

**ΜΕΛΕΤΗ ΕΙΔΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ ΧΩΡΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ (ΕΣΧΑΣΕ)**

σε ακίνητο 938 στρεμμάτων περίπου, στη θέση «Πικρί Νερό», στη νήσο Ίο,
Π.Ε. Θήρας, Περιφέρειας Ν. Αιγαίου

Περιγραφή Ακινήτου:	Ακίνητο Ιδιοκτησίας της «ΝΕΡΟ ΑΝΩΝΥΜΗ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑΚΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ»
Σχετική Εγκριτική Απόφαση ΔΕΣΕ:	50/15.07.2020 (ΦΕΚ 2952/Β/17.07.2020)
Φορέας Ανάπτυξης:	ΝΕΡΟ Α.Ε.
Μελέτη ΕΣΧΑΣΕ Ομάδα Μελέτης	 ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΣΥΜΒΟΥΛΩΝ ΕΡΓΩΝ Π. Συναδινός, Χ. Κούρτης, Β. Βαμβακόπουλος, Καθ. Π. Γετίμης, Κ. Σταυρίδου, Κ. Τουλούπη
Μελέτη Σ.Μ.Π.Ε	 D. ARGYROPOULOS & associates environmental consultants Δ. ΑΡΓΥΡΟΠΟΥΛΟΣ & Συνεργάτες
ΜΕΛΕΤΗ ΓΕΩΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ	 ΓΑΜΜΑ-4 Ε.Π.Ε. ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΓΕΩΛΟΓΟΙ - ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΓΑΜΜΑ-4 ΕΠΕ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΓΕΩΛΟΓΟΙ - ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ
Υδρολογική Μελέτη	 ΦΩΤΟΠΟΥΛΟΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Μελετητική εταιρεία Ι.Κ.Ε.
Μελέτη Καταγραφής και Αξιολόγησης υπάρχουσας βλάστησης και φυσικού περιβάλλοντος στις θέσεις επιτρεπτών επεμβάσεων	 ECOMIND Ε. ΚΑΡΑΠΙΔΑΚΗΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ ECOMIND Ε. ΚΑΡΑΠΙΔΑΚΗΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ
Ημερομηνία	ΜΑΙΟΣ 2021

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΓΕΝΙΚΑ.....	1
1.1. ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΑΝΑΘΕΣΗΣ	1
1.2. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	2
1.3. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ – ΣΚΟΠΟΣ.....	2
1.4. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	3
1.5. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ	4
1.6. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΛΗΦΘΗΚΑΝ ΥΠΟΨΗ.....	5
1.7. ΒΑΣΙΚΑ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	5
2. ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ – ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ ΑΝΑΓΛΥΦΟΥ	9
2.1. ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΝΗΣΟΥ ΙΟΥ	9
2.2. ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΠΡΟΣ ΠΟΛΕΟΔΟΜΗΣΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ.....	10
2.3. ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ ΑΝΑΓΛΥΦΟΥ	17
2.4. ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ.....	18
3. ΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ – ΤΕΧΝΙΚΟΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ.....	19
3.1. ΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	19
3.2. ΤΕΚΤΟΝΙΚΗ.....	22
3.3. ΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ – ΤΕΧΝΙΚΟΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΠΡΟΣ ΠΟΛΕΟΔΟΜΗΣΗ	24
3.4. ΑΚΤΟΓΡΑΜΜΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ.....	25
4. ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ.....	27
4.1. ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	27
4.2. ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	30
4.3. ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΛΕΚΑΝΕΣ – ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ – ΟΡΙΟΘΕΤΗΣΗ ΡΕΜΑΤΩΝ.....	32
4.3.1. Γενικά	32
4.3.2. Υδρολογία της περιοχής ενδιαφέροντος	32
4.3.3. Λεκάνες απορροής	33
4.3.4. Υπολογισμός πλημμυρικής παροχής.....	34
4.4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ – ΓΡΑΜΜΕΣ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ.....	37
5. ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ	38
5.1. ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΝΗΣΟΥ ΙΟΥ – ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ Λ.Α.Π.	38
5.2. ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΥΠΟ ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ.	41
6. ΠΛΗΜΜΥΡΙΚΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ – ΣΧΕΔΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ	42
7. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕΙΣΜΙΚΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΕΔΑΦΙΚΗΣ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ	46
7.1. ΣΕΙΣΜΙΚΟΤΗΤΑ.....	46

7.2. ΕΔΑΦΙΚΗ ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ.....	50
8. ΤΕΧΝΙΚΟΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΤΩΝ ΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΩΝ	52
8.1. ΓΕΝΙΚΑ	52
8.2. ΤΕΧΝΙΚΟΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ.....	52
8.3. ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΤΕΧΝΙΚΟΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ ΕΝΟΤΗΤΩΝ ΣΤΗΝ ΟΙΚΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ.....	53
8.4. ΓΕΩΛΟΓΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ	54
8.4.1. Εδαφικές αστάθειες	54
8.4.2. Πλημμυρικά φαινόμενα	54
8.4.3. Κύματα τσουνάμι	54
9. ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑ	57
9.1. ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΕΣ ΥΠΟ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΓΙΑ ΔΟΜΗΣΗ (ΚΠ) ..	57
9.2. ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΑΚΑΤΑΛΛΗΛΕΣ ΓΙΑ ΟΙΚΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ (ΑΚ).....	58
10. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ.....	59
11. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΠΗΓΕΣ.....	61
- ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι: ΠΙΝΑΚΕΣ ΣΕΙΣΜΩΝ	
- ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ: ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ	

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΓΕΝΙΚΑ

1.1. ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΑΝΑΘΕΣΗΣ

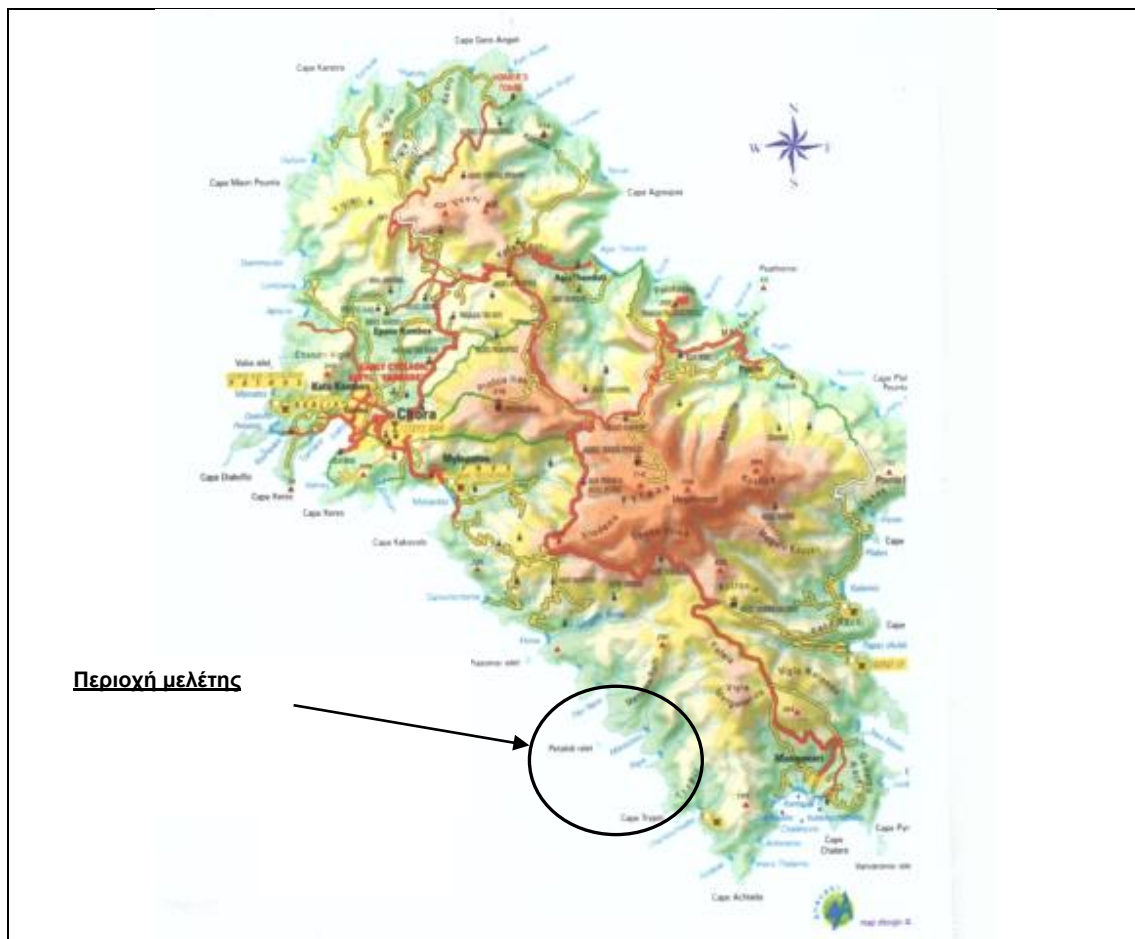
Η εταιρεία ΝΕΡΟ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΠΕΝΔΥΤΙΚΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΩΝ ΑΚΙΝΗΤΩΝ με διακριτικό τίτλο «**ΝΕΡΟ Α.Ε.**», που εδρεύει στην Αθήνα, επί της οδού Ερμού 18, Τ.Κ. 10653, με σύμβαση που υπεγράφη στις 5 Νοεμβρίου 2021, ανέθεσε στο γραφείο ΓΑΜΜΑ-4 ΕΠΕ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΓΕΩΛΟΓΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ που εδρεύει στην Αθήνα, επί της οδού Μιχαλακοπούλου 44, Τ.Κ 115 28, την εκπόνηση Μελέτης Γεωλογικής Καταλληλότητας στην περιοχή Πικρί Νερό του Δήμου Ιητών της νήσου Ίου, με σκοπό την δημιουργία ΕΣΧΑΣΕ με χρήση Τουρισμός- Αναψυχή – Τουριστικό χωριό. Το ΕΣΧΑΣΕ αφορά στο επενδυτικό σχέδιο «**Τουριστικό - Παραθεριστικό Χωριό στη περιοχή Πικρί Νερό, στη νήσι Ίο του ΝΟΜΟΥ ΚΥΚΛΑΔΩΝ**» σε έκταση 930.828,53 τετραγωνικών μέτρων.

Η εκπόνηση του ΕΣΧΑΣΕ έγινε από το γραφείο μελετών ΔΕΚΑΘΛΟΝ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΕΛΕΤΩΝ – ΕΠΙΒΛΕΨΕΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ Α.Ε.

Η παρούσα μελέτη γεωλογικής καταλληλότητας εκπονήθηκε από το γραφείο ΓΑΜΜΑ-4 ΕΠΕ κάτοχο μελετητικού πτυχίου Γ΄ τάξης στην κατηγορία 20 (Γεωλογικές, Υδρογεωλογικές, Γεωφυσικές μελέτες) με ΑΜ ΓΕΜ 16.

1.2. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Η θέση του έργου βρίσκεται στην περιοχή Πικρί Νερό της νήσου Ίου (Εικ.1).



Εικ.1: Χάρτης περιοχής μελέτης

1.3. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ – ΣΚΟΠΟΣ

Η μελέτη γεωλογικής καταλληλότητας έχει σαν αντικείμενο :

- α) τον εντοπισμό και διαχωρισμό από άποψη εδαφικών συνθηκών, περιοχών ως κατάλληλων, ακατάλληλων και κατάλληλων υπό προϋποθέσεις για οικιστική ανάπτυξη.
- β) τη σαφή περιγραφή των προϋποθέσεων και αναγκαίων μέτρων βελτίωσης των εδαφών ή άλλων μέτρων προστασίας που απαιτούνται ούτως ώστε στις κατάλληλες υπό προϋποθέσεις περιοχές να καταστεί δυνατή η οικοδόμηση.

γ) την υποβολή προτάσεων για το είδος των περαιτέρω μελετών και ερευνών που απαιτούνται για την αποσαφήνιση της γεωλογικής καταλληλότητας των προς πολεοδόμηση περιοχών, στο βαθμό που τα στοιχεία της μελέτης γεωλογικής καταλληλότητας δεν επαρκούν για τον αποχαρακτηρισμό ακατάλληλων για δόμηση περιοχών.

δ) τη διατύπωση προτάσεων για το δομημένο περιβάλλον, για την προφύλαξη του από καταστροφικά φυσικά φαινόμενα (πλημμύρες, σεισμοί, κινητικότητα εδαφών, εδαφικές καθιζήσεις ή διογκώσεις, ρευστοποιήσεις, διαβρωτική δράση του νερού κ.λ.π).

Σκοπός της μελέτης είναι ο καθορισμός της γεωλογικής καταλληλότητας περιοχών, στις οποίες εκπονείται πολεοδομική μελέτη για τη διασφάλιση του δομημένου περιβάλλοντος από φυσικούς κινδύνους προερχόμενους από ανθρώπινες επεμβάσεις και δραστηριότητες.

1.4. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η διαδικασία που ακολουθήθηκε στην εκπόνηση της μελέτης συνοψίζεται στα ακόλουθα στάδια :

α) Συγκεντρώθηκαν όλα τα διαθέσιμα στοιχεία και οι υπάρχουσες πληροφορίες που αφορούν (από γεωλογική –υδρογεωλογική- τεχνικογεωλογική άποψη) την περιοχή της μελέτης καθώς και την ευρύτερη περιοχή που έχουν εκπονηθεί από διάφορους ιδιωτικούς ή δημόσιους φορείς καθώς και επιστημονικές δημοσιεύσεις από την Ελληνική και την διεθνή βιβλιογραφία. Από την εταιρεία ΔΕΚΑΘΛΟΝ Α.Ε μας χορηγήθηκαν σε ψηφιακή μορφή τα υπόβαθρα, τοπογραφικά διαγράμματα με επίγεια αποτύπωση, σε κλίμακα 1:2.000, και οι χάρτες ΓΥΣ σε κλίμακα 1:5.000 καθώς και τα πολεοδομικά στοιχεία της προς πολεοδόμηση περιοχής.

β) Στη συνέχεια έγινε μία πρώτη επεξεργασία όλων των διαθέσιμων στοιχείων προκειμένου να αξιοποιηθούν τα στοιχεία εκείνα που κρίθηκαν αναγκαία για το σκοπό της παρούσας μελέτης.

γ). Ακολούθησε έρευνα πεδίου για την γεωλογική χαρτογράφηση της προς πολεοδόμηση περιοχής και επιτόπου αναγνώρισή της, προκειμένου να επιβεβαιωθούν ή όχι οι υπάρχουσες πληροφορίες και έγιναν λεπτομερέστερες καταγραφές τους στα πλαίσια ενδιαφέροντος της παρούσας μελέτης, για τη

διαμόρφωση μιας όσο το δυνατό πληρέστερης εικόνας των τεχνικογεωλογικών συνθηκών των περιοχών αυτών.

δ) Έγινε η επεξεργασία όλων των στοιχείων και κυρίως εκείνων που συγκεντρώθηκαν από τις επιτόπιες παρατηρήσεις έτσι ώστε να εξαχθούν τα ανάλογα συμπεράσματα περί της καταλληλότητας της περιοχής.

