

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ & ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ

**ΜΕΛΕΤΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ
ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΛΑΙΑΣ ΜΟΝΗΣ ΦΙΛΟΣΟΦΟΥ**



ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

**ΒΛΑΧΟΓΙΑΝΝΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ
ΠΟΛ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ - ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
ΔΡΟΣΙΝΗ 7, 11141 ΑΘΗΝΑ, EMAIL: j.vlachogiannis@gmail.com**

ΜΑΙΟΣ 2019

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
1.1 Αντικείμενο.....	1
1.2 Ανάθεση.....	1
1.3 Σύνταξη Μελέτης.....	1
1.4 Υφιστάμενη κατάσταση.....	1
2. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ.....	3
2.1 Θέση έργου.....	3
2.2 Γεωμορφολογία.....	3
2.3 Γεωλογία.....	4
2.4 Σεισμικότητα.....	12
3. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ.....	14
3.1 Πρόγραμμα Ερευνητικών Εργασιών.....	14
4. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	15
4.1 Συνθήκες υπεδάφους.....	15
4.2 Προτεινόμενα μέτρα προστασίας πρανούς.....	16

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

A. ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ

B. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας έκθεσης είναι η παρουσίαση και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της γεωλογικής - γεωτεχνικής αναγνώρισης των βραχωδών πρανών στην ευρύτερη περιοχή της Παλαιάς Μονής Φιλοσόφου και περιλαμβάνει συμπεράσματα για περιοχές επικινδυνότητας και ειδικά σε θέσεις οι οποίες εμφανίζουν ή ενδέχεται να εμφανίσουν προβλήματα δυνητικών ολισθήσεων βραχωδών τεμαχίων, ώστε να καταλήξει σε προτάσεις για τα ενδεικνυόμενα μέτρα προστασίας.

1.2 Ανάθεση

Η ανάθεση της Γεωτεχνικής μελέτης έγινε από την κα **Αναστασία Καμπόλη**, Αρχιτέκτων Μηχανικός, στον γεωτεχνικό μελετητή Ιωάννη Βλαχογιάννη, Εδαφοτεχνικό μηχανικό στις 7/4/2015.

1.3 Σύνταξη Μελέτης

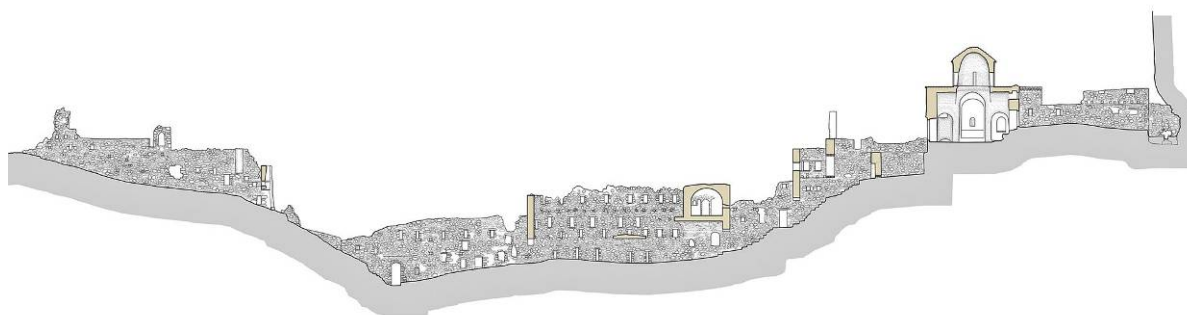
Ο γεωτεχνικός μελετητής Ι. Βλαχογιάννης συνεργάστηκε με τον γεωτεχνικό – γεωλόγο μελετητή Γεώργιο Δούκα στην σύνταξη της παρούσας μελέτης.

1.4 Υφιστάμενη κατάσταση

Η παλαιά Μονή Φιλοσόφου είναι η πιο ιστορική και παλαιά μονή της Αρκαδίας (10ος αιώνας) και από τα παλαιότερα βυζαντινά μνημεία της Ελλάδας. Σύμφωνα με την παράδοση, ιδρύθηκε το 963 από τον Ιωάννη Λαμπαρδόπουλο, τον επονομαζόμενο "φιλόσοφο", γραμματέα του αυτοκράτορα Νικηφόρου Φωκά. Από την επωνυμία αυτή του ιδρυτού πήρε η Μονή το όνομά της.

Η παλαιά Μονή βρίσκεται μέσα σε άγρια και μεγαλοπρεπή χαράδρα και 200 μέτρα πάνω από την κοίτη του ποταμού Λούσιου, στο κοίλωμα ενός ψηλού και απότομου βράχου.

Εκτείνεται σε μία στενή και επιμήκη κοιλότητα. Σώζεται ακέραια και αποτελεί θαυμαστό δείγμα βυζαντινής αρχιτεκτονικής του 10ου αιώνα με αξιόλογες τοιχογραφίες. Έχει απλή λιθοδομή και στην εξωτερική της εμφάνιση δημιουργεί την εντύπωση ενός στερεού αρχιτεκτονικού χτίσματος. Στη θέση αυτή σώζονται σήμερα ο βυζαντινός ναός (Καθολικό), πραγματικό αριστούργημα αρχιτεκτονικής. Είναι ναός εγγεγραμμένος τετράστηλος σταυροειδής με οκτάπλευρο τρούλο. Ο ναός εκοσμείται από τοιχογραφίες εξαιρετικής τέχνης, από τις οποίες σήμερα σώζονται μόνον σπαράγματα. Σώζονται επίσης ερείπια κελιών και άλλων κτισμάτων, το εξωτερικό προστατευτικό τείχος - κτισμένο μετά την Άλωση - ερείπια δύο πυργίσκων πάνω από τη μονή στο βράχο, αγωγός νερού που τροφοδοτούσε τη Μονή με νερό από πηγή, και μια στέρνα.



