

SINCE 1960



**ΜΕΛΕΤΗ ΓΕΩΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΕΠΕΝΔΥΤΙΚΟΥ
ΣΧΕΔΙΟΥ «COSTA NOPIA» ΣΤΟΝ ΚΟΛΠΟ ΚΙΣΑΜΟΥ ΝΟΜΟΥ ΧΑΝΙΩΝ**

**ΕΙΔΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΧΩΡΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ
(Ε.Σ.Χ.Α.Σ.Ε.) COSTA NOPIA ΤΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ «CRETAN SUN AND SEA
DEVELOPMENTS A.E» ΣΤΗΝ Π.Ε. ΧΑΝΙΩΝ**



CRETE - GREECE

Μελετητής :

ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ Κ. ΑΡΓΥΡΙΟΥ

ΚΥΠΡΟΥ 13, ΠΟΡΤΟ ΡΑΦΤΗ, 190 23, ΑΤΤΙΚΗ

τηλ & fax : 22990 27466

e-mail : argyriou.dim@otenet.gr

Αθήνα • Ιανουάριος 2022

A. Συντονισμός και Παρακολούθηση Έργου - Μελέτης :

Ρενάτα Δασκαλάκη, Γενική Διεύθυνση Ομίλου LEPTOS GROUP Ελλάδος & Κωνσταντίνος Καρατσώλης, Δικηγόρος με εξειδίκευση στο Δίκαιο Περιβάλλοντος, Πολεοδομίας και Προστασίας της Πολ/κής Κληρονομιάς

B. Εκπόνηση της Μελέτης :

Για την εκπόνηση της μελέτης συνεργάστηκε η παρακάτω ομάδα στελεχών και συνεργατών του Γραφείου Γεωλογικών, Γεωτεχνικών και Περιβαλλοντικών Μελετών «ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ Κ. ΑΡΓΥΡΙΟΥ / ΓΕΩΛΟΓΟΣ - ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΟΣ» :

- Δημήτρης ΑΡΓΥΡΙΟΥ, Γεωλόγος - Γεωτεχνικός
- Βασίλης ΒΑΝΤΟΛΑΣ, Πολιτικός Μηχανικός - MSc. Γεωτεχνικός
- Ειρήνη ΛΑΒΑΖΟΥ, Σχεδιάστρια
- Παναγιώτης ΝΤΟΝΤΟΣ, Γεωλόγος, MSc. Υδρογεωλόγος
- Γιώργος ΠΑΝΟΣ, Τεχνικός Γεωλόγος
- Ειρήνη ΣΤΑΥΡΙΔΟΥ, Γραμματειακή Υποστήριξη

Τη γενική εποπτεία των ερευνών και μελετών είχε ο Μελετητής κ. Δημήτριος ΑΡΓΥΡΙΟΥ.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	4
1.1. Ιστορικό Ανάθεσης	4
1.2. Σκοπός και Αντικείμενο της Μελέτης	4
1.3. Μεθοδολογία Εκπόνησης της Μελέτης	5
1.4. Γεωγραφική Θέση – Στοιχεία Περιοχής – Προβλεπόμενα Έργα	7
1.4.1. Υφιστάμενη Κατάσταση	7
1.4.2. Προβλεπόμενα Έργα	8
1.4.3. Πολεοδομικά μεγέθη Πρότασης	10
1.4.4. Περιοχές Προστασίας Αρχαιολογικών χώρων – μνημείων	13
1.4.5. Ειδικά καθεστώτα Περιβαλλοντικής Προστασίας περιοχών	14
1.4.6. Περιοχές Προστασίας Δασών - Ανάρτηση Δασικού Χάρτη	16
1.4.7. Οριοθέτηση ρεμάτων	20
1.4.8. Οριογραμμές Αιγαίου και Παραλίας	20
1.4.9. Συνοδά - συμπληρωματικά Έργα	20
1.5. Παραδοτέα Μελέτης Γεωλογικής Καταλληλότητας	21
2. ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ	22
2.1. Γεωμορφολογία της Κρήτης	22
2.2. Γεωμορφολογία της Ευρύτερης Περιοχής της Μελέτης	24
2.3. Γεωμορφολογία της Περιοχής του Ε.Σ.Χ.Α.Σ.Ε.	24
2.4. Υδρογραφικό Δίκτυο Περιοχής της Μελέτης	26
3. ΓΕΩΛΟΓΙΑ	27
3.1. Γεωλογική Δομή – Στρωματογραφία – Τεκτονική Νήσου Κρήτης	27
3.1.1. Η θέση της Κρήτης στο Τόξο του Αιγαίου	27
3.1.2. Γεωλογική Δομή - Στρωματογραφία νήσου Κρήτης	28
3.1.3. Τεκτονική νήσου Κρήτης	35
3.1.4. Η Εντατική Κατάσταση και το Καθεστώς της Κινηματικής στην Κρήτη	40
3.2. Γεωλογική Δομή Ευρύτερης Περιοχής της Μελέτης	43
3.3. Γεωλογική Δομή της προς Πολεοδόμηση Περιοχής	48
4. ΥΔΡΟΛΟΓΙΑ	52
4.1. Μετεωρολογικά Στοιχεία – Κλίμα	52
4.2. Σχέδιο Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών Υδατικού Διαμερίσματος Νήσου Κρήτης	64
4.2.1. Γενικά	64
4.2.2. Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα	67

4.2.3. Υπόγεια Υδατικά Συστήματα (ΥΥΣ)	69
4.3. ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑ	70
4.3.1. Υδρογεωλογικά Χαρακτηριστικά ΛΑΠ Ρεμάτων Βόρειου Τμήματος Χανίων - Ρεθύμνου - Ηρακλείου (EL1339)	70
4.3.2. Υδρογεωλογικές Συνθήκες της προς Πολεοδόμηση Περιοχής	72
4.4. Μελέτη Οριοθέτησης Υδατορεμάτων	74
5. ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΑ	75
5.1. Σεισμοτεκτονικό καθεστώς Δυτικής Κρήτης	75
5.2. Επικινδυνότητα Εκδήλωσης Θαλάσσιων Σεισμικών Κυμάτων (Tsunami)	83
5.3. Ιστορικά Στοιχεία Εκδήλωσης Σεισμών στην Κρήτη	85
5.4. Σεισμικότητα - Σεισμική Επικινδυνότητα περιοχής της μελέτης	87
5.5. Κατάταξη εδαφών σε Κατηγορίες Σεισμικής Επικινδυνότητας	89
6. ΤΕΧΝΙΚΟΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΩΝ	92
6.1. Γεωλογική Δομή της προς Πολεοδόμηση Περιοχής	92
6.2. Διάκριση Τεχνικογεωλογικών Ενοτήτων	93
6.3. Δοκιμές Σφύρας Schmidt - τραχύτητας ασυνεχειών (JRC) - Tilt Test σε πετρώματα της Σειράς των «Φυλλιτών - Χαλαζιτών»	110
7. ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑ	115
7.1. Κατηγορίες Γεωλογικής Καταλληλότητας	115
7.1.1. Περιοχές Γεωλογικά Ακατάλληλες για Δόμηση	115
7.1.2. Περιοχές Γεωλογικά Κατάλληλες Υπό Προϋποθέσεις για Δόμηση	117
8. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	122
9. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	123

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

1. ΣΗΜΕΙΑ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ
2. ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ
3. ΠΤΥΧΙΟ ΜΕΛΕΤΗΤΗ ΚΑΙ ΑΔΕΙΑ ΑΣΚΗΣΕΩΣ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΟΣ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΟΥ

ΣΥΝΟΨΗ

Η «ΜΕΛΕΤΗ ΓΕΩΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΕΠΕΝΔΥΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ 'COSTA NORIA' ΣΤΟΝ ΚΟΛΠΟ ΚΙΣΑΜΟΥ ΝΟΜΟΥ ΧΑΝΙΩΝ», στα πλαίσια του επενδυτικού σχεδίου «COSTA NORIA», έκτασης 1.130,432 στρεμμάτων (1,130 km²), ιδιοκτησίας CRETAN SUN AND SEA DEVELOPMENTS A.E., εκπονήθηκε με σκοπό τον καθορισμό της γεωλογικής καταλληλότητας της προς πολεοδόμηση περιοχής, προκειμένου να διασφαλισθεί το δομημένο περιβάλλον από κινδύνους τόσο φυσικής όσο και ανθρωπογενούς προέλευσης.

Η μελέτη εκπονήθηκε και συντάχθηκε σύμφωνα με τις προδιαγραφές οι οποίες καθορίζονται από το ισχύον θεσμικό πλαίσιο και ειδικότερα αυτό που αναφέρεται στη διαδικασία των Στρατηγικών Επενδύσεων και στη κατάρτιση Ε.Σ.Χ.Α.Σ.Ε. το οποίο περιλαμβάνει:

- Την Υπουργική Απόφαση και Έγκριση (Αριθμός 16374/3696, 18-06-1998): Έγκριση προδιαγραφών για την εκπόνηση μελετών γεωλογικής καταλληλότητας στις προς πολεοδόμηση περιοχές (ΦΕΚ 723/Β/15-07-1998).
- Το Ν.3894/2010, «Επιτάχυνση και διαφάνεια υλοποίησης στρατηγικών επενδύσεων» (Α' 204/02.12.2010).
- Το Ν.3986/2011, «Επείγοντα Μέτρα Εφαρμογής Μεσοπρόθεσμου Πλαισίου Δημοσιονομικής Στρατηγικής 2012-2015» (ΦΕΚ: Α 152) και ειδικότερα τις διατάξεις του Β' Κεφαλαίου (άρθρα 11 έως 14 Α).
- Το Ν.4072/2012 (Α' 86) για τη «Βελτίωση Επιχειρηματικού Περιβάλλοντος – Νέα Εταιρική Μορφή – Σήματα – Μεσίτες Ακινήτων – Ρύθμιση Θεμάτων Ναυτιλίας, Λιμένων Και Αλιείας Και Άλλες Διατάξεις» και ειδικότερα το Κεφάλαιο Β' και Γ' (άρθρα 2 έως και 11) του νόμου.
- Το Ν. 4092/2012 (Α' 220) για την "Κύρωση της από 6 Σεπτεμβρίου 2012 Πράξης Νομοθετικού Περιεχομένου «Τροποποίηση του τελευταίου εδαφίου της παραγράφου 1 του άρθρου 3 του νόμου 3986/2011 «Επείγοντα Μέτρα Εφαρμογής Μεσοπρόθεσμου Πλαισίου Δημοσιονομικής Στρατηγικής 2012 – 2015» (Α' 152), όπως ισχύει» (Α' 174).
- Το Ν.4146/2013 (Α' 90) για τη «Διαμόρφωση Φιλικού Αναπτυξιακού Περιβάλλοντος για τις Στρατηγικές και Ιδιωτικές Επενδύσεις και άλλες διατάξεις».
- Το Ν.4447/2016, «Χωρικός σχεδιασμός - Βιώσιμη ανάπτυξη και άλλες διατάξεις»(Α'241/23-12-2016).
- Τις «Τεχνικές Προδιαγραφές Μελετών Ειδικών Χωρικών Σχεδίων (Ε.Χ.Σ.) του Ν. 4447/2016 (Φ.Ε.Κ. Α' 241) σύμφωνα με την απόφαση με αριθμό 27022 (Φ.Ε.Κ. Β' 1976/7-06-2017).
- Την Απόφαση της Διυπουργικής Επιτροπής Στρατηγικών Επενδύσεων με αριθμό 43: «Ένταξη του επενδυτικού σχεδίου «COSTA NORIA» του επενδυτικού φορέα με την επωνυμία: «ΚΡΕΤΑΝ ΣΑΝ ΕΝΤ ΣΗ ΝΤΙΒΕΛΟΠΜΕΝΤΣ ΑΝΩΝΥΜΟΣ ΤΕΧΝΙΚΗ ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΗ ΚΤΗΜΑΤΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ» και το διακριτικό τίτλο: «CRETAN SUN AND SEA DEVELOPMENTS

Α.Ε», στις διαδικασίες των «Στρατηγικών Επενδύσεων» του ν. 3894/2010, όπως ισχύει» (ΦΕΚ 4669.Β/19-12-2019).

Ο χωρικός προορισμός αξιοποίησης του ακινήτου, περιλαμβάνει τη δημιουργία δύο (2) ξενοδοχειακών μονάδων πέντε (5) αστέρων, συνολικής δυναμικότητας εξακοσίων (600) κλινών, με εκτεταμένες υπηρεσίες, διαμόρφωση παραλιακού χώρου και εσωτερικό δίκτυο δρόμων, δίκτυα πρασίνου και παράκτιων διαδρομών, περίπου 830 παραθεριστικές κατοικίες, ένα μικρό golf (9 οπών Par 3) και λοιπές αθλητικές εγκαταστάσεις και υποδομές φιλοξενίας (ξενοδοχειακά / τουριστικά καταλύματα), εγκαταστάσεις ερευνητικού / εκπαιδευτικού / επιμορφωτικού κέντρου στον πρωτογενή τομέα και καινοτόμων δράσεων, καλλιέργειών, πρασίνου, παιδότοπο, κέντρο ευζωίας, κέντρο πολιτισμού, δίκτυο πάρκων και πλατειών, βοτανικό κήπο, ιατρείο (Α' βαθμίδος) και καταστήματα εστίασης και αναψυχής. Προ του παράκτιου μετώπου του ακινήτου, εξαιρουμένης της περιοχής προστασίας ακτής, προτείνεται η χωροθέτηση καταφυγίου τουριστικών σκαφών, με υπηρεσίες υψηλού επιπέδου συνολικής έκτασης 300 m². Επίσης προτείνεται η δημιουργία μονάδας βιολογικού καθαρισμού (ΕΕΛ) και ενδεχομένως μονάδας αφαλάτωσης.

Εντός της έκτασης εντοπίζονται οκτώ (8) υδατόρεματα, στα οποία δεν έχουν γίνει παρεμβάσεις. Για την οριοθέτηση και το χαρακτηρισμό των υδατορευμάτων έχει εκπονηθεί πλήρης μελέτη οριοθέτησης, σύμφωνα με το Ν. 4258/2014 και τις αντίστοιχες προδιαγραφές της ΚΥΑ 140055/13-01-2017 (ΦΕΚ 428/Β/2017). Η μελέτη οριοθέτησης υποβλήθηκε προς έγκριση στις αρμόδιες υπηρεσίες, εγκρίθηκε με το υπ' αριθμ. 139648/26-5-2021 έγγραφο του Τμήματος Δομών Περιβάλλοντος της Π.Ε Χανίων, επικυρώθηκε από τη Δ/νση Περιβάλλοντος και Χωρικού Σχεδιασμού της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Κρήτης και έλαβε αριθμό πρωτοκόλλου 3994/8-11-2021.

Οι καθορισμένες οριογραμμές αιγιαλού και παραλίας έχουν τεθεί με βέλτιστη εφαρμογή του διαγράμματος του ΦΕΚ 519/Δ/1991.

Στη περιοχή συναντώνται κυρίως οι ακόλουθοι γεωλογικοί σχηματισμοί, με σειρά από τους νεότερους προς τους παλαιότερους:

- 1) Υλικά Κατολισθήσεων και Εδαφικών Αστοχιών (ΥΚ)
- 2) Ολισθόλιθοι (ολ)
- 3) Αλλουβιακές Αποθέσεις - Προσχώσεις (Q.al)
- 4) Πλευρικά κορήματα και κώνοι κορημάτων «φυλλιτών – χαλαζιτών» (Q.sc)
- 5) Πλευρικά κορήματα σχηματισμών του Νεογενούς (Q.Mi-Mk)
- 6) Θαλάσσια Αναβαθμίδα (q.m1)
- 7) Μαργαϊκός Ασβεστόλιθος (Mk)
- 8) Μαργαϊκό Ψηφιδοπαγές – Μαργαϊκός Ψαμμίτης (Mi)
- 9) Ασβεστόλιθοι Γεωτεκτονικής Ενότητας Τριπόλεως (Κ)
- 10) Μεταμορφωμένα Κροκαλοπαγή - Γραουβάκες - Δολομιτωμένα Μάρμαρα (Mm)

11) Φυλλίτες (Mp)

12) Φυλλίτες – Χαλαζίτες (MQ)

13) Γραφικοί Φυλλίτες – Χαλαζίτες (MG)

Η περιοχή μελέτης σε ότι αφορά την καταλληλότητα για δόμηση, χαρακτηρίζεται, κατά τμήματα, κατάλληλη υπό προϋποθέσεις (ΚΠ) και ακατάλληλη (ΑΚ).

Περιοχές Γεωλογικά Ακατάλληλες υπαγόμενες στη Ζώνη ΑΚ 1 είναι αυτές που γειτνιάζουν με Κοίτες Υδατορεμάτων. Η Ζώνη ΑΚ 1 των Γεωλογικά Ακατάλληλων Περιοχών περιλαμβάνει έκταση εύρους 10 m εκατέρωθεν των γραμμών πλημμύρας των υδατορεμάτων, καθώς και την έκταση που περικλείεται εντός των οριογραμμών τους, σύμφωνα με τη σχετική «Μελέτη Οριοθέτησης Υδατορευμάτων στη θέση «Ραβδούχα», ΠΕ Χανίων».

Εντός της έκτασης της Ζώνης ΑΚ 1 απαγορεύεται απολύτως η δόμηση, είναι όμως δυνατή η διέλευση οδοποιίας (οδοί - πεζόδρομοι - τεχνικά γεφύρωσης) ή και η διέλευση δικτύων υποδομής (αγωγοί αποχέτευσης, αγωγοί ύδρευσης, δίκτυα ΟΚΩ κα), κατόπιν εκπόνησης ειδικής γεωλογικής - γεωτεχνικής έρευνας και μελέτης, προσαρμοσμένης στις ανάγκες του εκάστοτε έργου.

Περιοχές Γεωλογικά Ακατάλληλες υπαγόμενες στη Ζώνη ΑΚ 2 είναι αυτές στις οποίες αναπτύσσονται οι σχηματισμοί των πλευρικών κορημάτων (Q.sc) και (Q.Mi-Mk) και θαλάσσιας αναβαθμίδας (q.m1), με μορφολογική κλίση εδάφους > 70%.

Περιοχές Γεωλογικά Ακατάλληλες υπαγόμενες στη Ζώνη ΑΚ 3 είναι αυτές στις οποίες αναπτύσσονται οι σχηματισμοί των «φυλλιτών - χαλαζιτών» με μορφολογική κλίση εδάφους > 82%.

Εντός της έκτασης των Ζωνών ΑΚ2 και ΑΚ 3 απαγορεύεται απολύτως η δόμηση, είναι όμως δυνατή η διέλευση δικτύων υποδομής (αγωγοί αποχέτευσης, αγωγοί ύδρευσης, δίκτυα ΟΚΩ κα), κατόπιν εκπόνησης ειδικής γεωλογικής - γεωτεχνικής έρευνας και μελέτης, προσαρμοσμένης στις ανάγκες του εκάστοτε έργου.

Όλη η υπόλοιπη έκταση του επενδυτικού σχεδίου "CostaNoria" είναι κατάλληλη για δόμηση, υπό τις προϋποθέσεις (ΚΠ) που αναλύονται στα σχετικά κεφάλαια της υπόψη τεχνικής έκθεσης.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. Ιστορικό Ανάθεσης

Η εταιρεία «**CRETAN SUN AND SEA DEVELOPMENTS A.E.**», κατόπιν σύναψης σχετικού Ιδιωτικού Συμφωνητικού, ανέθεσε την εκπόνηση της μελέτης με τίτλο: «ΜΕΛΕΤΗ ΓΕΩΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΕΠΕΝΔΥΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ 'COSTANORIA' ΣΤΟΝ ΚΟΛΠΟ ΚΙΣΑΜΟΥ ΝΟΜΟΥ ΧΑΝΙΩΝ», στον **Δημήτριο Αργυρίου**, Γεωλόγο - Γεωτεχνικό.

Για την εκπόνηση της μελέτης συνεργάσθηκε η παρακάτω ομάδα στελεχών και συνεργατών του Γραφείου Γεωλογικών, Γεωτεχνικών και Περιβαλλοντικών Μελετών «ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ Κ. ΑΡΓΥΡΙΟΥ / ΓΕΩΛΟΓΟΣ - ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΟΣ» :

- Δημήτρης ΑΡΓΥΡΙΟΥ, Γεωλόγος - Γεωτεχνικός
- Βασίλης ΒΑΝΤΟΛΑΣ, Πολιτικός Μηχανικός - MSc.Γεωτεχνικός
- Ειρήνη ΛΑΒΑΖΟΥ, Σχεδιάστρια
- Παναγιώτης ΝΤΟΝΤΟΣ, Γεωλόγος, MSc. Υδρογεωλόγος
- Γιώργος ΠΑΝΟΣ, Τεχνικός Γεωλόγος
- Ειρήνη ΣΤΑΥΡΙΔΟΥ, Γραμματειακή Υποστήριξη

Τη γενική εποπτεία των ερευνών και μελετών είχε ο Μελετητής κ. Δημήτριος ΑΡΓΥΡΙΟΥ.

1.2. Σκοπός και Αντικείμενο της Μελέτης

Η Μελέτη Γεωλογικής Καταλληλότητας έχει σκοπό τη συγκέντρωση, παρουσίαση και αξιολόγηση όλων των στοιχείων και πληροφοριών που απαιτούνται για τον καθορισμό της καταλληλότητας της υπό μελέτη περιοχής, από γεωλογική, υδρογεωλογική, γεωτεχνική, σεισμολογική και υδραυλική άποψη.

Το αντικείμενο της μελέτης συνοψίζεται στα ακόλουθα:

- Εντοπισμός και διαχωρισμός της περιοχής μελέτης σε τμήματα χαρακτηριζόμενα ως κατάλληλα, ακατάλληλα και κατάλληλα υπό προϋποθέσεις για δόμηση, με γνώμονα τις γεωλογικές - εδαφικές συνθήκες που επικρατούν.
- Σαφής περιγραφή των προϋποθέσεων, των αναγκαίων μέτρων βελτίωσης των εδαφών ή άλλων μέτρων προστασίας που απαιτούνται, ώστε στις κατάλληλες υπό προϋποθέσεις περιοχές να καταστεί δυνατή η δόμηση.
- Υποβολή προτάσεων σχετικά με το είδος των περαιτέρω μελετών και ερευνών που απαιτούνται για την αποσαφήνιση των γεωλογικών συνθηκών της περιοχής και συμπληρωματικών μελετών για την αντιμετώπιση πιθανών προβλημάτων.

1.3. Μεθοδολογία Εκπόνησης της Μελέτης

Η Μελέτη Γεωλογικής Καταλληλότητας εκπονήθηκε σε ένα στάδιο, ακολουθώντας τις ισχύουσες Τεχνικές Προδιαγραφές Μελετών Ειδικών Χωρικών Σχεδίων (Ε.Χ.Σ.) του Ν. 4447/2016 (Φ.Ε.Κ. Α' 241), σύμφωνα με τη με αριθμό 27022 Απόφαση του Υπουργού Περιβάλλοντος και Ενέργειας (Φ.Ε.Κ. 1976 Β'7/06/2017) και σε συνδυασμό με τις προδιαγραφές που καθορίζονται από την Υπουργική Απόφαση και Έγκριση με Αριθ. 16374/3696/98 (ΦΕΚ 723 Β') του ΥΠΕΧΩΔΕ «Έγκριση προδιαγραφών για την εκπόνηση μελετών γεωλογικής καταλληλότητας στις προς πολεοδόμηση περιοχές».

Η έκταση της περιοχής εκπόνησης της Μελέτης Γεωλογικής Καταλληλότητας καταλαμβάνει εμβαδό 1.130,432 στρεμμάτων (1,130 km²).

Η μεθοδολογία εκπόνησης της παρούσας Γεωλογικής Μελέτης βασίστηκε στην εκπόνηση εργασιών πεδίου και γραφείου οι οποίες περιελάμβαναν:

α) Τη συγκέντρωση και αξιολόγηση:

- Στοιχείων υφισταμένων γεωμορφολογικών, γεωλογικών, υδρογεωλογικών, σεισμολογικών, τεχνικογεωλογικών και συναφών βιβλιογραφικών δεδομένων & θεματικών χαρτών.
- Διατιθέμενων ορθοφωτοχαρτών.
- Σύγχρονων και παλαιότερων αεροφωτογραφιών.
- Υφιστάμενων Μελετών, Γεωλογικών, Σεισμολογικών, Υδρογεωλογικών, Γεωτεχνικών, Περιβαλλοντικών και Διαχείρισης Υδατικών Πόρων που αφορούν στην ευρύτερη του έργου περιοχή.

β) Την εκπόνηση έρευνας πεδίου με αντικείμενο τη διερεύνηση, προσδιορισμό και καταγραφή κρίσιμων γεωλογικών στοιχείων σχετικών με :

- **Τις γεωμορφολογικές συνθήκες** και ιδιαίτερα τις σχετικές με την ανάπτυξη υδατορεμάτων, με το μορφολογικό ανάγλυφο, τις κλίσεις πρηνών και τις διαβρωτικές διεργασίες.

Τις γεωλογικές συνθήκες με παρατήρηση και καταγραφή των γεωλογικών σχηματισμών (τεχνικογεωλογική χαρτογράφηση) και απεικόνισή τους σε χάρτη υπό κλίμακα 1:1000, για έκταση συνολικού εμβαδού 1.130,432 στρεμμάτων (1,130 km²).

- **Τις τεκτονικές συνθήκες**, ιδιαίτερα τις σχετικές με τη ρηξιγενή τεκτονική και την εκτίμηση της επίδρασής τους στην ποιοτική κατάσταση των σχηματισμών, στις συνθήκες ευστάθειας των πρηνών κλπ.
- **Τις υδρολογικές και υδρογεωλογικές συνθήκες**, με έμφαση στην αξιολόγηση των στοιχείων τα οποία αφορούν την παροχетеυτικότητα των υφιστάμενων υδατορεμάτων, την υδρολιθολογική συμπεριφορά των σχηματισμών και τις εν γένει υδρογεωλογικές - υδρολογικές συνθήκες.
- **Τις τεχνικογεωλογικές συνθήκες** και ιδιαίτερα τον προσδιορισμό των παραγόντων οι οποίοι επιδρούν στην ποιοτική κατάσταση των σχηματισμών, στις συνθήκες ευστάθειας

πρανών, στις διαβρώσεις του εδάφους από τα ρέματα και της παράκτιας ζώνης από τη θάλασσα κ.λπ.

γ) Την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των γεωλογικών εργασιών πεδίου, τη σύνταξη της παρούσας Τεχνικής Γεωλογικής Έκθεσης και την ηλεκτρονική σχεδίαση :

Χάρτη Πληροφόρησης σε κλίμακα 1:1000, για έκταση συνολικού εμβαδού 1.130,432 στρεμμάτων (1,130 km²).

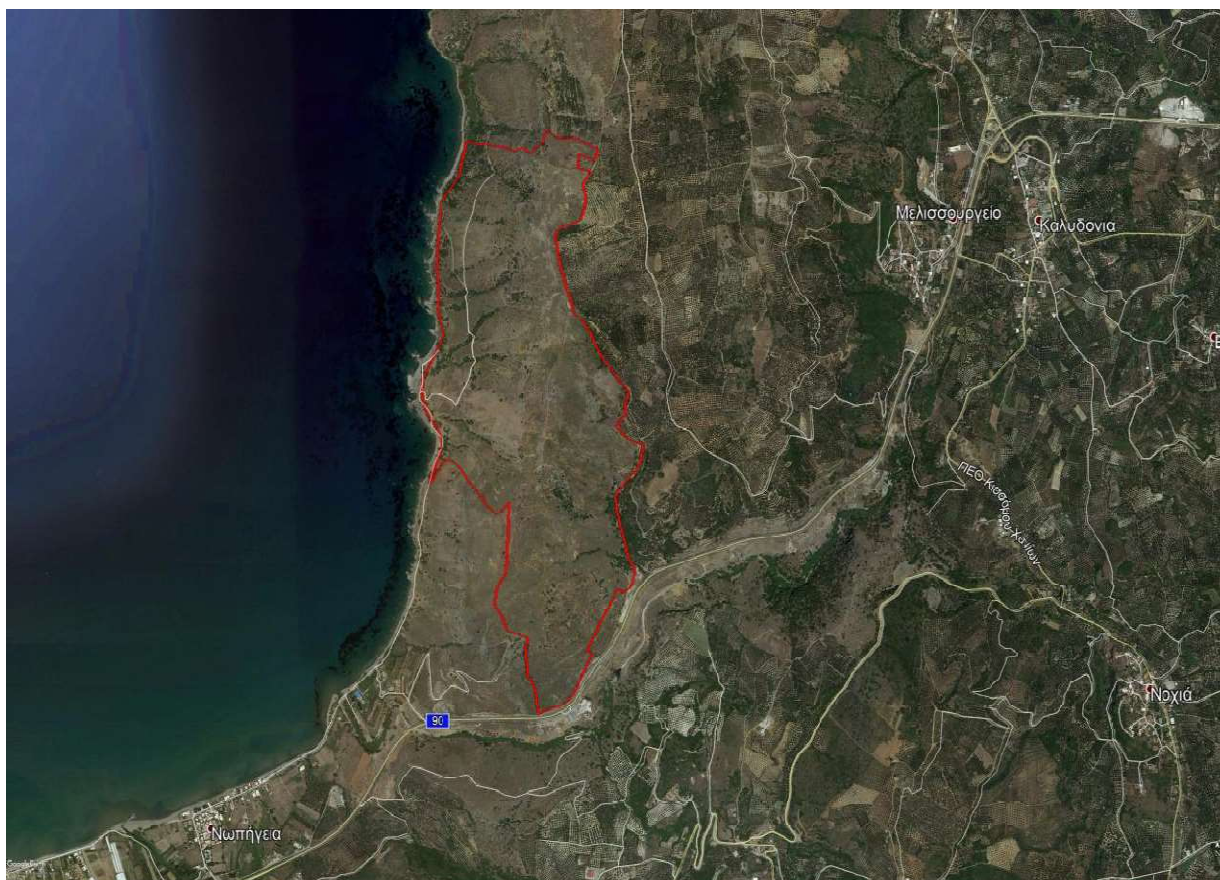
Χάρτη Γεωλογικών Συνθηκών και Τεχνικογεωλογικών Στοιχείων σε κλίμακα 1:1000, για έκταση συνολικού εμβαδού 1.130,432 στρεμμάτων (1,130 km²).

Χάρτη Γεωλογικής Καταλληλότητας, σε κλίμακα 1:1000, για έκταση συνολικού εμβαδού 1.130,432 στρεμμάτων (1,130 km²).

1.4. Γεωγραφική Θέση – Στοιχεία Περιοχής – Προβλεπόμενα Έργα

1.4.1.Υφιστάμενη Κατάσταση

Το έργο το οποίο θα πραγματοποιηθεί πλησίον του οικισμού Νωπηγείων, υπάγεται στο Δημοτικό Διαμέρισμα Ραβδούχων του Δήμου Πλατανιά. Η θέση βρίσκεται στον νοτιοανατολικό μυχό του κόλπου Κισάμου της Επαρχίας Κισάμου Νομού Χανίων, της νήσου Κρήτης, σε γεωτεμάχιο εμβαδού 1.130,432 στρεμμάτων (1,130 km²). Το γεωτεμάχιο βρίσκεται σε εκτός σχεδίου περιοχή, εκτός Ζ.Ο.Ε. Η δυτική και με προσανατολισμό προς τη θάλασσα έκταση του έργου, αναπτύσσεται αμφιθεατρικά από την ακτογραμμή μήκους 1.400 m έως την κορυφογραμμή. Το σύνολο της περιοχής του έργου εντάχθηκε στις διαδικασίες Στρατηγικών Επενδύσεων (ΦΕΚ Β' 4669/19.12.2019, αριθμός απόφασης 43 της Διυπουργικής Επιτροπής Στρατηγικών Επενδύσεων). Από τη δημιουργία του Έργου δεν εκτοπίζεται καμιά άλλη ουσιώδης και αποδοτική εκμετάλλευση, πραγματική ή εν δυνάμει, διότι η καλλιεργητική του αξία είναι περιορισμένη για να δοθεί σε γεωργική εκμετάλλευση και η βιοτεχνική και βιομηχανική εκμετάλλευση αποκλείεται, λόγω θέσης και μορφολογίας εδάφους. Συνεπώς, η περιοχή δεν είναι εκ προορισμού κατάλληλη για κάποια δραστηριότητα, πραγματική ή εν δυνάμει, η οποία εκτοπίζεται με τη δημιουργία του οικιστικού έργου (πράξη 49, Συνεδρίαση 6η, 11/04/2006 Γνωμοδότηση ΚΣΧΟΠ για τα ΠΕΡΠΟ Ν. Χανίων).



Σχήμα 1.4.1.: Δορυφορική απεικόνιση θέσης έργου (Πηγή: Google Earth)

1.4.2. Προβλεπόμενα Έργα

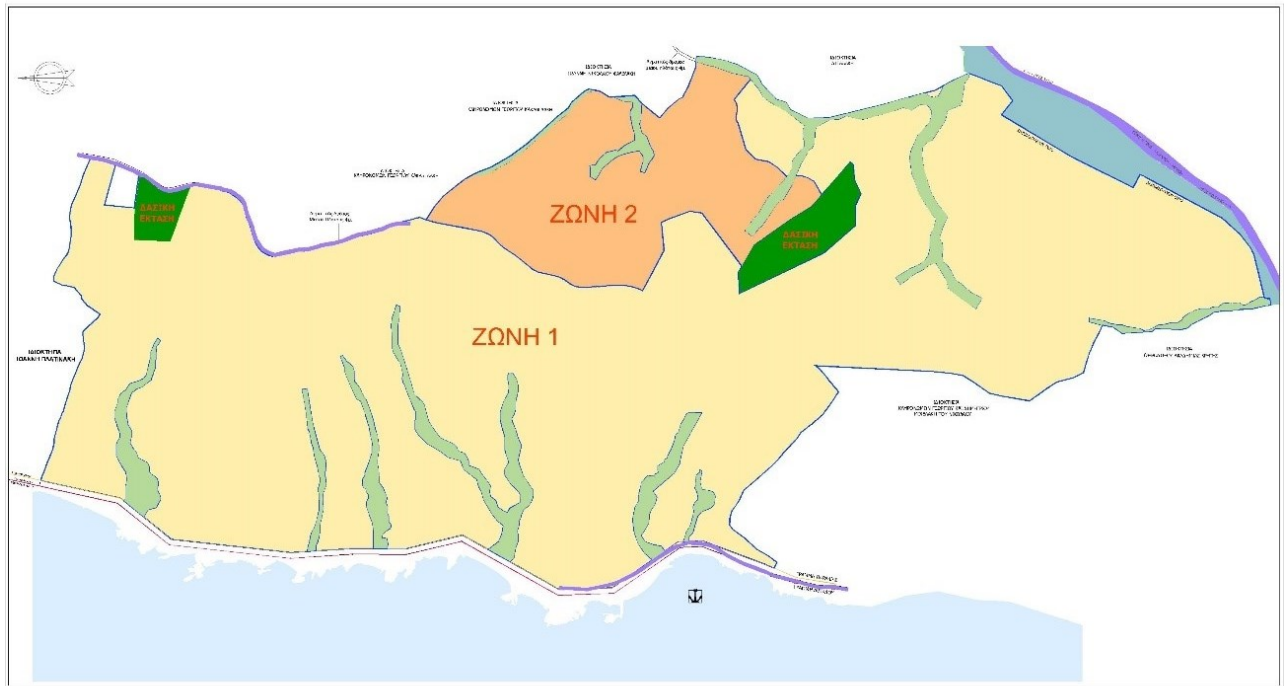
Το προτεινόμενο επενδυτικό σχέδιο με τίτλο «COSTA NOPIA», με φορέα υλοποίησης την εταιρεία «CRETAN SUN AND SEA DEVELOPMENTS A.E.», εντάχθηκε στις Διαδικασίες Στρατηγικών Επενδύσεων του Ν. 3894/2010 με την Απόφαση με αριθμό 43 (ΦΕΚ Β' 4669/19.12.2019) της Διυπουργικής Επιτροπής Στρατηγικών Επενδύσεων. Με βάση τον χωρικό προορισμό αξιοποίησης του ακινήτου, το προτεινόμενο επενδυτικό σχέδιο θα περιλαμβάνει την κατασκευή :

- ✓ δεκατριών (13) γειτονιών με κατοικίες (830 περίπου), στις οποίες χωροθετούνται και εμπορικά καταστήματα για την εξυπηρέτηση των κατοίκων και επισκεπτών
- ✓ δύο (2) ξενοδοχειακών μονάδων συνολικής δυναμικότητας 300 δωματίων και 600 κλινών
- ✓ ενός Ιατρείου (Α βαθμίδας) και ενός φαρμακείου για την εξυπηρέτηση των αναγκών των κατοίκων και των επισκεπτών
- ✓ ενός μικρού γκολφ (9 οπών par 3) και λοιπών αθλητικών εγκαταστάσεων και υποδομών φιλοξενίας (ξενοδοχειακά / τουριστικά καταλύματα)
- ✓ εστιατορίων
- ✓ πολιτιστικών εγκαταστάσεων (π.χ. μουσείο ελιάς ή και άλλων τοπικών προϊόντων)
- ✓ πλατειών – χώρων πρασίνου
- ✓ δικτύων πράσινων και παράκτιων διαδρομών (π.χ. ρέματα, παράκτιος πεζόδρομος κλπ)
- ✓ εγκαταστάσεων ερευνητικού/εκπαιδευτικού/επιμορφωτικού κέντρου στον πρωτογενή τομέα και καινοτόμων δράσεων καλλιέργειών.

Προ του παράκτιου μετώπου του ακινήτου προτείνεται η χωροθέτηση καταφυγίου τουριστικών σκαφών, με διευκολύνσεις αναψυχής.

Όλες οι προτεινόμενες χρήσεις και εγκαταστάσεις περιλαμβάνονται στις κατηγορίες χρήσεων γης :

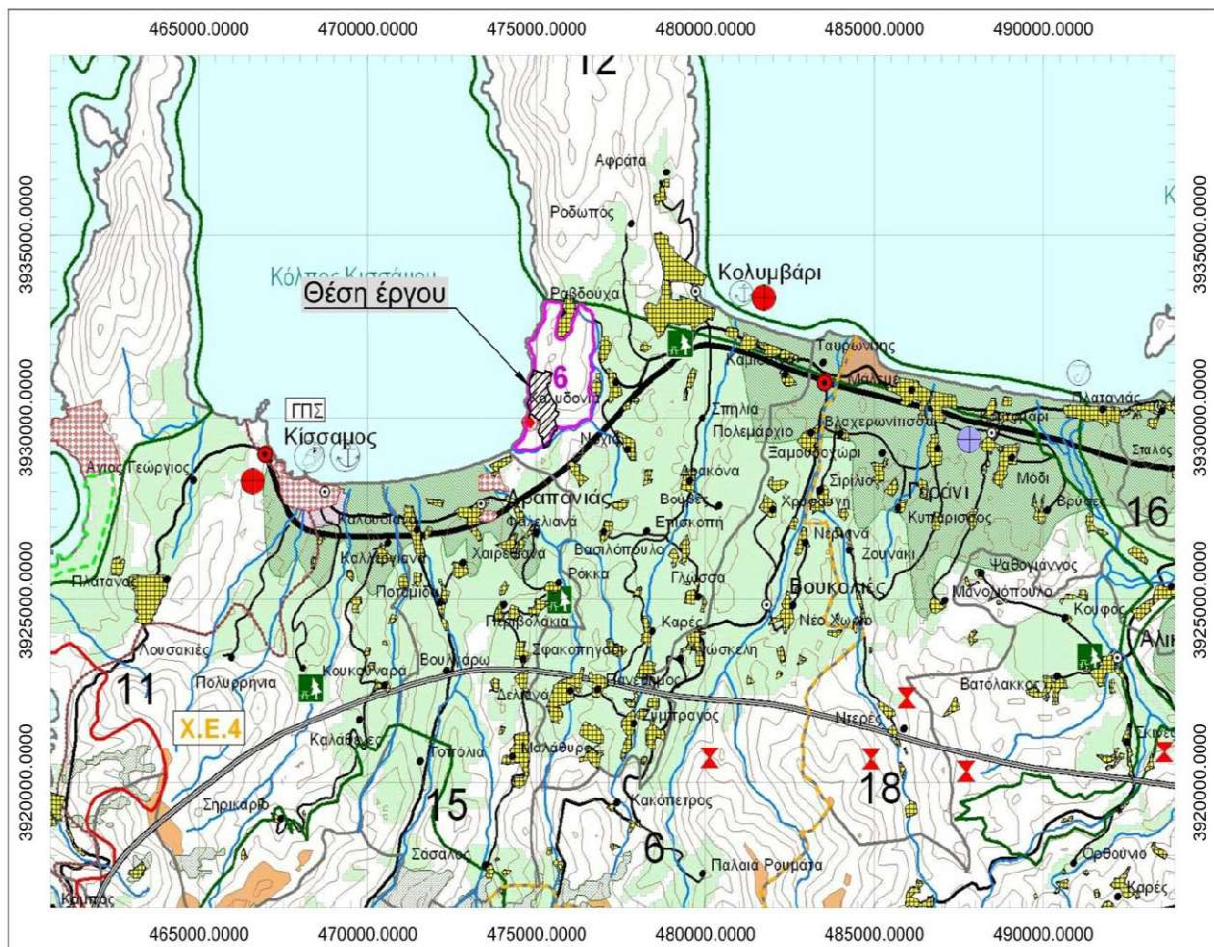
1. Ζώνη τουρισμού - αναψυχής, του άρθρου 11 του ν.3986/2011, σε έκταση 156,8 στρεμμάτων στο ανατολικό τμήμα της περιοχής, και
2. Ζώνη παραθεριστικού – τουριστικού χωριού, του ίδιου άρθρου 11 του ν.3986/2011, σε έκταση 973,5 στρεμμάτων στο δυτικό τμήμα της περιοχής προς την ακτογραμμή στον κόλπο Κισάμου.



Σχήμα 1.4.2.: Περιοχές του Έργου

1.4.3. Πολεοδομικά μεγέθη Πρότασης

Η θέση του έργου **βρίσκεται εκτός** Ζωνών Οικιστικού Ελέγχου (Ζ.Ο.Ε.), Ρυθμιστικών Πολεοδομικών Σχεδίων, Σχεδίων Χωρικής και Οικιστικής Οργάνωσης Ανοικτών Πόλεων (Σ.Χ.Ο.Ο.Α.Π.), Γενικών Πολεοδομικών Σχεδίων (Γ.Π.Σ.) και θεσμοθετημένων ορίων οικισμών. Η θέση του έργου, στο σύνολό της, εντοπίζεται εντός έκτασης ευρύτερης περιοχής αναζήτησης Π.Ε.Ρ.Π.Ο. Συγκεκριμένα, το σύνολο της περιοχής του έργου εντάσσεται στην Περιοχή 6 της Χωρικής Ενότητας 4 (Κισάμου). Στη συνέχεια παρατίθεται ενδεικτική εικόνα τοποθέτησης του ορίου της έκτασης του έργου στον Χάρτη των Π.Ε.Ρ.Π.Ο. Χανίων :



Σχήμα 1.4.3.: Χωροθέτηση του έργου εντός της περιοχής των Π.Ε.Ρ.Π.Ο. Χανίων.

Ο συντελεστής δόμησης για την περιοχή του έργου ορίζεται σύμφωνα με το άρθρο 11 παρ. Γ του Ν.3986/2011. Ο συντελεστής δόμησης καθορίζεται : ΣΔ 0,20 στο σύνολο της έκτασης του έργου.

Η επιφάνεια κοινοχρήστων και κοινωφελών χώρων είναι ίση με το 50% της επιφάνειας της έκτασης και κατανέμεται στο οδικό δίκτυο, δίκτυο πεζόδρομων, πρασίνου, κοινωφελών χώρων όπως πλατείες, παιδικές χαρές, γήπεδα αθλοπαιδιών κλπ.

Ειδικότερα:

Στη Ζώνη 1 καθορίζεται:

Σ.Δ : 0,20, στο σύνολο της Ζώνης και

- ο Μέχρι 0,40 στα Ο.Τ παραθεριστικής κατοικίας και
- ο Μέχρι 0,60 στα Ο.Τ λοιπών χρήσεων (ξενοδοχεία , Ιατρείο, Ερευνητικό / εκπαιδευτικό / επιμορφωτικό κέντρο, Καταστήματα και λοιπές χρήσεις)

Ποσοστό κάλυψης : Μέχρι **50%**, όπως προβλέπεται από το άρθρο 11 του ν.3986/2011

Μέγιστο ύψος κτιρίων τουριστικών / παραθεριστικών κατοικιών : 7,50 μ. και κτίρια διώροφα.

Επιτρέπεται η δημιουργία τρίτου ορόφου σε εσοχή, σε απόσταση μεγαλύτερη των 30μ. από τη γραμμή αιγιαλού και σε υψόμετρο 15μ. από τη στάθμη της θάλασσας, με μέγιστο ύψος 10,50 μ. Ειδικά οι κεντρικές μονάδες των ξενοδοχείων μπορεί να είναι τριώροφες, ως τοπόσημα, μέγιστου ύψους 13,50 μ.

Επιτρέπεται η κατασκευή στέγης, με επιπρόσθετο ύψος 2,0 μ., σύμφωνα με το ΝΟΚ (ν. 4067/2012, όπως ισχύει)

Επίσης για τους λοιπούς όρους και περιορισμούς εφαρμόζονται οι σχετικές διατάξεις του ΝΟΚ.

Στη Ζώνη 2 καθορίζεται:

Σ.Δ : 0,20, στο σύνολο της Ζώνης 2

Ποσοστό κάλυψης : Μέχρι **50%**, όπως προβλέπεται από το άρθρο 11 του ν.3986/2011

Μέγιστο ύψος κτιρίων : 7,50 μ. και κτίρια διώροφα. Ειδικά οι κεντρικές μονάδες ξενοδοχείων καθώς και κτιρίων ειδικών χρήσεων μπορεί να είναι τριώροφες, ως τοπόσημα, μέγιστου ύψους 13,50 μ.

Επιτρέπεται η κατασκευή στέγης, με επιπρόσθετο ύψος 2,0 μ., σύμφωνα με το ΝΟΚ (ν. 4067/2012, όπως ισχύει).

Επίσης για τους λοιπούς όρους και περιορισμούς εφαρμόζονται οι σχετικές διατάξεις του ΝΟΚ.

Οι λοιποί, ειδικοί όροι και περιορισμοί δόμησης, όπως ποσοστό κάλυψης, τυχόν πρόσθετοι περιορισμοί και απαγορεύσεις στις χρήσεις γης, πιθανοί υποχρεωτικοί ακάλυπτοι χώροι, ρυμοτομικές και οικοδομικές γραμμές, θα αποτελέσουν περιεχόμενο του πολεοδομικού κανονισμού που θα συνοδεύει το πολεοδομικό σχέδιο της οριστικής μελέτης.

Επίσης, γίνεται εφαρμογή της νομοθεσίας περί υποσκάφων κτιρίων και της παρ.4β άρθρου 2 ΦΕΚ 289/2011(όροι δόμησης οικισμών), για την καλύτερη ένταξη των κτιρίων στο φυσικό περιβάλλον και αξιοποίηση του φυσικού ανάγλυφου.

Οι αρχιτεκτονικές εκφράσεις του Έργου λαμβάνουν υπόψη την τοπική και μεσογειακή αρχιτεκτονική των παραδοσιακών οικισμών και κτηρίων και περιλαμβάνουν μεμονωμένες κατοικίες και ενιαίες αναπτύξεις, «γειτονιές», με μικρούς κτιριακούς σχηματισμούς που χάνονται στο πράσινο.

Η πολεοδομική ανάπτυξη των οικοδομήσιμων χώρων ακολουθεί τα ιδιαίτερα γεωμορφολογικά στοιχεία της έκτασης και οργανώνεται σε θύλακες οικοδομήσιμων χώρων, που περιβάλλονται από χώρους πρασίνου και το φυσικό τοπίο. Οι πολεοδομικοί θύλακες της ανάπτυξης συνδέονται σε ένα ιεραρχημένο πρωτεύον και τοπικό κυκλοφοριακό δίκτυο, που ακολουθεί την γεωμορφολογία και σε συνδυασμό με το δίκτυο πρασίνου, αναδεικνύει και προστατεύει το φυσικό τοπίο. Η φυσική αμφιθεατρικότητα της έκτασης, εξασφαλίζει ανεμπόδιση θέα στην θάλασσα, από όλα τα σημεία της πολεοδομικής ανάπτυξης, ενώ οι κτιριακοί όγκοι κλιμακώνονται και εντάσσονται αρμονικά στο φυσικό τοπίο.

1.4.4. Περιοχές Προστασίας Αρχαιολογικών χώρων – μνημείων

Εντός της Δ.Ε. Κολυμβαρίου, στην οποία ανήκει η περιοχή του έργου, δεν απαντώνται Ζώνες απολύτου προστασίας αρχαιολογικών χώρων (Ζώνες Α), ενώ εντός της θέσης του έργου δεν εντοπίζεται κάποιος κηρυγμένος αρχαιολογικός χώρος ή κάποιο ιστορικό μνημείο. Λόγω της γειτνίασης της θέσης του έργου με την Δ.Ε. Μυθήμνης, πραγματοποιήθηκε εντοπισμός των αρχαιολογικών χώρων και μνημείων της εν λόγω γεωγραφικής περιοχής. Πλησίον της θέσης του έργου εντοπίστηκε ο αρχαιολογικός χώρος Νωπηγείων (Κοινόν Μωδαίων), για τον οποίο έχουν καθοριστεί οι Ζώνες προστασίας Α και Β, σύμφωνα με τις με αριθμό ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Α1/Φ25/11023/529 π.ε./14-5-1997, (ΦΕΚ 469/Β/9-6-1997) και ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Α1/Φ25/ΚΗΡ/11023/529 π.ε./14-5-1997, (ΦΕΚ 485/Β/20-5-1998) Υπουργικές αποφάσεις. **Από τον έλεγχο που πραγματοποιήθηκε διαπιστώθηκε ότι η θέση του έργου εντοπίζεται εκτός του συνόλου των ζωνών προστασίας του προαναφερόμενου αρχαιολογικού χώρου.** Στη συνέχεια παρατίθεται ενδεικτική εικόνα των θέσεων των αρχαιολογικών χώρων της Δ.Ε. Κολυμβαρίου, καθώς και των ορίων του Αρχαιολογικού χώρου Νωπηγείων, αναφορικά με τη θέση του έργου:



Σχήμα 1.4.4.: Κηρυγμένοι Αρχαιολογικοί χώροι και ιστορικά μνημεία πλησίον της περιοχής του έργου.

1.4.5. Ειδικά καθεστώτα Περιβαλλοντικής Προστασίας περιοχών

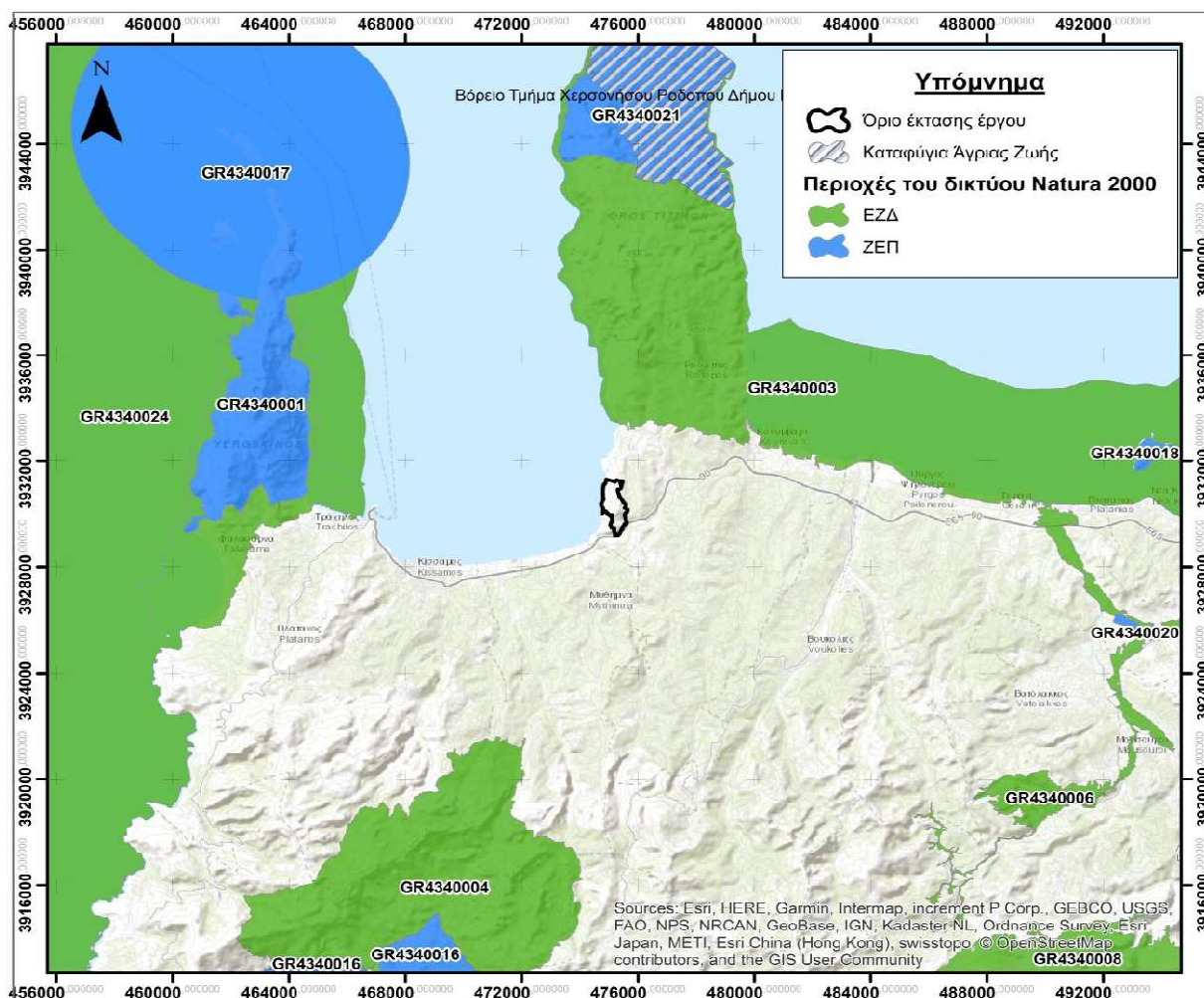
Το προς ανάπτυξη ακίνητο δεν εμπίπτει σε καμία από τις κατηγορίες του άρθρου 19 του Ν.1650/1989 (ΦΕΚ 160 Α'), όπως αυτό εκάστοτε ισχύει και περιλαμβάνει:

- Περιοχές απολύτου προστασίας της φύσης.
- Περιοχές προστασίας της φύσης.
- Φυσικά πάρκα και ειδικότερα τα εθνικά ή περιφερειακά πάρκα.
- Περιοχές προστασίας οικοτόπων και ειδών και ειδικότερα Ειδικές Ζώνες Διατήρησης (Ε.Ζ.Δ.), Ζώνες Ειδικής Προστασίας (Ζ.Ε.Π.), ή καταφύγια άγριας ζωής.
- Προστατευόμενα τοπία και στοιχεία τοπίου ή προστατευόμενους φυσικούς σχηματισμούς.

Αναφορικά με τα παραπάνω, η θέση του έργου εντοπίζεται εκτός των ορίων των φυσικών προστατευόμενων περιοχών, όπως αυτές ορίστηκαν παραπάνω. Συγκεκριμένα, οι κοντινότερες στη θέση του έργου περιοχές που εμπίπτουν στις παραπάνω κατηγορίες είναι οι εξής:

- Η περιοχή Ε.Ζ.Δ. του δικτύου Natura 2000 με κωδικό GR4340003 και ονομασία «Χερσόνησος Ροδωπού – Παραλία Μάλεμε – Κόλπος Χανίων», η οποία εντοπίζεται βόρεια της θέσης του έργου και σε απόσταση 2,2 km από αυτή.
- Η περιοχή Ε.Ζ.Δ. του δικτύου Natura 2000 με κωδικό GR4340024 και ονομασία «Θαλάσσια περιοχή Δυτικής και νοτιοδυτικής Κρήτης», η οποία εντοπίζεται δυτικά της θέσης του έργου και σε απόσταση 8,6 km από αυτή.
- Η περιοχή Ε.Ζ.Δ. του δικτύου Natura 2000 με κωδικό GR4340001 και ονομασία «Ήμερη και Άγρια Γραμβούσα – Τηγάνι και Φαλάσσαρνα – Ποντικονήσι, Όρμος Λιβιάδι - Βιγλιά», η οποία εντοπίζεται δυτικά της θέσης του έργου και σε απόσταση 8,6 km από αυτή.
- Η περιοχή Ε.Ζ.Δ. του δικτύου Natura 2000 με κωδικό GR4340004 και ονομασία «Έλος –Τοπόλια – Σάσαλος – Άγιος Δίκαιος», η οποία εντοπίζεται νοτιοδυτικά της θέσης του έργου και σε απόσταση 8,7 km από αυτή.
- Η περιοχή Ε.Ζ.Δ. του δικτύου Natura 2000 με κωδικό GR4340006 και ονομασία «Λίμνη Αγουάς – Πλατανιάς – Ρέμα και Εκβολή Κερίτη – Κοιλιάδα Φασά», η οποία εντοπίζεται νοτιοδυτικά της θέσης του έργου και σε απόσταση 15,8 km από αυτή.
- Η περιοχή Ζ.Ε.Π. του δικτύου Natura 2000 με κωδικό GR4340017 και ονομασία «Χερσόνησος Γραμβούσας και νησίδες Ήμερη και Άγρια Γραμβούσα, Ποντικονήσι και Θαλάσσια Ζώνη», η οποία εντοπίζεται βορειοδυτικά της θέσης του έργου και σε απόσταση 10,2 km από αυτή.

- Η περιοχή Ζ.Ε.Π. του δικτύου Natura 2000 με κωδικό GR4340021 και ονομασία «Χερσόνησος Ροδωπού», η οποία εντοπίζεται βόρεια της θέσης του έργου και σε απόσταση 11,0 km από αυτή.
- Το καταφύγιο Άγριας Ζωής με ονομασία «Βόρειο τμήμα Χερσονήσου Ροδωπού Δ. Κολυμβαριού», το οποίο εντοπίζεται βόρεια της θέσης του έργου και σε απόσταση 11,0 km από αυτή.

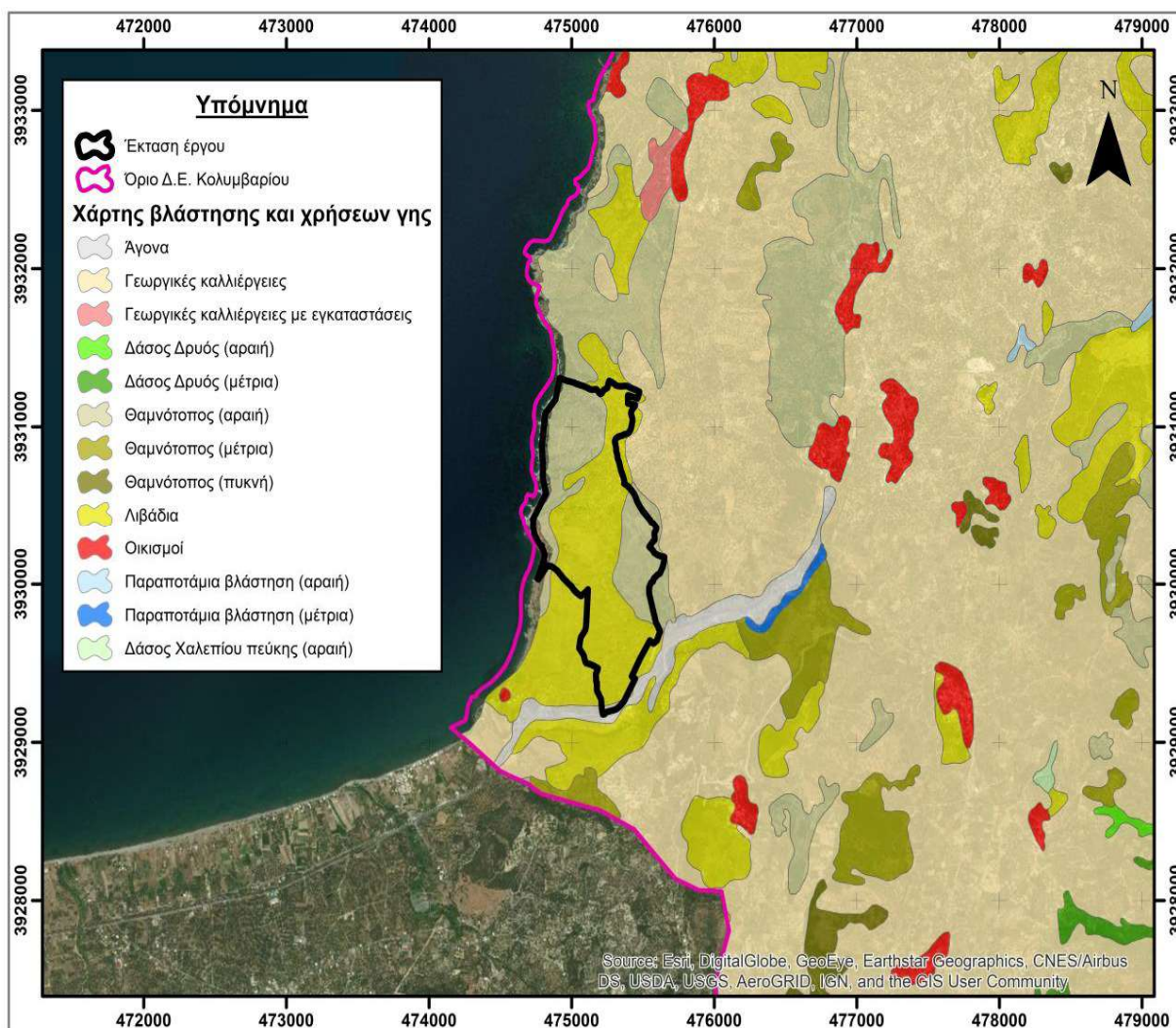


Σχήμα 1.4.5.: Προστατευόμενες περιοχές στην ευρύτερη περιοχή του έργου.

1.4.6. Περιοχές Προστασίας Δασών - Ανάρτηση Δασικού Χάρτη

Σύμφωνα με το Χάρτη κατανομής βλάστησης (Σχήμα 1.4.6.1.) της Ειδικής Γραμματείας Δασών, της Γενικής Διεύθυνσης Ανάπτυξης Προστασίας Δασών και Φυσικού Περιβάλλοντος, αλλά και αναφορικά με τη δορυφορική απεικόνιση της ευρύτερης περιοχής χωροθέτησης του έργου, διαπιστώνεται ότι στην ευρύτερη περιοχή χωροθέτησης του έργου κυριαρχούν οι αγροτικές εκτάσεις (κυρίως ελαιώνες), οι χορτολιβαδικές εκτάσεις με χαμηλή βλάστηση και οι εκτάσεις που φέρουν αραιή θαμνώδη σκληροφυλλική βλάστηση.

Οι εκτάσεις επί των οποίων διακρίνεται πυκνή δασική βλάστηση είναι ελάχιστες και απαντούν στα ανατολικά, διάσπαρτες, σε εναλλαγή με αγροτικά τμήματα, χορτολιβαδικά τμήματα και περιοχές με οικιστική ανάπτυξη. Ακόμη ανατολικά της έκτασης του έργου και στη συνέχεια παράλληλα με τα νότια - νοτιοανατολικά όριά της, διακρίνεται η ύπαρξη παραρεμάτιας βλάστησης.



