξεων μαρμάρου Νομού Καβάλας.



Σχήμα 7.6: Φυσιογραφικός χάρτης θέσεων λατομικών εξορύξεων μαρμάρου Νήσου Θάσου.

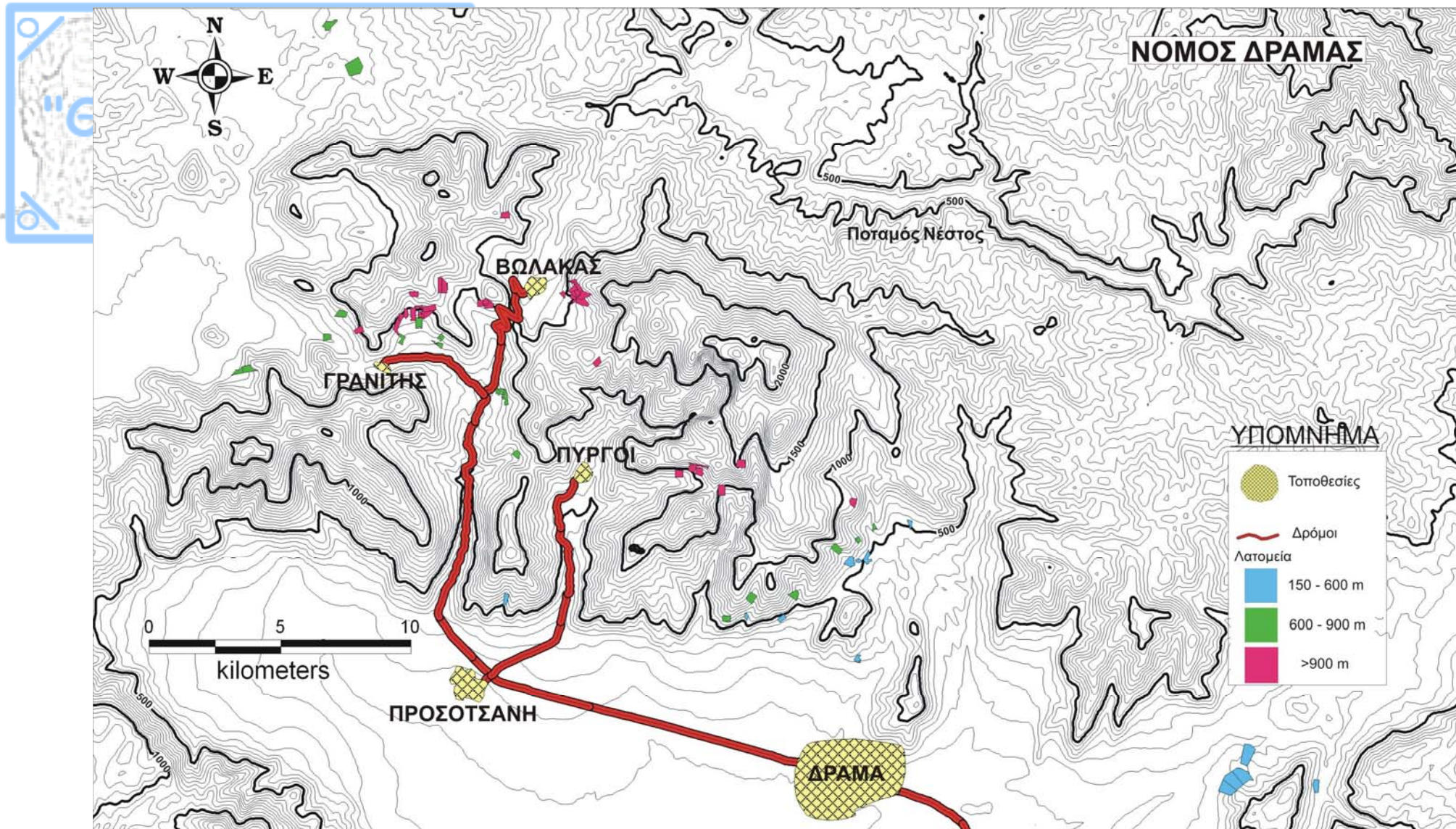
7.1.3. Μορφολογία

Προκειμένου να χαρακτηριστεί το ανάγλυφο που παρατηρείται στους Νομούς Δράμας και Καβάλας, χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος ταξινόμησης των υψομέτρων (Dikau 1989, από Πεχλιβανίδου 2007). Σύμφωνα με την ταξινόμηση αυτή, μια περιοχή μπορεί να χαρακτηριστεί ανάλογα με το υψόμετρο που παρουσιάζει πάνω από το επίπεδο της θάλασσας (Πίνακας 3).

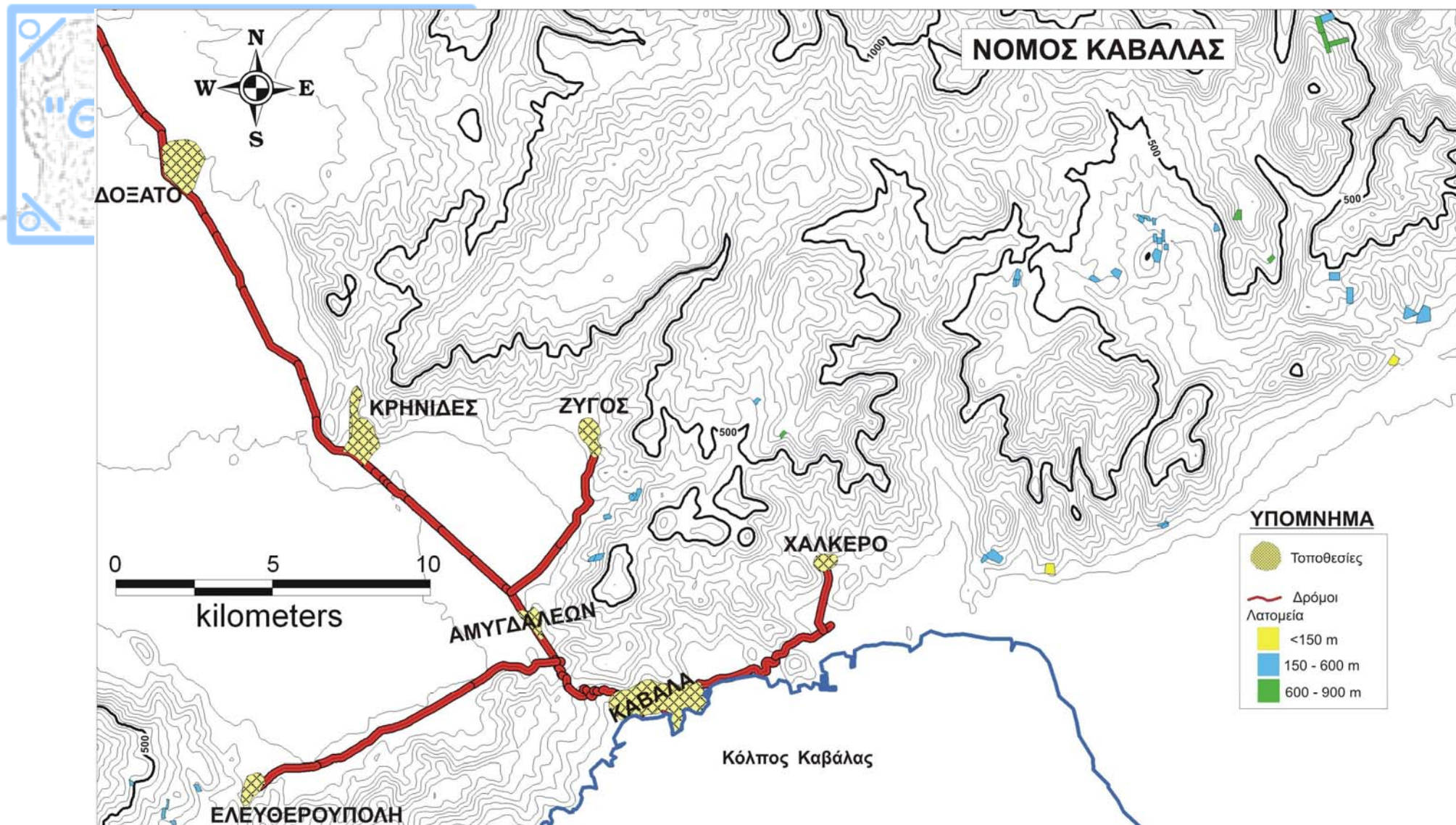
Πίνακας 3: Ταξινόμηση αναγλύφου από τον Dikau (1989). Χαρακτηρισμός του αναγλύφου μιας περιοχής, βάση του αναγλύφου που παρουσιάζει πάνω από το επίπεδο της θάλασσας.