ε) Το τελικό στάδιο περιελάμβανε την αξιολόγηση του συνόλου των δεδομένων και με βάση αυτή, τη σύνταξη των ακολούθων χαρτών:

- Χάρτης Γεωλογικών συνθηκών και Τεχνικογεωλογικών στοιχείων σε κλίμακα 1:2.000 (περιλαμβάνει τα όρια έκτασης των γεωλογικών σχηματισμών που χαρτογραφήθηκαν στην περιοχή της μελέτης με βάση γεωλογικά και τεχνικογεωλογικά κριτήρια και επισημάνση των κλίσεων και της Δ/σης κλίσεων των σχηματισμών σε χαρακτηριστικές θέσεις).
- Χάρτης Πληροφόρησης σε κλίμακα 1:2.000 (περιλαμβάνει τον προσδιορισμό της αξιοποιήσιμης έκτασης, καθώς και τις προτεινόμενες ζώνες που περιλαμβάνονται στο ΕΣΧΑΣΕ)
- Χάρτης Γεωλογικής Καταλληλότητας σε κλίμακα 1:2.000 (περιλαμβάνει τη διάκριση των γεωλογικών σχηματισμών με βάση την καταλληλότητά τους για οικιστική ανάπτυξη/δόμηση σε περιοχές Κατάλληλες υπό προϋποθέσεις, ή Ακατάλληλες για οικιστική ανάπτυξη/δόμηση.
- Σύνταξη Τεχνικής Έκθεσης

Το τελικό στάδιο περιελάμβανε ακόμα την αξιολόγηση του συνόλου των δεδομένων και με βάση αυτή, τη σύνταξη χάρτη γεωλογικής καταλληλότητας και των υπόλοιπων χαρτών, που προβλέπονται στις τεχνικές προδιαγραφές καθώς και σύνταξη αυτής της τεχνικής έκθεσης.

1.5. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Η μελέτη εκπονήθηκε βάσει των τεχνικών προδιαγραφών για την εκπόνηση μελετών γεωλογικής καταλληλότητας στις προς πολεοδόμηση περιοχές, οι οποίες έχουν συνταχθεί από το Τμήμα Προστασίας από Θεομηνίες, Δ/ση Ο.Κ.Κ., του ΥΠΕΧΩΔΕ και δημοσιεύθηκαν στο ΦΕΚ1902/Β/2007.

Επίσης ελήφθησαν υπόψη και ο Ν.4447/Α/2016 περί χωρικού σχεδιασμού –βιώσιμης ανάπτυξης και άλλων διατάξεων και η Υ.Α27022/2017 περί προδιαγραφών μελετών Ειδικών Χωρικών Σχεδίων (ΕΧΣ)

1.6. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΛΗΦΘΗΚΑΝ ΥΠΟΨΗ

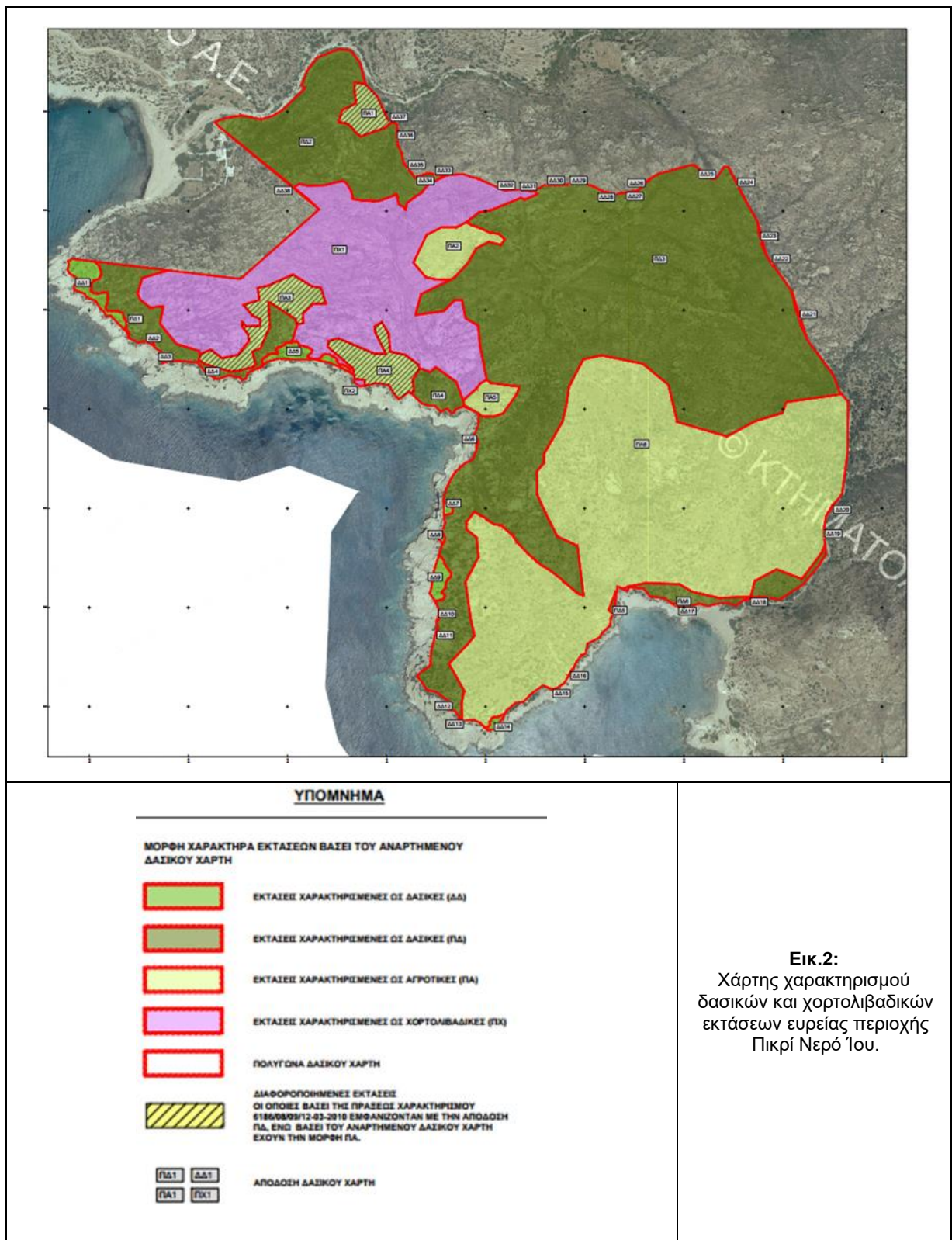
Στα πλαίσια εκπόνησης της μελέτης Γεωλογικής Καταλληλότητας χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία και σχέδια από τις παρακάτω πηγές:

- Maar P. A. Van Der (1980): “Metamorphism on Ios and the geological history of the southern Cyclades Greece”.
- Maar P. A. Van Der (1980): “The geology and petrology of Ios, Cyclades Greece”. *Annal. Geol. de Pays Helleniques, vol.30, serie 1, pp.206-224.*
- Maar P. A. Van Der (1981): “Γεωλογικός χάρτης νήσου Ίου” *ΙΓΜΕ.*
- Παπανικολάου, Δ. (1986): Γεωλογία της Ελλάδας.
- Παπαζάχος Β.Κ και Παπαζάχου Κ (1989) Οι σεισμοί της Ελλάδας. *Εκδ ΖΗΤΗ.*
- ΙΓΜΕ (1993): “Γεωτεχνικός χάρτης της Ελλάδας κλ.1:500.000”. *ΙΓΜΕ.*
- Γερολυμάτος Η. (1994): “Τεκτονομορφική εξέλιξη των σχηματισμών του κυκλαδικού χώρου” *ΠΕΠ Νοτίου Αιγαίου ΙΓΜΕ.*
- ΥΠΕΧΩΔΕ-ΟΑΣΠ (2000): “Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός (ΕΑΚ) με τροποποίηση, Υ.Α. με αρ. Δ17α/115/9/ΦΝ275, ΦΕΚ1154/Β/12-08-2003.
- Μουντράκης, Δ. (2010): Γεωλογία και τεκτονική εξέλιξη της Ελλάδας.
- ΝΑΜΑ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ ΑΕ - ΕΡΑΣΜΟΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΕΠΕ - ΘΕΟΔΩΡΑ ΣΚΩΚΟΥ - ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΣΙΔΕΡΗΣ - ΟΜΙΚΡΟΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ ΑΕ - ΟΡΙΖΩΝ ΟΕ - ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ - ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΦΩΤΕΙΝΟΠΟΥΛΟΣ (2017): “Σχέδια Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Νήσων Αιγαίου (Βορείου και Νοτίου Αιγαίου)”. *ΥΠΕΝ / Ειδική Γραμματεία Υδάτων.*

1.7. ΒΑΣΙΚΑ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Το μελετώμενο ακίνητο της «ΝΕΡΟ Α.Ε.», βρίσκεται στην Περιοχή «Πικρί Νερό» της νήσου Ίου και η συνολική του έκταση αντιστοιχεί σε 930.828,53 τ.μ. Σημειώνεται πως στην εν λόγω έκταση πέρα από αγροτικές εκτάσεις, συναντώνται εξίσου εκτάσεις δασικές και χορτολιβαδικές.

Στο Χάρτη της Εικ.2 που ακολουθεί, παρουσιάζεται ο χαρακτηρισμός των δασικών και χορτολιβαδικών εκτάσεων της περιοχής, βάσει του αναρτημένου δασικού χάρτη της περιοχής.



Εικ.2:
Χάρτης χαρακτηρισμού δασικών και χορτολιβαδικών εκτάσεων ευρείας περιοχής Πικρί Νερό Ίου.

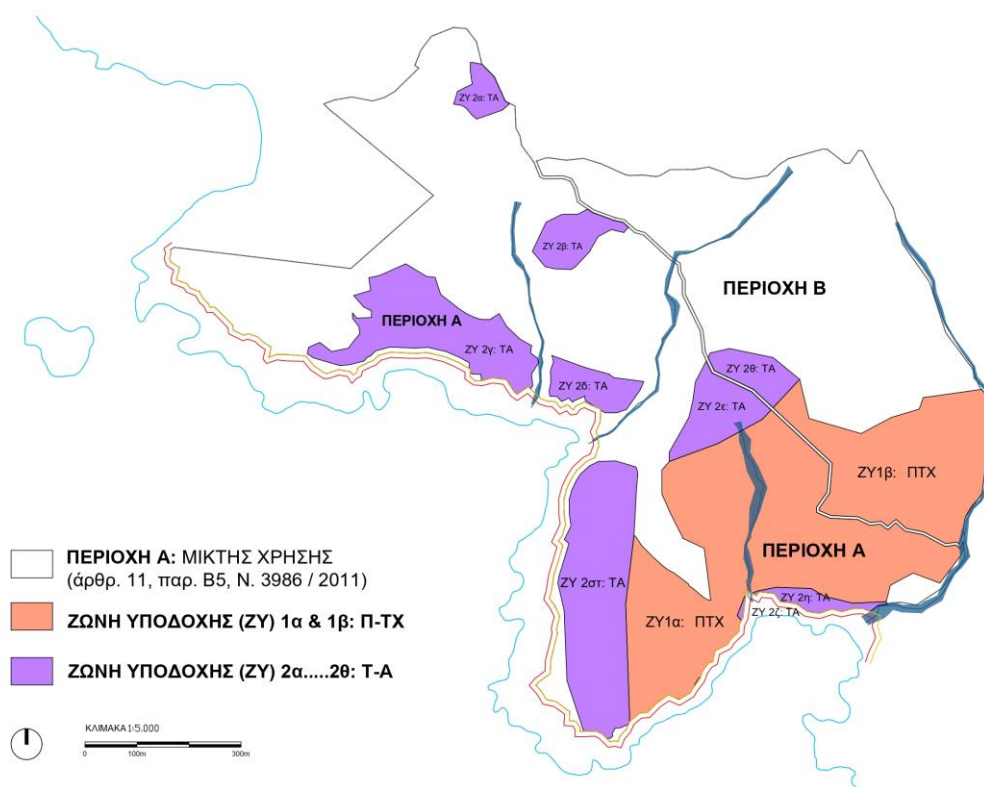
Οι προτεινόμενες ζώνες που περιλαμβάνονται στο ΕΣΧΑΣΕ είναι οι εξής δύο:

(i) **Ζώνη Α: «Μικτή Χρήση»**, συνολικής έκτασης 394.428,17 τ.μ., η συνολική επιφάνεια της οποίας προέκυψε κατά την εφαρμογή των σχετικών διατάξεων της δασικής νομοθεσίας. Η Ζώνη Α συντίθεται από τις εξής επιμέρους Ζώνες Υποδοχής (με βάση τις χρήσεις του ν. 3986/2011):

- Ζώνη Υποδοχής 1: Παραθεριστικό – Τουριστικό Χωριό « Π-ΤΧ», έκτασης 227.506,34 τ.μ.
- Ζώνη Υποδοχής 2: Τουρισμός – Αναψυχή «Τ-Α», έκτασης 166.921,83 τ.μ.

(ii) **Ζώνη Β: «Προστασίας»**, εντός της οποίας ισχύουν οι διατάξεις του άρθρ.10, παρ.3.γβ του Ν.4579/ ΦΕΚ 245Α'/09-12-2020.

Οι εν λόγω Ζώνες Α και Β καθώς και οι Ζώνες Υποδοχής 1 και 2 της Ζώνης Α,, παρουσιάζονται στο διάγραμμα της Εικ.3.



Εικ.3: Απεικόνιση των προτεινόμενων ζωνών χρήσεων του ΕΣΧΑΣΕ στο Πικρί Νερό 1ου.

Για τις δύο Ζώνες Υποδοχής (ΖΥ1) και (ΖΥ2) της ζώνης Α, ισχύουν τα κάτωθι:

Η **Ζώνη Υποδοχής 1 «Π-Τ.Χ» (~ 227 στρ)**, αναπτύσσεται **κατά αποκλειστικότητα σε έκταση αγροτική**, εκ της οποίας το 50% προορίζεται για τα Οικοδομικά

Τετράγωνα (Ο.Τ.) και το υπόλοιπο 50% για τους Κοινόχρηστους Χώρους (Κ.Χ.) του Παραθεριστικού – Τουριστικού Χωριού

Η **Ζώνη Υποδοχής 2 «Τ-Α»**, συνολικής έκτασης ~ **167 στρ.**, συγκροτείται από εννέα επιμέρους αρθρωτούς θύλακες οι οποίοι χωροθετούνται κατά κύριο λόγο κατά μήκος της παράκτιας ζώνης του ακινήτου, ενώ κάποιοι από αυτούς χωροθετούνται στο κεντρικό και βόρειο τμήμα του ακινήτου. Εντός της ζώνης αυτής προτείνεται η χωροθέτηση Σύνθετου Τουριστικού Καταλύματος-ΣΤΚ (άρθρ.11, παρ.Β.1α του Ν.3986/2011). Το σύνολό της η Ζώνη Υποδοχής 2 δεν πολεοδομείται και αναπτύσσεται σε περιοχή που περιλαμβάνει (εκτός από κάποια αγροτικά τμήματα) και τμήματα δασικά/χορτολιβαδικά που καλύπτουν το 10% του συνόλου των δασικών και χορτολιβαδικών εκτάσεων που βρίσκονται εντός του Ακινήτου και σε αυτά σημειώνονται επεμβάσεις (κατά τους όρους του άρθρ.45 του Ν.998/1979, όπως αντικαταστάθηκε με το άρθρο 36 του Ν.4280/2014).

2. ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ – ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ ΑΝΑΓΛΥΦΟΥ

2.1. ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΝΗΣΟΥ ΙΟΥ

Η μορφολογία της Ίου είναι ημιορεινή, με κύριο χαρακτηριστικό την ύπαρξη ενός κύριου ορεογραφικού άξονα διεύθυνσης ΒΒΔ-ΝΝΑ ο οποίος συμπίπτει με τον επιμήκη άξονα του νησιού, καθώς και από δευτερεύοντες άξονες, διεύθυνσης ΒΑ-ΝΔ στο κεντρικό του τμήμα.

Γεωμορφολογικά χωρίζεται σε τρεις μεγάλες ενότητες:

- i. Τον παλαιό δόμο (ορεινή περιοχή της κεντρικής –νότιας Ίου)
- ii. Το οροπέδιο του Επάνω Κάμπου
- iii. Την ορεινή περιοχή της βόρειας Ίου.

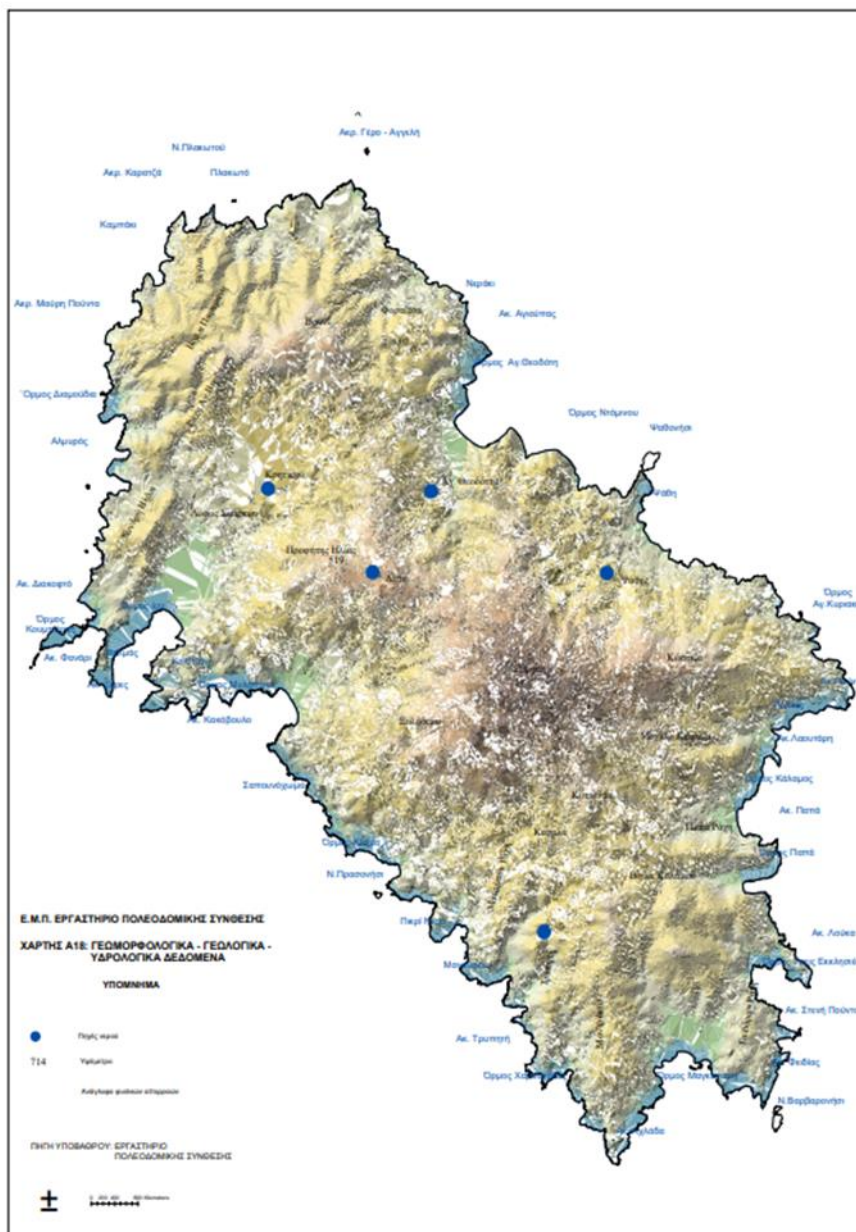
Το ανάγλυφο είναι σε γενικές γραμμές ήπιο, με σχετικά ομαλές πλαγιές και μικρά επίπεδα διάβρωσης, χαρακτήρες που οφείλονται στη σχιστολιθική και γνευσιακή σύσταση των 2/3 του νησιού. Οι πολυάριθμες μικροκοιλιάδες που αυλακώνουν περιμετρικά το νησί, παρουσιάζουν ομαλά πρηνή και μικρό εύρος στις απολήξεις τους στις ακτές, που δεν ξεπερνούν τα 300μ. Από αυτές σημαντικότερες είναι οι κοιλιάδες Κάτω Κάμπου, Μυλοπότα, Αγίας Θεοδότης, Ψάθας και Μαγκανάρη, των οποίων το εύρος φτάνει τα 600μ.περίπου.

Ο οριζόντιος διαμελισμός είναι αρκετά έντονος, όπως δείχνει η ύπαρξη πολυάριθμων όρμων, κολπίσκων, ακρωτηρίων και μικρών χερσονήσων, ενώ οι ακτές είναι απότομες και σε πολλά σημεία βραχώδεις. Γενικά η μορφολογική εικόνα που παρουσιάζει η Ίος, είναι αποτέλεσμα κυρίως της διάβρωσης και λιγότερο του τεκτονισμού της.

Υψομετρικά στο νησί επικρατούν οι εκτάσεις μεταξύ του +0μ. και +200μ. που καταλαμβάνουν το 62% της συνολικής του έκτασης. Ακολουθούν οι εκτάσεις μεταξύ του +200μ. και του +600μ. με 35% της συνολικής έκτασης του νησιού και έπονται οι εκτάσεις πάνω από τα +600μ., με μόλις το 3% της έκτασης του.

Από πλευράς εδαφικών κλίσεων το 44% του νησιού έχει κλίσεις 10-30% (έδαφος λοφώδες), το 37% έχει κλίσεις μεγαλύτερες από 30% (έδαφος επικλινές), το 10% έχει κλίσεις 5-10% (έδαφος κυματώδες) και το 9% έχει κλίσεις 0-5% (έδαφος επίπεδο).

Από την κατανομή που αναφέρθηκε παραπάνω φαίνεται ότι μορφολογικά στο νησί το ανάγλυφο είναι από πεδινό ως ημιορεινό, κατά βάση λοφώδες και η γενική του μορφή δίδεται στο χάρτη της Εικ.4 που ακολουθεί:



Εικ.4: Γεωμορφολογικός χάρτης της Ίου, εικόνα από Εργαστήριο Πολεοδομικής Σύνθεσης του ΕΜΠ

2.2. ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΠΡΟΣ ΠΟΛΕΟΔΟΜΗΣΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Η υπό μελέτη περιοχή, από γεωμορφολογική άποψη, αποτελείται από λοφώδεις πλαγιές όπου παρατηρούνται κατά θέσεις έντονες κλίσεις.

Αποσκοπώντας στον καλύτερο δυνατό υπολογισμό των μορφομετρικών παραμέτρων της περιοχής αυτής και στην αξιολόγηση των στοιχείων του αναγλύφου για την εκτίμηση των αναμενόμενων επιφανειακών απορροών, πραγματοποιήσαμε ποσοτική ανάλυση του μορφολογικού αναγλύφου (μορφομετρική ανάλυση), σε κάθε μία από τις τέσσερις λεκάνες της περιοχής (Εικ.5).

Η μορφομετρική ανάλυση έγινε επί υποβάθρου τοπογραφικού χάρτη της ΓΥΣ, κλίμακας 1:5.000, στον οποίο χαράχθηκαν οι επιφανειακοί υδροκρίτες και οριοθετήθηκαν οι λεκάνες των τεσσάρων (4) ρεμάτων που απορρέουν στην περιοχή του ΕΣΧΑΣΕ Πικρί Νερό. Οι λεκάνες όπως έχουν ονοματιστεί από τον υδραυλικό μελετητή είναι κατά σειρά από Ανατολικά προς τα Δυτικά, οι Λεκάνες 1, 2 3 και 4. Στην ανάλυση του ρέματος της Λεκάνης 1, η ζώνη απορροής του οποίου οριοθετεί από Ανατολικά της περιοχή, έχει οριοθετηθεί και καταμετρηθεί για τις ανάγκες της ανάλυσης, ολόκληρη η έκταση της λεκάνης που εκτείνεται στα Ανατολικά εκτός της ζώνης του ΕΣΧΑΣΕ. Η μορφομετρική ανάλυση έγινε ξεχωριστά σε κάθε μία από τις τέσσερις λεκάνες της περιοχής, στις οποίες υπολογίστηκαν τέσσερις παράμετροι, οι:

α) Μέση κλίση λεκάνης, που προκύπτει από τη σχέση: $P = (D \cdot L) / E$, όπου:

D = ισοδιάσταση, L = ολικό μήκος ισοϋψών, E = συνολική έκταση λεκάνης.

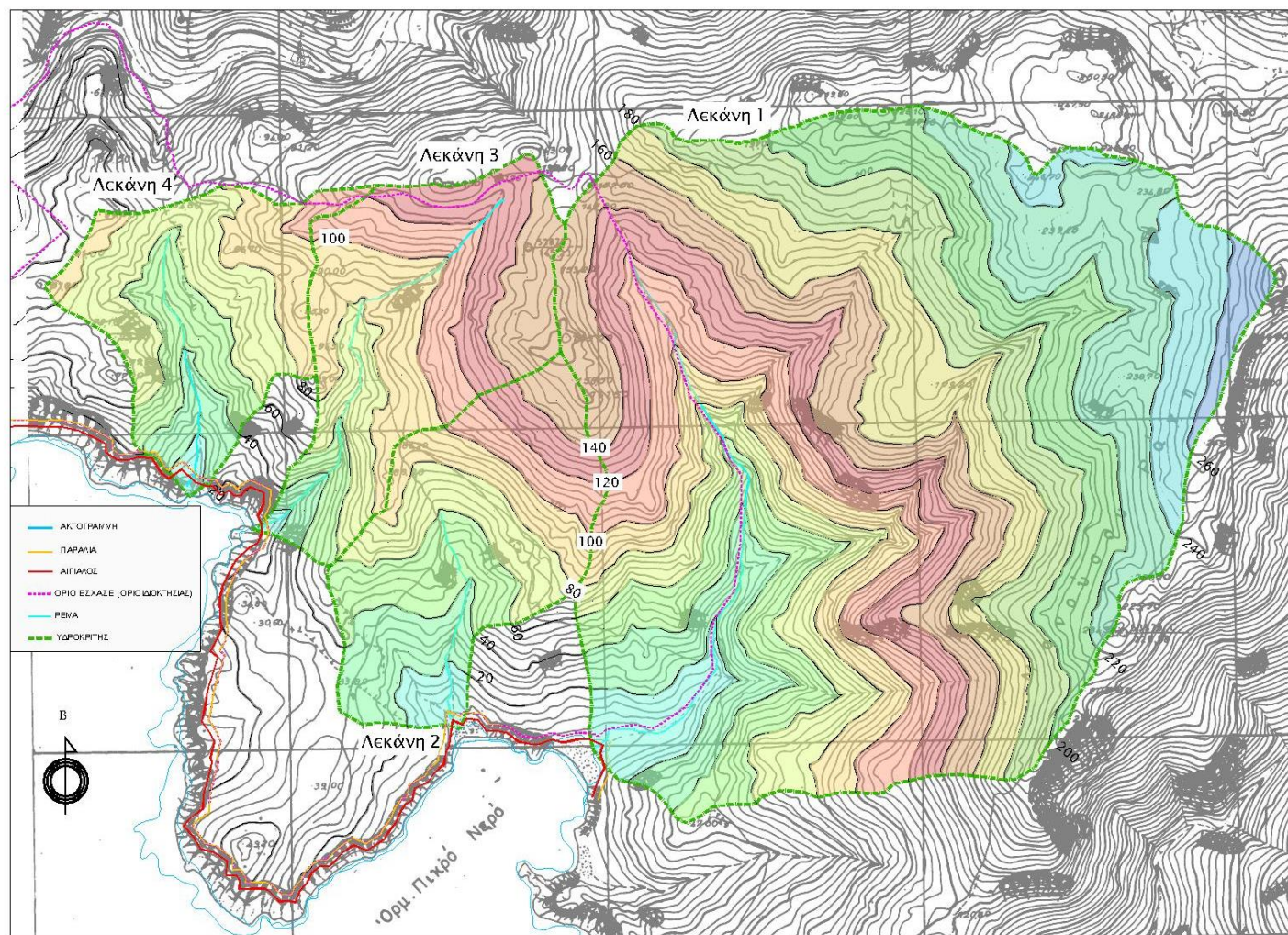
β) Μέσο υψόμετρο λεκάνης, που υπολογίζεται από τη σχέση: $H_m = (\sum(\alpha \cdot T)) / E$, όπου:

α = η επιφάνεια μεταξύ δύο διαδοχικών ισοϋψών, T_α = μέσο υψόμετρο της επιφάνειας, E = συνολική έκταση λεκάνης.

γ) Υψόμετρο 50% λεκάνης, που αντιστοιχεί στο σημείο 50% της υψομετρικής καμπύλης

δ) Υψόμετρο μέγιστης συχνότητας λεκάνης, που αντιστοιχεί στο μέσο υψόμετρο της περιοχής με τη μεγαλύτερη επιμέρους έκταση.