Σχήμα 1.4.6.1. : Χάρτης κατανομής βλάστησης στην περιοχή χωροθέτησης του έργου (Ειδική Γραμματεία Δασών / Γενική Διεύθυνση Ανάπτυξης Προστασίας Δασών και Φυσικού Περιβάλλοντος).

Ειδικότερα, στην έκταση δεν συναντάται πυκνή βλάστηση, πέραν λιγοστών θαμνωδών απόμων βλάστησης, ενώ εντός των ορίων της συνολικής έκτασης του έργου, κυρίως στο νότιο - ανατολικό τμήμα αυτής, διακρίνεται η ύπαρξη χέρσων και σε περιορισμένη έκταση δενδρώδεις καλλιέργειες. Η λοιπή επιφάνεια της έκτασης είναι, ως επί το πλείστον, καθαρή επιφάνεια εδάφους με σποραδική χαμηλή χορτολιβαδική βλάστηση.

Για το σύνολο σχεδόν της έκτασης του έργου των 1.130.432,76 τμ έχουν εκδοθεί πράξεις χαρακτηρισμού της Διεύθυνσης Δασών Χανίων και η έκταση έχει κριθεί τελεσιδίκως, εν μέρει ως γεωργική έκταση, κατά την έννοια της παρ. 6α του άρθρου 3 του Ν.998/79 όπως τροποποιήθηκε και ισχύει, εν μέρει ως μη δασικού χαρακτήρα κατά την έννοια της παρ. 6 περ. β του άρθρου 3 του Ν. 998/79 όπως αυτός τροποποιήθηκε και ισχύει και ως εκ τούτου μη υπαγόμενη στις διατάξεις της δασικής νομοθεσίας. Δύο μόνο μικρά τμήματα της έκτασης, εμβαδού 7.324,19 τμ και 18.050,71 τμ έχουν χαρακτηριστεί ως δασικές εκτάσεις κατά την έννοια της παρ. 2 άρθρου 3 του Ν. 998/79 όπως αυτός τροποποιήθηκε και ισχύει.

Σημειώνεται ότι η απόφαση (42/2019 2^{ης} Τ.Ε.Ε.Α Χανίων), με την οποία κρίθηκε, μεταξύ άλλων, ως δασική η μία ως άνω έκταση των 18.050,71 τμ, δεν έχει τελεσιδικήσει, καθώς, μόνο για το τμήμα αυτό, έχει ασκηθεί ενώπιον του Διοικητικού Εφετείου Χανίων με αριθμό κατ. ΑΚ 30/15-05-2020 αίτηση ακύρωσης της οποίας η εκδίκαση εκκρεμεί.

Αναλυτικότερα, για την προς ανάπτυξη συνολική έκταση έχουν εκδοθεί οι κάτωθι πράξεις χαρακτηρισμού και αποφάσεις Πρωτοβάθμιας ΕΕΔΑ Νομού Χανίων και Δευτεροβάθμιας ΕΕΔΑ Εφετείου Κρήτης:

- **Για την περιοχή 1 (Σχήμα 1.4.6.2.) έχουν εκδοθεί:**

Η υπ'αριθμ 4684/24-10-06 και 4685/26-9-06 πράξεις χαρακτηρισμού του Δ/ντή Δασών Χανίων, που έγιναν τελεσιδικές από 2-1-2006 και 4-12-2006 αντίστοιχα, σύμφωνα με τα υπ'αριθμ πρωτ. 503/25-1-2007 και 502/25-1-2007 έγγραφα της Δ/νσης Δασών Χανίων.

Σύμφωνα με τις ως άνω πράξεις, στο σύνολό της, η έκταση αυτή χαρακτηρίσθηκε ως γεωργική κατά την έννοια της παρ. 6α του άρθρου 3 του Ν. 998/79 όπως αυτός τροποποιήθηκε και ισχύει.

- **Για την περιοχή 2 (Σχήμα 1.4.6.2.) έχουν εκδοθεί:**

Το με αριθμ. πρωτ. 5260/1986 απαντητικό έγγραφο Δ/νσης Δασών Χανίων και η με αριθμ. πρωτ. 2891/1986 πράξη χαρακτηρισμού έκτασης, κατά των οποίων ασκήθηκαν αντιρρήσεις ενώπιον της Πρωτοβάθμιας ΕΕΔΑ Νομού Χανίων και εκδόθηκαν επ'αυτών οι υπ' αριθμ 28/1986 και 60/1986 αποφάσεις οι οποίες κατέστησαν τελεσιδικές από 19-1-1987 σύμφωνα με το υπ'αριθμ. πρωτ. 1126/1-4-1987 έγγραφο της Διεύθυνσης Δασών Χανίων.

Σύμφωνα με τις άνω αποφάσεις η έκταση αυτή έχει χαρακτηριστεί εν μέρει ως γεωργική, κατά την έννοια της παρ. 6α του άρθρου 3 του Ν.998/79, όπως τροποποιήθηκε και ισχύει, εν μέρει ως μη δασικού χαρακτήρα κατά την έννοια της παρ. 6 περ. β του άρθρου 3 του Ν. 998/79, όπως αυτό τροποποιήθηκε και ισχύει, και ως εκ τούτου μη υπαγόμενη στις διατάξεις της

δασικής νομοθεσίας και τμήμα εμβαδού 7.324,19 τμ, χαρακτηρίσθηκε ως δασική έκταση κατά την έννοια της παρ. 2 του άρθρου 3 του Ν. 998/79, όπως αυτός τροποποιήθηκε και ισχύει.

Σημειώνεται ότι τα όρια της έκτασης αυτής έχουν επικαιροποιηθεί, μετά την εφαρμογή μέτρησης με το σύστημα EGSA '87, σύμφωνα με το υπ' αριθμό πρωτοκόλλου 11316/2016 έγγραφο της Διεύθυνσης Δασών Χανίων και του συνημμένου σε αυτό τοπογραφικού διαγράμματος.

- **Για την περιοχή 3 (Σχήμα 1.4.6.2.) έχουν εκδοθεί:**

Η υπ' αριθμό 1345/11-5-2000 πράξη χαρακτηρισμού Δ/ντή Δασών Χανίων

Η υπ' αριθμό 15/2001 Απόφαση Πρωτοβαθμίου Ε.Ε.Δ.Α Ν.Χανίων

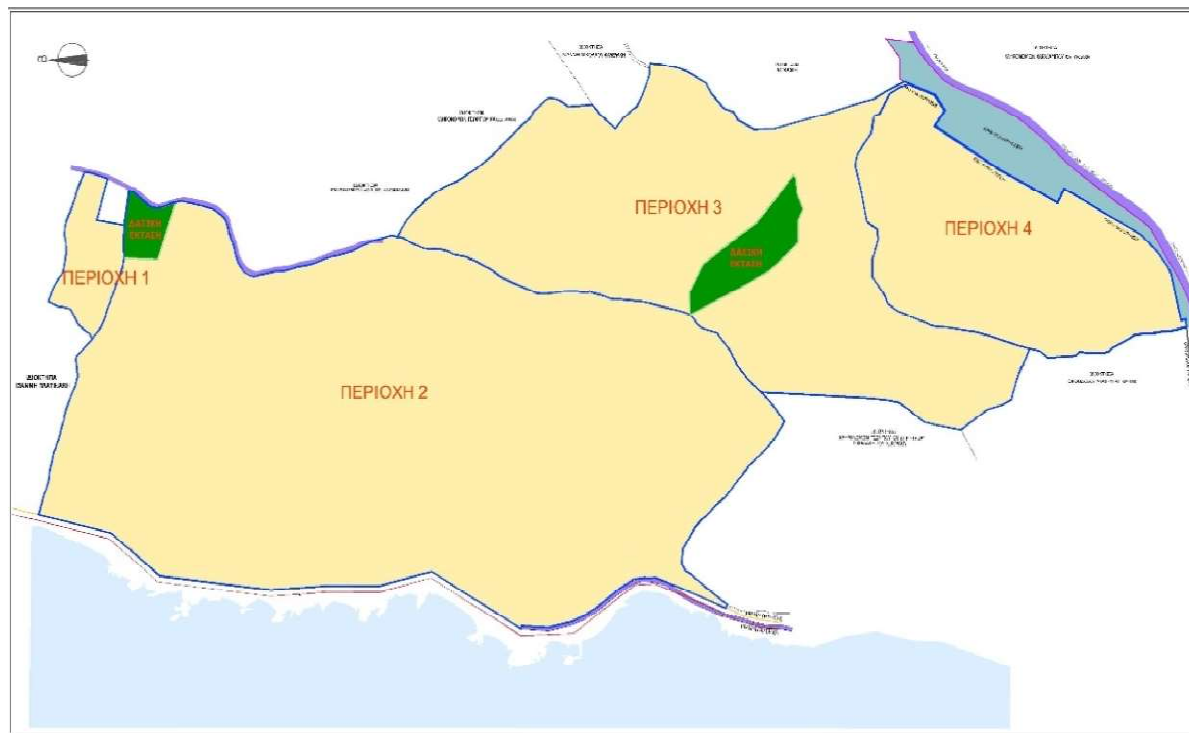
Η υπ' αριθμό 8/2003 Απόφαση Δευτεροβαθμίου Ε.Ε.Δ.Α Εφετείου Κρήτης

Η υπ' αριθμό 8/2016 Απόφαση Διοικητικού Εφετείου Κρήτης

Η υπ' αριθμό 42/2019 Απόφαση 2^{ης} Τ.Ε.Ε.Α Ν. Χανίων

Σύμφωνα με την ως άνω απόφαση 42/2019, η έκταση αυτή χαρακτηρίσθηκε εν μέρει ως γεωργική κατά την έννοια της παρ. 6α του άρθρου 3 του Ν. 998/79, όπως αυτός τροποποιήθηκε και ισχύει, εν μέρει ως έκταση μη δασικού χαρακτήρα κατά την έννοια της παρ. 6β άρθρου 3 του Ν. 998/79, όπως αυτός τροποποιήθηκε και ισχύει και συνεπώς μη υπαγόμενο στις διατάξεις της δασικής νομοθεσίας και τμήμα εμβαδού 18.050,71 τμ χαρακτηρίσθηκε ως δασική έκταση της παρ. 2 άρθρου 3 του Ν. 998/79, όπως αυτός τροποποιήθηκε και ισχύει.

Η άνω απόφαση κατέστη τελεσίδικη σύμφωνα με το υπ' αριθμό πρωτοκόλλου 3928/11-6-2020 έγγραφο της Δ/σης Δασών Ν. Χανίων για το σύνολο της έκτασης, πλην του τμήματος εμβαδού 18.050,71 τμ, ως προς το χαρακτηρισμό του οποίου μόνο, έχει ασκηθεί ενώπιον του Διοικητικού Εφετείου Χανίων η με αριθμ. κατ. ΑΚ30/15-5-2020 αίτηση ακύρωσης της οποίας η εκδίκαση εκκρεμεί.



Σχήμα 1.4.6.2. : Χάρτης περιοχών με Πράξεις χαρακτηρισμού ως προς το δασικό ή μη χαρακτήρα της έκτασης (Πηγή: στοιχεία Ομίλου Leptos Group).

- **Για την περιοχή 4 (Σχήμα 1.4.6.2.) έχουν εκδοθεί:**

Η υπ' αριθμό 225/2000 πράξη χαρακτηρισμού Δ/ντή Δασών Χανίων

Η υπ' αριθμό 49/2001 Απόφαση Πρωτοβαθμίου Ε.Ε.Δ.Α Ν. Χανίων

Η υπ' αριθμό 7/2003 Απόφαση Δευτεροβαθμίου Ε.Ε.Δ.Α Εφετείου Κρήτης

Η υπ' αριθμό 7/2016 Απόφαση Διοικητικού Εφετείου Κρήτης

Η υπ' αριθμό 43/2019 Απόφαση 2ης Τ.Ε.Ε.Α Ν. Χανίων

Σύμφωνα με την ως άνω υπ' αριθμό απόφαση 43/2019, η έκταση αυτή χαρακτηρίστηκε εν μέρει ως γεωργική κατά την έννοια της παρ. 6α του άρθρου 3 του Ν. 998/79, όπως αυτός τροποποιήθηκε και ισχύει και εν μέρει ως έκταση μη δασικού χαρακτήρα κατά την έννοια των διατάξεων της παρ. 6β άρθρου 3 του Ν. 998/79, όπως αυτός τροποποιήθηκε και ισχύει και συνεπώς ως μη υπαγόμενη στις διατάξεις δασικής νομοθεσίας.

Η άνω απόφαση κατέστη τελεσίδικη σύμφωνα με το υπ' αριθμό πρωτοκόλλου 3927/11-6-2020 έγγραφο της Δ/νσης Δασών Ν. Χανίων.

1.4.7. Οριοθέτηση ρεμάτων

Εντός της έκτασης εντοπίζονται οκτώ (8) υδατόρεματα, στα οποία δεν έχουν γίνει παρεμβάσεις. Για την οριοθέτηση και το χαρακτηρισμό των υδατορεμάτων έχει εκπονηθεί πλήρης μελέτη οριοθέτησης, σύμφωνα με το Ν. 4258/2014 και τις αντίστοιχες προδιαγραφές της ΚΥΑ 140055/13-01-2017 (ΦΕΚ 428/Β/2017). Η μελέτη οριοθέτησης υποβλήθηκε προς έγκριση στις αρμόδιες υπηρεσίες, εγκρίθηκε με το υπ' αριθμ. 139648/26-5-2021 έγγραφο του Τμήματος Δομών Περιβάλλοντος της Π.Ε Χανίων, επικυρώθηκε από τη Δ/νση Περιβάλλοντος και Χωρικού Σχεδιασμού της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Κρήτης και έλαβε αριθμό πρωτοκόλλου 3994/8-11-2021.

1.4.8. Οριογραμμές Αιγιαλού και Παραλίας

Οι καθορισμένες οριογραμμές αιγιαλού και παραλίας έχουν τεθεί με βέλτιστη εφαρμογή του διαγράμματος του Φ.Ε.Κ.519Δ/ 01-12-1991.

1.4.9. Συνοδά - συμπληρωματικά Έργα

Με στόχο τη δημιουργία μίας ολοκληρωμένης, υψηλού επιπέδου τουριστικής ανάπτυξης με σεβασμό στη φυσική ομορφιά της περιοχής, η επένδυση περιλαμβάνει τη δημιουργία καταφυγίου τουριστικών σκαφών, γηπέδου golf (9 οπών par 3) και λοιπών αθλητικών εγκαταστάσεων, χώρων αναψυχής, ευζωίας και πολιτισμού, χώρους πρασίνου, εσωτερικό δίκτυο δρόμων, δημιουργία Βοτανικού κήπου, καθώς και δυνατότητα δημιουργίας μονάδων βιολογικού καθαρισμού. Σημειώνεται ότι, σύμφωνα με το Ν. 3986/2011, για την κατηγορία χρήσεων Τουρισμού – Αναψυχής προβλέπεται η δυνατότητα δημιουργίας τουριστικού λιμένα, όπως αυτός ορίζεται στο άρθρο 29 του Ν. 2160/93 όπως αυτός ισχύει. Η επένδυση, μεταξύ των θεσμοθετημένων κατηγοριών τουριστικών λιμένων που ορίζονται στα πλαίσια του Ν. 2160/93, επέλεξε τη δημιουργία καταφυγίου τουριστικών σκαφών, ήτοι ενός τουριστικού λιμένα μικρής κλίμακας μέγιστης δυναμικότητας εκατό (100) σκαφών, σεβόμενη απόλυτα την ιδιαίτερη φυσική ομορφιά της περιοχής και το χαρακτήρα των τουριστικών αναπτύξεων. Επιπλέον, με στόχο πάντα την ολοκληρωμένη βιώσιμη ανάπτυξη, προτείνεται η δημιουργία ελικοδρομίου, η δυνατότητα δημιουργίας υδατοδρομίου και εγκατάστασης καλωδιοκίνητου επικλινούς σιδηροδρόμου (funiculaire) κάθετου ή/και επικλινούς ανελκυστήρα ή/και σιδηροδρόμου με ράγες ή εναέριου για τη μεταφορά κυρίως προσώπων όπου απαιτείται στην έκταση της επένδυσης. Επίσης, προτείνεται η διερεύνηση της δυνατότητας δημιουργίας Μονάδας Αφαλάτωσης.

1.5. Παραδοτέα Μελέτης Γεωλογικής Καταλληλότητας

Η παρούσα τεχνική έκθεση της Μελέτης Γεωλογικής Καταλληλότητας παρουσιάζει και αξιολογεί τα γεωλογικά στοιχεία της περιοχής του έργου. Η μελέτη εκπονήθηκε και συντάχθηκε σύμφωνα με τις προδιαγραφές που καθορίζονται από την Υπουργική Απόφαση και Έγκριση (Αριθμός 16374/3696, 18-06-1998) : Έγκριση προδιαγραφών για την εκπόνηση μελετών γεωλογικής καταλληλότητας στις προς πολεοδόμηση περιοχές (ΦΕΚ 723/Β/15-07-1998). Η έκθεση αποτελείται από τα ακόλουθα κεφάλαια:

- Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή
- Κεφάλαιο 2: Γεωμορφολογία
- Κεφάλαιο 3: Γεωλογία
- Κεφάλαιο 4: Υδρολογία - Υδρογεωλογία
- Κεφάλαιο 5: Στοιχεία Σεισμικότητας και Εδαφικής Σεισμικής Επικινδυνότητας
- Κεφάλαιο 6: Τεχνικογεωλογική Συμπεριφορά Γεωλογικών Σχηματισμών
- Κεφάλαιο 7: Γεωλογική Καταλληλότητα
- Κεφάλαιο 8: Προτάσεις

Στα Παραρτήματα της Τεχνικής Έκθεσης επισυνάπτονται τα Σημεία Παρατήρησης (ΣΠ) κατά τη διενέργεια των γεωλογικών ερευνητικών εργασιών πεδίου (βλέπε Παράρτημα 1), καθώς και φωτογραφίες της περιοχής μελέτης (βλέπε Παράρτημα 2).

Η Τεχνική Έκθεση συνοδεύεται από τους ακόλουθους Χάρτες, στους οποίους αποτυπώνονται όλα τα στοιχεία των παρατηρήσεων των επιτόπου ερευνών και τα αποτελέσματα της αξιολόγησης αυτών:

- Χ.Π.1 (1.1, 1.2 και 1.3) : Χάρτης Πληροφόρησης, κλίμακας 1:1.000
- Χ.Γ.2 (2.1, 2.2, 2.3 και 2.4): Χάρτης Γεωλογικών Συνθηκών και Τεχνικογεωλογικών Στοιχείων, κλίμακας 1:1.000
- Χ.Κ.3(3.1, 3.2 και 3.3): Χάρτης Γεωλογικής Καταλληλότητας, κλίμακας 1:1.000

2. ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ

2.1. Γεωμορφολογία της Κρήτης

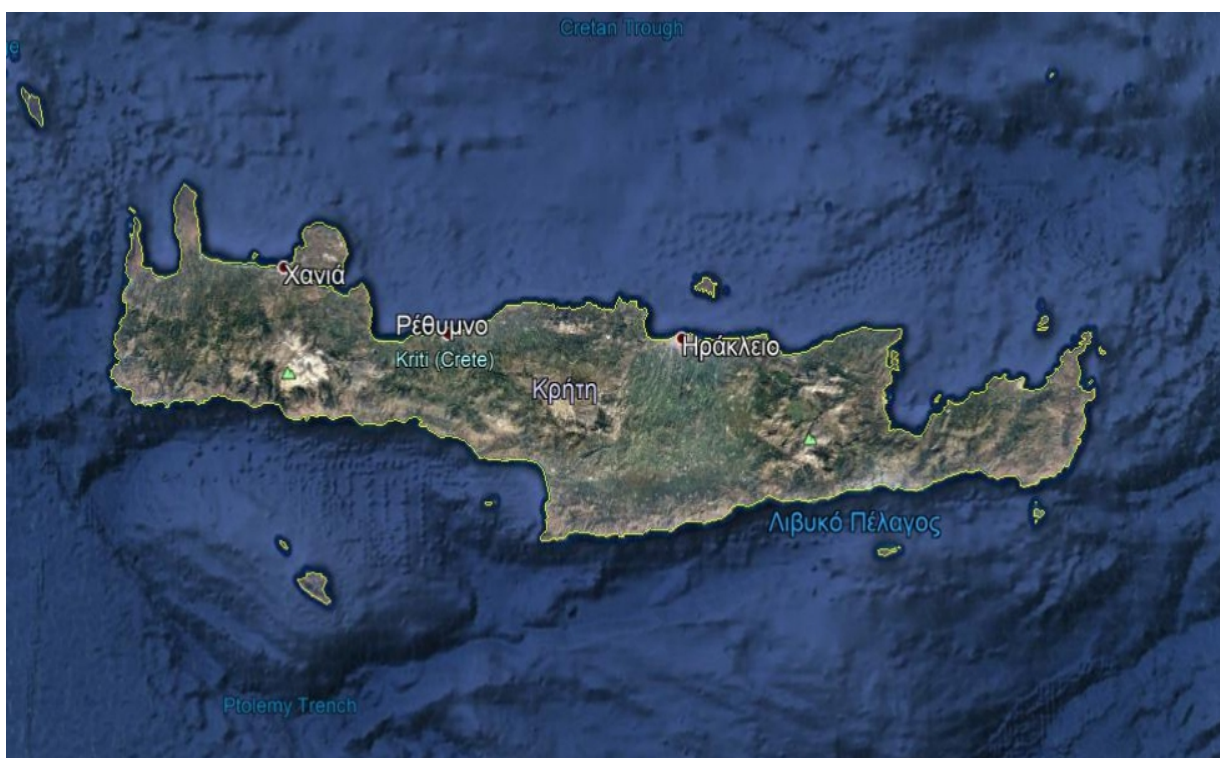
Το νησί της Κρήτης αποτελεί το μεγαλύτερο νησί της χώρας και ένα από τα μεγαλύτερα της Μεσογείου. Η συνολική έκταση του νησιού ανέρχεται σε 8.336 km² και το μήκος των ακτών της ανέρχεται σε 1.046 km. Ο μέγιστος άξονας της νήσου εκτείνεται από ανατολικά - προς δυτικά με μήκος 256 km περίπου, το μέγιστο πλάτος της με διεύθυνση από τα βορειοδυτικά προς τα νοτιοανατολικά εντοπίζεται στο Νομό Ηρακλείου και φτάνει τα 57 km περίπου, ενώ το ελάχιστο πλάτος της με διεύθυνση από τα βόρεια προς τα νότια εντοπίζεται στο Νομό Λασιθίου και περιορίζεται στα 12 km περίπου (Καβούσι - Ιεράπετρα).

Η γεωμορφολογία της Κρήτης χαρακτηρίζεται από τρεις ζώνες, την ορεινή, με υψόμετρο από 400 m και άνω, την ημιορεινή, από 200-400 m, και την πεδινή, από το επίπεδο της θάλασσας ως 200 m. Το νησί διαθέτει έντονο ανάγλυφο και τέσσερα μεγάλα ορεινά συγκροτήματα με πολλά κοινά χαρακτηριστικά. Στα δυτικά, βρίσκονται τα Λευκά Όρη ή Μαδάρες, με τουλάχιστον 20 κορυφές που ξεπερνούν τα 2.200 m και την ψηλότερη, τις Πάχνες, να αγγίζει τα 2.453 m. Στο κεντρικό μέρος της εκτείνεται ο Ψηλορείτης ή Ίδη, που είναι και το ψηλότερο ορεινό συγκρότημα του νησιού, με ψηλότερη κορυφή τον Τίμιο Σταυρό στα 2.456 m. Ανατολικά του Ψηλορείτη βρίσκεται η Δίκη ή Λασιθιώτικα Βουνά με υψόμετρο 2.148 m, ενώ, τέλος, ανατολικότερα εκτείνονται τα Όρη της Θρυπτής ή Όρη της Σητείας, με υψόμετρο 1.476 m. Τις μεγάλες οροσειρές πλαισιώνουν μικρότεροι ορεινοί όγκοι. Η έκταση που καλύπτουν τα βουνά της Κρήτης ανέρχεται στο 52 % της συνολικής της έκτασης, σε αντιδιαστολή με τις πεδινές εκτάσεις, που καλύπτουν μόλις το 3,6 %. Καθίσταται, επομένως, περισσότερο από εμφανής, ο έντονα ορεινός χαρακτήρας του νησιού.

Εκείνο που συνιστά ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του κρητικού περιβάλλοντος, είναι η μεγάλη ποικιλία των γεωμορφών. Σπήλαια, φαράγγια και οροπέδια αποτελούν βασικά συστατικά του κρητικού τοπίου. Είναι χαρακτηριστικό ότι στην Κρήτη έχουν καταγραφεί 5.200 σπήλαια και καρστικοί σχηματισμοί, εκ των οποίων τα 3.100 έχουν δικό τους τοπωνύμιο. Η Κρήτη, άλλωστε, αποτελεί το νησί των 100 φαραγγίων, που με στενά και κατακόρυφα τοιχώματα τέμνουν το κρητικό τοπίο, ξεκινώντας από τους ορεινούς όγκους και καταλήγοντας στη Θάλασσα. Μόνο στην περιοχή των Σφακίων και σε μία απόσταση 35 km, παρατηρείται συγκέντρωση 15 παράλληλων φαραγγίων, ένα εκ των οποίων είναι το φημισμένο φαράγγι της Σαμαριάς. Ανάμεσα στους ορεινούς όγκους του νησιού σχηματίζονται πολλά οροπέδια, περίπου 25 τον αριθμό, που επίσης συνιστούν ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της Κρήτης και σχετίζονται με την ιδιόμορφη τεκτονική ιστορία της. Τα πιο μεγάλα από αυτά είναι το οροπέδιο του Λασιθίου, στο όρος Δίκη σε υψόμετρο 850 m, που συνιστά και τη μεγαλύτερη επίπεδη έκταση στο νησί (με διαστάσεις 5 x 5 km περίπου), το οροπέδιο του Ομαλού, στα Λευκά Όρη σε υψόμετρο 700 m, το οροπέδιο Ασκύφου και, τέλος, η Νίδα στον Ψηλορείτη σε υψόμετρο

1.400 m. Τα περισσότερα από αυτά συγκεντρώνουν μεγάλες ποσότητες νερού, που απορρέουν από τους γύρω ορεινούς όγκους.

Λόγω του μικρού της πλάτους η Κρήτη δε διαθέτει μεγάλα ποτάμια. Τα περισσότερα από αυτά είναι εποχικά και το καλοκαίρι είναι τελείως ξηρά. Μόνον δέκα από τα ποτάμια της διαθέτουν νερό σε όλη τη διάρκεια του έτους κι αυτά συνήθως ξεκινούν από κάποια πηγή. Τα πιο μεγάλα ποτάμια του νησιού είναι ο Γεροπόταμος και ο Αναποδιάρης, στην περιοχή της Μεσαράς, ο Τυφλός και ο Κολένης στην πεδιάδα των Χανίων, καθώς επίσης και οι Κοιλιάρης, Μέγας Ποταμός και Κουρταλιώτης. Σε προηγούμενες περιόδους, ωστόσο, ενδέχεται τα ποτάμια να περιείχαν περισσότερο νερό απ' ό τι σήμερα. Το νησί διαθέτει μία μόνον αξιόλογη λίμνη, τη λίμνη του Κουρνά (η Κορησία των αρχαίων) στην περιοχή του Αποκόρωνα. Οι υπόλοιπες διατηρούν μόνο εποχιακά νερό. Στο νησί υπάρχουν επίσης και αρκετές ελώδεις εκτάσεις που απαντούν συνήθως είτε κοντά σε ρεματιές είτε γύρω από παραθαλάσσιες πηγές είτε κοντά στις ακτές (αλμυροί βάλτοι) στις εκβολές ποταμών. Αρκετοί από αυτούς έχουν πλέον εξαφανιστεί λόγω αποστραγγιστικών έργων.



Σχήμα 2.1. : Άποψη της νήσου Κρήτης (Πηγή:Google Earth).

2.2. Γεωμορφολογία της Ευρύτερης Περιοχής της Μελέτης

Η ευρύτερη περιοχή της μελέτης περιλαμβάνει τα πεδινά τμήματα δυτικά του ακινήτου, προς το Καστέλι (Κίσαμος) και τα λοφώδη τμήματα ανατολικά του οικοπέδου μέχρι το Κολυμπάρι. Το μεγαλύτερο τμήμα της περιοχής βρίσκεται κάτω από τα 300 m υψόμετρο και καταλήγει στη θάλασσα.

Το πεδινό τμήμα της περιοχής έχει διάσπαρτους οικισμούς και κατά κύριο λόγο καλλιεργούμενες εκτάσεις. Διασχίζεται από χείμαρρους και υδατορέματα (χείμαρροι και ρέματα, όπως: Νοχιανός, Δραπανιανός, Κολενιανός, Κακοπέρατος, Τυφλός, Μαρμαριανός, Πυργιανός) μέσω των οποίων συντελείται η στράγγιση των νερών και η απορροή των βρόχινων νερών στην θάλασσα. Αποτελεί παραλιακή περιοχή με αμμώδη και αμμοχαλικώδη παραλία, μέσου πλάτους 100 m, ομαλών κλίσεων και βόρειου προσανατολισμού.

Στο ανατολικό τμήμα, από τα Νωπήγεια προς το Κολυμπάρι, η περιοχή είναι λοφώδης και κατά τόπους ημιορεινή με αλλεπάλληλες πτυχώσεις και χαραδρώσεις. Η ακτή, κατά κύριο λόγο είναι βραχώδης, έχει μικρούς κολπίσκους, κατά τόπους είναι κρημνώδης και το έδαφος έχει κλίσεις και πλήθος χαραδρώσεων.

2.3. Γεωμορφολογία της Περιοχής του Ε.Σ.Χ.Α.Σ.Ε.

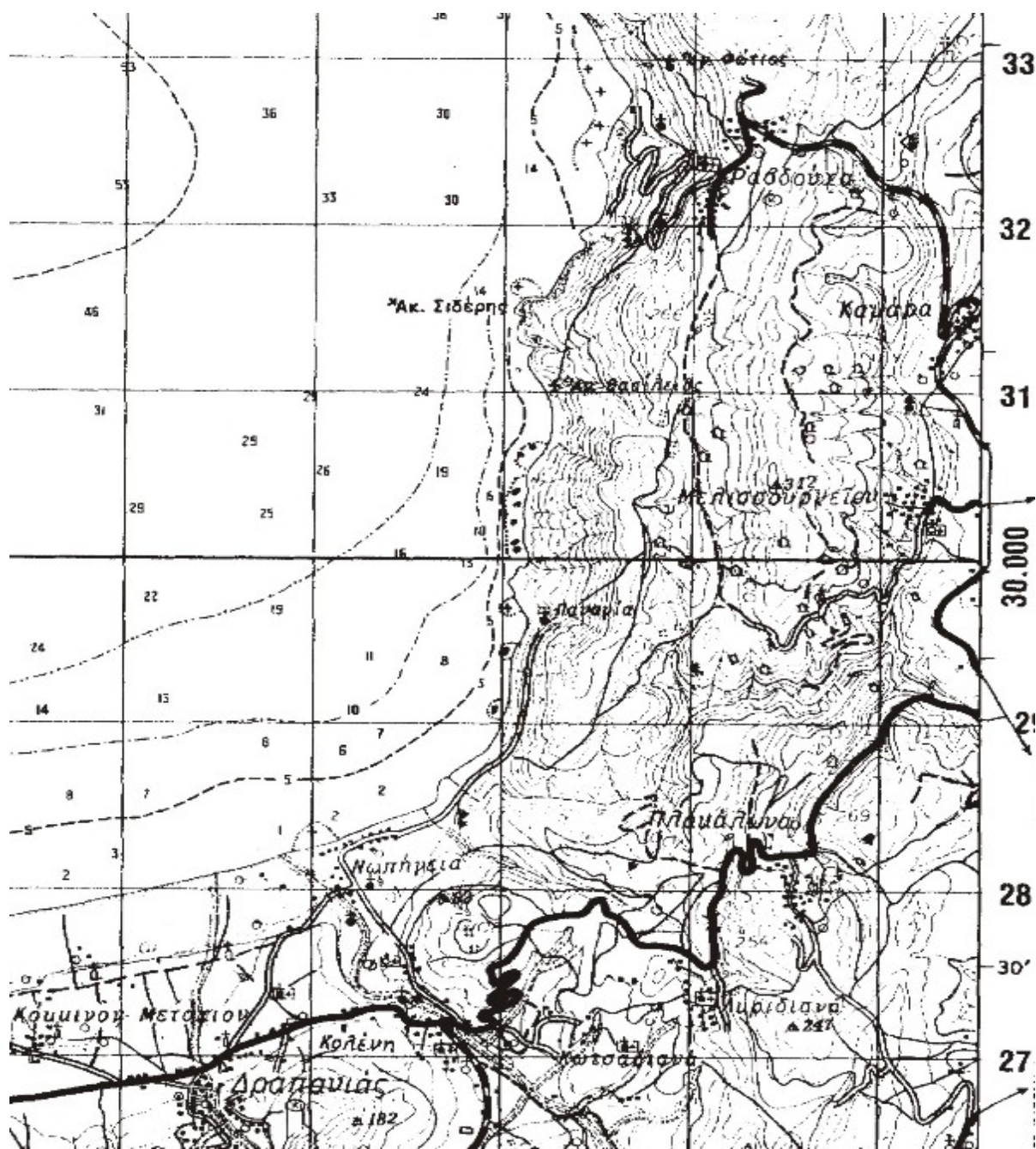
Η περιοχή του Ε.Σ.Χ.Α.Σ.Ε. εμφανίζει απόλυτα υψόμετρα από 2 m έως 260 m περίπου. Συγκεκριμένα, το μέγιστο υψόμετρο της περιοχής της μελέτης εντοπίζεται στα βορειοανατολικά τμήματα της έκτασης, με απόλυτο υψόμετρο 260 m, ενώ το μικρότερο υψόμετρο εντοπίζεται στα δυτικά και νοτιοδυτικά με απόλυτο υψόμετρο 2m, όπου το όριο της περιοχής του Ε.Σ.Χ.Α.Σ.Ε. εφάπτεται στη γραμμή του αιγιαλού και εκτείνεται παράλληλα προς την ακτογραμμή.

Κύριο γεωμορφολογικό χαρακτηριστικό της περιοχής της μελέτης αποτελεί ο επιμήκης αυχέννας που αναπτύσσεται σε γενική διεύθυνση Β - Ν και οριοθετεί την έκταση της μελέτης σε δυτικού και ανατολικού προσανατολισμού. Ο αυχέννας εμφανίζει το μέγιστο υψόμετρο των 260 m, εντός της έκτασης του Ε.Σ.Χ.Α.Σ.Ε., στη βόρεια απόληξή του και το ελάχιστο υψόμετρο των 220 m, εντός της έκτασης του Ε.Σ.Χ.Α.Σ.Ε., στη νότια απόληξή του, κλίνοντας προς τα νότια.

Στα δυτικά και κατάντη του επιμήκη αυχέννα, τοπικά, σε υψόμετρα μικρότερα των 50 m περίπου και μέχρι την ακτογραμμή, εντοπίζονται θέσεις με τη μορφολογική κλίση του εδάφους να διαμορφώνεται αισθητά ηπιότερη, με τιμές μικρότερες του 35%. Στο υπόλοιπο τμήμα του η μορφολογική κλίση του εδάφους μπορεί να χαρακτηριστεί κατά τόπους έντονη, με κλίσεις εδάφους μεταξύ 35% και 70%, ενώ σε ορισμένες θέσεις ξεπερνά το 70% και σε θέσεις κρημνών υπερβαίνει το 82%.

Στα ανατολικά - νοτιοανατολικά και κατάντη του επιμήκη αυχένα, η μορφολογία του εδάφους είναι αισθητά ηπιότερη, χωρίς κρημούς και η επιφάνεια του εδάφους κατανέμεται σχεδόν ισόποσα, σε περιοχές με κλίσεις μεταξύ 35% και 70% καθώς και περιοχές με κλίσεις μικρότερες του 35%.

Τέλος, στα νοτιοδυτικά της περιοχής του ακινήτου παρατηρείται λοφώδης μορφολογική έξαρση, με χαρακτηριστική επιφάνεια επιπέδωσης η οποία κλίνει ήπια προς τα ανατολικά - νοτιοανατολικά και οριοθετείται στα βόρεια από υδατόρεμα διεύθυνσης Δ - Α. Ειδικότερα, το απόλυτο υψόμετρο της επιφάνειας επιπέδωσης ξεκινά από τα 170 m στα δυτικά και καταλήγει στα 135 m στα ανατολικά - νοτιοανατολικά.



Σχήμα 2.3.: Απόσπασμα τοπογραφικού χάρτη Γ.Υ.Σ. κλίμακα 1: 50000

2.4. Υδρογραφικό Δίκτυο Περιοχής της Μελέτης

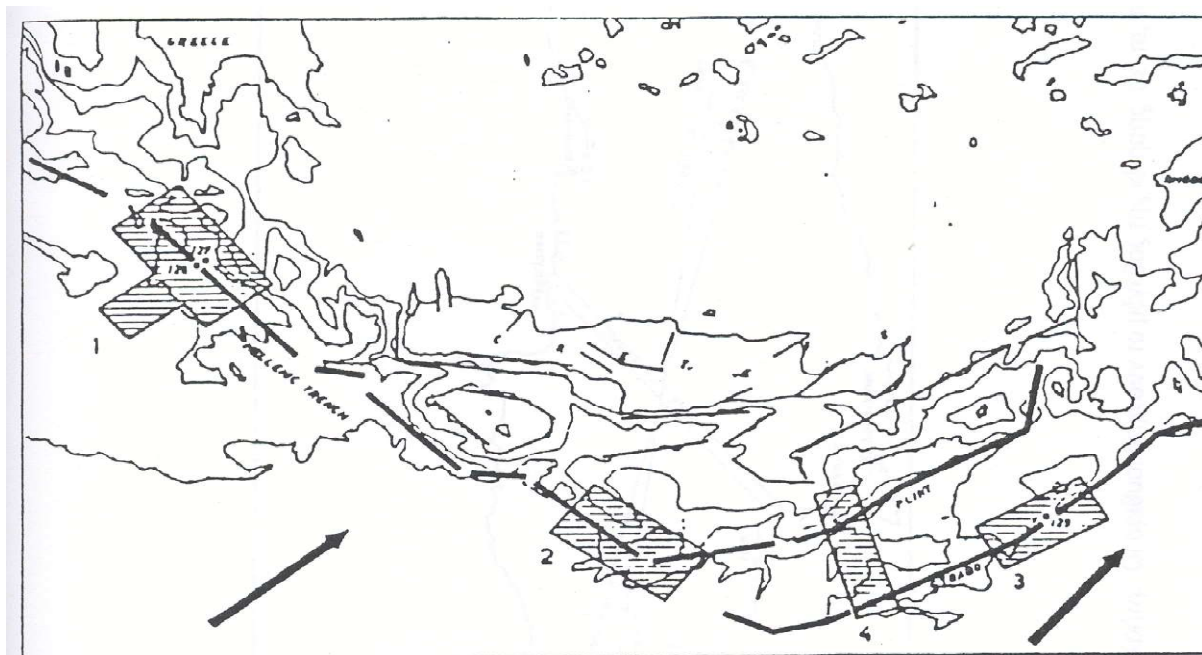
Στην περιοχή της Μελέτης εντοπίζονται οκτώ (8) υδατορέματα. Οι οριογραμμές των υδατορεμάτων (γραμμές πλημμύρας και ζώνες εύρους 10 m εκατέρωθεν των ενδεικτικών γραμμών πλημμύρας των υδατορεμάτων) έχουν προκύψει από τη «Μελέτη Οριοθέτησης Υδατορευμάτων σε έκταση 1.130,432 στρεμμάτων του επενδυτικού σχεδίου “Costa Noria” στον Κόλπο Κισάμου Νομού Χανίων», η οποία συντάχθηκε για τις ανάγκες του Ε.Σ.Χ.Α.Σ.Ε., σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία (Ν. 4258 ΦΕΚ Α΄94/14.4.2014 «Διαδικασία Οριοθέτησης και ρυθμίσεις θεμάτων για τα υδατορέματα - ρυθμίσεις Πολεοδομικής νομοθεσίας και άλλες διατάξεις»), υποβλήθηκε προς έγκριση στις αρμόδιες υπηρεσίες, εγκρίθηκε με το υπ’ αριθμό 139648/26-5-2021 έγγραφο του τμήματος Δομών Περιβάλλοντος της Π.Ε Χανίων, επικυρώθηκε από τη Δ/νση Περιβάλλοντος και Χωρικού Σχεδιασμού της Αποκεντρωμένης Διοίκησης και έλαβε αριθμό πρωτοκόλλου 3994/8-11-2021.

3. ΓΕΩΛΟΓΙΑ

3.1. Γεωλογική Δομή – Στρωματογραφία – Τεκτονική Νήσου Κρήτης

3.1.1. Η θέση της Κρήτης στο Τόξο του Αιγαίου

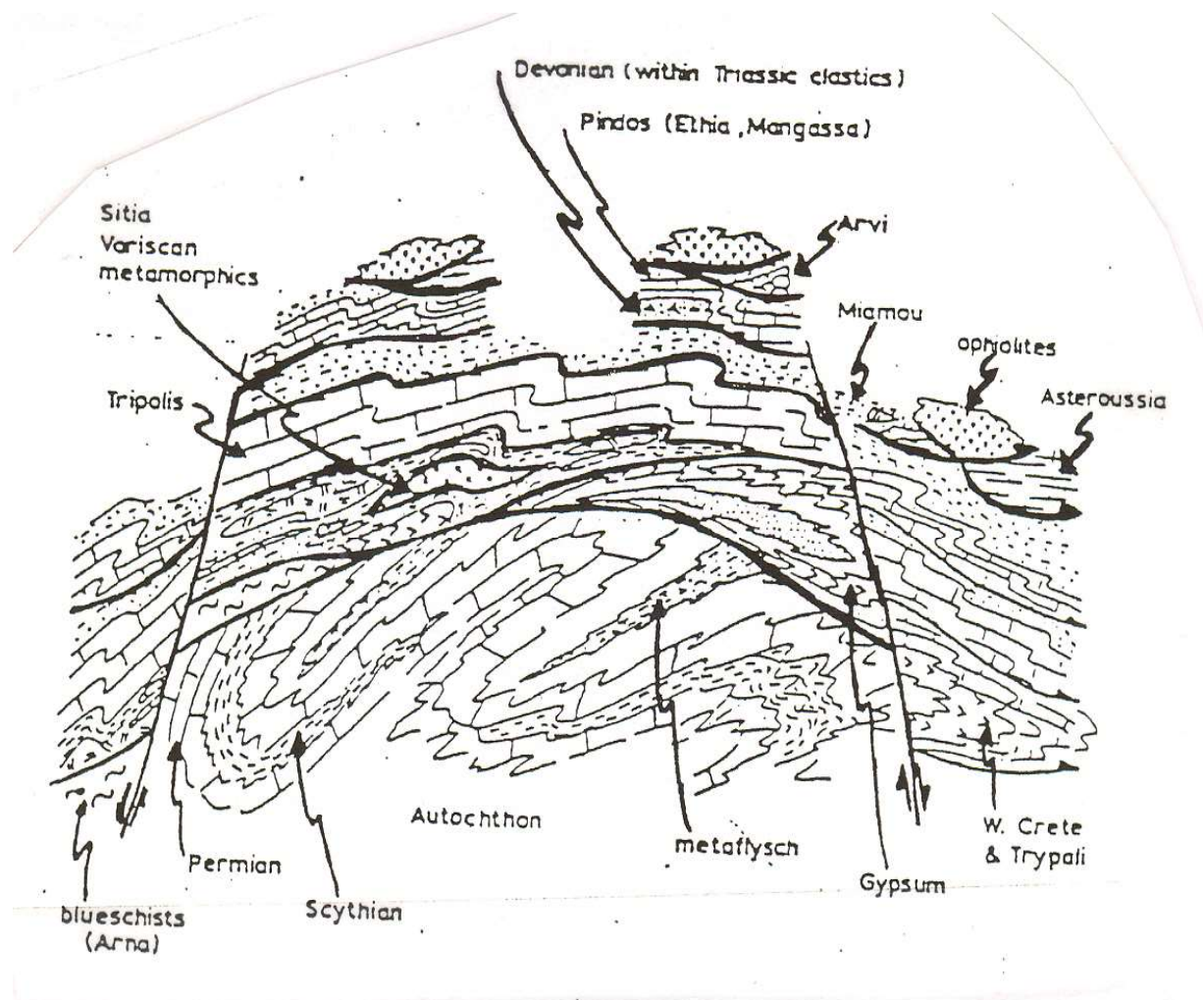
Η Κρήτη αποτελεί το νοτιότερο τμήμα του εκτεταμένου νησιωτικού τόξου του Αιγαίου, το οποίο ακολουθεί τη γραμμή Κύθηρα, Κρήτη, Κάσος, Κάρπαθος, Ρόδος. Το σημερινό σεισμικά ενεργό Ελληνικό τόξο αποκόπηκε από την υπόλοιπη ορογενετική αλυσίδα της Τηθύος κατά το μέσο Μειόκαινο και εξελίσσεται μέχρι σήμερα, γι' αυτό και αποτελεί το κύριο γεωτεκτονικό χαρακτηριστικό της ανατολικής Μεσογείου. Σύμφωνα με το μοντέλο της τεκτονικής των πλακών, στο Ελληνικό τόξο έχουμε σύγκλιση μεταξύ της Αφρικανικής και της Ευρασιατικής λιθοσφαιρικής πλάκας. Το Ελληνικό τόξο παρουσιάζει ένα όριο σύγκλισης στο Ιόνιο πέλαγος, δυτικά της ηπειρωτικής Ελλάδας και ένα όριο μετασχηματισμού στο νοτιοανατολικό Αιγαίο (Le Pichon & Angelier, 1979). Στο νοτιοανατολικό Αιγαίο και κατά μήκος των τάφρων Πλινίου και Στράβωνα, με προσανατολισμό ΒΑ-ΝΔ, παρατάσσονται οι αριστερόστροφες κινήσεις οριζόντιας ολίσθησης του ελληνικού τόξου (Fortuin & Peters, 1984) (βλέπε Σχήμα 3.1.1.).



Σχήμα 3.1.1. : Σκαρίφημα του Ελληνικού Τόξου με τις τάφρους (Ελληνικής, Πλινίου, Στράβωνα). Τα βέλη δείχνουν τη φορά της σχετικής κίνησης μεταξύ της Αφρικανικής λιθοσφαιρικής πλάκας και της πλάκας του Αιγαίου (Le Pichon - Angelier et al 1982).

3.1.2. Γεωλογική Δομή - Στρωματογραφία νήσου Κρήτης

Η πολυπλοκότητα της στρωματογραφικής δομής της Κρήτης έχει σαν αποτέλεσμα την ύπαρξη διαφωνιών και αντίθετων απόψεων ανάμεσα στους μελετητές, σχετικά με το είδος, τη σειρά και την ηλικία των σχηματισμών που την απαρτίζουν. Παρά την ασάφεια που υπάρχει, τόσο γύρω από τη δομή της, όσο και για τη γεωτεκτονική της θέση στο χώρο της ανατολικής Μεσογείου, η πλειονότητα των μελετητών καταλήγει στο γενικό συμπέρασμα ότι η γεωλογική δομή του νησιού χαρακτηρίζεται από την τεκτονική των καλυμμάτων. Στη συνέχεια παρατίθεται το πλέον αποδεκτό «προσομοίωμα» για την τεκτονική των καλυμμάτων στην Κρήτη, το οποίο περιλαμβάνει τις εξής ενότητες (Φυτρολάκης, 1980, Παπανικολάου & Σκαρπέλης, 1988) :



Σχήμα 3.1.2.A.: Αναπαράσταση της δομής της Κρήτης (Παπανικολάου, 1988)

Αυτόχθονη ή Ενότητα Κρήτης - Μάνης

Στην ενότητα αυτή διακρίνουμε, από τους αρχαιότερους προς τους νεώτερους, τους εξής σχηματισμούς:

- *Στρώματα Φόδελε*, με πάχος περίπου 2.000 m, ηλικίας Περμίου. Αποτελούνται από σκουρόχρωμους περμικούς ασβεστολίθους με fusulines, κρινοειδή, κοράλλια κ.λπ. και αργιλούχα ιζήματα.
- *Στρώματα Σισσών*, με πάχος 600 m. Αποτελούνται από ανοιχτόχρωμους, συχνά ωλιθικούς, δολομίτες και φυλλίτες. Οι ανώτεροι ορίζοντες αυτής της ακολουθίας καλύπτονται ασύμφωνα από εμφανίσεις βωξιτών.
- *Φάση «Παντοκράτορα» ή Στρωματολιθικός Δολομίτης*, με πάχος 1.200 m. Είναι μία νηριτική ανθρακική ακολουθία ηλικίας ανώτερου Τριαδικού – Λιασίου. Η ακολουθία αυτή ονομάζεται και ως «φάση Παντοκράτορα», γιατί παρουσιάζει ανάλογα χαρακτηριστικά με τον αντίστοιχο σχηματισμό της Ιονίου ζώνης.
- *Στρώματα «Plattenkalk»*, με πάχος 1.500 m, ηλικίας Ιουρασικού – Ηωκαίνου. Αποτελούνται από πελαγικούς πλακώδεις ασβεστολίθους με στρώματα ή κονδύλους πυριτολίθων. Οι ασβεστόλιθοι εμφανίζονται με τη μορφή πάγκων, είναι ανακρυσταλλωμένοι και δεν περιέχουν απολιθώματα. Η ακολουθία αυτή είναι ανάλογη της «φάσης Βίγλας» της Ιόνια ζώνης.
- *Μεταβατικά Στρώματα προς Φλύσχη*
- *Φλύσχη ή «Στρώματα Καλαβρού»*, με πάχος 20-30 m. Τα «Στρώματα Καλαβρού» έλαβαν την ονομασία τους από την αντίστοιχη τοποθεσία (Bonneau, 1973). Περιλαμβάνουν φυλλώδεις, μαργαϊκούς ασβεστολίθους, ηλικίας Ηωκαίνου - Ολιγοκαίνου.

Το Αυτόχθονο της Κρήτης είναι ελαφρά μεταμορφωμένο, με ηλικία μεταμόρφωσης Ολιγοκαινική - Μειοκαινική. Ο Seidel (1978) προσδιόρισε μεταμόρφωση HP/LT με βάση τα ορυκτά: χλωριτοειδές, μαγνησιούχος καρβολίτης, πυροφυλίτης και φενγκίτης, τα οποία βρέθηκαν στο μεταβωξίτη στα Τάλλαια όρη. Η παραμόρφωση είναι εντατική με κλειστές ισοκλινείς πτυχές γενικής διεύθυνσης Δ-Α, ενώ παρατηρούνται τεράστια κατακεκλιμένα σύγκλινα και αντίκλινα (Bonneau, 1973) καθώς και μεγάλης κλίμακας ανεστραμμένα στρώματα.

Το Κάλυμμα της Δυτικής Κρήτης

Η ενότητα αυτή αποτελεί τμήμα της ενότητας των «Φυλλιτών - Χαλαζιτών». Εμφανίζεται μόνο στη Δυτική Κρήτη και σχετίζεται με την ενότητα Τρυπαλίου. Το κάλυμμα της Δυτικής Κρήτης περιλαμβάνει δύο λιθοστρωματογραφικά συμπλέγματα, ένα κατώτερο και ένα ανώτερο. Το κατώτερο τμήμα είναι ηλικίας ανώτερου Λιθανθρακοφόρου - μέσου Τριαδικού και αποτελείται κυρίως από χαλαζίτες και μεταπηλίτες, ενώ σπανίως συναντώνται και ανθρακικά πετρώματα.

Το ανώτερο τμήμα, με ηλικία ανώτερο Τριαδικό - Λιάσιο, αποτελείται από ανθρακικά πετρώματα και εβαπορίτες. Αυτό το ανώτερο τμήμα παρουσιάζει ομοιότητες με τη βάση της Ιόνιας ζώνης στη δυτική ηπειρωτική Ελλάδα.

Η συνολική δομή του Καλύμματος της Δυτικής Κρήτης είναι μία τεράστια κατακεκλιμένη ισοκλινής πτυχή, περιστραμμένη προς τα ΔΝΔ.

Στο Κάλυμμα της Δυτικής Κρήτης περιλαμβάνεται και η ενότητα Τρυπαλίου, η οποία αποτελείται από νηρικά ανθρακικά πετρώματα, πάχους 700 - 800 m, όπως ασβεστόλιθους, λατυποπαγείς ασβεστόλιθους, δολομίτες και δολομιτικούς ασβεστόλιθους. Κάποια φύκη, που βρέθηκαν προσδίδουν στην ενότητα ηλικία Λιάσιου.

Το Κάλυμμα «Φυλλίων – Χαλαζίων»

Το κάλυμμα αυτό έχει πάχος 1.000 - 1.500 m. Τα στρώματα της ενότητας αυτής έχουν υποστεί μεταμόρφωση υψηλής πίεσης - χαμηλής θερμοκρασίας, κυανοσχιστολιθικού τύπου (HP/LT). Αποτελείται από μεταμορφωμένα ιζήματα όπως μαρμαρυγιακούς σχιστόλιθους, χαλαζίτες, γνεύσιους, γύψους, γραουβάκες, τεφρούς δολομιτικούς ασβεστόλιθους ηλικίας Άνω Πέρμιου - Κάτω Τριαδικού και αλκαλικούς βασάλτες ηλικίας Άνω Ιουρασικού (Fytrolakis, 1980).

Στα ανώτερα μέλη της σειράς των «Φυλλίων - Χαλαζίων» και συγκεκριμένα στην επαφή φυλλίων και χαλαζίων με υπερκείμενους μαύρους αργιλικούς σχιστόλιθους, καθώς και εντός των αργιλικών σχιστόλιθων, ανακαλύφθηκε στην τοποθεσία «Ραβδούχα» Κισάμου της Δυτικής Κρήτης το απολίθωμα *Myorhoria Whateleyae*, γεγονός που οδήγησε τον Wurm στον προσδιορισμό της ηλικίας Κάρνιου για αυτό το σχηματισμό της κρυσταλλοσχιστώδους σειράς των «Φυλλίων - Χαλαζίων».

Θα πρέπει να αναφερθεί ότι οι εμφανίσεις των «Φυλλίων - Χαλαζίων» της Κεντρικής και Ανατολικής Κρήτης παρουσιάζουν υψηλότερο βαθμό μεταμόρφωσης, γι' αυτό και δεν διατηρούνται απολιθώματα, όπως συμβαίνει στις αντίστοιχες εμφανίσεις της Δυτικής Κρήτης. Θεωρείται ότι το Κάλυμμα των «Φυλλίων - Χαλαζίων» είναι αντίστοιχο με τους κυανοσχιστόλιθους της ενότητας Άρνας.

Σχηματισμός «Ραβδούχων»

Η τεκτονική θέση του σχηματισμού τοποθετείται μεταξύ των ανώτερων μελών της σειράς «Φυλλίων - Χαλαζίων» και της βάσης της γεωτεκτονικής ενότητας «Τρίπολης».

Οι εμφανίσεις των «Ραβδούχων» εντοπίζονται περίπου 2 km νότια του ομώνυμου χωριού. Στα νότια του χωριού, αναπτύσσεται η ρηξιγενής κοιλάδα των Ραβδούχων, η οποία σχηματίστηκε από ρήγματα γενικής διεύθυνσης από Β προς Ν, παράλληλα με εκείνα που διαμόρφωσαν τη χερσόνησο Τίτυρος. Ανατολικά και δυτικά της κοιλάδας αναπτύσσονται λοφοσειρές στις οποίες εντοπίστηκαν εμφανίσεις σιδηρομεταλλεύματος (λειμωνίτης σπογγώδους υφής,

καλής ποιότητας, πλούσιος σε Fe_2O_3 - με μικρή περιεκτικότητα σε SiO_2) και συγκεκριμένα στην ανατολική λοφοσειρά στην θέση Καρβουνόλακος και στη δυτική λοφοσειρά στην τοποθεσία Λαγγός.

Στην ευρύτερη περιοχή, υπερκείμενοι του σιδηρομεταλλεύματος αναπτύσσονται, είτε οι τοποθετημένοι με τεκτονική επαφή (επώθηση), τεκτονισμένοι βιτουμενιούχοι ασβεστόλιθοι της γεωτεκτονικής ενότητας «Τρίπολης», είτε οι τοποθετημένοι με στρωματογραφική ασυμφωνία, μαργαϊκοί ασβεστόλιθοι του Νεογενούς (ηλικία Μειάκαινο με χαρακτηριστικά απολιθώματα Clypeaster).

Το Κάλυμμα της Τρίπολης

Το κάλυμμα αυτό αποτελείται από τα εξής μέλη, από τα ανώτερα προς τα κατώτερα:

- α. *Φλύσχης Τρίπολης*, με πάχος 1.000 m, ηωκαινικής - ολιγοκαινικής ηλικίας. Υπέρεκειται με ασυμφωνία, λόγω διάβρωσης, των βιτουμενιούχων ασβεστόλιθων.
- β. *Βιτουμενιούχοι Ασβεστόλιθοι Τρίπολης*, με πάχος 1.000 m. Είναι νηριτικοί, συμπαγείς, ηλικίας μέσου Τριαδικού - μέσου Ηωκαίνου.
- γ. «*Στρώματα Τυρού*» ή «*Ραβδόυχα Στρώματα*», όπως ονομάζονται στη Δυτική Κρήτη. Έχουν πάχος 100 m και ηλικία Πέρμιο - Άνω Τριαδικό. Η μετάβασή τους προς τους βιτουμενιούχους ασβεστόλιθους γίνεται με κανονική ιζηματογενή ακολουθία. Τα στρώματα αυτά αποτελούνται από ελαφρώς μεταμορφωμένα κλαστικά ιζήματα όπως: μαύροι αργιλικοί σχιστόλιθοι, ανοιχτόχρωμοι ψαμμίτες και ιώδεις μάργες. Στα στρώματα αυτά αναγνωρίζονται επίσης λεπτές ενδιαστρώσεις ανθρακικών, εβαποριτών και ηφαιστειακών ιζημάτων.
- δ. *Μεταμορφωμένα Πετρώματα Βαρίσκιας Ηλικίας στη Σητεία*. Τα πετρώματα αυτά εμφανίζονται μαζί με τα «στρώματα Τυρού» στη βάση της ενότητας Τρίπολης. Το «Βαρίσκιο της Σητείας», όπως ονομάζεται, έχει περιγραφή και χρονολογηθεί από τους Wachendorf (1975) και Seidel (1977, 1982) ως μέσου έως υψηλού βαθμού μεταμόρφωσης, ηλικίας 300 Ma (μεγααιώνων). Σύμφωνα με τις μέχρι τώρα μελέτες για την προέλευση αυτών των μεταμορφωμένων ιζημάτων, προκύπτει ότι πρόκειται για ολισθόλιθο, ο οποίος έχει τεκτονικά τοποθετηθεί στη θέση αυτή της στρωματογραφικής σειράς της Τρίπολης κατά τη διάρκεια του Τριαδικού.

Το Κάλυμμα της Πίνδου

Διακρίνουμε τους εξής σχηματισμούς, από τους ανώτερους προς τους κατώτερους:

- α. *Φλύσχης Πίνδου*. Έχει πάχος 100 m και ηλικία Παλαιόκαινο - Ηώκαινο. Η ιζηματογένεση του φλύσχη στην Κρήτη αρχίζει αργότερα, σε σχέση με την έναρξη της στην ηπειρωτική Ελλάδα. Στην Κρήτη τα μεταβατικά ιζήματα από τους ασβεστολίθους προς τον φλύσχη είναι ηλικίας Μαιστριχτίου.

- β. *Ανωκρητιδικοί Ασβεστόλιθοι* με πυριτιολίθους, πάχος 200 - 300 m.
- γ. *Πρώτος Φλύσξης της Πίνδου* με πάχος 50 m και ηλικία Κενομάνιο.
- δ. *Πελαγικοί Ασβεστόλιθοι με πυριτιολίθους και ραδιολαρίτες*, ηλικίας Τριαδικού - κατώτερου Κρητιδικού.
- ε. *Ασβεστόλιθοι και Μάργες με Halobia* με ηλικία κατώτερο Τριαδικό.

Η ενότητα της Πίνδου στην Κρήτη παρουσιάζει ορισμένες ιδιομορφίες σχετικά με τη φάση ιζηματογένεσης. Έτσι παρουσιάζεται περισσότερο νηριτική και ιδιαίτερα τα κατώτερα στρώματά της. Αυτές οι ιδιομορφίες οδήγησαν τους ερευνητές να διακρίνουν δύο τοπικές διαπλάσεις μέσα στην ίδια ενότητα. Τη σειρά της «Εθιάς» και τη σειρά του «Μαγκασά». Οι διαπλάσεις αυτές υποδηλώνουν μια μεταβατική φάση από την πελαγική σειρά της Πίνδου προς την υποκείμενη νηριτική σειρά της Τρίπολης και τοποθετούνται στην εξωτερική κλιτύ της αυλάκας της Πίνδου.

Το Κάλυμμα της Άρβης

Η ενότητα της Άρβης αποτελείται από ιζήματα ηλικίας Τριαδικού - άνω Κρητιδικού, τα οποία χαρακτηρίζονται σαν τα πιο εσωτερικά του παλαιογραφικού χώρου της Πινδικής αύλακας. Επίσης περιλαμβάνονται σημαντικές ποσότητες σπηλιτών. Σε παρόμοια τεκτονική θέση με το κάλυμμα της Άρβης είναι και οι Ενότητες Μιαμού και Βάτου. Η Ενότητα Βάτου εμφανίζεται στην Κεντρική Κρήτη και περιλαμβάνει οφιόλιθους και πελαγικά ιζήματα με οφιολιθικά κλαστικά υλικά. Η Ενότητα Μιαμού εμφανίζεται στα Αστερούσια όρη, αποτελείται από ανωιουρασικούς ασβεστόλιθους, φλύσχη (χωρίς απολιθώματα) και οφιολιθικές λατύπες.

Το Κάλυμμα των Αστερουσίων

Η ενότητα Αστερουσίων αποτελείται από δύο λιθοστρωματογραφικά συμπλέγματα από υψηλού βαθμού μεταμορφωμένα πετρώματα με αμφιβολίτες, γνεύσιους, μάρμαρα, στα οποία έχουν διεισδύσει γρανιτικά σώματα και από οφιόλιθους, οι οποίοι συνήθως εμφανίζονται στην ανώτερη τεκτονική θέση.

Τα ραδιοχρονικά δεδομένα αποδίδουν ανωκρητιδική ηλικία (70 Μεγααιώνων) στην υψηλής πίεσης - χαμηλής θερμοκρασίας (HP/LT) φάση μεταμόρφωσης του συμπλέγματος των μεταμορφωμένων πετρωμάτων και κατωκρητιδική ηλικία (130 Μεγααιώνων) για το σύμπλεγμα των οφιολίθων.

Νεογενείς και Τεταρτογενείς Σχηματισμοί

Η Κρήτη καλύπτεται, κατά το ένα τρίτο της έκτασής της, από νεογενείς και πλειστοκαινικές αποθέσεις, που επικάθονται στους προνεογενείς σχηματισμούς με γωνιώδεις στρωματογραφικές ασυμφωνίες. Οι νεογενείς και τεταρτογενείς αποθέσεις καταλαμβάνουν τις περιοχές μεταξύ των μεγάλων ορεινών όγκων του νησιού.