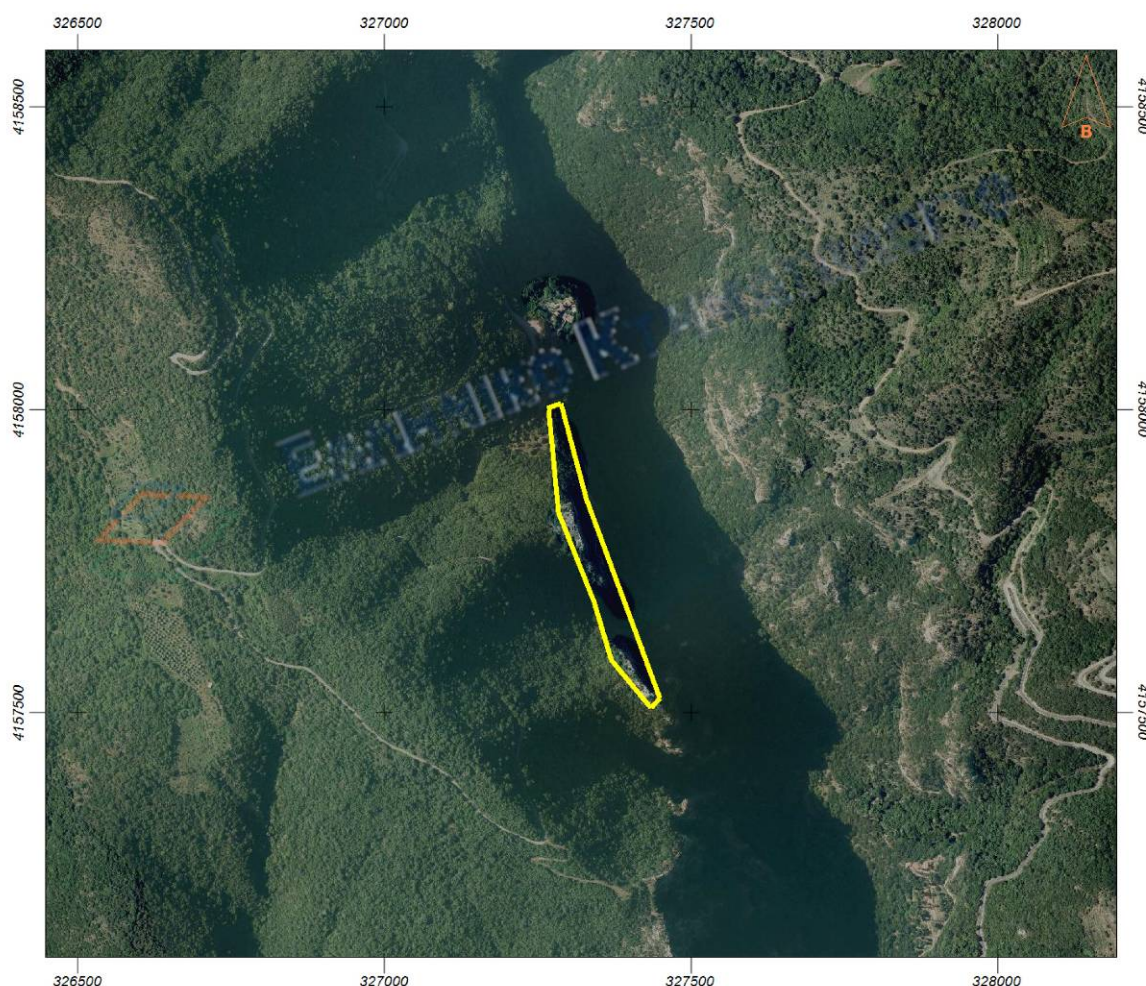
Φωτ. 1 . Παλαιά Μονή Φιλοσόφου.

2. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

2.1 Θέση έργου

Η Μονή Φιλοσόφου βρίσκεται στην χαράδρα του ποταμού Λούσιου, νότια της Δημητσάνας. Είναι αφιερωμένη στην Κοίμηση της Θεοτόκου. Είναι χτισμένη στη δυτική πλευρά του φαραγγιού του Λούσιου, νότιοδυτικά της Δημητσάνας. Αποτελείται από δύο μοναστηριακά συγκροτήματα, από την παλαιά και από την νέα Μονή, οι οποίες βρίσκονται σε μικρή απόσταση μεταξύ τους.

Η ακριβής θέση του μνημείου παρουσιάζεται στην παρακάτω εικόνα.



Εικ. 2.1.Θέση μνημείου - αεροφωτογραφία από Κτηματολόγιο Α.Ε. <http://gis.ktimanet.gr>

2.2 Γεωμορφολογία

Οι κύριοι ορεινοί όγκοι που οριοθετούν τη λεκάνη του Λούσιου είναι το Μαίναλο (1981 μ.) στα ανατολικά και το Όρος Αρτοζήνος (1365 μ.) στα δυτικά. Η συνολική έκταση της

λεκάνης απορροής του ποταμού είναι 166.3 τ.χλμ., το μέσο υψόμετρο 1081 μ. και το υψόμετρο στην έξοδο του είναι 225μ. (Λυκούδης, 2014). Η ευρύτερη περιοχή χαρακτηρίζεται από ορεινό ανάγλυφο με έντονες κλίσεις.

Η παλαιά Μονή Φιλοσόφου εκτείνεται σε μία στενή και επιμήκη κοιλότητα ενός ψηλού και απότομου βράχου περίπου 200 μέτρα πάνω από την κοίτη του ποταμού Λούσιου.



Εικ. 2.2. Εικόνα αναγλύφου (πηγή: Δορυφόρος Google)

2.3 Γεωλογία

Η ευρύτερη περιοχή του έργου αποτελείται από πετρώματα που ανήκουν στις γεωτεκτονικές ζώνες Γαβρόβου - Τρίπολης και Ωλονού - Πίνδου. Οι προαναφερθείσες ζώνες ανήκουν στις Εξωτερικές Ελληνίδες. Επίσης στην περιοχή μελέτης υπάρχουν Τεταρτογενή ιζήματα Μεταλπικών σχηματισμών.

Η ζώνη Ωλονού - Πίνδου θεωρήθηκε σαν η πιο βαθιά Ελληνική αύλακα ανάμεσα στα υβώματα Πελαγονικής προς τα ανατολικά και Γαβρόβου προς τα δυτικά. Συνήθως αναφέρεται σαν το «Ελληνικό ευγεωσύγκλινο» κατά τη διάρκεια του Μεσοζωικού.

Η ζώνη Ωλονού - Πίνδου διαιρέθηκε από τον Aubouin (1959) σε τρεις παλαιογεωγραφικές υποζώνες που αντανakλούν την ιζηματολογία τους:

1. Την ανατολική πλευρά της αύλακας που ονομάστηκε «Υπερπινδική υποζώνη», με ιζήματα μεταβατικά μεταξύ της ζώνης Πίνδου και της Υποπελαγονικής ζώνης. Η υποζώνη αυτή συγκροτείται από δύο ενότητες πετρωμάτων, του βουνού Κόζιακας και των Θυμιανών.
2. Την αξονική υποζώνη με ιζήματα της πιο βαθιάς θάλασσας.
3. Τη δυτική πλευρά, μεταβατική προς το ύψωμα Γαβρόβου - Τριπόλεως που λέγεται και Εξωτερική Πίνδος (Μουντράκης, 2007).

Η ζώνη Ωλονού - Πίνδου παρουσιάζει εξάπλωση στο κεντρικό και δυτικό μέρος της λεκάνης απορροής του Λούσιου και οι σχηματισμοί της υπέρκεινται τεκτονικά της ζώνης Γαβρόβου - Τρίπολης. Η ζώνη Ωλονού - Πίνδου αποτελείται από:

- Στρώματα μεταβάσεως (K_9-P_c) περιόδου Μαιστριχτίου - Παλαιοκαίνου, δηλαδή εναλλαγές λεπτοπλακωδών ασβεστόλιθων, ασβεστομαργαϊκών υλικών, ψαμμιτών και λατυποπαγών ασβεστόλιθων με πάχος περίπου 30 μέτρων.
- Πλακώδεις ασβεστόλιθους ($K_8-9.k$) περιόδου Κονιάσιο - Καμπάνιο, δηλαδή μικροκρυσταλλικοί ασβεστόλιθοι σε πλάκες, πρασινότεφροι και κατά τόπους ερεθίζοντες με κονδύλους και λεπτές ενστρώσεις πυριτόλιθων. Στη βάση τους είναι λευκοί γεμάτοι με ενστρώσεις ιάσπιδων και με πολλά απολιθώματα. Είναι πολυπτυχωμένοι και κατακερματισμένοι.
- Ιλυόλιθοι ερυθροί και «πρώτος φλύσχης» (J_5-K_1) της περιόδου Ανώτερο Ιουρασικό - Κατώτερο Κρητιδικό - Τουρώνιο. Οι ιλυολιθικές ενστρώσεις αρχίζουν με εναλλαγές ιλυολίθων και ασβεστόλιθων που προοδευτικά μεταπίπτουν σε καθαρούς ιλυολίθους. Ο «πρώτος φλύσχης» αποτελείται από πηλίτες, αργιλικούς σχιστόλιθους που πολλές φορές περιέχουν λατύπες κερατολίθων. Οι ψαμμίτες είναι λεπτόκοκκοι, μαρμαρυγιακοί και αστριούχοι. Οι μικρολατυποπαγείς ασβεστόλιθοι είναι ετερογενείς. Το πάχος τους είναι 100 μέτρα περίπου.