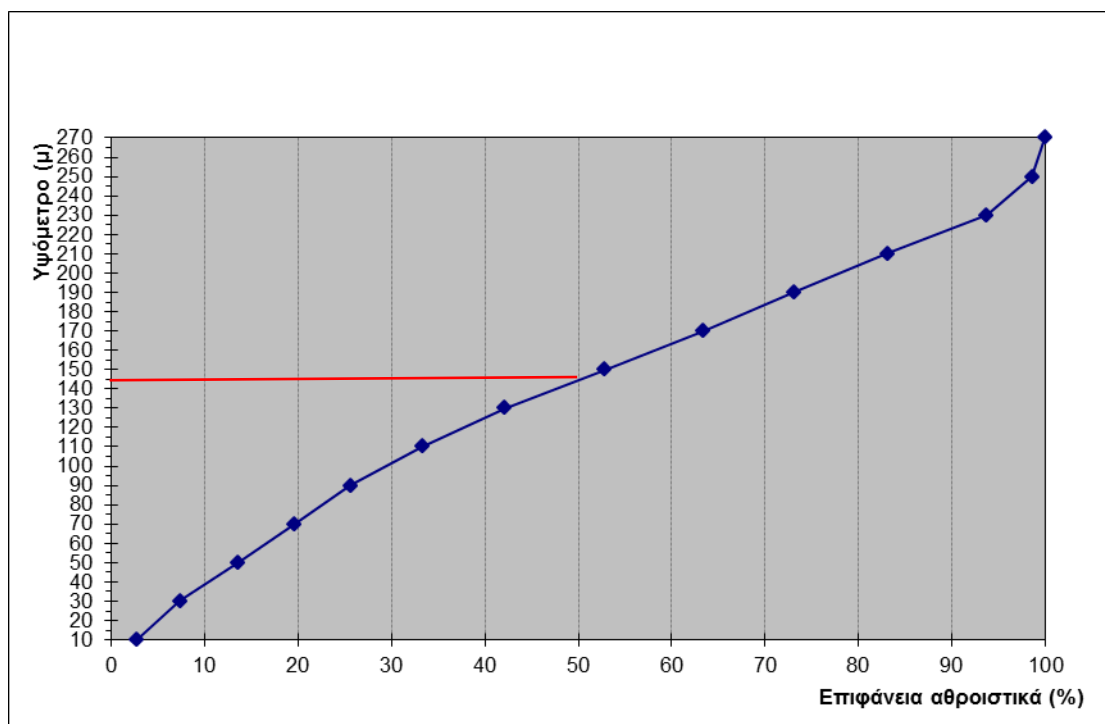
Για τον υπολογισμό των παραμέτρων αυτών, μετρήθηκαν οι επιμέρους εκτάσεις μεταξύ διαφορετικών υψομέτρων σε απόλυτη τιμή, ποσοστιαία και αθροιστικά, καθώς και τα επιμέρους μήκη των ισοϋψών καμπυλών που αντιπροσωπεύουν το επίπεδο αναφοράς κάθε τμήματος. Επίσης, σχεδιάστηκε η αθροιστική καμπύλη κατανομής των επιμέρους υψομέτρων (υψομετρική καμπύλη). Τα σχετικά στοιχεία δίδονται στους Πίνακες 1, 2, 3 και 4 και στις Εικ.6, 7, 8 και 9 αντίστοιχα.



Εικ.5: Χάρτης μορφομετρικής λεκανών ρεμάτων της περιοχής ΕΣΧΑΔΕ Πικρί Νερό Ίου (κλίμακα τοπογραφικού υποβάθρου 1:5.000)

Πίνακας 1
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ 1

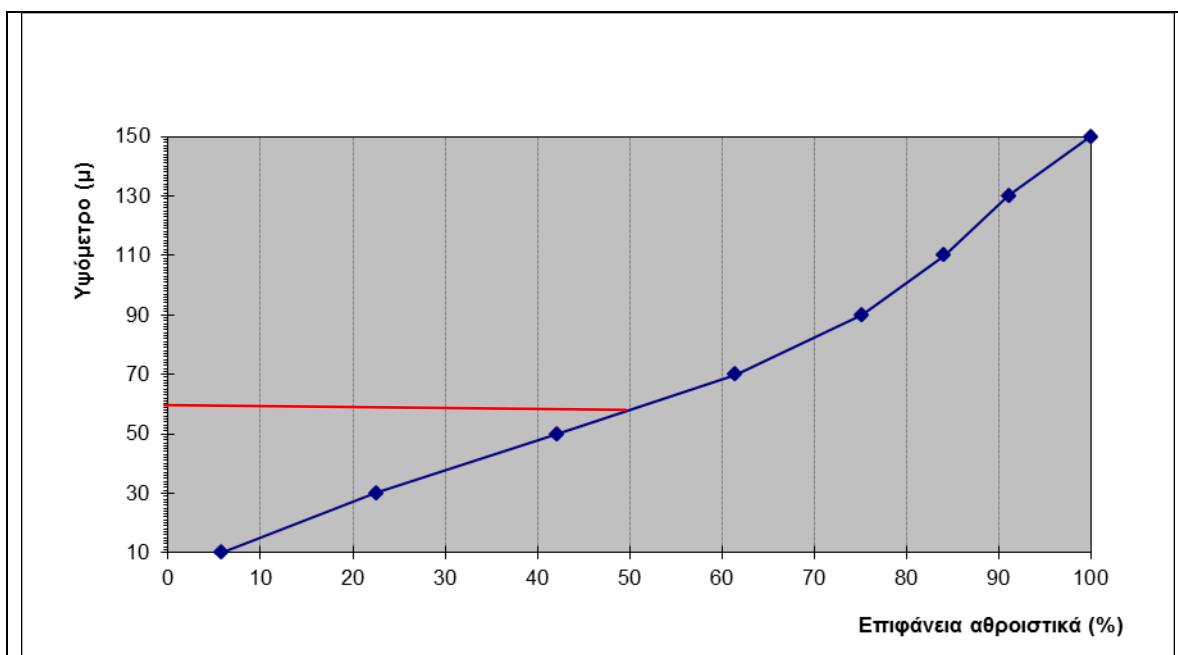
ΠΕΡΙΟΧΗ	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΜΕΤΑΞΥ ΙΣΟΨΩΝ			ΙΣΟΨΗΣ (μ)	ΜΗΚΟΣ ΙΣΟΨΩΝ (χλμ)
	(χλμ ²)	%	% (Αθροιστικά)		
<20	0,025462811	2,66821304	2,668213035	20	0,644286
20 ως 40	0,044876264	4,70252214	7,370735179	40	1,132117
40 ως 60	0,059179898	6,20138033	13,57211551	60	1,371744
60 ως 80	0,05814136	6,09255336	19,66466887	80	1,001752
80 ως 100	0,05689887	5,96235453	25,6270234	100	1,583306
100 ως 120	0,073067788	7,65667327	33,28369667	120	1,772232
120 ως 140	0,084492078	8,85380895	42,13750562	140	1,998589
140 ως 160	0,102075736	10,6963763	52,83388197	160	1,684997
160 ως 180	0,099951436	10,4737739	63,30765584	180	1,623866
180 ως 200	0,093792545	9,82839213	73,13604796	200	1,480771
200 ως 220	0,095212562	9,97719376	83,11324173	220	1,295816
220 ως 240	0,101016524	10,585383	93,6986247	240	0,965971
240 ως 260	0,046820755	4,90628269	98,60490739	260	0,365426
>260	0,013313397	1,39509261	100		
Σύνολα	0,954302024	100			16,920873



Εικ.6: Υψομετρική καμπύλη Λεκάνης 1

Πίνακας 2
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ 2

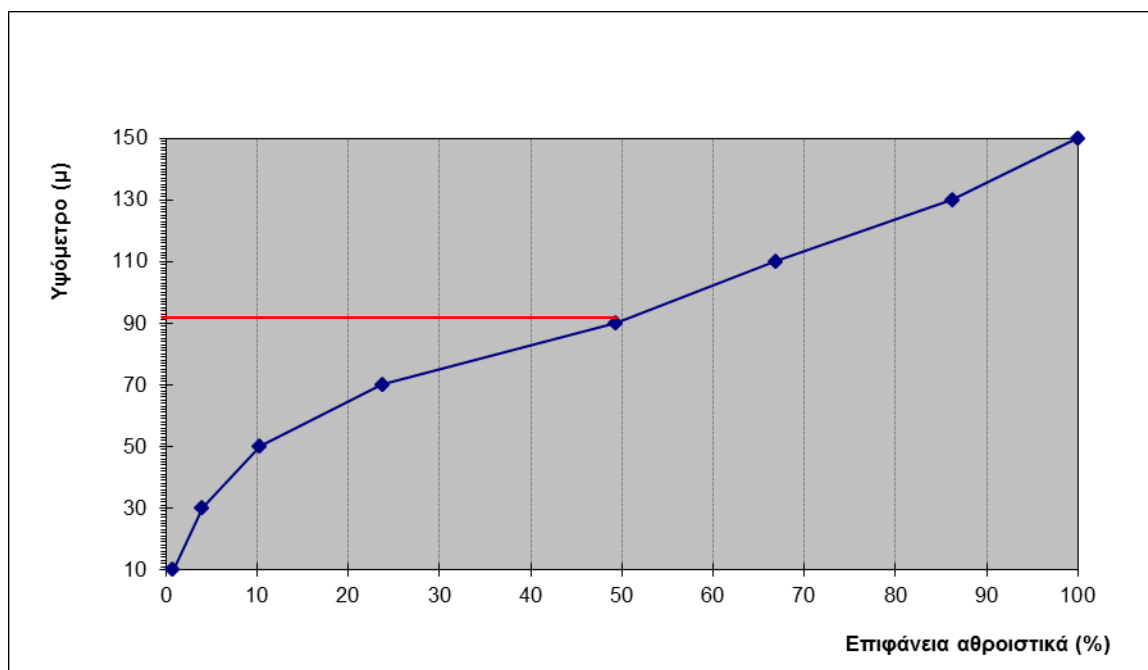
ΠΕΡΙΟΧΗ	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΜΕΤΑΞΥ ΙΣΟΨΩΝ			ΙΣΟΨΗΣ (μ)	ΜΗΚΟΣ ΙΣΟΨΩΝ (χλμ)
	(χλμ ²)	%	% (Αθροιστικά)		
<20	0,0092	5,7180	5,7180	20	0,2340
20 ως 40	0,0271	16,8124	22,5305	40	0,3817
40 ως 60	0,0316	19,6194	42,1499	60	0,4682
60 ως 80	0,0311	19,2957	61,4456	80	0,5017
80 ως 100	0,0222	13,7726	75,2182	100	0,3149
100 ως 120	0,0143	8,8603	84,0785	120	0,2574
120 ως 140	0,0114	7,0612	91,1397	140	0,1780
>140	0,0143	8,8603	100		
Σύνολα	0,1611	100			2,3359



Εικ.7: Υψομετρική καμπύλη Λεκάνης 2

Πίνακας 3
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ 3

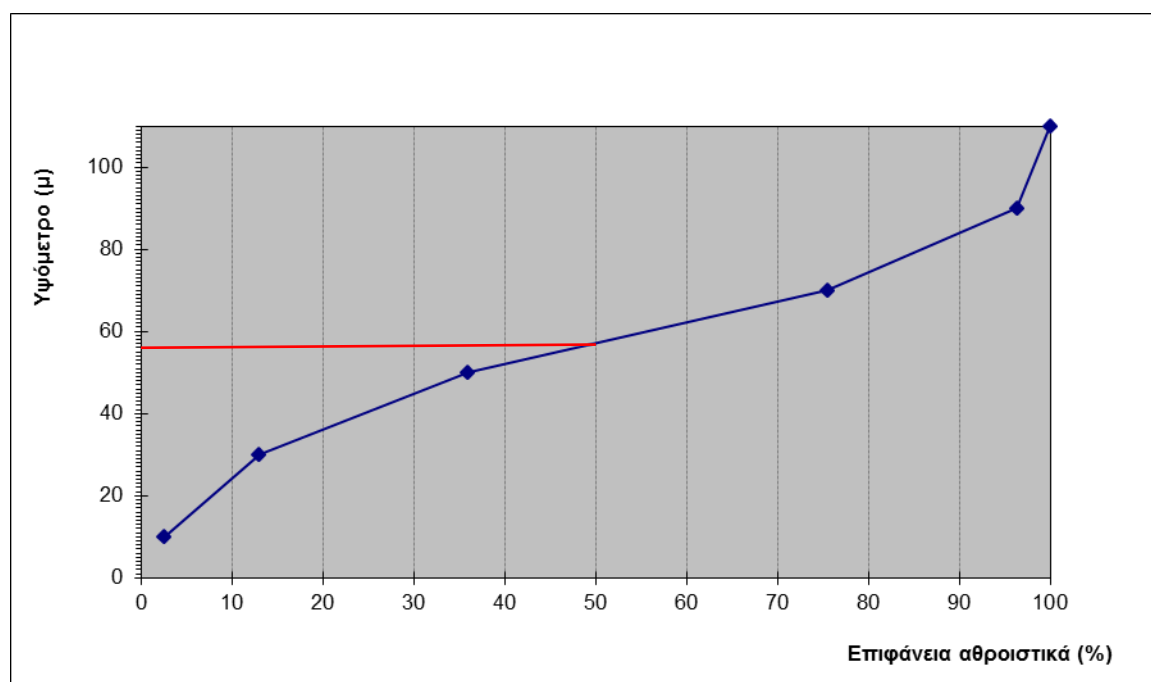
ΠΕΡΙΟΧΗ	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΜΕΤΑΞΥ ΙΣΟΨΩΝ			ΙΣΟΨΗΣ (μ)	ΜΗΚΟΣ ΙΣΟΨΩΝ (χλμ)
	(χλμ ²)	%	% (Αθροιστικά)		
<20	0,0013	0,7998	0,7998	20	0,0773
20 ως 40	0,0053	3,1688	3,9686	40	0,2059
40 ως 60	0,0106	6,3571	10,3257	60	0,3299
60 ως 80	0,0224	13,3982	23,7239	80	0,6185
80 ως 100	0,0428	25,6657	49,3897	100	0,5107
100 ως 120	0,0291	17,4342	66,8239	120	0,5094
120 ως 140	0,0324	19,3905	86,2144	140	0,3835
>140	0,0230	13,7856	100		
Σύνολα	0,1668	100			2,6352



Εικ.8: Υψομετρική καμπύλη Λεκάνης 3

Πίνακας 4
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ 4

ΠΕΡΙΟΧΗ	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΜΕΤΑΞΥ ΙΣΟΨΩΝ			ΙΣΟΨΗΣ (μ)	ΜΗΚΟΣ ΙΣΟΨΩΝ (χλμ)
	(χλμ ²)	%	% (Αθροιστικά)		
<20	0,0033	2,5809	2,5809	20	0,1650
20 ως 40	0,0134	10,4136	12,9944	40	0,3861
40 ως 60	0,0295	22,9720	35,9664	60	0,7479
60 ως 80	0,0508	39,4843	75,4508	80	0,6515
80 ως 100	0,0268	20,8647	96,3154	100	0,1165
>100	0,0047	3,6846	100		
Σύνολα	0,1668	100			2,0671



Εικ.9: Υψομετρική καμπύλη Λεκάνης 4

Οι παράμετροι που υπολογίστηκαν ανά λεκάνη δίδονται στη συνέχεια στον Πίνακα 5.

Πίνακας 5
ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΠΟΥ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΚΑΝ ΑΝΑ ΛΕΚΑΝΗ

ΛΕΚΑΝΗ	1	2	3	4
Μέση κλίση (%)	35	29	32	32
Μέσο υψόμετρο (μ.)	148,2	68,7	101,8	65,3
Υψόμετρο 50% (μ.)	145	58	91	57
Υψόμετρο μέγιστης συχνότητας (μ.)	150	50	90	70

2.3. ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ ΑΝΑΓΛΥΦΟΥ

Σε σχέση με τους παράγοντες και τις διεργασίες οι οποίοι καθορίζουν την ύπαρξη ή διαχρονικά μεταβαλλόμενης τοπογραφίας για την περιοχή της μελέτης παρατηρούνται τα παρακάτω:

- Το μορφολογικό ανάγλυφο παρουσιάζεται αρκετά έντονο.
- Οι μέσες μορφολογικές κλίσεις είναι στην περιοχή του λοφώδους ως επικλινούς εδάφους.
- Οι απορροές και οι κατεισδύσεις εξαρτώνται από την μέτρια μέση υδροπερατότητα των γεωλογικών σχηματισμών των γνευσίων.