Στους νεογενείς σχηματισμούς της Κρήτης διακρίνουμε δύο διαδοχικούς κύκλους ιζηματογένεσης: έναν πρώτο στο μέσο έως άνω Μειόκαινο και ένα δεύτερο στο Πλειόκαινο.

Στον πρώτο κύκλο η απόθεση αρχίζει με ιζήματα θαλάσσιας φάσης του μέσου και ανώτερου Μειόκαινου και κλείνει με λιμναίες αποθέσεις του Σαρματίου. Ο δεύτερος κύκλος, όπου τα πλειοκαινικά ιζήματα τοποθετούνται με ασυμφωνία πάνω στα προηγούμενα, ξεκινά με αποθέσεις θαλάσσιας φάσης Πλακεντίου - Αστίου και τελειώνει με λιμναίες αποθέσεις της ανατολικής βαθμίδας.

Ο Meulenkamp (1979), βασιζόμενος σε παρατηρήσεις υπαίθρου, μελέτησε το Νεογενές της Κρήτης, ενώ μαζί με τον Jonkers (1979) καθόρισαν το ανώτερο Μειόκαινο - κατώτερο Πλειόκαινο της Κρήτης και ταξινόμησαν τους νεογενείς σχηματισμούς στις παρακάτω έξι λιθοφασικές ομάδες.

- α. Ομάδα Πρινάς
- β. Ομάδα Τεφελίου
- γ. Ομάδα Βρυσσών
- δ. Ομάδα Ελληνικού
- ε. Ομάδα Φοινικιάς
- στ. Ομάδα Αγίας Γαλλήνης

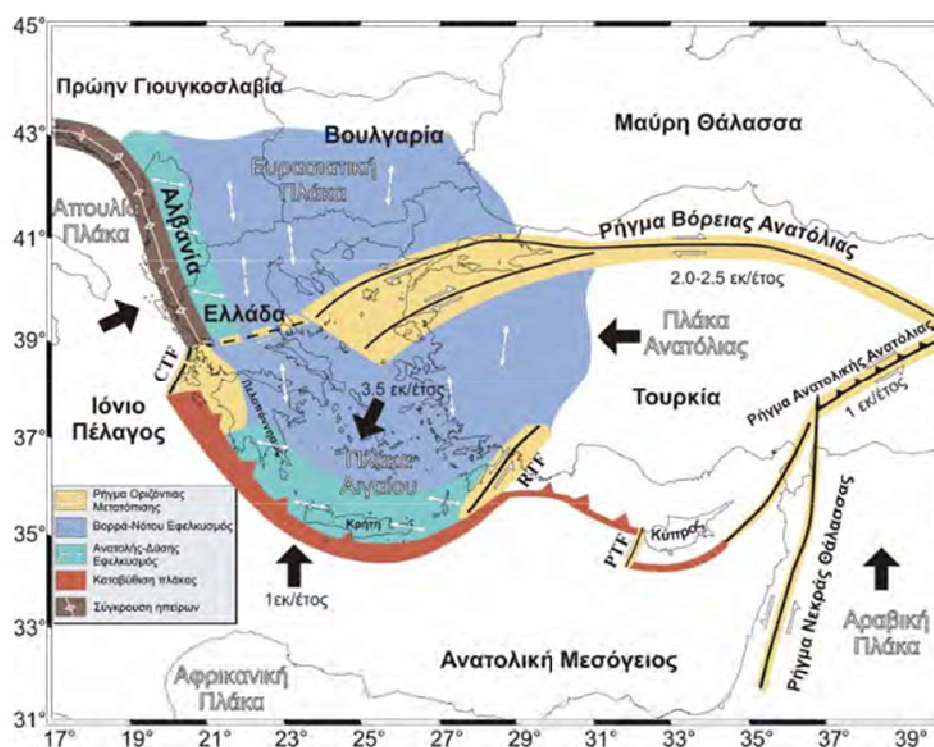
Οι Πλειστοκαινικές αποθέσεις της νήσου Κρήτης παρουσιάζουν περιορισμένη εξάπλωση και συνήθως τις συναντάμε κοντά στις ακτές. Η ηλικία των αποθέσεων αυτών είναι του Τυρρηνίου και στρωματογραφικά υπέρκεινται ασύμφωνα των νεογενών σχηματισμών, καθώς και άλλων προνεογενών πετρωμάτων. Οι έντονες ανοδικές και καθοδικές κινήσεις, κατά το Νεογενές και Τεταρτογενές, ήταν η αιτία της περιορισμένη ανάπτυξης των αποθέσεων αυτών. Τα Πλειστοκαινικά και κυρίως τα Τυρρήνια ιζήματα της Κρήτης εντοπίστηκαν αρχικά στις νότιες και στη συνέχεια στις βόρειες ακτές του νησιού.



Σχήμα 3.1.2.Β. : Γεωλογικός Χάρτης της Ελλάδας, Φύλλο Καστέλι, απόσπασμα (Ι.Γ.Μ.Ε., 1970, κλίμακα 1: 50.000).

3.1.3. Τεκτονική νήσου Κρήτης

Η Κρήτη, ως τμήμα του Ελληνικού Τόξου, είναι μία από τις πιο ενεργές σεισμοτεκτονικά περιοχές της δυτικής Ευρασίας. Η έντονη ενεργός παραμόρφωση του χώρου αυτού οφείλεται στην κατάδυση του ανατολικού τμήματος της λιθόσφαιρας της Μεσογείου κάτω από αυτή του χώρου του Αιγαίου (Parazachos and Delibasis, 1969; Parazachos and Comninakis, 1970), καθώς και στην προς τα νοτιοδυτικά κίνηση της λιθοσφαιρικής πλάκας του Αιγαίου, ως αποτέλεσμα της προς τα δυτικά κίνησης της Ανατολίας κατά μήκος της τάφρου του βορείου Αιγαίου. Αυτή η κατάδυση της λιθοσφαιρικής πλάκας της Μεσογείου κάτω από αυτή του Αιγαίου, όπως αποκαλύπτεται από τη ζώνη Benioff των σεισμών ενδιαμέσου βάθους, έχει ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη ισχυρών συμπιεστικών τάσεων κατά μήκος του Ελληνικού Τόξου.

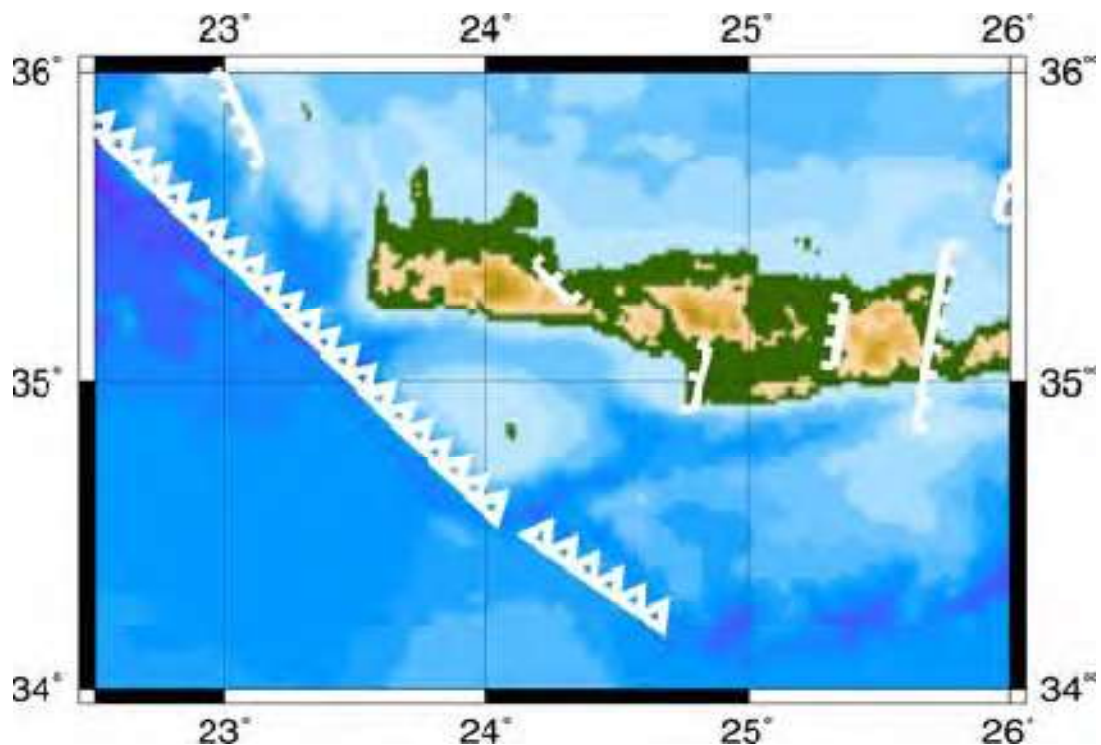


Σχήμα 3.1.3.A: Γενικό γεωδυναμικό και τεκτονικό μοντέλο του ευρύτερου ελληνικού χώρου (Πηγή: Παπαζάχος και Παπαζάχου, 2003).

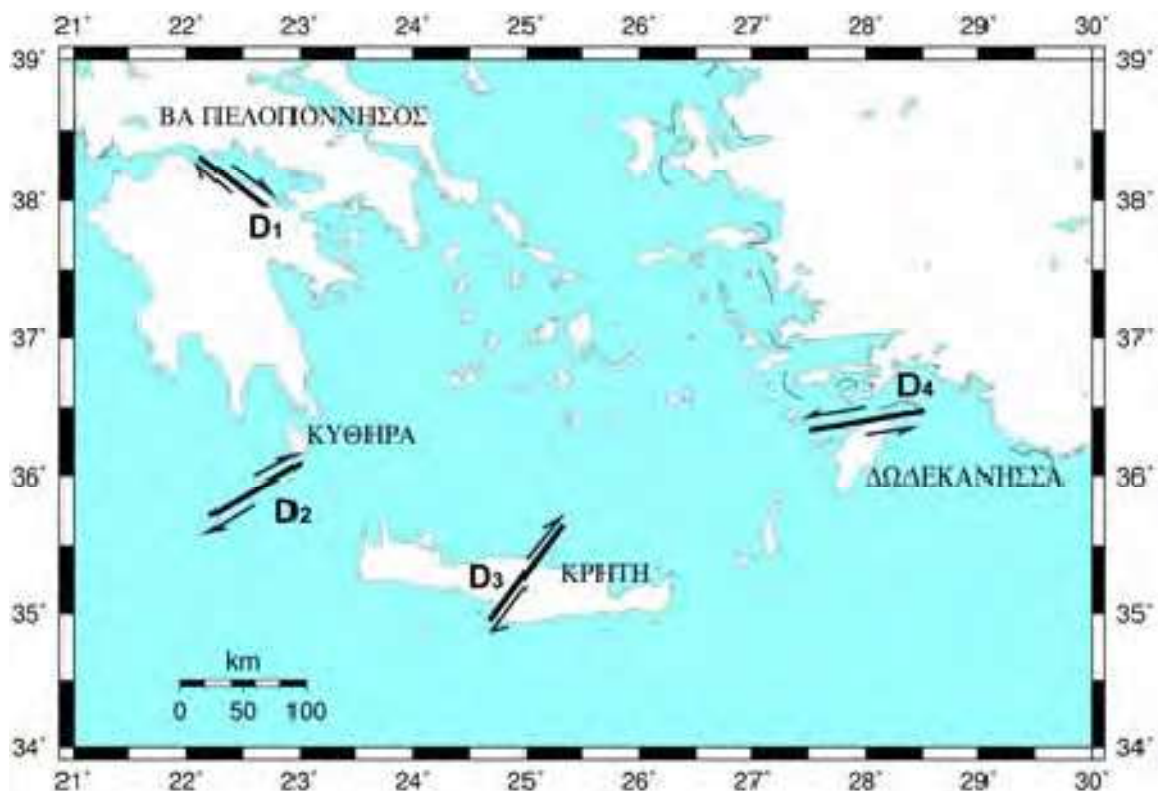
Αυτή είναι η κύρια αιτία που παρατηρούνται ανάστροφα ρήγματα σε όλο το μήκος του Τόξου του Αιγαίου (Σχήμα 3.1.3.B), τα οποία έχουν πολύ σταθερή διεύθυνση σε όλο το μήκος του τόξου και μικρή γωνία κλίσης (~10°), ενώ γενικά παρατηρούνται σε βάθη μέχρι περίπου 40 - 50 km. Οι σεισμοί αυτοί έχουν μεγέθη έως και μεγαλύτερα από $M = 8,0$, όπως ο γνωστός σεισμός του 365 μ.Χ, ο οποίος είναι ο μεγαλύτερος γνωστός σεισμός της Μεσογείου με εκτιμώμενο μέγεθος $M = 8,3$ (Παπαζάχος και Παπαζάχου, 2003).

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει μια ζώνη κανονικών ρηγμάτων που αναπτύσσεται κατά μήκος του εσωτερικού τμήματος του Ελληνικού Τόξου με ρήγματα διεύθυνσης περίπου Β-Ν (Σχήμα 3.1.3.Β). Η ζώνη αυτή έχει μεγάλη σημασία για την περιοχή μελέτης γιατί διέρχεται από τη Δυτική Κρήτη.

Μια άλλη μεγάλη κατηγορία ρηγμάτων, που άμεσα επηρεάζουν την υπό μελέτη περιοχή, είναι αυτά που βρίσκονται πάνω στην καταδυόμενη λιθόσφαιρα και οδηγούν στη γένεση σεισμών ενδιάμεσου βάθους, οι οποίοι έχουν κατά τους αρχαίους και ιστορικούς χρόνους καταστρεπτικά αποτελέσματα, τόσο στην Κρήτη, όσο και σε ολόκληρη την νοτιοανατολική Μεσόγειο(Σχήμα 3.1.3.Γ).



Σχήμα 3.1.3.Β : Κύρια επιφανειακά ρήγματα επιφανειακών σεισμών που επηρεάζουν τη Δυτική Κρήτη (Πηγή: Παπαζάχος και συν., 2001).



Σχήμα 3.1.3.Γ.: Κύρια ρήγματα σεισμών ενδιάμεσου βάθους του Ν. Αιγαίου (πηγή: Παπαζάχος και Παπαζάχου, 1997).

Η γεωλογία της Κρήτης χαρακτηρίζεται από ένα πολύπλοκο οικοδόμημα τεκτονικών καλυμμάτων, που συσσωρεύτηκαν διαδοχικά το ένα πάνω στο άλλο κατά τη διάρκεια της Αλπικής ορογένεσης και κατά το χρονικό διάστημα από το Ιουρασικό μέχρι το Κάτω Μειόκαινο. Έντονο συμπιεστικό καθεστώς χαρακτηρίζει την πορεία εξέλιξης της συσσώρευσης των τεκτονικών καλυμμάτων, η τελική τοποθέτηση των οποίων έγινε πάνω σ' ένα σύστημα γεωλογικών σχηματισμών, που υπέστησαν κατά τη διάρκεια του Άνω Ολιγοκαίνου - Κάτω Μειοκαίνου μεταμόρφωση υψηλής πίεσης, αποτέλεσμα της υποβύθισής τους σ' ένα βάθος μεγαλύτερο των 30 km (Creutzburg & Seidel 1975, Bonneau 1976, Seidel et al. 1982).

Το συμπιεστικό αυτό καθεστώς αλλάζει στο Κάτω Μειόκαινο και από το Μέσο Μειόκαινο και μετά χαρακτηρίζεται από μια αρχική περίπου Β - Ν υπο - οριζόντια έκταση και σύγχρονη λέπτυνση του φλοιού (Kiliias et al 1999, Fassoulas et al. 1994, Jolivet et al 1996). Όμως, ο εφελκυσμός εμφανίζεται τροποποιημένος για τα νεότερα, σύγχρονα νεοτεκτονικά ρήγματα της Κρήτης, τα οποία χαρακτηρίζονται από τη δική τους κινηματική και δυναμική, άμεσα συνδεδεμένα με το καθεστώς της ενεργού υποβύθισης της Αφρικής κάτω από την πλάκα του Αιγαίου.

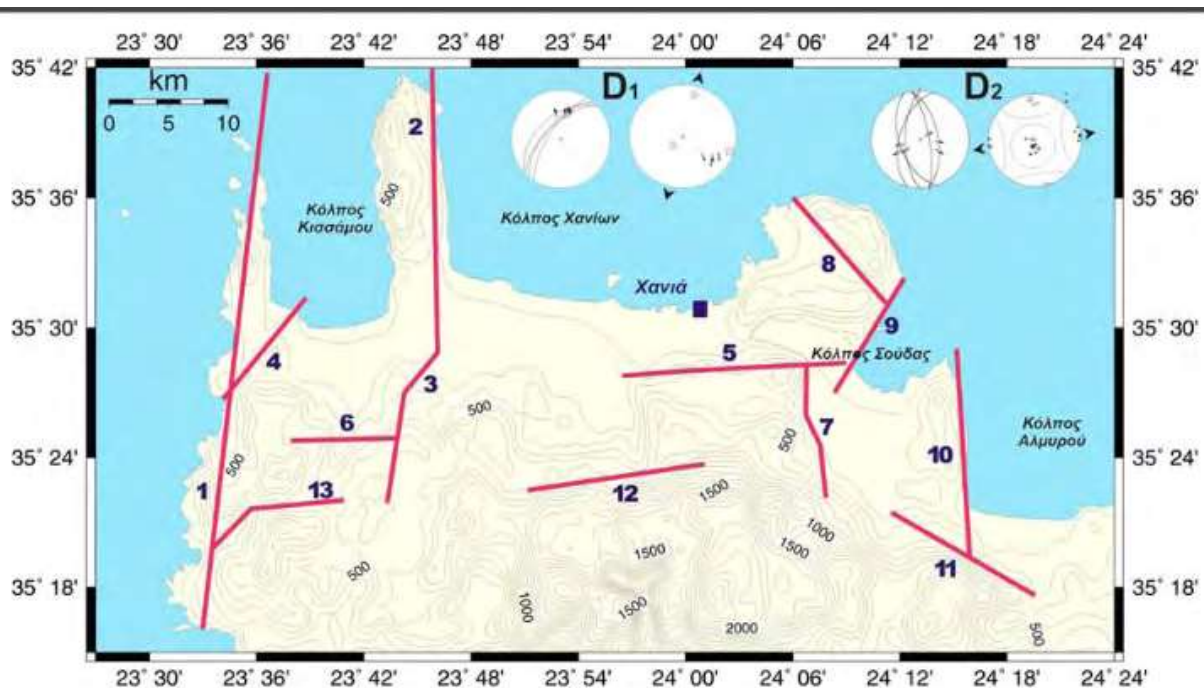
Σύμφωνα με τη γεωλογική έρευνα για τη λεπτομερή αποτύπωση της γεωλογίας στην περιοχή της Δυτικής Κρήτης (Νεοτεκτονική έρευνα υπαίθρου, Παπαϊωάννου, Ρουμελιώτη, Παπαζάχος,

Μουντράκης, Κίλιας, κα, 2008), διακρίθηκαν 13 μεγάλες εφελκυστικές ρηξιγενείς ζώνες, μεγάλης γωνίας κλίσης, με δραστηριοποίηση από το Μέσο - Άνω Μειόκαινο μέχρι σήμερα.

Τα ρήγματα αυτά που παρουσιάζονται απλοποιημένα στο Σχήμα 3.1.3.Δ. είναι:

1. Ρήγμα Δυτικής Κρήτης,
2. Ρήγμα Μαλάθουρου - Ροδωπού,
3. Ρήγμα Κεράς - Καρθιακών,
4. Ρήγμα Πλατάνου,
5. Ρήγμα Μαλάξας - Κόλπου Σούδας,
6. Ρήγμα Τοπολίων,
7. Ρήγμα Ζαχαριάς - Πεμονίων,
8. Ρήγμα Ακρωτηρίου,
9. Ρήγμα Μάραθου - Άπτερα,
10. Ρήγμα Δρεπανοκεφάλας - Γεωργιούπολης,
11. Ρήγμα Αργυρούπολης – Κουρνά - Χαμπαθά,
12. Ρήγμα Ζούρβα,
13. Ρήγμα Ξηροπόταμου - Έλους-Μύλων.

Κινηματική ανάλυση, στρωματογραφικά κριτήρια και κριτήρια αλληλεπίδρασης μεταξύ των γραμμών ολίσθησης πάνω στις ρηξιγενείς επιφάνειες, αλλά και των ίδιων των ρηγμάτων μεταξύ τους, έδειξαν ότι τα ρήγματα αυτά εντάσσονται στα πλαίσια δράσης δύο κύριων εφελκυστικών τεκτονικών γεγονότων (D1 & D2, βλέπε Σχήμα 3.1.3.Δ.).



Σχήμα 3.1.3.Δ :Απλοποιημένη παρουσίαση των κύριων νεοτεκτονικών ρηγμάτων της Δυτικής Κρήτης (πηγή: Νεοτεκτονική έρευνα υπαίθρου, Παπαϊωάννου, Ρουμελιώτη, κα, 2008).

Το πρώτο και παλαιότερο τεκτονικό γεγονός, D1, έλαβε χώρα κατά τη διάρκεια του Μέσου - Άνω Μειόκαινου έως το Άνω Πλειόκαινο, καθώς αναγνωρίζεται μέσα στα Μειοκαινικά και Πλειοκαινικά ιζήματα των λεκανών της Δυτικής Κρήτης, όχι όμως σε νεότερα Τεταρτογενή ιζήματα. Με το D1 γεγονός συνδέονται τα μεγάλα εφελκυστικά ρήγματα της Δυτικής Κρήτης με διεύθυνση Α-Δ και μικρές αποκλίσεις προς τα ΑΒΑ-ΔΝΔ έως ΑΝΑ-ΔΒΔ. Τα ρήγματα αυτά εμφανίζονται με κύρια βύθιση προς τα βόρεια και μεγάλη γωνία κλίσης. Κινηματική ανάλυση των κυρίαρχων αυτών ρηξιγενών δομών της Δυτικής Κρήτης έδειξε ότι πρόκειται για ρήγματα εφελκυστικών εντατικών πεδίων με σημαντική την κατακόρυφη συνιστώσα κίνησης προς τα κάτω. Μετρήθηκαν έτσι, γραμμώσεις ολίσθησης με διεύθυνση βύθισης με μεγάλη γωνία κλίσης προς τα ΒΒΑ έως ΒΒΔ, συνδεδεμένες με μια στροφή της κίνησης προς τα αριστερά από τα ΒΒΑ προς ΒΒΔ, η οποία αποτελεί και τη σχετικά νεότερη κίνηση.

Το δεύτερο τεκτονικό γεγονός, D2, έλαβε χώρα κατά τη διάρκεια του Άνω Πλειόκαινου και μετά κατά το Τεταρτογενές, καθώς αναγνωρίζεται στα Πλειοκαινικά ιζήματα. Τα ρήγματα, που συνδέονται με το D2 αυτό γεγονός επηρεάζουν τα προηγούμενα D1 ρήγματα ή διατέμνουν τον κατακλαστίτη που αναπτύσσεται μέσα στα D1 ρήγματα. Επιπλέον, σε αρκετές περιπτώσεις η δράση των D2 ρηγμάτων εντοπίστηκε και μέσα σε πρόσφατες τεταρτογενείς αποθέσεις.

Με το D2 γεγονός συνδέονται μεγάλες ρηξιγενείς ζώνες με κυρίαρχη διεύθυνση από Β προς Ν, με απόκλιση της διεύθυνσης από τα ΒΒΔ προς τα ΝΝΑ έως από τα ΒΒΑ προς τα ΝΝΔ και κυρίαρχη διεύθυνση βύθισης προς τα Δυτικά. Πρόκειται για ρήγματα εφελκυστικού εντατικού πεδίου, με σημαντική την κατακόρυφη συνιστώσα κίνησης προς τα κάτω και βύθιση των γραμμώσεων ολίσθησης πάνω στις ρηξιγενείς επιφάνειες προς τα Βόρεια ή Νότια με μεγάλη γωνία pitch (περίπου 75-85°).

Στενά συνδεδεμένα με τη D2 κινηματική βρίσκονται ρήγματα με κύρια ΒΑ-ΝΔ αλλά και δευτερευόντως με ΒΔ-ΝΑ διεύθυνση. Πρόκειται για κανονικά και πλαγιοκανονικά ρήγματα με σημαντική αριστερόστροφη ή δεξιόστροφη οριζόντια συνιστώσα κίνησης. Ορισμένα από τα ρήγματα αυτά και κυρίως αυτά με ΒΑ-ΝΔ διεύθυνση φαίνεται να σχηματίζουν μεγάλες ρηξιγενείς ζώνες μεταφοράς μεταξύ τμημάτων των μεγάλων ρηγμάτων με Β-Ν ανάπτυξη. Επιπλέον, πάνω στις ρηξιγενείς επιφάνειες αυτών των πλαγιοκανονικών ρηγμάτων, των συμβατών με τη D2 κινηματική και δυναμική, αναγνωρίζονται παλιότερες D1 γραμμώσεις, γεγονός που δείχνει την επαναδραστηριοποίηση ορισμένων εξ αυτών κατά τη D2 τεκτονική.

Η D2 κινηματική αποτυπώνεται συχνά και στα παλιότερα Α-Δ διεύθυνσης D1 ρήγματα με την επαναλειτουργία τους ως αριστερόστροφα ρήγματα οριζόντιας μετατόπισης. Το γεγονός αυτό αναγνωρίζεται από την ύπαρξη περίπου οριζόντιων γραμμώσεων ολίσθησης πάνω στη ρηξιγενή επιφάνεια που καλύπτουν τις παλιότερες κατακόρυφες D1 γραμμώσεις ολίσθησης.

3.1.4. Η Εντατική Κατάσταση και το Καθεστώς της Κινηματικής στην Κρήτη

Στο ανώτερο Μειόκαινο (ανώτερο Σεραβάλλιο) η περιοχή του Αιγαίου υποβλήθηκε συνολικά σε μία νέα εξέλιξη, τη γνωστή ως «νεοτεκτονική εξέλιξη», η οποία διαφέρει δραστικά από την προηγούμενη αλπική. Από το ανώτερο Μειόκαινο ένα υπερισχύον εφελκυστικό καθεστώς υπερέκλυσε τις προγενέστερες αλπικές δομές. Το εφελκυστικό αυτό καθεστώς διακόπηκε από σύντομες συμπιεστικές φάσεις, κυρίως στο κατώτερο Πλειόκαινο και πιθανόν κατά τη διάρκεια του Ολόκαινου (Masclé, 1986). Κατά το μέσο και ανώτερο Μειόκαινο αρχίζει ο σχηματισμός της Ελληνικής τάφρου και η υποβύθιση της αφρικανικής πλάκας. Από την ανάλυση της ρηγματογόνου τεκτονικής προκύπτει ότι μεταξύ του τέλους του Λάγγιου και του μέσου Σεραβάλλιου είχαμε κατάτμηση της Κρήτης από ρήγματα διεύθυνσης Β-Ν και Α-Δ, που ήταν κάθετα και παράλληλα στους άξονες των πτυχών των αυτόχθονων στρωμάτων. Τα ρήγματα αυτά δραστηριοποιούνταν κατά διαστήματα, ιδίως κατά το τέλος του Σεραβάλλιου και κατά το τέλος του Τορτόνιου.

Κατά το νεογενές, νεώτερα ρήγματα, διεύθυνσης κυρίως ΒΑ-ΝΔ και ΝΑ-ΒΔ, δηλαδή διαγώνια προς τα προηγούμενα, δημιουργούνται. Τα ρήγματα αυτά άρχισαν να σχηματίζονται πιθανότητα κατά το Μεσσήνιο, όταν δηλαδή άρχισαν να πραγματοποιούνται και οι σχετικές κινήσεις μεταξύ της Αφρικανικής πλάκας και της πλάκας του Αιγαίου. Κατά το Νεογενές επικρατούν κυρίως τάσεις εφελκυσμού, που δημιουργούν ρήγματα κανονικά, σύμφωνα και αντίθετα.

Στο νοτιοδυτικό κλάδο του συστήματος της Ελληνικής τάφρου επικρατούν τάσεις καταβύθισης. Αντίθετα, στις τάφρους του Πλίνιου και του Στράβωνα, δηλαδή στο νοτιοανατολικό κλάδο του προαναφερθέντος συστήματος, επικρατούν κινήσεις μετασχηματισμού. Κατ' αυτόν τον τρόπο, μπορεί να δικαιολογηθεί η παρουσία θλιπτικών παραμορφώσεων στη Δυτική Κρήτη και εφελκυστικών παραμορφώσεων στα ανατολικά, κατά το στάδιο της ρηγματογόνου τεκτονικής. Από το τέλος του Πλειοκαίνου και κατά το Πλειστόκαινο, έντονες κατακόρυφες κινήσεις, παράλληλες προς τα υφιστάμενα ρήγματα, οδήγησαν στην ανύψωση των οροσειρών των Λευκών Όρεων, της Ίδης, της Δίκτης και των Όρεων της Σητείας μέχρι του σημερινού υψομέτρου και στην καταβύθιση των υπολοίπων τμημάτων κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας, έτσι ώστε η Κρήτη να αποκτήσει περίπου το σημερινό της σχήμα.

Οι σύγχρονες παρατηρήσεις οδηγούν στο συμπέρασμα ότι στη Δυτική Κρήτη επικράτησε γενικά ένα καθεστώς ανύψωσης. Η μη συνεχής παρατήρηση, καθ' όλο το μήκος των ακτών της Δυτικής Κρήτης, φαινομένων ανύψωσης και χαρακτηριστικών γραμμών της εκάστοτε στάθμης οφείλεται σε εξαφάνιση, λόγω φυσικών αιτιών (διάβρωση, δράση κυμάτων), των χαρακτηριστικών αυτών. Κατ' αντιδιαστολή με το δυτικό, το ανατολικό τμήμα της Κρήτης βρισκόταν σε καθεστώς καταβύθισης. Αυτό πιστοποιείται από το γεγονός ότι αρχαία κτίσματα βρίσκονται σήμερα κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας. Το γεγονός ότι δεν γνωρίζουμε το

αρχικό υψόμετρο, στο οποίο κατασκευάστηκαν τα κτίσματα, καθιστά αδύνατο τον υπολογισμό της συνολικής καταβύθισης.

Οι ανοδικές και καθοδικές κινήσεις στα δύο άκρα του νησιού συνιστούν ένα είδος δίπολου που στρέφεται γύρω από έναν οριζόντιο άξονα διεύθυνσης ΒΑ-ΝΔ, ο οποίος διέρχεται από το Ηράκλειο και το Τυμπάκι. Το κινηματικό καθεστώς στην Κρήτη απεικονίζεται στο Σχήμα 3.1.4. Στο σχήμα αυτό συμβολίζονται με (+) και (-) οι κινήσεις ανόδου και καθόδου, αντίστοιχα, της ξηράς λόγω τεκτονικών, κυρίως, αιτιών. Η κίνηση δεν είναι ενιαία. Έχουμε ένα σύστημα τεκτονικών τεμαχών με μεταβλητό μέγεθος κίνησης κατά τέμαχος λόγω, εκτός των άλλων, και της απόστασης του κάθε τεμάχους από τον άξονα στρέψης.

Μια πιθανή ερμηνεία της ύπαρξης αυτού του συστήματος στρέψης είναι η κίνηση της Αφρικανικής πλάκας. Η καταβύθιση της Αφρικανικής πλάκας κάτω από το νοτιοδυτικό κλάδο του συστήματος της Ελληνικής Τάφρου προκαλεί την ανύψωση της Δυτικής Κρήτης. Οι κινήσεις μετασχηματισμού στο νοτιοανατολικό κλάδο του συστήματος συντελούν, αν δεν είναι το κύριο αίτιο, στην καταβύθιση της Ανατολικής Κρήτης.

Λαμβάνοντας υπ' όψη την τελευταία μέγιστη ανύψωση των 7,8 m στη νοτιοδυτική Κρήτη, και την έναρξη της κίνησης ανάδυσης γύρω στο 300 μ.Χ., προκύπτει μια μέγιστη ετήσια ανύψωση της τάξης των 4,5 mm / έτος. Οι κινήσεις ανάδυσης ήταν συνεχείς και δεν υπήρξε η δυνατότητα σχηματισμού άλλων χαρακτηριστικών γραμμών στο ύψος της στάθμης της θάλασσας. Δεν υπάρχουν λόγοι να αμφισβητηθεί η συνέχιση των κινήσεων αυτών και στις μέρες μας. Η βραδύτητα όμως της κίνησης δεν μας επιτρέπει την άμεση παρατήρηση του φαινομένου.

3.2. Γεωλογική Δομή Ευρύτερης Περιοχής της Μελέτης

Στην ευρύτερη περιοχή της μελέτης αναπτύσσονται, σε σειρά από τους υπερκείμενους προς τους υποκείμενους, οι ακόλουθοι γεωλογικοί σχηματισμοί :

Τεταρτογενές

Το τεταρτογενές αποτελείται από χερσαία ποτάμια και θαλάσσια ιζήματα, καθώς και από σύγχρονες αποθέσεις πλευρικών κορημάτων, θαλάσσιες αποθέσεις ακτών και ποτάμιας αποθέσεις αμμοχάλικου και άμμου.

Νεογενείς σχηματισμοί

Πρόκειται για σχηματισμούς του Ανώτερου Μειόκαινου και του Πλειόκαινου.

Από κάτω προς τα πάνω στο Ανώτερο Μειόκαινο παρατηρούνται: α) ποτάμιο κροκαλοπαγές βάσης χαμηλής συνεκτικότητας με χαλίκια και άμμο, β) υποκίτρινοι μαργαίκοι ασβεστόλιθοι, γ) λευκότεφος άστρωτος κοραλλιογενής ασβεστόλιθος, δ) τεφροπράσινη μάργα, ε) τεφρή μάργα εναλλασσόμενη με ενστρώσεις πλακώδους μαργαϊκού ασβεστόλιθου και στ) τεφρή μάργα εναλλασσόμενη με κονδυλώδη μαργαϊκό ασβεστόλιθο (στρώματα Γαλατά).

Στο Πλειόκαινο, από κάτω προς τα πάνω παρατηρούνται : α) υφαλογενής άστρωτος ασβεστόλιθος (ασβεστόλιθος Πλατανιά), β) εναλλαγές αμμοχάλικου με μάργες (κροκαλοπαγές Πλατανιά) και γ) τεφρόλευκες μάργες (μάργα Πλατανιά).

Ενότητα Τρίπολης

Βασικό χαρακτηριστικό της ενότητας είναι η ιζηματογένεση με ασβεστόλιθους και δολομίτες σε νηριτικό περιβάλλον αβαθούς θάλασσας, σε μία συνεχή στρωματογραφική ακολουθία από το Τριαδικό μέχρι το Ηώκαινο. Χαρακτηριστικός σχηματισμός της ιζηματογενούς ακολουθίας είναι αυτός των μαύρων βιτουμενιούχων στρωματωδών ασβεστόλιθων.

Τα απολιθώματα που διακρίνουν τους διάφορους ορίζοντες από κάτω προς τα πάνω είναι: φύκια *Megalolodon* στο Τριαδικό, κοράλλια *clireines* στο Ιουραϊκό, *perinees* ρουδιστές στο Κρητιδικό και νουμουλίτες στο Ηώκαινο.

Ενότητα Φυλλιτών –Χαλαζιτών

Τεκτονικά η ενότητα Φυλλιτών - Χαλαζιτών παρεμβάλλεται ανάμεσα στην ενότητα Κρήτης - Μάνης (κάτω) και στην ενότητα Τρίπολης (πάνω).

Πρόκειται για μεταμορφωμένα πετρώματα με ηλικία μεταμόρφωσης Ηωκαινική - Κάτω Μειοκαινική. Ο τύπος της μεταμόρφωσης είναι κυανοσχιστολιθικός, υψηλής πίεσης - χαμηλής θερμοκρασίας (HP - LT). Ο βαθμός της μεταμόρφωσης χαρακτηρίζεται μέσος έως υψηλός, με τη μεταμόρφωση να έχει γίνει σε πίεση 7kb και θερμοκρασία 350° C (Σκαρπέλης, 1982).

Η τεκτονική δομή που χαρακτηρίζει τα πετρώματα αυτά είναι η ισοκλινής πτύχωση. Η λιθολογία του σχηματισμού αποτελείται κυρίως από μετακλαστικά πετρώματα (μεταψαμμίτες μεταπηλίτες, μετακροκαλοπαγή κλπ).

Οι κυριότερες βαθμίδες της Ενότητας Φυλλιτών - Χαλαζιτών, από κάτω προς τα πάνω είναι οι εξής: α) γραφικοί φυλλίτες - χαλαζίτες, β) χαλαζίτες - φυλλίτες, γ) φυλλίτες, δ) μετακροκαλοπαγή, χαλαζίτες, φυλλίτες, κονδυλώδες μάρμαρο.

Σύμφωνα με τον Γεωλογικό Χάρτη της Ελλάδας (Φύλλο Καστέλι, Ι.Γ.Ε.Υ., 1970, κλίμακα 1:50.000), την ευρύτερη περιοχή της μελέτης καταλαμβάνουν σε σειρά από τους υπερκείμενους προς τους υποκείμενους οι ακόλουθοι σχηματισμοί (βλέπε Σχήμα 3.2) :

ΤΕΤΑΡΤΟΓΕΝΕΣ

ΟΛΟΚΑΙΝΟ

Σύγχρονες παράκτιες αποθέσεις και θίνες (Q.a1)

Αλλουβιακές Αποθέσεις (Q.a2) : Πηλοί άργιλοι, άμμοι και χαλίκια, χαλαρά - μικρής συνοχής.

Πλευρικά Κορήματα Σύγχρονα και Παλαιά (Q.a1) : Κορήματα ασβεστολιθικών και χαλαζιακών κυρίως λατυπών, σε γενικές γραμμές ασύνδετα και, κατά θέσεις ασθενώς συνδεδεμένα μεταξύ τους με αμμώδη πηλό ως συνδετικό υλικό.

Νεότερη Θαλάσσια Αναβαθμίδα (q.m1) : Συνάγματα και άμμοι.

ΜΕΣΟ ΜΕΙΟΚΑΙΝΟ

Μαργαϊκοί Ασβεστόλιθοι (Mk) : Μαργαϊκοί Ασβεστόλιθοι της Σειράς «Clypeaster», συμπαγείς, υπόφαιοι έως υποκίτρινοι.

Μάργες (Mi) : Μάργες λευκές έως υποκίτρινες και στα βαθύτερα στρώματα πρασινόφαιες, σε εναλλαγή με μαργαϊκούς ψαμμίτες και μαργαϊκούς ασβεστόλιθους.

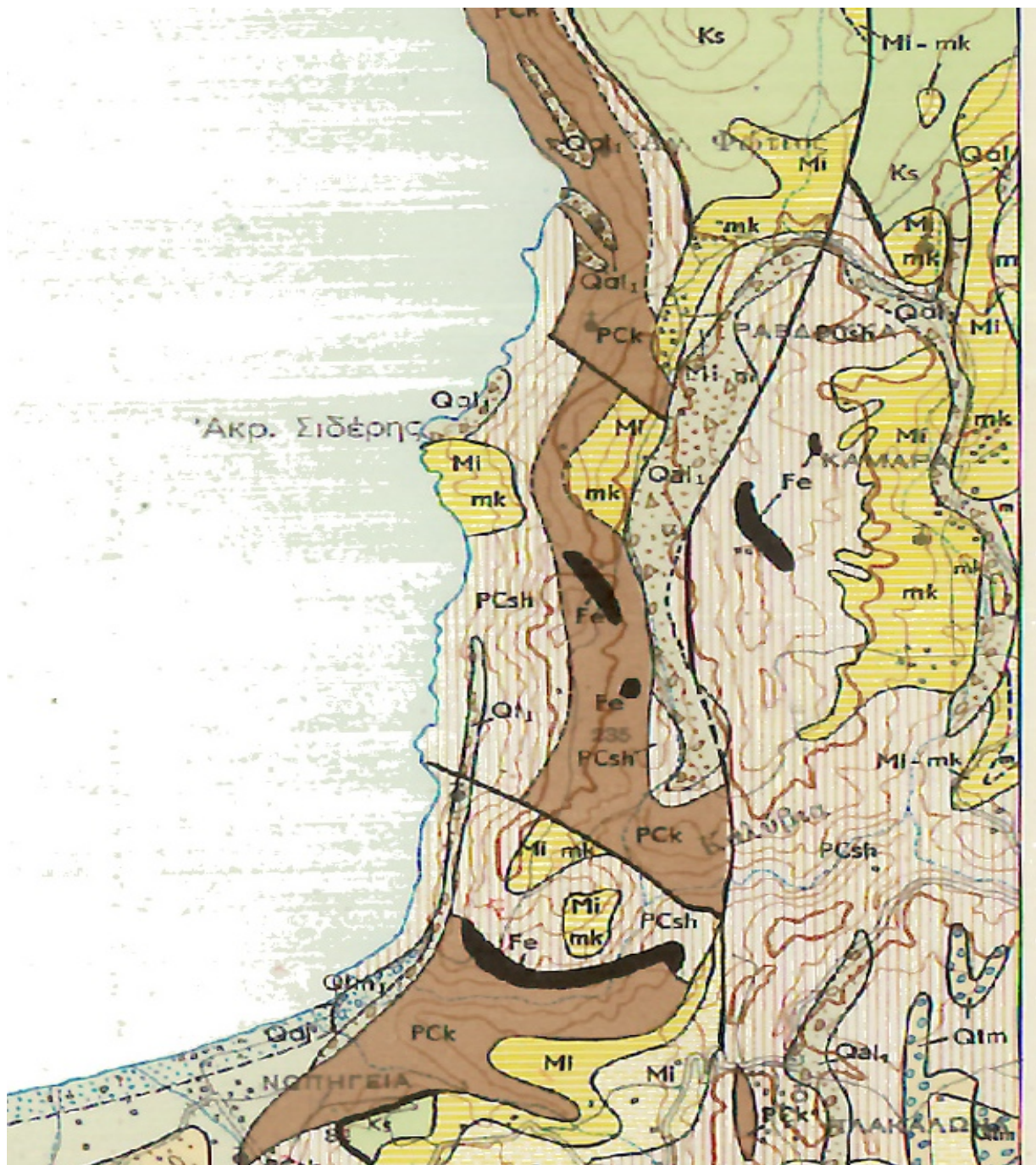
ΖΩΝΗ ΤΡΙΠΟΛΕΩΣ

Ασβεστόλιθοι (Ks) : Λευκότεφροι έως κυανότεφροι, συμπαγείς καρστικοποιημένοι, με ρουδιστές.

ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΜΕΝΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ ΚΡΥΣΤΑΛΛΟΣΧΙΣΤΩΔΟΥΣ ΚΡΗΤΗΣ

Ασβεστόλιθοι (μάρμαρα) (PCk) : Ενίοτε δολομιτικοί, λευκότεφροι, συμπαγείς και σε τράπεζες, επίσης ασβεστόλιθοι λεπτοπλακώδεις κυανόφαιοι έως μελανόφαιοι.

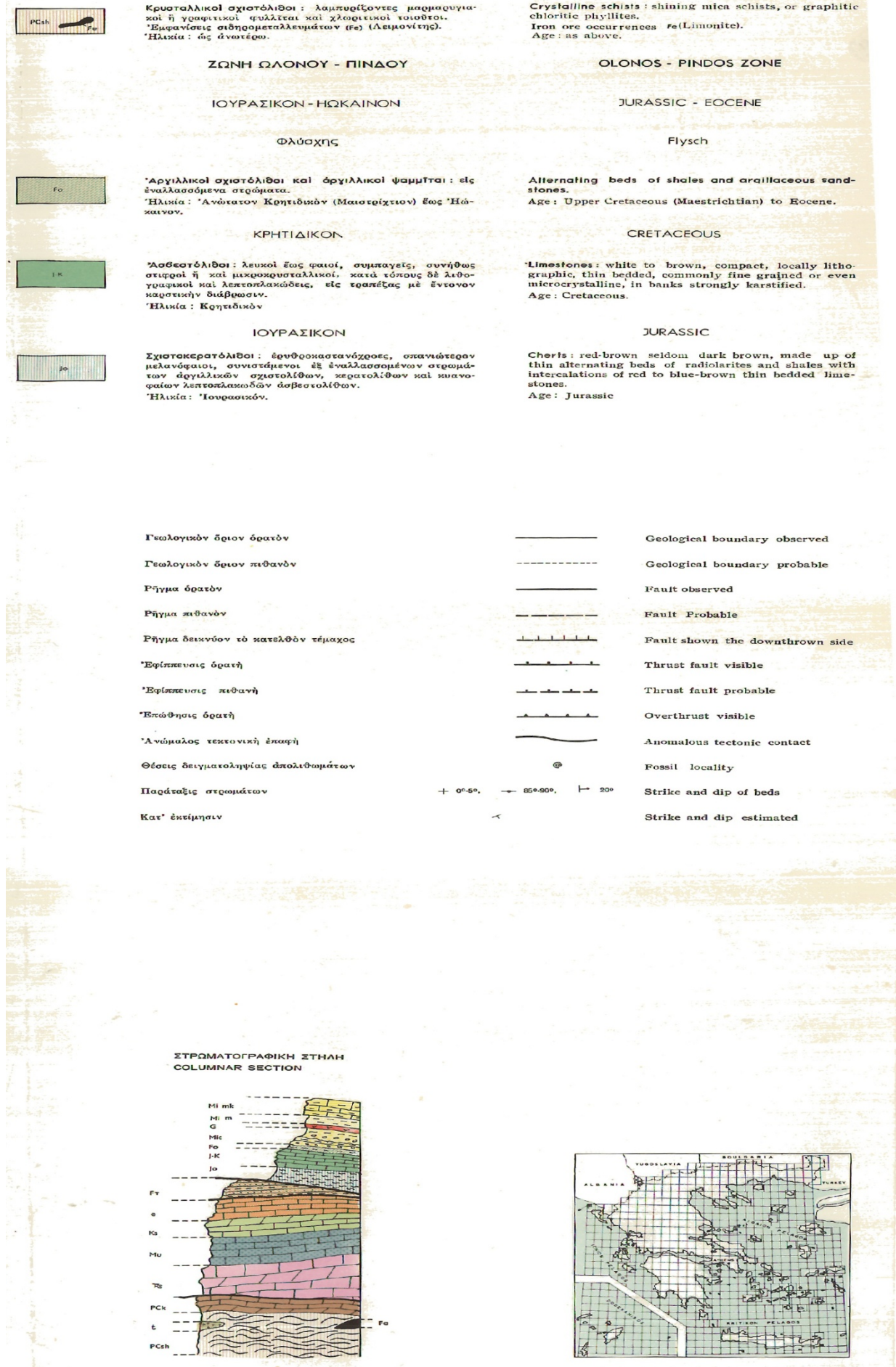
Κρυσταλλικοί σχιστόλιθοι (PCsh) : Μαρμαρυγιακοί ή γραφικοί φυλλίτες και χλωριτικοί φυλλίτες, με εμφανίσεις σιδηρομεταλλευμάτων (λειμωνίτης).



Σχήμα 3.2.: Γεωλογικός Χάρτης της Ελλάδας, Φύλλο Καστέλι, απόσπασμα, (Ι.Γ.Ε.Υ., 1970, κλίμακα 1:50.000)

Υπόμνημα Σχήματος 3.2.





3.3. Γεωλογική Δομή της προς Πολεοδόμηση Περιοχής

Με βάση τις γεωλογικές ερευνητικές εργασίες πεδίου και τη γεωλογική χαρτογράφηση, που διενεργήθηκε από τους Γεωλόγους Δημήτρη Αργυρίου, Παναγιώτη Ντόντο, Γεώργιο Πάνο και τον Πολιτικό Μηχανικό Βασίλη Βαντόλα, το χρονικό διάστημα μεταξύ 30 Ιανουαρίου και 4 Φεβρουαρίου 2020, οι γεωλογικοί σχηματισμοί που καταλαμβάνουν την επιφάνεια και το υπέδαφος της προς πολεοδόμηση περιοχής είναι οι ακόλουθοι :

ΤΕΤΑΡΤΟΓΕΝΕΣ

ΟΛΟΚΑΙΝΟ

1) Υλικά Κατολισθήσεων και Εδαφικών Αστοχιών (ΥΚ)

Πρόκειται για υλικά που εντοπίζονται, κυρίως, στο ανατολικό και νότιο τμήμα (βλέπε Χάρτη Χ.Γ.2 Γεωλογικών Συνθηκών και Τεχνικογεωλογικών Στοιχείων) της περιοχής της μελέτης, στις περιοχές εμφάνισης κατολισθήσεων, ερπυστικών κινήσεων και εδαφικών αστοχιών, οι οποίες εκδηλώνονται είτε σε ζώνες διάτμησης, χαλάρωσης και αποσάθρωσης των υλικών της σειράς των φυλλιτών - χαλαζιτών, είτε στην επαφή των υλικών των πλευρικών κορημάτων των σχηματισμών του Νεογενούς (Q.Mi-Mk) με τους υποκείμενους γεωλογικούς σχηματισμούς της σειράς των φυλλιτών - χαλαζιτών, είτε σε ζώνες χαλάρωσης και αποσάθρωσης των πλευρικών κορημάτων των σχηματισμών του Νεογενούς (Q.Mi-Mk). Στην εκδήλωση των κατολισθήσεων και των αστοχιών αποφασιστικά συντελεί, εκτός της γεωλογικής δομής και της τεκτονικής που προαναφέρθηκαν, η διαβρωτική δράση των όμβριων υδάτων, καθώς και η έντονη μορφολογική κλίση.

2) Ολισθόλιθοι (ΟΙ)

Πρόκειται, κυρίως, για προϊόντα διάβρωσης του γεωλογικού σχηματισμού της Σειράς των «Φυλλιτών - Χαλαζιτών» και, δευτερευόντως, για προϊόντα διάβρωσης των μαργαϊκών ασβεστόλιθων του Νεογενούς. Τα προϊόντα της διάβρωσης, τα οποία συχνά διαμορφώνονται σε ελλειψοειδούς, πρισματικού ή τραπεζοειδούς σχήματος συμπαγή βραχώδη τεμάχια, όγκου από λίγα cm^3 , έως και $1 - 2 \text{ m}^3$, ενώ σπάνια ο όγκος τους φτάνει ακόμη και τα 10 m^3 , έχουν ολισθήσει προς τα κατόντη, σε θέσεις ηπιότερης μορφολογικής κλίσης και έχουν αποτεθεί κυρίως επί των πλευρικών κορημάτων και κώνων κορημάτων των «φυλλιτών - χαλαζιτών» (Q.sc) και δευτερευόντως επί των πλευρικών κορημάτων των σχηματισμών του Νεογενούς (Q.Mi-Mk) (βλέπε Χάρτη Χ.Γ.2 Γεωλογικών Συνθηκών και Τεχνικογεωλογικών Στοιχείων).

3) Αλλουβιακές Αποθέσεις – Προσχώσεις (Q.al)

Πρόκειται για μικρού πάχους ($< 2.00 \text{ m}$) και περιορισμένης εξάπλωσης εμφανίσεις υλικών προσχώσεων που καταλαμβάνουν την επιφάνεια του εδάφους σε θέσεις απόληξης - εκβολής των υδατορεμάτων προς τη θάλασσα. Συνίστανται από χαμηλής έως τοπικά μέσης συνεκτικότητας, πυκνής απόθεσης αργιλώδη χαλίκια, κροκάλες και λίθους, προϊόντα αποσάθρωσης και διάβρωσης - μεταφοράς υλικών των πλευρικών κορημάτων και των

βραχωδών σχηματισμών των φυλλιτών - χαλαζιτών, που αναπτύσσονται στην ανάντη μορφολογικά και προς τα ανατολικά λοφώδη έξαρση.

4) Πλευρικά κορημάτα και κώννοι κορημάτων «φυλλιτών – χαλαζιτών» (Q.sc)

Πρόκειται για μεταβλητού πάχους (< 2.00 m, μεταξύ 3.00 - 4.00 m, μεταξύ 5.00 - 6.00 m και κατά θέσεις > 8 m ή και > 12 m) και εκτεταμένης επιφανειακής εξάπλωσης εμφανίσεις υλικών πλευρικών κορημάτων και κώννων κορημάτων, τα οποία καταλαμβάνουν την επιφάνεια του εδάφους στην περιοχή στα κατάντη και δυτικά του αυχένα διεύθυνσης Β - Ν που οριοθετεί την έκταση της μελέτης σε δυτικού και ανατολικού προσανατολισμού.

Πρόκειται για υλικά αποσάθρωσης και διάβρωσης του σχηματισμού των «φυλλιτών - χαλαζιτών», ο οποίος αποτελεί το βραχώδες γεωλογικό υπόβαθρο της ευρύτερης περιοχής της μελέτης.

Συνίστανται από μέσης συνεκτικότητας και πυκνής έως πολύ πυκνής απόθεσης αργιλώδη χαλίκια, λατύπες και λίθους κυρίως φυλλιτών και χαλαζιτών και σπανιότερα γραουβακών, μεταμορφωμένων κροκαλοπαγών και δολομιτωμένων μαρμάρων, με αργιλικό και δευτερευόντως ασβεστίτικο συνδετικό υλικό.

Κατά θέσεις, επί των πλευρικών κορημάτων παρατηρούνται ολισθόλιθοι, προϊόντα διάβρωσης των «φυλλιτών - χαλαζιτών» του γεωλογικού υπόβαθρου.

5) Πλευρικά κορημάτα σχηματισμών του Νεογενούς (Q.Mi-Mk)

Πρόκειται για μεταβλητού πάχους (σε γενικές γραμμές < 2.00 m και κατά θέσεις έως και 6.00 m) εμφανίσεις υλικών πλευρικών κορημάτων σχηματισμών του Νεογενούς.

Αποτελούν υλικά αποσάθρωσης και διάβρωσης των σχηματισμών των μαργών, μαργαϊκών ψηφιδοπαγών και ψαμμιτών (Mi), καθώς και των μαργαϊκών ασβεστόλιθων (Mk) του Νεογενούς.

Συνίστανται από χαμηλής έως μέσης συνεκτικότητας και μέσης πυκνότητας έως, τοπικά, κατά θέσεις, πυκνής απόθεσης αργιλώδη μαργαϊκά, ψαμμιτικά και ασβεστολιθικά χαλίκια και λατύπες με αργιλικό συνδετικό υλικό.

Κατά θέσεις, επί των πλευρικών κορημάτων των σχηματισμών του Νεογενούς παρατηρούνται ολισθόλιθοι, προϊόντα διάβρωσης των μαργαϊκών ασβεστόλιθων του Νεογενούς.

6) Θαλάσσια Αναβαθμίδα (q.m1)

Πρόκειται για σχηματισμό πάχους 20.00 - 25.00 m, τοπικής εμφάνισης στο νοτιοδυτικό άκρο της περιοχής της μελέτης, πλησίον τη σημερινής σύγχρονης γεωλογικά ακτογραμμής και στα ανατολικά της παράκτιας οδού πρόσβασης προς το ακίνητο.

Συνίσταται από κακής κοκκομετρικής διαβάθμισης και χαμηλής συνεκτικότητας, μέσης πυκνότητας αργιλο - αμμώδη χαλίκια, κροκάλες και λίθους, κυρίως φυλλιτών και χαλαζιτών και σπανιότερα γραουβακών, μεταμορφωμένων κροκαλοπαγών, δολομιτωμένων μαρμάρων και κροκαλοπαγών του Νεογενούς, με αργιλικό ή αμμοαργιλικό συνδετικό υλικό.

ΤΡΙΤΟΓΕΝΕΣ

ΝΕΟΓΕΝΕΣ

ΜΕΙΟΚΑΙΝΟ

7) Μαργαϊκός Ασβεστόλιθος (Mk)

Πρόκειται για ημιβραχώδη και τοπικά βραχώδη σχηματισμό του Νεογενούς, χαμηλής έως κατά θέσεις μέσης αντοχής, με μεταβαλλόμενο βαθμό καρστικοποίησης (κυρίως μικροκαρστικοποίηση) και παρουσία καρστικών εγκοίλων, μικρού κατά κανόνα μεγέθους.

8) Μαργαϊκό Ψηφιδοπαγές – Μαργαϊκός Ψαμμίτης (Mi)

Πρόκειται για ημιβραχώδη σχηματισμό του Νεογενούς, χαμηλής έως κατά θέσεις μέσης αντοχής.

ΓΕΩΛΟΓΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

ΓΕΩΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΤΡΙΠΟΛΕΩΣ

9) Ασβεστόλιθοι Γεωτεκτονικής Ενότητας Τριπόλεως (K)

Πρόκειται για μικρές, μεμονωμένες εμφανίσεις, μικρού πάχους και περιορισμένης επιφανειακής εξάπλωσης, βραχωδών ασβεστόλιθων της Γεωτεκτονικής Ενότητας Τριπόλεως (K), που αποτελούν ολισθόλιθους – ολισθοστρώματα με τη μορφή πολύ μικρών τεκτονικών ρακών εντός της κύριας μάζας του σχηματισμού των «φυλλιτών - χαλαζιτών».

ΣΕΙΡΑ ΤΩΝ «ΦΥΛΛΙΤΩΝ – ΧΑΛΑΖΙΤΩΝ» της ΚΡΗΤΗΣ

Η Σειρά των «Φυλλιτών - Χαλαζιτών», πετρωμάτων υψηλού βαθμού μεταμόρφωσης σε συνθήκες υψηλής πίεσης - χαμηλής θερμοκρασίας, αποτελεί το γεωλογικό υπόβαθρο της ευρύτερης περιοχής της μελέτης. Στην ευρύτερη του έργου περιοχή εντοπίστηκαν τέσσερις (4) επιμέρους σχηματισμοί της Σειράς των «Φυλλιτών - Χαλαζιτών» με την ακόλουθη διάταξη στο χώρο από τους υπερκείμενους προς τους υποκείμενους :

10) Μεταμορφωμένα Κροκαλοπαγή – Γραουβάκες - Δολομιτωμένα Μάρμαρα (Mm)

Πρόκειται για τεκτονισμένο, βραχώδη σχηματισμό, μαζώδη, άστρωτο και υψηλής αντοχής που διατέμνεται από αραιό δίκτυο ασυνεχειών. Συνίσταται, κυρίως, από μεταμορφωμένα πολύμεικτα κροκαλοπαγή με ασβεσπικό και χαλαζιακό συνδετικό υλικό και κροκάλες χαλαζιτών, φυλλιτών, σχιστόλιθων, μαρμάρων και δολομιτών. Κατά θέσεις εντοπίζονται χαλαζιακοί γραουβάκες και μεταμορφωμένοι χαλαζιακοί ψαμμίτες, ενώ σπανιότερα δολομιτωμένα μάρμαρα με χαλαζιακές φλέβες.

11) Φυλλίτες (Mp)

Πρόκειται για τεκτονισμένο, βραχώδη σχηματισμό, προερχόμενο από μεταμόρφωση πηλιτικών πετρωμάτων. Συνίσταται από μαρμαρυγιακούς και σιδηρομαγνησιούχους φυλλίτες, με συχνές αποθέσεις οξειδίων του σιδήρου στις επιφάνειες της σχιστότητας και των διακλάσεων. Σε γενικές γραμμές παρατηρείται πολύ πυκνή διάταξη των επιπέδων σχιστότητας και φύλλωσης, γεγονός που προσδίδει στη βραχομάζα το χαρακτηρισμό του

έντονου κερματισμού, με σπανιότερες τις περισσότερο συμπαγείς και υψηλότερου δείκτη ποιότητας πετρώματος (RQD) φάσεις.

Αποτελεί τον φτωχότερο από πλευράς μηχανικών χαρακτηριστικών σχηματισμό της Σειράς των «Φυλλιών - Χαλαζιτών», ο οποίος από τεχνικής γεωλογικής πλευράς κατατάσσεται στην κατηγορία των μαλακών βράχων χαμηλής αντοχής.

12) Φυλλίτες - Χαλαζίτες (MQ)

Πρόκειται για εναλλαγές οριζόντων φυλλιών χαμηλής και κατά θέσεις μέσης αντοχής με οριζόντες συμπαγών πάγκων χαλαζιτών υψηλής αντοχής και χαλαζιτικών σχιστόλιθων μέσης έως υψηλής αντοχής.

13) Γραφικοί Φυλλίτες - Χαλαζίτες (MG)

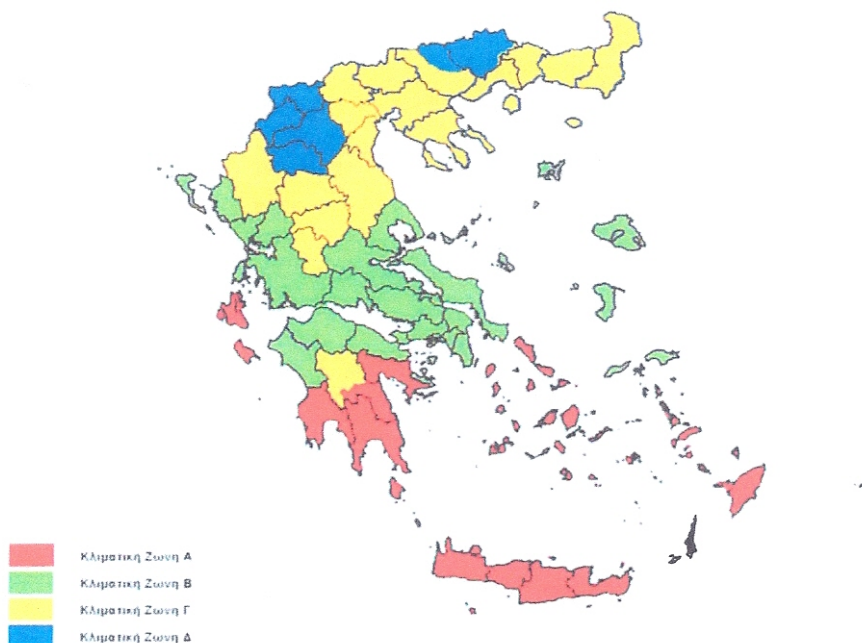
Πρόκειται για τον κατώτερο τεκτονικά σχηματισμό της Σειράς των «Φυλλιών - Χαλαζιτών» που εντοπίζεται στο δυτικό και παράκτιο τμήμα της περιοχής της μελέτης και στα χαμηλότερα υψομετρικά σημεία. Συνίσταται από εναλλαγές λεπτών (έως 0.50 m) οριζόντων μαλακών γραφικών φυλλιών χαμηλής έως μηδενικής αντοχής και οριζόντων μεγαλύτερου πάχους (2.00 - 3.00 m και κατά θέσεις 4.00 - 6.00 m) συμπαγών πάγκων χαλαζιτών υψηλής αντοχής και υψηλού δείκτη ποιότητας πετρώματος (RQD).

Οι εναλλαγές αυτές των οριζόντων σε συνδυασμό με το δίκτυο των σχεδόν κατακόρυφων διακλάσεων και των επιπέδων σχιστότητας προσδίδουν στην παράκτια βραχώδη περιοχή τις εντυπωσιακές γεωμορφές των πάγκων με τη χαρακτηριστική στυλοειδή κατάτμηση.

4. ΥΔΡΟΛΟΓΙΑ

4.1. Μετεωρολογικά Στοιχεία – Κλίμα

Σύμφωνα με τον «Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων - ΚΕΝΑΚ» (έγκριση: ΦΕΚ 407/Β/9-4-2010), η ελληνική επικράτεια διαιρείται σε τέσσερις (4) κλιματικές ζώνες με βάση τις βαθμομέρες θέρμανσης (βλ. ακόλουθο Σχήμα 4.1).