Η ζώνη Γαβρόβου - Τρίπολης βρίσκεται δυτικά της ζώνης Πίνδου και προεκτείνεται με διεύθυνση ΒΒΔ - ΝΝΑ από την Ήπειρο προς την Πελοπόννησο όπου εμφανίζεται να περιβάλλεται τεκτονικά από τη ζώνη Ωλονού - Πίνδου. Στο γεωγραφικό χώρο της Πελοποννήσου η έκταση των εμφανίσεων της ζώνης είναι πολύ μεγαλύτερη σε σχέση με το γεωγραφικό χώρο Ηπείρου - Στερεάς Ελλάδας. Τα βουνά Τύμφη, Γάβροβο, Χελμός, Μαίναλο και Πάρνων δομούνται από σχηματισμούς της ζώνης αυτής. Επίσης μεγάλα τμήματα της Κρήτης και της Ρόδου καταλαμβάνονται από τους σχηματισμούς αυτής της ζώνης. Η ζώνη Γαβρόβου - Τρίπολης καθορίσθηκε σαν ύψωμα, που είχε συνεχή νηριτική ιζηματογένεση και χώριζε το ευγεωσύγκλινο της ζώνης Ωλονού - Πίνδου από το

μειογεωσύγκλινο της Αδριατικοϊονίου ζώνης. Παλαιότερα θεωρούνταν σαν δύο ανεξάρτητα υβώματα. Το ύβωμα Γαβρόβου στον κορμό της ηπειρωτικής Ελλάδας και το ύβωμα Τρίπολης στην Πελοπόννησο. Τα δύο αυτά υβώματα εντάχθηκαν σε μια ζώνη (Γαβρόβου - Τρίπολης) από τον Dercourt (1964) (Μουντράκης, 2007).

Στην Κεντρική και Ανατολική Πελοπόννησο η στρωματογραφική διάρθρωση της ανθρακικής σειράς του φλύσχη της ζώνης Γαβρόβου - Τρίπολης, από τους αρχαιότερους προς τους νεότερους σχηματισμούς είναι:

- Μέσο - Ανωτριάτικοί σχηματισμοί: είναι κυρίως δολομίτες και δολομιτικοί ασβεστόλιθοι, πάχους από λίγα μέχρι και εκατοντάδες μέτρα. Είναι πάντοτε ρηχής θάλασσας ιζήματα και εγκλείουν: *Megalodon*, *Diplopora*, *Triasina* sp. κ.α.. Αποτελούν τη βάση της ανθρακικής σειράς της ζώνης Γαβρόβου - Τρίπολης και η έναρξη τους είναι ετεροχρονισμένη. Υπάρχουν περιοχές στις οποίες αυτοί αρχίζουν στο Ανίσιο και άλλες που αρχίζουν στο Λαδίνιο ή στο Κάρνιο. Η επαφή των Μέσο - Ανωτριάτικών ανθρακικών σχηματισμών με το υπόβαθρο τους είναι κατά κανόνα τεκτονισμένη, υπάρχουν όμως και θέσεις στις οποίες αυτή είναι σύμφωνη, καθώς και άλλες στις οποίες οι σχηματισμοί αυτοί βρίσκονται σε ασυμφωνία επίκλυσης στα υποκείμενα τους στρώματα.
- Ιουρασικοί σχηματισμοί: αποτελούνται από νηριτικούς ασβεστόλιθους με παρεμβολές δολομιτικών ασβεστόλιθων, πάχους από 500 έως και περισσότερα από 1000 μέτρα. Εγκλείουν κατά κανόνα, χαρακτηριστικές μικρο και μακροπανίδες, με τις οποίες οι Ιουρασικοί αυτοί σχηματισμοί είναι δυνατόν να διακριθούν σε επι μέρους ορίζοντες.
- Κρητιδικοί σχηματισμοί: Είναι ιζήματα ανθρακικά ρηχής θάλασσας, πάχους 450 έως και περισσότερα από 1000 μέτρα. Στα στρώματα του Ανώτερου Κρητιδικού απαντώνται, μερικές φορές λατυποπαγείς - κλαστικοί ασβεστολιθικοί ορίζοντες, που πρέπει να αποδοθούν σε τεκτονική διαταραχή της περιοχής κατά το διάστημα αυτό. Από τους σχηματισμούς του Κατώτερου Κρητιδικού απουσιάζουν συνήθως τα χαρακτηριστικά απολιθώματα. Αντίθετα τα ανθρακικά στρώματα του Ανώτερου Κρητιδικού είναι πλούσια σε χαρακτηριστικές πανίδες, που κάνουν εύκολη τη διάκριση των στρωμάτων αυτών σε επιμέρους ορίζοντες, όπως είναι: το Τουρώνιο -Κονιάσιο με *Nerinea*, το Σαντώνιο με *Acteonella* και με πλούσια μικροπανίδα από *Dicyclina*, *Cuneolina* κ.α., το Καμπάνιο με *Hippurites* και το Μαιστρίχτιο με κοράλλα και πλούσια πανίδα του γένους *Orbitoides*.
- Παλαιοκαινικοί - Ανωηκαινικοί σχηματισμοί: Συνιστούν το ανώτερο τμήμα της ανθρακικής σειράς της ζώνης Γαβρόβου - Τρίπολης και είναι ιζήματα ρηχής θάλασσας, πάχους 300 μέτρων περίπου. Τα ανώτερα μέλη της έχουν λουτήσια ηλικία.
- Ιζήματα φλύσχη: Η έναρξη της ζώνης του φλύσχη της ζώνης Γαβρόβου - Τρίπολης στο δυτικό τμήμα της αρχίζει στη βάση του Ολιγόκανου. Αντίθετα στο κεντρικό και στο ανατολικό τμήμα της ζώνης αυτής ο φλύσχος αρχίζει κατά το Ανώτερο Ηώκαινο και

συνεχίζεται η απόθεση του και στο Μέσο Ολιγόκαινο. Η επαφή του φλύσχη με την υποκείμενη ανθρακική σειρά, είναι κατά κανόνα ασύμφωνη. Επίσης στο κεντρικό τμήμα της ζώνης αυτής (περιοχή Παραδεισίων - Μεγαλόπολης) η έναρξη του φλύσχη γίνεται με ψαμμίτες, οι οποίοι υπέρκεινται με σαφή ασυμφωνία κλαστικών ασβεστόλιθων λουτήσιας ηλικίας.