Από τα ανωτέρω και σε συνδυασμό με το συνολικό ετήσιο ύψος βροχοπτώσεων, ίσο με 299,3 χλστ., καθώς και τις γενικότερες κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν στην Ίο, προκύπτει ότι η επιφανειακή απορροή επικρατεί της κατείσδυσης σε σύγκριση με την εξατμησιδιαπνοή η οποία υπερέχει. Η διάβρωση των εδαφών λόγω απουσίας δευτερεύοντος υδρογραφικού δικτύου, κατά τις περιόδους μεγάλων βροχοπτώσεων είναι έντονη. Σε ακραίες πλημμυρικές καταστάσεις θεωρείται ενδεχόμενη η απόθεση προϊόντων διάβρωσης προερχομένων από τις ανάντη περιοχές.

Από την περιγραφή των παραγόντων και των διεργασιών που περιγράφηκαν στις προηγούμενες παραγράφους προκύπτει ότι η υπό μελέτη περιοχή εμφανίζει σε γενικές γραμμές σταθερότητα σε σχέση με την δράση διαφόρων φυσικών παραγόντων οι οποίοι δεν αναμένεται να επιφέρουν οποιοσδήποτε ουσιώδεις αλλαγές στην τοπογραφία της περιοχής.

2.4. ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ

Στην περιοχή μελέτης δεν παρατηρήθηκαν ανθρωπογενείς παρεμβάσεις (τεχνητά πρηνή, απορρίψεις μπαζών κ.λ.π.) στο ανάγλυφο. Επισημαίνεται ότι στην έκταση της περιοχής μελέτης δεν παρατηρήθηκαν κατολισθήσεις ή ερπυσμοί εδαφών και σε γενικές γραμμές εμφανίζει σταθερότητα σε σχέση με την δράση διαφόρων φυσικών παραγόντων.

3. ΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ – ΤΕΧΝΙΚΟΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

3.1. ΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Η Ίος ανήκει γεωτεκτονικά στην Αττικοκυκλαδική μάζα που την απαρτίζουν μεταμορφωμένοι σχηματισμοί πάνω στους οποίους επικάθονται σε κάποιες παράκτιες περιοχές περιορισμένες εμφανίσεις τεταρτογενών ιζημάτων. Τα μεταμορφωμένα πετρώματα της Ίου περιλαμβάνουν μια μεταμορφωμένη σειρά σχιστολιθικών πετρωμάτων σε δύο φάσεις μεταμόρφωσης (πρασινοςχιστολίθων και γλαυκοφανιτικών σχιστολίθων), τα οποία διαχωρίζονται μεταξύ τους με ασυμφωνία και επικάθονται σε ένα άλλο μεταμορφωμένο πετρογραφικό υπόβαθρο, που προϋπήρχε της μεταμόρφωσης. Τα πετρώματα αυτά εμφανίζονται κατά κύριο λόγο στο βόρειο τμήμα του νησιού, ενώ έχουν και μικρή εμφάνιση στο νότιο άκρο του, μεταξύ των όρμων Μαγγανάρη και Τρεις εκκλησιές. Συνολικά σχηματίζουν το 1/3 περίπου της συνολικής του έκτασης.

Το μεγαλύτερο μέρος της έκτασης του νησιού σχηματίζεται από τους σχηματισμούς του πετρογραφικού υποβάθρου που υπόκειται της παραπάνω μεταμορφωμένης σειράς. Πρόκειται για ένα σύνολο που απαρτίζεται στη μεγαλύτερη έκταση του από γνεύσιους (οφθαλμογνεύσιους), με μικρότερη συμμετοχή γρανατικών – μαρμαρυγιακών σχιστολίθων και μικρές εμφανίσεις μεταμορφωμένων πλουτώνιων πετρωμάτων.

Σύμφωνα με τον γεωλογικό χάρτη του ΙΓΜΕ (φύλλο Ίος 1:50.000) η λιθοστρωματογραφική σειρά των γεωλογικών σχηματισμών έχει ως ακολούθως:

ΤΕΤΑΡΤΟΓΕΝΕΙΣ ΑΠΟΘΕΣΕΙΣ

Οι αποθέσεις αυτές περιλαμβάνουν προσχωματικά υλικά, που προήλθαν από την αποσάθρωση γνευσίων και σχιστολίθων και έχουν εναποτεθεί στις παράκτιες περιοχές των κοιλάδων Κάτω Κάμπου, Μυλοπόταμου, Αγ. Θεοδότης, Μαγγανάρη καθώς και στο υψίπεδο της περιοχής Ανω Κάμπου. Αποτελούνται από κροκάλες, χαλίκια, άμμους και αργίλους και ενίοτε από συγκολλημένα κορήματα κλιτύων. Κατά θέσει στο σχηματισμό περιλαμβάνονται και μικρές αναβαθμίδες. Το πάχος των αποθέσεων αυτών είναι μικρό και δεν υπερβαίνει τα 15 μέτρα.

ΠΛΕΙΣΤΟΚΑΙΝΟ

Μικρή εμφάνιση συγκολλημένων αποθέσεων πεδιάδων και κλιτύων σε μικρή παράκτια ζώνη στο ΒΑ/κό άκρο του νησιού.

ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΜΕΝΗ ΣΕΙΡΑ

Η σειρά αντιπροσωπεύεται από πετρώματα δύο φάσεων μεταμόρφωσης που περιλαμβάνουν σχηματισμούς της πρασινοσχιστολιθικής φάσης (κατά κύριο λόγο μεταβασίτες) και διάφορους μέλη της φάσης των γλαυκοφανιτικών σχιστολίθων όπως, βιοιτιτικούς – μαγνητιτικούς σχιστόλιθους, ακτινολιθικούς σχιστόλιθους, χλωριτικούς – αλβιτικούς σχιστόλιθους, μάρμαρα κ.α.

Η μεταμορφωμένη σειρά γεωτεκτονικά είναι αλλόχθονη σειρά σχηματισμών με τα μέλη της πρασινοσχιστολιθικής φάσης να αντιπροσωπεύουν το ανώτερο τμήμα της και αυτά της γλαυκοφανιτικής φάσης το κατώτερο. Στο κατώτερο τμήμα εναλλάσσονται και ζώνες μαρμάρων, που αποτελούνται από μικρού πάχους στρώματα μαρμάρων με παρεμβολές λεπτών σχιστολιθικών στρωμάτων. Τα μάρμαρα είναι σκοτεινότεφρα, στρωματώδη, δολομιτωμένα με σώματα διασπορίτη. Περιέχουν μικρούς φακούς χαλαζία και κατά τόπους εμφανίζουν επιφλοιώσεις σιδηρομεταλευμάτων. Εμφανίζονται σαν επαναλαμβανόμενα τεκτονικά λείπια μεταξύ των οποίων παρεμβάλλεται συνήθως σχιστόλιθος, ενώ το συνολικό στρωματογραφικό τους εύρος δεν ξεπερνά τα 100μ. Στην όλη σειρά εγκλείονται διάφορα μεταμορφωμένα βασικά και υπερβασικά σώματα.

ΣΕΙΡΑ ΓΝΕΥΣΙΩΝ ΜΑΡΜΑΡΥΓΙΑΚΩΝ ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΩΝ

Η σειρά αυτή υπόκειται τεκτονικά της προηγούμενης και απαρτίζεται βασικά από δύο σχηματισμούς, τους γνευσίους και τους μαρμαρυγιακούς σχιστολίθους. Οι γνεύσιοι καταλαμβάνουν περίπου το μισό της όλης έκτασης του νησιού, εγκλείουν χαλαζιακές φλέβες και συνιστούν μία αντικλινική μορφή (δόμος). Οι μαρμαρυγιακοί σχιστόλιθοι είναι το αρχικό πέτρωμα, μέσα στο οποίο εισχώρησε ο γρανίτης προτού μεταμορφωθεί σε γνεύσιο. Καλύπτει σημαντικό τμήμα του νησιού και στο σχηματισμό αυτό είναι θεμελιωμένη η Χώρα της Ίου.

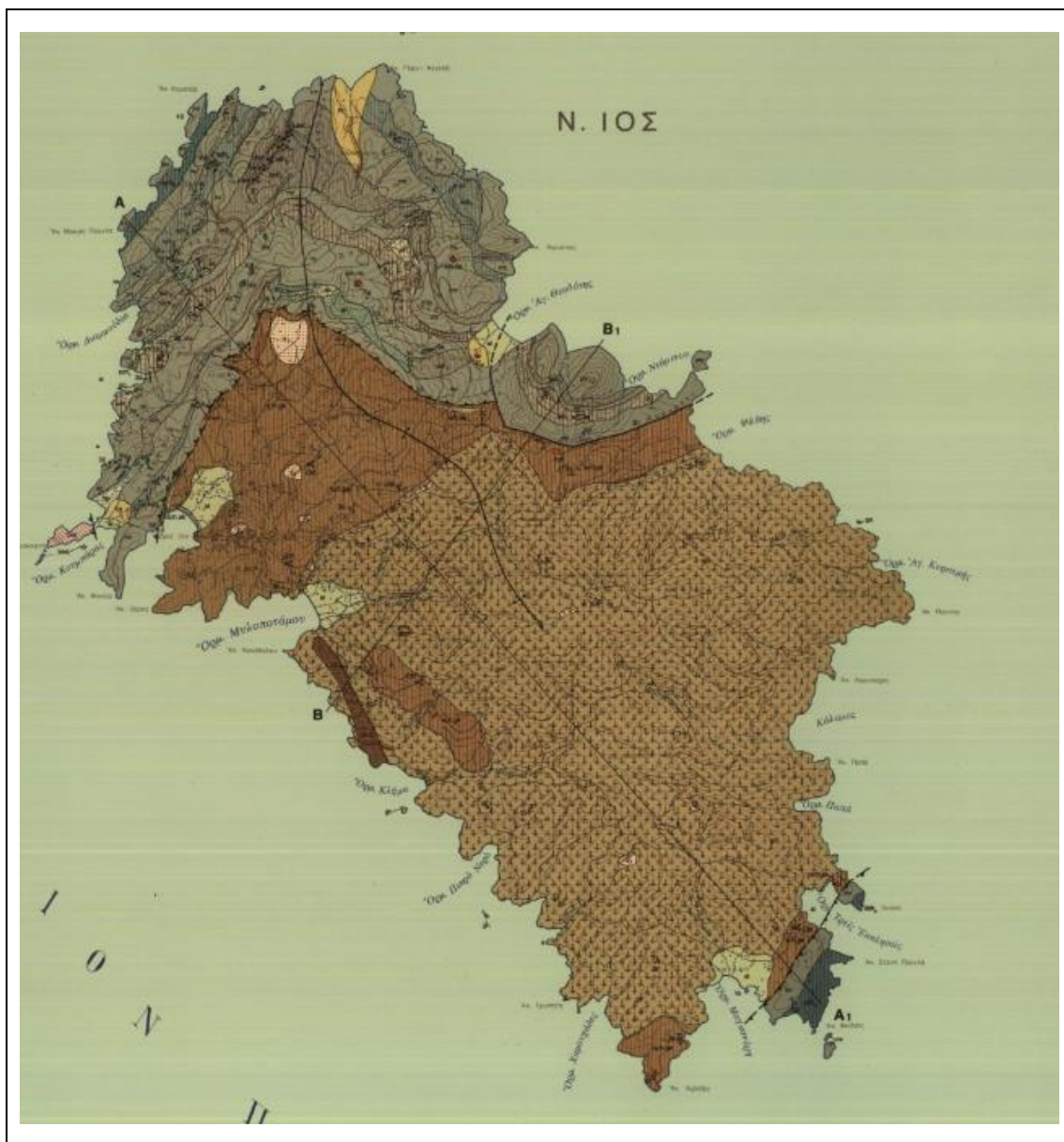
ΠΕΤΡΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

Τα πετρώματα αποτελούν το υπόβαθρο προϋπήρχε της φάσης μεταμόρφωσης του γλαυκονιτικού σχιστολίθου πάνω στο οποίο κάθεται ο σχηματισμός των σχιστολίθων-μαρμάρων και είναι:

- Μεταμορφωμένα πλουτώνια πετρώματα όπως οι μεταγρανίτες που αποτελούνται από μοσχοβίτη, βιοτίτη, χαλαζία και μεταλλικά ορυκτά.
- Αλβιτικός-χαλαζιακός γνεύσιος. Πρόκειται για λευκό λεπτόκκοκο πέτρωμα που εμφανίζεται σε δύο διαφορετικές ενότητες. Η μεγαλύτερη (Δυτική) ενότητα αποτελείται από αλβίτη, χαλαζία και μοσχοβίτη. Η μικρότερη ενότητα αποτελείται αποκλειστικά από αλβίτη και χαλαζία.
- Οφθαλμογνεύσιος. Αποτελείται από μεγακρύσταλλους περθίτη-μικροκλίνη που περιβάλλονται από αλβίτη, μοσχοβίτη και χαλαζία. Ο γνεύσιος είναι μερικές φορές πλούσιος σε μαρμαρυγία ιδιαίτερα κοντά στον Πύργο. Ο οφθαλμογνεύσιος τυπικά έχει ισομεγέθεις κόκκους και γρανιτικό χαρακτήρα.
- Γρανιτικοί-μαρμαρυγιακοί σχιστόλιθοι. Είναι κυρίως μαρμαρυγιακοί – αλβιτικοί, γρανατικοί, ακτινολιθικοί χαλαζιακοί σχιστόλιθοι με λίγο βιοτίτη που πιθανόν δημιουργήθηκε κατά την διάρκεια ενός νεότερου σταδίου μεταμόρφωσης. Σε μερικές περιπτώσεις μπορεί να παρατηρηθεί χλωρίτης γύρω από τους γρανάτες, ενώ σε ολόκληρο το γρανατικό-μαρμαρυγιακό σχιστόλιθο εμφανίζονται μικροί φακοί χαλαζία και λοβοί τουρμαλίνη. Πηγματιτικές και απλιτικές φλέβες παρατηρούνται επίσης τοπικά μέσα στους σχιστολίθους.
- Ακτινολιθικός- γρανατικός σχιστόλιθος. Εμφανίζεται στη ζώνη του γρανατικού-μαρμαρυγιακού σχιστολίθου κοντά στην επαφή μεταξύ με το σύστημα των μαρμάρων-σχιστολίθων.
- Φακοί αιματίτη. Περιέχουν πολύ λειμωνίτη και γκαιίτη. Το μέγιστο πάχος τους είναι 5 μέτρα.

Στο σχήμα της Εικ.10 που ακολουθεί σε σμίκρυνση ο γεωλογικός χάρτης κλίμακας 1:50.000 του νησιού, ο οποίος συντάχθηκε από τον Van der Maag κατά τα έτη 1971 ως 1973 και εκδόθηκε από το ΙΓΜΕ το 1981 (φύλλο 1ος). Στο χάρτη διακρίνεται καθαρά η γεωλογική δομή του νησιού με το πετρογραφικό υπόβαθρο που

καταλαμβάνει τη μεγαλύτερη έκταση του και τη μεταμορφωμένη σειρά στο βόρειο τμήμα και στο νότιο άκρο του.



Εικ.10: Γεωλογικός χάρτης νήσου Ίου σε κλ. 1:50.000, εκδόσεως ΙΓΜΕ 1981

3.2. ΤΕΚΤΟΝΙΚΗ

Τα στοιχεία για την τεκτονική εξέλιξη του νησιού, που δίδονται συνοπτικά στη συνέχεια, αντλήθηκαν κυρίως από εργασίες των Van der Maar [4], Γ. Μαρίνου [1] και Ν. Κουρμούλη [3].