Ύψος από επιφάνεια της θάλασσας (σε μέτρα)	Χαρακτηρισμός περιοχής
<150	Πεδινή
150 – 600	Λοφώδης
600 – 900	Ημιορεινή
>900	Ορεινή

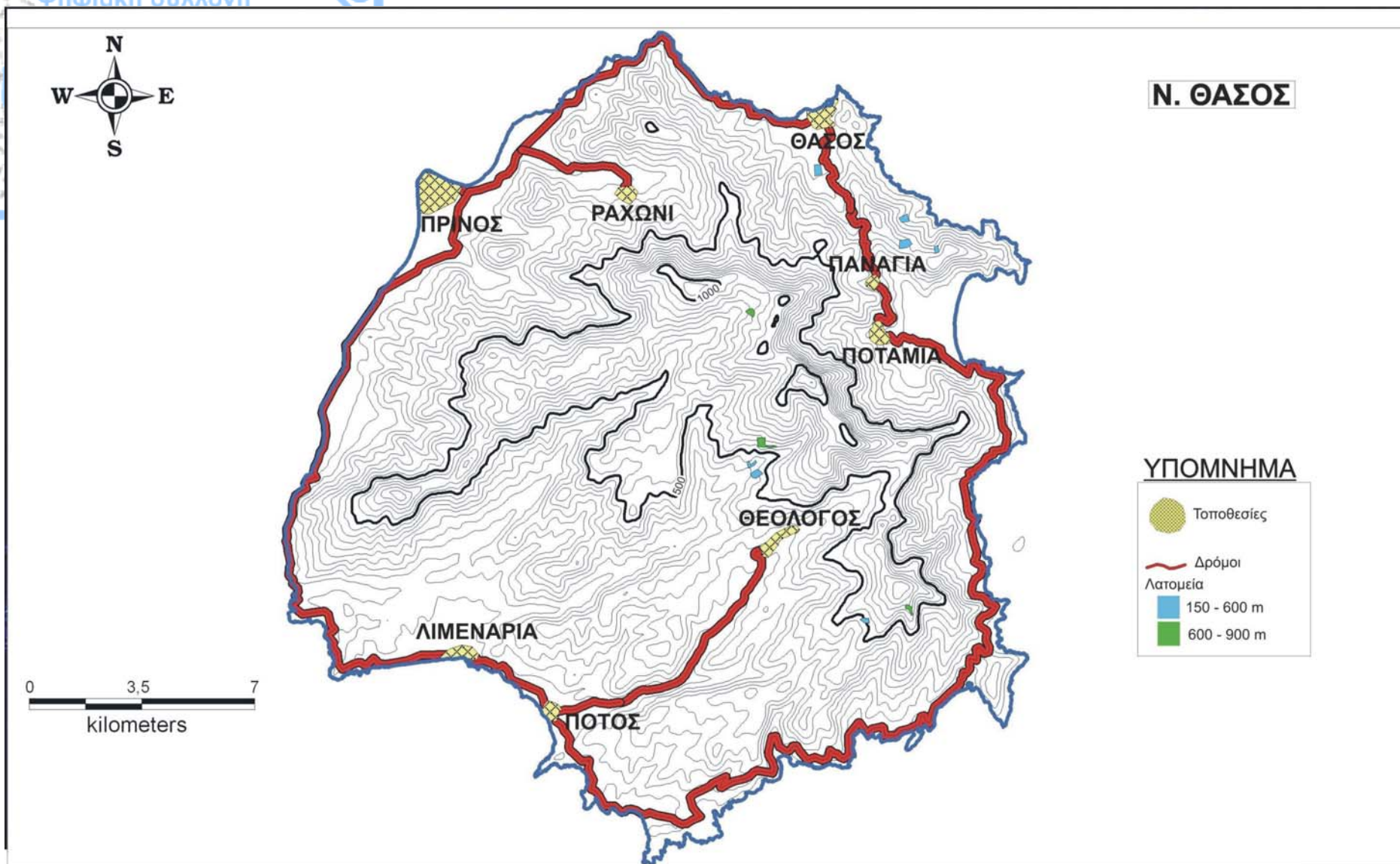
Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι τοπογραφικοί χάρτες των τριών περιοχών όπου είναι τοποθετημένα επάνω τα λατομεία με διαφορετικό χρώμα ανάλογα με το υψόμετρο στο οποίο βρίσκονται και οι τοπογραφικοί χάρτες με το ψηφιακό μοντέλο αναγλύφου.



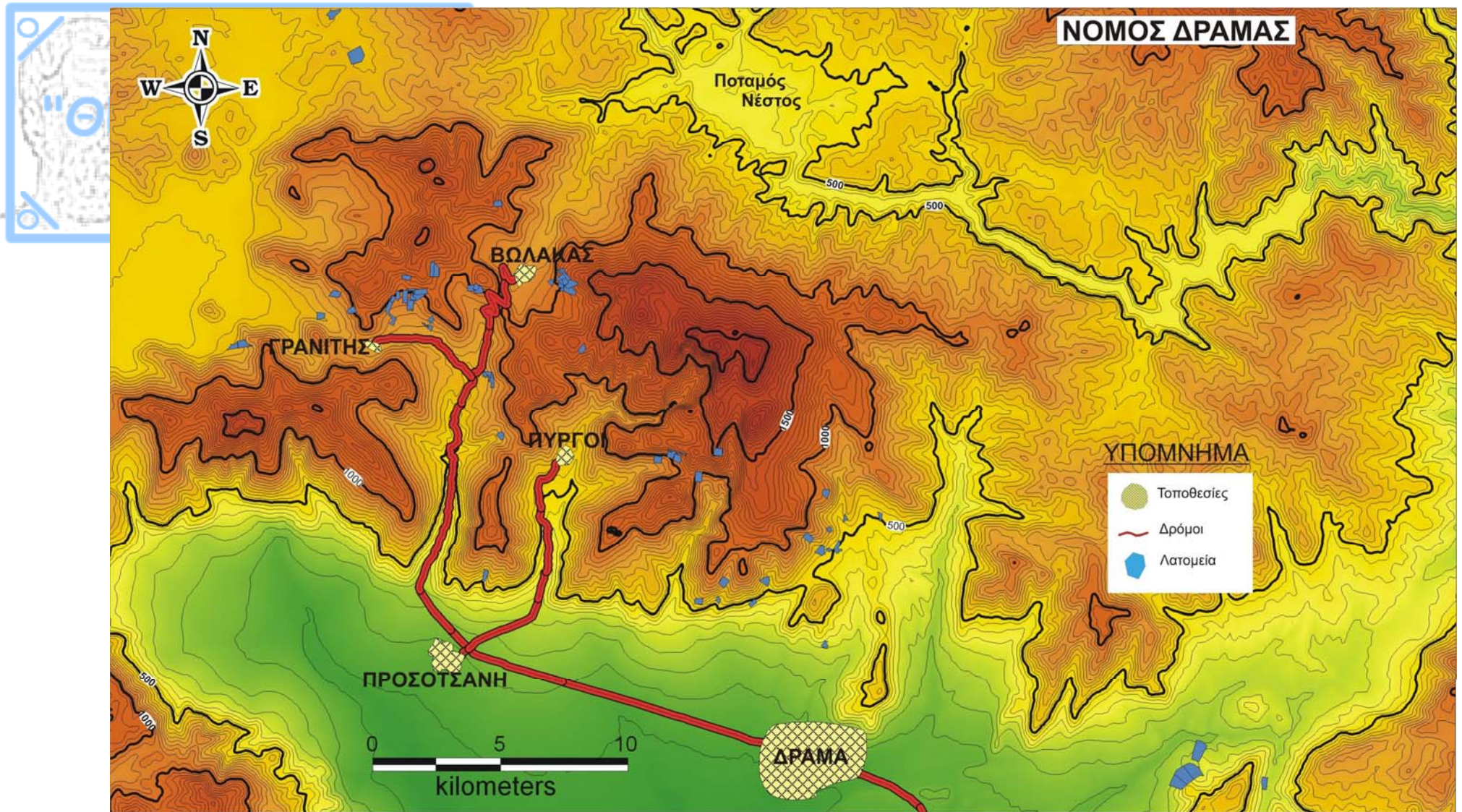
Σχήμα 7.7: Υψομετρική ταξινόμηση των θέσεων λατομικών εξορύξεων μαρμάρου Νομού Δράμας (Ισοδιάσταση 50 m).