Όσον αφορά την ευρύτερη περιοχή μελέτης, δομείται από τους σχηματισμούς της γεωτεκτονικής ενότητας Γαβρόβου - Τρίπολης (Ι.Γ.Μ.Ε - Φύλλο ΔΗΜΗΤΣΑΝΑ κλίμακα 1:50.000) (**Σχ. 2.3**) και αποτελείται από:

- Φλύσχη αδιαίρετο (ft): ηλικίας Πριαμπόνιου - Ολιγόκανου, εναλλαγές τεφρών μαργών, ψαμμιτών με ενστρώσεις ή φακούς ασβεστόλιθων και κροκαλοπαγών. Ο σχηματισμός αυτός έχει πάχος 300 μέτρων περίπου.
- Νηριτικοί ασβεστόλιθοι ($P_c-E_m.k$) περιόδου Παλαιόκαινου - Λουτήσιου με πάχος περίπου 350 μέτρα. Τεφροί - σκουρότεφροι, μαύροι ασβεστόλιθοι και δολομιτικοί ασβεστόλιθοι, συνήθως παχυστρωματώδεις. Ένας ορίζοντας άσπρων ή μαύρων δολομιτών που το πάχος του είναι γύρω στα 120 μέτρα παρεμβάλλεται στους ασβεστόλιθους.
- Ασβεστόλιθοι και δολομιτικοί ασβεστόλιθοι ($K_9.k,d$) περιόδου Ανώτερου Κρητιδικού. Τεφροί έως μαύροι, παχυστρωματώδεις, πτωχοί σε απολιθώματα. Περιέχουν φακούς τεφρού ή μαύρου βιοκλαστικού ασβεστόλιθου. Οι δολομίτες είναι συνήθως λευκοί, λεπτοστρωματώδεις. Λόγω της έντονης δολομιτίωσης και της ομοιομορφίας των ιζημάτων δεν είναι δυνατός ο μικροσκοπικός διαχωρισμός του Ανώτερου Κρητιδικού. Με βάση όμως τα μικροπαλαιοντολογικά στοιχεία μπορεί να χωρισθεί σε επί μέρους ορίζοντες που είναι από τους νεώτερους προς τους παλαιότερους με αντίστοιχα απολιθώματα.
- Ασβεστόλιθοι και δολομίτες ($J_s-K.k,d$) περιόδου Μάλμιο - Αλβιο - Κατώτερο Κενομάνιο, με πάχος περίπου 450 μέτρα. Τεφροί, λίγο βιτουμενιούχοι, μέσο έως παχυστρωματώδεις με φλέβες ασβεστίτη. Στα κατώτερα στρώματα παρεμβάλλονται πάγκοι δολομιτών, ενώ στους ανώτερους ορίζοντες εμφανίζονται μικρολατυτοπαγή. Με απολιθώματα στα ανώτερα (*Sabaudia minuta*) και στα κατώτερα στρώματα (*Kurnubia palastintensis*).

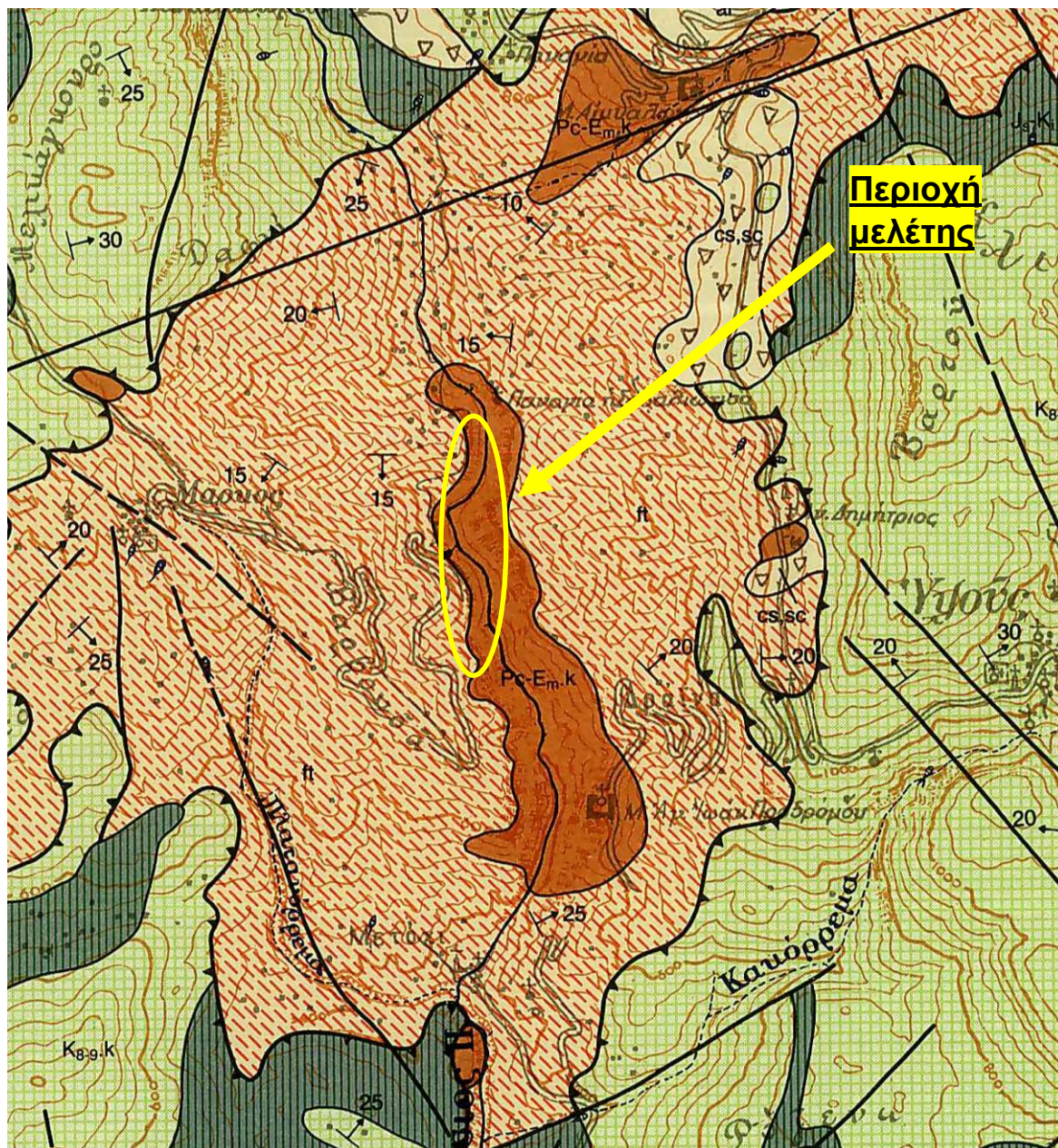
Τα Νεογενή και Τεταρτογενή ιζήματα αποτίθενται σε λεκάνες τεκτονικές ή μη που σχηματίστηκαν μετά τη λήξη των πτυχώσεων. Οι τεκτονικές λεκάνες είναι τάφροι που δημιουργήθηκαν από τη νεοτεκτονική δράση. Τα ιζήματα αυτά είναι θαλάσσια, λιμναία και ποταμοχειμάρια και αποθέτονται σε αντίστοιχες λεκάνες ή σε λεκάνες στις οποίες οι συνθήκες εναλλάσσονται από θαλάσσιες σε χερσαίες. Πολλές από τις λεκάνες του Ελληνικού χώρου βρίσκονται βυθισμένες στη θάλασσα όπου συνεχίζεται και σήμερα η

θαλάσσια ιζηματογένεση. Από τα χερσαία ποταμοχειμάρια ιζήματα τα πιο συνήθη είναι τα κροκαλολατυποπαγή, οι ψαμμίτες και τα ερυθροχώματα. Χαρακτηριστική είναι η απολιθωμένη πανίδα θηλαστικών που βρίσκεται σε χερσαία ιζήματα Άνω Μειόκαινου σε πολλές περιοχές της Ελλάδας (Μουντράκης, 2007).