Η Ίος εμφανίζεται ως ένα αντίκλινο του οποίου ο άξονας συμπίπτει σχεδόν με την διεύθυνση ανάπτυξης του κύριου ορογραφικού της άξονα. Το πετρογραφικό

υπόβαθρο καταλαμβάνει τον πυρήνα του αντικλίνου, ενώ στα σκέλη του απαντούν τα πετρώματα της μεταμορφωμένης σειράς.

Η γεωμορφολογία του νησιού φαίνεται να καθορίζεται από την τεκτονική, καθώς τα μεγαλύτερα υψόμετρα παρατηρούνται στην κορυφή του δόμου του υποβάθρου, από το οποίο σχηματίζεται το αρκετά μεγάλης κλίμακας αντίκλινο.

Στο νησί δεν παρατηρούνται μεγάλες διαρρήξεις, ωστόσο σημαντική τεκτονική επαφή (μάλλον ολίσθηση) παρατηρείται στην περιοχή Αγίας Ειρήνης – Αγίας Θεοδότης. Πλήθος ρηγμάτων δευτερεύουσας σημασίας συνδέονται με την ύπαρξη των μικροκοιλιάδων και τη διαμόρφωση των ακτών του νησιού. Πρόκειται για κανονικά ρήγματα μικρής γωνίας κλίσης και με διεύθυνση που συμπίπτει συχνά με την μέση κλίση της σχιστότητας των στρωμάτων. Οι κλίσεις των στρωμάτων είναι σχετικά μικρές, κυμαινόμενες από 30° -40°.

Οι τεκτονικές δομές στην Ίο, όπως και σε όλη την Κυκλαδική μάζα, είναι το αποτέλεσμα αρχικής υποβύθισης της πλάκας του φλοιού (συμπίεση) και της εν συνεχεία εμφάνισης στην επιφάνεια τεμαχίων του από βάθος μεγαλύτερο των 50χλμ. (εφελκυσμός). Η σημερινή τεκτονική δομή της Ίου είναι ένα σύνθετο αποτέλεσμα αυτών των συμπιεστικών δομών που προϋπήρξαν και των εφελκυστικών – εκτατικών κινήσεων που υπέστησαν τα πετρώματα μετά το Μειόκαινο και οι οποίες είναι παράλληλες με την διάταξη του Ελληνικού Τόξου. Κατά συνέπεια έχουμε ένα έντονα μεταμορφωμένο παλαιοζωϊκό δόμο αποτελούμενο κυρίως από μεταπλουτώνια πετρώματα, πιθανώς του Βαρυσκίου, που αποτελεί και το υπόβαθρο του νησιού πάνω στον οποίο κάθονται μεγάλα και μικρά επαναλαμβανόμενα τεκτονικά λέπια μαρμάρων και σχιστολίθων (μεταμορφωμένη σειρά). Ο παλαιοζωϊκός δόμος συμπεριφέρεται σαν ενιαία μάζα, η οποία έχει ανυψωθεί, πιθανώς λόγω ανόδου όξινων πλουτωνιτών. Η ανύψωση αυτή είχε σαν αποτέλεσμα την απογύμνωση του δόμου από τα αλπικά μεταίζηματα στο μεγαλύτερο μέρος του νησιού και τη δημιουργία μικρών ρηγμάτων βαρύτητας (ολίσθησης) και γενικά ρηγμάτων με ακτινωτή διάταξη. Τα ρήγματα αυτά κόβονται από ένα νεότερο σύστημα ρηγμάτων, που είναι περίπου κάθετο προς αυτό.

Όλος ο δόμος κατατέμεται από συστήματα πυκνότατων διακλάσεων που έχουν κυριολεκτικά κατακερματίσει την επιφάνεια του δόμου, σαν αποτέλεσμα των πολλών παραμορφωτικών φάσεων που έχουν υποστεί. Οι κλίσεις των επιφανειών σχιστότητας έχουν και αυτές ακτινωτή διάταξη γύρω από το κέντρο του δόμου, με

διεύθυνση προς την περιφέρεια. Η μέση κλίση των στρωμάτων κυμαίνεται γύρω στις 30°.

Στα μεταμορφωμένα αλπικά πετρώματα που περιορίζονται κυρίως στο Βόρειο τμήμα της Ίου, διακρίνουμε μία τεκτονική εφελκυσμού, με κανονικά ρήγματα μικρής κλίσης και μία διάταξη διαδοχικών λεπίων. Στη βάση κάθε λεπίου μαρμάρου παρατηρούμε μία κερματισμένη (μιλωνιτωμένη ζώνη), που αρχίζει με μία αγκεριτίωση – δολομιτίωση του υγιούς μαρμάρου. Λίγα κανονικά ρήγματα μεγάλης κλίσης κόβουν κάθετα τις εφελκυστικές δομές.

3.3. ΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ – ΤΕΧΝΙΚΟΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΠΡΟΣ ΠΟΛΕΟΔΟΜΗΣΗ

Οι γεωλογικοί σχηματισμοί που δομούν την περιοχή ενδιαφέροντος είναι σε ποσοστό 95% περίπου οι γνεύσιοι και σε ποσοστό 5% τα αλλούβια.

Γνεύσιοι: Πρόκειται για οφθαλμογνευσίους που αποτελούνται από μεγακρύσταλλους περθίτη – μικροκλινή που περιβάλλονται από αλβίτη, μοσχοβίτη και χαλαζία. Οι γνεύσιοι είναι μερικές φορές πλούσιοι σε μαρμαρυγία και τυπικά έχουν ισομεγέθεις κόκκους και γρανιτικό χαρακτήρα. Ο οφθαλμογνεύσιος ερμηνεύεται σαν γρανίτης που είχε εισχωρήσει σε ένα πέτρωμα και αργότερα μεταμορφώθηκε στον καλούμενο γρανατιτικό – μαρμαρυγιακό σχιστόλιθο. Ο επιφανειακός μανδύας του σχηματισμού είναι πάχους 1-2μ. και παρουσιάζεται αποσαθρωμένος και εξαλλοιωμένος.

Οι γνεύσιοι της περιοχής παρουσιάζουν εμφανή τα ίχνη που έχουν αφήσει οι διεργασίες διάβρωσης και αποσάθρωσης που είχαν σαν αποτέλεσμα την αργή, αλλά σταθερή αποσύνθεση του ιστού και την αποκομιδή του επιφανειακού τμήματος των πετρωμάτων αυτών. Κύριος παράγοντας των διεργασιών αυτών είναι το νερό (θάλασσα + βροχοπτώσεις), η θερμοκρασία που προκαλείται από την ακτινοβολία του ήλιου και ο οργανικός κόσμος. Σημειώνεται ότι τα διάφορα ορυκτολογικά συστατικά των πετρωμάτων αυτών έχουν διαφορετικό συντελεστή θερμικής διαστολής με αποτέλεσμα να διαστέλλονται και να συστέλλονται ανώμαλα, πράγμα που προκαλεί τον κατακερματισμό τους.

Η εκσκαφιμότητα των Γνευσίων της περιοχής εξαρτάται από τη σκληρότητα και αντοχή τους, καθώς και από το είδος και την πυκνότητα των ασυνεχειών τους (στρώση, διακλάσεις, ρωγμές, ρηγματώσεις, σχιστότητα, κ.α.). Ο ιστός και ο βαθμός

αποσάθρωσής του πετρώματος επηρεάζουν σημαντικά την εκσκαψιμότητα, αφού οι παράγοντες αυτοί έχουν επίδραση τόσο στη σκληρότητα του πετρώματος όσο και στην ανάπτυξη του συστήματος των ασυνεχειών του. Σύμφωνα με τα παραπάνω ο βραχώδους δομής, υγιής σχηματισμός των γνευσίων υπάγεται στην κατηγορία III (δύσκολη εκσκαψιμότητα) και για τις εκσκαφές του απαιτείται η χρήση βαρέως τύπου υδραυλικής σφύρας. Ο επιφανειακός αποσαθρωμένος μανδύας απομακρύνεται ευκολότερα με μηχανικά μέσα.

Περαιτέρω δε, η ιδιαιτερότητα που εμφανίζουν οι γνεύσιοι στην περιοχή αυτή ανάγεται στο ότι λόγω της λιθολογικής ανισορροπίας και των άλλων γεωμορφολογικών, τεκτονικών και υδρογεωλογικών συνθηκών που τους χαρακτηρίζουν, απαιτούν ήπια παρέμβαση στο γεωλογικό περιβάλλον, όπου ενδεχόμενα παρουσιαστούν (κατά τις εργασίες κατασκευής) ίχνη παλαιών ή πρόσφατων διαταράξεων της φυσικής ισορροπίας.

Τα βάθη εκσκαφής για την θεμελίωση δεν αναμένεται να επηρεαστούν από τον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα επειδή η μέγιστη εκσκαφή θα είναι μέχρι τα 2-3 μέτρα, ενώ ο υπόγειος υδροφόρος ορίζοντας είναι σαφώς σε μεγαλύτερα βάθη. Σε περίπτωση όμως που συναντηθεί σε μικρότερο βάθος, η μέθοδος κατασκευής των έργων θα αντιμετωπιστεί στο πλαίσιο εκπόνησης της γεωτεχνικής έρευνας που θα ακολουθήσει, βασιζόμενη σε ικανό αριθμό δειγματοληπτικών γεωτρήσεων σύμφωνα με τα οριζόμενα στον ΕΑΚ 2000. οπότε και θα διευκρινιστεί η ακριβής στάθμη από τα πιεζόμετρα που θα τοποθετηθούν στις γεωτρήσεις.

Αλλούβια: Πρόκειται για παράκτιες εδαφικές αποθέσεις που αποτελούνται από άμμους, ιλύες, χαλίκια και κατά περίπτωση κροκαλοπαγή με αμμούχο συνδετική ύλη. Στην περιοχή ενδιαφέροντος ο σχηματισμός αυτός βρίσκεται στην παραλία Πικρί Νερό.

Από άποψη εκσκαψιμότητας ο σχηματισμός υπάγεται στην κατηγορία I (εύκολη εκσκαψιμότητα) και για τις εκσκαφές του απαιτείται η χρήση μηχανικών μέσων.

3.4. ΑΚΤΟΓΡΑΜΜΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Η ακτογραμμή της περιοχής ουσιαστικά έχει άμεση σχέση με τους γεωλογικούς σχηματισμούς που τη δομούν. Ο σχηματισμός της ακτογραμμής οφείλεται στις

διακυμάνσεις της στάθμης της θάλασσας λόγω ευστατικών, ισοστατικών και τεκτονικών αιτιών και στη λιθολογική της σύσταση. Οι ακτές της περιοχής αυτής σχηματίζονται σε γνευσιακά πετρώματα στο μεγαλύτερο ποσοστό και ακολουθούν σε πολύ μικρότερο ποσοστό οι αλλουβιακές αποθέσεις.

Γενικά οι ακτές είναι βραχώδεις με μεγάλη κλίση στο κατώτερο τμήμα τους. Παραλία σχηματίζεται μόνο στη θέση που εκβάλλει ο χείμαρρος (1) που καταλήγει στην παραλία Πικρί Νερό η οποία δημιουργήθηκε από συνδυασμό των φερτών υλικών που μετέφερε και απόθεσε ο χείμαρρος καθώς και των θαλάσσιων διεργασιών που προέκυψαν.

4. ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

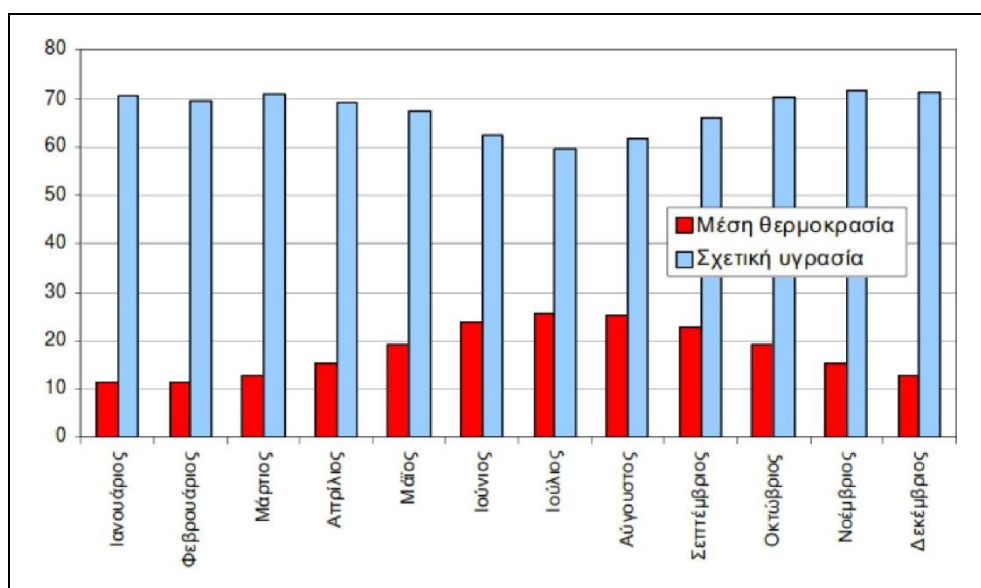
4.1. ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Στην Ίο δεν υπάρχει μετεωρολογικός σταθμός με μεγάλη χρονοσειρά δεδομένων, αλλά μπορεί να χρησιμοποιηθούν τα στοιχεία του μετεωρολογικού σταθμού της Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας (ΕΜΥ), που βρίσκεται εγκατεστημένος στο αεροδρόμιο της Θήρας στη Σαντορίνη, λόγω της κοντινής απόστασης των δύο νησιών. Τα κλιματολογικά στοιχεία παρουσιάζονται αναλυτικά στη συνέχεια (Πίν.6, 7 & 8, Εικ.11).

Πίνακας 6
ΜΕΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ, ΣΧΕΤΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ ΚΑΙ ΒΑΡΟΜΕΤΡΙΚΗ ΠΙΕΣΗ ΕΤΩΝ 1974 - 1997

Μήνας	Πίεση (kPa)	Μέση Θερμοκρασία (°C)	Μέση Μεγίστη Θερμοκρασία (°C)	Μέση Ελαχίστη Θερμοκρασία (°C)	Σχετική Υγρασία (%)
Ιανουάριος	101,80	11,4	13,4	9,3	70,7
Φεβρουάριος	101,83	11,3	13,6	9,2	69,5
Μάρτιος	101,40	12,7	15,1	10,2	70,8
Απρίλιος	101,30	15,5	18,2	12,5	69,2
Μάιος	101,27	19,3	22,2	15,8	67,3
Ιούνιος	101,14	23,6	26,8	19,8	62,3
Ιούλιος	101,00	25,5	28,4	22,0	59,5
Αύγουστος	101,03	25,1	28,1	22,0	61,7
Σεπτέμβριος	101,36	22,8	25,7	19,7	65,8
Οκτώβριος	101,63	19,3	22,0	16,7	70,1
Νοέμβριος	101,68	15,5	18,0	13,1	71,6
Δεκέμβριος	101,69	12,8	15,0	10,4	71,1
Μέση Τιμή	101,43	17,9	20,54	15,06	67,47

Από τον πίνακα προκύπτει ότι η μέση ετήσια θερμοκρασία είναι 17,9°C και η μέση σχετική υγρασία 67,47%. Μία καλύτερη απεικόνιση της θερμοκρασίας και της σχετικής υγρασίας, που μαζί με την ταχύτητα του ανέμου καθορίζουν τη λεγόμενη δραστική θερμοκρασία (effective temperature), δίνεται στο σχήμα της Εικ.11.