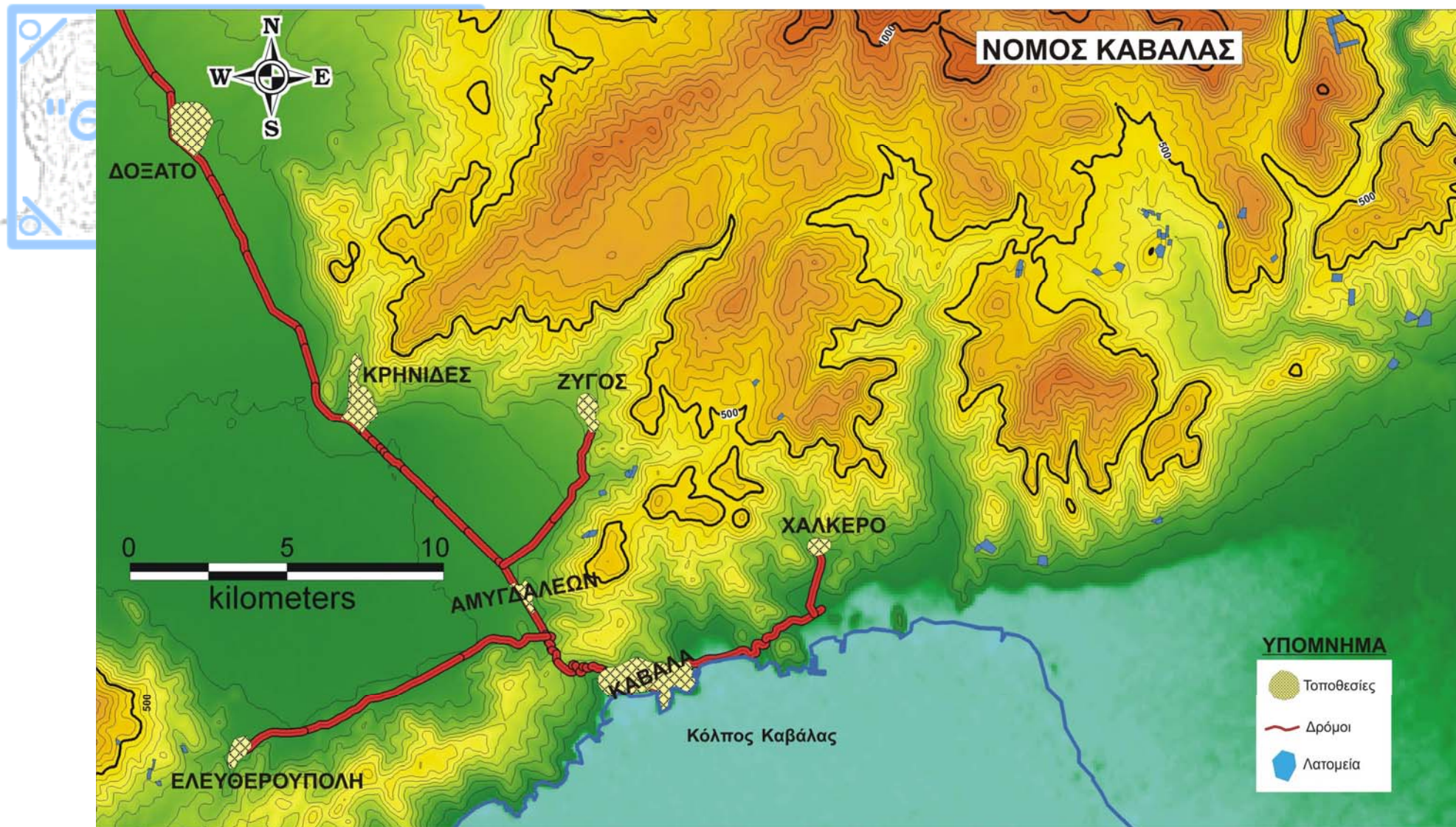
Σχήμα 7.8: Υψομετρική ταξινόμηση των θέσεων λατομικών εξορύξεων μαρμάρου Νομού Καβάλας (Ισοδιάσταση 50 m).



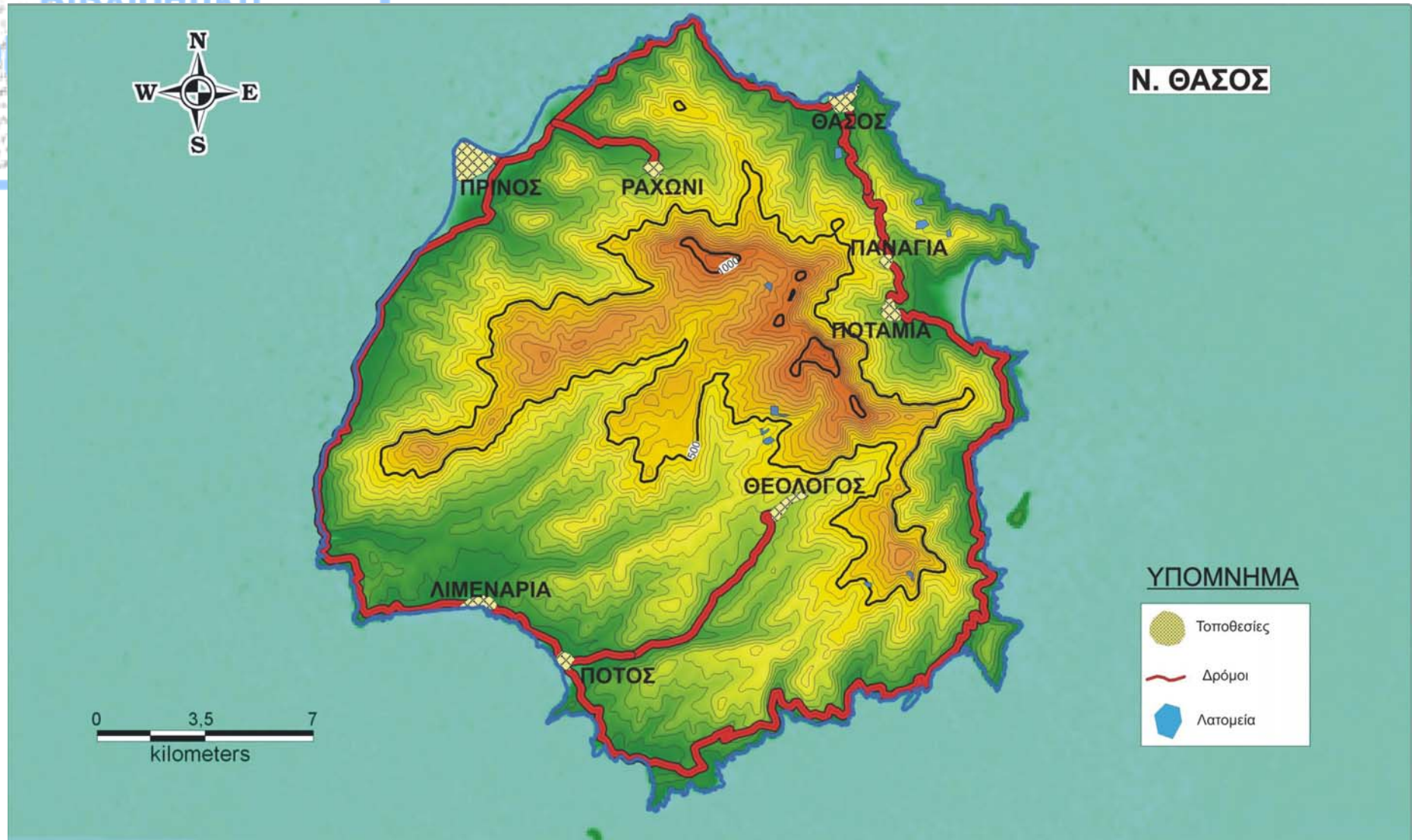
Σχήμα 7.9: Υψομετρική ταξινόμηση των θέσεων λατομικών εξορύξεων μαρμάρου Νήσου Θάσου (Ισοδιάσταση 50 m).



Σχήμα 7.10: Τοπογραφικός χάρτης θέσεων λατομικών εξορύξεων Νομού Δράμας (Ισοδιάσταση 50 m). Οι χρωματικοί τόνοι στο χάρτη προέρχονται από το ψηφιακό μοντέλο αναγλύφου (DEM) που δημιουργήθηκε για την περιοχή.



Σχήμα 7.11: Τοπογραφικός χάρτης θέσεων λατομικών εξορύξεων Νομού Καβάλας (Ισοδιάσταση 50 m). Οι χρωματικοί τόνοι στο χάρτη προέρχονται από το ψηφιακό μοντέλο αναγλύφου (DEM) που δημιουργήθηκε για την περιοχή.



Σχήμα 7.12: Τοπογραφικός χάρτης θέσεων λατομικών εξορύξεων Νήσου Θάσου (Ισοδιάσταση 50 m). Οι χρωματικοί τόνοι στο χάρτη προέρχονται από το ψηφιακό μοντέλο αναγλύφου (DEM) που δημιουργήθηκε για την περιοχή.