Σχήμα 4.1.1.: Χάρτης κλιματικών ζωνών Ελληνικής επικράτειας (Α θερμότερη - Δ ψυχρότερη).

Η περιοχή της Περιφερειακής Ενότητας Χανίων, υπάγεται στην Α' κλιματική ζώνη που είναι και η θερμότερη.

Ο τύπος κλίματος της Κρήτης είναι ένας μεταβατικός ενδιάμεσος τύπος μεταξύ του χερσαίου Μεσογειακού και του ερημοειδούς Μεσογειακού, στο οποίο υπάγεται κυρίως το νοτιοανατολικό τμήμα του νησιού. Το κύριο χαρακτηριστικό του κλίματος είναι η γλυκύτητα και η ηπιότητα. Η ψυχρή εποχή είναι ήπια και σε αυτό συντελεί η συχνή άφιξη στην περιοχή των θερμών και υγρών ΝΔ αερίων μαζών.

Από την άποψη της ηπιότητας και των καιρικών μεταβολών, το κλίμα της Κρήτης θεωρείται προνομιούχο, γεγονός που οφείλεται στην κεντρική θέση που κατέχει η νήσος στην ανατολική Μεσόγειο. Ο χειμώνας αρχίζει συνήθως κατά τα μέσα Δεκεμβρίου και είναι ήπιος. Η μέση θερμοκρασία εμφανίζεται μεγαλύτερη στα ανατολικά από ότι στα δυτικά και μεγαλύτερη στα νότια από ότι στα βόρεια. Η εικόνα διαφοροποιείται σημαντικά στα ορεινά, στα οποία οι μέσες θερμοκρασίες είναι χαμηλότερες, οι θερμοκρασιακές αποκλίσεις εντονότερες και οι θερμοκρασίες ιδιαίτερα των χειμερινών μηνών σημαντικά χαμηλότερες. Θερμότερος μήνας

του έτους είναι ο Αύγουστος με μέση θερμοκρασία 27,13 °C. Οι θερμοκρασίες αυτές προσδιορίζουν σε μεγάλο βαθμό και τη χρονική διάρκεια της καλοκαιρινής περιόδου, η οποία σε ολόκληρη την περιοχή μελέτης καλύπτει 4 τουλάχιστον μήνες (Ιούνιος, Ιούλιος, Αύγουστος και Σεπτέμβριος).

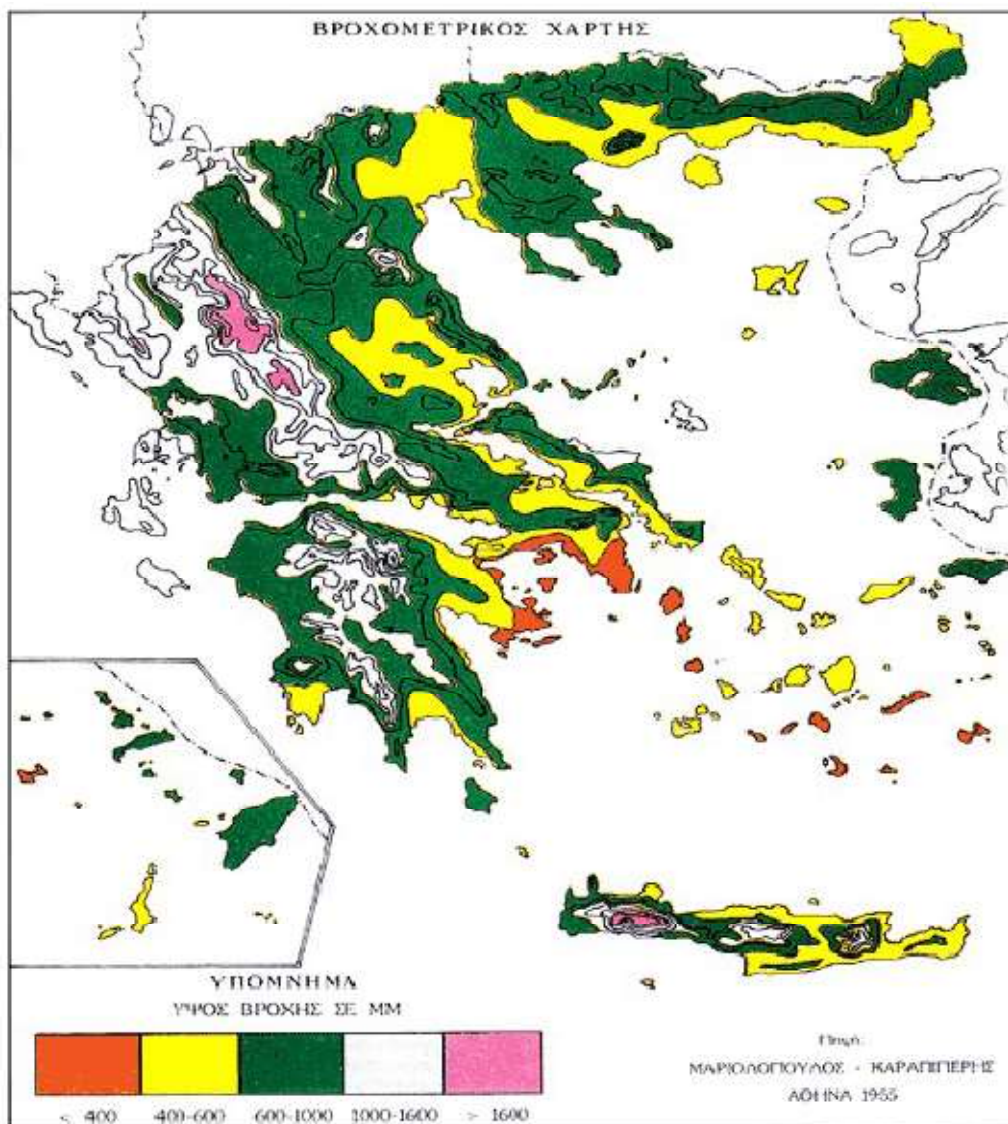
Η ηλιοφάνεια είναι ιδιαίτερα υψηλή σε ολόκληρη την Κρήτη. Ο μέσος ετήσιος αριθμός ωρών ηλιοφάνειας ανέρχεται σε 2.700 περίπου ώρες στη βόρεια Κρήτη (2.707 ώρες στο Ηράκλειο, 2.699 ώρες στη Σητεία, 2.765 ώρες στη Σούδα και 2.592 ώρες στο Ρέθυμνο (μέσος όρος 8 ετών μόνο).

Η μέση νέφωση κυμαίνεται μεταξύ περίπου 5/8 τον Ιανουάριο και 0,6-1/8 τον Ιούλιο. Ο μέσος αριθμός αίθριων ημερών (νέφωση μεταξύ 0/8 και 1,5/8) κυμαίνεται μεταξύ 3 ημερών περίπου τον Ιανουάριο και 28 ημερών τον Ιούλιο στις πεδινές περιοχές. Στις ορεινές περιοχές ο αριθμός των αίθριων ημερών κατά τους θερινούς μήνες είναι κατά 30% μικρότερος. Η ομίχλη (όπως και η πάχνη) είναι επίσης εξαιρετικά σπάνια στην Κρήτη. Αντίθετα, συχνότερη είναι η εμφάνιση υδροσταγόνων πάνω στις επιφάνειες του εδάφους, δηλαδή η δρόσος.

Σε γενικές γραμμές, η Κρήτη παρουσιάζει σημαντική ανισοκατανομή του ετήσιου όγκου βροχόπτωσης τόσο γεωγραφικά (από ανατολικά προς δυτικά), όσο και φυσιογραφικά (πεδινές προς ορεινές περιοχές), εμφανίζοντας βροχοβαθμίδα (αύξηση της βροχόπτωσης με το υψόμετρο) από τις μεγαλύτερες της Ελλάδας, εάν όχι τη μεγαλύτερη: 61 mm / 100 m. Η μέση μηνιαία βροχόπτωση είναι μέγιστη το Δεκέμβριο (97,30 mm) ή τον Ιανουάριο (106,87 mm) και ελάχιστη τον Ιούλιο (0,04 mm) και τον Αύγουστο (2,95 mm) οι οποίοι είναι σχεδόν άνομβροι σε ολόκληρη την πεδινή Κρήτη. Ο μηνιαίος αριθμός ημερών βροχής κυμαίνεται μεταξύ 15 ημερών περίπου κατά τους μήνες Δεκέμβριο και Ιανουάριο και 0,3 ημέρες τον Ιούλιο και τον Αύγουστο.

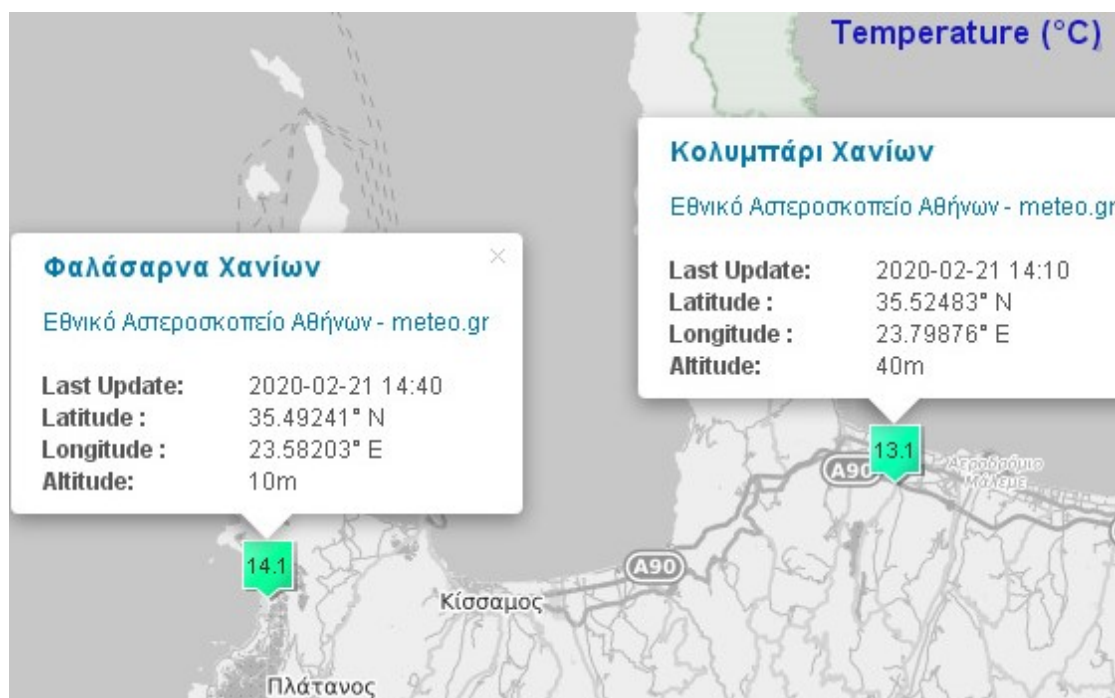
Σύμφωνα με τα στοιχεία που προκύπτουν από το βροχομετρικό χάρτη της Ελλάδας (βλέπε Σχήμα 4.1.2.), προκύπτει ότι η περιοχή της Κρήτης, εντάσσεται:

- στη ζώνη με ύψος βροχής 400 – 600 mm, η οποία εμφανίζεται στα χαμηλότερα υψόμετρα και κυρίως στις παράκτιες περιοχές του βόρειο, ανατολικού και νότιου - νοτιοανατολικού τμήματος του νησιού,
- στη ζώνη με ύψος βροχής 600 - 1.000 mm, η οποία εμφανίζεται σε μεγαλύτερα υψόμετρα, στην ενδοχώρα του κεντρικού και δυτικού τμήματος του νησιού και στις παράκτιες περιοχές του δυτικού και νότιου-νοτιοδυτικού τμήματος της Κρήτης
- στη ζώνη με ύψος βροχής 1.000 - 1.600 mm, η οποία εμφανίζεται στις ορεινές περιοχές κυρίως του κεντρικού και δυτικού τμήματος του νησιού και
- στη ζώνη με ύψος βροχής >1.600 mm, η οποία εμφανίζεται στα πολύ μεγάλα υψόμετρα του δυτικού τμήματος του νησιού και συγκεκριμένα στα Λευκά Όρη.



Σχήμα 4.1.2 : Βροχομετρικός χάρτης Ελλάδας (Μαρκόπουλος - Καραπιπέρης, 1995)

Για την ανάλυση των μετεωρολογικών χαρακτηριστικών της ευρύτερης περιοχής ανάπτυξης του υπό μελέτη έργου, χρησιμοποιήθηκαν τα στοιχεία των Μετεωρολογικών Σταθμών (Μ.Σ.) Αλικιανού Χανίων και Φαλάσαρνας Χανίων, των οποίων φορέας λειτουργίας είναι το Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών (Ε.Α.Α.).



Σχήμα 4.1.3. : Θέσεις Μετεωρολογικών Σταθμών (ΜΣ) Κολυμπαρίου και Φαλάσαρνων, του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών (Ε.Α.Α.).

Ο Μ.Σ. Αλικιανού ξεκίνησε τη λειτουργία του από τον Σεπτέμβριο 2012 μέχρι σήμερα, ενώ ο Μ.Σ. Φαλάσαρνας από τον Απρίλιο 2010 μέχρι σήμερα. Το σύνολο των μετεωρολογικών στοιχείων που έχουν καταγραφεί στον Μετεωρολογικό Σταθμό της Ε.Μ.Υ. (θερμοκρασία, βροχοπτώσεις, άνεμοι) αποτυπώνονται στους Πίνακες και τα Σχήματα που ακολουθούν.

Πίνακας 4.1: Γενικά κλιματολογικά στοιχεία Μ.Σ. Αλικιανού Χανίων (ΕΑΑ)

Μέσος όρος περιόδου 09/2012-12/2019							
Μήνες	Θερμοκρασία (°C)			Μέσο ύψος βροχής (mm)	Μέση ταχύτητα ανέμου (Km/h)	Μέση μέγιστη ταχύτητα ανέμου (Km/h)	Επικρατούσα διεύθυνση ανέμου
	Μέση	Μέση Μέγιστη	Μέση Ελαχιστη				
Ιανουάριος	11.39	21.21	2.41	141.29	7.77	77.23	NNA
Φεβρουάριος	12.19	24.39	3.80	139.00	7.86	69.17	NA
Μάρτιος	13.90	26.04	4.36	67.37	8.03	80.69	NA
Απρίλιος	16.36	30.11	7.06	16.57	7.27	57.96	NA
Μάιος	20.17	33.47	10.54	27.74	7.09	61.17	NNA
Ιούνιος	23.83	37.80	13.23	8.31	6.47	54.26	N
Ιούλιος	25.16	36.83	15.61	4.74	6.53	42.31	N
Αύγουστος	25.33	35.29	16.51	22.94	6.03	46.20	NNA
Σεπτέμβριος	23.11	35.69	13.93	34.05	6.40	51.69	NNA
Οκτώβριος	19.16	31.21	10.60	62.13	5.61	55.71	NNA
Νοέμβριος	16.10	26.36	8.15	92.65	5.66	54.90	NNA
Δεκέμβριος	12.25	23.49	4.25	154.15	6.39	67.18	NNA

Πίνακας 4.2: Γενικά κλιματολογικά στοιχεία Μ.Σ. Φαλάσαρνας Χανίων (ΕΑΑ)

Μέσος όρος περιόδου 04/2010-12/2019							
Μήνες	Θερμοκρασία			Μέσο ύψος βροχής (mm)	Μέση ταχύτητα ανέμου (Km/h)	Μέση μέγιστη ταχύτητα ανέμου (Km/h)	Επικρατούσα διεύθυνση ανέμου
	Μέση	Μέση Μέγιστη	Μέση Ελαχιστη				
Ιανουάριος	13.29	21.41	5.47	119.13	11.62	88.51	ΝΔ
Φεβρουάριος	13.93	23.18	7.44	101.09	11.69	78.33	ΝΔ
Μάρτιος	15.26	24.92	8.60	41.5	11.32	79.02	Δ
Απρίλιος	17.62	29.26	10.54	16.26	10.52	71.76	Δ
Μάιος	20.68	32.90	13.72	13.38	10.01	63.09	Δ
Ιούνιος	24.54	35.28	17.62	6.14	9.01	56.32	Δ
Ιούλιος	27.20	36.27	20.62	2.56	9.53	60.18	Β
Αύγουστος	27.64	34.43	22.03	4.26	9.37	63.72	ΔΒΔ
Σεπτέμβριος	25.28	34.69	19.61	21.28	9.62	65.34	Δ
Οκτώβριος	21.62	31.26	15.33	66.1	10.11	69.51	Δ
Νοέμβριος	18.65	27.41	12.27	83.38	9.60	69.68	Δ
Δεκέμβριος	15.04	23.74	7.59	107.84	12.00	88.18	Δ

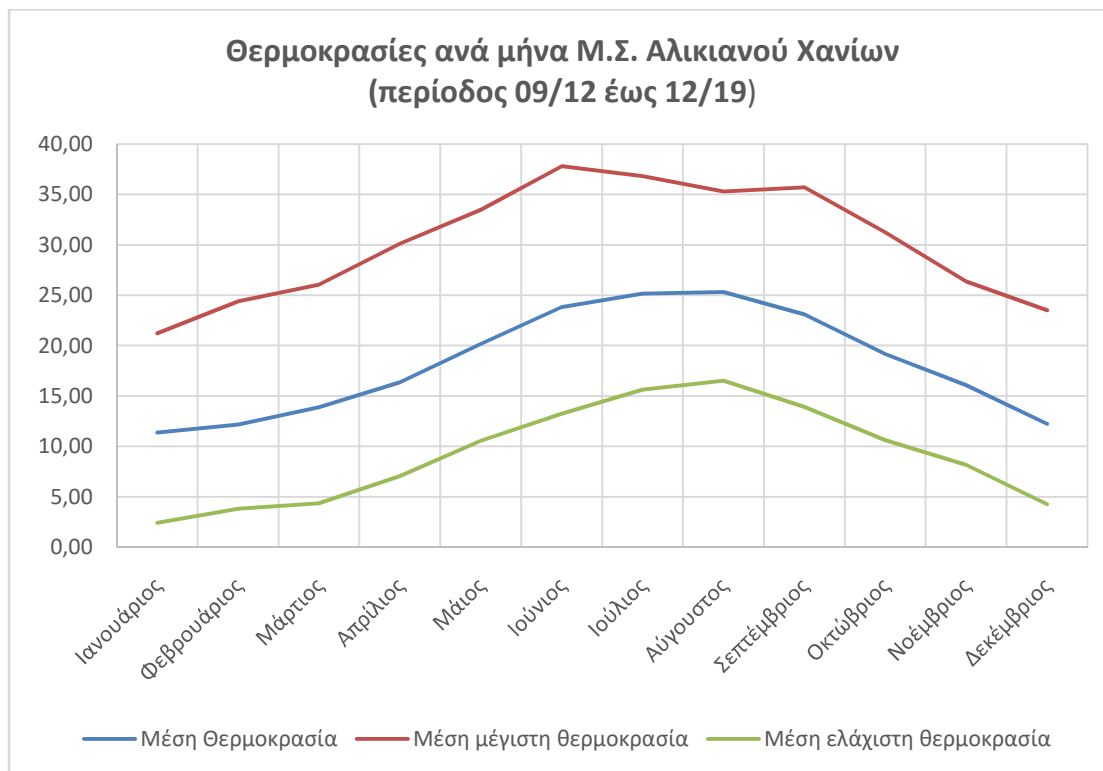
Θερμοκρασία

Σύμφωνα με τα στοιχεία του Μ.Σ. Αλικιανού Χανίων του Ε.Α.Α., για τη χρονική περίοδο Σεπτεμβρίου 2012 έως Δεκεμβρίου 2019, η μέση ετήσια θερμοκρασία είναι 18,24 °C. Ο θερμότερος μήνας είναι ο Αύγουστος με μέση θερμοκρασία 25,33 °C, ενώ ο ψυχρότερος είναι ο Ιανουάριος με μέση θερμοκρασία 11,39 °C (βλέπε Πίνακα 4.1.).

Τη μεγαλύτερη μέση μέγιστη θερμοκρασία παρουσιάζει ο μήνας Ιούνιος με 37,80 °C, ενώ τη μικρότερη μέση μέγιστη θερμοκρασία παρουσιάζει ο μήνας Ιανουάριος με 21,21 °C.

Τη μεγαλύτερη μέση ελάχιστη θερμοκρασία παρουσιάζει ο μήνας Αύγουστος με 16,51 °C ενώ τη μικρότερη μέση ελάχιστη θερμοκρασία παρουσιάζει ο μήνας Ιανουάριος με 2,41 °C.

Στο ακόλουθο Σχήμα 4.1.4., παρουσιάζεται διαγραμματικά η μηνιαία διακύμανση της μέσης, της μέσης μέγιστης και της μέσης ελάχιστης θερμοκρασίας για τον Μετεωρολογικό Σταθμό Αλικιανού, κατά την περίοδο 09/2012 έως 12/2019.



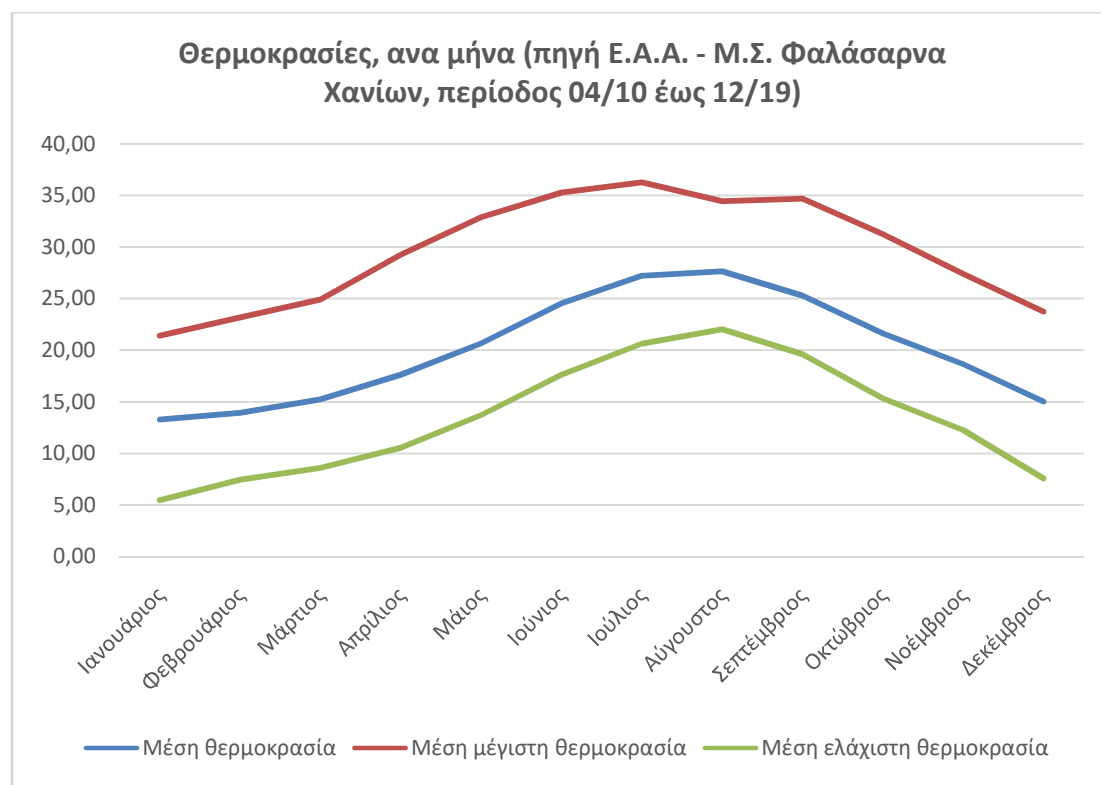
Σχήμα 4.1.4 : Μέση, μέση ελάχιστη και μέση μέγιστη θερμοκρασία, ανά μήνα (πηγή: Ε.Α.Α.-Μ.Σ. Αλικιανού Χανίων).

Σύμφωνα με τα στοιχεία του Μ.Σ. Φαλάσαρνας Χανίων του Ε.Α.Α., για τη χρονική περίοδο Απριλίου 2010 έως Δεκεμβρίου 2019, η μέση ετήσια θερμοκρασία είναι 20,06 °C. Ο θερμότερος μήνας είναι ο Αύγουστος με μέση θερμοκρασία 27,64 °C, ενώ ο ψυχρότερος είναι ο Ιανουάριος με μέση θερμοκρασία 13,29 °C (βλέπε Πίνακα 4.2).

Τη μεγαλύτερη μέση μέγιστη θερμοκρασία παρουσιάζει ο μήνας Ιούλιος με 36,27 °C, ενώ τη μικρότερη μέση μέγιστη θερμοκρασία παρουσιάζει ο μήνας Ιανουάριος με 21,41 °C.

Τη μεγαλύτερη μέση ελάχιστη θερμοκρασία παρουσιάζει ο μήνας Αύγουστος με 22,03 °C, ενώ τη μικρότερη μέση ελάχιστη θερμοκρασία παρουσιάζει ο μήνας Ιανουάριος με 5,47 °C.

Στο ακόλουθο Σχήμα 4.1.5., παρουσιάζεται διαγραμματικά η μηνιαία διακύμανση της μέσης, της μέσης μέγιστης και της μέσης ελάχιστης θερμοκρασίας για τον Μετεωρολογικό Σταθμό Φαλάσαρνας, κατά την περίοδο 04/2010 έως 12/2019.



Σχήμα 4.1.5 : Μέση, μέση ελάχιστη και μέση μέγιστη θερμοκρασία, ανά μήνα (πηγή: Ε.Α.Α.- Μ.Σ. Φαλάσαρνας Χανίων)

Βροχόπτωση

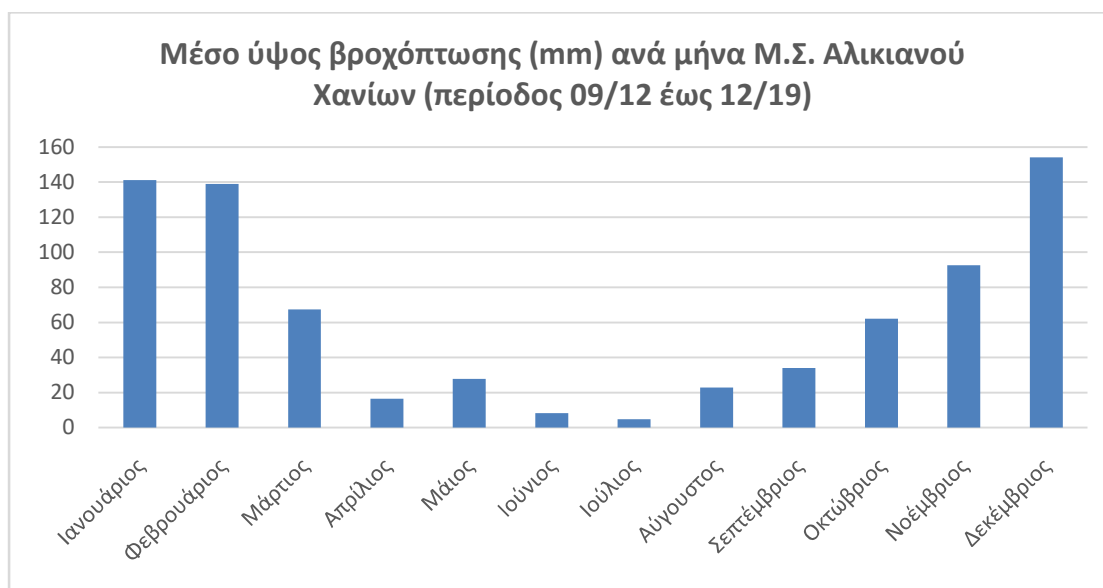
Σύμφωνα με το βροχομετρικό χάρτη της Ελλάδας (βλέπε Σχήμα 4.1.2.), η περιοχή ανάπτυξης του εξεταζόμενου έργου, εντάσσεται στη ζώνη με ύψος βροχής 600 - 1000 mm.

Τα παραπάνω επιβεβαιώνονται και από τα δεδομένα των υπό εξέταση μετεωρολογικών σταθμών.

Στο σταθμό Αλικιανού παρατηρήθηκε συνολική μέση ετήσια βροχόπτωση 770,95 mm.

Όπως είναι λογικό, οι χειμερινοί μήνες παρουσιάζουν το μεγαλύτερο μέσο ύψος βροχόπτωσης, με μέγιστη τιμή για το μήνα Δεκέμβριο 154,15 mm. Υψηλές βροχοπτώσεις παρουσιάζει και ο μήνας Ιανουάριος, με μέσο ύψος 141,29 mm και ο Φεβρουάριος, με μέσο ύψος 139 mm. Το μικρότερο μέσο ύψος βροχόπτωσης παρουσιάζει ο μήνας Ιούλιος με 4,74 mm.

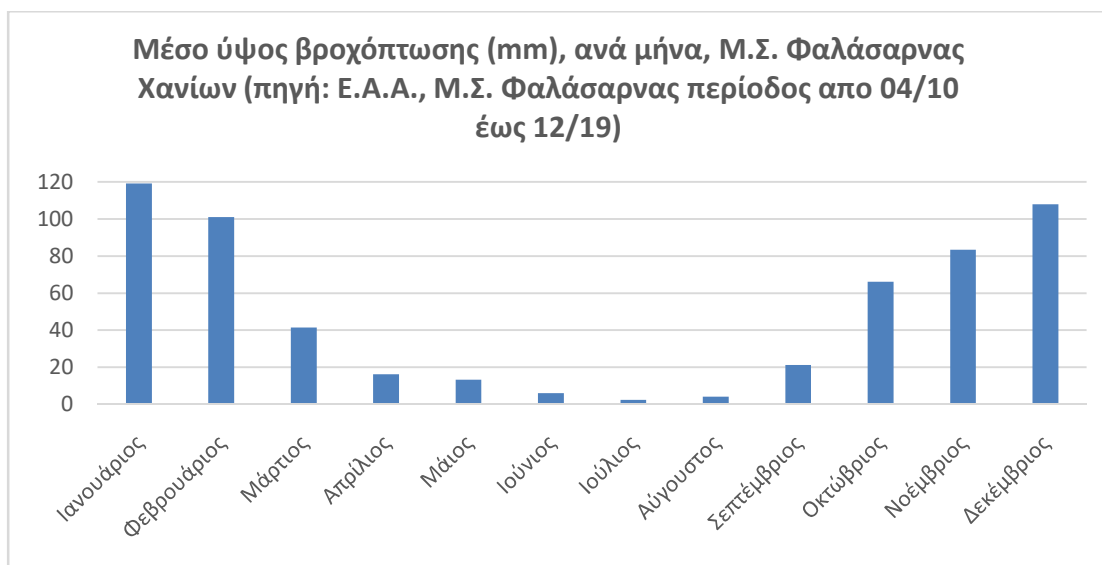
Στο ακόλουθο Σχήμα 4.1.6. παρουσιάζεται το μέσο ύψος βροχόπτωσης ανά μήνα, για το Μετεωρολογικό Σταθμό Αλικιανού, για τη χρονική περίοδο 09/2012 έως 12/2019.



Σχήμα 4.1.6: Μέσο ύψος βροχόπτωσης (mm) ανά μήνα (πηγή: Ε.Α.Α.- Μ.Σ. Αλικιανού Χανίων).

Στο σταθμό Φαλάσαρνας παρατηρήθηκε συνολική μέση ετήσια βροχόπτωση 571,51 mm.

Όπως είναι λογικό, οι χειμερινοί μήνες παρουσιάζουν το μεγαλύτερο μέσο ύψος βροχόπτωσης, με μέγιστη τιμή για το μήνα Ιανουάριο 119,13 mm. Υψηλές βροχοπτώσεις παρουσιάζει και ο Δεκέμβριος, με μέσο ύψος 107,84 mm και ο Φεβρουάριος, με μέσο ύψος 103,08 mm. Το μικρότερο μέσο ύψος βροχόπτωσης παρουσιάζει ο μήνας Ιούλιος με 2,56 mm. Στο ακόλουθο Σχήμα 4.1.7. παρουσιάζεται το μέσο ύψος βροχόπτωσης ανά μήνα, για το Μετεωρολογικό Σταθμό Φαλάσαρνας, για τη χρονική περίοδο 04/2010 έως 12/2019.



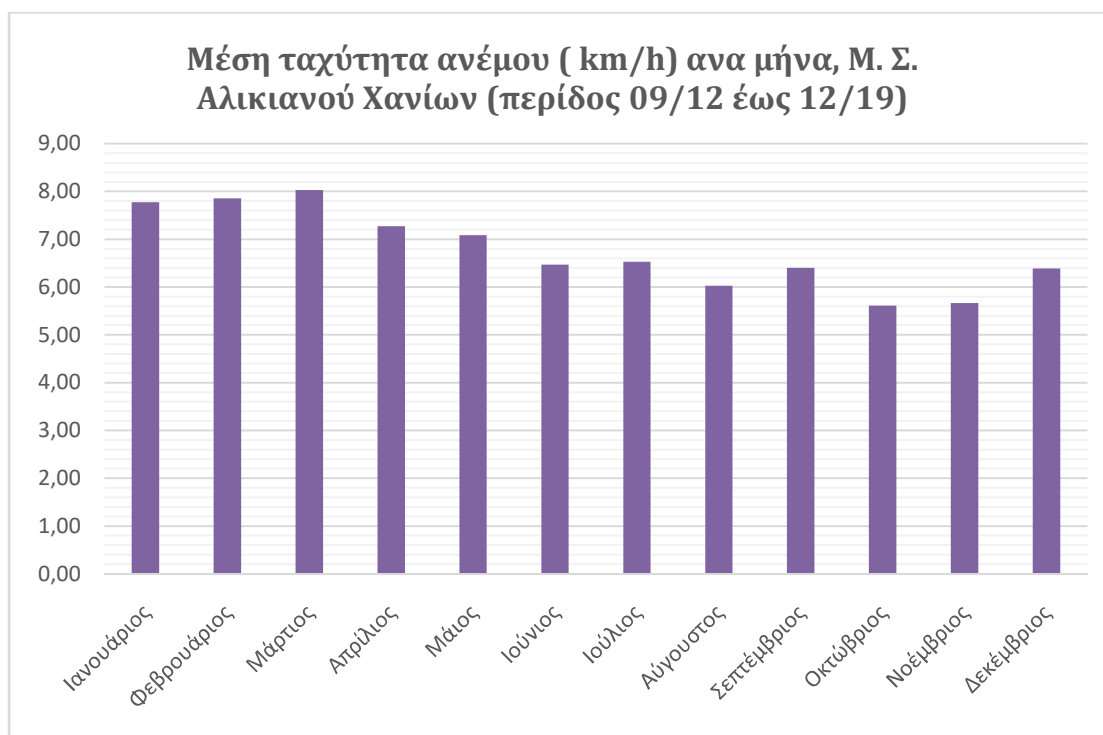
Σχήμα 4.1.7. : Μέσο ύψος βροχόπτωσης (mm) ανά μήνα (πηγή: Ε.Α.Α.- Μ.Σ. Φαλάσαρνας Χανίων).

Άνεμοι

Από τα στοιχεία που έχουν καταγραφεί στο Μετεωρολογικό Σταθμό Αλικιανού, για την περίοδο 09/2012-12/2019, προκύπτει ότι οι άνεμοι έχουν επικρατούσα διεύθυνση Νότια-Νοτιοανατολική (NNA) για τους περισσότερους μήνες του έτους και το εύρος της μέσης μηνιαίας ταχύτητας κυμαίνεται από 5,61 έως 8,03 Km/h. Η μέση ετήσια ταχύτητα ανέμου είναι 6,76 Km/h.

Αναλυτικότερα, οι μήνες με τη μεγαλύτερη μέση ταχύτητα ανέμου, για το χρονικό διάστημα των διαθέσιμων μετρήσεων, είναι ο Μάρτιος (8,03 Km/h) και ο Φεβρουάριος (7,86 Km/h), ενώ ο μήνας με τη μικρότερη μέση ταχύτητα ανέμου είναι ο Οκτώβριος (5,61 Km/h).

Στο παρακάτω Σχήμα 4.1.8., παρουσιάζεται η μέση ένταση ανέμου σε Km/h, ανά μήνα για τον Μ.Σ. Αλικιανού.

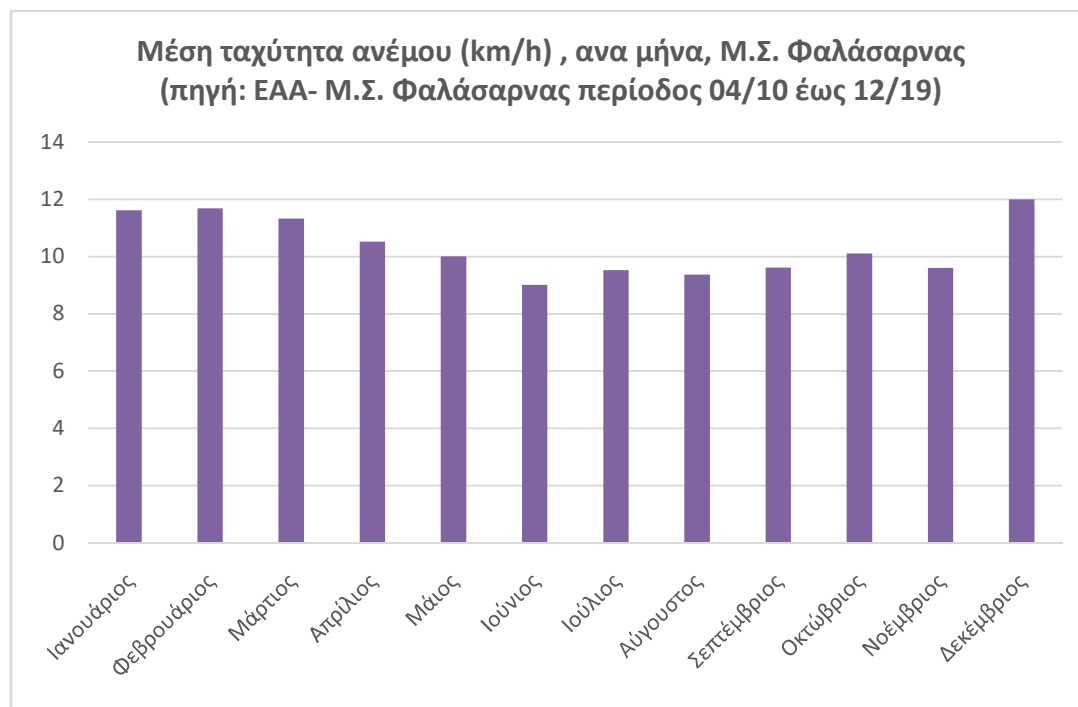


Σχήμα 4.1.8 : Μέση ταχύτητα ανέμου ανά μήνα (πηγή: Ε.Α.Α.- Μ.Σ. Αλικιανού Χανίων).

Από τα στοιχεία που έχουν καταγραφεί στο Μετεωρολογικό Σταθμό Φαλάσαρνας, για την περίοδο 04/2010-12/2019, προκύπτει ότι οι άνεμοι έχουν επικρατούσα διεύθυνση Δυτική (Δ) για τους περισσότερους μήνες του έτους και το εύρος της μέσης μηνιαίας ταχύτητας κυμαίνεται από 9,01 έως 12 Km/h. Η μέση ετήσια ταχύτητα ανέμου είναι 10,37 Km/h.

Αναλυτικότερα, οι μήνες με τη μεγαλύτερη μέση ταχύτητα ανέμου, για το χρονικό διάστημα των διαθέσιμων μετρήσεων, είναι ο Δεκέμβριος (12 Km/h) και ο Φεβρουάριος (11,69 Km/h), ενώ ο μήνας με την μικρότερη μέση ταχύτητα ανέμου είναι ο Ιούνιος (9,01 Km/h).

Στο παρακάτω Σχήμα 4.1.9., παρουσιάζεται η μέση ένταση ανέμου σε Km/h, ανά μήνα για τον Μ.Σ. Φαλάσαρνας.



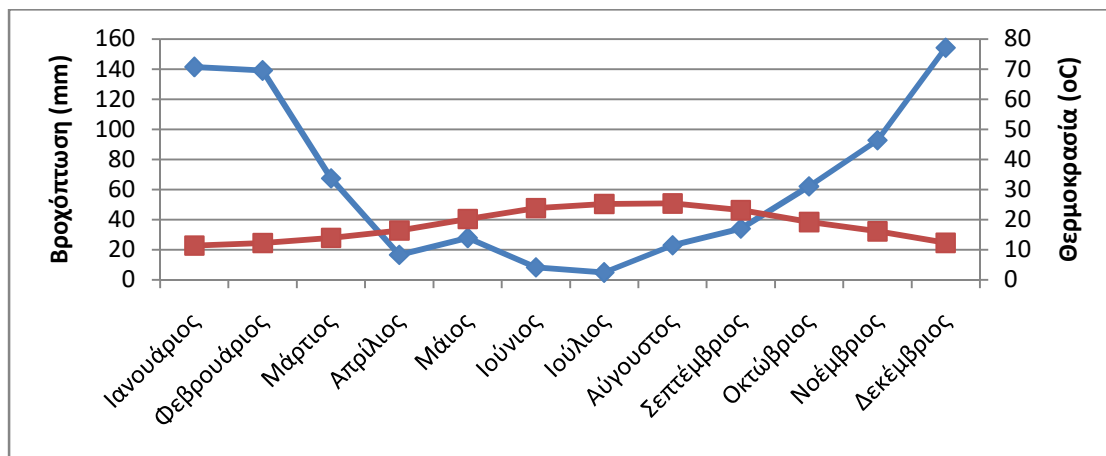
Σχήμα 4.1.9 : Μέση ταχύτητα ανέμου ανά μήνα (πηγή: ΕΑΑ – Μ.Σ. Φαλάσαρνας Χανίων).

Βιοκλιματικά χαρακτηριστικά

Μια πολύ καλή απεικόνιση του κλίματος μιας περιοχής δίνεται στο ομβροθερμικό διάγραμμα των Gaussen - Bagnoullis, στο οποίο απεικονίζεται κατά μήνα η πορεία της μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας σε °C και του μέσου ύψους βροχής σε mm.

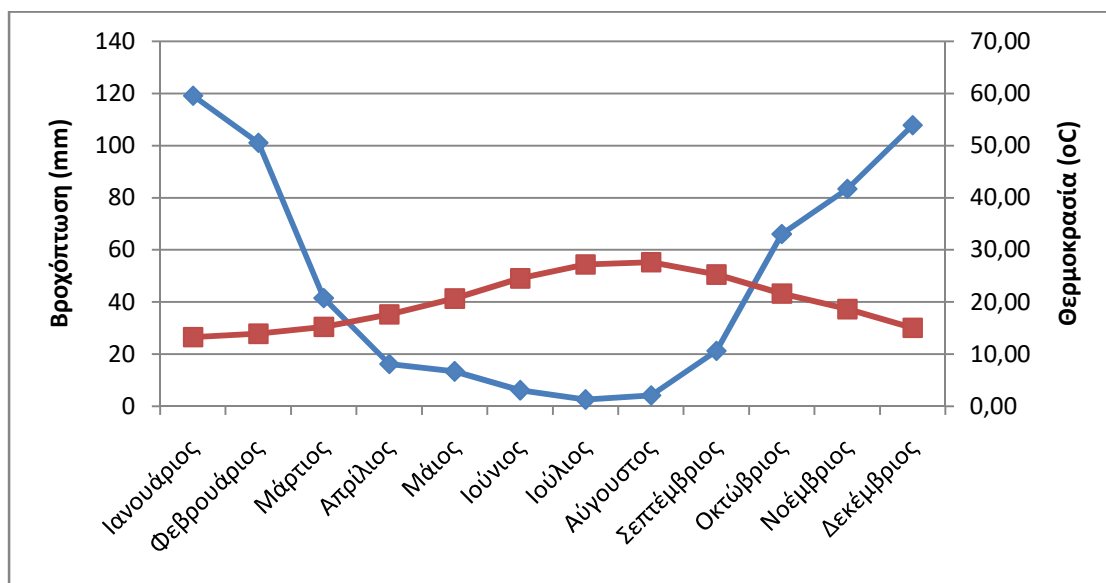
Η κλίμακα των μέσων θερμοκρασιών είναι διπλάσια της κλίμακας του μέσου ύψους βροχής, δηλαδή $P = 2T$. Η επιφάνεια που περικλείεται από τις δύο καμπύλες μεταξύ των δύο σημείων τομής ($P = 2T$) δείχνει αφ' ενός τη διάρκεια και αφετέρου την ένταση της ξηρής περιόδου.

Στα ακόλουθα Σχήματα 4.1.10. και 4.1.11., παρουσιάζεται το ομβροθερμικό διάγραμμα για τους εξεταζόμενους Μετεωρολογικούς Σταθμούς του Ε.Α.Α.



Σχήμα 4.1.10. : Ομβροθερμικό διάγραμμα (πηγή: Ε.Α.Α. - Μ.Σ. Αλικιανού Χανίων, 09/2012 έως 12/2019).

Με βάση το παραπάνω διάγραμμα, παρατηρούμε ότι η ξηρή περίοδος στην περιοχή του Αλικιανού περιλαμβάνει τους μήνες από αρχές Απριλίου μέχρι τέλος Σεπτεμβρίου, την εποχή δηλαδή που η τιμή της θερμοκρασίας είναι μεγαλύτερη από την τιμή της βροχόπτωσης.



Σχήμα 4.1.11. : Ομβροθερμικό διάγραμμα (πηγή: Ε.Α.Α. - Μ.Σ. Φαλάσαρνας Χανίων, 04/2010 έως 12/2019).

Με βάση το παραπάνω διάγραμμα, παρατηρούμε ότι η ξηρή περίοδος στην περιοχή της Φαλάσαρνας περιλαμβάνει τους μήνες από τέλος Μαρτίου Απριλίου μέχρι αρχές Οκτωβρίου, την εποχή δηλαδή που η τιμή της θερμοκρασίας είναι μεγαλύτερη από την τιμή της βροχόπτωσης.

4.2. Σχέδιο Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών Υδατικού Διαμερίσματος Νήσου

Κρήτης

4.2.1. Γενικά

Με βάση το Ν. 1739/87, «*Διαχείριση των υδατικών πόρων και άλλες διατάξεις*» (ΦΕΚ 201/Α/20.11.1987), με τον οποίο προσδιορίστηκαν τα 14 Υδατικά Διαμερίσματα (ΥΔ) της χώρας, η Κρήτη συνιστά το Υδατικό Διαμέρισμα Κρήτης (ΕΛ13). Το Υδατικό Διαμέρισμα Κρήτης (ΕΛ13) περιλαμβάνει την Κρήτη και πλήθος μικρών νησιών πέριξ αυτής (Γαύδος, Γαυδοπούλα, Χρυσή, Κουφονήσι, Ντία, Διονυσάδες, κα) τα οποία είναι ακατοίκητα με εξαίρεση τη Γαύδο. Η συνολική έκτασή του ανέρχεται σε 8.335 km².

Για το Υδατικό Διαμέρισμα Νήσων Κρήτης (ΕΛ13), έχει εγκριθεί το «Σχέδιο Διαχείρισης των λεκανών απορροής ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Κρήτης» σύμφωνα με το ΦΕΚ 570/Β/08-04-2015.

Το ΥΔ περιλαμβάνει τις ακόλουθες Λεκάνες Απορροής Ποταμών (ΛΑΠ) :

- Ρεμάτων Βόρειου Τμήματος Χανίων - Ρεθύμνου - Ηρακλείου (ΕΛ1339) με έκταση 3.676,06 km².
- Ρεμάτων Νότιου Τμήματος Χανίων - Ρεθύμνου - Ηρακλείου (ΕΛ1340) με έκταση 2.798,2 km².
- Ρεμάτων Ανατολικής Κρήτης (ΕΛ1341) με έκταση 1.870,28 km².

Με βάση τον παραπάνω διαχωρισμό, η περιοχή μελέτης ανήκει στη Λεκάνη Απορροής Ρεμάτων Βόρειου Τμήματος Χανίων - Ρεθύμνου - Ηρακλείου (ΕΛ39) όπως φαίνεται στο σχήμα 4.2.1.α.

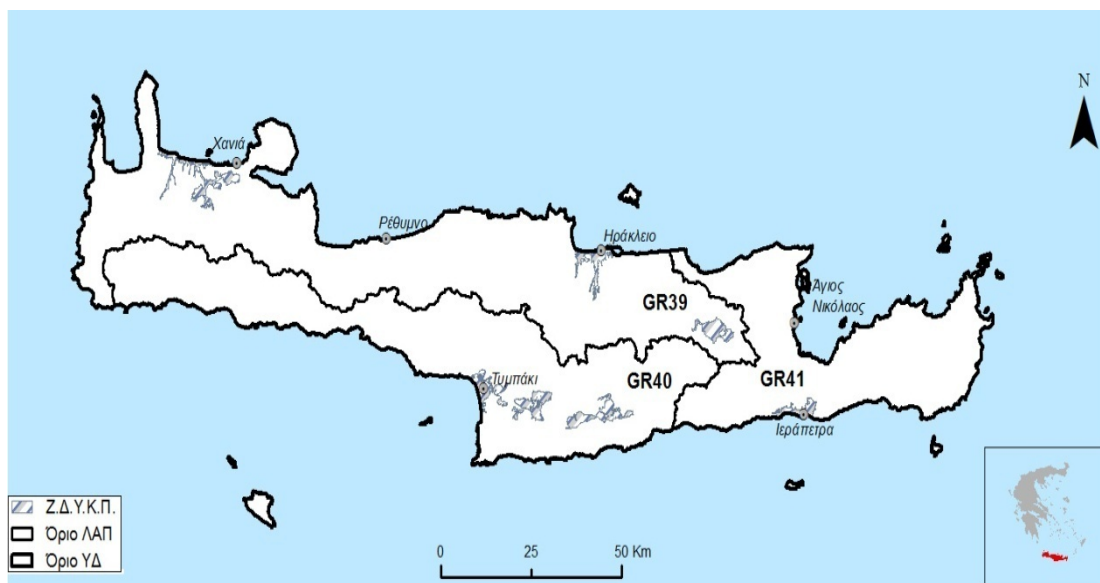


Σχήμα 4.2.1.α.: Λεκάνες Απορροής Ποταμών στο ΥΔ Κρήτης με σημειωμένη την περιοχή μελέτης (κόκκινη περιοχή). Τροποποιημένο Σχήμα 2 του εγκεκριμένου ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Κρήτης, ΦΕΚ 570/Β/08-04-2015).

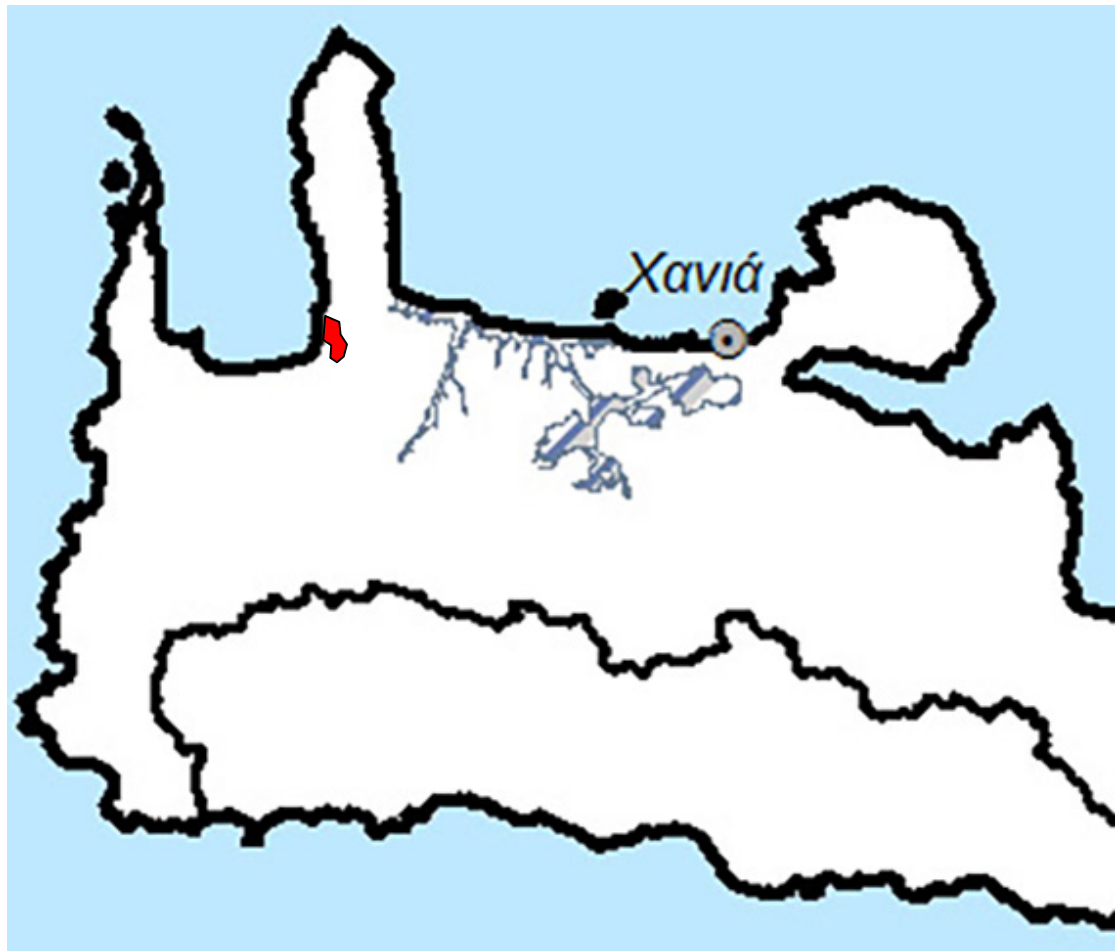
Επίσης, έχει ήδη εγκριθεί η 1^η Αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής του Υδατικού Διαμερίσματος Κρήτης (EL13). Αναλυτικά στοιχεία αναφορικά με το εγκεκριμένο Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών (ΣΔΛΑΠ) του Υδατικού Διαμερίσματος Κρήτης EL13), και τη συσχέτιση του εξεταζόμενου στην παρούσα έργου με αυτό, δίνονται στη συνέχεια.

Όσον αφορά τα «Σχέδια Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας», που αφορούν την περιοχή του Υδατικού Διαμερίσματος Κρήτης (EL13), έχει εγκριθεί το «Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Κρήτης» σύμφωνα με το ΦΕΚ 2687/Β/06-07-2018. Το σχέδιο αυτό βασίστηκε στη Προκαταρκτική Αξιολόγηση Κινδύνων Πλημμύρας που συντάχθηκε από την Ειδική Γραμματεία Υδάτων (Ε.Γ.Υ.) με την υποστήριξη της Κ/Ξ Συμβούλου Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας ECOSMEΛΕΤΗΤΙΚΗ Α.Ε. - ΕΦΗ ΚΑΡΑΘΑΝΑΣΗ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ & ΣΙΑ το 2012. Στην Προκαταρκτική Αξιολόγηση εντοπίστηκαν οι περιοχές, όπου είναι πιθανόν να σημειωθεί πλημμύρα και αξιολογήθηκαν οι δυνητικές αρνητικές συνέπειες των μελλοντικών πλημμυρών, λαμβανομένων υπόψη ιστορικών στοιχείων πλημμυρών και των έκτοτε αλλαγών στις συνθήκες των πλημμυρικών πεδίων. Επίσης καθορίστηκαν οι Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας.

Με βάση λοιπόν το εγκεκριμένο Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας (ΣΔΚΠ), η υπό μελέτη περιοχή βρίσκεται εκτός των δυνητικά υψηλού κινδύνου πλημμύρας περιοχών (βλέπε Σχήματα 4.2.1.β και 4.2.1.γ). Σημαντικό ρόλο βέβαια σε αυτό διαδραματίζουν, πέρα από τη φυσιογραφία της περιοχής, όπου απουσιάζουν αξιόλογα ρέματα ή χείμαρροι, οι μέχρι σήμερα χρήσεις γης όπου στην ουσία υπήρχε απουσία σημαντικής ανθρώπινης δραστηριότητας και κατασκευών.



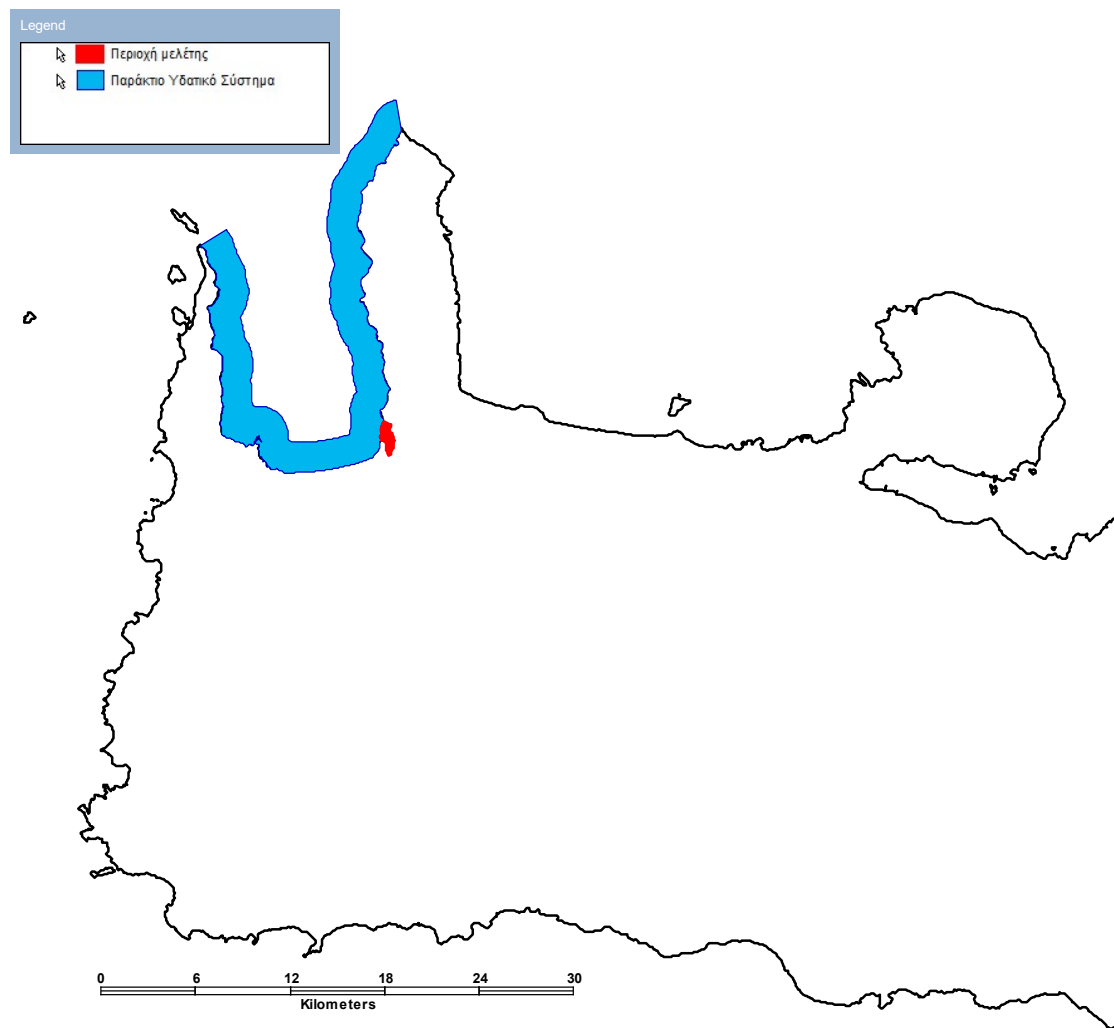
Σχήμα 4.2.1.β: Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας στο ΥΔ Κρήτης (Σχήμα 4.7 του παραδοτέου 1, της 1^{ης} Φάσης του Σταδίου 1 του ΣΔΚΠ των ΛΑΠ ΥΔ Κρήτης).



Σχήμα 4.2.1.γ: Λεπτομέρεια του προηγούμενου σχήματος με σημειωμένη την περιοχή μελέτης (κόκκινο πολύγωνο).

της λίμνης είναι 17 km² με μέγιστο βάθος 25 m και μέσο βάθος 13 m. Η οικολογική κατάσταση του σώματος χαρακτηρίζεται ως μέτρια ενώ η χημική ως καλή.

Η παράκτια ζώνη του Υδατικού Διαμερίσματος αποτελείται συνολικά από 24 παράκτια σώματα. Στην περιοχή μελέτης απαντάται το παράκτιο σώμα «ΑΚΤΕΣ ΚΟΛΠΟΥ ΚΙΣΣΑΜΟΥ», με συνολικό μήκος 70,31 km και με κωδικό EL1339C0001N (βλέπε Σχήμα 4.2.2.β), το οποίο βρίσκεται σε καλή οικολογική και χημική κατάσταση.



Σχήμα 4.2.2.β: Παράκτια υδατικά συστήματα στην ευρύτερη περιοχή μελέτης.

Στην ευρύτερη περιοχή της μελέτης εντοπίζονται 6 περιοχές που υπάγονται στο Μητρώο Προστατευόμενων περιοχών - Περιοχές Νερών Κολύμβησης. Οι περιοχές αυτές είναι:

- Γραμβούσα – Βιγλιά - GRBW139322070
- Γραμβούσα - Παχειά Άμμος - GRBW139322069
- Καστέλλι Κισσάμου Δυτικά - GRBW139322067
- Καστέλλι Κισσάμου Ανατολικά - GRBW139322066
- Κουρφαλώνας - Δραπανιάς - Μήθυμνα - Νωπήγεια - GRBW139322073
- Κολυμπάρι- Ραπανιανά - GRBW139323084

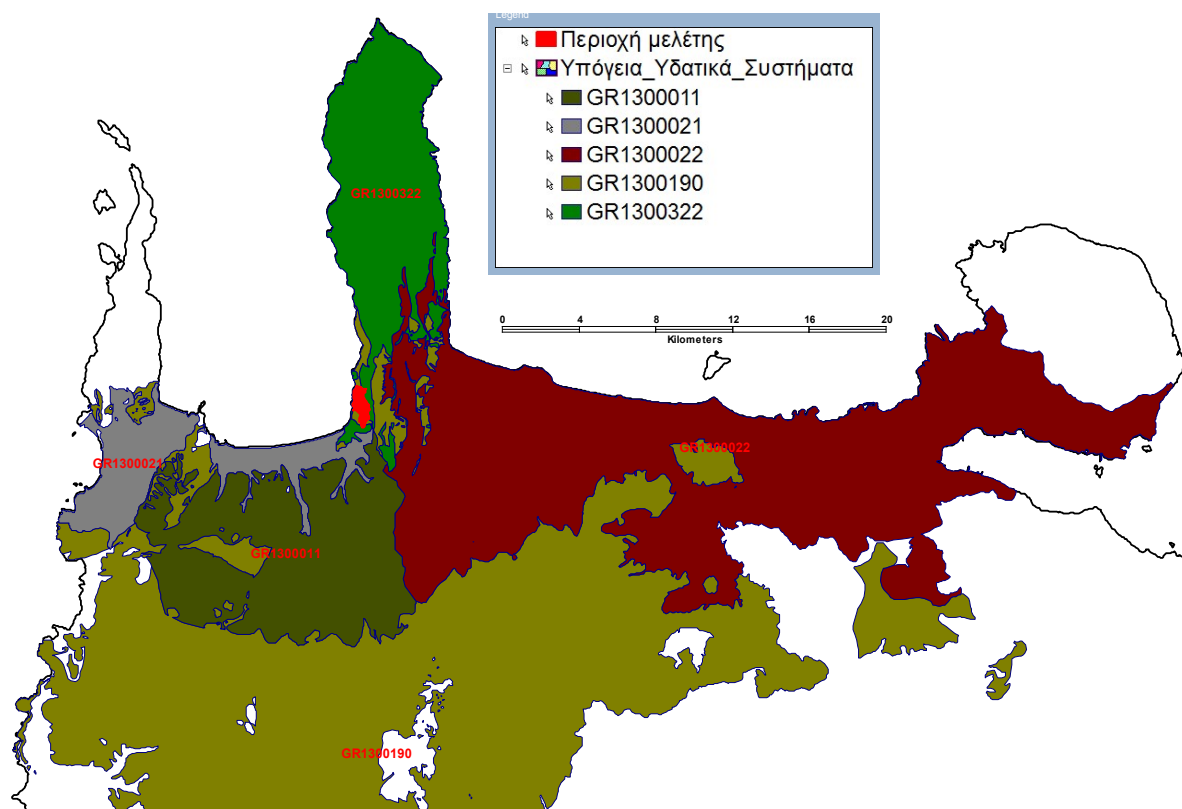
4.2.3. Υπόγεια Υδατικά Συστήματα (ΥΥΣ)

Στο ΥΔ 13 διακρίθηκαν 91 υπόγεια υδατικά συστήματα (ΥΣ) εκ των οποίων 47 καρστικά, 35 πορώδη και 8 ρωγμώδη. Από αυτά, τα 80 εμφανίζουν καλή χημική και ποσοτική κατάσταση και τα 11 κακή χημική ποιοτική ή / και ποσοτική κατάσταση λόγω της ανθρωπογενούς δραστηριότητας. Με βάση την 1^η αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ, ένα ΥΥΣ επαναχαρακτηρίστηκε από κακό ποσοτικά ως καλό ποσοτικά, με αποτέλεσμα τα 81 ΥΥΣ να εμφανίζουν καλή χημική και ποσοτική κατάσταση και τα 10 κακή χημική ποιοτική ή/και ποσοτική κατάσταση.