Εικ.11: Μέση θερμοκρασία και σχετική υγρασία σταθμού αεροδρομίου Θήρας της ΕΜΥ

Η μηνιαία κατανομή του ύψους του υετού (σε χιλιοστά) παρουσιάζεται στον Πίνακα 7. Το συνολικό ετήσιο ύψος υετού είναι 299,3 χλστ., ενώ το 55% περίπου από αυτό λαμβάνει χώρα τους μήνες Δεκέμβριο, Ιανουάριο και Φεβρουάριο. Τα στοιχεία αυτά είναι σύμφωνα με τις γενικές παρατηρήσεις που έγιναν για το κλίμα της περιοχής.

Πίνακας 7
ΥΨΟΣ ΥΕΤΟΥ ΑΝΑ ΜΗΝΑ ΠΕΡΙΟΔΟΥ 1974 - 1997

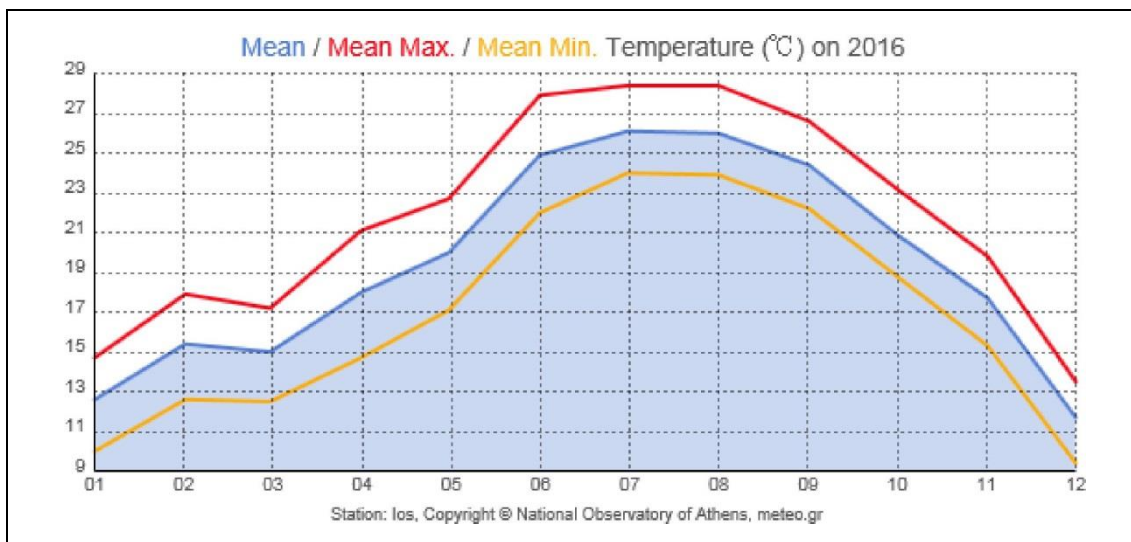
Μήνας	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μάιος	Ιουν.	Ιούλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοεμ.	Δεκ.
Βροχόπτωση (mm)	55,8	54,5	51,1	13,8	3,9	1,4	0,0	1,0	4,5	19,1	40,9	53,3

Σύμφωνα με τα στοιχεία του Πίνακα 8 που ακολουθεί, οι επικρατούντες άνεμοι είναι στην περιοχή Βόρειοι σε ποσοστό περίπου 30%. Στην περιοχή σε ετήσια βάση πνέουν άνεμοι ταχύτητας από 3 – 6 Beaufort σε ποσοστό 71%, ενώ άνεμοι μικρότεροι των 2 Beaufort πνέουν σε ποσοστό 28%.

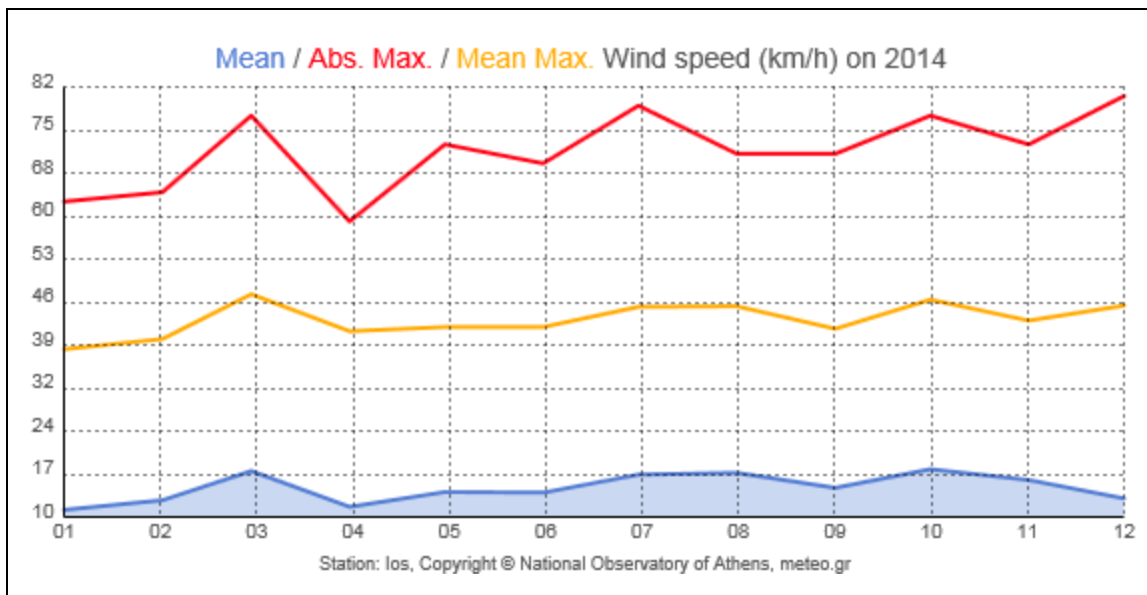
Πίνακας 8
ΜΕΣΗ ΕΤΗΣΙΑ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΑΝΕΜΩΝ ΠΕΡΙΟΔΟΥ 1974 - 1997

Ταχύτητα ανέμου (Beaufort)	Διεύθυνση και ταχύτητα ανέμων (%)							
	B	BA	A	NA	N	ΝΔ	Δ	ΒΔ
1	0,927	1,357	0,132	0,221	0,232	0,905	0,795	0,894
2	3,399	2,991	0,585	1,059	0,739	2,373	2,461	2,439
3	6,577	3,399	0,795	1,710	1,238	2,483	3,719	4,293
4	9,104	3,057	0,331	1,324	1,050	2,406	2,979	4,282
5	5,738	1,479	0,121	0,717	0,541	1,545	1,435	1,832
6	2,500	0,938	0,044	0,475	0,265	1,028	0,781	0,706
7	0,783	0,265	0,011	0,143	0,121	0,419	0,143	0,154
8	0,177	0,077	0,011	0,011	0,022	0,154	0,044	0,022
9	0,011	0,011	0,000	0,000	0,000	0,011	0,011	0,000
10	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
>11	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Σύνολο	29,216	13,574	2,03	5,66	4,208	11,324	12,368	14,622

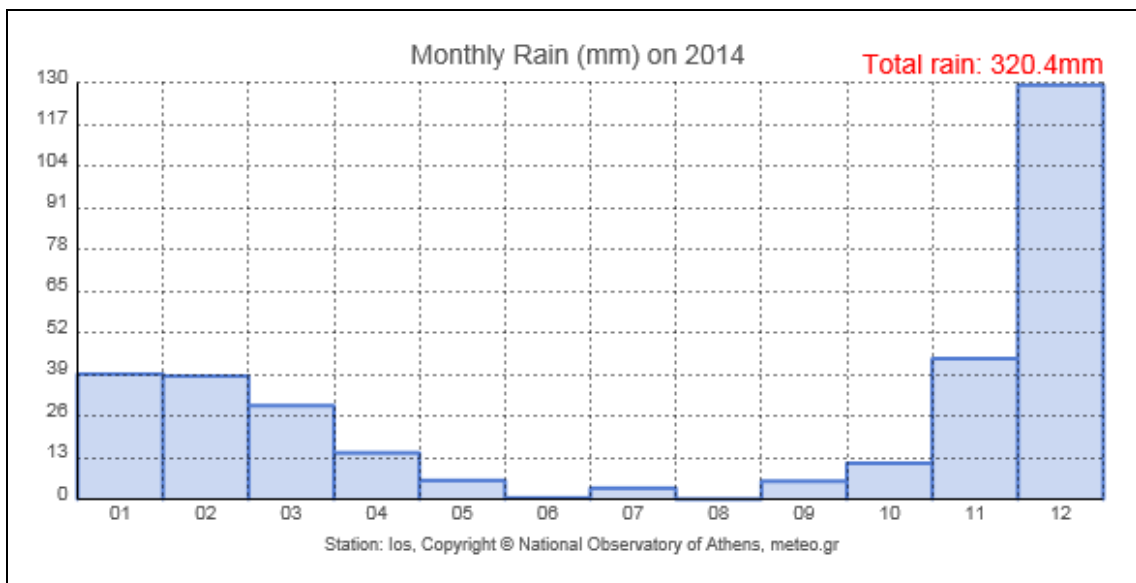
Τα παραπάνω στοιχεία ουσιαστικά επιβεβαιώνονται και από τα δεδομένα των τελευταίων ετών που υπάρχουν από τον μετεωρολογικό σταθμό του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών για την Ίο.



Εικ.12: Μέση, Μέση Μέγιστη και Μέση Ελάχιστη μηνιαία θερμοκρασία Μ.Σ. Ίου του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών για το έτος 2016



Εικ.13: Μέση, Απολύτως Μέγιστη και Απολύτως Ελάχιστη μηνιαία ταχύτητα ανέμου Μ.Σ. Ίου του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών για το έτος 2014



Εικ.14: Μηνιαίο ύψος βροχής Μ.Σ. Ίου του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών για το έτος 2014.

4.2. ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

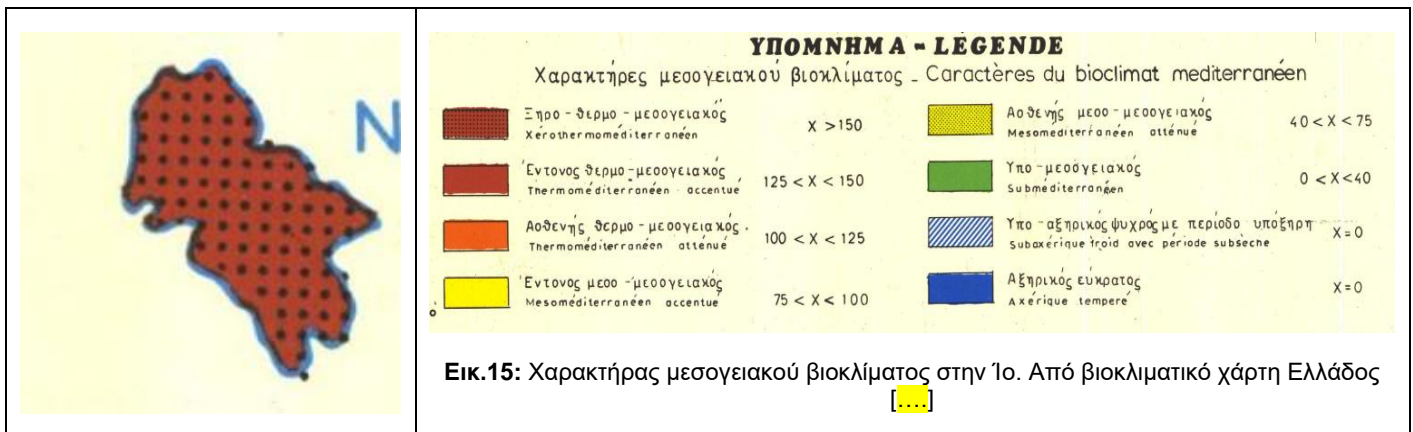
Το κλίμα της περιοχής μελέτης και γενικότερα της νήσου Ίου, κατατάσσεται στον «εύκρατο» τύπο του «νησιοτικού Μεσογειακού» κλίματος. Βασικά χαρακτηριστικά αυτού του τύπου είναι το πολύ μικρό ετήσιο θερμοκρασιακό εύρος (διαφορά μέσω των μηνών θερμοκρασιών ψυχρότερου και θερμότερου μήνα), οι αρκετές βροχοπτώσεις

στη διάρκεια της χειμερινής περιόδου και οι σχεδόν μηδενικές κατά την διάρκεια της καλοκαιρινής.

Στο σύνολο των Κυκλάδων, οι υδρολογικές συνθήκες που επικρατούν, χαρακτηρίζονται σαν οι δυσμενέστερες του Ελλαδικού χώρου, με υπολογισμένο «ετήσιο έλλειμμα νερού» της τάξης των 500mm (Γ.Καρράς). Αυτό κατά βασικό λόγο οφείλεται στις περιορισμένες ετήσιες βροχοπτώσεις που δεν ξεπερνούν τα 300-400 mm, αλλά και σε άλλους μετεωρολογικούς παράγοντες, όπως π.χ η μεγάλη ηλιοφάνεια, η υψηλή μέση θερμοκρασία, η μεγάλη ταχύτητα ανέμων, κ.λ.π.

Οι βροχοπτώσεις είναι ανισοκατανεμημένες κατά την διάρκεια του χρόνου και ιδιαίτερα το καλοκαίρι σπανίζουν ή λείπουν τελείως. Οι βροχές έχουν συνήθως επεισοδιακό χαρακτήρα και η επιφανειακή απορροή των νερών, γίνεται πολύ γρήγορα με χειμαρρώδη μορφή. Ο συντελεστής κατείσδυσης είναι υψηλός στις τεταρτογενείς λεκάνες, λόγω της σύστασης των υλικών του (αδρομερή), ελαττώνεται στα μάρμαρα (μικρός βαθμός αποκάρσωσης) και ελαχιστοποιείται στους σχιστολίθους και τους γνευσίους).

Σύμφωνα με το βιοκλιματικό χάρτη της Ελλάδος [2] το κλίμα της Ίου ανήκει στον ξηρό, θερμό, μεσογειακό τύπο κλίματος, με $X > 150$, όπου X =αριθμός των βιολογικά ξηρών ημερών κατά την θερμή περίοδο (Εικ.15).



4.3. ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΛΕΚΑΝΕΣ – ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ – ΟΡΙΟΘΕΤΗΣΗ ΡΕΜΑΤΩΝ

4.3.1. Γενικά

Εξαιτίας της μικρής έκτασης της Ίου δεν αναπτύσσονται αξιόλογες υδρολογικές λεκάνες σε αυτή. Η αποστράγγιση των νερών της βροχής πραγματοποιείται μέσω μικρών παράκτιων ρεμάτων, πολλές φορές σε ακτινωτή διάταξη. Επίσης τα μικρά ύψη βροχής που δέχεται σε συνδυασμό με την γεωλογική διαμόρφωση της, δεν επιτρέπουν την ανάπτυξη πυκνού υδρογραφικού δικτύου.