7.2 Αριθμητικά αποτελέσματα

Στον πίνακα 4 αναφέρονται τα λατομεία των Νομών Δράμας και Καβάλας, το υψόμετρο στο οποίο βρίσκονται, τα πιθανά χρόνια λειτουργίας τους στο μέλλον, η ετήσια παραγωγή τους σε m^3/yr , τα αποθέματά τους σε m^3 και η έκτασή τους σε m^2 .

Πίνακας 4: Ποσοτικά στοιχεία λατομείων περιοχής

A/A	ΕΤΑΙΡΙΑ	ΥΨΟΜΕΤΡΟ (m)	ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ (yrs)	ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ (m^3/yr)	ΑΠΟΘΕΜΑΤΑ (m^3)	ΕΚΤΑΣΗ (m^2)
1	ΠΑΡΜΟ Α.Ε.	1.019,01	25	1.800	45.000	99,87
2	Γ. ΛΑΖΑΡΙΔΗΣ ΜΑΡΜΑΡΑ ΔΡΑΜΑΣ Α.Ε.	956,12	30	2.500	75.000	73,2
3	Γ. ΛΑΖΑΡΙΔΗΣ ΜΑΡΜΑΡΑ ΔΡΑΜΑΣ Α.Ε.	1.040,47	20	1.500	30.000	29
4	Γ. ΛΑΖΑΡΙΔΗΣ ΜΑΡΜΑΡΑ ΔΡΑΜΑΣ Α.Ε.	937,91	22	3.000	66.000	35,4
5	ΠΑΥΛΙΔΗΣ Α.Ε. ΜΑΡΜΑΡΑ	894,07	17	2.200	37.400	96
6	"ΑΡΙΣΤΟΝ ΜΕΛΑΘΡΟΝ" Α.Ε.	963,74	38	1.800	68.400	97,1
7	"ΜΠΥΡΟΣ ΙΩΑΝ.-ΠΑΝΟΣ ΠΑΝ & ΣΙΑ" Ο.Ε.	966,06	40	1.500	60.000	53,9
8	ΜΑΚΕΔΟΝΙΚΑ ΜΑΡΜΑΡΑ	982,21	26	2.000	32.000	35,7
9	Γ. ΛΑΖΑΡΙΔΗΣ ΜΑΡΜΑΡΑ ΔΡΑΜΑΣ Α.Ε.	940,15	30	1.800	54.000	94,1
10	ΠΑΥΛΙΔΗΣ Α.Ε. ΜΑΡΜΑΡΑ	843,56	36	2.000	72.000	57,6

11	ΠΑΥΛΙΔΗΣ Α.Ε. ΜΑΡΜΑΡΑ	807,36	25	2.200	55.000	41,1
12	Γ. ΛΑΖΑΡΙΔΗΣ ΜΑΡΜΑΡΑ ΔΡΑΜΑΣ Α.Ε.	865,37	24	2.000	48.000	40,3
13	ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΕΞΟΡΥΞΕΙΣ Α.Ε.	1.355,24	30	2.000	60.000	65,1
14	ΠΑΥΛΙΔΗΣ Α.Ε. ΜΑΡΜΑΡΑ	1.188,98	32	2.400	76.800	99,2
15	ΙΚΤΙΝΟΣ ΛΑΤΟΜΙΚΗ Α.Ε.	1.118,69	27	2.700	72.900	99,6
16	ΠΑΥΛΙΔΗΣ Α.Ε. ΜΑΡΜΑΡΑ	1.100,39	25	3.000	75.000	40,6
17	ΔΙΟΝΥΣΟΥ ΠΕΝΤΕΛΗΣ	1.006,06	20	2.500	50.000	29,5
18	ΣΙΝΤΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	1.031,09	25	1.700	42.500	24,6
19	F.H.L. ΜΑΡΜΑΡΑ - ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ Α.Β.Ε.Ε.	1.013,37	32	2.000	64.000	24
20	"ΑΡΙΣΤΟΝ ΜΕΛΑΘΡΟΝ" Α.Ε.	953,01	28	2.200	61.600	33,7
21	ΜΑΡΜΑΡΑ ΠΕΤΡΟΣ ΣΙΣΚΟΣ Α.Ε.	1.080,00	30	1.500	45.000	54,3
22	ΜΑΡΜΑΡΑ ΠΕΤΡΟΣ ΣΙΣΚΟΣ Α.Ε.	1.182,79	26	2.000	52.000	65,7
23	"ΑΡΙΣΤΟΝ ΜΕΛΑΘΡΟΝ" Α.Ε.	1.149,99	23	1.500	34.500	26,7
24	"ΑΡΙΣΤΟΝ ΜΕΛΑΘΡΟΝ" Α.Ε.	1.191,97	15	1.800	27.000	69,6
25	ΓΚΟΥΡΛΑΚΗΣ	775,96	25	2.000	50.000	33,5

	- ΝΟΥΚΑΡΗΣ & ΣΙΑ Ε.Ε.					
26	"ΑΡΙΣΤΟΝ ΜΕΛΑΘΡΟΝ" Α.Ε.	735,52	18	2.500	45.000	27,6
27	Γ. ΛΑΖΑΡΙΔΗΣ ΜΑΡΜΑΡΑ ΔΡΑΜΑΣ Α.Ε.	1.128,38	30	2.000	60.000	97,37
28	ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΣΟΛΑΚΗΣ & ΣΙΑ Ε.Ε.Ε.	1.182,78	25	3.000	75.000	89,9
29	ΠΑΥΛΙΔΗΣ Α.Ε. ΜΑΡΜΑΡΑ	977,02	15	4.000	60.000	53,8
30	ΠΑΥΛΙΔΗΣ Α.Ε. ΜΑΡΜΑΡΑ	1.034,74	18	3.500	63.000	43,6
31	ΠΑΥΛΙΔΗΣ Α.Ε. ΜΑΡΜΑΡΑ	1.021,13	20	3.300	66.000	65,9
32	ΠΑΥΛΙΔΗΣ Α.Ε. ΜΑΡΜΑΡΑ	1.158,19	25	1.500	37.500	65,4
33	ΜΑΡΜΑΡΑ ΚΑΒΑΛΑΣ Α.Ε.	905,78	20	2.000	40.000	79,7
34	"ΑΦΟΙ ΔΕΡΜΙΤΖΑΚΗ - ΜΗΤΡΟΥΣΗΣ ΣΤΕΦ."	1.102,19	30	2.500	75.500	98,8
35	Ι. ΜΠΥΡΟΣ - Κ. ΠΑΠΠΟΣ & ΣΙΑ Ο.Ε	1.102,19	27	3.000	81.000	77,4
36	Ι. ΜΠΥΡΟΣ - Κ. ΠΑΠΠΟΣ & ΣΙΑ Ο.Ε	972,23	33	2.000	66.000	99,6
37	Α. ΙΩΑΝΝΟΥ & ΣΙΑ Ε.Π.Ε.	1.478,20	35	1.500	52.500	96,3
38	ΜΑΡΜΑΡΑ ΚΑΒΑΛΑΣ Α.Ε.	514,1	25	2.800	70.000	36,2
39	ΓΙΑΝΝΑΚΗΣ Γ. - ΓΙΑΝΝΑΚΗΣ ΔΗΜ.	604,5	25	2.500	62.500	30
40	ΛΕΥΚΑ	720,17	20	3.000	60.000	30

	ΜΑΡΜΑΡΑ ΣΤΕΝΩΠΟΥ Α.Ε.					
41	ΜΠΕΣΙΡΙΔΗΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ	795,54	32	1.500	48.000	94,6
42	ΛΟΥΚΑΣ Ι. ΕΥΣΤΑΘΙΟΣ ΕΞΟΡ. ΜΑΡΜΑΡΩΝ	501,36	20	3.500	70.000	79,4
43	Μ. ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ Σ.Π.Ε.	543,21	25	1500	75.000	24,9
44	ΠΑΡΜΟ Α.Ε.-Β. ΓΙΟΥΡΕΤΖΙΚΛΗ Σ & ΣΙΑ Ο.Ε.	640,4	30	2.000	60.000	68,1
45	ΠΑΥΛΙΔΗΣ Α.Ε. ΜΑΡΜΑΡΑ	549,76	21	2.500	52.500	32,1
46	Ι.ΜΠΥΡΟΣ- Φ.ΠΑΪΣΙΟΣ- Γ.ΚΟΡΟΜΠ.&ΣΙ Α Ο.Ε.	770,66	25	2.800	70.000	99,8
47	ΜΑΡΜ. ΞΗΡΟΠΟΤΑΜΟ Υ Ι.Ν.Χ. ΜΠΥΡΟΣ Ο.Ε.	621,64	35	1.500	52.500	88,5
48	Γ. ΛΑΖΑΡΙΔΗΣ ΜΑΡΜΑΡΑ ΔΡΑΜΑΣ Α.Ε.	452,38	20	1.800	36.000	50,9
49	ΦΙΛΙΠΠΙΟΣ Α.Ε.	559,41	15	4.000	60.000	26,8
50	ΛΑΤΟΜΕΙΑ Θ.& Α. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΔΗ Ο.Ε.	693,83	18	2.500	45.000	27,7
51	ΣΤΑΜΑΤΑΚΗΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ	534,19	32	2.000	64.000	20,1
52	Μ.ΣΥΜΕΩΝΙΔΗ Σ - Φ.ΚΑΜΑΡΙΑ	186,12	30	2.200	66.000	35
53	ΑΔΑΜΑΝΤΙΟΣ ΚΕΧΑΓΙΑΣ	316,52	20	3.000	60.000	20,1
54	ΚΑΡΓΑΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ	280,31	25	3.300	82.500	35,2