Όσον αφορά στην ευρύτερη περιοχή της μελέτης, όπως φαίνεται και στο Σχήμα 4.2.3, αναγνωρίστηκαν πέντε (5) υπόγεια υδατικά συστήματα που παρουσιάζονται στον ακόλουθο Πίνακα 4.2.3.

Πίνακας 4.2.3. : Υπόγεια υδατικά συστήματα ευρύτερης περιοχής μελέτης

Κωδικός	Ονομασία	Εμβαδόν (km ²)	Κατάσταση		ΛΑΠ
			Χημική	Ποσοτική	
EL1300011	Καρστικό Τοπολίων	97,12	Καλή	Καλή	EL1339
EL1300021	Πορώδες Κισσάμου	38,4	Καλή	Καλή	EL1339
EL1300022	Πορώδες Κάμπου Χανίων	279,57	Καλή	Καλή	EL1339
EL1300190	Ρωγμώδες Χανίων	581,59	Καλή	Καλή	EL1339
EL1300322	Καρστικό παράκτιο Σπάθας (Ροδωπού)	79,23	Καλή	Καλή	EL1339



Σχήμα 4.2.3 : Υπόγεια Υδατικά Συστήματα στην ευρύτερη περιοχή μελέτης.

4.3. ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑ

4.3.1.Υδρογεωλογικά Χαρακτηριστικά ΛΑΠ Ρεμάτων Βόρειου Τμήματος Χανίων - Ρεθύμνου - Ηρακλείου (EL1339)

Οι σχηματισμοί που δομούν τη ΛΑΠ Ρεμάτων Βόρειου Τμήματος Χανίων - Ρεθύμνου - Ηρακλείου (EL1339) διακρίνονται σε τρεις (3) κατηγορίες ανάλογα με το συντελεστή περατότητας τους.

- Στους αδιαπέρατους σχηματισμούς, με συντελεστή περατότητας το 5-15% του ετήσιου ύψους βροχής. Στους σχηματισμούς αυτούς κατατάσσονται οι μάργες και οι άργιλοι του νεογενούς, οι σχιστόλιθοι, ο φλύσχης και οι οφιόλιθοι.
- Στους ημιπερατούς σχηματισμούς, με συντελεστή περατότητας το 15-25% του ετήσιου ύψους βροχής. Στους σχηματισμούς αυτούς κατατάσσονται τα κροκαλοπαγή, οι ψαμμίτες, οι μαργαϊκοί ασβεστόλιθοι και ο γύψος του νεογενούς, καθώς και οι τεταρτογενείς αποθέσεις που αποτελούνται κυρίως από κροκαλοπαγή.
- Στους περατούς σχηματισμούς, με συντελεστή περατότητας που φθάνει έως και το 50% του ετήσιου ύψους βροχής. Στους σχηματισμούς αυτούς κατατάσσονται τα ανθρακικά πετρώματα.

Το νερό της βροχής που καεισδύει στο υπέδαφος διαμορφώνει στο εσωτερικό των γεωλογικών σχηματισμών υδροφόρους ορίζοντες και υδροσυστήματα. Στη διαμόρφωση των υδροφόρων οριζόντων και υδροσυστημάτων, σημαντικό ρόλο παίζει η γεωλογική δομή, η μορφολογία του εδάφους, η τεκτονική και η στρωματογραφία της κάθε περιοχής.

Οι υδρογεωλογικές συνθήκες που επικρατούν σε κάθε ένα από τα πέντε (5) Υπόγεια Υδατικά Συστήματα που απαντώνται στην ευρύτερη περιοχή της μελέτης αναλύονται στην συνέχεια.

➤ Καρστικό Τοπολίων (EL1300011)

Με βάση την περατότητα τους, οι εμφανιζόμενοι στην περιοχή σχηματισμοί (νεογενείς αποθέσεις και σχηματισμοί των καλυμμάτων Πίνδου και Τρίπολης), παρουσιάζουν διαφορετική, με αρκετά μεγάλη μάλιστα διαβάθμιση, υδρογεωλογική συμπεριφορά. Συγκεκριμένα, διακρίνονται οι μικρής έως μέσης υδροπερατότητας πορώδεις νεογενείς σχηματισμοί, οι καρστικοί μικρής έως μέσης υδροπερατότητας σχηματισμοί (ασβεστόλιθοι του καλύμματος Πίνδου), καθώς και οι μέσης έως υψηλής υδροπερατότητας ή περατοί σχηματισμοί (λατυποκροκαλοπαγή Τοπολίων και ανθρακικά πετρώματα του καλύμματος της Τρίπολης). Τέλος, διακρίνονται οι μέσης έως μικρής υδροπερατότητας ή αδιαπέρατοι σχηματισμοί (φλύσχης του καλύμματος Πίνδου, φλύσχης του καλύμματος της Τρίπολης, «πρώτος φλύσχης» της Πίνδου).

Η υψηλή υδροπερατότητα των περατών σχηματισμών οφείλεται, κυρίως, στο δευτερογενές πορώδες (λόγω του καρστ ως αποτέλεσμα διάβρωσης και τεκτονισμού) και δευτερευόντως, στο πρωτογενές πορώδες (λόγω της λιθολογίας).

➤ Πορώδες Κισσάμου (EL1300021)

Πρόκειται για σύστημα υδροφοριών κυμαινόμενης υδροπερατότητας, οι οποίες προέρχονται από νεογενείς πορώδεις σχηματισμούς και από προσχωματικές αποθέσεις. Συνίσταται από αλλουβιακές αποθέσεις, ποτάμιες και θαλάσσιες αναβαθμίδες, κροκαλοπαγή ποτάμιας προέλευσης, πλευρικά κορήματα και κώνους κορημάτων, καθώς και από κοκκώδεις σχηματισμούς, όπως μάργες και μαργαϊκούς ασβεστόλιθους, ηλικίας Μειόκαινου έως Πλειστόκαινου.

➤ Πορώδες Κάμπου Χανίων (EL1300022)

Πρόκειται για ένα σύστημα υδροφοριών μέσης έως μικρής υδροπερατότητας, οι οποίες προέρχονται από νεογενείς πορώδεις σχηματισμούς, από προσχωματικές αποθέσεις, καθώς και από υποκείμενα ανθρακικά στρώματα, τα οποία αντιστοιχούν σε ασβεστόλιθους της ζώνης Τρίπολης. Βρίσκεται υπό εκμετάλλευση από αριθμό γεωτρήσεων και πηγαδιών, σε όλη την έκταση της μορφολογικής λεκάνης, από τον Γαλατά και την πεδινή έκταση της Αγίας μέχρι τη Σούδα. Οι εκμεταλλεύσιμες υδροφορίες παρουσιάζουν φαινόμενα υπαλμύρινσης στη ζώνη εκφόρτισης, στα παράκτια τμήματα.

➤ Ρωγμώδες Χανίων (EL1300190)

Πρόκειται για σύστημα υδροφοριών μικρής έως πολύ μικρής υδροπερατότητας, το οποίο οφείλει την ανάπτυξή του στο δευτερογενές πορώδες των φυλλιτών - σχιστόλιθων που επικρατούν στην περιοχή. Οι «φυλλίτες - χαλαζίτες» θεωρούνται ως αδιαπέρατοι σχηματισμοί και μόνο σε θέσεις ύπαρξης μεγάλου πάχους και μάλιστα κερματισμένων χαλαζιτών έχουν δυνατότητα μικρής υδροφορίας.

➤ Καρστικό παράκτιο Σπάθας (Ροδώπου) (EL1300322)

Οι νεογενείς αποθέσεις, λόγω της ευρύτατης διακύμανσης των τιμών της υδροπερατότητας των lithολογικών οριζόντων από τους οποίους αποτελούνται, χαρακτηρίζονται από υδρολιθολογικής πλευράς ως ημιπερατοί σχηματισμοί. Έτσι, σε θέσεις όπου οι νεογενείς αποθέσεις εμφανίζουν ικανό πάχος και υπέρκεινται αδιαπέρατων σχηματισμών (φυλλίτες), είναι δυνατή η ανάπτυξη υδροφόρου στρώματος.

Από το σύνολο των σχηματισμών που εμφανίζονται στην ευρύτερη περιοχή της μελέτης, τα ανθρακικά πετρώματα της ενότητας Τρίπολης αποτελούν τον πλέον υδροπερατό σχηματισμό. Υπόβαθρο αυτών για την περιοχή του βόρειου τμήματος δεν εντοπίζεται, τουλάχιστον ως το επίπεδο της θάλασσας, ενώ για την περιοχή του νότιου τμήματος υπόβαθρο αυτών είναι οι «φυλλίτες - χαλαζίτες». Αποτέλεσμα των παραπάνω είναι ο σχηματισμός δύο διαφορετικών υδροφόρων εντός των ανθρακικών πετρωμάτων της ενότητας της Τρίπολης. Συγκεκριμένα, στο βόρειο τμήμα έχουμε υπόγεια υδροφορία με επίπεδο αναφοράς την επιφάνεια της θάλασσας και αναβλύσεις παράκτιων υφάλμυρων πηγών, ενώ στο νότιο τμήμα, με τους ανθρακικούς σχηματισμούς να επικάθονται των αδιαπέρατων φυλλιτών, διαμορφώνεται εντός των ανθρακικών, υδροφόρος με στάθμη αρκετά ψηλότερα από την επιφάνεια της θάλασσας.

Οι «φυλλίτες - χαλαζίτες» χαρακτηρίζονται από πλευράς υδρολιθολογικής συμπεριφοράς ως αδιαπέρατοι σχηματισμοί και μόνο σε θέσεις ύπαρξης μεγάλου πάχους και ιδιαίτερα κερματισμένων χαλαζιτών έχουν δυνατότητα μικρής υδροφορίας. Ο ρόλος τους όμως είναι σημαντικός όταν αποτελούν το υπόβαθρο (αδιαπέρατο) υδροπερατών σχηματισμών (ανθρακικά Τρίπολης, νεογενή) και μάλιστα όταν ο υπερκείμενος υδροπερατός σχηματισμός έχει συγκλινική μορφή.

4.3.2.Υδρογεωλογικές Συνθήκες της προς Πολεοδόμηση Περιοχής

Υδρολιθολογική συμπεριφορά γεωλογικών σχηματισμών

Με βάση την υδρολιθολογική τους συμπεριφορά, οι γεωλογικοί σχηματισμοί που αναπτύσσονται στην ευρύτερη περιοχή της μελέτης διακρίνονται στις ακόλουθες τρεις (3) υδρολιθολογικές ενότητες :

A. Κοκκώδεις σχηματισμοί

Στην κατηγορία αυτή κατατάσσονται τα υλικά κατολισθήσεων και εδαφικών αστοχιών (ΥΚ), οι αλλουβιακές αποθέσεις - προσχώσεις (Q.al), τα πλευρικά κορήματα και κώνοι κορημάτων «φυλλιτών – χαλαζιτών» (Q.sc), τα πλευρικά κορήματα σχηματισμών του Νεογενούς (Q.Mi-Mk), η Θαλάσσια Αναβαθμίδα (q.m1), καθώς και τα μαργαϊκά ψηφιδωπαγή και ψαμμίτες (Mi).

Η κυκλοφορία του υπόγειου νερού στους κοκκώδεις σχηματισμούς πραγματοποιείται μέσω του πρωτογενούς πορώδους, δηλαδή διά μέσου του δικτύου ροής, το οποίο διαμορφώνεται μεταξύ των κενών των δομικών τους στοιχείων, όπως αυτά έχουν σχηματισθεί κατά την απόθεσή τους.

Ανάλογα με τη λιθολογική τους σύσταση και τη συμμετοχή χονδρόκοκκων ή λεπτόκοκκων υλικών σε αυτή, παρουσιάζουν διαφοροποιήσεις ως προς τη διαπερατότητα. Διακρίνονται σε δύο (2) επιμέρους υποενότητες:

α. Κοκκώδεις σχηματισμοί χαμηλής έως μέσης διαπερατότητας

Στην υποενότητα αυτή κατατάσσονται οι γεωλογικοί σχηματισμοί των υλικών κατολισθήσεων και εδαφικών αστοχιών (ΥΚ), των πλευρικών κορημάτων σχηματισμών του Νεογενούς (Q.Mi-Mk), καθώς και τα μαργαϊκά ψηφιδωπαγή και ψαμμίτες (Mi).

β. Κοκκώδεις σχηματισμοί μέσης έως υψηλής διαπερατότητας

Σε αυτήν την κατηγορία κατατάσσονται οι γεωλογικοί σχηματισμοί των αλλουβιακών αποθέσεων - προσχώσεων (Q.al), της Θαλάσσιας Αναβαθμίδας (q.m1), καθώς και των πλευρικών κορημάτων και κώνων κορημάτων «φυλλιτών - χαλαζιτών» (Q.sc).

B. Καρστικοί σχηματισμοί υψηλής διαπερατότητας

Η κυκλοφορία του υπόγειου νερού στους καρστικούς σχηματισμούς πραγματοποιείται μέσω των καρστικών αγωγών και εγκοίλων που αναπτύσσονται στο εσωτερικό τους.

Στην υδρολιθολογική ενότητα των καρστικών σχηματισμών κατατάσσεται ο Μαργαϊκός Ασβεστόλιθος (Mk), ο οποίος χαρακτηρίζεται υψηλής διαπερατότητας.

Γ. Ρωγματώδεις ή εκλεκτικής κυκλοφορίας σχηματισμοί

Πρόκειται για βραχώδεις σχηματισμούς, το άρρηκτο τμήμα της βραχομάζας των οποίων χαρακτηρίζεται χαμηλής υδροπερατότητας έως πρακτικά αδιαπέρατος σχηματισμός. Στην πράξη όμως, η παρουσία δικτύου ασυνεχειών και ρωγματώσεων που διατέμνουν τη βραχομάζα τους, δημιουργεί χαρακτηριστικά δευτερογενούς πορώδους, κατατάσσοντας τους, ως προς την υδρολιθολογική τους συμπεριφορά, στους σχηματισμούς χαμηλής και τοπικά μέσης διαπερατότητας ικανούς να αναπτύξουν, κάτω από τις κατάλληλες υδρογεωλογικές συνθήκες υπόγεια υδροφορία μικρής δυναμικότητας στις ζώνες τεκτονικής καταπόνησης.

Στην ενότητα αυτή κατατάσσονται οι γεωλογικοί σχηματισμοί της σειράς των φυλλιτών - χαλαζιτών, δηλαδή τα μεταμορφωμένα κροκαλοπαγή - γραουβάκες - δολομιτωμένα μάρμαρα (Mm), οι φυλλίτες (Mp), οι φυλλίτες - χαλαζίτες (MQ) και οι γραφικοί φυλλίτες - χαλαζίτες (MG), με την άρρηκτη βραχομάζα τους να χαρακτηρίζεται ως πρακτικά αδιαπέρατη, ενώ οι σχηματισμοί στο σύνολό τους χαρακτηρίζονται χαμηλής και τοπικά μέσης διαπερατότητας ως προς την υδρολιθολογική τους συμπεριφορά.

Τέλος, στην ενότητα αυτή εντάσσονται και οι εμφανίσεις, περιορισμένης εξάπλωσης στην περιοχή της μελέτης, των Ασβεστόλιθων της Γεωτεκτονικής Ενότητας Τριπόλεως (K), με το άρρηκτο τμήμα της βραχομάζας τους να χαρακτηρίζεται χαμηλής υδροπερατότητας έως πρακτικά αδιαπέρατος σχηματισμός. Όμως, στην πράξη, λόγω της παρουσίας δικτύου διακλάσεων και ρωγματώσεων που διατέμνουν τη βραχομάζα τους (δευτερογενές πορώδες), χαρακτηρίζονται από υδρολιθολογικής άποψης ως ένας συνολικά υψηλής διαπερατότητας σχηματισμός.

Πηγές

Εντός της περιοχής της μελέτης, εκτός της περιορισμένης, εποχιακής κατά την υγρή χειμερινή περίοδο, υποδερμικής ροής, που παρατηρήθηκε στις μισγάγγειες ορισμένων μικρών ρεμάτων στη δυτική πλευρά της προς πολεοδόμηση έκτασης και στο κατώτερο μορφολογικά τμήμα τους πριν την εκβολή τους στη θάλασσα, εντοπίστηκαν και άλλα δύο σημεία εμφάνισης νερού.

Πρόκειται για πηγές επαφής, μικρής δυναμικότητας, με διαπιστωμένη παροχή κυρίως κατά τους χειμερινούς μήνες.

Συγκεκριμένα, η πρώτη εξ αυτών εντοπίζεται στο Σημείο Παρατήρησης ΣΠ 64 με συντεταγμένες Ε.Γ.Σ.Α. 1987, X = 474850 και Y = 3930172 (βλέπε Παράρτημα Β1, Σημεία Παρατήρησης), στην επαφή του υπερκείμενου, υψηλής διαπερατότητας, σχηματισμού της Θαλάσσιας Αναβαθμίδας (q.m1) με τον υποκείμενο, χαμηλής έως τοπικά μέσης διαπερατότητας, βραχώδη σχηματισμό των Γραφικών Φυλλιτών - Χαλαζιτών (MG).

Η δεύτερη εξ αυτών εντοπίζεται στο Σημείο Παρατήρησης ΣΠ 46 με συντεταγμένες Ε.Γ.Σ.Α. 1987, X = 475223 και Y = 3929762 (βλέπε Παράρτημα Β1, Σημεία Παρατήρησης), στην επαφή του υπερκείμενου, χαμηλής έως μέσης διαπερατότητας, σχηματισμού των Πλευρικών

κορημάτων του Νεογενούς (Q.Mi-Mk), με τον υποκείμενο, χαμηλής διαπερατότητας, βραχώδη σχηματισμό των Φυλλιτών (Mr) και των Φυλλιτών - Χαλαζιτών (MQ).

Η θέση αυτή της δεύτερης πηγής παρουσιάζει ενδιαφέρον για ευρύτερη υδρογεωλογική διερεύνηση, καθώς εκ πρώτης όψεως προσφέρεται, τόσο λόγω της μορφολογίας του εδάφους όσο και λόγω των υδρογεωλογικών συνθηκών που επικρατούν, για την κατασκευή έργου υδρομάστευσης με τη δημιουργία μικρής λιμνοδεξαμενής συγκέντρωσης των υδάτων που αναβλύζουν.

Δυναμικότητα Υπόγειων Υδροφοριών - Δυνατότητα Ανόρυξης Υδρευτικών Γεωτρήσεων

Σε γενικές γραμμές, στην ευρύτερη περιοχή της μελέτης δεν αναπτύσσεται υπόγειος υδροφόρος ορίζοντας μεγάλης δυναμικότητας. Παρά την εκτεταμένη επιφανειακή εξάπλωση των κοκκωδών σχηματισμών, το μικρό πάχος τους αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για την αδυναμία ανάπτυξης αξιόλογου υδροφόρου ορίζοντα στο εσωτερικό τους.

Με δεδομένες τις ιδιαίτερα υψηλές απαιτήσεις σε νερό (ύδρευση, καθαριότητα περιβάλλοντος χώρου, άρδευση πρασίνου), αποκτά ιδιαίτερη βαρύτητα η ορθολογική χρήση του νερού, καθώς και η δυνατότητα άντλησης ποσοτήτων των απαιτούμενων για την υλοποίηση του επενδυτικού σχεδίου υδάτων από τα ανανεώσιμα φυσικά αποθέματα του υπεδάφους.

Για τη διερεύνηση της δυνατότητας άντλησης εκμεταλλεύσιμων και ποιοτικά κατάλληλων αποθεμάτων υπόγειου νερού, με στόχο να καλυφθεί ένα τμήμα των σχετικών αναγκών του επενδυτικού σχεδίου, απαιτείται η εκτέλεση ερευνητικού, αρχικά, προγράμματος ανόρυξης υδρευτικών γεωτρήσεων πολλαπλής χρήσης.

4.4. Μελέτη Οριοθέτησης Υδατορευμάτων

Όπως προαναφέρθηκε (παράγραφος 2.4), στην περιοχή της Μελέτης εντοπίζονται οκτώ (8) υδατορέματα. Οι οριογραμμές των υδατορευμάτων (γραμμές πλημμύρας και ζώνες εύρους 10 m εκατέρωθεν των ενδεικτικών γραμμών πλημμύρας των υδατορευμάτων) έχουν προκύψει από τη «Μελέτη Οριοθέτησης Υδατορευμάτων σε έκταση 1.130,432 στρεμμάτων του επενδυτικού σχεδίου “Costa Noria” στον Κόλπο Κισάμου Νομού Χανίων», η οποία συντάχθηκε για τις ανάγκες του Ε.Σ.Χ.Α.Σ.Ε., σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία (Ν. 4258 ΦΕΚ Α΄94/14.4.2014 «Διαδικασία Οριοθέτησης και ρυθμίσεις θεμάτων για τα υδατορέματα - ρυθμίσεις Πολεοδομικής νομοθεσίας και άλλες διατάξεις»), υποβλήθηκε προς έγκριση στις αρμόδιες υπηρεσίες, εγκρίθηκε με το υπ’ αριθμό 139648/26-5-2021 έγγραφο του τμήματος Δομών Περιβάλλοντος της Π.Ε Χανίων, επικυρώθηκε από τη Δ/ση Περιβάλλοντος και Χωρικού Σχεδιασμού της Αποκεντρωμένης Διοίκησης και έλαβε αριθμό πρωτοκόλλου 3994/8-11-2021.

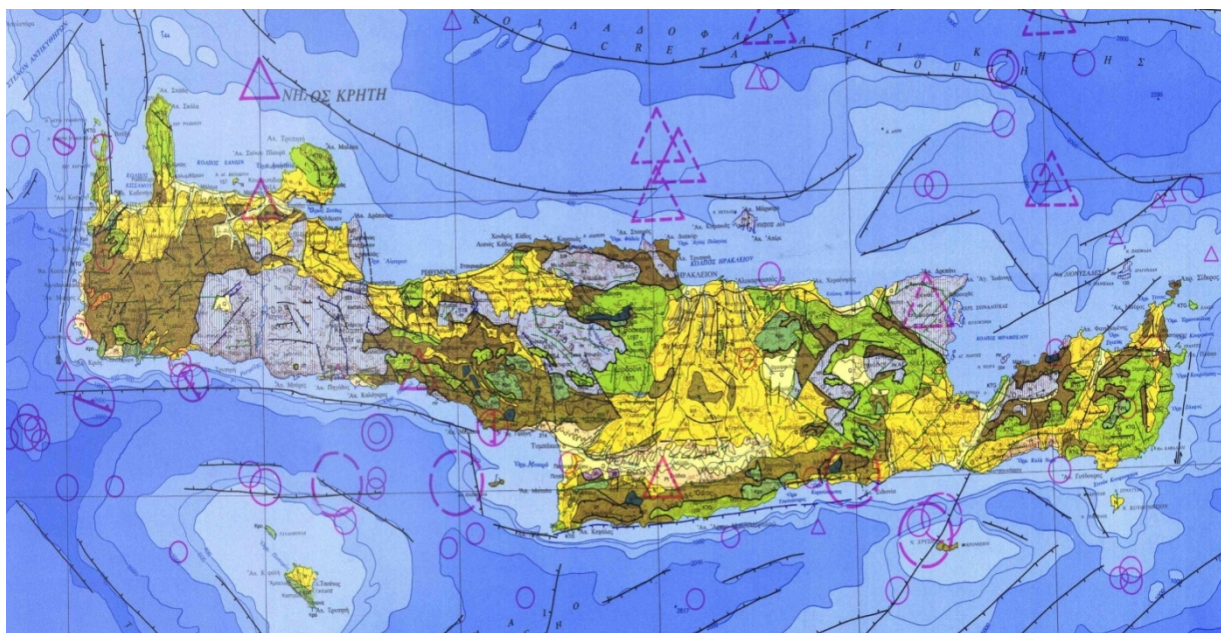
5. ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΑ

5.1. Σεισμοτεκτονικό καθεστώς Δυτικής Κρήτης

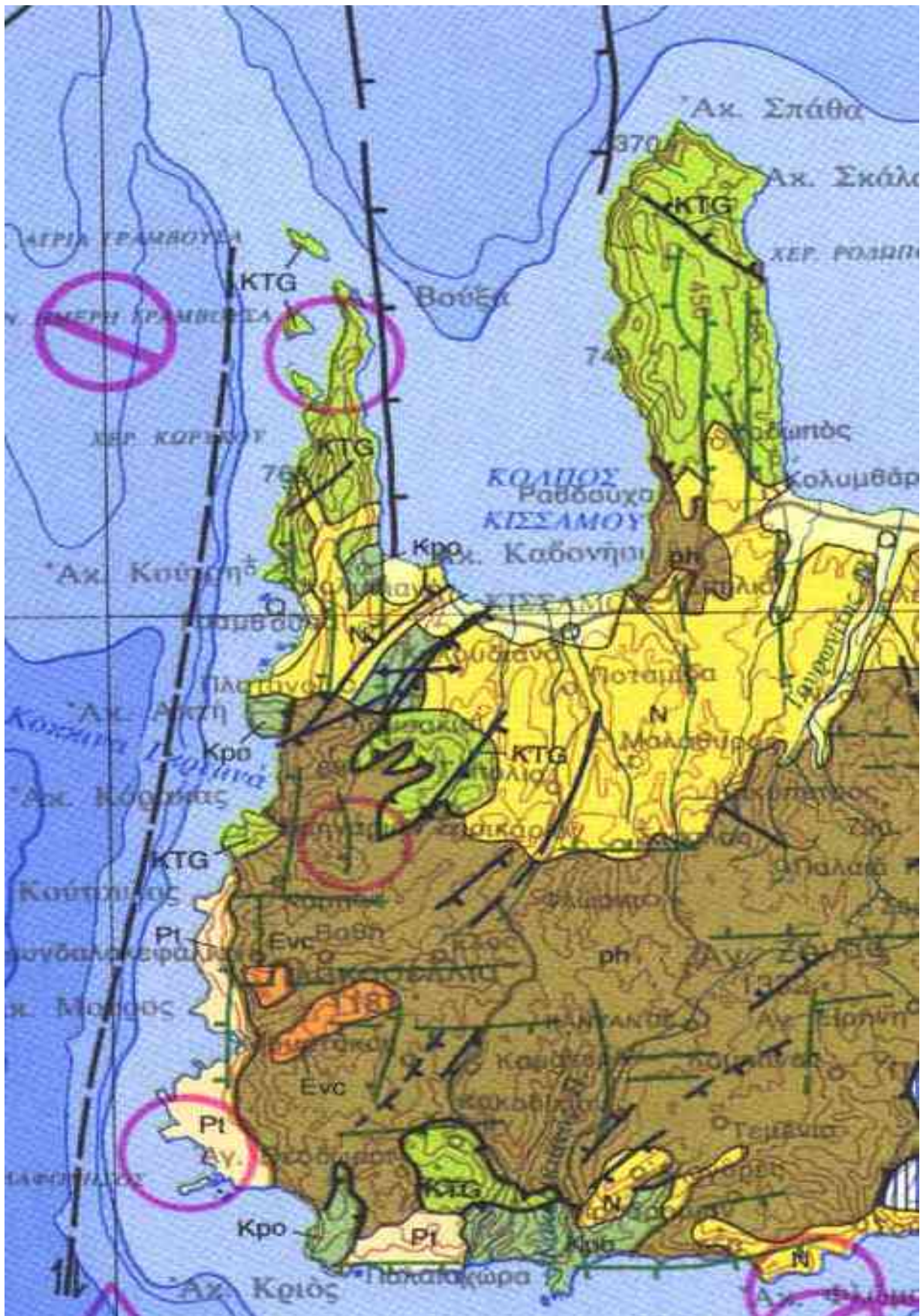
Η ευρύτερη περιοχή της Δυτικής Κρήτης παρουσιάζει υψηλή σεισμικότητα, επιφανειακών και ενδιάμεσου βάθους σεισμών, η οποία είναι αποτέλεσμα της σύγκλισης της Αφρικανικής λιθοσφαιρικής πλάκας και της υποβύθισής της κάτω από τη λιθοσφαιρική μικροπλάκα του Αιγαίου. Η χωρική κατανομή, οι παράμετροι σεισμικότητας και τα αποτελέσματα των δύο ανωτέρω κατηγοριών σεισμών έχουν διαφορετικά χαρακτηριστικά και για το λόγο αυτό εξετάζονται χωριστά.

Με τον όρο σεισμικότητα μιας περιοχής εννοούμε μια ποσότητα η οποία είναι τόσο μεγαλύτερη όσο μεγαλύτερα είναι τα μεγέθη των σεισμών που γίνονται στην περιοχή και όσο μεγαλύτερη είναι η συχνότητα γένεσής τους (Parazachos, 1990).

Στην ευρύτερη περιοχή, έντονη είναι η παρουσία ανάστροφων ρηγμάτων μικρής γωνίας κλίσεως (~10°) νοτιοδυτικά της Κρήτης και σε βάθη μεγαλύτερα αυτών των κανονικών ρηγμάτων, αλλά και ανάστροφων ρηγμάτων με μεγαλύτερες γωνίες κλίσεως στα μεγαλύτερα βάθη. Τα ρήγματα αυτά εκτείνονται κατά μήκος του δυτικού τμήματος του Ελληνικού τόξου (στη συγκεκριμένη περιοχή). Ένα τέτοιο ρήγμα ήταν υπεύθυνο για τον καταστροφικό σεισμό του 365 π. Χ. με μέγεθος $M = 8,3 R$, το οποίο είναι και το μεγαλύτερο ιστορικό σεισμικό γεγονός στο χώρο του Αιγαίου.

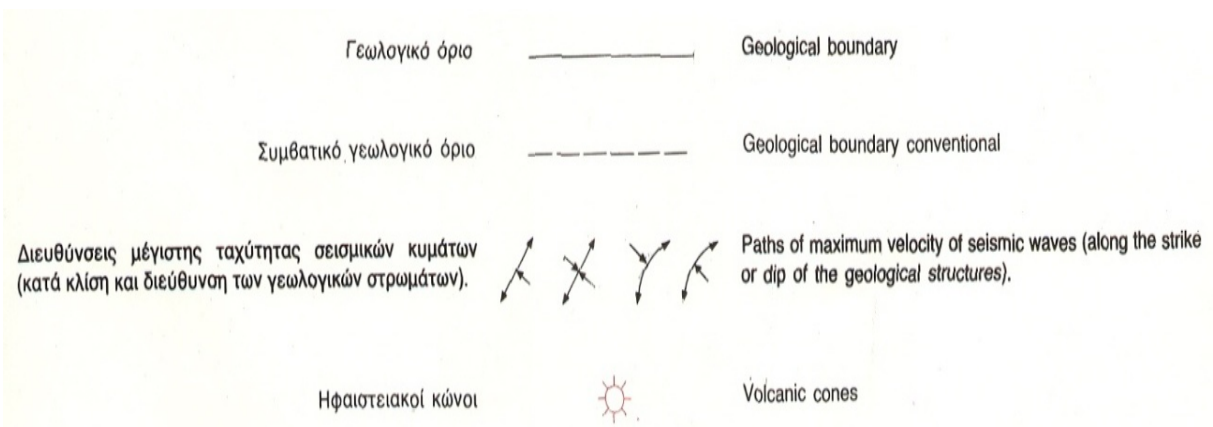
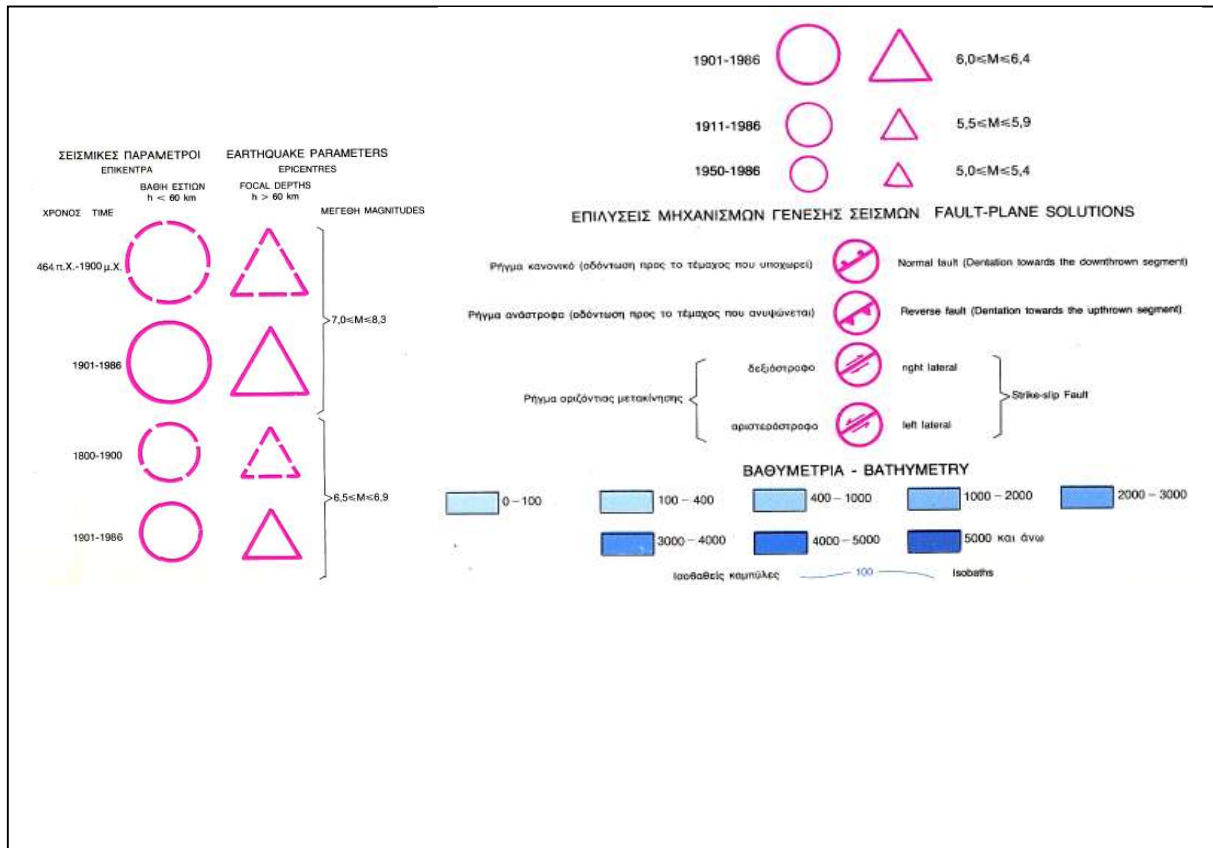


Σχήμα 5.1.1. : Απόσπασμα Σεισμοτεκτονικού Χάρτη της Ελλάδας (ΙΓΜΕ, 1989, κλίμακα 1 : 500.000).



Σχήμα 5.1.2. : Απόσπασμα Σεισμοτεκτονικού Χάρτη της Ελλάδας - λεπτομέρεια Δυτικής Κρήτης (ΙΓΜΕ, 1989, κλίμακα 1 : 500.000)

Υπόμνημα Σχημάτων 5.1.1. και 5.1.2.



ΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

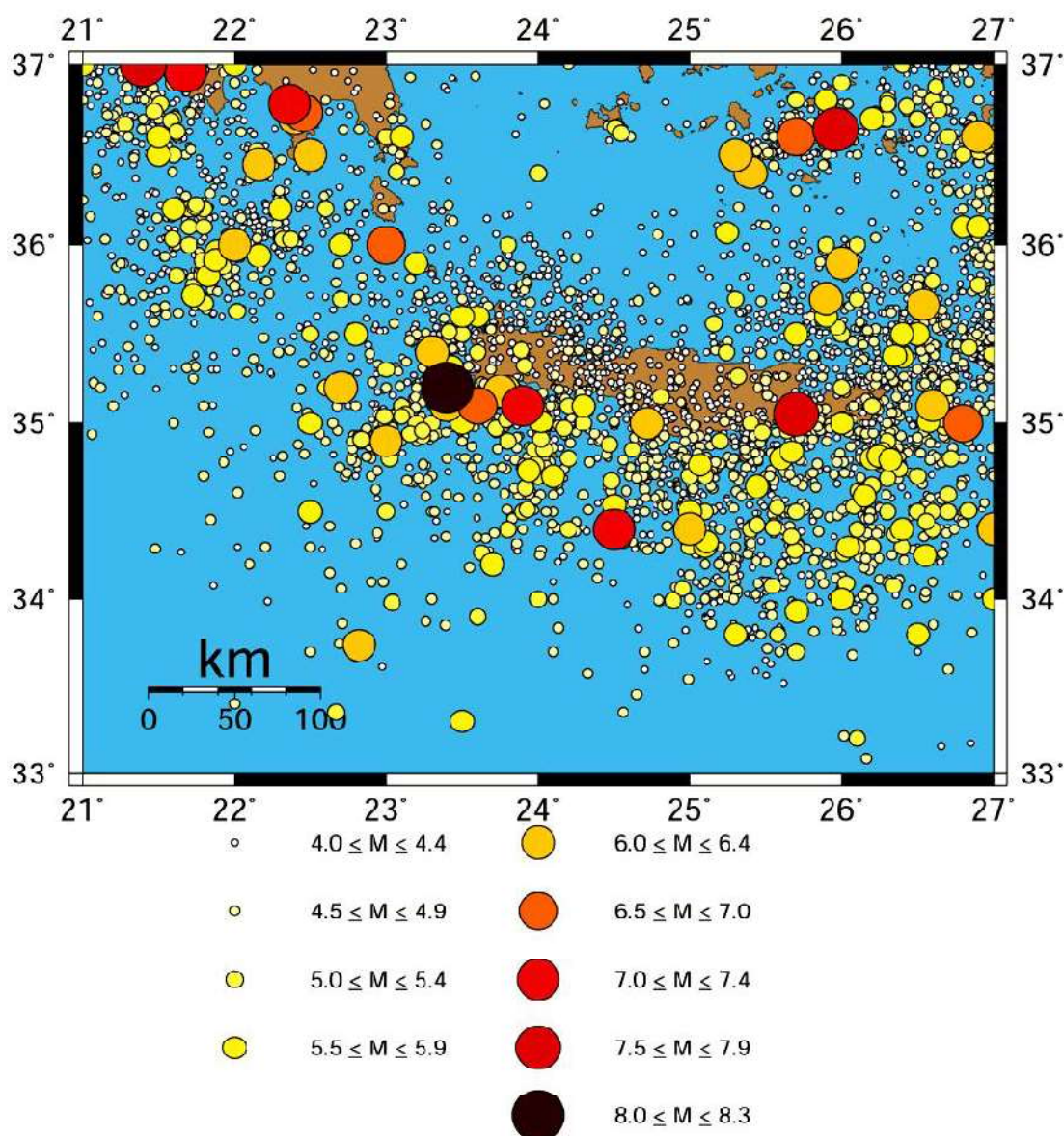
ΧΡΟΝΟΛΟΓΙΑ ΔΟΜΕΣ	ΙΣΤΟΡΙΚΟΙ ΧΡΟΝΟΙ (Σεισμικές διαρρήξεις)	ΜΕΣΟ ΠΛΕΙΣΤΟΚΑΙΝΟ ΟΛΟΚΑΙΝΟ	ΠΛΕΙΟΚΑΙΝΟ Κ.ΠΛΕΙΣΤΟΚΑΙΝΟ	ΑΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΤΗ ΗΛΙΚΙΑ
Ρήγμα και πιθανή προέκτασή του				
Ρήγμα κανονικό (οδόντωση προς το τέμαχος που κατέρχεται)				
Ρήγμα οριζόντιας μετάπτωσης				
Ρήγμα ανάστροφο (οδόντωση προς το τέμαχος που ανέρχεται)				
Αξονας εφελκυσμού				
Αξονας συμπίεσης				
Τεκτονική επαφή				
Επώθηση ή εφίππευση				
Φαινόμενα ρευστοποίησης				

* Η ηλικία αφορά την τελευταία γνωστή δράση του ρήγματος.

Σε γενικές γραμμές, τα επίπεδα της σεισμικής επικινδυνότητας, τόσο σε σχέση με τις μέγιστες τιμές εδαφικής επιτάχυνσης, όσο και σε σχέση με τις αντίστοιχες φασματικές τιμές από την πιθανολογική και αιτιοκρατική εκτίμηση, είναι μεγαλύτερα από αυτά της αναθεωρημένης έκδοσης του ΕΑΚ 2000 ($2,4 \text{ m/sec}^2$ για τη Ζώνη 2 σεισμικής επικινδυνότητας στην οποία ανήκει η περιοχή), με μόνο τις περιοχές Κολυμπαρίου, Πλατανιά και Βουκολίων να έχουν συγκρίσιμες τιμές και τους άλλους Δήμους να εμφανίζουν έως και 50% (Δήμος Κισσάμου) μεγαλύτερες μέγιστες τιμές επιτάχυνσης. Αυτό οφείλεται, προφανώς, στο γενικό χαρακτήρα των ζωνών του ΕΑΚ 2000 και της αναθεωρημένης έκδοσης του (ΕΑΚ 2002) και στην ομαδοποίηση που λαμβάνει χώρα στις αντίστοιχες θέσεις κάθε ζώνης, για την οποία γίνονται οι αντίστοιχοι υπολογισμοί. Οι διαφορές είναι μεγαλύτερες για τα αντίστοιχα φάσματα απόκρισης, για όλες τις θέσεις, όμως αυτή η διαφορά είναι πλασματική, αφού τα αντίστοιχα κανονιστικά φάσματα έχουν διαφορετική φιλοσοφία από τα απλά ελαστικά φάσματα απόκρισης, πιθανολογικά ή αιτιοκρατικά. Σε κάθε περίπτωση, τα αντίστοιχα ελαστικά φάσματα μπορεί να χρησιμοποιηθούν από ειδικούς μηχανικούς για την πρόταση κατάλληλων (σε ορισμένες περιπτώσεις μεγαλύτερων σε τιμές) φασμάτων σχεδιασμού ειδικά για κρίσιμες κατασκευές, λαμβάνοντας υπ' όψη και την ανελαστική συμπεριφορά της κατασκευής (π.χ. τυπικό $q = 2,5$).

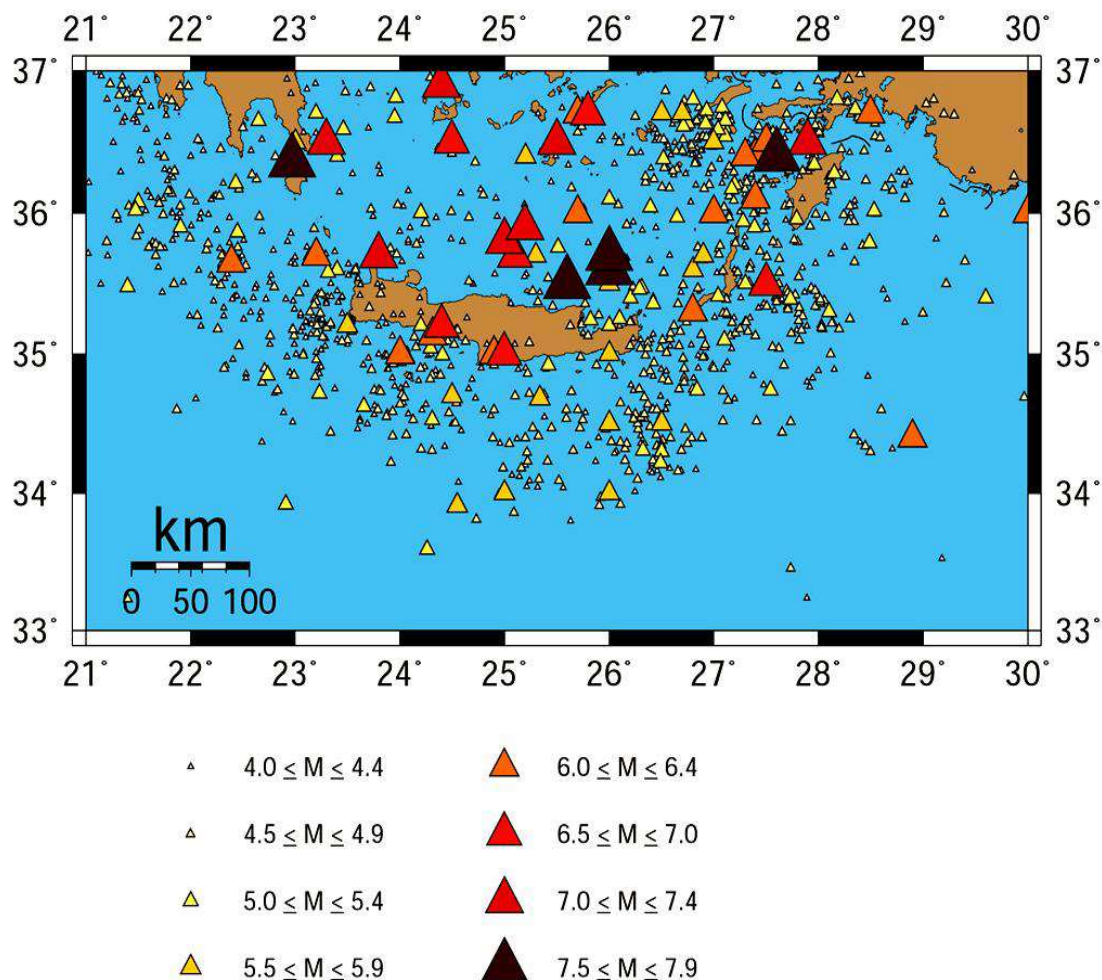
Ο χάρτης του Σχήματος 5.1.3. δίνει μια ποιοτική εκτίμηση της γεωγραφικής κατανομής των επιφανειακών σεισμών στην ευρύτερη περιοχή της Δυτικής Κρήτης επειδή το δείγμα δεδομένων το οποίο χρησιμοποιήθηκε είναι μεγάλο, επειδή είναι πλήρες και επειδή έχουν χρησιμοποιηθεί διαφορετικά σύμβολα για να δηλώσουν τα διαφορετικά διαστήματα μεγεθών των σεισμών. Τα δεδομένα προέρχονται από τον κατάλογο του Τομέα Γεωφυσικής του ΑΠΘ

(<http://lemnos.geo.auth.gr>). Από το χάρτη αυτό φαίνεται ότι στο βόρειο τμήμα της Κρήτης η σεισμικότητα είναι χαμηλή σε αντίθεση με το νότιο και βορειοδυτικό, όπου η σεισμικότητα είναι πολύ υψηλή. Τα επίκεντρα των ισχυρών ($M \geq 6,0$ R) σεισμών κατανέμονται κατά μήκος του άξονα του Ελληνικού Τόξου και σχετίζονται με το μέτωπο σύγκρουσης της Αφρικανικής με την Ευρασιατική πλάκα. Η σεισμική δράση στο εξωτερικό μέρος, προς τη Μεσόγειο είναι πολύ περιορισμένη. Το πάχος του σεισμογόνου στρώματος στην περιοχή αυτή είναι μεγάλο και φτάνει μέχρι τα 50 km ενώ στο Αιγαίο είναι της τάξης των 20 km (Παπαζάχος, 1990, Παπαζάχος κα, 2000).



Σχήμα 5.1.3. : Γεωγραφική κατανομή των επίκεντρων των επιφανειακών σεισμών στην ευρύτερη περιοχή της Δυτικής Κρήτης.

Ο χάρτης του Σχήματος 5.1.4. παρουσιάζει τη γεωγραφική κατανομή των σεισμών ενδιάμεσου βάθους ($h > 60$ km) στο νότιο Αιγαίο. Από το χάρτη αυτό φαίνεται ότι οι σεισμοί κατανέμονται σε μία αμφιθεατρικού σχήματος ζώνη Benioff, η οποία κλίνει από το κυρτό προς το κοίλο μέρος του Ελληνικού Τόξου (Παπαζάχος και Κομνηνάκης, 1971).



Σχήμα 5.1.4. : Γεωγραφική κατανομή των επικέντρων των σεισμών ενδιάμεσου βάθους.

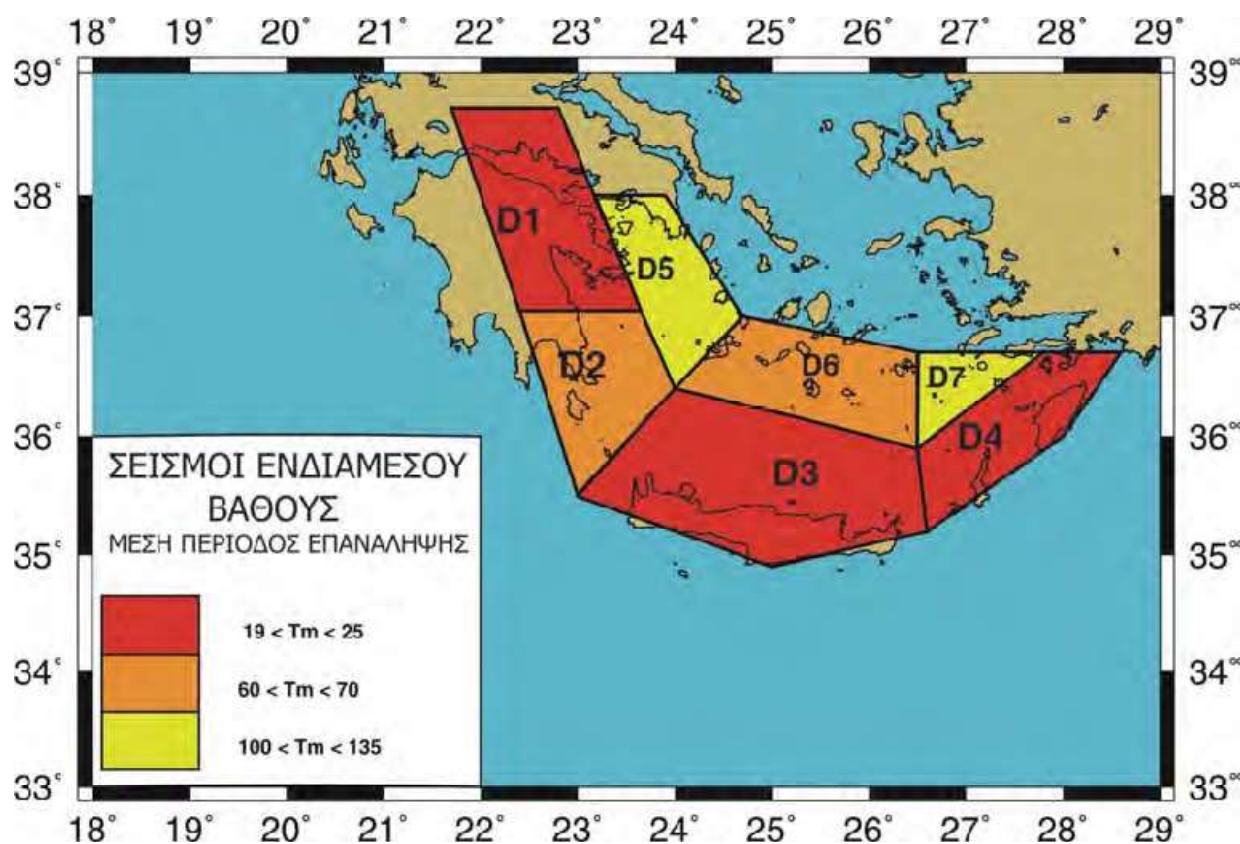
Οι σεισμοί ενδιάμεσου βάθους, ιδιαίτερα οι ισχυρότεροι από αυτούς κατανέμονται στη ζώνη Benioff. Για το λόγο αυτό και προκειμένου να μελετήσουμε αποτελεσματικά τη γεωγραφική κατανομή της σεισμικότητας τους στο Νότιο Αιγαίο, μπορούμε να καθορίσουμε τις σεισμικές πηγές τους και να προσδιοριστούν τα μέτρα σεισμικότητας σε κάθε μία από αυτές.

Έτσι, σύμφωνα με την ερευνητική εργασία των Παπαϊωάννου και Παπαζάχου (Ι.Τ.Σ.Α.Κ., Εργαστήριο Γεωφυσικής Α.Π.Θ., 2000), υιοθετήθηκε το μοντέλο των σεισμικών πηγών, το οποίο αποτελείται από τέσσερις σεισμικές πηγές για το ανώτερο τμήμα της ζώνης Benioff και τρεις για το κατώτερο τμήμα, για τις οποίες υπολογίσθηκαν οι τιμές των σταθερών της σχέσης των Gutenberg and Richter (1944).

Με βάση τις τιμές αυτές υπολογίστηκε η μέση περίοδος επανάληψης σεισμών με μέγεθος $M \geq 6,5 R$, σε κάθε μία από τις σεισμικές πηγές με βάση τη σχέση: $T_M = 10^{bM-a}$.

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών παρουσιάζονται γραφικά στον χάρτη του Σχήματος 5.1.3. Η σεισμική πηγή D3 η οποία περιλαμβάνει την Κρήτη έχει την μικρότερη μέση περίοδο επανάληψης με τιμή $T_M=19$ έτη.

Οι δυτικοί Δήμοι της περιοχής των Χανίων (Κισσάμου, Μυθήμνης, Κολυμπαρίου, Βουκολιών) επηρεάζονται κυρίως από τους σεισμούς ενδιάμεσου βάθους του ρήγματος D2 (περιοχή Κυθήρων, Σχήμα 5.1.5.) ενώ οι ανατολικότεροι Δήμοι (Πλατανιά, Ν. Κυδωνίας, Θερίσσου, Βενιζέλου, Χανίων και Ακρωτηρίου) από τους σεισμούς ενδιάμεσου βάθους του ρήγματος D3 (περιοχή κεντρικής Κρήτης).



Σχήμα 5.1.5. : Γεωγραφική κατανομή της μέσης περιόδου επανάληψης σεισμών μεγέθους $M \geq 6,5 R$ στις σεισμικές πηγές των σεισμών ενδιάμεσου βάθους

Σε σχέση με τους σεισμούς επιφανείας, οι δυτικοί Δήμοι (Κισσάμου, Μυθήμνης, Κολυμπαρίου, Βουκολιών) επηρεάζονται, σχεδόν αποκλειστικά (για τα αποτελέσματα τα οποία αντιστοιχούν σε μέση περίοδο επανάληψης 475 ετών, όπως και στον ΕΑΚ2000), από το μεγάλο ανάστροφο ρήγμα νοτιοδυτικά της Κρήτης, για ένα τυπικό σεισμό με μέγεθος $M > 7,0 R$. Η σεισμική επικινδυνότητα των ανατολικότερων Δήμων (Πλατανιά, Ν. Κυδωνίας, Θερίσσου, Βενιζέλου, Χανίων και Ακρωτηρίου) επηρεάζεται από κοντινούς επιφανειακούς σεισμούς που προέρχονται από γειτονικά κανονικά ρήγματα. Στους δυτικούς Δήμους (Κισσάμου, Μυθήμνης,

Κολυμπαρίου, Βουκολιών) είναι εμφανής η ισχυρή επίδραση των κανονικών ρηγμάτων και κυρίως αυτού της Δυτικής Κρήτης, ιδίως στο Δήμο Κισσάμου. Οι δυτικότεροι Δήμοι του Νομού Χανίων (Κισσάμου και Μυθήμνης) παρουσιάζουν την υψηλότερη σεισμική επικινδυνότητα, τόσο σε σχέση με τις μέγιστες τιμές εδαφικής επιτάχυνσης, όσο και σε σχέση με τις αντίστοιχες φασματικές τιμές από την πιθανολογική εκτίμηση. Τα αποτελέσματα αυτά επιβεβαιώνονται και από την αιτιοκρατική προσέγγιση και οφείλονται προφανώς στην προαναφερθείσα εγγύτητα των Δήμων αυτών στο μεγάλο κανονικό ρήγμα της Δυτικής Κρήτης. Αρκετά υψηλές τιμές παρουσιάζουν και μερικοί από τους Ανατολικούς Δήμους, λόγω της εγγύτητας τους σε μεγάλο αριθμό ρηγμάτων, χαμηλής όμως σεισμικότητας.

5.2. Επικινδυνότητα Εκδήλωσης Θαλάσσιων Σεισμικών Κυμάτων (Tsunami)

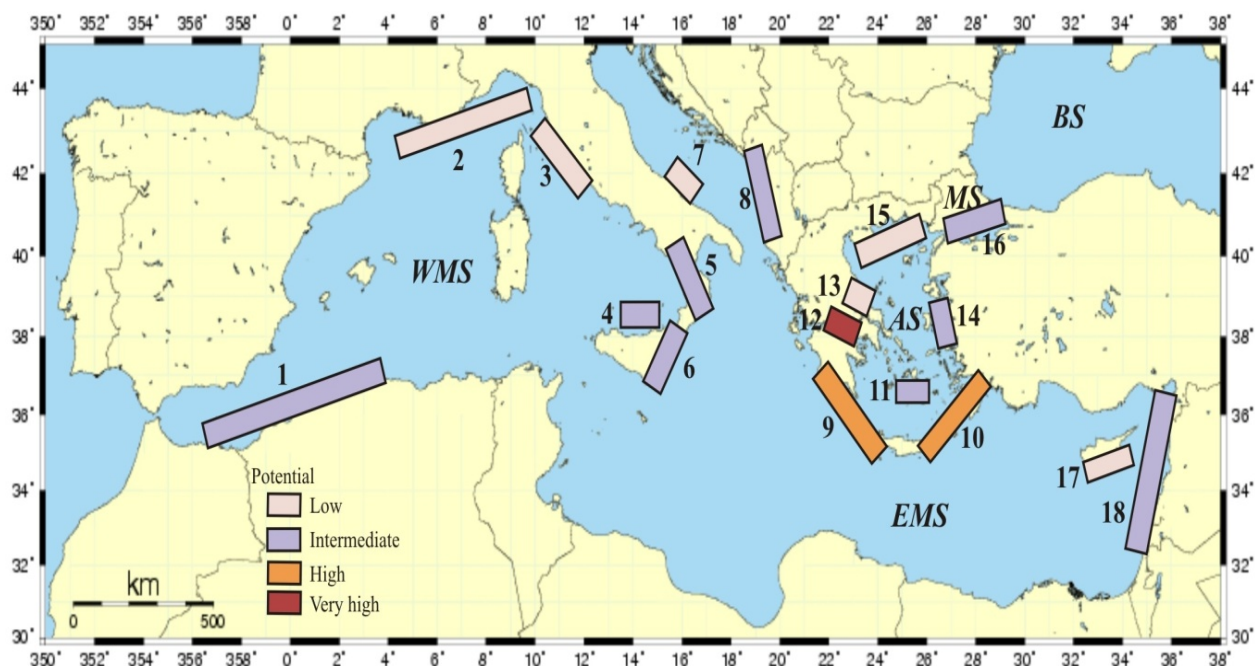
Ο ευρύτερος Ελλαδικός γεωφυσικός χώρος χαρακτηρίζεται από υψηλή σεισμικότητα. Οι σεισμοί που γίνονται στο χώρο αυτό, κάποιες φορές, συνδέονται και με άλλα φαινόμενα, ένα από τα οποία είναι τα θαλάσσια σεισμικά κύματα (τσουνάμι).

Ως «τσουνάμι» ορίζεται το φαινόμενο μετακίνησης μεγάλου υδάτινου όγκου προς το δημιουργηθέντα κενό χώρο, με αποτέλεσμα την εμφάνιση στην επιφάνεια της θάλασσας τεράστιων βαρυτικών κυμάτων. Είναι δυνατόν να προκληθούν από την απότομη μετατόπιση του πυθμένα κατά την ενεργοποίηση ενός ρήγματος με την πρόκληση σεισμού, τη μετατόπιση μεγάλου όγκου ιζημάτων λόγω κατολίσθησης, καθώς και από την έκρηξη υποθαλάσσιου ηφαιστείου.

Δεκάδες «τσουνάμι», μικρά ή μεγάλα, έχουν παρατηρηθεί στις ελληνικές θάλασσες από την αρχαιότητα μέχρι σήμερα. Η κατανομή του κινδύνου από «τσουνάμι» (tsunami risk) σε ορισμένη λωρίδα ακτής εξαρτάται από τα φυσικά γνωρίσματα των κυμάτων (tsunami hazard) και του φυσικού περιβάλλοντος της περιοχής, από την τρωτότητα των κατασκευών, γραμμών ζωής και άλλων δομών ανθρώπινης δραστηριότητας και από την οικονομική αξία που είναι εκτεθειμένη στο κύμα σχεδιασμού.

Τα ισχυρότερα «τσουνάμι» των μεταπολεμικών χρόνων στον Ελλαδικό χώρο υπήρξαν εκείνο της 9^{ης} - 7^{ου} - 1956, που προκλήθηκε από μεγάλο σεισμό ($M = 7,5 R$) στις Κυκλάδες, με το ύψος του να προσεγγίζει τα 20 m στις ακτές της Αμοργού και της Αστυπάλαιας, και εκείνο της 7^{ης} - 2^{ου} - 1963 στο Δυτικό Κορινθιακό, που διεγέρθηκε χωρίς την προγενέστερη εκδήλωση σεισμικής δραστηριότητας στην περιοχή και πιθανότατα από την εκδήλωση υποθαλάσσιας κατολίσθησης επί του πρηνούς του πυθμένα, με το ύψος του να προσεγγίζει τα 6 m στην παράκτια ζώνη του Αιγίου.

Στο Σχήμα 5.2 που ακολουθεί δίδεται ο χάρτης της Μεσογείου με τις ζώνες επικινδυνότητας από σεισμικά κύματα (tsunami).