Τα Τεταρτογενή ιζήματα Μεταλπικών σχηματισμών που βρίσκονται εντός της λεκάνης απορροής του Λούσιου είναι:

- Αλλουβιακές αποθέσεις (al) από κροκάλες, χαλίκια και αργιλοαμμώδη υλικά. Οι αποθέσεις αυτές εντοπίζονται σε μεγάλη συγκέντρωση στην περιοχή Καρκαλού, κοντά στις πηγές του Λούσιου και νοτιότερα κατά μήκος της κεντρικής κοίτης του ποταμού.
- Κώνοι κορημάτων παλαιοί και σύγχρονοι και πλευρικά κορήματα (cs,sc) που αποτελούνται κυρίως από θραύσματα ασβεστόλιθων τοπικής κυρίως προέλευσης. Οι κώνοι κορημάτων εντοπίζονται νότια της Δημητσάνας και βρίσκονται σε μικρές συγκεντρώσεις.

Στο **Σχ.2.4** δίνεται η στρωματογραφική στήλη της ζώνης Γαβρόβου - Τριπόλεως.



Σχ. 2.3. Γεωλογικός χάρτης της περιοχής μελέτης (ΙΓΜΕ, φύλλο Δημητσάνα, κλ. 1:50000)

ΥΠΟΜΝΗΜΑ**ΖΩΝΗ ΓΑΒΡΟΒΟΥ - ΤΡΙΠΟΛΕΩΣ****ΠΡΙΑΜΠΟΝΙΟ - ΟΛΙΓΟΚΑΙΝΟ**

Φλύσχη αδιαίρετος: εναλλαγές τεφρών μαργών, ψαμμιτών με ενστρώσεις ή φακούς ασβεστόλιθων και κροκαλοπαγών.

Πάχος: 300 m περίπου.

**ΑΝΩΤ. ΛΟΥΤΗΣΙΟ - ΒΑΣΗ ΠΡΙΑΜΠΟΝΙΟΥ**

Στρώματα μεταβάσεως προς φλύσχη: ασβεστόλιθοι βιοκλαστικοί με βενθονική κυρίως μικροπανίδα και μονόμεικτα κροκαλοπαγή τοπικής προελεύσεως. Επίσης φακοί από κίτρινα ασβεστομαργαϊκά υλικά τα οποία μεταπίπτουν βαθμιαία στον φλύσχη.

Απολιθώματα:

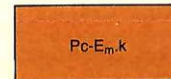


Fabiania cassis (OPPENHEIM), *Chapmanina* sp., *Nummulites* sp., *Spiroclypeus* sp., *Discocyclina* sp., *Actinocyclus* sp., *Asteroid* Rupertiidae, Gypsinidae, Miliolidae, Melodesioide

ΠΑΛΑΙΟΚΑΙΝΟ - ΛΟΥΤΗΣΙΟ

Νηριτικοί ασβεστόλιθοι: Τεφροί - σκουρότεφροι και μαύροι ασβεστόλιθοι και δολομιτικοί ασβεστόλιθοι, συνήθως παχυστρωματώδεις. Ένας οριζοντας άσπρων ή μαύρων δολομιτών που το πάχος του είναι γύρω στα 120 m παρεμβάλλεται στους ασβεστόλιθους.

Στα ανώτερα στρώματα βρέθηκαν τα απολιθώματα:



Gyroidinella magna LE CALVEZ, *Fabiania cassis* (OPPENHEIM), *Nummulites millecaput* (BOUBEE), *Discorinopsis* sp., *Spiroclina* Rotaliidae, Miliolidae, Gypsinidae, Planorbulinid

Ηλικία: Λουτήσιο.

Στους κατώτερους οριζοντες προσδιορίστηκαν:

Braeckinella arabica (HENSON), *Idalina sinjarica* GRIMSI, *Glomalveolina primaeva* (REICHEL), *Lacazinella* cf. *Cribragoesella* sp., *Valvulina* sp., *Pseudochrysalidina* Miliolidae

Ηλικία: Παλαιόκαινο.

Βρέθηκε επίσης υφάλμυρη φάση με:

Microcodium elegans GLUCK, *Discorbic*

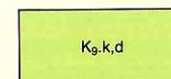
Ηλικία: Παλαιόκαινο.

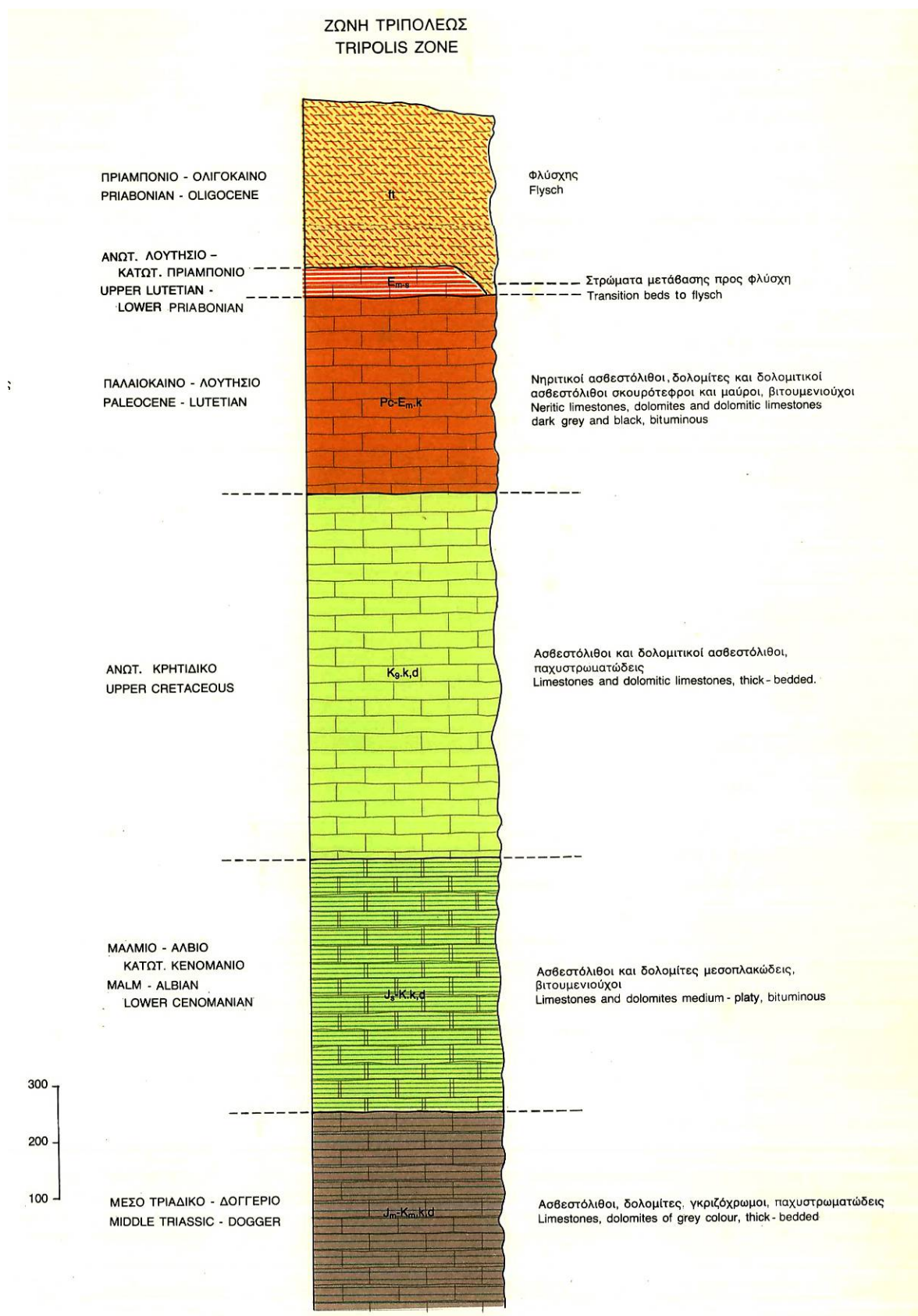
Πάχος: 350 m περίπου.