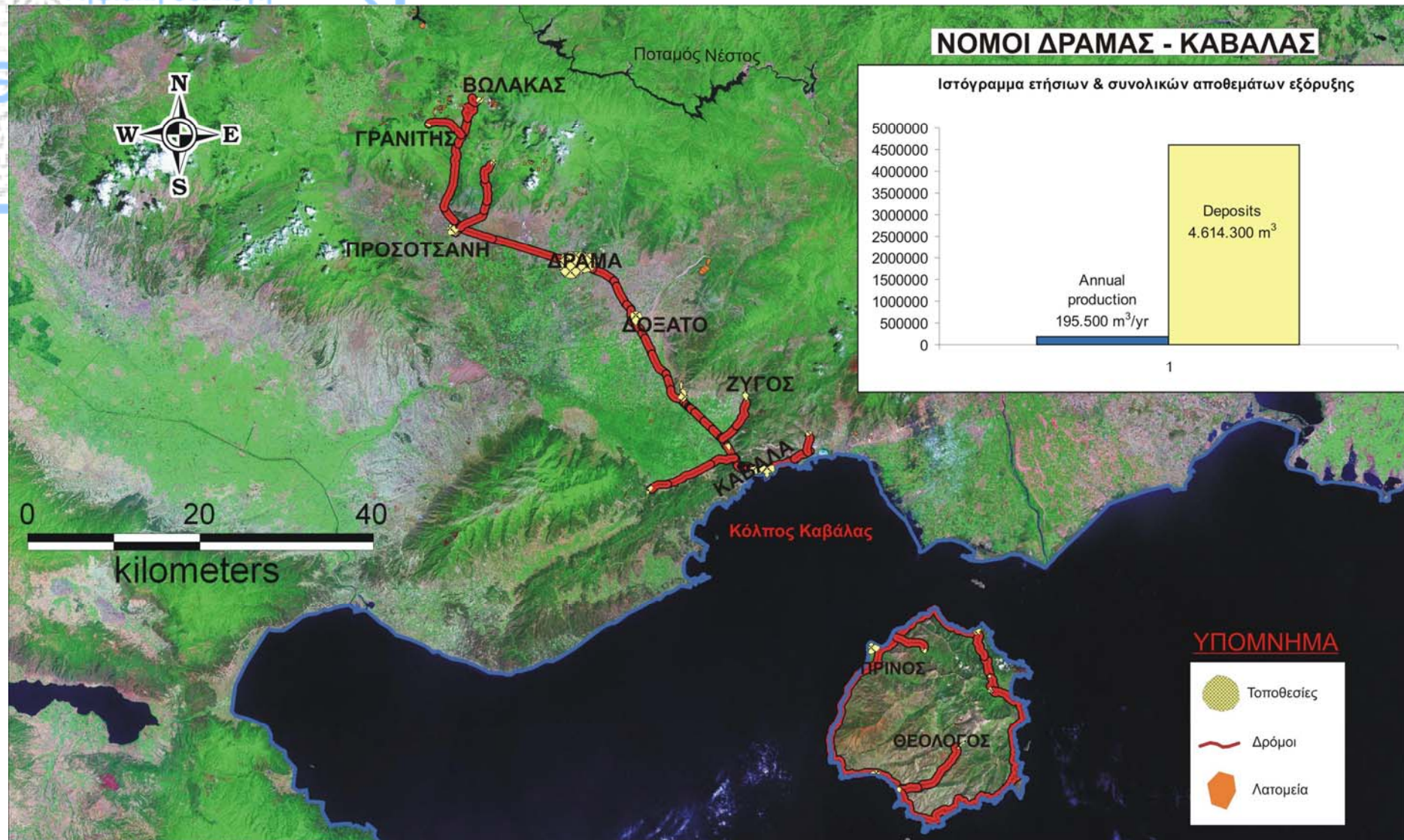
55	ΑΝΤΩΝΙΑΔΗΣ ΜΙΛΤΙΑΔΗΣ & ΣΙΑ Ε.Ε.	241,57	25	2.500	62.500	21,5
56	ΛΕΥΚΑ ΜΑΡΜΑΡΑ ΠΑΝΑΓΙΑΣ Α.Ε.	572,85	35	1.900	66.500	22,4
57	ΛΕΥΚΑ ΜΑΡΜΑΡΑ ΠΑΝΑΓΙΑΣ Α.Ε.	569,94	15	4.500	67.500	21,5
58	ΜΑΡΜΑΡΟΕΜΠ ΟΡΙΚΗ Ε.Π.Ε.	454,32	18	3.800	68.400	47,3
59	ΜΑΡΜΑΡΑ ΣΚΑΡΗ Α.Ε.	427,88	20	2.500	50.000	71,5
60	ΕΜ.ΤΣΑΛΑΠΑΤ ΑΝΗΣ & ΣΙΑ Ο.Ε.	566,44	20	3.000	60.000	98
61	ΕΜ.ΤΣΑΛΑΠΑΤ ΑΝΗΣ & ΣΙΑ Ο.Ε.	693,17	25	2.200	55.000	96,6
62	Σ.ΧΑΤΗΡΑΣ- Κ.ΚΡΥΣΤΑΛΛΗ Σ & ΣΙΑ Ε.Ε.	761,86	20	3.200	64.000	96,7
63	ΟΡΓΑΝΤΖΙΔΗΣ ΜΑΤ. & ΜΙΑ.	126,65	15	3.800	57.000	80
64	"ΦΙΛΙΠΠΟΣ" ΛΑΤΟΜΙΚΗ	156,33	40	1.500	60.000	182
65	"ΦΙΛΙΠΠΟΣ" ΛΑΤΟΜΙΚΗ	221,02	35	1.800	63.000	99,8
66	Ε.ΚΑΠΛΑΝΙΔΗ & ΣΙΑ Ο.Ε.	365,82	16	3.000	48.000	24,4
67	ΜΑΡΜΑΡΑ ΣΚΑΡΗ Ε.Π.Ε.	334,96	25	1.700	42.500	30,7
68	ΛΕΥΚΑ ΜΑΡΜΑΡΑ ΣΤΕΝΩΠΟΥ Α.Ε.	411,33	27	2.000	54.000	30,3
69	ΛΕΥΚΑ ΜΑΡΜΑΡΑ ΣΤΕΝΩΠΟΥ	413,23	15	2.500	37.500	30,2

	Α.Ε.					
	ΟΝΟΥΦΡΙΑΔΗΣ					
70	Θ. - ΣΑΒΒΙΔΗΣ Κ.	344,82	15	3.500	52.500	22,1
71	ΜΑΡΜΑΡΑ ΨΩΦΑΚΗ Α.Ε.	358,11	35	2.000	70.000	27,6
72	ΜΑΡΜΑΡΑ ΣΚΑΡΗ Α.Ε.	371,82	30	2.000	60.000	99,4
73	Π.ΕΛΕΥΘΕΡΙΑΔ ΗΣ & ΣΙΑ Ο.Ε.	441,2	25	2.500	62.500	82,4
74	ΛΕΥΚΑ ΜΑΡΜΑΡΑ ΣΤΕΝΩΠΟΥ Α.Ε.	606,7	20	2.600	52.000	34,9
75	ΛΕΥΚΑ ΜΑΡΜΑΡΑ ΣΤΕΝΩΠΟΥ Α.Ε.	783,74	18	2.800	50.400	67,5
76	ΑΦΟΙ ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛ ΟΙ Ο.Ε.	358,11	15	2.500	37.500	34,9
77	ΤΑΟΥΣΙΑΝΗΣ ΑΓΓΕΛΟΣ & ΣΙΑ Ο.Ε.	656	18	2.800	50.400	97,1
78	ΠΑΥΛΙΔΗΣ Α.Ε. ΜΑΡΜΑΡΑ	604,48	20	2.000	40.000	89,5
79	ΦΟΥΦΑΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ	412,96	23	2.500	57.500	31,2
80	ΜΑΡΜΑΡΑ ΛΑΣΚΑΡΙΔΗ Α.Β.Ε.Ε.	444,08	28	2.200	61.600	63
81	ΜΑΡΜΑΡΑ ΣΚΑΡΗ Α.Ε.	676,79	34	1.600	54.400	42,8
	ΣΥΝΟΛΟ		2.017	195.500	4.614.300	4.661.87