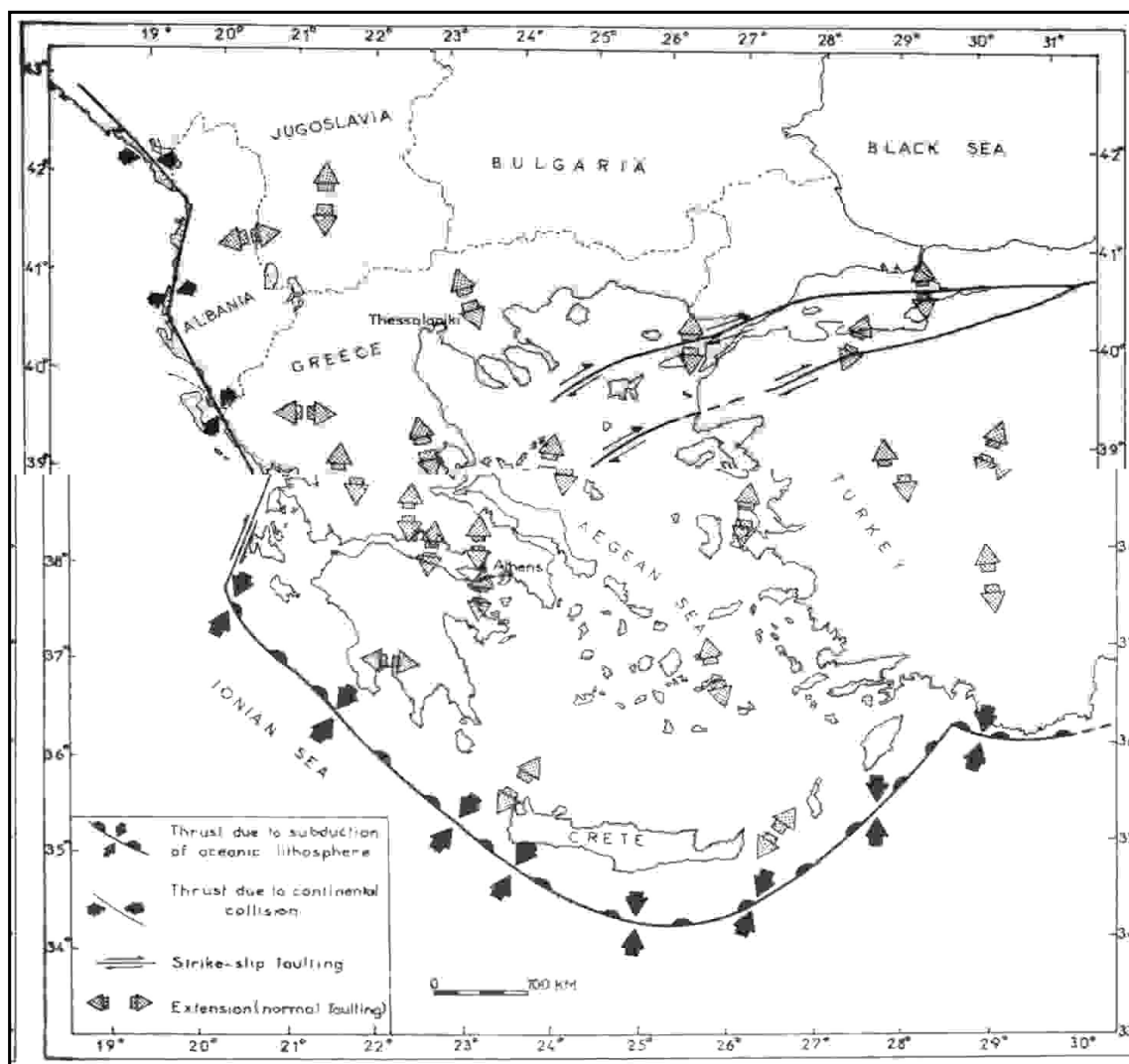
Σχήμα 5.2.: Χάρτης επικινδυνότητας από tsunami στη Μεσόγειο και την Ελλάδα (Παπαδόπουλος και Φωκαεύς, 2005).

Όπως φαίνεται χαρακτηριστικά, η περιοχή της Δυτικής Κρήτης κατατάσσεται στη ζώνη υψηλής επικινδυνότητας για την εκδήλωση θαλάσσιων σεισμικών κυμάτων tsunami (ζώνη 9 του Σχήματος 5.2.).

5.3. Ιστορικά Στοιχεία Εκδήλωσης Σεισμών στην Κρήτη

Ο καταστροφικός σεισμός του 365 π. Χ., με μέγεθος $M = 8,3$ R, καταγράφεται ως το μεγαλύτερο ιστορικό σεισμικό γεγονός στο χώρο του Αιγαίου.

Πληροφορίες για τη σεισμικότητα της Κρήτης υπάρχουν από τον 1ο μ. Χ. αιώνα. Αρχαίοι Έλληνες και Ρωμαίοι ιστορικοί και άλλοι συγγραφείς περιέγραψαν τα μακροσεισμικά αποτελέσματα αρκετών ισχυρών σεισμών που έγιναν στην περιοχή κατά τη διάρκεια της χρονικής περιόδου μέχρι τον 3ο αιώνα μ. Χ. Τέτοιες περιγραφές, των μακροσεισμικών αποτελεσμάτων συγκεκριμένων σεισμών, συνεχίσθηκαν από τους Βυζαντινούς συγγραφείς (Προκόπιος, Θεοφάνης, Κέδρενος, Παχυμέρης κα) κατά τη διάρκεια της χρονικής περιόδου 300 - 1550. Από τα μέσα του 19^{ου} αιώνα μέχρι τα μέσα του 20^{ου} αιώνα, εκτός από τις περιγραφές των μακροσεισμικών αποτελεσμάτων αρκετών συγκεκριμένων σεισμών, δημοσιεύθηκαν κατάλογοι σεισμών οι οποίοι περιέχουν τις ημερομηνίες και μακροσεισμικές πληροφορίες αρκετών σεισμών (Παπαζάχος και Παπαζάχου, 2003).



Σχήμα 5.3 : Κύριες σεισμοτεκτονικές ιδιότητες του ευρύτερου χώρου (Παπαζάχος κα, 1986).

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.3. : Κυριότεροι Σεισμοί της Κρήτης

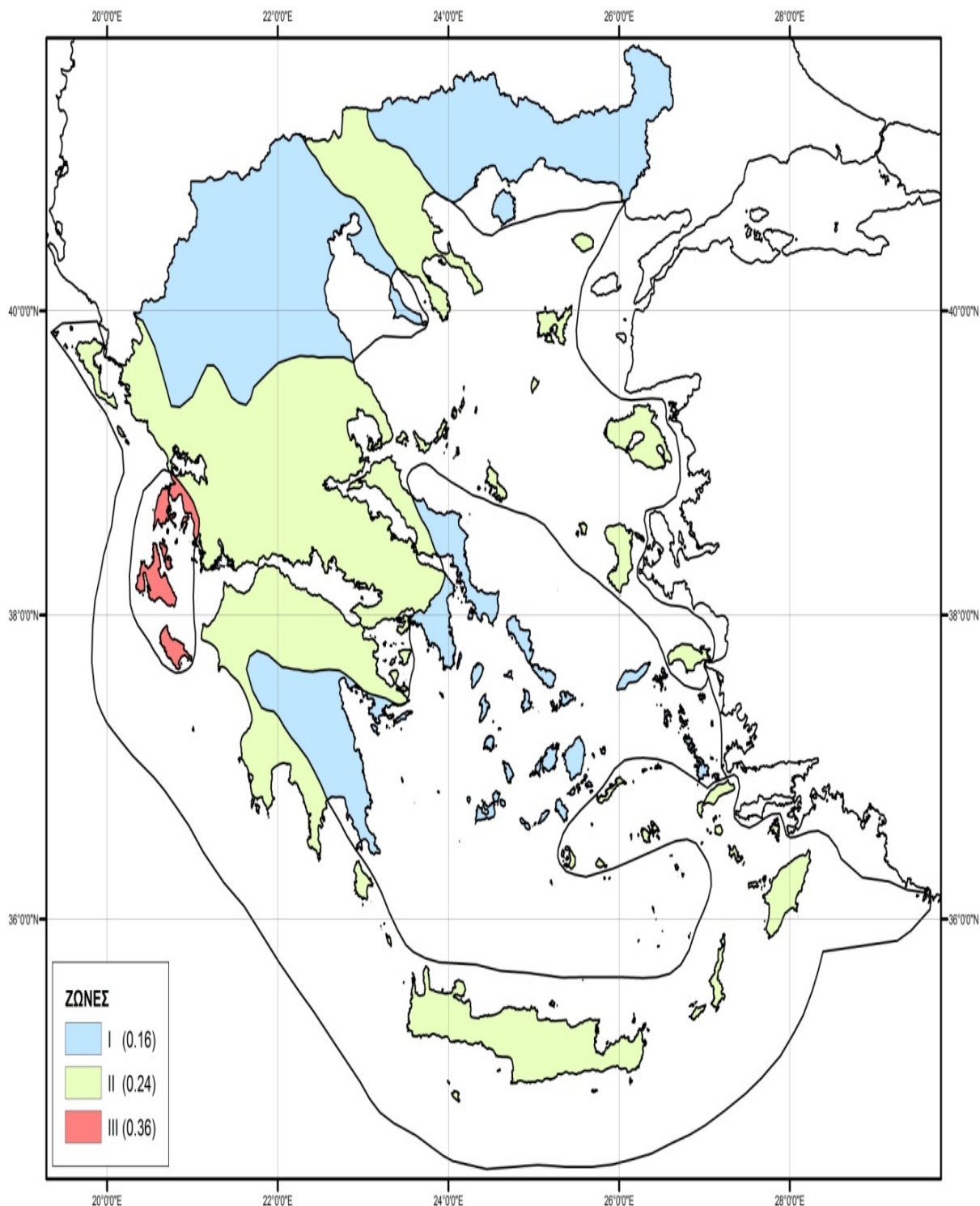
Α/Α	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ		ΜΕΓΕΘΟΣ R	ΕΝΤΑΣΗ I (MM)	ΠΛΕΙΟΣΕΙΣΤΗ ΠΕΡΙΟΧΗ
		N	E			
1	29-5-1508	35,0	25,5	7,2	X	Ιεράπετρα
2	26-11-1595	34,9	25,3	6,8	IX	Κρήτη
3	1604	34,9	24,9	6,8	VIII	Ηράκλειο
4	8-11-1612	34,9	25,1	7,0	VIII	Ηράκλειο
5	10-3-1629	35,0	23,7	7,0	IX	Κρήτη
6	15-1-1646	35,0	24,6	6,7	VII	Ρέθυμνο
7	1-1665	35,0	25,1	6,7	VIII	Ηράκλειο
8	7-5-1673	34,9	25,0	6,8	VIII	Ηράκλειο
9	10-1-1681	34,9	24,8	7,0	IX	Ηράκλειο
10	1717	35,0	24,9	6,7	IX	Κρήτη
11	10-1780	34,9	25,8	7,0	X	Ιεράπετρα
12	3-7-1805	35,1	24,0	7,2	IX	Χανιά
13	16-2-1810	35,5	25,6	7,8	IX	Ηράκλειο
14	12-1815	34,9	25,6	6,7	IX	Ιεράπετρα
15	28-5-1846	35,8	25,0	7,7	VII	Ηράκλειο
16	12-10-1856	35,6	26,0	8,2	IX	Ηράκλειο
17	17-7-1887	35,7	26,0	7,5	VII	Ηράκλειο
18	17-5-1908	35,7	25,1	6,6	V	Ηράκλειο
19	18-2-1910	35,7	24,0	6,9	VIII	Χανιά
20	21-8-1910	34,4	27,0	6,0		ΝΑ Κρήτη
21	30-9-1913	35,0	24,0	6,1		Ν Κρήτη
22	13-8-1922	35,0	26,8	6,8	VI	Ζάκρος
23	1-8-1923	35,0	25,0	6,8	IV	Ανώγεια, Ρέθυμνο
24	14-2-1930	36,5	24,5	6,7	X	Ηράκλειο
25	9-11-1934	36,7	25,7	6,2	V	Σητεία
26	25-2-1935	36,0	25,0	7,0	VIII	Ανώγεια
27	29-2-1940	35,7	25,9	6,0	V	Σητεία
30	30-8-1947	35,1	23,4	6,3	V	Χανιά
31	24-7-1948	35,2	24,4	6,6	V	Χανιά
32	17-12-1952	34,4	24,5	7,0	VI	Ηράκλειο
33	30-7-1956	35,9	26,0	6,0	V	Ιεράπετρα
34	14-5-1959	35,1	24,6	6,3	VIII	Ηράκλειο
35	26-1-1962	35,2	22,7	6,2		ΝΔ Κρήτη
36	9-4-1965	35,1	24,3	6,1	VI	Χανιά
37	12-6-1969	34,4	25,0	6,1	V	Ηράκλειο
38	4-5-1972	35,1	23,6	6,5	V	Χανιά
39	29-11-1973	35,2	23,8	6,0	VII	Χανιά
40	11-9-1977	34,4	23,0	6,3	IV	Χανιά
41	21-6-1984	35,4	23,3	6,2	V	Χανιά
42	17-03-2004	34,46	23,26	6,0		ΝΔ Γαύδου Χανίων
43	08-01-2006	36,21	23,41	6,4		Α Κυθήρων
44	12-10-2012	35,50	23,28	6,2		Δ Χανιά

5.4. Σεισμικότητα - Σεισμική Επικινδυνότητα περιοχής της μελέτης

Σύμφωνα με τον ισχύοντα Ελληνικό Αντισεισμικό Κανονισμό (ΕΑΚ, 2003) και τις τροποποιητικές αυτού διατάξεις (1154 / Β / 12.08.2003), η περιοχή της μελέτης ευρίσκεται στη ζώνη Σεισμικής Επικινδυνότητας II (βλέπε Σχήμα 5.4.). Η μέγιστη οριζόντια σεισμική επιτάχυνση του εδάφους (A) δίνεται από τη σχέση $A = \alpha \cdot g$, όπου α είναι η εδαφική επιτάχυνση ανηγμένη στην επιτάχυνση της βαρύτητας g . Για τη Ζώνη II, ο ΕΑΚ δίνει τιμή $\alpha = 0,24$. Οι χαρακτηριστικές περίοδοι του φάσματος επιταχύνσεων για τον προσδιορισμό των οριζόντιων σεισμικών κινήσεων του εδάφους, για εδάφη κατηγορίας Α έως Δ, δίνονται στον Πίνακα 5.4.

Πίνακας 5.4 :Χαρακτηριστικές Περίοδοι του Φάσματος Επιταχύνσεων

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ	Α	Β	Γ	Δ
T_1 (sec)	0,10	0,15	0,20	0,20
T_2 (sec)	0,0	0,60	0,80	1,20



Σχήμα 5.4. : Χάρτης Ζωνών Σεισμικής Επικινδυνότητας της Ελλάδας (Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός : Ε.Α.Κ 2003)

5.5. Κατάταξη εδαφών σε Κατηγορίες Σεισμικής Επικινδυνότητας

Από την άποψη της σεισμικής τους επικινδυνότητας, τα εδάφη της προς πολεοδόμηση περιοχής κατατάσσονται, σύμφωνα με τον ισχύοντα Ελληνικό Αντισεισμικό Κανονισμό (ΕΑΚ 2003) και τις τροποποιητικές αυτού διατάξεις (1154 / Β / 12.08.2003) στις ακόλουθες κατηγορίες (βλέπε Πίνακα 5.5. : αντίστοιχο Πίνακα 5.2 του ισχύοντος Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού ΕΑΚ, 2003) :

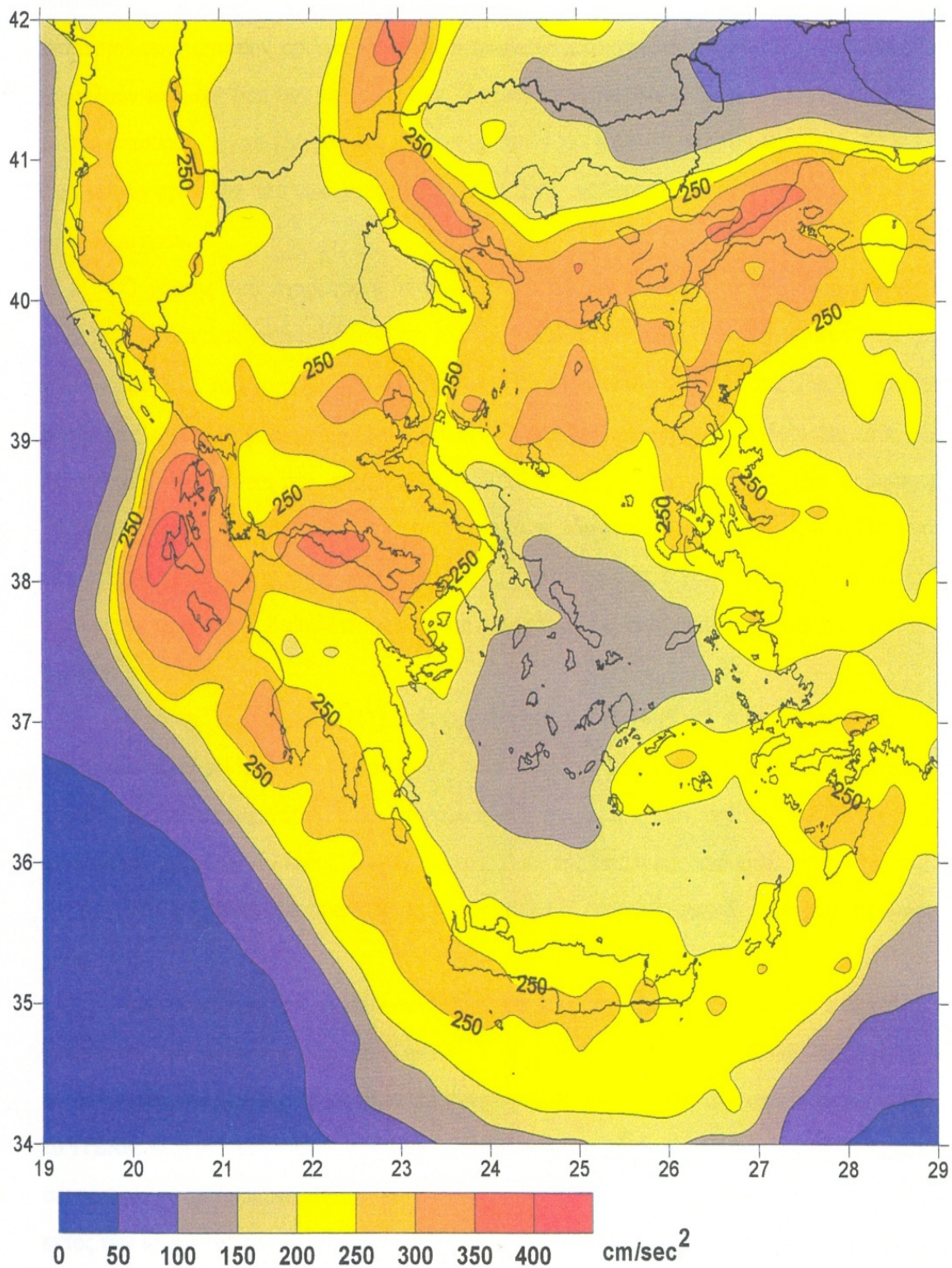
- Υλικά Κατολισθήσεων και Εδαφικών Αστοχιών (ΥΚ): Κατηγορίες εδαφών Χ και τοπικά Γ
- Αλλουβιακές Αποθέσεις - Προσχώσεις (Q.al): Κατηγορίες εδαφών Χ και τοπικά Γ
- Πλευρικά κορήματα σχηματισμών του Νεογενούς (Q.Mi-Mk): Κατηγορίες εδαφών Χ και τοπικά Γ
- ΤΕ-1-4 : Θαλάσσια Αναβαθμίδα (q.m1) : Κατηγορίες εδαφών Β και τοπικά Γ
- Πλευρικά κορήματα και κώνοι κορημάτων «φυλλιτών - χαλαζιτών» (Q.sc) : Κατηγορίες εδαφών Β και τοπικά Γ
- Μαργαϊκός Ασβεστόλιθος (Mk): Κατηγορίες εδαφών Α και τοπικά, σε θέσεις καρστικών εγκοίλων, Γ
- Μαργαϊκό Ψηφιδοπαγές - Μαργαϊκός Ψαμμίτης (Mi): Κατηγορίες εδαφών Α έως Β τοπικά
- Ασβεστόλιθοι Γεωτεκτονικής Ενότητας Τριπόλεως (K) : Κατηγορία εδάφους Α
- Μεταμορφωμένα Κροκαλοπαγή – Γραουβάκες - Δολομιτωμένα Μάρμαρα (Mm): Κατηγορία εδάφους Α
- Φυλλίτες (Mp): Κατηγορία εδάφους Α
- Φυλλίτες - Χαλαζίτες (MQ): Κατηγορία εδάφους Α
- Γραφικοί Φυλλίτες - Χαλαζίτες (MG): Κατηγορία εδάφους Α

Επιπλέον, σύμφωνα με τον Τροποποιημένο ΕΑΚ 2003 (Ε.Α.Κ., Πίνακας 2.3), οι κτιριακές εγκαταστάσεις του υπό μελέτη έργου κατατάσσονται στην κατηγορία σπουδαιότητας Σ2 με συντελεστή σπουδαιότητας $\gamma_1=1.00$ («συνήθη κτίρια όπως [...] ξενοδοχεία (τα οποία δεν περιλαμβάνουν χώρους συνεδρίων), ξενώνες, χώροι εκθέσεων, χώροι εστίασεως και ψυχαγωγίας, [...] αγορές, υπεραγορές, εμπορικά κέντρα, καταστήματα.....»).

Πίνακας 5.5. : Κατηγορίες Εδάφους κατά ΕΑΚ 2003 (αντίστοιχος Πίνακα 5.2 του ισχύοντος Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού ΕΑΚ, 2003)

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
A	Βραχώδεις ή ημιβραχώδεις σχηματισμοί εκτεινόμενοι σε αρκετή έκταση και βάθος, με τη προϋπόθεση ότι δεν παρουσιάζουν έντονη αποσάθρωση. Στρώσεις πυκνού κοκκώδους υλικού με μικρό ποσοστό ιλυοαργιλικών προσμίξεων, πάχους μικρότερου των 70μ. Στρώσεις πολύ σκληρής προσυμπιεσμένης αργίλου πάχους μικρότερου των 70μ.
B	Εντόνως αποσαθρωμένα βραχώδη ή εδάφη που από μηχανική άποψη μπορούν να εξομοιωθούν με κοκκώδη. Στρώσεις κοκκώδους υλικού μέσης πυκνότητας πάχους μεγαλύτερου των 5μ. ή μεγάλης πυκνότητας πάχους μεγαλύτερου των 70μ. Στρώσεις σκληρής προσυμπιεσμένης αργίλου πάχους μεγαλύτερου των 70μ.
Γ	Στρώσεις κοκκώδους υλικού μικρής σχετικής πυκνότητας πάχους μεγαλύτερου των 5μ. ή μέσης πυκνότητας πάχους μεγαλύτερου των 70μ.
Δ	Έδαφος με μαλακές αργίλους υψηλού δείκτη πλασιμότητας ($I_p > 50$) συνολικού πάχους μεγαλύτερου των 10μ.
X	Χαλαρά λεπτόκοκκα αμμοίλυδη 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 ρήγματα. Απότομες κλιθείς καλυπτόμενες με προϊόντα χαλαρών πλευρικών κορημάτων. Χαλαρά κοκκώδη ή μαλακά ιλυοαργιλικά εδάφη, εφόσον έχει αποδειχθεί ότι είναι επικίνδυνα από άποψη δυναμικής συμπυκνώσεως ή απώλειας αντοχής. Πρόσφατες χαλαρές επιχωματώσεις (μπάζα). Οργανικά εδάφη. Εδάφη κατηγορίας Γ με επικινδύνως μεγάλη κλίση.

Τέλος, σύμφωνα με την έκθεση της επιτροπής παρακολούθησης και συντονισμού του προγράμματος "Συλλογή και επεξεργασία σεισμολογικών δεδομένων και σύνταξη Νέου Χάρτη Ζωνών Σεισμικής Επικινδυνότητας της Ελλάδας συμβατού με τον ισχύοντα Ελληνικό Αντισεισμικό Κανονισμό και τον «Ευρωκώδικα 8» (βλέπε Χάρτη Σχήματος 5.5), η οποία κατατέθηκε στον Ο.Α.Σ.Π. τον Μάρτιο του 2002, για την περιοχή του έργου η τιμή της μέγιστης αναμενόμενης οριζόντιας εδαφικής επιτάχυνσης με πιθανότητα μη υπέρβασης 90% στα επόμενα 50 χρόνια, κυμαίνεται μεταξύ 200 και 250 cm/sec².



Σχήμα 5.5: Νέος χάρτης Ζωνών Σεισμικής Επικινδυνότητας «Σύνταξη Νέου Χάρτη Ζωνών Σεισμικής Επικινδυνότητας της Ελλάδας συμβατού με τον ισχύοντα Ελληνικό Αντισεισμικό Κανονισμό και τον Ευρωκώδικα 8».

6. ΤΕΧΝΙΚΟΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΩΝ

6.1. Γεωλογική Δομή της προς Πολεοδόμηση Περιοχής

Όπως αναφέρθηκε στην Παράγραφο 3.3. της παρούσας τεχνικής έκθεσης, με βάση τη γεωλογική χαρτογράφηση που διενεργήθηκε σε κλίμακα 1: 1.000, από την ομάδα εκπόνησης της Μελέτης Γεωλογικής Καταλληλότητας στα πλαίσια της παρούσας σύμβασης, οι γεωλογικοί σχηματισμοί που καταλαμβάνουν την επιφάνεια και το υπέδαφος της προς πολεοδόμηση περιοχής είναι οι ακόλουθοι :

ΤΕΤΑΡΤΟΓΕΝΕΣ

ΟΛΟΚΑΙΝΟ

- Υλικά Κατολισθήσεων και Εδαφικών Αστοχιών (ΥΚ)
- Ολισθόλιθοι (ΟΙ)
- Αλλουβιακές Αποθέσεις - Προσχώσεις (Q.al)
- Πλευρικά κορήματα και κώνοι κορημάτων «φυλλιτών - χαλαζιτών» (Q.sc)
- Πλευρικά κορήματα σχηματισμών του Νεογενούς (Q.Mi-Mk)
- Θαλάσσια Αναβαθμίδα (q.m1)

ΤΡΙΤΟΓΕΝΕΣ

ΝΕΟΓΕΝΕΣ

ΜΕΙΟΚΑΙΝΟ

- Μαργαϊκός Ασβεστόλιθος (Mk)
- Μαργαϊκό Ψηφιδοπαγές - Μαργαϊκός Ψαμμίτης (Mi)

ΓΕΩΛΟΓΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

ΓΕΩΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΤΡΙΠΟΛΕΩΣ

- Ασβεστόλιθοι Γεωτεκτονικής Ενότητας Τριπόλεως (Κ)

ΣΕΙΡΑ ΤΩΝ «ΦΥΛΛΙΤΩΝ - ΧΑΛΑΖΙΤΩΝ» της ΚΡΗΤΗΣ

- Μεταμορφωμένα Κροκαλοπαγή - Γραουβάκες - Δολομιτωμένα Μάρμαρα (Mm)
- Φυλλίτες (Mp)
- Φυλλίτες - Χαλαζίτες (MQ)
- Γραφίτικοί Φυλλίτες - Χαλαζίτες (MG)

6.2. Διάκριση Τεχνικογεωλογικών Ενοτήτων

Με βάση την αξιολόγηση των δεδομένων των γεωλογικών ερευνητικών εργασιών πεδίου και τη λεπτομερή γεωλογική χαρτογράφηση που διενεργήθηκε σε κλίμακα 1: 1.000, οι γεωλογικοί σχηματισμοί κατατάχθηκαν σε τέσσερις (4) κύριες Τεχνικογεωλογικές Ενότητες με 11 συνολικά Υποενότητες :

Τεχνικογεωλογική Ενότητα TE-1 : Χαλαρά έως μέσης πυκνότητας Εδάφη

Στην Τεχνικογεωλογική Ενότητα TE-1 των χαλαρών έως μέσης πυκνότητας εδαφών κατατάσσονται οι γεωλογικοί σχηματισμοί των Υλικών Κατολισθήσεων και Εδαφικών Αστοχιών (ΥΚ), των Αλλουβιακών Αποθέσεων - Προσχώσεων (Q.al), των Πλευρικών Κορημάτων των σχηματισμών του Νεογενούς (Q.Mi-Mk), καθώς και ο σχηματισμός της Θαλάσσιας Αναβαθμίδας (q.m1). Διακρίνονται δηλαδή, τέσσερις (4) υποενότητες της Τεχνικογεωλογικής Ενότητας TE-1.

TE-1-1 : Υλικά Κατολισθήσεων και Εδαφικών Αστοχιών (ΥΚ)

Επιφανειακή εμφάνιση

Πρόκειται για υλικά που εντοπίζονται, κυρίως, στο ανατολικό και νότιο τμήμα (βλέπε Χάρτη Χ.Γ.2 Γεωλογικών Συνθηκών και Τεχνικογεωλογικών Στοιχείων) της περιοχής της μελέτης, στις περιοχές εμφάνισης κατολισθήσεων, ερπυστικών κινήσεων και εδαφικών αστοχιών, οι οποίες εκδηλώνονται είτε σε ζώνες διάτμησης, χαλάρωσης και αποσάθρωσης των υλικών της σειράς των φυλλιτών - χαλαζιτών, είτε στην επαφή των υλικών των πλευρικών κορημάτων των σχηματισμών του Νεογενούς (Q.Mi-Mk) με τους υποκείμενους γεωλογικούς σχηματισμούς της σειράς των φυλλιτών - χαλαζιτών, είτε σε ζώνες χαλάρωσης και αποσάθρωσης των πλευρικών κορημάτων των σχηματισμών του Νεογενούς (Q.Mi-Mk). Στην εκδήλωση των κατολισθήσεων και των αστοχιών αποφασιστικά συντελεί, εκτός της γεωλογικής δομής και της τεκτονικής που προαναφέρθηκαν, η διαβρωτική δράση των όμβριων υδάτων, καθώς και η έντονη μορφολογική κλίση.

Ανομοιομορφία

Μέτρια

Ευκολία στην Αποσάθρωση

Μεγάλη

Εκσκαψιμότητα

Η εκσκαφή γίνεται μεν σχετικά εύκολα με μηχανικά μέσα, με χρήση εκσκαφέα γαιών (τσάπα), εντούτοις, υφίσταται υψηλή επικινδυνότητα εκδήλωσης νέων εκτεταμένων κατολισθήσεων και αστοχιών στην περίπτωση εκσκαφής στον πόδα και στα κατάντη μορφολογικά σημεία των αστοχιών. Για αυτό το λόγο, συνίσταται η αποφυγή οποιασδήποτε επέμβασης χωρίς την επίβλεψη έμπειρου Γεωλόγου ή Γεωτεχνικού Μηχανικού.

Καταλληλότητα Υλικών για Επιχώματα και Αδρανή Υλικά

E0 - E2, τοπικά E3, χρησιμοποίηση κατόπιν ελέγχου καταλληλότητας. Ακατάλληλα για αδρανή σκυροδέματος.

Κατηγορίες εδαφών κατά ΕΑΚ

X και τοπικά Γ

Υδρογεωλογικά Χαρακτηριστικά

Χαμηλή έως μέση διαπερατότητα, λόγω της παρουσίας υψηλού ποσοστού λεπτόκοκκων υλικών στο εδαφικό κλάσμα.

Μηχανικά Χαρακτηριστικά

- $c = 0$ kPa
- $\varphi = 12 - 15^{\circ}$

Ενδεικτική Συμπεριφορά σε τεχνικά έργα

Κακή κοκκομετρική διαβάθμιση - ανομοιογένεια φυσικών και μηχανικών χαρακτηριστικών - πρακτικά μηδενική είτε, τοπικά, πολύ μικρή συνοχή - μέση και τοπικά υψηλή συμπίεστότητα - κίνδυνος διαφορικών καθιζήσεων. Λήψη κατάλληλων μέτρων και κατασκευή των αντίστοιχων τεχνικών έργων ώστε να διασφαλίζεται η απρόσκοπτη ροή και η αποστράγγιση των όμβριων υδάτων προς τον πλησιέστερο φυσικό αποδέκτη. Εκπόνηση γεωλογικής και γεωτεχνικής έρευνας και μελέτης, προσαρμοσμένη στις ανάγκες του εκάστοτε έργου, για την κατασκευή οιασδήποτε κτηριακής εγκατάστασης, δικτύων υποδομής, καθώς και τη διέλευση οδοποιίας από τη συγκεκριμένη τεχνικογεωλογική υποενοότητα.

TE-1-2 : Αλλουβιακές Αποθέσεις - Προσχώσεις (Q.a1)

Επιφανειακή εμφάνιση

Ο σχηματισμός εντοπίζεται στην παραλιακή ζώνη, σε περιορισμένης εξάπλωσης εμφανίσεις υλικών προσχώσεων που καταλαμβάνουν την επιφάνεια του εδάφους σε θέσεις απόληξης - εκβολής των υδατορεμάτων προς τη θάλασσα (βλέπε Χάρτη Χ.Γ.2 Γεωλογικών Συνθηκών και Τεχνικογεωλογικών Στοιχείων). Στις θέσεις αυτές, ούτως ή άλλως, το υφιστάμενο νομικό καθεστώς περί «αιγιαλίτιδας ζώνης» θέτει ουσιαστικούς περιορισμούς και απαγορεύσεις στη δόμηση. Το πάχος των αλλουβιακών αποθέσεων - προσχώσεων είναι κατά κανόνα μικρό, το πολύ έως 2.00 m, ενώ, σε γενικές γραμμές, ο σχηματισμός χαρακτηρίζεται από πτωχά μηχανικά χαρακτηριστικά. Συγκεκριμένα, συνίστανται από χαμηλής έως τοπικά μέσης συνεκτικότητας, πυκνής απόθεσης αργιλώδη χαλίκια, κροκάλες και λίθους, προϊόντα αποσάθρωσης και διάβρωσης - μεταφοράς υλικών των πλευρικών κορημάτων και των βραχωδών σχηματισμών των φυλλιτών χαλαζιτών, που αναπτύσσονται στην ανάντη μορφολογικά και προς τα ανατολικά λοφώδη έξαρση.

Ανομοιομορφία

Μέτρια - τοπικά μικρή

Ευκολία στην Αποσάθρωση

Μέτρια ως μικρή σε γενικές γραμμές

Εκσκαψιμότητα

Εύκολα με μηχανικά μέσα, με χρήση εκσκαφέα γαιών (τσάπα).

Καταλληλότητα Υλικών για Επιχώματα και Αδρανή Υλικά

Απαγορευμένη η λήψη υλικού

Κατηγορίες εδαφών κατά ΕΑΚ

Χ και τοπικά Γ

Υδρογεωλογικά Χαρακτηριστικά

Υψηλή διαπερατότητα

Μηχανικά Χαρακτηριστικά

- $c = 0$ kPa
- $\varphi = 30^\circ$

Ενδεικτική Συμπεριφορά σε τεχνικά έργα

Πολύ πτωχά μηχανικά χαρακτηριστικά - μηδενική συνοχή. Αποφυγή έδρασης τεχνικών έργων, με εξαίρεση τα λιμενικά, επί αυτών των υλικών.

ΤΕ-1-3 : Πλευρικά κορήματα σχηματισμών του Νεογενούς (Q.Mi-Mk)

Επιφανειακή εμφάνιση

Πρόκειται για σημαντικής επιφανειακής εξάπλωσης σχηματισμό (βλέπε Χάρτη Χ.Γ.2 Γεωλογικών Συνθηκών και Τεχνικογεωλογικών Στοιχείων), με πάχος κατά κανόνα < 2.00 m και κατά θέσεις έως και 6.00 m, που προήλθε από την αποσάθρωση και τη διάβρωση των σχηματισμών των μαργών, μαργαϊκών ψηφιδοπαγών και ψαμμιτών (Mi), καθώς και των μαργαϊκών ασβεστόλιθων (Mk) του Νεογενούς. Συνίστανται από χαμηλής έως μέσης συνεκτικότητας και μέσης πυκνότητας έως, τοπικά, κατά θέσεις, πυκνής απόθεσης αργιλώδη μαργαϊκά, ψαμμιτικά και ασβεστολιθικά χαλίκια και λατύπες με αργιλικό συνδετικό υλικό.

Κατά θέσεις, επί των πλευρικών κορημάτων (Q.Mi-Mk) παρατηρούνται ολισθόλιθοι, προϊόντα διάβρωσης των Μαργαϊκών Ασβεστόλιθων (Mk), καθώς και των Μαργαϊκών Ψαμμιτών (Mi) του Νεογενούς. Εξαιτίας των οριακών, σε αρκετές θέσεις, συνθηκών ισορροπίας των ολισθόλιθων, κρίνεται αναγκαία η απομάκρυνση τους, η οποία αξίζει να επισημανθεί ότι είναι εφικτή με τα συνήθη μηχανικά μέσα (χρήση εκσκαφέα γαιών - τσάπας είτε τοπική χρήση υδραυλικής σφύρας).

Ανομοιομορφία

Μέτρια - τοπικά μεγάλη

Ευκολία στην Αποσάθρωση

Μεγάλη

Εκσκαψιμότητα

Η εκσκαφή γίνεται μεν σχετικά εύκολα με μηχανικά μέσα, με χρήση εκσκαφέα γαιών (τσάπα), εντούτοις, στην περίπτωση εκσκαφής στον πόδα πρηνών και σε θέσεις υψηλής μορφολογικής κλίσης του εδάφους υφίσταται επικινδυνότητα εκδήλωσης κατολισθήσεων και αστοχιών. Για αυτό το λόγο, συνίσταται η αποφυγή οποιασδήποτε επέμβασης χωρίς την επίβλεψη έμπειρου Γεωλόγου ή Γεωτεχνικού Μηχανικού.

Καταλληλότητα Υλικών για Επιχώματα και Αδρανή Υλικά

E0 - E2, τοπικά E3, χρησιμοποίηση κατόπιν ελέγχου καταλληλότητας. Ακατάλληλα, σε γενικές γραμμές, για αδρανή σκυροδέματος.

Κατηγορίες εδαφών κατά ΕΑΚ

X και τοπικά Γ

Υδρογεωλογικά Χαρακτηριστικά

Χαμηλή έως μέση διαπερατότητα, λόγω της παρουσίας υψηλού ποσοστού λεπτόκοκκων υλικών στο εδαφικό κλάσμα.

Μηχανικά Χαρακτηριστικά

- $c = 2 - 5 \text{ kPa}$
- $\varphi = 20^\circ - 25^\circ$

Ενδεικτική Συμπεριφορά σε τεχνικά έργα

Σχηματισμός με πτωχά μηχανικά χαρακτηριστικά, μικρή συνοχή και μέση, έως υψηλή τοπικά, συμπίεστικότητα. Προτείνεται η θεμελίωση κτιριακών κατασκευών και λοιπών τεχνικών έργων να εκτελείται, κατόπιν εκσκαφής και απομάκρυνσης των υλικών των πλευρικών κορημάτων των σχηματισμών του Νεογενούς, σε συνεκτική στρώση των υλικών του υποκείμενου υγιούς γεωλογικού σχηματισμού, είτε, σε περίπτωση μεγάλου πάχους του σχηματισμού, η έδραση τεχνικών έργων, καθώς και οι θεμελιώσεις κτιριακών εγκαταστάσεων να διενεργούνται, σύμφωνα και με τις απαιτήσεις του τροποποιημένου Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού (ΕΑΚ) για τα συγκεκριμένα εδάφη, τη Ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας, το εμβαδό της κάτοψης θεμελίωσης και τη Σπουδαιότητα των κτιρίων και λοιπών κτιριακών εγκαταστάσεων, κατόπιν εκπόνησης κατάλληλου εύρους γεωτεχνικής έρευνας και μελέτης.

Λήψη κατάλληλων μέτρων και κατασκευή των αντίστοιχων τεχνικών έργων ώστε να διασφαλίζεται η απρόσκοπτη ροή και η αποστράγγιση των όμβριων υδάτων προς τον πλησιέστερο φυσικό αποδέκτη.

TE-1-4 : Θαλάσσια Αναβαθμίδα (q.m1)

Επιφανειακή εμφάνιση

Πρόκειται για σχηματισμό πάχους 20.00 - 25.00 m, τοπικής εμφάνισης στο νοτιοδυτικό άκρο της περιοχής της μελέτης, πλησίον τη σημερινής σύγχρονης γεωλογικά ακτογραμμής και στα ανατολικά της παράκτιας οδού πρόσβασης προς το ακίνητο (βλέπε Χάρτη Χ.Γ.2 Γεωλογικών Συνθηκών και Τεχνικογεωλογικών Στοιχείων).

Συνίσταται από κακής κοκκομετρικής διαβάθμισης και χαμηλής συνεκτικότητας, μέσης πυκνότητας αργίλο - αμμώδη χαλίκια, κροκάλες και λίθους, κυρίως φυλλιτών και χαλαζιτών και σπανιότερα γραουβακών, μεταμορφωμένων κροκαλοπαγών, δολομιτωμένων μαρμάρων και κροκαλοπαγών του Νεογενούς, με αργιλικό ή αμμοαργιλικό συνδετικό υλικό.

Ανομοιομορφία

Μεγάλη

Ευκολία στην Αποσάθρωση

Μεγάλη έως τοπικά μέτρια

Εκσκαψιμότητα

Εύκολα με μηχανικά μέσα, με χρήση εκσκαφέα γαιών (τσάππα).

Καταλληλότητα Υλικών για Επιχώματα και Αδρανή Υλικά

Υλικά καλής ποιότητας για χρήση σε επιχώματα, κατάλληλα ως υλικά υπόβασης οδοστρώματος. Ακατάλληλα για αδρανή σκυροδέματος.

Κατηγορίες εδαφών κατά ΕΑΚ

B και τοπικά Γ

Υδρογεωλογικά Χαρακτηριστικά

Υψηλή διαπερατότητα

Μηχανικά Χαρακτηριστικά

- $c = 0 - 5 \text{ kPa}$
- $\varphi = 25 - 30^\circ$

Ενδεικτική Συμπεριφορά σε τεχνικά έργα

Στις θέσεις εμφάνισης της θαλάσσιας αναβαθμίδας (q.m1) η κατασκευή οιασδήποτε κτηριακής εγκατάστασης ή υποδομής κρίνεται ότι ενέχει υψηλό βαθμό επικινδυνότητας, ενώ παράλληλα παρουσιάζει ιδιαίτερες τεχνικές δυσκολίες για την υλοποίησή της. Στις θέσεις εμφάνισης της συγκεκριμένης τεχνικογεωλογικής υποενοτήτας είναι δυνατή η διέλευση οδοποιίας, είτε η διέλευση δικτύων υποδομής (αγωγοί αποχέτευσης, αγωγοί ύδρευσης, δίκτυα ΟΚΩ κα), κατόπιν εκπόνησης ειδικής γεωλογικής - γεωτεχνικής έρευνας και μελέτης, προσαρμοσμένης στις ανάγκες του εκάστοτε έργου.

Τεχνικογεωλογική Ενότητα TE-2 : Πυκνής έως πολύ πυκνής απόθεσης Εδάφη

TE-2 : Πλευρικά κορήματα και κώνοι κορημάτων «φυλλιτών - χαλαζιτών» (Q.sc)

Στην Τεχνικογεωλογική Ενότητα TE-2 των εδαφών πυκνής έως πολύ πυκνής απόθεσης κατατάσσεται ο γεωλογικός σχηματισμός των πλευρικών κορημάτων και κώνων κορημάτων «φυλλιτών - χαλαζιτών» (Q.sc).

Επιφανειακή εμφάνιση

Πρόκειται για μεταβλητού πάχους (< 2.00 m, μεταξύ 3.00 - 4.00 m, μεταξύ 5.00 - 6.00 m και κατά θέσεις > 8 m ή και > 12 m) και εκτεταμένης επιφανειακής εξάπλωσης εμφανίσεις υλικών πλευρικών κορημάτων και κώνων κορημάτων, τα οποία καταλαμβάνουν την επιφάνεια του

εδάφους στην περιοχή στα κατάντη και δυτικά του αυχένα διεύθυνσης Β - Ν που οριοθετεί την έκταση της μελέτης σε δυτικού και ανατολικού προσανατολισμού (βλέπε Χάρτη Χ.Γ.2 Γεωλογικών Συνθηκών και Τεχνικογεωλογικών Στοιχείων).

Αποτελούν υλικά αποσάθρωσης και διάβρωσης του σχηματισμού των «φυλλιτών - χαλαζιτών» που αποτελεί το βραχώδες γεωλογικό υπόβαθρο της ευρύτερης περιοχής της μελέτης. Συνίστανται από μέσης συνεκτικότητας και πυκνής έως πολύ πυκνής απόθεσης αργιλώδη χαλίκια, λατύπες και λίθους κυρίως φυλλιτών και χαλαζιτών και σπανιότερα γραουβακών, μεταμορφωμένων κροκαλοπαγών και δολομιτωμένων μαρμάρων, με αργιλικό και δευτερευόντως ασβεστίτικο συνδετικό υλικό.

Κατά θέσεις, επί των πλευρικών κορημάτων και κώνων κορημάτων «φυλλιτών - χαλαζιτών» (Q.sc) παρατηρούνται ολισθόλιθοι, προϊόντα διάβρωσης των «φυλλιτών - χαλαζιτών» του γεωλογικού υπόβαθρου. Εξαιτίας των οριακών, σε αρκετές θέσεις, συνθηκών ισορροπίας των ολισθόλιθων, κρίνεται αναγκαία η απομάκρυνση τους, η οποία αξίζει να επισημανθεί ότι είναι εφικτή με τα συνήθη μηχανικά μέσα (χρήση εκσκαφέα γαιών - τσάπας είτε χρήση υδραυλικής σφύρας).

Ανομοιομορφία

Μέτρια - τοπικά μεγάλη

Ευκολία στην Αποσάθρωση

Μεγάλη

Εκσκαψιμότητα

Η εκσκαφή γίνεται με σχετικά εύκολα με μηχανικά μέσα, με χρήση εκσκαφέα γαιών (τσάπα), εντούτοις, στην περίπτωση εκσκαφής στον πόδα πρανών και σε θέσεις υψηλής μορφολογικής κλίσης του εδάφους υφίσταται επικινδυνότητα εκδήλωσης κατολισθήσεων και αστοχιών. Για αυτό το λόγο, συνίσταται η αποφυγή οποιασδήποτε επέμβασης χωρίς την επίβλεψη έμπειρου Γεωλόγου ή Γεωτεχνικού Μηχανικού.

Καταλληλότητα Υλικών για Επιχώματα και Αδρανή Υλικά

Υλικά καλής ποιότητας για χρήση σε επιχώματα, κατάλληλα ως υλικά υπόβασης οδοστρώματος. Ακατάλληλα για αδρανή σκυροδέματος.

Κατηγορίες εδαφών κατά ΕΑΚ

Β και τοπικά Γ

Υδρογεωλογικά Χαρακτηριστικά

Μέση ως Υψηλή διαπερατότητα

Μηχανικά Χαρακτηριστικά

- $c = 5 - 8 \text{ kPa}$
- $\varphi = 30 - 35^\circ$

Ενδεικτική Συμπεριφορά σε τεχνικά έργα

Θεμελίωση κτιριακών κατασκευών και λοιπών τεχνικών έργων κατόπιν εκσκαφής των επιφανειακών υλικών του εδαφικού μανδύα αποσάθρωσης και έδρασης της θεμελίωσης σε συνεκτική στρώση των υλικών του υποκείμενου υγιούς γεωλογικού σχηματισμού.

Θεμελίωση κτιριακών κ.ά. εγκαταστάσεων σύμφωνα με τις απαιτήσεις του τροποποιημένου Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού (ΕΑΚ) για τα συγκεκριμένα εδάφη, τη Ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας, το εμβαδό της κάτοψης θεμελίωσης και τη Σπουδαιότητα των κτιρίων και λοιπών κτιριακών εγκαταστάσεων (εκπόνηση, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του τροποποιημένου Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού - ΕΑΚ, κατάλληλου εύρους γεωτεχνικής έρευνας και μελέτης όπου απαιτείται).

Όπου απαιτείται, για την κατασκευή κτιριακών κ.ά. εγκαταστάσεων, εκσκαφή πρανών και διαμόρφωση ορυγμάτων ύψους > 3 m, απαραίτητη προγενέστερη γεωλογική - γεωτεχνική γνωμάτευση.

Λήψη κατάλληλων μέτρων και κατασκευή των αντίστοιχων τεχνικών έργων ώστε να διασφαλίζεται η απρόσκοπτη ροή και η αποστράγγιση των όμβριων υδάτων προς τον πλησιέστερο φυσικό αποδέκτη, στις θέσεις όπου επί των Σχεδίων εντοπίζονται μισγάγγειες.

Τεχνικογεωλογική Ενότητα TE-3 : Ημιβραχώδεις Σχηματισμοί

Στην Τεχνικογεωλογική Ενότητα TE-3 των Ημιβραχωδών Σχηματισμών κατατάσσονται οι γεωλογικοί σχηματισμοί των Μαργαϊκών Ασβεστόλιθων (Mk) και των Μαργαϊκών Ψηφιδοπαγών - Μαργαϊκών Ψαμμιτών (Mi) του Νεογενούς.

TE-3-1 : Μαργαϊκός Ασβεστόλιθος (Mk)

Επιφανειακή εμφάνιση

Εντοπίζεται σε δύο κύριες επιφανειακές εμφανίσεις, μία πρώτη στην επιφάνεια επιπέδωσης που καταλαμβάνει την κορυφή της μορφολογικής έξαρσης στα νοτιοανατολικά της περιοχής της μελέτης και σε μία δεύτερη, αρκετά μικρότερη εμφάνιση, επί του αυχένα διεύθυνσης Β - Ν που οριοθετεί την έκταση της μελέτης σε δυτικού και ανατολικού προσανατολισμού (βλέπε Χάρτη Χ.Γ.2 Γεωλογικών Συνθηκών και Τεχνικογεωλογικών Στοιχείων).

Πρόκειται για ημιβραχώδη και τοπικά βραχώδη σχηματισμό του Νεογενούς, με μεταβαλλόμενο βαθμό καρστικοποίησης (κυρίως μικροκαρστικοποίηση) και παρουσία καρστικών εγκοίλων, μικρού κατά κανόνα μεγέθους, χαμηλής έως, κατά θέσεις, μέσης αντοχής.

Ανομοιομορφία

Μικρή έως μέτρια τοπικά λόγω του μεταβαλλόμενου βαθμού καρστικοποίησης

Ευκολία στην Αποσάθρωση

Μέτρια - τοπικά μεγάλη

Εκσκαψιμότητα

Η εκσκαφή χαρακτηρίζεται ως μέτρια δύσκολη έως και δύσκολη με συμβατικά μηχανικά μέσα (απαίτηση χρήσης υδραυλικής σφύρας)

Καταλληλότητα Υλικών για Επιχώματα και Αδρανή Υλικά

Υλικά καλής ποιότητας για χρήση σε επιχώματα, κατάλληλα ως υλικά υπόβασης οδοστρώματος. Ακατάλληλα για αδρανή σκυροδέματος.

Κατηγορίες εδαφών κατά ΕΑΚ

A και τοπικά, σε θέσεις καρστικών εγκοίλων, Γ

Υδρογεωλογικά Χαρακτηριστικά

Υψηλή διαπερατότητα.

Μηχανικά Χαρακτηριστικά

Μηχανικά Χαρακτηριστικά

- $c = 20 - 25 \text{ kPa}$
- $\varphi = 25 - 30^\circ$

Ενδεικτική Συμπεριφορά σε τεχνικά έργα

Εκτέλεση γεωφυσικής έρευνας και μελέτης για τη διερεύνηση της πιθανότητας ύπαρξης καρστικών εγκοίλων στο υπέδαφος της περιοχής.

Θεμελίωση κτιριακών κατασκευών και λοιπών τεχνικών έργων κατόπιν εκσκαφής των επιφανειακών υλικών του εδαφικού μανδύα αποσάθρωσης και έδρασης των κτιριακών κατασκευών και λοιπών τεχνικών επί των υλικών του βραχώδους γεωλογικού υποβάθρου.

Θεμελίωση κτιριακών κ.ά. εγκαταστάσεων σύμφωνα με τις απαιτήσεις του τροποποιημένου Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού (ΕΑΚ) για τα συγκεκριμένα εδάφη, τη Ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας, το εμβαδό της κάτοψης θεμελίωσης και τη Σπουδαιότητα των κτιρίων και λοιπών κτιριακών εγκαταστάσεων (εκπόνηση, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του τροποποιημένου Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού - ΕΑΚ, κατάλληλου εύρους γεωτεχνικής έρευνας και μελέτης όπου απαιτείται).

Όπου απαιτείται, για την κατασκευή κτιριακών κ.ά. εγκαταστάσεων, εκσκαφή πρανών και διαμόρφωση ορυγμάτων ύψους $> 5 \text{ m}$, απαραίτητη προγενέστερη γεωλογική - γεωτεχνική γνωμάτευση.

ΤΕ-3-2 : Μαργαϊκό Ψηφιδωπαγές - Μαργαϊκός Ψαμμίτης (Μι)

Επιφανειακή εμφάνιση

Εντοπίζεται, ως υποκείμενος στρωματογραφικά σχηματισμός των μαργαϊκών ασβεστόλιθων (Μκ) του Νεογενούς, σε δύο κύριες επιφανειακές εμφανίσεις, μία πρώτη στα πρανή κατάντη και περιμετρικά της επιφάνειας επιπέδωσης που καταλαμβάνει την κορυφή της μορφολογικής έξαρσης στα νοτιοανατολικά της περιοχής της μελέτης και σε μία δεύτερη εμφάνιση, εκατέρωθεν του αυχένα διεύθυνσης Β - Ν που οριοθετεί την έκταση της μελέτης σε δυτικού και ανατολικού προσανατολισμού (βλέπε Χάρτη Χ.Γ.2 Γεωλογικών Συνθηκών και Τεχνικογεωλογικών Στοιχείων).

Πρόκειται για ημιβραχώδη σχηματισμό του Νεογενούς, χαμηλής έως κατά θέσεις μέσης αντοχής.

Ανομοιομορφία

Μικρή έως μέτρια τοπικά

Ευκολία στην Αποσάθρωση

Μέτρια

Εκσκαψιμότητα

Η εκσκαφή χαρακτηρίζεται ως μέτρια δύσκολη με συμβατικά μηχανικά μέσα

Καταλληλότητα Υλικών για Επιχώματα και Αδρανή Υλικά

E0 - E2, τοπικά E3, χρησιμοποίηση κατόπιν ελέγχου καταλληλότητας. Ακατάλληλα, σε γενικές γραμμές, για αδρανή σκυροδέματος.

Κατηγορίες εδαφών κατά ΕΑΚ

A έως B τοπικά

Υδρογεωλογικά Χαρακτηριστικά

Μέση διαπερατότητα.

Μηχανικά Χαρακτηριστικά

- $c = 15 - 20 \text{ kPa}$
- $\varphi = 30 - 32^\circ$

Ενδεικτική Συμπεριφορά σε τεχνικά έργα

Θεμελίωση κτιριακών κατασκευών και λοιπών τεχνικών έργων κατόπιν εκσκαφής των επιφανειακών υλικών του εδαφικού μανδύα αποσάθρωσης και έδρασης των κτιριακών κατασκευών και λοιπών τεχνικών σε συνεκτική στρώση των υλικών του υποκείμενου υγιούς γεωλογικού σχηματισμού.

Θεμελίωση κτιριακών κ.ά. εγκαταστάσεων σύμφωνα με τις απαιτήσεις του τροποποιημένου Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού (ΕΑΚ) για τα συγκεκριμένα εδάφη, τη Ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας, το εμβαδό της κάτοψης θεμελίωσης και τη Σπουδαιότητα των κτιρίων και λοιπών κτιριακών εγκαταστάσεων (εκπόνηση, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του τροποποιημένου Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού - ΕΑΚ, κατάλληλου εύρους γεωτεχνικής έρευνας και μελέτης όπου απαιτείται).

Όπου απαιτείται, για την κατασκευή κτιριακών κ.ά. εγκαταστάσεων, εκσκαφή πρανών και διαμόρφωση ορυγμάτων ύψους $> 3 \text{ m}$, απαραίτητη προγενέστερη γεωλογική - γεωτεχνική γνωμάτευση.

Λήψη κατάλληλων μέτρων και κατασκευή των αντίστοιχων τεχνικών έργων ώστε να διασφαλίζεται η απρόσκοπτη ροή και η αποστράγγιση των όμβριων υδάτων προς τον πλησιέστερο φυσικό αποδέκτη, στις θέσεις όπου επί των Σχεδίων εντοπίζονται μισγάγγειες.

Τεχνικογεωλογική Ενότητα ΤΕ-4 : Βραχώδεις Σχηματισμοί

Στην Τεχνικογεωλογική Ενότητα ΤΕ-4 των Βραχωδών Σχηματισμών κατατάσσονται, σε πέντε (5) Τεχνικογεωλογικές Υποενότητες, οι γεωλογικοί σχηματισμοί των Ασβεστόλιθων της Γεωτεκτονικής Ενότητας Τριπόλεως (Κ) και των Μεταμορφωμένων Κροκαλοπαγών -

Γραουβακών - Δολομιτωμένων Μαρμάρων (Mm), των Φυλλιτών (Mp), των Φυλλιτών - Χαλαζιτών (MQ) και των Γραφιτικών Φυλλιτών - Χαλαζιτών (MG), της Σειράς των «Φυλλιτών - Χαλαζιτών» της Κρήτης.

TE-4-1 : Ασβεστόλιθοι Γεωτεκτονικής Ενότητας Τριπόλεως (Κ)

Πρόκειται για μικρές, μεμονωμένες εμφανίσεις, μικρού πάχους και περιορισμένης επιφανειακής εξάπλωσης, βραχωδών ασβεστόλιθων της Γεωτεκτονικής Ενότητας Τριπόλεως (Κ), που αποτελούν ολισθόλιθους - ολισθοστρώματα με τη μορφή πολύ μικρών τεκτονικών ρακών εντός της κύριας μάζας του σχηματισμού των «φυλλιτών - χαλαζιτών».

Επιφανειακή εμφάνιση

Εντοπίζονται σε μεμονωμένες και αποκομμένες μεταξύ τους μικρές εμφανίσεις, μικρού πάχους και περιορισμένης επιφανειακής εξάπλωσης, ως ολισθοστρώματα εντός της κύριας μάζας του σχηματισμού των «φυλλιτών - χαλαζιτών».

Ανομοιομορφία

Μικρή

Ευκολία στην Αποσάθρωση

Μικρή

Εκσκαψιμότητα

Η εκσκαφή χαρακτηρίζεται ως μέτρια δύσκολη έως και δύσκολη με συμβατικά μηχανικά μέσα (απαίτηση χρήσης υδραυλικής σφύρας). Πιθανή η απαίτηση τοπικής χρήσης εκρηκτικών.

Καταλληλότητα Υλικών για Επιχώματα και Αδρανή Υλικά

Μετά από θραύση, υλικά καλής ποιότητας για χρήση σε επιχώματα, κατάλληλα ως υλικά υπόβασης οδοστρώματος. Κατάλληλα μετά από θραύση για αδρανή σκυροδέματος.

Κατηγορίες εδαφών κατά ΕΑΚ

A

Υδρογεωλογικά Χαρακτηριστικά

Το άρρηκτο τμήμα της βραχομάζας τους χαρακτηρίζεται χαμηλής υδροπερατότητας έως πρακτικά αδιαπέρατος σχηματισμός. Όμως, στην πράξη, λόγω της παρουσίας δικτύου διακλάσεων και ρωγματώσεων που διατέμνουν τη βραχομάζα τους (δευτερογενές πορώδες), χαρακτηρίζονται από υδρολιθολογικής άποψης ως ένας συνολικά υψηλής διαπερατότητας σχηματισμός.

Μηχανικά Χαρακτηριστικά

Μέσης αντοχής. Βαθμός κερματισμού = 2 έως 3, Βαθμός αποσάθρωσης = 1, και τοπικά = 2, στις ασυνέχειες. Ασυνέχειες : 5 έως 8 ανά m, τραχείες, κυρίως κλειστές, με κύριες γωνίες κλίσης 60° - 80° (διακλάσεις) και δευτερευόντως 20° - 30° (στρώση).

- Βαθμός (RMR) ταξινόμησης Βραχομάζας - Rock Mass Ratio RMR ≈ 40.

Ενδεικτική Συμπεριφορά σε τεχνικά έργα

Εμφανίζουν μέσες τιμές μηχανικής αντοχής, ενώ η συμπεριφορά της βραχομάζας είναι συνήθως ικανοποιητική για θεμελιώσεις. Η παρουσία ρωγμών, ευνοεί την κατά βάθος διάβρωση.

ΤΕ-4-2 : Μεταμορφωμένα Κροκαλοπαγή - Γραουβάκες - Δολομιτωμένα Μάρμαρα (Mm)

Πρόκειται για τεκτονισμένο, βραχώδη σχηματισμό, μαζώδη, άστρωτο και υψηλής αντοχής που διατέμνεται από αραιό δίκτυο ασυνεχειών. Συνίσταται, κυρίως, από μεταμορφωμένα πολύμεικτα κροκαλοπαγή με ασβεσπικό και χαλαζιακό συνδετικό υλικό και κροκάλες χαλαζιτών, φυλλιτών, σχιστόλιθων, μαρμάρων και δολομιτών. Κατά θέσεις εντοπίζονται χαλαζιακοί γραουβάκες και μεταμορφωμένοι χαλαζιακοί ψαμμίτες, ενώ σπανιότερα δολομιτωμένα μάρμαρα με χαλαζιακές φλέβες.

Επιφανειακή εμφάνιση

Εντοπίζονται σε εμφάνιση σημαντικής επιφανειακής εξάπλωσης στα δυτικά του αυχένα διεύθυνσης Β - Ν που οριοθετεί την έκταση της μελέτης σε δυτικού και ανατολικού προσανατολισμού, καθώς και σε μεμονωμένες και αποκομμένες μεταξύ τους εμφανίσεις, στα ανατολικά και βορειοανατολικά πρηνή της περιοχής της μελέτης (βλέπε Χάρτη Χ.Γ.2 Γεωλογικών Συνθηκών και Τεχνικογεωλογικών Στοιχείων).

Ανομοιομορφία

Μέτρια έως μικρή τοπικά

Ευκολία στην Αποσάθρωση

Μέτρια έως μικρή τοπικά

Εκσκαψιμότητα

Η εκσκαφή χαρακτηρίζεται ως μέτρια δύσκολη έως και δύσκολη με συμβατικά μηχανικά μέσα (απαίτηση χρήσης υδραυλικής σφύρας). Πιθανή η απαίτηση τοπικής χρήσης εκρηκτικών.

Καταλληλότητα Υλικών για Επιχώματα και Αδρανή Υλικά

Μετά από θραύση, υλικά καλής ποιότητας για χρήση σε επιχώματα, κατάλληλα ως υλικά υπόβασης οδοστρώματος. Σε γενικές γραμμές ακατάλληλα για αδρανή σκυροδέματος.

Κατηγορίες εδαφών κατά ΕΑΚ

A

Υδρογεωλογικά Χαρακτηριστικά

Το άρρηκτο τμήμα της βραχομάζας τους χαρακτηρίζεται χαμηλής υδροπερατότητας έως πρακτικά αδιαπέρατος σχηματισμός. Όμως, στην πράξη, λόγω της παρουσίας αραιού δικτύου διακλάσεων και ρωγματώσεων που διατέμνουν τη βραχομάζα τους (δευτερογενές πορώδες), χαρακτηρίζονται από υδρολιθολογικής άποψης ως ένας συνολικά χαμηλής έως τοπικά μέσης διαπερατότητας σχηματισμός.