ΑΝΩΤΕΡΟ ΚΡΗΤΙΔΙΚΟ

Ασβεστόλιθοι και δολομιτικοί ασβεστόλιθοι: τεφροί έως μαύροι, παχυστρωματώδεις, πτωχοί σε απολιθώματα. Περιέχουν φακούς τεφρού ή μαύρου βιοκλαστικού ασβεστόλιθου. Οι δολομίτες είναι συνήθως λευκοί, λεπτοστρωματώδεις.

Λόγω της έντονης δολομιτώσεως και της ομοιομορφίας των ιζημάτων δεν είναι δυνατός ο μακροσκοπικός διαχωρισμός του Ανώτερου Κρητιδικού. Με βάση όμως τα μικροπαλαιοντολογικά στοιχεία μπορεί να χωρισθεί σε επί μέρους οριζοντες που είναι από τους νεώτερους προς του παλαιότερους και με τα αντίστοιχα απολιθώματα οι παρακάτω:





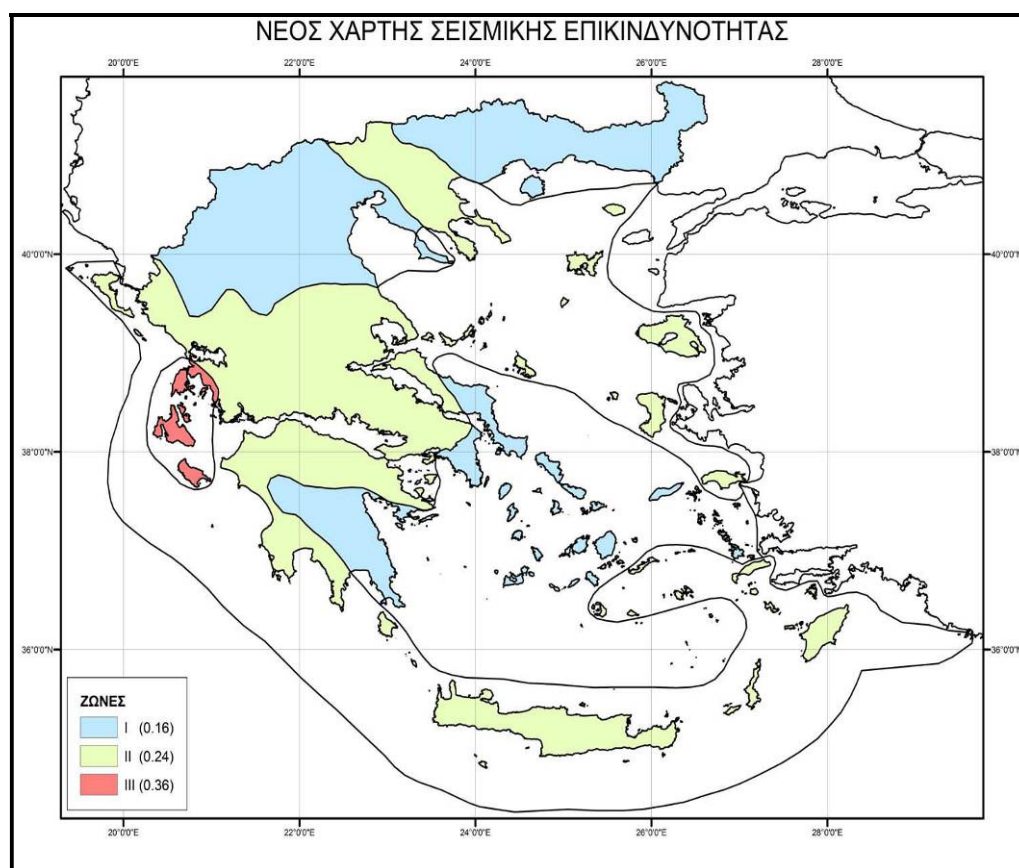
Σχ. 2.4. Στρωματογραφική στήλη της ευρύτερης περιοχής έρευνας – Ζώνη Τριπόλεως.

2.4 Σεισμικότητα

Σύμφωνα με τον νέο Ε.Α.Κ. η ευρύτερη περιοχή μελέτης ανήκει στη ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας I με συντελεστή σεισμικής επιτάχυνσης εδάφους $\alpha=0,16$ (σχ.2.5).

Οι εντοπισθέντες γεωλογικοί σχηματισμοί κατατάσσονται σε ότι αφορά στη σεισμική τους επικινδυνότητα στην κατηγορία Α, σύμφωνα πάντα με τον ισχύοντα ΕΑΚ :

ΓΕΩΛΟΓΙΚΟΣ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΣΕΙΣΜ. ΕΠΙΚΥΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ
Ασβεστόλιθος	Α



Σχ. 2.5 Κατανομή των ζωνών σεισμικής επικινδυνότητας στον Ελλαδικό χώρο (ΕΑΚ).

Πίνακας 2.1.: Κατηγορίες σεισμικής επικινδυνότητας Γεωλογικών Σχηματισμών

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
A	• Βραχώδεις ή ημιβραχώδεις σχηματισμοί εκτεινόμενοι σε αρκετή έκταση και βάθος, με την προϋπόθεση ότι δεν παρουσιάζουν έντονη αποσάθρωση. • Στρώσεις πυκνού κοκκώδους υλικού με μικρό ποσοστό ιλυοαργιλικών προσμίξεων, πάχους μικρότερου των 70 μ. • Στρώσεις πολύ σκληρής προσυμπιεσμένης αργίλου πάχους μικρότερου των 70 μ.
B	• Εντόνως αποσαθρωμένα βραχώδη ή εδάφη που από μηχανική άποψη μπορούν να εξομοιωθούν με κοκκώδη. • Στρώσεις κοκκώδους υλικού μέσης πυκνότητας, πάχους μεγαλύτερου των 5 μ. ή μεγάλης πυκνότητας πάχους μεγαλύτερου των 70 μ. • Στρώσεις σκληρής προσυμπιεσμένης αργίλου πάχους μεγαλύτερου των 70 μ.
Γ	• Στρώσεις κοκκώδους υλικού μικρής σχετικής πυκνότητας, πάχους μεγαλύτερου των 5 μ. ή μέσης πυκνότητας πάχους, μεγαλύτερου των 70 μ. • Ιλυοαργιλικά εδάφη μικρής αντοχής σε πάχος μεγαλύτερο των 5 μ.
Δ	• Έδαφος με μαλακές αργίλους υψηλού δείκτη πλαστικότητας ($I_p > 50$), συνολικού πάχους μεγαλύτερου των 10 μ.
X	• Χαλαρά λεπτόκοκκα αμμοίλυωδη εδάφη υπό τον υδάτινο ορίζοντα, που ενδέχεται να ρευστοποιηθούν (εκτός αν ειδική μελέτη αποκλείει τέτοιο κίνδυνο, ή γίνει βελτίωση των μηχανικών τους ιδιοτήτων). • Εδάφη που βρίσκονται δίπλα σε εμφανή τεκτονικά (ενεργά) ρήγματα. • Απότομες κλιθείς καλυπτόμενες με προϊόντα χαλαρών πλευρικών κορημάτων. • Χαλαρά κοκκώδη ή μαλακά ιλυοαργιλικά εδάφη, εφόσον έχει αποδειχθεί ότι είναι επικίνδυνα από άποψη δυναμικής συμπεκνώσεως ή απώλειας αντοχής. • Πρόσφατες χαλαρές επιχωματώσεις (μπάζα). Οργανικά εδάφη. • Εδάφη κατηγορίας Γ με επικινδύνως μεγάλη κλίση.

3. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

3.1 *Πρόγραμμα Ερευνητικών Εργασιών*

Λόγω του απότομου αναγλυφου και των σχεδον κατακόρυφων κλίσεων του πρανούς ήταν αδύνατον να εκτελεστούν ερευνητικές εργασίες υπαίθρου (γεωτρήσεις ή φρέατα).

Επίσης ήταν αδύνατη η συγκέντρωση των αναγκαίων σε αριθμό μετρήσεων στις ασυνέχειες της βραχομάζας για την δημιουργία τεκτονικών διαγραμμάτων.

Τα όποια συμπεράσματα και προτάσεις παρατίθενται στο επόμενο κεφάλαιο βασίζονται στην διεθνή και Ελληνική βιβλιογραφία, στις επιτόπου παρατηρήσεις των μελετητων και σε φωτογραφικές αποτυπώσεις.

4. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

4.1 Συνθήκες υπεδάφους

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των επιτόπου παρατηρήσεων η άμεση περιοχή του έργου δομείται από Νηριτικούς ασβεστολίθους ($P_C-E_m.k$) περιόδου Παλαιόκαινου - Λουτήσιου με πάχος περίπου 350 μέτρα. Τεφροί - σκουρότεφροι, μαύροι ασβεστόλιθοι και δολομιτικοί ασβεστόλιθοι, συνήθως παχυστρωματώδεις.

Πρηνή: τα υπερκείμενα πρηνή της παλαιάς Μονής Φιλοσόφου παρουσιάζουν μεγάλο ύψος (>20m) με κατακόρυφες κλίσεις (κατά θέσεις αρνητικές κλίσεις)

Αστάθεια: Τοπικές καταπτώσεις εδαφικών (από τον υπερκείμενο εδαφικό μανδύα) και τοπικές αποκολλήσεις βραχωδών τεμαχών.

Αναμένονται επίπεδες και σφηνοειδείς ολισθήσεις, καθώς και ανατροπές βραχωδών τεμαχών μικρή κλίμακας λόγω δράσης διαβρωτικών παραγόντων.

Ταξινόμηση Βραχομάζας (GSI): Οι Νηριτικοί Ασβεστόλιθοι εμφανίζουν $GSI = 55-65$, (βλ. παράρτημα Β).

Αποσάθρωση Βραχομάζας: Υγιής έως λίγο αποσαθρωμένη βραχομάζα (W1-W2), (βλ. πίνακα 2).

ΠΙΝΑΚΑΣ 2: Βαθμός αποσάθρωσης Βραχομάζας (ISRM 1981)

Descriptive Terminology	Symbol	Description
Fresh	W1	No visible sign of rock material weathering; perhaps slight discoloration on major discontinuity surfaces.
Slightly Weathered	W2	Discoloration indicates weathering of rock material and discontinuity surfaces. All the rock material may be discolored by weathering and may be somewhat weaker than its fresh condition.
Moderately Weathered	W3	Less than half of the rock material is decomposed and/or disintegrated to a soil. Fresh or discolored rock is present either as a discontinuous framework or as corestones.
Highly Weathered	W4	More than half of the rock material is decomposed and/or disintegrated to a soil. Fresh or discolored rock is present either as a discontinuous framework or as corestones.
Completely Weathered	W5	All rock material is decomposed and/or disintegrated to soil. The original mass structure is still largely intact.
Residual Soil	W6	All rock material is converted to soil. The mass structure and material fabric are destroyed. There is a large change in volume, but the soil has not been significantly transported.

Μέγεθος τεμαχών Βραχομάζας: Σύμφωνα με την επί τόπου παρατήρηση και τον πίνακα 3 που ακολουθεί η βραχομάζα αποτελείται κατα κύριο λόγο από μεγάλων διαστάσεων τεμάχη έως μικρά κατά θέσεις.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3: Προσδιορισμός Βραχωδών Τεμαχών (ISRM 1981)

block size, rock block dimension or volume resulting from the mutual orientation of intersecting joint sets, and the spacing of the individual joint sets. The block size can be quantified according to standard procedure. Classification of block size, see Table 5. ISRM, 1981.

Table 5. Classification of block size. After ISRM, 1981.

Description	J_v (Joints/m ³)
Very large blocks	< 1
Large blocks	1-3
Medium-sized blocks	1-10
Small blocks	10-30
Very small blocks	> 30

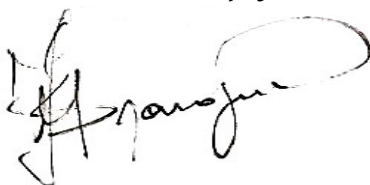
4.2 Προτεινόμενα μέτρα προστασίας πρανούς

Προτείνεται η τοποθέτηση ελεύθερου μεταλλικού πλέγματος ή και βραχοπαγίδων σε όλο το μήκος του πρανούς εφόσον καταστεί δυνατή η μεταφορά των υλικών και των απαραίτητων μηχανημάτων στην περιοχή του έργου.

Επισημαίνεται ότι ο βαθμός δυσκολίας και επικινδυνότητας των εργασιών στην θέση της Παλαιάς Μονής Φιλοσόφου είναι εξαιρετικά μεγάλος και οι όποιες επεμβάσεις επιλεγούν δεν είναι δυνατόν να εκτελεστούν από συμβατικά συνεργεία.

Φωτογραφίες της περιοχής δίδονται στο παράρτημα Α.