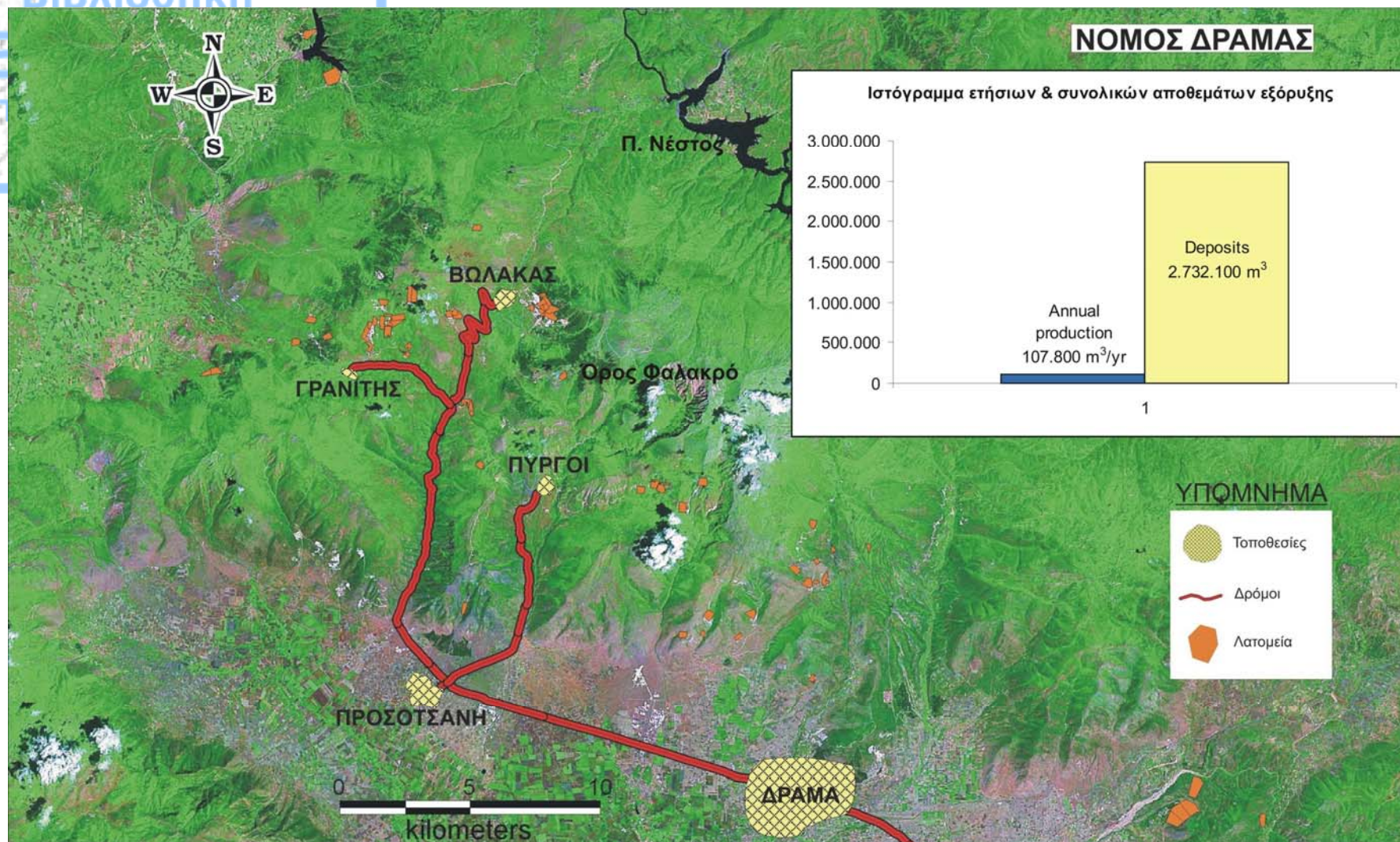


Παρακάτω παρουσιάζεται ο χάρτης της λατομικής δραστηριότητας όλης της περιοχής μελέτης με το αθροιστικό ιστόγραμμα των τιμών ετήσια παραγωγή και αποθέματα του πίνακα 3.

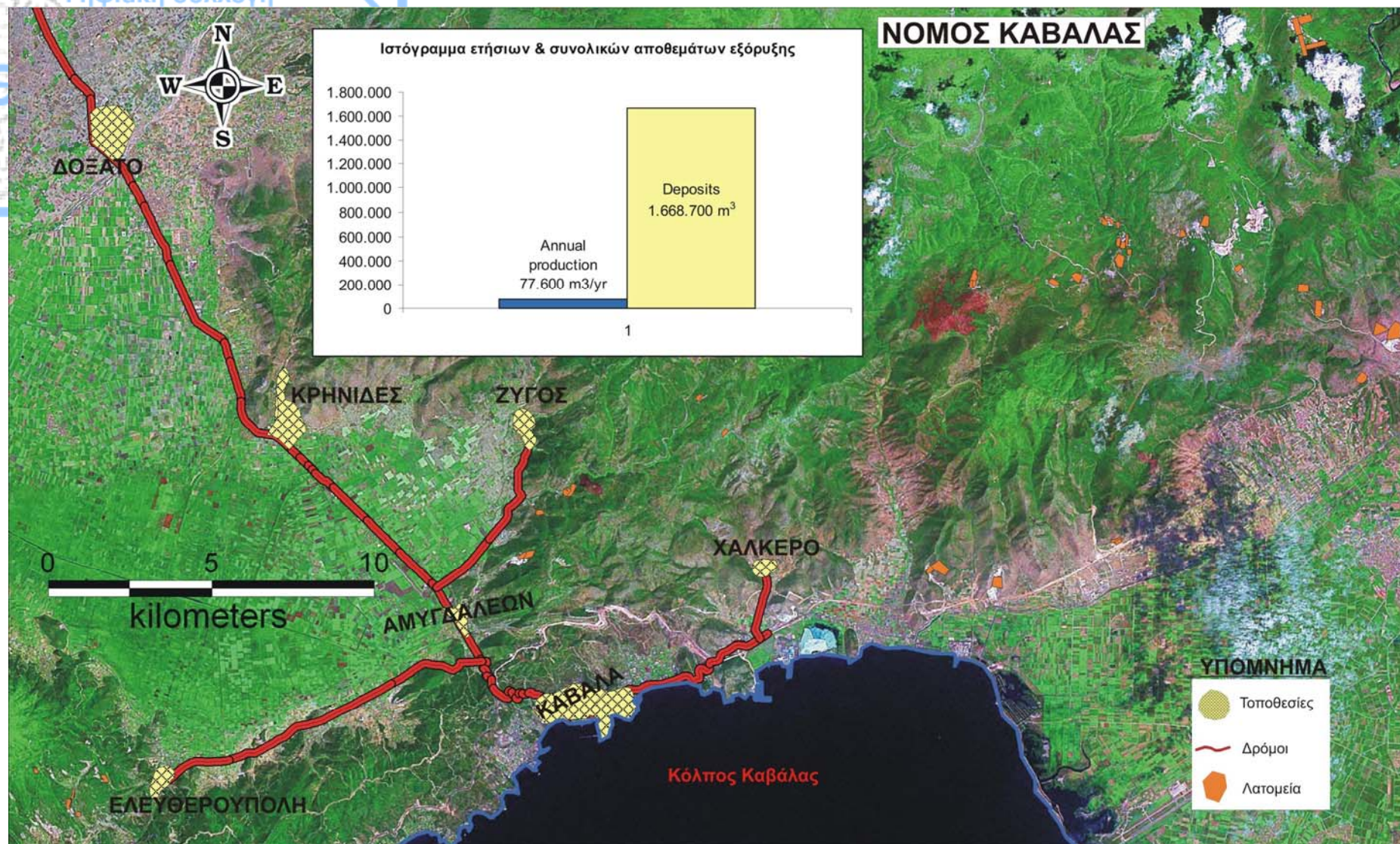
Επίσης παρουσιάζονται οι αντίστοιχοι χάρτες των τριών επιμέρους περιοχών Δράμας, Καβάλας και Θάσου με τα αντίστοιχα αθροιστικά ιστογράμματα.