Μηχανικά Χαρακτηριστικά

Μέσης έως υψηλής αντοχής. Βαθμός κερματισμού = 2, Βαθμός αποσάθρωσης = 1, και τοπικά = 2, στις ασυνέχειες. Ασυνέχειες : 2 έως 5 ανά m, τραχείες, κυρίως κλειστές, με κύριες γωνίες κλίσης 20° - 30° (φύλλωση) και δευτερευόντως 60° - 80°(διακλάσεις).

- Βαθμός (RMR) ταξινόμησης Βραχομάζας - Rock Mass Ratio RMR ≈ 50 - 60.

Ενδεικτική Συμπεριφορά σε τεχνικά έργα

Εμφανίζουν υψηλές τιμές μηχανικής αντοχής, ενώ η συμπεριφορά της βραχομάζας είναι συνήθως ικανοποιητική για θεμελιώσεις. Θεμελίωση κτιριακών κατασκευών και λοιπών τεχνικών έργων κατόπιν εκσκαφής των επιφανειακών υλικών του εδαφικού μανδύα αποσάθρωσης και έδρασης των κτιριακών κατασκευών και λοιπών τεχνικών επί των υλικών του βραχώδους γεωλογικού υποβάθρου.

Θεμελίωση κτιριακών κ.ά. εγκαταστάσεων σύμφωνα με τις απαιτήσεις του τροποποιημένου Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού (ΕΑΚ) για τα συγκεκριμένα εδάφη, τη Ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας, το εμβαδό της κάτοψης θεμελίωσης και τη Σπουδαιότητα των κτιρίων και λοιπών κτιριακών εγκαταστάσεων (εκπόνηση, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του τροποποιημένου Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού - ΕΑΚ, κατάλληλου εύρους γεωτεχνικής έρευνας και μελέτης όπου απαιτείται).

Όπου απαιτείται, για την κατασκευή κτιριακών κ.ά. εγκαταστάσεων, εκσκαφή πρηνών και διαμόρφωση ορυγμάτων ύψους > 5 m, απαραίτητη προγενέστερη γεωλογική - γεωτεχνική γνωμάτευση.

ΤΕ-4-3 : Φυλλίτες (Μρ)

Πρόκειται για τεκτονισμένο, βραχώδη σχηματισμό, προερχόμενο από μεταμόρφωση πηλιτικών πετρωμάτων. Συνίσταται από μαρμαρυγιακούς και σιδηρομαγνησιούχους φυλλίτες, με συχνές αποθέσεις οξειδίων του σιδήρου στις επιφάνειες της σχιστότητας και των διακλάσεων. Σε γενικές γραμμές, παρατηρείται πολύ πυκνή διάταξη των επιπέδων σχιστότητας και φύλλωσης, γεγονός που προσδίδει στη βραχομάζα το χαρακτηρισμό του έντονου κερματισμού, με σπανιότερες τις περισσότερο συμπαγείς και υψηλότερου δείκτη ποιότητας πετρώματος (RQD) φάσεις.

Αποτελεί τον φτωχότερο από πλευράς μηχανικών χαρακτηριστικών σχηματισμό της Σειράς των «Φυλλιτών - Χαλαζιτών», ο οποίος από τεχνικής γεωλογικής πλευράς κατατάσσεται στην κατηγορία των μαλακών βράχων χαμηλής αντοχής.

Επιφανειακή εμφάνιση

Εντοπίζονται σε εκτεταμένη επιφανειακή εμφάνιση επί των πρηνών στα δυτικά του αυχένα διεύθυνσης Β - Ν που οριοθετεί την έκταση της μελέτης σε δυτικού και ανατολικού προσανατολισμού, καθώς και σε μικρότερης έκτασης και αποκομμένες μεταξύ τους εμφανίσεις, επί του αυχένα, αλλά και στα ανατολικά - νοτιοανατολικά της περιοχής της μελέτης (βλέπε Χάρτη Χ.Γ.2 Γεωλογικών Συνθηκών και Τεχνικογεωλογικών Στοιχείων). Τοποθετούνται

τεκτονικά μεταξύ των υποκείμενων σχηματισμών των Φυλλιτών - Χαλαζιτών (MQ) και των υπερκείμενων σχηματισμών των Μεταμορφωμένων Κροκαλοπαγών - Γραουβακών - Δολομιτωμένων Μαρμάρων (Mm) της Σειράς των «Φυλλιτών - Χαλαζιτών» της Κρήτης.

Ανομοιομορφία

Μικρή

Ευκολία στην Αποσάθρωση

Μέτρια και τοπικά μεγάλη

Εκσκαψιμότητα

Η εκσκαφή χαρακτηρίζεται από εύκολη έως μέτρια δύσκολη με τις συνηθισμένες συμβατικές μεθόδους.

Καταλληλότητα Υλικών για Επιχώματα και Αδρανή Υλικά

Μετά από θραύση, υλικά μέτριας έως καλής ποιότητας για χρήση σε επιχώματα, κατάλληλα ως υλικά υπόβασης οδοστρώματος. Ακατάλληλα για αδρανή σκυροδέματος.

Κατηγορίες εδαφών κατά ΕΑΚ

A

Υδρογεωλογικά Χαρακτηριστικά

Το άρρηκτο τμήμα της βραχομάζας τους χαρακτηρίζεται χαμηλής υδροπερατότητας έως πρακτικά αδιαπέρατος σχηματισμός. Όμως, στην πράξη, λόγω της πολύ πυκνής διάταξης των επιπέδων σχιστότητας και φύλλωσης, καθώς και του σχετικά πυκνού δικτύου διακλάσεων, που προσδίδουν στη φυλλιτική βραχομάζα το χαρακτηρισμό του έντονου κερματισμού, αναπτύσσεται δευτερογενές πορώδες, με συνέπεια οι φυλλίτες να χαρακτηρίζονται από υδρολιθολογικής άποψης ως ένας συνολικά χαμηλής έως τοπικά μέσης διαπερατότητας σχηματισμός.

Μηχανικά Χαρακτηριστικά

Μαλακοί βράχοι χαμηλής αντοχής. Βαθμός κερματισμού = 3 έως 4, Βαθμός αποσάθρωσης = 1 έως 2, και τοπικά = 3, στις ασυνέχειες. Ασυνέχειες : 8 έως 12 ανά m, μέτρια τραχείες έως λείες, κυρίως κλειστές και μέτρια αποσαθρωμένες - αργιλοποιημένες, με κύριες γωνίες κλίσης 60° - 80° (διακλάσεις) και δευτερευόντως 10° - 25° (φύλλωση).

- Βαθμός (RMR) ταξινόμησης Βραχομάζας - Rock Mass Ratio RMR \approx 30 - 40.
- Γωνία (ϕ_b) βασικής τριβής, $\phi_b = 27.5^{\circ}$ - 30°
- Συντελεστής (JRC) τραχύτητας ασυνεχειών, JRC = 3.4
- Γωνία (α^0) κλίσης ασυνεχειών κατά τη διάτμηση τους στη δοκιμή ολίσθησης, $\alpha^0 = 44^{\circ}$
- Μονοαξονική θλιπτική αντοχή (JCS) των επιφανειών των ασυνεχειών, JCS = 30 MPa

Ενδεικτική Συμπεριφορά σε τεχνικά έργα

Εμφανίζουν χαμηλές τιμές μηχανικής αντοχής, ενώ η συμπεριφορά της βραχομάζας είναι συνήθως ικανοποιητική για θεμελιώσεις. Θεμελίωση κτιριακών κατασκευών και λοιπών τεχνικών έργων κατόπιν εκσκαφής των επιφανειακών υλικών του εδαφικού μανδύα αποσάθρωσης και έδρασης των κτιριακών κατασκευών και λοιπών τεχνικών επί των υλικών του βραχώδους γεωλογικού υποβάθρου.

Θεμελίωση κτιριακών κ.ά. εγκαταστάσεων σύμφωνα με τις απαιτήσεις του τροποποιημένου Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού (ΕΑΚ) για τα συγκεκριμένα εδάφη, τη Ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας, το εμβαδό της κάτοψης θεμελίωσης και τη Σπουδαιότητα των κτιρίων και λοιπών κτιριακών εγκαταστάσεων (εκπόνηση, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του τροποποιημένου Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού - ΕΑΚ, κατάλληλου εύρους γεωτεχνικής έρευνας και μελέτης όπου απαιτείται).

Όπου απαιτείται, για την κατασκευή κτιριακών κ.ά. εγκαταστάσεων, εκσκαφή πρανών και διαμόρφωση ορυγμάτων ύψους > 5 m, απαραίτητη προγενέστερη γεωλογική - γεωτεχνική γνωμάτευση.

ΤΕ-4-4 : Φυλλίτες - Χαλαζίτες (MQ)

Πρόκειται για τεκτονισμένο και μεταμορφωμένο σχηματισμό, προερχόμενο από μεταμόρφωση ιζηματογενών πετρωμάτων, ο οποίος συνίσταται από εναλλαγές οριζόντων φυλλιτών χαμηλής και, κατά θέσεις, μέσης αντοχής με ορίζοντες συμπαγών πάγκων χαλαζιτών υψηλής αντοχής και χαλαζιτικών σχιστόλιθων μέσης έως υψηλής αντοχής.

Επιφανειακή εμφάνιση

Από τους γεωλογικούς σχηματισμούς της Σειράς των «Φυλλιτών - Χαλαζιτών» της Κρήτης, που εμφανίζονται στην περιοχή της μελέτης, αποτελεί αυτόν με τη μεγαλύτερη επιφανειακή εξάπλωση, με εκτεταμένες εμφανίσεις σε όλη την υπό μελέτη έκταση (βλέπε Χάρτη Χ.Γ.2 Γεωλογικών Συνθηκών και Τεχνικογεωλογικών Στοιχείων). Ο σχηματισμός των Φυλλιτών - Χαλαζιτών (MQ) τοποθετείται τεκτονικά μεταξύ των υποκείμενων σχηματισμών των Γραφικών Φυλλιτών - Χαλαζιτών (MG) και των υπερκείμενων σχηματισμών των Φυλλιτών (Mp).

Ανομοιομορφία

Μέτρια και κατά θέσεις μεγάλη

Ευκολία στην Αποσάθρωση

Μικρή και τοπικά μέτρια

Εκσκαψιμότητα

Η εκσκαφή χαρακτηρίζεται από μέτρια δύσκολη έως και δύσκολη με τις συνηθισμένες συμβατικές μεθόδους (απαίτηση χρήσης υδραυλικής σφύρας). Πιθανή η απαίτηση τοπικής χρήσης εκρηκτικών.

Καταλληλότητα Υλικών για Επιχώματα και Αδρανή Υλικά

Μετά από θραύση, υλικά καλής ποιότητας για χρήση σε επιχώματα, κατάλληλα ως υλικά υπόβασης οδοστρώματος. Ακατάλληλα για αδρανή σκυροδέματος.

Κατηγορίες εδαφών κατά ΕΑΚ

A

Υδρογεωλογικά Χαρακτηριστικά

Το άρρηκτο τμήμα της βραχομάζας τους χαρακτηρίζεται χαμηλής υδροπερατότητας έως πρακτικά αδιαπέρατος σχηματισμός. Όμως, στην πράξη, λόγω της διάταξης των επιπέδων σχιστότητας και φύλλωσης, καθώς και του δικτύου διακλάσεων, αναπτύσσεται δευτερογενές πορώδες, με συνέπεια οι Φυλλίτες - Χαλαζίτες (MQ) να χαρακτηρίζονται από υδρολιθολογικής άποψης ως ένας συνολικά χαμηλής έως τοπικά μέσης διαπερατότητας σχηματισμός.

Μηχανικά Χαρακτηριστικά

Βράχοι υψηλής και τοπικά μέσης αντοχής. Βαθμός κερματισμού = 2 έως 3, Βαθμός αποσάθρωσης = 1 και τοπικά = 2, στις ασυνέχειες. Ασυνέχειες : 5 έως 8 ανά m, τραχείες, κυρίως κλειστές και ελαφρά έως μέτρια αποσαθρωμένες, με κύριες γωνίες κλίσης 60° - 90° (διακλάσεις) και δευτερευόντως 10° - 25° (φύλλωση).

- Βαθμός (RMR) ταξινόμησης Βραχομάζας - Rock Mass Ratio RMR ≈ 50 - 60.
- Γωνία (ϕ_b) βασικής τριβής, $\phi_b = 27.5^\circ - 30^\circ$
- Συντελεστής (JRC) τραχύτητας ασυνεχειών, JRC = 3.4
- Γωνία (α^0) κλίσης ασυνεχειών κατά τη διάτμηση τους στη δοκιμή ολίσθησης, $\alpha^0 = 44^\circ$
- Μονοαξονική θλιπτική αντοχή (JCS) των επιφανειών των ασυνεχειών, JCS = 30 MPa

Ενδεικτική Συμπεριφορά σε τεχνικά έργα

Εμφανίζουν, σε γενικές γραμμές, υψηλές τιμές μηχανικής αντοχής, ενώ η συμπεριφορά της βραχομάζας είναι συνήθως ικανοποιητική για θεμελιώσεις. Θεμελίωση κτιριακών κατασκευών και λοιπών τεχνικών έργων κατόπιν εκσκαφής των επιφανειακών υλικών του εδαφικού μανδύα αποσάθρωσης και έδρασης των κτιριακών κατασκευών και λοιπών τεχνικών επί των υλικών του βραχώδους γεωλογικού υποβάθρου.

Θεμελίωση κτιριακών κ.ά. εγκαταστάσεων σύμφωνα με τις απαιτήσεις του τροποποιημένου Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού (ΕΑΚ) για τα συγκεκριμένα εδάφη, τη Ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας, το εμβαδό της κάτοψης θεμελίωσης και τη Σπουδαιότητα των κτιρίων και λοιπών κτιριακών εγκαταστάσεων (εκπόνηση, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του τροποποιημένου Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού - ΕΑΚ, κατάλληλου εύρους γεωτεχνικής έρευνας και μελέτης όπου απαιτείται).

Όπου απαιτείται, για την κατασκευή κτιριακών κ.ά. εγκαταστάσεων, εκσκαφή πρανών και διαμόρφωση ορυγμάτων ύψους > 5 m, απαραίτητη προγενέστερη γεωλογική - γεωτεχνική γνωμάτευση για την προστασία από την εκδήλωση βραχοπτώσεων (σφηνοειδείς ολισθήσεις, επίπεδες ολισθήσεις, άμεσες και καμπτικές ανατροπές).

TE-4-5 : Γραφικοί Φυλλίτες - Χαλαζίτες (MG)

Πρόκειται για τον κατώτερο τεκτονικά σχηματισμό της Σειράς των «Φυλλιτών - Χαλαζιτών». Συνίσταται από εναλλαγές λεπτών (έως 0.50 m) οριζόντων μαλακών γραφικών φυλλιτών χαμηλής έως μηδενικής αντοχής και οριζόντων μεγαλύτερου πάχους (2.00 - 3.00 m και κατά θέσεις 4.00 - 6.00 m) συμπαγών πάγκων χαλαζιτών υψηλής αντοχής και υψηλού δείκτη ποιότητας πετρώματος (RQD).

Οι εναλλαγές αυτές των οριζόντων σε συνδυασμό με το δίκτυο των σχεδόν κατακόρυφων διακλάσεων και των επιπέδων σχιστότητας προσδίδουν στην παράκτια βραχώδη περιοχή τις εντυπωσιακές γεωμορφές των πάγκων με τη χαρακτηριστική στυλοειδή κατάτμηση.

Επιφανειακή εμφάνιση

Εντοπίζεται στο δυτικό και παράκτιο τμήμα της περιοχής της μελέτης και στα χαμηλότερα υψομετρικά σημεία (βλέπε Χάρτη Χ.Γ.2 Γεωλογικών Συνθηκών και Τεχνικογεωλογικών Στοιχείων).

Ανομοιομορφία

Μέτρια έως μεγάλη

Ευκολία στην Αποσάθρωση

Μικρή και τοπικά, στις ενδιαστρώσεις των γραφικών φυλλιτών, μεγάλη

Εκσκαψιμότητα

Η εκσκαφή χαρακτηρίζεται έως δύσκολη με τις συνηθισμένες συμβατικές μεθόδους (χρήση υδραυλικής σφύρας). Πολύ πιθανή η απαίτηση τοπικής χρήσης εκρηκτικών.

Καταλληλότητα Υλικών για Επιχώματα και Αδρανή Υλικά

Μετά από θραύση, υλικά καλής ποιότητας για χρήση σε επιχώματα, κατάλληλα ως υλικά υπόβασης οδοστρώματος. Ακατάλληλα για αδρανή σκυροδέματος.

Κατηγορίες εδαφών κατά ΕΑΚ

A

Υδρογεωλογικά Χαρακτηριστικά

Το άρρηκτο τμήμα της βραχομάζας τους χαρακτηρίζεται χαμηλής υδροπερατότητας έως πρακτικά αδιαπέρατος σχηματισμός. Όμως, στην πράξη, λόγω της διάταξης των επιπέδων σχιστότητας και φύλλωσης, καθώς και του δικτύου διακλάσεων, αναπτύσσεται δευτερογενές πορώδες, με συνέπεια οι Γραφικοί Φυλλίτες - Χαλαζίτες (MG) να χαρακτηρίζονται από υδρολιθολογικής άποψης ως ένας συνολικά χαμηλής έως τοπικά μέσης διαπερατότητας σχηματισμός.

Μηχανικά Χαρακτηριστικά

Βράχοι υψηλής και τοπικά, στις ενδιαστρώσεις των γραφικών φυλλιτών, χαμηλής αντοχής. Βαθμός κερματισμού = 2, Βαθμός αποσάθρωσης = 1 και τοπικά = 2 έως 3, στις ασυνέχειες και στις ενδιαστρώσεις των γραφικών φυλλιτών. Ασυνέχειες : 4 έως 6 ανά m, τραχείες, κυρίως κλειστές και ελαφρά αποσαθρωμένες έως έντονα αποσαθρωμένες στις ενδιαστρώσεις των

γραφιτικών φυλλιτών, με κύριες γωνίες κλίσης 60° - 90° (διακλάσεις) και δευτερευόντως 10° - 25° (φύλλωση - σχιστότητα).

- Βαθμός (RMR) ταξινόμησης Βραχομάζας - Rock Mass Ratio RMR $\approx 60 - 70$.
- Γωνία (ϕ_b) βασικής τριβής χαλαζιτών, $\phi_b = 32^{\circ} - 35^{\circ}$
- Γωνία (ϕ_b) βασικής τριβής γραφιτικών φυλλιτών, $\phi_b = 25^{\circ}$
- Συντελεστής (JRC) τραχύτητας ασυνεχειών χαλαζιτών, JRC = 4 - 6
- Συντελεστής (JRC) τραχύτητας ασυνεχειών γραφιτικών φυλλιτών, JRC = 2.4
- Γωνία (α°) κλίσης ασυνεχειών χαλαζιτών κατά τη διάτμηση τους στη δοκιμή ολίσθησης, $\alpha^{\circ} = 50^{\circ}$
- Γωνία (α°) κλίσης ασυνεχειών γραφιτικών φυλλιτών κατά τη διάτμηση τους στη δοκιμή ολίσθησης, $\alpha^{\circ} = 35^{\circ}$
- Μονοαξονική θλιπτική αντοχή (JCS) των επιφανειών των ασυνεχειών χαλαζιτών, JCS = 50 - 60 MPa
- Μονοαξονική θλιπτική αντοχή (JCS) των επιφανειών των ασυνεχειών γραφιτικών φυλλιτών, JCS = 5 MPa

Ενδεικτική Συμπεριφορά σε τεχνικά έργα

Εμφανίζουν, σε γενικές γραμμές, υψηλές τιμές μηχανικής αντοχής, ενώ η συμπεριφορά της βραχομάζας είναι συνήθως ικανοποιητική για θεμελιώσεις. Θεμελίωση κτιριακών κατασκευών και λοιπών τεχνικών έργων κατόπιν εκσκαφής των επιφανειακών υλικών του εδαφικού μανδύα αποσάθρωσης και έδρασης των κτιριακών κατασκευών και λοιπών τεχνικών επί των υλικών του βραχώδους γεωλογικού υποβάθρου.

Θεμελίωση κτιριακών κ.ά. εγκαταστάσεων σύμφωνα με τις απαιτήσεις του τροποποιημένου Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού (ΕΑΚ) για τα συγκεκριμένα εδάφη, τη Ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας, το εμβαδό της κάτοψης θεμελίωσης και τη Σπουδαιότητα των κτιρίων και λοιπών κτιριακών εγκαταστάσεων (εκπόνηση, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του τροποποιημένου Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού - ΕΑΚ, κατάλληλου εύρους γεωτεχνικής έρευνας και μελέτης όπου απαιτείται).

Όπου απαιτείται, για την κατασκευή κτιριακών κ.ά. εγκαταστάσεων, εκσκαφή πρανών και διαμόρφωση ορυγμάτων ύψους > 5 m, απαραίτητη προγενέστερη γεωλογική - γεωτεχνική γνωμάτευση για την προστασία από την εκδήλωση βραχοπτώσεων (σφηνοειδείς ολισθήσεις, επίπεδες ολισθήσεις, άμεσες και καμπτικές ανατροπές).

6.3. Δοκιμές Σφύρας Schmidt - τραχύτητας ασυνεχειών (JRC) - Tilt Test σε πετρώματα της Σειράς των «Φυλλιτών - Χαλαζιτών»

Η τιμή της θλιπτικής αντοχής της ασυνέχειας JCS μπορεί να προσδιοριστεί πειραματικά με τη χρήση της σφύρας Schmidt, από την τιμή R αναπήδησης στην επιφάνεια της ασυνέχειας με την εξίσωση:

$$\log_{10} JCS = 0.88 \gamma R + 1.01$$

Ο συντελεστής τραχύτητας της ασυνέχειας JRC μπορεί να προσδιοριστεί οπτικά από βασικά προφίλ ασυνεχειών όπως φαίνονται στα Σχήματα 6.3.1. και 6.3.2 για διαφορετικά μήκη ασυνεχειών.

Στο κριτήριο διατμητικής αντοχής ασυνεχειών Barton - Bandis η γωνία ανεπιπεδότητας i εκφράζεται από τη σχέση:

$$i = JRC \cdot \log_{10} \left(\frac{JCS}{\sigma_n} \right)$$

Ο δείκτης JRC μπορεί να προσδιοριστεί και πειραματικά από τα αποτελέσματα δοκιμής άμεσης διάτμησης ασυνεχειών από τη σχέση:

$$JRC = \left(\frac{\tan^{-1}(\tau_m / \sigma_n) - \phi_b}{\log_{10} \left(\frac{JCS}{\sigma_n} \right)} \right)$$

Επίσης μπορεί να υπολογισθεί από απλή δοκιμή ολισθήσεως ή δοκιμή κεκλιμένης τράπεζας (tilt test) από τη σχέση:

$$JRC = \left(\frac{\alpha^o - \phi_b}{\log_{10} \left(\frac{JCS}{\sigma_n} \right)} \right)$$










Όπου α^o είναι η γωνία κλίσης της ασυνέχειας κατά την διάτμησή της στη δοκιμή ολίσθησης. Επισημαίνεται ότι η τιμή του δείκτη JRC μειώνεται εκθετικά με αυξανόμενο μήκος ασυνέχειας. Για την αναγωγή των μετρήσεων JRC από κλίμακα εργαστηρίου σε κλίμακα προβλήματος (L_n = μέσο μέγεθος μοναδιαίων ασυνεχειών στο πεδίο) μπορεί να χρησιμοποιηθεί η σχέση:

$$JRC_n = JRC_o (L_n / L_o)^{-0.02JRC_o}$$

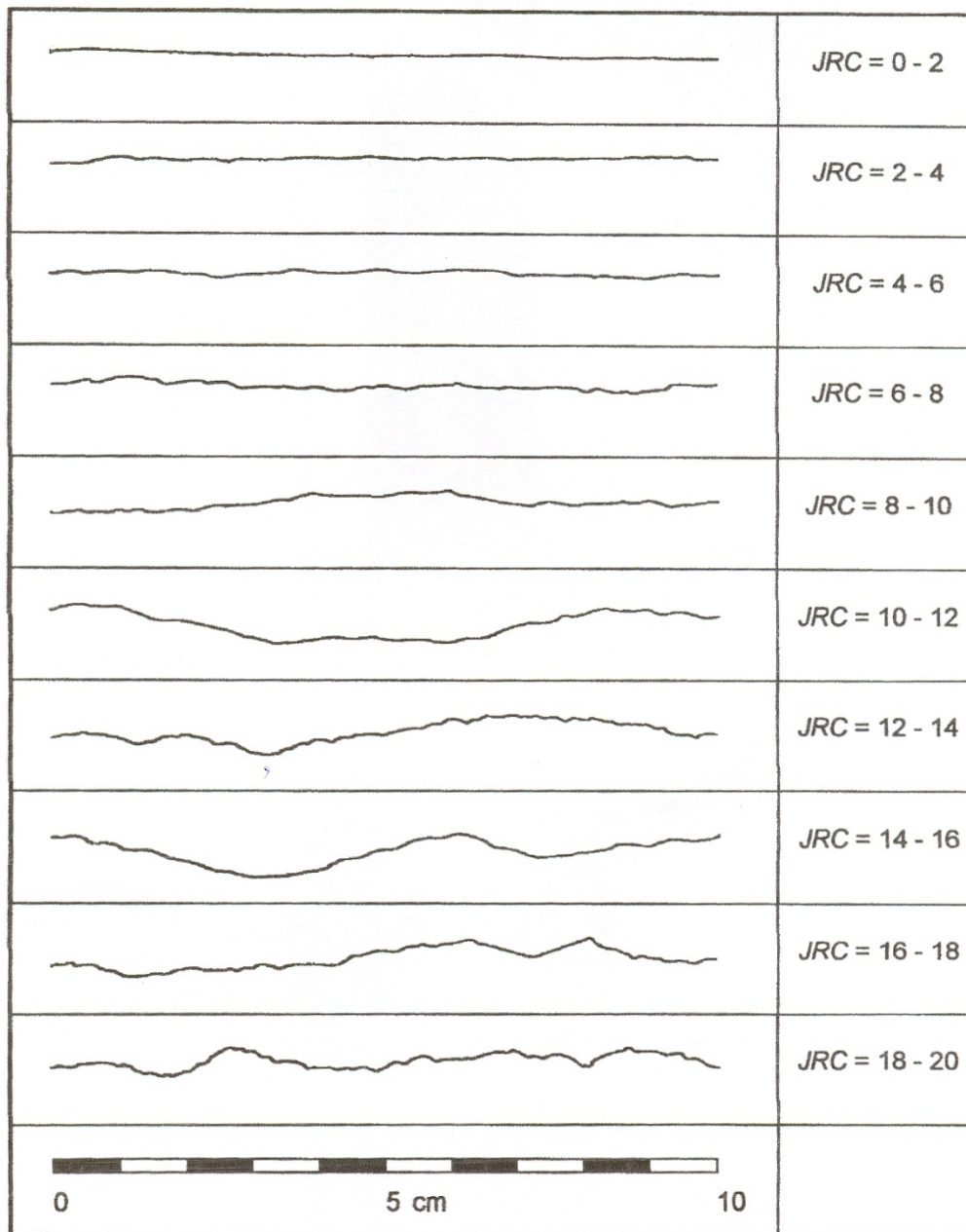
Εφόσον λοιπόν προσδιορισθούν οι τιμές των JRC, JCS και ϕ_b , τότε εφαρμόζοντας την ανωτέρω σχέση μπορούμε:

- Να υπολογίσουμε την περιβάλλουσα μέγιστης διατμητικής αντοχής $\tau_m - \sigma_n$, για οποιοδήποτε εύρος τιμών σ_n και L_n .
- Να υπολογίσουμε την μέγιστη γωνία τριβής ($\phi_m = \arctan (\tau_m / \sigma_n)$) για διάφορες ορθές τάσεις και μέγεθος ασυνεχειών,
- Να υπολογίσουμε την μέγιστη γωνία διαστολής (d_n°) για διάφορα σ_n και L_n .

Επισημαίνεται ότι για μεγάλες τιμές JCS / σ_n και JRC είναι δυνατόν να υπολογισθούν πολύ μεγάλες τιμές μέγιστης γωνίας τριβής ϕ . Σε αυτές τις περιπτώσεις εφαρμόζεται μία γραμμική περιβάλλουσα $\tau_m = \sigma_n = \tan 70^\circ$.

Description	Profile	J_r	JRC 200mm	JRC 1 m
Rough		4	20	11
Smooth		3	14	9
Slickensided	 Stepped	2	11	8
Rough		3	14	9
Smooth		2	11	8
Slickensided	 Undulating	1.5	7	6
Rough		1.5	2.5	2.3
Smooth		1.0	1.5	0.9
Slickensided	 Planar	0.5	0.5	0.4

Σχήμα 6.3.1. : Συσχέτιση ανάμεσα στο J_r του συστήματος Q και το JRC για δείγματα διαστάσεων 200 mm και 1000 mm (Barton, 1987)



Σχήμα 6.3.2. : Προφίλ τραχύτητας και αντίστοιχες τιμές JRC (Barton & Choubey, 1977)

Για τη συγκεκριμένη περίπτωση ακολουθήθηκε η παραπάνω μεθοδολογία, καθώς από την αυτοψία στη θέση του έργου έγινε σαφές ότι η ευστάθεια των βραχωδών πρανών καθορίζεται κατά κύριο λόγο από τον τεκτονισμό της βραχομάζας και τη διατμητική αντοχή των ασυνεχειών. Δεδομένου ότι δεν κατέστη δυνατή η εξεύρεση κατάλληλων δοκιμών για την εκτέλεση δοκιμών άμεσης διάτμησης για τον εργαστηριακό προσδιορισμό της διατμητικής αντοχής των ασυνεχειών, πραγματοποιήθηκαν απλές επί τόπου δοκιμές, όπως δοκιμή ολίσθησης, δοκιμές με τη σφύρα Schmidt και προσδιορισμός της τραχύτητας των ασυνεχειών με "χτένα". Τα αποτελέσματα των δοκιμών αυτών είναι τα ακόλουθα:

Κατά τη διάρκεια των γεωλογικών ερευνητικών εργασιών πεδίου πραγματοποιήθηκαν δοκιμές με τη σφύρα Schmidt σε επιφάνειες ασυνεχειών (στεγνές). Τα αποτελέσματα των δοκιμών αυτών είναι τα ακόλουθα, ενώ με τη χρήση των διαγραμμάτων Deere and Miller, 1966, υπολογίζονται οι τιμές της μονοαξονικής αντοχής των επιφανειών των ασυνεχειών JCS:

Σε κατακόρυφες ασυνέχειες των φυλλιτών

Κάθετα σε επιφάνεια κλίσης 85° : $R = 28, 26, 24, 20, 12, 18$

Σε παραοριζόντιες ασυνέχειες στη στρώση των φυλλιτών

Κάθετα σε επιφάνεια κλίσης 14° : $R = 14, 12, 18, 16, 22, 28, 22, 31$

Οι δοκιμές έδωσαν τιμές κρουσιμετρήσεων στα εύρη :

Παρακατακόρυφες ασυνέχειες φυλλιτών : $R = 12 \div 28$, με μέση τιμή $R = 21.33$.

Κατά συνέπεια με εφαρμογή της σχέσης:

$$\log_{10}JCS = 0.88 \gamma R + 1.01$$

έχουμε την μονοαξονική θλιπτική αντοχή των επιφανειών των ασυνεχειών $JCS = 31.5$ MPa.

Παραοριζόντιες ασυνέχειες (στρώση) φυλλιτών : $R = 12 \div 31$, με μέση τιμή $R = 20.38$.

Κατά συνέπεια με εφαρμογή της σχέσης:

$$\log_{10}JCS = 0.88 \gamma R + 1.01$$

έχουμε την μονοαξονική θλιπτική αντοχή των επιφανειών των ασυνεχειών $JCS = 30$ MPa.

Δεδομένου ότι τα αποτελέσματα είναι σε πολύ καλή συσχέτιση ανάμεσα στις παραοριζόντιες και στις παρακατακόρυφες ασυνέχειες, επιλέγουμε την χρησιμοποίηση του μέσου όρου των τιμών ως ακολούθως:

Σύνολο ασυνεχειών φυλλιτών : $R = 12 \div 31$, με μέση τιμή $R = 20.78$.

Κατά συνέπεια με εφαρμογή της σχέσης:

$$\log_{10}JCS = 0.88 \gamma R + 1.01$$

έχουμε την μονοαξονική θλιπτική αντοχή των επιφανειών των ασυνεχειών $JCS = 30.6$ MPa.

Από το Σχήμα 6.3.3. οι βασικές γωνίες τριβής για σχιστόλιθο και τον αργιλόλιθο έχουν τιμές:

$$\Phi_{\text{bdry}} = 25^\circ \div 30^\circ \text{ με μέση τιμή } \Phi_{\text{bdry}} = 27.5^\circ \text{ και } \Phi_{\text{bwet}} = 21^\circ$$

Κατά συνέπεια επιλέγεται η τιμή $\phi_b = 27.5^\circ \div 30^\circ \geq \phi_{\text{residual}}$ για την περίπτωση των φυλλιτών και η τιμή $\phi_b = 25^\circ \geq \phi_{\text{residual}}$ για την περίπτωση των γραφιτικών φυλλιτών.

Με βάση τα προφίλ των ασυνεχειών των Σχημάτων 6.3.1. και 6.3.2. η τιμή του συντελεστή τραχύτητας ασυνεχειών εκτιμάται στα ακόλουθα εύρη :

JRC = 2 ÷ 4 για μήκος ασυνέχειας L = 100 mm,

JRC = 2.5 για μήκος ασυνέχειας L = 200 mm,

JRC = 2.3 για μήκος ασυνέχειας L = 1000 mm,

Η τιμή αυτή προκύπτει και από τις επί τόπου δοκιμές ολίσθησης που πραγματοποιήθηκαν (tilt test) σε δείγματα πετρωμάτων, οι οποίες έδωσαν εύρος τιμών $\alpha = 40^\circ \div 50^\circ$ για την τεχνικογεωλογική ενότητα των φυλλιτών, με αναλυτικά αποτελέσματα :

Τεχνικογεωλογική Ενότητα Φυλλιτών : ($\alpha = 40^\circ, 42^\circ, 50^\circ$) με μέση τιμή $\alpha = 44^\circ$.

Τεχνικογεωλογική Ενότητα Γραφιτικών φυλλιτών : ($\alpha = 35^\circ, 36^\circ, 36^\circ$) με μέση τιμή $\alpha = 35.67^\circ$.

Με βάση την εξίσωση:
$$JRC = \left(\frac{\alpha^\circ - \phi_b}{\log_{10} \left(\frac{JCS}{\sigma_n} \right)} \right)$$
 έχουμε τα ακόλουθα:

Για την περίπτωση των φυλλιτών: για $\phi_b = 27.5^\circ \div 30^\circ$, τιμή **JRC = 3.68 ÷ 3.12**.

Τελικά επιλέχθηκε η τιμή **JRC = 3.4**.

Για την περίπτωση των γραφιτικών φυλλιτών: για $\phi_b = 25^\circ$, τιμή **JRC = 2.38**

Τελικά επιλέχθηκε η τιμή **JRC = 2.4**.

Τύπος πετρώματος	Γωνία βασικής τριβής (Φ_b°)	Συνθήκες υγρασίας κατά δοκιμή	
1. ΙΖΗΜΑΤΟΓΕΝΗ Ψαμμίτης (χαλαζιακός)	26° - 37°	Ξηρές	
	25° - 35°	Υγρές	
	Ψαμμίτης (αργιλλικός)	31° - 35°	Ξηρές
		27° - 31°	Υγρές
	Κροκαλοπαγές Ασβεστόλιθος	35°	Ξηρές
		31° - 37° 27° - 35°	Ξηρές Υγρές
2. ΠΥΡΙΓΕΝΗ Βασάλτης	35° - 38°	Ξηρές	
	31° - 36°	Υγρές	
	Γρανίτης (λεπτόκοκκος)	31° - 35°	Ξηρές
		29° - 31°	Υγρές
	Γρανίτης (αδρόκοκκος)	31° - 35°	Ξηρές
		31° - 33°	Υγρές
	Δολερίτης	32°	Ξηρές
		32°	Υγρές
3. ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΜΕΝΑ Αμφιβολίτης	32°	Ξηρές	
	Γνεύσιος	26° - 39°	Ξηρές
		25° - 26°	Υγρές
	Σχιστόλιθος	25° - 30°	Ξηρές
		21°	Υγρές

Σχήμα 6.3.3. : Αντιπροσωπευτικές τιμές γωνιών βασικής τριβής (ϕ_b)

7. ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑ

7.1. Κατηγορίες Γεωλογικής Καταλληλότητας

7.1.1. Περιοχές Γεωλογικά Ακατάλληλες για Δόμηση

AK 1: Οι Περιοχές που γειτνιάζουν με Κοίτες Υδατορεμάτων (Ζώνη εύρους 10 m εκατέρωθεν των ενδεικτικών γραμμών πλημμύρας των υδατορεμάτων).

Στη ζώνη AK 1 των Γεωλογικά Ακατάλληλων Περιοχών ανήκουν οι περιοχές οι οποίες γειτνιάζουν με κοίτες υδατορεμάτων και ως εκ τούτου η ανέγερση οποιασδήποτε κατασκευής διέπεται από συγκεκριμένες ρυθμίσεις.

Σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία, για τα ρέματα στα οποία έχουν καθοριστεί οι οριογραμμές απαγορεύεται απολύτως η δόμηση μέσα στην έκταση που περικλείεται από τις οριογραμμές του ρέματος, ενώ εκτός αυτών επιτρέπεται η δόμηση εντός σχεδίου (N.4258/2014) σε απόσταση 10 m από τις γραμμές πλημμύρας του υδατορέματος, σύμφωνα με τους όρους δόμησης της περιοχής.

Εν προκειμένω, η ζώνη **AK 1 των Γεωλογικά Ακατάλληλων Περιοχών περιλαμβάνει έκταση εύρους 10 m εκατέρωθεν των γραμμών πλημμύρας των υδατορεμάτων, καθώς και την έκταση που περικλείεται εντός των οριογραμμών τους**, σύμφωνα με τη σχετική «Μελέτη Οριοθέτησης Υδατορευμάτων στη θέση «Ραβδούχα», ΠΕ Χανίων».

Για την οριοθέτηση και το χαρακτηρισμό των υδατορεμάτων έχει εκπονηθεί, από τη μελετητική εταιρεία «SEEMAN SMART ENVIRONMENTAL ENGINEERING AND MANAGEMENT I.K.E.», πλήρης μελέτη οριοθέτησης, σύμφωνα με το Ν. 4258/2014 και τις αντίστοιχες προδιαγραφές της ΚΥΑ 140055/13-01-2017 (ΦΕΚ 428/Β/2017). Η μελέτη οριοθέτησης υποβλήθηκε προς έγκριση στις αρμόδιες υπηρεσίες, εγκρίθηκε με το υπ' αριθμό 139648/26-5-2021 έγγραφο του Τμήματος Δομών Περιβάλλοντος της Π.Ε Χανίων, επικυρώθηκε από τη Δ/ση Περιβάλλοντος και Χωρικού Σχεδιασμού της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Κρήτης και έλαβε αριθμό πρωτοκόλλου 3994/8-11-2021.

Εντός της έκτασης της Ζώνης AK 1 απαγορεύεται απολύτως η δόμηση, είναι όμως δυνατή η διέλευση οδοποιίας (οδοί - πεζόδρομοι - τεχνικά γεφύρωσης) ή και η διέλευση δικτύων υποδομής (αγωγοί αποχέτευσης, αγωγοί ύδρευσης, δίκτυα ΟΚΩ κα), κατόπιν εκπόνησης ειδικής γεωλογικής - γεωτεχνικής έρευνας και μελέτης, προσαρμοσμένης στις ανάγκες του εκάστοτε έργου, δεδομένου ότι οι περιοχές των υδατορεμάτων, ως επί το πλείστον, γειτνιάζουν με περιοχές έντονων μορφολογικών κλίσεων, προβληματικών εδαφών και γεωλογικών σχηματισμών με χαμηλές τιμές μηχανικών χαρακτηριστικών.

AK 2 : Οι περιοχές πλευρικών κορημάτων (Q.sc) και (Q.Mi-Mk) και θαλάσσιας αναβαθμίδας (q.m1) με μορφολογική κλίση εδάφους > 70%.

Στη ζώνη AK 2 των Γεωλογικά Ακατάλληλων για Δόμηση Περιοχών ανήκουν οι περιοχές ανάπτυξης του σχηματισμού των πλευρικών κορημάτων (Q.sc) και (Q.Mi-Mk), καθώς και της θαλάσσιας αναβαθμίδας (q.m1), με μορφολογική κλίση εδάφους > 70%.

Στις περιοχές της ζώνης AK 2 η κατασκευή οιασδήποτε κτηριακής εγκατάστασης ή υποδομής, που απαιτείται για τις εξεταζόμενες χρήσεις, κρίνεται ότι ενέχει υψηλό βαθμό επικινδυνότητας, ενώ παράλληλα παρουσιάζει ιδιαίτερες τεχνικές δυσκολίες για την υλοποίησή της, κατά συνέπεια οι εκτάσεις εντός της ζώνης AK 2 χαρακτηρίζονται ως Περιοχές Γεωλογικά Ακατάλληλες για Δόμηση.

Εντός της ζώνης αυτής απαγορεύεται απολύτως η δόμηση, είναι όμως δυνατή η διέλευση δικτύων υποδομής (αγωγοί αποχέτευσης, αγωγοί ύδρευσης, δίκτυα ΟΚΩ κα), κατόπιν εκπόνησης ειδικής γεωλογικής - γεωτεχνικής έρευνας και μελέτης, προσαρμοσμένης στις ανάγκες του εκάστοτε έργου.

AK 3 : Οι περιοχές «φυλλιτών - χαλαζιτών» με μορφολογική κλίση εδάφους > 82%

Στη ζώνη AK 3 των Γεωλογικά Ακατάλληλων Περιοχών ανήκουν οι περιοχές ανάπτυξης του σχηματισμού των «φυλλιτών - χαλαζιτών» με μορφολογική κλίση εδάφους > 82%.

Στις περιοχές της ζώνης AK 3 η κατασκευή οιασδήποτε κτηριακής εγκατάστασης ή υποδομής, που απαιτείται για τις εξεταζόμενες χρήσεις, κρίνεται ότι ενέχει υψηλό βαθμό επικινδυνότητας, ενώ παράλληλα παρουσιάζει ιδιαίτερες τεχνικές δυσκολίες για την υλοποίησή της, κατά συνέπεια οι εκτάσεις εντός της ζώνης AK 3 χαρακτηρίζονται ως Περιοχές Γεωλογικά Ακατάλληλες για Δόμηση.

Εντός της ζώνης αυτής απαγορεύεται απολύτως η δόμηση, είναι όμως δυνατή η διέλευση δικτύων υποδομής (αγωγοί αποχέτευσης, αγωγοί ύδρευσης, δίκτυα ΟΚΩ κα), κατόπιν εκπόνησης ειδικής γεωλογικής - γεωτεχνικής έρευνας και μελέτης, προσαρμοσμένης στις ανάγκες του εκάστοτε έργου.

7.1.2. Περιοχές Γεωλογικά Κατάλληλες Υπό Προϋποθέσεις για Δόμηση

Κ.Π. 1: Οι περιοχές εμφάνισης αλλουβιακών αποθέσεων - προσχώσεων (Q.al), πλευρικών κορημάτων (Q.sc) και (Q.Mi-Mk) και μαργών - ψαμμιτών - μαργαϊκών ψηφιδοπαγών (Mi) με μορφολογική κλίση εδάφους < 35%, κατάλληλες υπό προϋποθέσεις για δόμηση πολυόροφων κτιρίων (ύψος κτιρίων, ανεξαρτήτως στέγης, > 7.50 m).

Προϋποθέσεις:

α) Θεμελίωση κτιριακών κατασκευών και λοιπών τεχνικών έργων κατόπιν εκσκαφής των επιφανειακών υλικών του εδαφικού μανδύα αποσάθρωσης και έδρασης των κτιριακών κατασκευών και λοιπών τεχνικών σε συνεκτική στρώση των υλικών του υποκείμενου υγιούς γεωλογικού σχηματισμού.

β) Θεμελίωση κτιριακών κ.ά. εγκαταστάσεων σύμφωνα με τις απαιτήσεις του τροποποιημένου Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού (ΕΑΚ) για τα συγκεκριμένα εδάφη, τη Ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας, το εμβαδό της κάτοψης θεμελίωσης και τη Σπουδαιότητα των κτιρίων και λοιπών κτιριακών εγκαταστάσεων (εκπόνηση, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του τροποποιημένου Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού - ΕΑΚ, κατάλληλου εύρους γεωτεχνικής έρευνας και μελέτης όπου απαιτείται).

γ) Όπου απαιτείται, για την κατασκευή κτιριακών κ.ά. εγκαταστάσεων, εκσκαφή πρανών και διαμόρφωση ορυγμάτων ύψους > 3 m, απαραίτητη προγενέστερη γεωλογική - γεωτεχνική γνωμάτευση.

δ) Λήψη κατάλληλων μέτρων και κατασκευή των αντίστοιχων τεχνικών έργων ώστε να διασφαλίζεται η απρόσκοπτη απορροή και η αποστράγγιση των όμβριων υδάτων προς τον πλησιέστερο φυσικό αποδέκτη, στις θέσεις όπου επί των Γεωλογικών Χαρτών εντοπίζονται μισγάγγειες.

ε) Απομάκρυνση, των ολισθόλιθων (ΟΙ), προϊόντων διάβρωσης των «φυλλιτών - χαλαζιτών» του γεωλογικού υπόβαθρου, που εντοπίζονται τοπικά επί των πλευρικών κορημάτων, στις θέσεις εκείνες όπου επικρατούν οριακές συνθήκες ισορροπίας (εφικτή με τα συνήθη μηχανικά μέσα).

Κ.Π. 2: Οι περιοχές εμφάνισης πλευρικών κορημάτων (Q.sc) και (Q.Mi-Mk) και μαργών - ψαμμιτών - μαργαϊκών ψηφιδοπαγών (Mi) με μορφολογική κλίση εδάφους μεταξύ 35% και 70%, κατάλληλες υπό προϋποθέσεις για δόμηση κτιρίων ύψους, ανεξαρτήτως στέγης, έως 7.50 m.

Προϋποθέσεις:

α) Θεμελίωση κτιριακών κατασκευών και λοιπών τεχνικών έργων κατόπιν εκσκαφής των επιφανειακών υλικών του εδαφικού μανδύα αποσάθρωσης και έδρασης των κτιριακών κατασκευών και λοιπών τεχνικών σε συνεκτική στρώση των υλικών του υποκείμενου υγιούς γεωλογικού σχηματισμού.

β) Θεμελίωση κτιριακών κ.ά. εγκαταστάσεων σύμφωνα με τις απαιτήσεις του τροποποιημένου Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού (ΕΑΚ) για τα συγκεκριμένα εδάφη, τη Ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας, το εμβαδό της κάτοψης θεμελίωσης και τη Σπουδαιότητα των κτιρίων και λοιπών κτιριακών εγκαταστάσεων (εκπόνηση, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του τροποποιημένου Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού - ΕΑΚ, κατάλληλου εύρους γεωτεχνικής έρευνας και μελέτης όπου απαιτείται).

γ) Όπου απαιτείται, για την κατασκευή κτιριακών κ.ά. εγκαταστάσεων, εκσκαφή πρηνών και διαμόρφωση ορυγμάτων ύψους > 3 m, απαραίτητη προγενέστερη γεωλογική - γεωτεχνική γνωμάτευση.

δ) Λήψη κατάλληλων μέτρων και κατασκευή των αντίστοιχων τεχνικών έργων ώστε να διασφαλίζεται η απρόσκοπτη απορροή και η αποστράγγιση των όμβριων υδάτων προς τον πλησιέστερο φυσικό αποδέκτη, στις θέσεις όπου επί των Γεωλογικών Χαρτών εντοπίζονται μισγάγγειες.

ε) Απομάκρυνση, των ολισθόλιθων (ΟΙ), προϊόντων διάβρωσης των «φυλλιτών - χαλαζιτών» του γεωλογικού υπόβαθρου, που εντοπίζονται τοπικά επί των πλευρικών κορημάτων, στις θέσεις εκείνες όπου επικρατούν οριακές συνθήκες ισορροπίας (εφικτή με τα συνήθη μηχανικά μέσα).

Κ.Π. 3-Α: Οι περιοχές εμφάνισης πλευρικών κορημάτων «φυλλιτών - χαλαζιτών» (Q.sc) με μορφολογική κλίση εδάφους $> 70\%$, κατάλληλες υπό προϋποθέσεις για δόμηση κτιρίων ύψους, ανεξαρτήτως στέγης, έως 7.50 m.

Στις περιοχές αυτές αναπτύσσονται πλευρικά κορήματα «φυλλιτών - χαλαζιτών» (Q.sc) πολύ πυκνής απόθεσης και μέσης έως τοπικά υψηλής συνεκτικότητας. Σύμφωνα με τον προκαταρκτικό αρχιτεκτονικό σχεδιασμό του επενδυτικού σχεδίου, στις θέσεις αυτές μελετάται η ανέγερση εγκαταστάσεων που θα περιλαμβάνουν κτίρια ύψους, ανεξαρτήτως στέγης, έως 7.50 m.

Προϋποθέσεις:

α) Εκπόνηση ειδικής ανά θέση και κατάλληλου εύρους γεωτεχνικής έρευνας και γεωτεχνικής μελέτης θεμελίωσης, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του τροποποιημένου Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού (ΕΑΚ) για τα συγκεκριμένα εδάφη, τη Ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας, το εμβαδό της κάτοψης θεμελίωσης και τη Σπουδαιότητα των κτιρίων και λοιπών κτιριακών εγκαταστάσεων.

β) Εκπόνηση ειδικής ανά θέση γεωτεχνικής μελέτης αντιστήριξης των προσωρινών πρηνών εκσκαφής.

γ) Κατασκευή των ειδικών μέτρων αντιστήριξης των προσωρινών πρηνών εκσκαφής, καθώς και της θεμελίωσης των κτιριακών εγκαταστάσεων σύμφωνα με τα πορίσματα της γεωτεχνικής μελέτης θεμελίωσης και της γεωτεχνικής μελέτης αντιστήριξης.

Κ.Π. 3-B: Οι περιοχές εμφάνισης γραφικών φυλλιτών - χαλαζιτών (MG) της σειράς των «Φυλλιτών - Χαλαζιτών» της Κρήτης με μορφολογική κλίση εδάφους > 82%, κατάλληλες υπό προϋποθέσεις για δόμηση κτιρίων ύψους, ανεξαρτήτως στέγης, έως 7.50 m.

Στις περιοχές αυτές αναπτύσσονται συμπαγείς πάγκοι χαλαζιτών υψηλής αντοχής και υψηλού δείκτη ποιότητας πετρώματος (RQD) με λεπτές ενδαστρώσεις οριζόντων γραφικών φυλλιτών (σχηματισμός MG της σειράς των «Φυλλιτών - Χαλαζιτών» της Κρήτης).

Σύμφωνα με τον προκαταρκτικό αρχιτεκτονικό σχεδιασμό του επενδυτικού σχεδίου, στις θέσεις αυτές μελετάται η ανέγερση ξενοδοχειακών εγκαταστάσεων που θα περιλαμβάνουν κτίρια ύψους, ανεξαρτήτως στέγης, έως 7.50 m.

Προϋποθέσεις:

α) Εκπόνηση ειδικής ανά θέση και κατάλληλου εύρους γεωτεχνικής έρευνας και γεωτεχνικής μελέτης θεμελίωσης, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του τροποποιημένου Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού (ΕΑΚ) για τα συγκεκριμένα εδάφη, τη Ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας, το εμβαδό της κάτοψης θεμελίωσης και τη Σπουδαιότητα των κτιρίων και λοιπών κτιριακών εγκαταστάσεων.

β) Εκπόνηση ειδικής ανά θέση γεωτεχνικής μελέτης αντιστήριξης των προσωρινών πρानών εκσκαφής.

γ) Κατασκευή των ειδικών μέτρων αντιστήριξης των προσωρινών πρानών εκσκαφής, καθώς και της θεμελίωσης των κτιριακών εγκαταστάσεων σύμφωνα με τα πορίσματα της γεωτεχνικής μελέτης θεμελίωσης και της γεωτεχνικής μελέτης αντιστήριξης.

Κ.Π. 4: Οι περιοχές εμφάνισης των μεταμορφωμένων κροκαλοπαγών (Mm), των φυλλιτών (Mp), των εναλλαγών των χαλαζιτών και φυλλιτών (MQ) και των γραφικών φυλλιτών - χαλαζιτών (MG) της σειράς των «Φυλλιτών - Χαλαζιτών» της Κρήτης με μορφολογική κλίση εδάφους < 45%, κατάλληλες υπό προϋποθέσεις για δόμηση πολυόροφων κτιρίων (ύψος κτιρίων, ανεξαρτήτως στέγης, > 7.50 m).

Προϋποθέσεις:

α) Θεμελίωση κτιριακών κατασκευών και λοιπών τεχνικών έργων κατόπιν εκσκαφής των επιφανειακών υλικών του εδαφικού μανδύα αποσάθρωσης και έδρασης των κτιριακών κατασκευών και λοιπών τεχνικών επί των υλικών του βραχώδους γεωλογικού υποβάθρου.

β) Θεμελίωση κτιριακών κ.ά. εγκαταστάσεων σύμφωνα με τις απαιτήσεις του τροποποιημένου Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού (ΕΑΚ) για τα συγκεκριμένα εδάφη, τη Ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας, το εμβαδό της κάτοψης θεμελίωσης και τη Σπουδαιότητα των κτιρίων και λοιπών κτιριακών εγκαταστάσεων (εκπόνηση, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του τροποποιημένου Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού - ΕΑΚ, κατάλληλου εύρους γεωτεχνικής έρευνας και μελέτης όπου απαιτείται).

γ) Όπου απαιτείται, για την κατασκευή κτιριακών κ.ά. εγκαταστάσεων, εκσκαφή πρανών και διαμόρφωση ορυγμάτων ύψους > 5 m, απαραίτητη προγενέστερη γεωλογική - γεωτεχνική γνωμάτευση.

Κ.Π. 5: Οι περιοχές εμφάνισης των μεταμορφωμένων κροκαλοπαγών (Mm), των φυλλιτών (Mp), των εναλλαγών των χαλαζιτών και φυλλιτών (MQ) και των γραφιτικών φυλλιτών - χαλαζιτών (MG) της σειράς των «Φυλλιτών - Χαλαζιτών» της Κρήτης με μορφολογική κλίση εδάφους μεταξύ 45% και 82%, κατάλληλες υπό προϋποθέσεις για δόμηση κτιρίων ύψους, ανεξαρτήτως στέγης, έως 7.50 m.

Προϋποθέσεις:

α) Θεμελίωση κτιριακών κατασκευών και λοιπών τεχνικών έργων κατόπιν εκσκαφής των επιφανειακών υλικών του εδαφικού μανδύα αποσάθρωσης και έδρασης των κτιριακών κατασκευών και λοιπών τεχνικών επί των υλικών του βραχώδους γεωλογικού υποβάθρου.

β) Θεμελίωση κτιριακών κ.ά. εγκαταστάσεων σύμφωνα με τις απαιτήσεις του τροποποιημένου Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού (ΕΑΚ) για τα συγκεκριμένα εδάφη, τη Ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας, το εμβαδό της κάτοψης θεμελίωσης και τη Σπουδαιότητα των κτιρίων και λοιπών κτιριακών εγκαταστάσεων (εκπόνηση, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του τροποποιημένου Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού - ΕΑΚ, κατάλληλου εύρους γεωτεχνικής έρευνας και μελέτης όπου απαιτείται).

γ) Όπου απαιτείται, για την κατασκευή κτιριακών κ.ά. εγκαταστάσεων, εκσκαφή πρανών και διαμόρφωση ορυγμάτων ύψους > 5 m, απαραίτητη προγενέστερη γεωλογική - γεωτεχνική γνωμάτευση.

Κ.Π. 6: Οι περιοχές εμφάνισης των μαργαϊκών ασβεστόλιθων (Mk) του Νεογενούς, κατάλληλες υπό προϋποθέσεις για δόμηση πολυόροφων κτιρίων (ύψος κτιρίων, ανεξαρτήτως στέγης, > 7.50 m).

Προϋποθέσεις:

α) Εκτέλεση γεωφυσικής έρευνας και μελέτης για τη διερεύνηση της πιθανότητας ύπαρξης καρστικών εγκοίλων στο υπέδαφος της περιοχής.

β) Θεμελίωση κτιριακών κατασκευών και λοιπών τεχνικών έργων κατόπιν εκσκαφής των επιφανειακών υλικών του εδαφικού μανδύα αποσάθρωσης και έδρασης των κτιριακών κατασκευών και λοιπών τεχνικών επί των υλικών του βραχώδους γεωλογικού υποβάθρου.

γ) Θεμελίωση κτιριακών κ.ά. εγκαταστάσεων σύμφωνα με τις απαιτήσεις του τροποποιημένου Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού (ΕΑΚ) για τα συγκεκριμένα εδάφη, τη Ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας, το εμβαδό της κάτοψης θεμελίωσης και τη Σπουδαιότητα των κτιρίων και λοιπών κτιριακών εγκαταστάσεων (εκπόνηση, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του τροποποιημένου Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού - ΕΑΚ, κατάλληλου εύρους γεωτεχνικής έρευνας και μελέτης όπου απαιτείται).

γ) Όπου απαιτείται, για την κατασκευή κτιριακών κ.ά. εγκαταστάσεων, εκσκαφή πρανών και διαμόρφωση ορυγμάτων ύψους > 5 m, απαραίτητη προγενέστερη γεωλογική - γεωτεχνική γνωμάτευση.

Κ.Π. 7: Οι περιοχές εκδήλωσης κατολισθήσεων, ερπυστικών κινήσεων και εδαφικών αστοχιών, κατάλληλες υπό προϋποθέσεις για δόμηση κτιρίων ύψους, ανεξαρτήτως στέγης, έως 7.50 m.

Προϋποθέσεις:

α) Για την κατασκευή οποιασδήποτε κτηριακής εγκατάστασης, δικτύων υποδομής, καθώς και τη διέλευση οδοποιίας από τη συγκεκριμένη ζώνη, αναγκαία η εκπόνηση γεωλογικής και γεωτεχνικής έρευνας και μελέτης, προσαρμοσμένη στις ανάγκες του εκάστοτε έργου.

β) Εκσκαφή και έδραση των κτιριακών κατασκευών και λοιπών τεχνικών σύμφωνα με τα πορίσματα της ειδικής ανά θέση γεωτεχνικής μελέτης θεμελίωσης.

γ) Λήψη κατάλληλων μέτρων και κατασκευή των αντίστοιχων τεχνικών έργων ώστε να διασφαλίζεται η απρόσκοπτη απορροή και η αποστράγγιση των όμβριων υδάτων προς τον πλησιέστερο φυσικό αποδέκτη.

Γενικά για τις θέσεις εκδήλωσης βραχοπτώσεων στις περιοχές Κ.Π.2, Κ.Π.3-Α, Κ.Π.3-Β, Κ.Π.5 και Κ.Π.7.

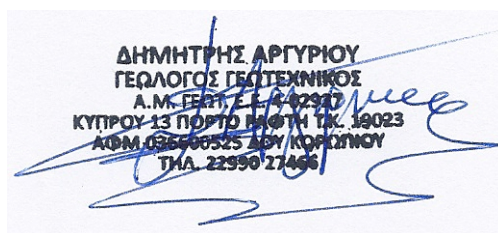
Στις περιοχές Κ.Π.2, Κ.Π.3-Α, Κ.Π.3-Β, Κ.Π.5 και Κ.Π.7 και στις θέσεις όπου επί του χάρτη γεωλογικής καταλληλότητας συμβολίζεται γραμμικά, είναι απαραίτητη η κατασκευή τοίχου προστασίας, κατάλληλα επενδυμένου και φράχτη ανάσχεσης επί του τοίχου για την προστασία από βραχοπτώσεις ολισθόλιθων «φυλλιτών - χαλαζιτών» και ολισθόλιθων μαργαϊκών ασβεστόλιθων, κατόπιν ειδικής γεωλογικής και γεωτεχνικής μελέτης αντιμετώπισης - σταθεροποίησης βραχοπτώσεων.

8. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

- Εκπόνηση ειδικής γεωλογικής και γεωτεχνικής μελέτης αντιμετώπισης - σταθεροποίησης βραχοπτώσεων στα πλαίσια της προστασίας από βραχοπτώσεις ολισθόλιθων «φυλλιτών - χαλαζιτών» και ολισθόλιθων μαργαϊκών ασβεστόλιθων, στις θέσεις των περιοχών Κ.Π.2, Κ.Π.3-Α, Κ.Π.3-Β, Κ.Π.5 και Κ.Π.7 όπου επί του χάρτη γεωλογικής καταλληλότητας υφίσταται σχετικός γραμμικός συμβολισμός.
- Εκτέλεση γεωφυσικής έρευνας και μελέτης για τη διερεύνηση της πιθανότητας ύπαρξης καρστικών εγκοίλων στο υπέδαφος της περιοχής Κ.Π. 6, όπου εμφανίζονται οι μαργαϊκοί ασβεστόλιθοι (Μκ) του Νεογενούς.
- Εκπόνηση προγράμματος γεωτεχνικών και γεωλογικών ερευνητικών εργασιών για τον λεπτομερή προσδιορισμό της στρωματογραφίας του υπεδάφους στις θέσεις κατασκευής των κτιριακών εγκαταστάσεων και λοιπών τεχνικών έργων, με στόχο την αποσαφήνιση των μηχανικών ιδιοτήτων και τον ακριβή προσδιορισμό της κατηγορίας της σεισμικής επικινδυνότητας, τον προσδιορισμό, ανά θέση έργου, του πάχους των υλικών των πλευρικών κορημάτων των «φυλλιτών - χαλαζιτών» και των υλικών των πλευρικών κορημάτων των σχηματισμών του Νεογενούς, έτσι ώστε να επιλέγεται η κατά περίπτωση βέλτιστη οικονομικά και τεχνικά λύση στάθμης θεμελίωσης και μεθόδου θεμελίωσης των κατασκευών.