Οι Συντάξας



Ι. Βλαχογιάννης

Πολ. Μηχανικός - Εδαφομηχανικός

ΙΩΑΝΝΗΣ Μ. ΒΛΑΧΟΓΙΑΝΝΗΣ
ΔΙΠΛ. ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
ΠΑΝΕΠ/ΜΙΟΥ INNSBRUCK ΑΥΣΤΡΙΑΣ
ΜΕΛΟΣ Τ.Ε.Ε. ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΩΟΥ 45125
ΔΡΟΣΙΝΗ 7 - ΑΘΗΝΑ 111 41 - ΤΗΛ. 22 37 157
Α.Φ.Μ. 031101434 - Δ.Ο.Υ. ΙΔ' ΑΘΗΝΩΝ

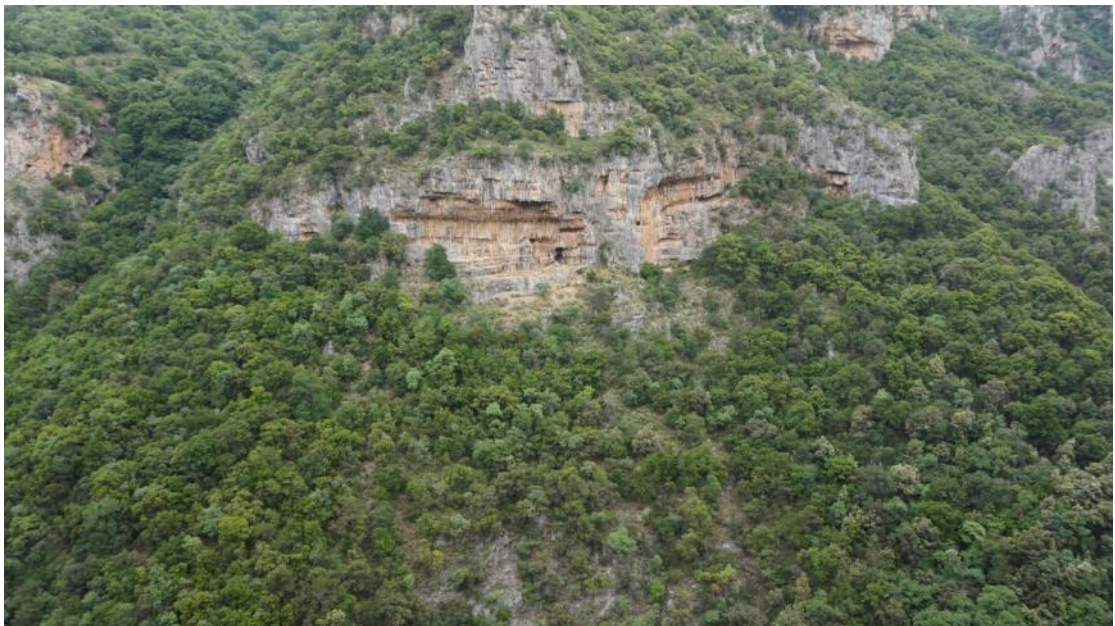
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ



ΦΩΤ. 1 Παλαιά Μονή Φιλοσόφου



ΦΩΤ. 2 Παχυστρωματώδεις νηριτικοί ασβεστόλιθοι – πρανή με κλίση σχεδόν κατακόρυφη



ΦΩΤ. 3. Οι αρνητικές κλίσεις των πρανών αυξάνουν τον βαθμό επικινδυνότητας πιθανών αποκολλήσεων βραχωδών τεμαχών.



ΦΩΤ. 4. Οι αρνητικές κλίσεις των πρανών αυξάνουν τον βαθμό επικινδυνότητας πιθανών αποκολλήσεων βραχωδών τεμαχίων.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

ΕΡΓΟ : Μελέτη Συντήρησης και Αποκατάστασης Οικοδομικού Συγκροτήματος Παλαιάς Μονής Φιλοσόφου

Περιγραφή Βραχομάζας :
Ηφριτικός παχυστρωματώδης Ασβεστόλιθος

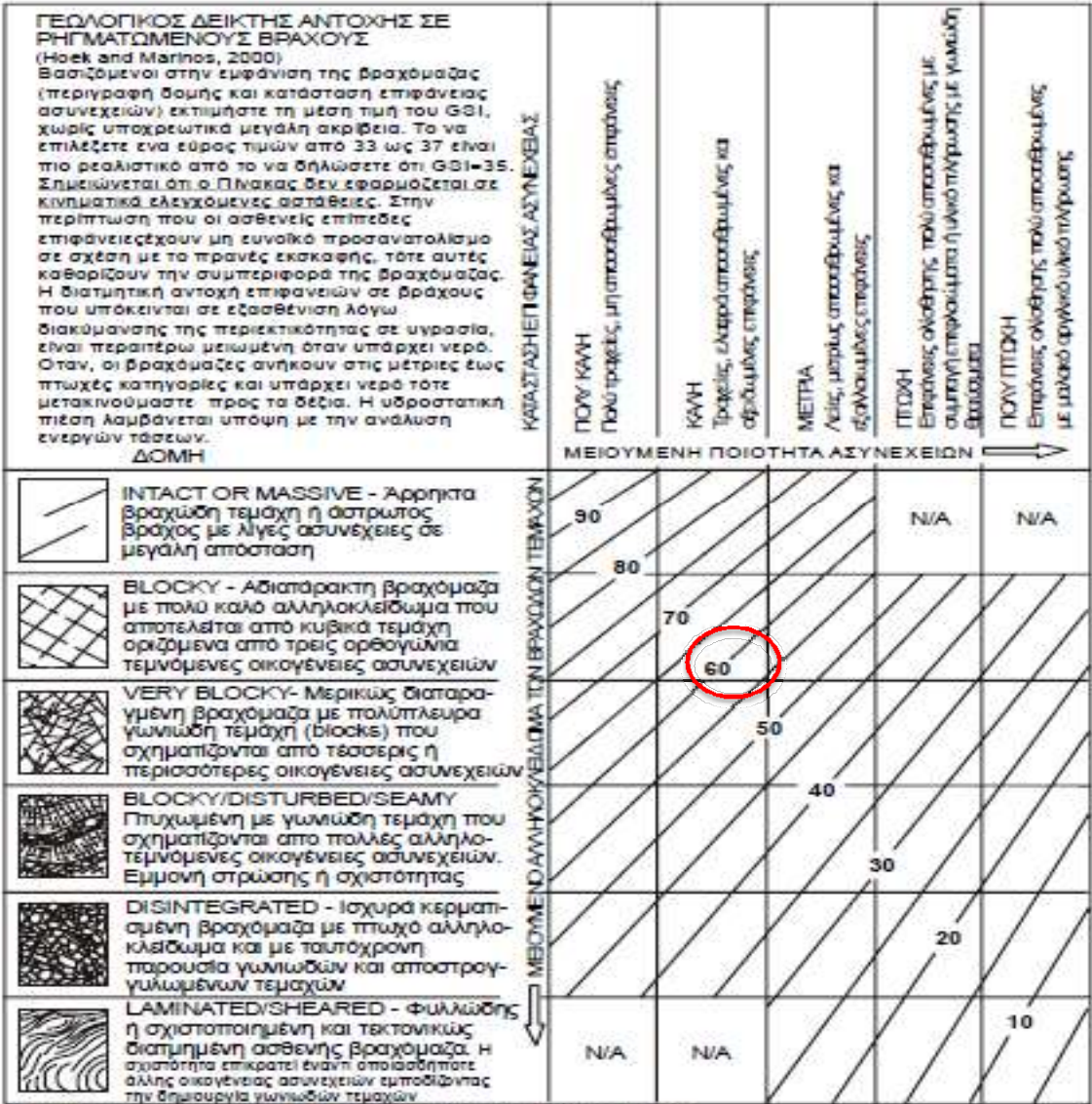
Μελετητής: Ι. ΒΛΑΧΟΓΙΑΝΝΗΣ

Ημ/νία :

Geological Strength Index (GSI): 55-65

Γ. ΔΟΥΚΑΣ

Μάιος 19



Σχήμα 1. Το βασικό διάγραμμα του Δείκτη Γεωλογικής Αντοχής GSI