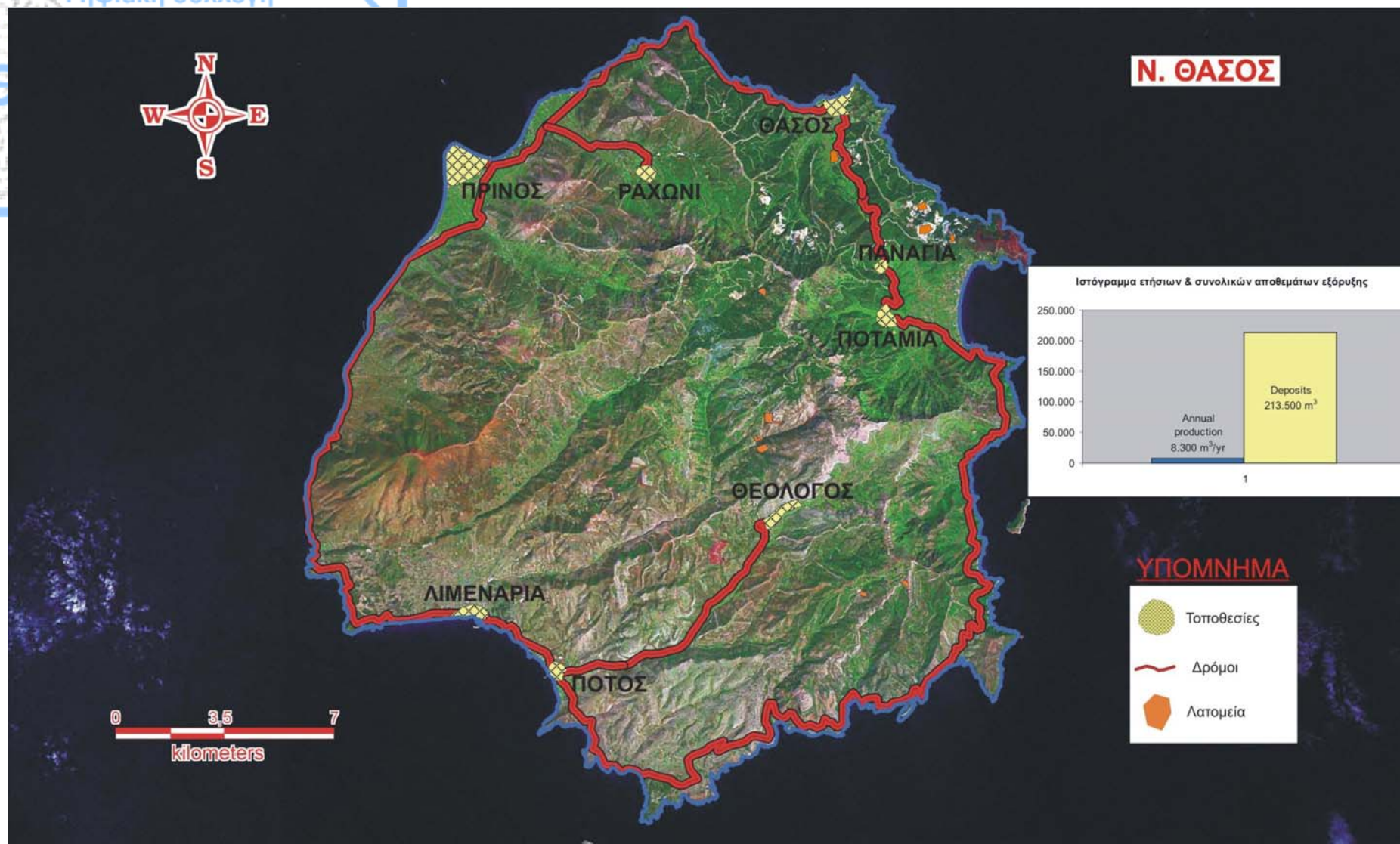
Σχήμα 7.13: Φυσιογραφικός χάρτης λατομικών εξορύξεων της περιοχής μελέτης όπου παρουσιάζεται το αθροιστικό ιστόγραμμα των ετήσιων & συνολικών αποθεμάτων εξόρυξης για 2.017 αθροιστικά έτη λατομικής δραστηριότητας με βάση τις άδειες λειτουργίας των λατομείων.



Σχήμα 7.14: Φυσιογραφικός χάρτης λατομικών εξορύξεων Νομού Δράμας όπου παρουσιάζεται το αθροιστικό ιστόγραμμα των ετήσιων & συνολικών αποθεμάτων εξόρυξης για 1.245 αθροιστικά έτη λατομικής δραστηριότητας με βάση τις άδειες λειτουργίας των λατομείων.



Σχήμα 7.15: Φυσιογραφικός χάρτης λατομικών εξορύξεων Νομού Καβάλας όπου παρουσιάζεται το αθροιστικό ιστόγραμμα των ετήσιων & συνολικών αποθεμάτων εξόρυξης για 667 αθροιστικά έτη λατομικής δραστηριότητας με βάση τις άδειες λειτουργίας των λατομείων.



Σχήμα 7.16: Φυσιογραφικός χάρτης λατομικών εξορύξεων Νήσου Θάσου όπου παρουσιάζεται το αθροιστικό ιστόγραμμα των ετήσιων & συνολικών αποθεμάτων εξόρυξης για 105 αθροιστικά έτη λατομικής δραστηριότητας με βάση τις άδειες λειτουργίας των λατομείων.

8. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην παρούσα διπλωματική εργασία δημιουργήθηκε μία βάση γεωγραφικών πληροφοριών με ποσοτικά και ποιοτικά στοιχεία, καθώς και στοιχεία που αφορούν τη θέση των λατομείων μαρμάρου της περιοχής μελέτης (Νομοί Δράμας & Καβάλας). Η αξιοποίηση και επεξεργασία των στοιχείων της βάσης γεωγραφικών πληροφοριών μας οδήγησε στα παρακάτω συμπεράσματα:

Στην περιοχή μελέτης λειτουργούν 81 καταγεγραμμένα λατομεία εξόρυξης μαρμάρου από τα οποία τα 48 βρίσκονται στο Νομό Δράμας και τα 33 στο Νομό Καβάλας. Η συνολική ετήσια παραγωγή τους σε όγκους μαρμάρου είναι $195.500 \text{ m}^3/\text{yr}$ και τα συνολικά τους αποθέματα $4.614.300 \text{ m}^3$. Η έκτασή τους καταλαμβάνει συνολικά $4.661,87 \text{ m}^2$.

Για τη συσχέτιση των θέσεων των λατομικών εξορύξεων με το μορφολογικό ανάγλυφο πραγματοποιήθηκε επεξεργασία των ψηφιακών δεδομένων και πιο συγκεκριμένα των υψομέτρων. Η ανάλυση αυτών έδειξε ότι από τα 48 ενεργά λατομεία του Νομού Δράμας, τα 5 βρίσκονται σε λοφώδεις περιοχές (10,5%), τα 12 σε ημιορεινές (25%) και τα υπόλοιπα 31 σε ορεινές περιοχές (64,5%) σύμφωνα με την ταξινόμηση του Dikau (σχ. 7.7). Στο Νομό Καβάλας αντίστοιχα, 1 από τα 33 ενεργά λατομεία βρίσκεται σε πεδινή περιοχή (3,03%), 24 βρίσκονται σε λοφώδεις (72,73%) και 8 σε ημιορεινές περιοχές (24,24%).

Τέλος, προσδιορίστηκαν οι ακριβείς θέσεις των λατομείων οι οποίες επιβεβαιώθηκαν από δορυφορικές εικόνες Landsat 7/ETM. Με τα δεδομένα αυτά δημιουργήθηκαν θεματικοί χάρτες η περεταίρω επεξεργασία των οποίων μπορεί να δώσει στο μέλλον νέα στοιχεία.

9. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Βαλκάνου, Κ. & Παπούλια, Φ., 2001, *Περιβαλλοντική αποκατάσταση του εγκαταλειμμένου λατομείου «Αργυρό» στην περιοχή Ασβεστοχωρίου*, Διπλωματική εργασία, Θεσσαλονίκη, 26-29.
- Βορεάδης, Γ., 1954, *Γεωλογικά και κοιτασματολογικά έρευναι εν Θάσω*, ΙΓΕΥ, III. .
- Βουγιούκας, Δ. & Χατζηπαναγής, Ι., 2001, *Πληροφοριακά στοιχεία λειτουργούντων λατομείων και εργοστασίων επεξεργασίας μαρμάρων στην Αν. Μακεδονία & Θράκη*. Έκθεση ΙΓΜΕ, Ξάνθη, 3-5.
- Επιτρόπου, Ν., Χατζηπαναγής, Ι., 1987, *Έκθεση για τις κοιτασματολογικές έρευνες στο Ν. Δράμας*, Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών (Ι.Γ.Μ.Ε.), Ξάνθη, 4-7.
- Λασκαρίδης & Πατρώνης, 2005, *Ελληνικό Μάρμαρο*, Ημερίδα, Θεσσαλονίκη.
- Μουντράκης, Δ., 1985, *Γεωλογία της Ελλάδας*, Θεσσαλονίκη.
- Πεχλιβανίδου, Σ., 2007, *Η γεωμορφολογία της Νήσου Σκύρου και η επίδρασή της στις χρήσεις γης*, Διατριβή ειδίκευσης, Θεσσαλονίκη, 45-46.
- Στιμάρατζης, Θ. & Τσαπάρα, Α. – Μ., 2001, *Επιπτώσεις εκμετάλλευσης λατομείων και αποκατάσταση*, Διπλωματική εργασία, Θεσσαλονίκη, 12-19.
- Τσιραμπίδης, Α., 2001, *Ελληνικό Μάρμαρο*, Ημερίδα, Θεσσαλονίκη.
- Χατζηπαναγής, Ι., Φυτρολάκης, Ν., Μπόσκος, Ε., 1993, *Η γεωλογική δομή της ευρύτερης περιοχής του όρους Φαλακρού και η τεκτονική σχέση της Δ. Ροδόπης με τη Σερβομακεδονική μάζα*, Πρακτικά 6^{ου} Συνεδρίου της Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρίας, Αθήνα.
- Χατζηστάθης, Α., 2000, *Λατομεία – Περιβαλλοντικές επιπτώσεις – Αποκατάσταση*, Πρακτικά 1^{ου} Πανελλήνιου Συνεδρίου "Το Ελληνικό Μάρμαρο", Θεσσαλονίκη.



- Chatzipanagis, I., 1989, *Geology and Stratigraphy of Falakro mountain area*, Geol. Rhodopica, vol 2.
- Osswald, K., 1938, *Geologische geschichte von Griechisch – Nordmakedonien*, Υπόμνημα Γεωλ. Υπηρεσίας Ελλάδος, 3.
- Pananikolaou, D., & Panagopoulos, A., 1981, *On the structural style of Southern Rhodope*, Greece, Geol Balc. 11.3, 13 -22.

ΣΧΗΜΑΤΑ

Σχήμα 1.1: Γεωγραφική θέση της ευρύτερης περιοχής μελέτης.....	3
Σχήμα 2.1: Γεωτεκτονικό σχήμα των ελληνίδων ζωνών. Με μαύρο πλαίσιο φαίνεται η θέση των Νομών Δράμας – Καβάλας που ανήκουν στη μάζα της Ροδόπης.....	6
Σχήμα 2.2: Στρωματογραφική στήλη της ευρύτερης περιοχής του Φαλακρού όρους.....	11
Σχήμα 2.3: Στρωματογραφική στήλη της νήσου Θάσου.....	14
Σχήμα 3.1: Φυσιογραφικός χάρτης θέσεων λατομικών εξορύξεων μαρμάρου της περιοχής μελέτης μας (Νομοί Δράμας & Καβάλας). Δορυφορική εικόνα Landsat 7/ETM.....	16
Σχήμα 3.2: Τρισδιάστατη απεικόνιση του μορφολογικού αναγλύφου και των λατομικών εξορύξεων του Νομού Δράμας.....	17
Σχήμα 3.3: Τρισδιάστατη απεικόνιση του μορφολογικού αναγλύφου και των λατομικών εξορύξεων του Νομού Καβάλας.....	18
Σχήμα 3.4: Τρισδιάστατη απεικόνιση του μορφολογικού αναγλύφου και των λατομικών εξορύξεων της Νήσου Θάσου.....	19
Σχήμα 7.1: Τοπογραφικός χάρτης θέσεων λατομικών εξορύξεων μαρμάρου Νομού Δράμας (Ισοδιάσταση 50 m).....	43
Σχήμα 7.2: Τοπογραφικός χάρτης θέσεων λατομικών εξορύξεων μαρμάρου Νομού Καβάλας (Ισοδιάσταση 50 m).....	44
Σχήμα 7.3: Τοπογραφικός χάρτης θέσεων λατομικών εξορύξεων μαρμάρου Νήσου Θάσου (Ισοδιάσταση 50 m).....	45
Σχήμα 7.4: Φυσιογραφικός χάρτης θέσεων λατομικών εξορύξεων μαρμάρου Νομού Δράμας.....	47
Σχήμα 7.5: Φυσιογραφικός χάρτης θέσεων λατομικών εξορύξεων μαρμάρου Νομού Καβάλας.....	48
Σχήμα 7.6: Φυσιογραφικός χάρτης θέσεων λατομικών εξορύξεων μαρμάρου Νήσου Θάσου.....	49
Σχήμα 7.7: Υψομετρική ταξινόμηση των θέσεων λατομικών εξορύξεων μαρμάρου Νομού Δράμας (Ισοδιάσταση 50 m).....	51
Σχήμα 7.8: Υψομετρική ταξινόμηση των θέσεων λατομικών εξορύξεων μαρμάρου Νομού Καβάλας (Ισοδιάσταση 50 m).....	52
Σχήμα 7.9: Υψομετρική ταξινόμηση των θέσεων λατομικών εξορύξεων μαρμάρου Νήσου Θάσου (Ισοδιάσταση 50 m).....	53
Σχήμα 7.10: Τοπογραφικός χάρτης θέσεων λατομικών εξορύξεων Νομού Δράμας (Ισοδιάσταση 50 m). Οι χρωματικοί τόνοι στο χάρτη προέρχονται από το ψηφιακό μοντέλο αναγλύφου (DEM) που δημιουργήθηκε για την περιοχή.....	54
Σχήμα 7.11: Τοπογραφικός χάρτης θέσεων λατομικών εξορύξεων Νομού Καβάλας (Ισοδιάσταση 50 m). Οι χρωματικοί τόνοι στο χάρτη προέρχονται από το ψηφιακό μοντέλο αναγλύφου (DEM) που δημιουργήθηκε για την	

περιοχή.....	55
Σχήμα 7.12: Τοπογραφικός χάρτης θέσεων λατομικών εξορύξεων Νήσου Θάσου (Ισοδιάσταση 50 m). Οι χρωματικοί τόνοι στο χάρτη προέρχονται από το ψηφιακό μοντέλο αναγλύφου (DEM) που δημιουργήθηκε για την περιοχή.....	56
Σχήμα 7.13: Φυσιογραφικός χάρτης λατομικών εξορύξεων της περιοχής μελέτης όπου παρουσιάζεται το αθροιστικό ιστόγραμμα των ετήσιων & συνολικών αποθεμάτων εξόρυξης για 2.017 αθροιστικά έτη λατομικής δραστηριότητας με βάση τις άδειες λειτουργίας των λατομείων.....	64
Σχήμα 7.14: Φυσιογραφικός χάρτης λατομικών εξορύξεων Νομού Δράμας όπου παρουσιάζεται το αθροιστικό ιστόγραμμα των ετήσιων & συνολικών αποθεμάτων εξόρυξης για 1.245 αθροιστικά έτη λατομικής δραστηριότητας με βάση τις άδειες λειτουργίας των λατομείων.....	65
Σχήμα 7.15: Φυσιογραφικός χάρτης λατομικών εξορύξεων Νομού Καβάλας όπου παρουσιάζεται το αθροιστικό ιστόγραμμα των ετήσιων & συνολικών αποθεμάτων εξόρυξης για 667 αθροιστικά έτη λατομικής δραστηριότητας με βάση τις άδειες λειτουργίας των λατομείων.....	66
Σχήμα 7.16: Φυσιογραφικός χάρτης λατομικών εξορύξεων Νήσου Θέ παρουσιάζεται το αθροιστικό ιστόγραμμα των ετήσιων & συνολικών αποθεμάτων για 105 αθροιστικά έτη λατομικής δραστηριότητας με βάση τις άδειες λειτουργίας των λατομείων.....	67

ΠΙΝΑΚΕΣ

Πίνακας 1: Τύποι και προέλευση μαρμάρων.....	22
Πίνακας 2 : Γεωγραφικά στοιχεία λατομείων περιοχής.....	36
Πίνακας 3: Ταξινόμηση αναγλύφου από τον Dikau (1989). Χαρακτηρισμός του αναγλύφου μιας περιοχής, βάση του αναγλύφου που παρουσιάζει πάνω από το επίπεδο της θάλασσας.....	50
Πίνακας 4: Ποσοτικά στοιχεία λατομείων περιοχής.....	57