Αθήνα, Ιανουάριος 2022

Ο Συντάξας



ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΑΡΓΥΡΙΟΥ
Γεωλόγος - Γεωτεχνικός

9. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Ground water Hydrology. John Willey and sons, New York, Todd d.k. (1980).
- «ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑ» *τομ.1 & 2, έκδοση ΤΕΕ*, Αθήνα ΚΑΛΛΕΡΓΗΣ. (1986).
- ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΕΛΛΑΔΑΣ, ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ Δ., ΑΘΗΝΑ, 1986.
- Ν. 1739/87, «ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ ΚΑΙ ΑΛΛΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ»,(ΦΕΚ 201/Α/20.11.1987).
- ΣΕΙΣΜΟΤΕΚΤΟΝΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ, , κλίμακα 1 : 500.000, Ι.Γ.Μ.Ε., 1989.
- «Οι σεισμοί της Ελλάδας», Βασίλη και Κατερίνας Παπαζάχου, Εκδόσεις Ζήτη, 1989.
- "ΤΑ ΚΟΙΝΟΤΙΚΑ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΓΙΤΕC ΚΑΙ ΓΙΤΕC-TWO ΓΙΑ ΤΑ ΤΣΟΥΝΑΜΙ ΤΟΥ ΕΛΛΑΔΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ: ΒΑΣΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ", Γ. Α. Παπαδόπουλος, Γεωδυναμικό Ινστιτούτο, Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών. Πρακτικά 5ου Πανελληνίου Συμπόσιου Ωκεανογραφίας & Αλιείας, 1997 - ΤΟΜΟΣ Ι
- ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ. ΥΠΕΘΟ - ΟΑΣΠ, ΑΘΗΝΑ, Ε.Α.Κ. (2000).
- ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΕΛΛΑΔΑΣ, ΚΑΤΣΙΚΑΤΣΟΣ Γ, ΑΘΗΝΑ 2003.
- "Assessing tsunami vulnerability, an example from Herakleio, Crete" M. Papathoma, D. Dominey - Howes, Y. Zong, and D. Smith. Natural Hazards and Earth System Sciences (2003) 3: 377–389
- ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΕΛΛΑΔΑΣ, ΚΑΤΣΙΚΑΤΣΟΣ Γ, ΑΘΗΝΑ 2003.
- ΝΕΟΣ ΧΑΡΤΗΣ ΖΩΝΩΝ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΕΛΛΑΔΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ, ΕΑΚ 2003.
- ΣΧΕΔΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ ΤΗΣ ΧΩΡΑΣ, ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ, Διεύθυνση Υδατικού Δυναμικού και Φυσικών Πόρων, Ιανουάριος 2003.
- Γεωλογικός χάρτης της Ελλάδας κλίμακας 1:50.000, Φύλλο Καστέλι - Ι.Γ.Ε.Υ., 1970.
- "STRONG TSUNAMIS IN THE MEDITERRANEAN SEA: A RE-EVALUATION" Gerassimos A. Papadopoulos and Anna Fokaefs, Institute of Geodynamics National Observatory of Athens. ISET Journal of Earthquake Technology, Paper No. 463, Vol. 42, No. 4, December 2005, pp. 159-170.
- ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ,ΕΙΔΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΥΔΑΤΩΝ (Ε.Γ.Υ.) - Κ/Ξ ΣΥΜΒΟΥΛΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ECOSΜΕΛΕΤΗΤΙΚΗ Α.Ε. - ΕΦΗ ΚΑΡΑΘΑΝΑΣΗ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ & ΣΙΑ, 2012.
- Υδατικοί Πόροι: ΙΙ. Εφαρμογές Τεχνικής Υδρολογίας. Εκδόσεις Συμμετρία, Τσακίρης Γ. – Βαγγέλης Χ., 2009.

- Υδατικοί Πόροι: Ι. Τεχνική Υδρολογία & Εισαγωγή στη Διαχείριση Υδατικών Πόρων. Εκδόσεις Συμμετρία, Τσακίρης Γ., 2013.
- ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΩΝ ΤΟΥ ΥΔΑΤΙΚΟΥΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΟΣ ΚΡΗΤΗΣ (EL 13), ΦΕΚ 2687/Β/06-07-2018.
- ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΩΝ ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΟΣ ΚΡΗΤΗΣ (EL13). Ε.Γ.Υ./Υ.Π.ΕΝ., ΦΕΚ 570/Β/08-04-2015.
- 1^Η ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΤΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΤΟΥ ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΟΣ ΚΡΗΤΗΣ (EL13), 2017.
- Postnappe stacking extension and exhumation of high-pressure/low temperature rocks in the island of Crete, Greece”, Fassoulas Ch., Kiliias A., and Mountrakis D. (1994), Tectonics,13.
- “Esquisee structurale de la Crete alpine”, Bonneau M. (1976), Bul. Soc. Geol. France, 18.
- Τελική έκθεση του Προγράμματος: «Νεοτεκτονική - Σεισμοτεκτονική Έρευνα - Μελέτη της ευρύτερης περιοχής της Βόρειας ζώνης του Νομού Χανίων Κρήτης», Μουντράκης, Δ. [επιστημονικός υπεύθυνος] (2004), Τμήμα Γεωλογίας ΑΠΘ.
- “Seismicity of the Aegean and surrounding area”, Tectonophysics, Papazachos, B.C. (1990), 178.
- “Tectonic stress field and seismic faulting in the area of Greece”, Papazachos, B.C. and Delibassis N.D. (1969), Tectonophysics, 7.
- “Geophysical features of the Greek Island Arc and Eastern Mediterranean Ridge”, Papazachos, B.C. and Comninakis P.E. (1970), Com. Ren. des Seances de la Conference Reunie a Madrid, 1969.
- “Geophysical and tectonic features of the Aegean arc”, Papazachos, B.C. and Comninakis P.E. (1971), J. Geophys. Res.
- “The earthquakes of Greece, 1st Edition”, Papazachos, B.C. and Papazachou C.B. (1997), Ziti Publ. Thessaloniki, Greece.
- “Σεισμοί της Ελλάδας, 3η Έκδοση”, Παπαζάχος, Β.Κ. και Παπαζάχου Κ.Β. (2003), Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

1. ΣΗΜΕΙΑ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ

ΣΗΜΕΙΑ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ

Α/ Α	ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ Ε.Γ.Σ.Α.		ΦΩΤ.	ΘΕΣΗ - ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΡΓΟ	ΓΕΩΛΟΓΙΚΟΣ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ	ΑΣΥΝΕΧΕΙΕΣ	ΑΝΤΟΧΗ	ΤΕΧΝΙΚΟΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
	Χ	Υ							
ΣΠ 1	475327	3930573	1,2	Βλέπε χάρτη πληροφόρησης	Φυλλίτες - χαλαζίτες (ΜQ) και μεταμορφωμένα κροκαλοπαγή (Μm).	J1: 224°/66° J2: 122°/76° J3: 118°/38° B1: 086°/10° B2: 114°/23° 020°/68°	Μέση	Φυλλίτες του σχηματισμού των φυλλιτών - χαλαζιτών (MQ) με λεπτή φύλλωση και πυκνό δίκτυο διακλάσεων (J1, J2, J3)	
ΣΠ 2	475322	3930541	3	Βλέπε χάρτη πληροφόρησης	Μεταμορφωμένος γραουβάκης (Μm).		Υψηλή	Ανοιχτοκάστανος - κίτρινοκάστανος μεταμορφωμένος γραουβάκης υψηλής αντοχής, με χαλαζιακές φλέβες.	
ΣΠ 3	475319	3930517	4	Βλέπε χάρτη πληροφόρησης	Μεταμορφωμένα κροκαλοπαγή (Μm)	-	Υψηλή	Ανοιχτοκάστανα - κίτρινοκάστανα μεταμορφωμένα κροκαλοπαγή υψηλής αντοχής με χαλαζιακές φλέβες.	-
ΣΠ 4	475300	3930446	5	Βλέπε χάρτη πληροφόρησης	Μεταμορφωμένο κροκαλοπαγές (Μm).	-	Μέση - Υψηλή	Υπολειμματικές εμφανίσεις σιδηρομεταλλευμάτων μέσα στα μεταμορφωμένα κροκαλοπαγή.	
ΣΠ 5	475264	3930332	6	Βλέπε χάρτη πληροφόρησης	Φυλλίτες - χαλαζίτες (MQ).	J1: 022°/78°	Μέση - Υψηλή	Εναλλαγές οξειδωμένων κυανότεφων φυλλιτών και χαλαζιτών. Άνοιγμα ασυνεχειών 2 - 5 cm.	
ΣΠ 6	475346	3930601	-	Βλέπε χάρτη πληροφόρησης	Φυλλίτες - χαλαζίτες (MQ).	-	Χαμηλή	Οξειδωμένοι φυλλίτες με χαλαζιακές φλέβες μέσα στη φύλλωση και στις παρακατακόρυφες ασυνέχειες.	
ΣΠ 7	475339	3930559	7	Βλέπε χάρτη πληροφόρησης	Φυλλίτες - χαλαζίτες (MQ).	J1: 232°/72° J2: 300°/86° J3: 254°/40° B: 102°/14°	Υψηλή	Συμπαγείς φυλλίτες του σχηματισμού των φυλλιτών - χαλαζιτών (MQ) που διατέμνονται από πυκνό δίκτυο διακλάσεων.	
ΣΠ 8	475329	3930543	8	Βλέπε χάρτη πληροφόρησης	Μεταμορφωμένα κροκαλοπαγή και γραουβάκης (Μm).	-	Μέση	Μεταμορφωμένα κροκαλοπαγή και γραουβάκης με παρακατακόρυφες χαλαζιακές φλέβες και φυλλικές ενδιαστρώσεις μέσα στους γραουβάκες.	
ΣΠ 9	Βόρεια του ΣΠ 10 κατά 20 - 30 cm	Βλέπε χάρτη πεδίου	9	Βλέπε χάρτη πληροφόρησης	Επαφή MQ - Μm στον αυχένα.	-	-	Μετρήσεις τεκτονικών στοιχείων στους φυλλίτες - χαλαζίτες.	
ΣΠ 10	475274	3930378	-	Βλέπε χάρτη πληροφόρησης	Φυλλίτες των Φυλλιτών - χαλαζιτών (MQ).	J1: 250°/24°	Μέση	Φυλλίτες του σχηματισμού των φυλλιτών - χαλαζιτών (MQ). Παρατηρείται πιθανή πτύχωση από τις μεταβολές των γωνιών φύλλωσης.	

ΣΠ 11	475272	3930332	10	Βλέπε χάρτη πληροφόρησης	Φυλλίτες - χαλαζίτες (MQ).	-	Υψηλή έως Μέση	Επικρεμάμενοι, έντονα μεταμορφωμένοι φυλλίτες - χαλαζίτες.	Άμεσος κίνδυνος εκδήλωσης βραχοπτώσεων (καμπτικές αναροπές).
ΣΠ 12	65 m βόρεια του ΣΠ 13	30 m Νότια του ΣΠ 11	-	Βλέπε χάρτη πληροφόρησης	Φυλλίτες - χαλαζίτες (MQ).	-	Χαμηλή	Αργιλοποιημένος, οξειδωμένος φυλλίτης. Ασυνέχειες και ενστρώσεις μαρμάρου - δολομίτη. Ζώνη αργιλοποίησης πάχους 30 cm.	
ΣΠ 13	475263	3930245	-	Βλέπε χάρτη πληροφόρησης	Φυλλίτες - χαλαζίτες (MQ).	-	Υψηλή	Ολισθόλιθος δολομιτωμένου μαρμάρου με χαλαζιακές φλέβες.	-
ΣΠ 14	50 m Νότια του ΣΠ 13		-	Βλέπε χάρτη πληροφόρησης	Μεταμορφωμένα κροκαλοπαγή (Mm).	-	-	Επαφή μεταμορφωμένων κροκαλοπαγών με δολομιτωμένα μάρμαρα που εμφανίζουν χαλαζιακές φλέβες στις παρακατακόρυφες ασυνέχειές τους.	
ΣΠ 15	4754217	3930069	11	Βλέπε χάρτη πληροφόρησης	Μεταμορφωμένα κροκαλοπαγή (Mm).	-	Υψηλή	Εμφάνιση γραουβάκη υψηλής αντοχής ενώ στο βάθος και ανάντη μορφολογικά εντοπίζονται τα μεταμορφωμένα κροκαλοπαγή.	-
ΣΠ 16	475181	3930021	12, 13	Βλέπε χάρτη πληροφόρησης	Τεκτονική επαφή. Ανενεργό ρήγμα.	-	Γραουβάκες : Υψηλή Ψαμμίτες: Μέση - Υψηλή	Ανενεργό ρήγμα φέρνει σε τεκτονική επαφή μαργαϊκό ψαμμίτη του νεογενούς (Mk) με τους μεταμορφωμένους γραουβάκες (Mm).	
ΣΠ 17	475125	3929986	14	Βλέπε χάρτη πληροφόρησης	Νεογενή. Μαργαϊκός ασβεστόλιθος (MK).	-	Υψηλή	Εμφάνιση υπόλευκου έως λευκόφαιου μαργαϊκού ασβεστόλιθου υψηλής αντοχής.	-
ΣΠ 18	475101	3924952	15	Βλέπε χάρτη πληροφόρησης	Τεκτονική επαφή. Ανενεργό ρήγμα.	-	-	Αποψη του ανενεργού ρήγματος που φέρνει σε τεκτονική επαφή τους σχηματισμούς του Νεογενούς με τα μεταμορφωμένα πετρώματα της Σειράς Φυλλιτών – Χαλαζιτών (Mm).	-
ΣΠ 19	475071	3929907	16	Βλέπε χάρτη πληροφόρησης	Μαργαϊκός ασβεστόλιθος (MK).	-	-	Εμφάνιση του Μαργαϊκού ασβεστόλιθου (Mk) του Νεογενούς σε μορφολογική επιφάνεια επιπέδωσης.	-
ΣΠ 20	475042	3929759	17	Βλέπε χάρτη πληροφόρησης	Μάργα (Mi).	B1: 328°/30° B2: 320°/38° B3: 328°/26°	Χαμηλή	Εμφάνιση λεπτοστρωματώδους μάργας χαμηλής αντοχής με στρώση ομόρροτη προς την κλίση του πρανούς.	-
ΣΠ 21	475066	3929724	-	Βλέπε χάρτη πληροφόρησης	Ασβεστόλιθοι Γεωτεκτονικής Ενότητας Τριπόλεως (K).	-	Μέση	Μικροεμφάνιση ολισθοστρώματος τεφρών μεσοστρωματωδών ασβεστόλιθων της Γεωτεκτονικής Ενότητας Τριπόλεως (K).	-

ΣΠ 22	475046	3929720	18	Βλέπε χάρτη πληροφόρησης	Ασβεστόλιθοι Γεωτεκτονικής Ενότητας Τριπόλεως (Κ).	Β: 310°/56°	Μέση - Υψηλή	Μικροεμφάνιση ολισθοστρώματος τεφρών μεσοστρωματιδίων ασβεστόλιθων της Γεωτεκτονικής Ενότητας Τριπόλεως (Κ).	-
ΣΠ 23	475055	3929677	19	Βλέπε χάρτη πληροφόρησης	Γραουβάκης (Μπ).	-	Υψηλή	Εμφάνιση συμπαγούς μεταμορφωμένου γραουβάκη υψηλής αντοχής.	-
ΣΠ 24	475196	3929543	-	Βλέπε χάρτη πληροφόρησης	Μαργαϊκό ψηφιδωπαγές - Μικροεμφάνιση ασβεστόλιθου (Μι - Μκ).	-	Μέση	Εμφάνιση ανοιχτοκάστανου μαργαϊκού ψηφιδωπαγούς του Νεογενούς, μέσης αντοχής και τοπικά μαργαϊκών ασβεστόλιθων.	-
ΣΠ 25	475181	3929458	20	Βλέπε χάρτη πληροφόρησης	Μαργαϊκό ψηφιδωπαγές - Μικροεμφάνιση ασβεστόλιθου (Μι - Μκ).	-	Μέση	Εμφάνιση ανοιχτοκάστανου μαργαϊκού ψηφιδωπαγούς του Νεογενούς, μέσης αντοχής και τοπικά μαργαϊκών ασβεστόλιθων.	-
ΣΠ 26	475205	3929370	21	Βλέπε χάρτη πληροφόρησης	Μαργαϊκός ασβεστόλιθος (ΜΚ) - Μαργαϊκό ψηφιδωπαγές (Μι).	-	Μέση	Επικρεμάμενα μαργαϊκά ψηφιδωπαγή και μαργαϊκοί ασβεστόλιθοι	-
ΣΠ 27	475205	3929370	22	Βλέπε χάρτη πληροφόρησης	Μαργαϊκός ασβεστόλιθος (ΜΚ) - Μαργαϊκό ψηφιδωπαγές (Μι).	-	Μέση	Ολισθόλιθοι (οι) μαργαϊκών ασβεστόλιθων και μαργαϊκών ψηφιδωπαγών, μέγιστου όγκου 0.5 m ³ .	-
ΣΠ 28	475291	3929369	23	Βλέπε χάρτη πληροφόρησης	Ολισθόλιθοι (οι).	-	-	Ολισθόλιθοι (οι) μαργαϊκών ασβεστόλιθων, μέγιστου όγκου 5 m ³ .	-
ΣΠ 29	475361	3929410	24	Βλέπε χάρτη πληροφόρησης	Επαφή νεογενών με φυλλίτες - χαλαζίτες (ΜQ). Στρωματογραφική Ασυμφωνία: (Μι - ΜΚ).	-	-	Επαφή υπερκείμενων σχηματισμών του Νεογενούς (Μι - ΜΚ) με υποκείμενους φυλλίτες της Σειράς Φυλλιτών - χαλαζιτών (ΜQ).	-
ΣΠ 30	475368	3929351	25	Βλέπε χάρτη πληροφόρησης	Φυλλίτες - χαλαζίτες (ΜQ).	Β: 224°/14°	-	Φυλλίτες και η χαρακτηριστική τους φύλλωση.	-
ΣΠ 31	475412	3929377	26	Βλέπε χάρτη πληροφόρησης	Φυλλίτες - χαλαζίτες (ΜQ).	-	-	Μείγμα ολισθόλιθων ασβεσίτη και οξειδώσεων σιδηρομεταλλεύματος εντός τεκτονισμένου μείγματος (mélange) φυλλιτών - χαλαζιτών (ΜQ).	-

ΣΠ 32	475405	3929324	27	Αποθηκευτικός χώρος ΒΟΑΚ	Φυλλίτες - χαλαζίτες (MQ).	-	-	Ζώνη έντονης εξαλλοίωσης του σχηματισμού των Φυλλιτών – Χαλαζιτών.	
ΣΠ 33	475380	3930565	28	Βλέπε χάρτη πληροφόρησης	Φυλλίτες - χαλαζίτες (MQ).	-	-	Φυλλίτες - χαλαζίτες (MQ) της Σειράς των Φυλλιτών – Χαλαζιτών.	
ΣΠ 34	475426	3930533	29	Βλέπε χάρτη πληροφόρησης	Φυλλίτες - χαλαζίτες (MQ).	-	-	Επιφανειακός μανδύας αποσάθρωσης.	
ΣΠ 35	475438	3930444	30	Βλέπε χάρτη πληροφόρησης	Φυλλίτες - χαλαζίτες (MQ).	B1: 040°/16° B2: 35°2/82° B3: 182°/72° B4: 054°/84°	Υψηλή	Ολισθόλιθος (αί) φυλλιτών - χαλαζιτών με χαλαζιακές φλέβες.	
ΣΠ 36	475472	3930358	31	Βλέπε χάρτη πληροφόρησης	Φυλλίτες - χαλαζίτες (MQ) και μεταμορφωμένα κροκαλοπαγή (Mm)	-	-	Μισγάγγεια υδατορέματος.	
ΣΠ 37	475567	3930389	-	Βλέπε χάρτη πληροφόρησης	Φυλλίτες - χαλαζίτες (MQ).	-	-		
ΣΠ 38	475497	3930309 Z=175	32	Βλέπε χάρτη πληροφόρησης	Φυλλίτες - χαλαζίτες (MQ).	-	-	Μισγάγγεια υδατορέματος.	
ΣΠ 39	475362 Z= 205	3930152	33	Βλέπε χάρτη πληροφόρησης		-	-	Λοφώδης μορφολογική έξαρση στα ΝΔ, με χαρακτηριστική επιφάνεια επιπέδωσης που κλίνει ήπια προς τα ανατολικά – νοτιοανατολικά. Στην κορυφή της διακρίνεται εμφάνιση μαργακίων ασβεστόλιθων.	
ΣΠ 40	475304 Z=200	3930079	34	Βλέπε χάρτη πληροφόρησης	Φυλλίτες - χαλαζίτες (MQ).	-	-	Εμφάνιση, μέτρια αποσασθρωμένων επιφανειακά, σχηματισμών της σειράς των φυλλιτών - χαλαζιτών.	-
ΣΠ 41	475303	3930086	35	Πιθανό σημείο ρήγματος	Φυλλίτες - χαλαζίτες (MQ).	J1:192°/86° J2: 008°/84°		Εμφάνιση, μέτρια αποσασθρωμένων επιφανειακά, σχηματισμών της σειράς των φυλλιτών - χαλαζιτών.	
ΣΠ 42	475245	3929972	36	Σημείο κατολίσθησης.	Q.Mi - Mk	-	-	Εκδήλωση μικροκατολίσθησης με άλμα 1 m περίπου, στον εδαφικό μανδύα αποσάθρωσης των πλευρικών κορημάτων του Νεογενούς (Q.Mi-Mk).	-

ΣΠ 43	475273	3929893	37	Βλέπε χάρτη πληροφόρησης	Q.Mi - Mk	-	-	Κατολισθηση υλικών των πλευρικών κορημάτων του Νεογενούς (Q.Mi-Mk).	
ΣΠ 44	475238	3929762	38	Βλέπε χάρτη πληροφόρησης	Q.Mi - Mk	-	-	Σημείο εμφάνισης υπόγειου νερού σε φυσική κοιλότητα - βαθειά γραμμή του εδάφους, εντός των υλικών των πλευρικών κορημάτων του Νεογενούς (Q.Mi-Mk).	-
ΣΠ 45	475254	3929794	39	Βλέπε χάρτη πληροφόρησης	Q.Mi - Mk	-	-	Κατολισθηση υλικών των πλευρικών κορημάτων του Νεογενούς (Q.Mi-Mk).	-
ΣΠ 46	475223	3929762	40, 41	Βλέπε χάρτη πληροφόρησης	MQ Q.Mi - Mk	-	-	Επαφή των υπερκείμενων πλευρικών κορημάτων του Νεογενούς (Q.Mi-Mk) με τους υποκείμενους φυλλίτες-χαλαζίτες (MQ).	-
ΣΠ 47	475261	3929667	42, 43	Βλέπε χάρτη πληροφόρησης	Mi Q.Mi - Mk	-	-	Δ - ΒΔ των πλευρικών κορημάτων του νεογενούς (Q.Mi-Mk) και των μαργαϊκών ψαμμιτών – ψηφιδωταγών (Mi) στην κορυφή του αυχένα. Στα κατάντη και τα σημεία αλλαγής της βλάστησης εντοπίζονται φυλλίτες - χαλαζίτες.	-
ΣΠ 48	475436	3929698	44, 45	Βλέπε χάρτη πληροφόρησης	Mk	-	-	Εμφάνιση καρστικοποιημένων μαργαϊκών ασβεστόλιθων (Mk) του Νεογενούς.	-
ΣΠ 49	475454	3929622	46	Προς ανάντη ΒΟΑΚ.	Mk	-	-	Κατολισθήσεις σε νεογενείς σχηματισμούς. Περιοχή νότια του ΒΟΑΚ.	-
ΣΠ 50	475232	3929614	47	Βλέπε χάρτη πληροφόρησης	Mi	-	-	Εμφάνιση μαργαϊκού ψηφιδωταγούς με χαρακτηριστική διάβρωση.	-
ΣΠ 51	475327	3930573	48	Βλέπε χάρτη πληροφόρησης	Mi - Mk Mm	-	-	Θέση εκδήλωσης κατολισθήσεων. Διακρίνεται στη στέψη του πρσανούς ορίζοντα αποσαθρωμένου μαργαϊκού ασβεστόλιθου, στα αριστερά γραουβάκες των φυλλιών - χαλαζιών και στα δεξιά η ζώνη διάτμησης αποσάθρωσης και εξαλλοίωσης που αστοχεί.	-

ΣΠ 52	475510	3929694	49, 50	Βλέπε χάρτη πληροφορήσης	Mk			Κατακόρυφα πρηνή με καταπτώσεις και κατακόρυφες διακλάσεις.	-
ΣΠ 53	475584	3929629	51	Βλέπε χάρτη πληροφορήσης	Mi	J1: 142°/84° J2: 030°/88° B1: 320°/10° B2: 172°/16° B3: 128°/16° J3: 310°/56°	-	Ρηξιγενής ζώνη. Ψηφιδωπαγές με καρστ και μικρολατυποπαγής ασβεστόλιθος.	-
ΣΠ 54	475316	3930667	52	Βλέπε χάρτη πληροφορήσης	Mr			Εμφάνιση φυλλιών (Mr) στην κορυφή του αυχένα οριοθετεί την έκταση της μελέτης σε δυτικού και ανατολικού προσανατολισμού.	-
ΣΠ 55	475322	3930771	53	Βλέπε χάρτη πληροφορήσης	Mr	-	-	Εμφάνιση φυλλιών (Mr) στην κορυφή του αυχένα οριοθετεί την έκταση της μελέτης σε δυτικού και ανατολικού προσανατολισμού.	-
ΣΠ 56	475295	3930841	54	Βλέπε χάρτη πληροφορήσης	Mr	-	-	Εμφάνιση φυλλιών (Mr) στην κορυφή του αυχένα οριοθετεί την έκταση της μελέτης σε δυτικού και ανατολικού προσανατολισμού.	-
ΣΠ 57	475256	3930913	55	Βλέπε χάρτη πληροφορήσης	Mr	-	-	Εμφάνιση μπλοκ γραουβάκη μέσα σε φυλλίτες (Mr).	-
ΣΠ 58	475206	3830948	56, 57, 58	Βλέπε χάρτη πληροφορήσης	Φυλλίτες - χαλαζίτες (MQ).	-	-	Μεγάλη μορφολογική κλίση του εδάφους μεταξύ 35% και 70%.	-
ΣΠ 59	475333	3931015	59	Βλέπε χάρτη πληροφορήσης	Φυλλίτες - χαλαζίτες (MQ).		-	Φυλλίτες - χαλαζίτες (MQ) στην κορυφή του αυχένα.	-
ΣΠ 60	475342	3931083	60	Βλέπε χάρτη πληροφορήσης	Mr	-	-	Φυλλίτες (Mr) στην κορυφή του αυχένα.	-

ΣΠ 61	475341	393142??	61, 62	Βλέπε χάρτη πληροφορήσης	Mr	-	-	Φυλλίτες (Mr) στην ΒΑ απόληξη της έκτασης	-
ΣΠ 62	475281	3931164	63	Βλέπε χάρτη πληροφορήσης	Φυλλίτες - χαλαζίτες (MQ).	-	-		
ΣΠ 63	474773	3930072	64, 65	Βλέπε χάρτη πληροφορήσης	q.m1 MG	σχιστότητα 20°/086° J1:88°/024° J2:60°/239°	-	Θαλάσσια αναβαθμίδα.	Κίνδυνος καταπτώσεων
ΣΠ 64	474850	3930172	66	Βλέπε χάρτη πληροφορήσης	MG - q.m1			Επαφή των υλικών της θαλάσσιας αναβαθμιδας (q.m1) επί των Γραφικών Φυλλιών Χαλαζιτών (MG).	
ΣΠ 65	474930	3930229	67	Βλέπε χάρτη πληροφορήσης	Q.sc		-	Εμφάνιση πλευρικών κορημάτων φυλλιών - χαλαζιτών (Q.sc) πάχους 4- 5 m, σε πρηνές υδατορέματος.	
ΣΠ 66	475030	3930148	68, 69	Βλέπε χάρτη πληροφορήσης	Mm	-	-	Καταπτώσεις βράχων Μεταμορφωμένων Κροκαλοπαγών (Mm). Ανάγκη λήψης μέτρων προστασίας από βραχοπτώσεις.	Θέση επικινδυνότητας 1 (φωτ.6) Θέση επικινδυνότητας 2 (φωτ.7).
ΣΠ 67	475034	3930135	70, 71	Βλέπε χάρτη πληροφορήσης	Μεταμορφωμένο κροκαλοπαγές (Mm).	J1:85°/014° J2:76°/046°	-	Μεταμορφωμένο κροκαλοπαγές (Mm). Διακρίνεται έντονος τεκτονικός σχισμός και φύλλωση λόγω της υψηλού βαθμού μεταμόρφωσης.	-
ΣΠ 68	475056	3930169	72	Βλέπε χάρτη πληροφορήσης	Mm	Σχιστότητα 26°/169° J1:72°/354° J2:40°/007°	-	Μικροεμφάνιση γραουβάκη (Mm.)	Πάχος κορημάτων < 2m.
ΣΠ 69	475070	3930193	73	Βλέπε χάρτη πληροφορήσης	Q.Sc - Mr	05°/218° J1: 88°/286° J2: 84°/329°	-	Μικροεμφάνιση φυλλιών (Mr) εντός του σχηματισμού των πλευρικών κορημάτων των φυλλιών – χαλαζιτών (Q.sc).	Εμφάνιση υπόβαθρου. Πάχος κορημάτων < 1m.

ΣΠ 70	475048	3930366	74	Βλέπε χάρτη πληροφορόρησης	OI - Q.Sc	14°/102°	-	Ολισθόλιθος (οι) χαλαζίτη εντός της του σχηματισμού των πλευρικών κορημάτων των φυλλιών – χαλαζιτών (Q.sc).	-
ΣΠ 71	475058	3930492	75, 76	Βλέπε χάρτη πληροφορόρησης	MQ	-	-	Εναλλαγές Φυλλιών - Χαλαζιτών (MQ).	Καταρράκτης
ΣΠ 72	475055	3930528	77	Βλέπε χάρτη πληροφορόρησης	Φυλλίτες - χαλαζίτες (MQ).	17°/165° J1:84°/213° J2:77°/289°	-		Πιθανή μέτρηση RQD
ΣΠ 73	475058	3930566	78	Βλέπε χάρτη πληροφορόρησης	MQ	-	-	Δίκτυο διακλάσεων που διατέμνει τους Φυλλίτες – Χαλαζίτες (MQ).	Θέση επικινδυνότητας. Υποσκαφή. Δυνητική κατάπτωση.
ΣΠ 74	475040	3930737	79	Βλέπε χάρτη πληροφορόρησης	MQ	Σχιστότητα 15°/050° J1:86°/216°	-	Πάγκοι Φυλλιών – Χαλαζιτών (MQ) σε οριακή ισορροπία.	-
ΣΠ 75	475018	3930854	80	Βλέπε χάρτη πληροφορόρησης	Φυλλίτες - χαλαζίτες (MQ).	Σχιστότητα 10°/117° J1: 63°/311° J2: 85°/231°	-	Δίκτυο διακλάσεων που διατέμνει τους Φυλλίτες – Χαλαζίτες (MQ).	10m χαμηλότερα μέσα στη ρεματιά εμφάνιση σχιστόλιθου.
ΣΠ 76	475046	3931111	81	Βλέπε χάρτη πληροφορόρησης	Φυλλίτες - χαλαζίτες (MQ).	Σχιστότητα 27°/082° J1:88°/133° 88°/196° 70°/264°	-		-
ΣΠ 77	475021	3931227	82	Βλέπε χάρτη πληροφορόρησης	Κορήματα Q.Sc	-	-	Πλευρικά κορήματα των φυλλιών – χαλαζιτών (Q.sc). Πάχος έως 4 m ανάντη του χωματόδρομου.	
ΣΠ 78	475006	3931112	83	Βλέπε χάρτη πληροφορόρησης	Q.Sc		-	Πλευρικά κορήματα των φυλλιών – χαλαζιτών (Q.sc) σε τρανές εκσκαφής επί του χωματόδρομου. Πάχος > 2 m	
ΣΠ 78Α	474994	3931119	84	Βλέπε χάρτη πληροφορόρησης	Q.Sc			Πλευρικά κορήματα των φυλλιών – χαλαζιτών (Q.sc) σε τρανές εκσκαφής επί του χωματόδρομου. Πάχος 1.00 - 1.50 m	
ΣΠ 79	474962	3931061		Βλέπε χάρτη πληροφορόρησης	Q.Sc	-	-	Κορήματα μεγάλου πάχους, επί του δρόμου.	

ΣΠ 79Α	475020	3931045		Βλέπε χάρτη πληροφορήσης		J1: 68°/220°		Εμφάνιση υποβάθρου. Ανάμεσα στις δύο εμφανίσεις πιθανά κορήματα.	
ΣΠ 79Β	475067	3931034		Βλέπε χάρτη πληροφορήσης		-	-	Δεύτερη εμφάνιση υποβάθρου.	
ΣΠ 80	474941	3930986		Βλέπε χάρτη πληροφορήσης		-	-	Κορήματα μεγάλου όγκου επί του δρόμου	
ΣΠ 80Α	475009	3930996		Βλέπε χάρτη πληροφορήσης		-	-	Εμφάνιση υποβάθρου.	
ΣΠ 81	474965	3930828	85	Βλέπε χάρτη πληροφορήσης		Σχιστότητα 09°/028° J1: 79°/213° J2: 69°/319°	-	Εμφάνιση των Φυλλιών - Χαλαζίτων (MQ) στην κοίτη και τα νότια πρηνή του ρέματος, ενώ τα πλευρικά κορήματα (Q.sc) εμφανίζονται στα βόρεια πρηνή του ρέματος.	
ΣΠ 82	474992	3930793		Βλέπε χάρτη πληροφορήσης		-	-	Σημείο μεταβολής κλίσης.	
ΣΠ 83	474993	3930693		Βλέπε χάρτη πληροφορήσης		-	-	Σημείο μεταβολής κλίσης.	
ΣΠ 83Α	475042	3930691		Βλέπε χάρτη πληροφορήσης		-	-	Εμφάνιση υποβάθρου.	
ΣΠ 84	475044	3930672		Βλέπε χάρτη πληροφορήσης		-	-	Σημείο μεταβολής κλίσης.	
ΣΠ 84Α	475069	3930680		Βλέπε χάρτη πληροφορήσης		-	-	Εμφάνιση υποβάθρου.	

ΣΠ 85	475035	3930599		Βλέπε χάρτη πληροφορόρησης				Σημείο μεταβολής κλίσης.	
ΣΠ 85A	475053	3930583		Βλέπε χάρτη πληροφορόρησης		-	-	Εμφάνιση υποβάθρου. Από το δρόμο και κάτω η κλίση γίνεται ακόμα πιο ήπια.	
ΣΠ 86	475000	3930543		Βλέπε χάρτη πληροφορόρησης		-	-	Έναρξη υποβάθρου. ΣΠ 72 ίδια κλίση ως το δρόμο. Σάρα.	
ΣΠ 87	475000	3930488		Βλέπε χάρτη πληροφορόρησης	Σχιστόλιθος, ψαμμίτης.	-	-	Εμφάνιση υποβάθρου στη δεξιά όχθη του ρέματος. Πάχος κορημάτων 3 - 4m.	
ΣΠ 88	474969	3930414		Βλέπε χάρτη πληροφορόρησης		-	-	Κατάπτωση βράχων τα τελευταία χρόνια.	
ΣΠ 89	474847	3930487		Βλέπε χάρτη πληροφορόρησης		-	-	Υπόβαθρο στην κοίτη του ρέματος. Πάχος κορημάτων 6 - 10m στη συμβολή με το νότιο ρέμα. Το υπόβαθρο εμφανίζεται ως 10m ανατολικά των φωτογραφιών, δηλαδή ανάντη του ρέματος. Στο βόρειο κλάδο δεν εμφανίζεται υπόβαθρο λόγω μικρότερης κατά βάθος διάβρωσης.	
ΣΠ 90				Βλέπε χάρτη πληροφορόρησης		-	-	Μέγιστο πάχος κορημάτων 12 - 15m. Εμφάνιση υποβάθρου.	
ΣΠ 91	474747	3930026	86, 87, 88	Βλέπε χάρτη πληροφορόρησης	MG - q.m1	-	-	Υλικά της Θαλάσσιας Αναβαθμίδας, πάχους 4 - 6 m, επί των Γραφικών Φυλλιών - Χαλαζιτών (MG). Η αναβαθμίδα συνίσταται από στρώσεις αργιλικού συνδετικού υλικού με γωνιώδη υλικά, χαλίκια και λίθους, έως 30 cm. Από πάνω κορήματα.	Καμπηκικές ανατροπές. Σφηνοειδείς ολισθήσεις. Επίπεδες ολισθήσεις.
ΣΠ 92	474801	3930189	89	Βλέπε χάρτη πληροφορόρησης	(Q.sc)	-	-	Νότιο πρηνές κοίτης υδατορέματος. Διακρίνεται το μεγάλο πάχος (έως 8 m) των πλευρικών κορημάτων (Q.sc).	-
ΣΠ 93	474911	3930272	90	Βλέπε χάρτη πληροφορόρησης	Φυλλίτες - χαλαζίτες (MQ).	-	-	Εμφάνιση των Φυλλιών - Χαλαζιτών (MQ) στο πρηνές κοίτης υδατορέματος.	-

ΣΠ 94	474921	3930266		Βλέπε χάρτη πληροφορήσης		-	-		-
ΣΠ 95	474925	3930244		Βλέπε χάρτη πληροφορήσης	Q.Sc	-	-		-
ΣΠ 96	474933	3930226		Βλέπε χάρτη πληροφορήσης	Φυλλίτες - χαλαζίτες (MQ).	-	-		
ΣΠ 97	474945	3930474		Βλέπε χάρτη πληροφορήσης	Ολισθόλιθοι (ol)	-	-	Κοιλότητα 3 δεν εντοπίζεται υπόβαθρο. Κοιλότητα 4 κορήματα νότια > 5m, βόρεια > 5m.	
ΣΠ 98	474880	3930505		Βλέπε χάρτη πληροφορήσης	Q.Sc	-	-	Μεγάλη διάβρωση στην κοίτη. Πάχος κορημάτων > 8m.	
ΣΠ 99	475035	3931180		Βλέπε χάρτη πληροφορήσης		-	-	Πάχος κορημάτων στο δρόμο > 3m.	-
ΣΠ 100	475035	3931180		Ρεματιά.	Φυλλίτες - χαλαζίτες (MQ).	-	-		-
ΣΠ 101	474912	3931310	91	Άγιος Βασίλειος.	MG	-	-	Συμπαγείς πάγκοι Γραφικών Φυλλιών – Χαλαζιτών (MG) στην παράκτια ζώνη. Στο βάθος επί των πρσανών διακρίνονται τα μεγάλου πάχους πλευρικά κορήματα (Q.sc).	-
ΣΠ 102	474872	3931216	92, 93, 94, 95	Κοντά στη ρεματιά.	Q.Sc	-	-	Πρανή με μεγάλη μορφολογική κλίση επί των οποίων διακρίνονται τα μεγάλου πάχους πλευρικά κορήματα (Q.sc). Ανάντη, μόλις διακρίνονται οι Φυλλίτες – Χαλαζίτες (MQ).	-
ΣΠ 103	474838	3930963		Προς μονοπάτι πάνω από σήραγγα.	Διάκλαση	-	-		-

2. ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ



Φωτ. 1 – ΣΠ 1: Φυλλίτες με λεπτή φύλλωση και πυκνό δίκτυο διακλάσεων.



Φωτ. 2 – ΣΠ 1: Επαφή φυλλιτών με μεταμορφωμένο κροκαλοπαγές.



ΦΩΤ. 3 – ΣΠ 2: Ανοιχτοκάστανος – κιτρινοκάστανος μεταμορφωμένος γραουβάκης υψηλής αντοχής με χαλαζιακές φλέβες.



ΦΩΤ. 4 – ΣΠ 3: Ανοιχτοκάστανος – κιτρινοκάστανος μεταμορφωμένος κροκαλοπαγή υψηλής αντοχής με χαλαζιακές φλέβες.



ΦΩΤ. 5 – ΣΠ 4: Υπολειμματικές εμφανίσεις σιδηρομεταλλευμάτων μέσα στα μεταμορφωμένα κροκαλοπαγή.



ΦΩΤ. 6 – ΣΠ 5: Εναλλαγές οξειδωμένων κυανότεφρων φυλλιτών και χαλαζιτών.



ΦΩΤ. 7 – ΣΠ 7: Συμπαγείς φυλλίτες (MQ) που διατέμνονται από πυκνό δίκτυο διακλάσεων.



ΦΩΤ. 8 – ΣΠ 8: Μεταμορφωμένα κροκαλοπαγή και γραουβάκες με παρακατακόρυφες χαλαζιακές φλέβες και φυλλιτικές ενδιστρώσεις μέσα στους γραουβάκες.



Φωτ. 9 – ΣΠ 9: Μετρήσεις τεκτονικών στοιχείων στους φυλλίτες - χαλαζίτες



Φωτ. 10 – ΣΠ 11: Άποψη επικρεμάμενων έντονα μεταμορφωμένων φυλλιτών - χαλαζιτών. Άμεσος κίνδυνος εκδήλωσης βραχοπτώσεων (καμπτικές ανατροπές).



Φωτ. 11 – ΣΠ 15: Εμφάνιση γραουβάκη υψηλής αντοχής. Στο βάθος και ανάντη μορφολογικά εντοπίζονται τα μεταμορφωμένα κροκαλοπαγή.



Φωτ. 12 – ΣΠ 16: Ανενεργό ρήγμα που φέρνει σε τεκτονική επαφή μαργαϊκό ψαμμίτη του Νεογενούς με τους μεταμορφωμένους γραουβάκες.



Φωτ. 13 – ΣΠ 16 : Ανενεργό ρήγμα που φέρνει σε τεκτονική επαφή μαργαϊκό ψαμμίτη του Νεογενούς με τους μεταμορφωμένους γραουβάκες.



Φωτ. 14 – ΣΠ 17: Εμφάνιση υπόλευκου έως λευκόφαιου μαργαίικου ασβεστόλιθου.



Φωτ. 15 – ΣΠ 18: Άποψη του ανενεργού ρήγματος που φέρνει σε τεκτονική επαφή τους σχηματισμούς του Νεογενούς με τα μεταμορφωμένα πετρώματα της Σειράς Φυλλιών – Χαλαζιτών (Mm).



Φωτ. 16 – ΣΠ 19: Πανοραμική άποψη από ΒΔ προς ΝΑ της εμφάνισης του Μαργαϊκού ασβεστόλιθου (Μκ) του Νεογενούς σε μορφολογική επιφάνεια επιπέδωσης.



Φωτ. 17 – ΣΠ 20: Εμφάνιση λεπτοστρωματώδους μάργας με στρώση ομόρροπη προς την κλίση του πρανούς.



Φωτ. 18 – ΣΠ 22: Μικροεμφάνιση ολισθοστρώματος τεφρών ασβεστόλιθων της Γεωτεκτονικής Ενότητας Τριπόλεως.



Φωτ. 19 – ΣΠ 23: Εμφάνιση συμπαγούς μεταμορφωμένου γραουβάκη υψηλής αντοχής.



Φωτ. 20 – ΣΠ 25: Εμφάνιση ανοιχτοκάστανου μαργαϊκού ψηφιδοπαγούς του Νεογενούς, μέσης αντοχής και τοπικά μαργαϊκών ασβεστόλιθων.



Φωτ. 21 – ΣΠ 26: Άποψη επικρεμάμενων μαργαϊκών ψηφιδοπαγών (Mi) - μαργαϊκών ασβεστόλιθων (Μκ).



Φωτ. 22 – ΣΠ 27: Ολισθόλιθοι (οι) μαργαϊκού ασβεστόλιθου και μαργαϊκών ψηφιδωπαγών, μέγιστου όγκου $0,5 \text{ m}^3$.



Φωτ. 23 – ΣΠ 28: Άποψη ολισθόλιθων (οι) μαργαϊκών ασβεστόλιθων μέγιστου όγκου 5 m^3 .



Φωτ. 24 – ΣΠ 29: Άποψη της επαφής των υπερκείμενων σχηματισμών του Νεογενούς με τους υποκείμενους φυλλίτες της Σειράς Φυλλιτών – Χαλαζιτών (MQ).



Φωτ. 25 – ΣΠ 30: Άποψη των φυλλιτών και της χαρακτηριστικής τους φύλλωσης.



Φωτ. 26 – ΣΠ 31: Άποψη ολισθόλιθων, ασβεστίτη και οξειδώσεων σιδηρομεταλλεύματος εντός τεκτονισμένου μείγματος (mélange) φυλλιτών της Σειράς Φυλλιτών – Χαλαζιτών.



Φωτ. 27 – ΣΠ 32: Ζώνη έντονης εξαλλοίωσης του σχηματισμού των Φυλλιτών – Χαλαζιτών.



Φωτ. 28 – ΣΠ 33: Άποψη φυλλιτών - χαλαζιτών (MQ) της Σειράς των Φυλλιτών – Χαλαζιτών.



Φωτ. 29 – ΣΠ 34: Άποψη του ΒΑ ορίου της έκτασης. Διακρίνεται λεπτός επιφανειακός μανδύας αποσάθρωσης.



Φωτ. 30 – ΣΠ 35: Ολισθόλιθος (οι) φυλλιτών - χαλαζιτών με χαλαζιακές φλέβες.



Φωτ. 31 – ΣΠ 36: Άποψη μισγάγγειας υδατορέματος.



Φωτ. 32 – ΣΠ 38: Άποψη προς ανάντη και από Α – ΝΑ προς Δ – ΒΔ της μισγάγγειας κλάδου υδατορέματος.



Φωτ. 33 – ΣΠ 39: Πανοραμική άποψη της λοφώδους μορφολογικής έξαρσης στα ΝΔ, με χαρακτηριστική επιφάνεια επιπέδωσης που κλίνει ήπια προς τα ανατολικά – νοτιοανατολικά. Στην κορυφή της διακρίνεται εμφάνιση μαργαϊκών ασβεστόλιθων.



Φωτ. 34 – ΣΠ 40 : Χαρακτηριστική εμφάνιση, μέτρια αποσαθρωμένων επιφανειακά, σχηματισμών της σειράς των φυλλιτών - χαλαζιτών.



Φωτ. 35 – ΣΠ 41 : Λεπτομέρεια της προηγούμενης φωτογραφίας.



Φωτ. 36 – ΣΠ 42 : Εκδήλωση μικροκατολίσθησης με άλμα 1 m περίπου, στον εδαφικό μανδύα αποσάθρωσης των πλευρικών κορημάτων του Νεογενούς (Q.Mi-Mk).



Φωτ. 37 – ΣΠ 43: Κατολίσθηση υλικών των πλευρικών κορημάτων του Νεογενούς (Q.Mi-Mk).



Φωτ. 38 - ΣΠ 44: Σημείο εμφάνισης υπόγειου νερού σε φυσική κοιλάτητα - βαθιά γραμμή του εδάφους, εντός των υλικών των πλευρικών κορημάτων του Νεογενούς (Q.Mi-Mk).



Φωτ. 39 – ΣΠ 45: Κατολίσθηση υλικών των πλευρικών κορημάτων του Νεογενούς (Q.Mi-Mk).



Φωτ. 40 – ΣΠ 46: Επαφή των υπερκείμενων πλευρικών κορημάτων του Νεογενούς (Q.Mi-Mk) με τους υποκείμενους φυλλίτες-χαλαζίτες (MQ).



Φωτ. 41 - ΣΠ 46: Στα αριστερά, επαφή των υπερκείμενων πλευρικών κορημάτων με τους υποκείμενους φυλλίτες-χαλαζίτες. Στο κέντρο διακρίνεται ρέμα με ροή νερού και στα δεξιά και ανάντη η μορφολογική έξαρση με τους μαργαϊκούς ασβεστόλιθους στην κορυφή της.



Φωτ. 42 – ΣΠ 47: Άποψη προς τα Δ - ΒΔ των πλευρικών κορημάτων του νεογενούς (Q.Mi-Mk) και των μαργαϊκών ψαμμιτών – ψηφιδωπαγών (Mi) στην κορυφή του αυχένα.



Φωτ. 43 – ΣΠ 47: Άποψη προς τα ΒΔ των πλευρικών κορημάτων του νεογενούς (Q.Mi-Mk) και των μαργαϊκών φαμμιτών – ψηφιδοπαγών (Mi) στην κορυφή του αυχένα. Στα κατόντη και τα σημεία αλλαγής της βλάστησης εντοπίζονται φυλλίτες - χαλιαζίτες.



Φωτ. 44 – ΣΠ 47: Εμφάνιση καρστικοποιημένων μαργαϊκών ασβεστόλιθων (Mk) του Νεογενούς.



Φωτ. 45 – ΣΠ 48: Άποψη προς τα ΒΔ των πλευρικών κορημάτων του νεογενούς (Q.Mi-Mk) , και των μαργαϊκών ψαμμιτών – ψηφιδοπαγών (Mi) στην κορυφή του αυχένα. Στα κατόντη και τα σημεία αλλαγής της βλάστησης εντοπίζονται φυλλίτες - χαλιαζίτες.



Φωτ. 46– ΣΠ 49: Άποψη εκδηλωμένων κατολισθήσεων σε νεογενείς σχηματισμούς νότια της περιοχής του έργου. Περιοχή νότια του ΒΟΑΚ.



Φωτ. 47– ΣΠ 50: Άποψη εμφάνισης μαργαϊκού ψηφιδοπαγούς με χαρακτηριστική διάβρωση.



Φωτ. 48 – ΣΠ 51: Άποψη της θέσης εκδήλωσης κατολισθήσεων. Διακρίνεται στη στέψη του πρσανούς ορίζοντας αποσαθρωμένου μαργαϊκού ασβεστόλιθου, στα αριστερά γραουβάκες των φυλλιτών - χαλαζιτών και στα δεξιά η ζώνη διάτμησης αποσάθρωσης και εξαλλοίωσης που αστοχεί.



ΦΩΤ. 49 – ΣΠ 52: Αστοχίες πρανών και καταπτώσεις βράχων (ολισθόλιθοι – οι) μαργαϊκών ασβεστόλιθων.



ΦΩΤ. 50 – ΣΠ 52: Αστοχίες πρανών και καταπτώσεις βράχων (ολισθόλιθοι – οι) μαργαϊκών ασβεστόλιθων.



Φωτ. 51 – ΣΠ 53: Εμφάνιση ρηξιγενούς ζώνης σε καρστικοποιημένο ψηφιδωπαγές - μικρολατυπτοπαγή ασβεστόλιθο.



Φωτ. 52 – ΣΠ 54 :Εμφάνιση φυλλιτών (Μρ) στην κορυφή του αυχένα οριοθετεί την έκταση της μελέτης σε δυτικού και ανατολικού προσανατολισμού.



Φωτ. 53 – ΣΠ 55 : Εμφάνιση φυλλιτών (Μρ) στην κορυφή του αυχένα οριοθετεί την έκταση της μελέτης σε δυτικού και ανατολικού προσανατολισμού.



Φωτ. 54 – ΣΠ 56: Εμφάνιση φυλλιτών (Μρ) στην κορυφή του αυχένα οριοθετεί την έκταση της μελέτης σε δυτικού και ανατολικού προσανατολισμού.



Φωτ. 55 – ΣΠ 57: Εμφάνιση μπλοκ γραουβάκη μέσα σε φυλλίτες (Μρ).



Φωτ. 56 – ΣΠ 58 : Άποψη, προς τα νοτιοδυτικά και κατάντη του επιμήκη αυχένα, της μορφολογικής κλίσης του εδάφους.



Φωτ. 57 – ΣΠ 58: Άποψη, προς τα βορειοδυτικά και κατόντη του επιμήκη αυχένα, της μεγάλης μορφολογικής κλίσης του εδάφους μεταξύ 35% και 70% και τοπικά > 82%.



Φωτ. 58 – ΣΠ 58: Άποψη των φυλλιτών – χαλαζιτών (MQ) στην κορυφή του αυχένα.



Φωτ. 59 – ΣΠ 59: Άποψη των φυλλιτών – χαλαζιτών (MQ) στην κορυφή του αυχένα.



Φωτ. 60 – ΣΠ 60: Άποψη των φυλλιτών (Mr) στην κορυφή του αυχένα.



Φωτ. 61 – ΣΠ 61: Άποψη των φυλλιτών – χαλαζιτών (MQ) στην ΒΑ απόληξη της έκτασης.



Φωτ. 62 – ΣΠ 61: Άποψη των φυλλιτών (Mr) στην ΒΑ απόληξη της έκτασης.



Φωτ. 63 – ΣΠ 62: Άποψη προς τα Νότια των φυλλιτών – χαλαζιτών (MQ),



Φωτ. 64 – ΣΠ 63: Άποψη των υλικών της θαλάσσιας αναβαθμίδας (q.m1) επί των Γραφικών Φυλλιτών Χαλαζιτών (MG).



Φωτ. 65 – ΣΠ 63: Διάκλαση που διατέμνει τους Γραφικούς Φυλλίτες -Χαλαζίτες (MG).



Φωτ. 66 – ΣΠ 64: Επαφή των υλικών της θαλάσσιας αναβαθμίδας (q.m1) επί των Γραφικών Φυλλιτών Χαλαζιτών (MG).



Φωτ. 67 – ΣΠ 65: Εμφάνιση πλευρικών κορημάτων φυλλιτών - χαλαζιτών (Q.sc) πάχους 4-5 m, σε πρηνές υδαρτορέματος.



Φωτ. 68 – ΣΠ 66: Καταπτώσεις βράχων Μεταμορφωμένων Κροκαλοπαγών (Mm). Ανάγκη λήψης μέτρων προστασίας από βραχοπτώσεις.



Φωτ. 69 – ΣΠ 66: Καταπτώσεις βράχων Μεταμορφωμένων Κροκαλοπαγών (Mm). Ανάγκη λήψης μέτρων προστασίας από βραχοπτώσεις



Φωτ. 70 – ΣΠ 67: Λεπτομερής άποψη μεταμορφωμένου κροκαλοπαγούς (Mm).



Φωτ. 71 – ΣΠ 67: Λεπτομερής άποψη μεταμορφωμένου κροκαλοπαγούς (Mm). Διακρίνεται έντονος τεκτονικός σχισμός και φύλλωση λόγω της υψηλού βαθμού μεταμόρφωσης.



Φωτ. 72– ΣΠ 68: Άποψη μικροεμφάνισης γραουβάκη (Mm.)



Φωτ. 73 – ΣΠ 69: Μικροεμφάνιση φυλλιτών (Μρ) εντός του σχηματισμού των πλευρικών κορημάτων των φυλλιτών – χαλαζιτών (Q.sc).



Φωτ. 74 – ΣΠ 70 Ολισθόλιθος (οι) χαλαζιτη εντός της του σχηματισμού των πλευρικών κορημάτων των φυλλιτών – χαλαζιτών (Q.sc).



Φωτ. 75 – ΣΠ 71: Εναλλαγές Φυλλιτών - Χαλαζιτών (MQ).



Φωτ. 76 – ΣΠ 71: Φυλλίτες των Φυλλιτών – Χαλαζιτών (MQ).



Φωτ. 77 – ΣΠ 72: Μέτρηση τεκτονικών στοιχείων σε εμφάνιση Φυλλιτών – Χαλαζιτών (MQ).



Φωτ. 78 – ΣΠ 73: Άποψη του δικτύου διακλάσεων που διατέμνει τους Φυλλίτες – Χαλαζίτες (MQ).



Φωτ. 79 – ΣΠ 74: Άποψη πάγκων Φυλλιτών – Χαλαζιτών (MQ) σε οριακή ισορροπία.



Φωτ. 80 – ΣΠ 75: Άποψη του δικτύου διακλάσεων που διατέμνει τους Φυλλίτες – Χαλαζίτες (MQ).



Φωτ. 81 – ΣΠ 76: Άποψη εναλλαγών Φυλλιτών – Χαλαζιτών (MQ). Μετρήσεις τεκτονικών στοιχείων.



Φωτ. 82 – ΣΠ 77: Άποψη των πλευρικών κορημάτων των φυλλιτών – χαλαζιτών (Q.sc). Πάχος έως 4 m ανάντη του χωματόδρομου.



Φωτ. 83 – ΣΠ 78: Άποψη των πλευρικών κορημάτων των φυλλιτών – χαλαζιτών (Q.sc) σε πρηνές εκσκαφής επί του χωματόδρομου. Πάχος > 2 m.



Φωτ. 84 – ΣΠ 78Α: Άποψη των πλευρικών κορημάτων των φυλλιτών – χαλαζιτών (Q.sc) σε πρηνές εκσκαφής επί του χωματόδρομου. Πάχος 1 έως 1,5 m..



Φωτ. 85 – ΣΠ 81: Εμφάνιση των Φυλλιτών - Χαλαζιτών (MQ) στην κοίτη και τα νότια πρηνή του ρέματος, ενώ τα πλευρικά κορήματα (Q.sc) εμφανίζονται στα βόρεια πρηνή του ρέματος.



Φωτ. 86 – ΣΠ 91: Άποψη των υλικών της Θαλάσσιας Αναβαθμίδας, πάχους 4 - 6 m, επί των Γραφικικών Φυλλιτών - Χαλαζιτών (MG). Η αναβαθμίδα συνίσταται από στρώσεις αργιλικού συνδετικού υλικού με γωνιώδη υλικά, χαλίκια και λίθους, έως 30 cm. Από πάνω κορήματα.



Φωτ. 87 – ΣΠ 91: Άποψη των υλικών της Θαλάσσιας Αναβαθμίδας επί των Γραφικών Φυλλιών - Χαλαζιτών (MG). Η αναβαθμίδα συνίσταται από στρώσεις αργιλικού συνδετικού υλικού με γωνιώδη υλικά, χαλίκια και λίθους, μέγιστης διαμέτρου έως 30 cm.



Φωτ. 88 – ΣΠ 91: Άποψη των υλικών της Θαλάσσιας Αναβαθμίδας. Η αναβαθμίδα συνίσταται από στρώσεις αργιλικού συνδετικού υλικού με γωνιώδη υλικά, χαλίκια και λίθους, μέγιστης διαμέτρου έως 30 cm.



Φωτ. 89 – ΣΠ 92: Άποψη του νότιου πρανούς κοίτης υδατορέματος. Διακρίνεται το μεγάλο πάχος (έως 8 m) των πλευρικών κορημάτων (Q.sc).



Φωτ. 90– ΣΠ 93: Εμφάνιση των Φυλλιών - Χαλαζιτών (MQ) στο πρανές κοίτης υδατορέματος.



Φωτ. 91 – ΣΠ 101: Άποψη συμπαγών πάγκων Γραφικών Φυλλιτών – Χαλαζιτών (MG) στην παράκτια ζώνη. Στο βάθος επί των πρηνών διακρίνονται τα μεγάλα πάχους πλευρικά κορήματα (Q.sc).



Φωτ. 92 – ΣΠ 102: Πρηνή με μεγάλη μορφολογική κλίση επί των οποίων διακρίνονται τα μεγάλα πάχους πλευρικά κορήματα (Q.sc). Ανάντη, μόλις διακρίνονται οι Φυλλίτες – Χαλαζίτες (MQ).



Φωτ. 93 – ΣΠ 102: Πρανή με μεγάλη μορφολογική κλίση επί των οποίων διακρίνονται τα μεγάλου πάχους πλευρικά κορήματα (Q.sc). Ανάντη, έως την κορυφή του αυχένα, διακρίνονται οι Φυλλίτες – Χαλαζίτες (MQ).



Φωτ. 94 – ΣΠ 102: Πρανή με μεγάλη μορφολογική κλίση επί των οποίων διακρίνονται τα μεγάλου πάχους πλευρικά κορήματα (Q.sc). Ανάντη, έως την κορυφή του αυχένα, διακρίνονται οι Φυλλίτες – Χαλαζίτες (MQ).



Φωτ. 95 – ΣΠ 102: Πρανή με μεγάλη μορφολογική κλίση επί των οποίων διακρίνονται τα μεγάλα πάχους πλευρικά κορήματα (Q.sc). Ανάντη, έως την κορυφή του αυχένα, διακρίνονται οι Φυλλίτες – Χαλαζίτες (MQ).

3. ΠΤΥΧΙΟ ΜΕΛΕΤΗΤΗ ΚΑΙ ΑΔΕΙΑ ΑΣΚΗΣΕΩΣ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΟΣ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΟΥ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΠΟΔΟΜΩΝ & ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ
ΓΕΝ. ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΥΠΟΔΟΜΩΝ
& ΑΠΑΛΛΟΤΡΙΩΣΕΩΝ
Δ/ΝΣΗ ΜΗΤΡΩΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΤΡΩΟΥ ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΩΝ
ΕΠΙΧ/ΣΕΩΝ ΔΗΜ. & ΙΔΙΩΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ
ΥΠΟΔΟΜΩΝ
ΚΑΙ
ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ

ΠΤΥΧΙΟ ΜΕΛΕΤΗΤΗ
N.3316/2005 , ΠΔ 138/2009

ΑΡ. ΜΗΤΡΩΟΥ: 15240
ΕΠΩΝΥΜΟ: ΑΡΓΥΡΙΟΥ
ΟΝΟΜΑ: ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ
ΟΝΟΜΑ ΠΑΤΡΟΣ: ΚΩΝ/ΝΟΣ
ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: ΓΕΩΛΟΓΟΣ

Α.Φ.Μ.: 036600525
Δ.Ο.Υ.: ΚΟΡΩΠΙΟΥ
ΕΔΡΑ ΝΟΜΟΣ: ΑΤΤΙΚΗΣ
ΕΠΑΓΓ. ΕΔΡΑ: ΚΥΠΡΟΥ 13 ΠΟΡΤΟ ΡΑΦΤΗ 19023
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ: ΚΥΠΡΟΥ 13 ΠΟΡΤΟ ΡΑΦΤΗ 19023

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ: 20 ΤΑΞΗ: Γ
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ: 21 ΤΑΞΗ: Γ
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ: 27 ΤΑΞΗ: Α

Ισχύει από19/09/2013.....

Εως.....19/09/2023.....



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΟ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΕΛΛΑΔΑΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΓΕΩΤ.Ε.Ε.
ΤΜΗΜΑ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ, ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ
& ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΜΗΤΡΩΩΝ

BENIZEΛΟΥ 64, 546 31 ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
ΤΗΛ.: 2310 278817-8, FAX: 2310 236308
Δ/ΝΣΗ E-mail: members@geotee.gr

Θεσσαλονίκη, 12/01/2022

Αρ.Πρωτ. : Ε 793/12-01-2022

Αρ.Διπλοτύπου: ΔΒ 337/2022 *

ΒΕΒΑΙΩΣΗ ΣΥΝΔΡΟΜΗΣ ΝΟΜΙΜΩΝ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΩΝ ΑΣΚΗΣΗΣ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΟΥ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΟΣ

Βεβαιώνεται από τα στοιχεία που τηρεί η υπηρεσία μας ότι, το μέλος **ΑΡΓΥΡΙΟΥ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ** (πατρώνυμο: **ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ**), με Α.Δ.Τ.: **ΑΗ 594629**, Αριθμό Μητρώου ΓΕΩΤ.Ε.Ε.: **4-02927** και ημερομηνία εγγραφής στο ΓΕΩΤ.Ε.Ε. **21/01/2000**, πληροί τις νόμιμες προϋποθέσεις για την άσκηση του γεωτεχνικού επαγγέλματος ειδικότητας **ΓΕΩΛΟΓΩΝ**, από τις **12/11/2001** και είναι εγγεγραμμένο στο Μητρώο Απασχόλησης Γεωτεχνικών που τηρεί το ΓΕΩΤ.Ε.Ε., σύμφωνα με τα οριζόμενα στο Π.Δ. 344/2000, όπως τροποποιήθηκε και ισχύει.

Η παρούσα ισχύει μέχρι τις **28/02/2025**, ημερομηνία μέχρι την οποία το μέλος υποχρεούται να υποβάλει δήλωση συνέχισης άσκησης του επαγγέλματος, προκειμένου να παραμείνει εγγεγραμμένο και ενεργό στο Μητρώο Απασχόλησης του ΓΕΩΤ.Ε.Ε..



Κωδικός Επαλήθευσης: D402927-405840-6203103-LKSWPPPWRQAARKRL

(Ο παραπάνω κωδικός αφορά τις βεβαιώσεις που εκδίδονται ηλεκτρονικά και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την επαλήθευση του παρόντος μέσω του διαδικτυακού τόπου www.geotee.gr)

* Βάσει του αρ. 1 και του αρ. 2 παρ. 4, του Π.Δ. 12/2017 (ΦΕΚ 26/Α')