Το υδρογραφικό δίκτυο της Ίου έχει ακτινωτή διάταξη από το κέντρο προς τις παραλίες, με τους χειμαρρικούς κλάδους σχεδόν κάθετους προς την ακτογραμμή. Στο βόρειο τμήμα υπάρχουν κύρια μικρές κοιλάδες 2ης και 3ης τάξης, ενώ στο νότιο και ανατολικό τμήμα κυριαρχούν λεκάνες 3ης ή και 4ης τάξης. Το μέγιστο μήκος μισγάγγειας παρατηρείται στη λεκάνη του Ρ.Περιβολιών το οποίο εκβάλλει στο λιμάνι της Ίου. Έχει υδρολογική λεκάνη έκτασης 13,70 χλμ², μέση κλίση 18,9%, συνολικό μήκος υδρογραφικού δικτύου 29,8 χλμ., μήκος κύριας μισγάγγειας 7,0 χλμ. Και πυκνότητα 2,17 χλμ/χλμ². Σε ότι αφορά την πυκνότητα του υδρογραφικού δικτύου, αυτή λαμβάνει την μέγιστη τιμή της (2.65) στη λεκάνη του Ρ.Αποστόλων. Προς τις δυτικές ακτές του νησιού απορρέουν τα ρέματα Κουμπάρα, Μυλοπόταμος, Μερσινιάς, Μεγάλο ρέμα, Πικρό νερό. Προς νότο αποστραγγίζεται ο Μαγγανάρης εκβάλλοντας στον ομώνυμο κόλπο. Στις ανατολικές ακτές του νησιού εκβάλλουν τα ρέματα Κάλαμος, Αγία Κυριακή (στην Ψάθη), Παπαμακάριου (στην Αγία Θεοδότη), και Σπηλιάς. Στον βορρά εκβάλλει το ρέμα Αποστόλων, στην παραλία Πλακωτού.

Το υδρογραφικό δίκτυο του νησιού φαίνεται να επηρεάζεται από τον τεκτονισμό πρωτίστως εξαιτίας του άξονα των κύριων πτυχών του. Γενικά δε, υπάρχει σχέση ανάμεσα στο ρηγματογόνο τεκτονισμό και την μορφολογία των ακτών και του υδρογραφικού δικτύου.

4.3.2. Υδρολογία της περιοχής ενδιαφέροντος

Η υδρολογική μελέτη της προσωρινής οριοθέτησης των τεσσάρων μικρών υδατορεμάτων εκπονήθηκε από το γραφείο μελετών Κ. Φωτόπουλος και Συνεργάτες Μελετητική Εταιρεία ΙΚΕ τον Μάρτιο του 2021 [16].

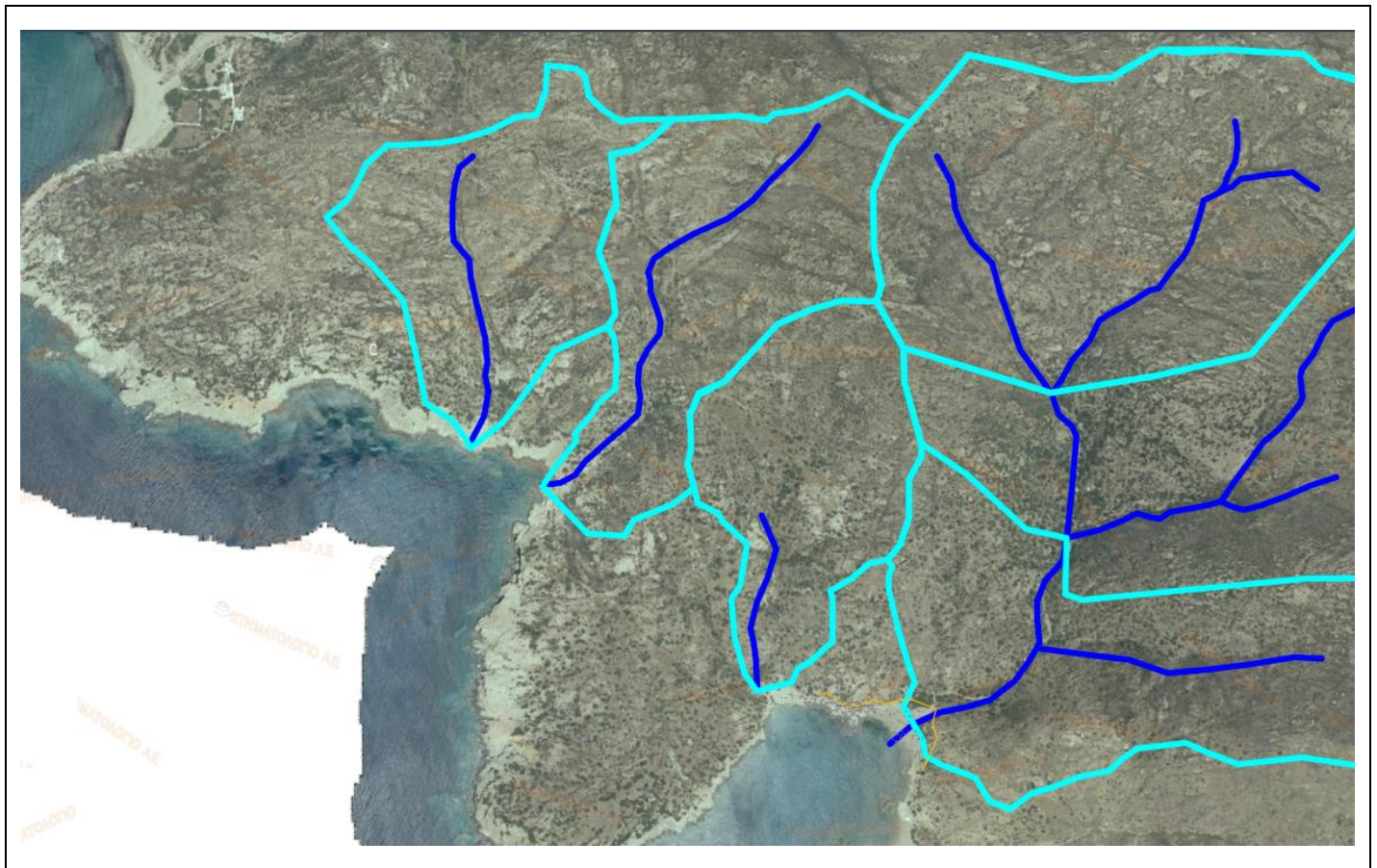
Η υπό μελέτη έκταση περίπου 938 στρ. αναπτύσσεται σε λοφώδες μορφολογικό ανάγλυφο. Το ανατολικό όριο της έκτασης εφάπτεται στο ρέμα 1 (Λιανόρεμα), που παρουσιάζει περιοδική απορροή κατά τους υγρούς μήνες του υδρολογικού έτους και έχει την μεγαλύτερη λεκάνη απορροής από τα άλλα ρέματα που βρίσκονται μέσα στην έκταση. Είναι το μόνο ρέμα που έχει σύνθετο υδρογραφικό δίκτυο. Η συνολική έκταση της λεκάνης απορροής είναι 0,971 χλμ². και αποτελείται από τρεις μικρότερες υπολεκάνες. Σύμφωνα με την έκταση της λεκάνης απορροής, το ρέμα κατατάσσεται στα μικρά ρεματα.

Τα τρία άλλα ρέματα, τα οποία έχουν πολύ μικρότερες λεκάνες, βρίσκονται στο σύνολό τους εντός των ορίων της έκτασης . Οι λεκάνες απορροής είναι πολύ μικρότερες του 1,0 χλμ²., οπότε σύμφωνα με το άρθρο 1 του Ν 4258/2014 χαρακτηρίζονται μικρά υδατορέματα. Για τα μικρά υδατορέματα δεν απαιτείται οριοθέτηση (άρθρο 4 παρ. 2 Ν 4258/2014). Για να καθοριστούν οι γραμμές δόμησης εκατέρωθεν των υδατορεμάτων γίνεται ο προσδιορισμός των γραμμών πλημμύρας , για περίοδο επαναφοράς βροχόπτωσης 50 έτη, σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 5 παρ. 2 του Ν 4258/2014 (προσωρινή οριοθέτηση).

Ένα από τα δύο ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της περιοχής είναι το σχήμα της, που εκτείνεται αμφιθεατρικά με φορά από βορειοανατολικά προς νοτιοδυτικά. Το δεύτερο σημαντικό χαρακτηριστικό της είναι η έντονη κλίση του εδάφους που υπάρχει από βορειοανατολικά σε νοτιοδυτικά, εξασφαλίζοντας εξαιρετική θέα προς τη θάλασσα και τη γύρω περιοχή.

4.3.3. Λεκάνες απορροής

Το ανάγλυφο των λεκανών απορροής δείχνεται στο κεφάλαιο της Μορφολογίας της παρούσας (κεφάλαιο 2), στο χάρτη της Εικ.5. Είναι ανάγλυφο έντονα και στις τέσσερις λεκάνες της περιοχής, με βραχύδεις εξάρσεις και έντονες μεταβολές των κλίσεων. Στην Εικ.16 που ακολουθεί δίδεται απόσπασμα ορθοφωτοχάρτη της περιοχής με την εικόνα του αναγλύφου και τις λεκάνες της περιοχής.



Εικ.16: Ορθοφωτοχάρτης των λεκανών απορροής των ρεμάτων).

4.3.4. Υπολογισμός πλημμυρικής παροχής

Στα μικρά υδατορέματα επιτρέπεται ο υπολογισμός της πλημμυρικής παροχής με την εφαρμογή της ορθολογιστικής μεθόδου.

Η πλημμυρική παροχή δίδεται από την ακόλουθη σχέση.

$$Q_{\max} = \sigma * i * E$$

όπου: i είναι η μέση ένταση βροχής διάρκειας ίσης προς τον χρόνο συρροής των υδάτων, από το πιο απομακρυσμένο σημείο της επιφάνειας απορροής, μέχρι την εξεταζόμενη διατομή,

E : είναι το εμβαδόν της λεκάνης απορροής και,

σ : ο συντελεστής απορροής αιχμής πλημμύρας.

Ο πιο πάνω τύπος παίρνει την μορφή

$$Q_{\max} = 0,278 * \sigma * i * E$$

όπου η παροχή εκφράζεται σε κ.μ/δλ., η ένταση της βροχής σε χστ/ώρα και το εμβαδόν της λεκάνης απορροής σε χλμ².

Οι περισσότερες αβεβαιότητες στην ορθολογική μέθοδο προκύπτουν από την εκτίμηση της τιμής του συντελεστή απορροής. Ο συντελεστής “σ” μεταβάλλεται σημαντικά, όχι μόνο από λεκάνη σε λεκάνη και από καταιγίδα σε καταιγίδα, αλλά και στην ίδια λεκάνη απορροής και στην ίδια ραγδαία βροχόπτωση, παρατηρούνται διαφορές που φθάνουν μέχρι 100% και οφείλονται στις αρχικές συνθήκες της λεκάνης κατά την έναρξη της βροχόπτωσης.

Όταν η λεκάνη είναι στεγνή, ένα σημαντικό μέρος της καταιγίδας κατακρατείται και χάνεται, ή δεν απορρέει άμεσα, ενώ σε μία κορεσμένη από αμέσως προηγούμενη βροχή λεκάνη, η άμεση απορροή είναι πολύ μεγαλύτερη. Κατά συνέπεια, η πιθανότητα να υπάρχουν ευνοϊκές ή δυσμενείς για την απορροή αρχικές συνθήκες, επεμβαίνει άμεσα στην εκτίμηση του συντελεστή απορροής.

Ο συντελεστής απορροής εκτιμάται (σύμφωνα με την ΟΜΟΕ-ΑΣΥΕΟ, 2002) από το άθροισμα των επιμέρους συντελεστών C1, C2, C3, C4 οι οποίοι εξαρτώνται αντίστοιχα από:

1. το ανάγλυφο της επιφάνειας της λεκάνης
2. τη διηθητικότητα του εδάφους
3. την έκταση και την πυκνότητα της φυτοκάλυψης
4. την κλίση των πρανών και την αποθηκευτική ικανότητα σε χαμηλά σημεία της επιφάνειας της λεκάνης απορροής

Οι τιμές των επιμέρους συντελεστών παρουσιάζονται στον επόμενο πίνακα 9 (Πηγή: ΟΜΟΕ-ΑΣΥΕΟ, 2002).

Δεδομένου ο συντελεστής απορροής εξαρτάται (εκτός από τους προηγούμενους παράγοντες) από την εδαφική υγρασία κατά την έναρξη της βροχής και την ένταση της βροχόπτωσης συμπεραίνεται ότι δεν παραμένει σταθερός για την ίδια λεκάνη

Πίνακας 9
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ (ΟΜΟΕ-ΑΣΥΕΟ, 2002)

Εκτίμηση του συντελεστή απορροής				
C	Τιμές			
	Ακραίες	Υψηλές	Συνήθειες	Χαμηλές
1	0,28 – 0,35 επικλινές, ανώμαλες επιφάνειες με μέσες κλίσεις >30%	0,14 – 0,20 λοφώδες με μέσες κλίσεις 10 – 30 %	0,14 – 0,20 κυματώδες με μέσες κλίσεις 5 – 10 %	0,08 – 0,14 σχετικά επίπεδο με μέσες κλίσεις 0 – 5 %
2	0,12 – 0,16 με επηρεαζόμενο κάλυμμα εδάφους, είτε βραχώδες είτε μανδύας λεπτόκοκου εδάφους αμελητέας διηθητικότητας	0,08 – 0,12 βραδείας διηθητικότητας, άργιλοι ή αβαθή παχιά εδάφη χαμηλής διηθητικότητας, ατελώς ή πολύ μικρής αποστραγγιστικότητας	0,06 – 0,08 κανονικής διηθητικότητας καλά αποστραγγιζόμενο μικρής ή μεσσίας μακροϋφής εδάφη, αμμώδη παχιά εδάφη, ίλυες και ιλυώδη εδάφη	0,04 – 0,06 υψηλής διηθητικότητας βαθιά άμμος ή άλλο έδαφος που απορροφά το νερό, πολύ ελαφριά καλά αποστραγγιζόμενα εδάφη
3	0,12 – 0,16 βλάστηση που δεν επηρεάζει, γυμνό ή πολύ αραιά κάλυψη	0,08 – 0,12 πτωχή έως μέτρια, καθαρές καλλιέργειες ή πτωχής φυσικής κάλυψης, λιγότερο από 20% της αποχετευόμενης επιφάνειας με καλή κάλυψη	0,06 – 0,08 μέτρια ως καλή περίπου 50% της επιφάνειας είναι καλή φυτική γη ή δασώδες, λιγότερο από 50% της επιφάνειας είναι καλλιέργειες	0,04 – 0,06 καλή έως άριστη περίπου 90% της αποχετευόμενης επιφάνειας είναι καλή φυτική γη, δασώδες ή ισοδύναμης κάλυψης
4	0,10 – 0,12 αμελητέες ταπεινώσεις εδάφους και αβαθείς, μικροί διάδρομοι αποστράγγισης, καθόλου τέλματα	0,08 – 0,10 χαμηλή, καλά οριζόμενο σύστημα διαδρόμων αποστράγγισης, όχι λιμνάζοντα νερά ή τέλματα	0,06 – 0,08 κανονική, σημαντικές επιφανειακές ταπεινώσεις, λιμνάζοντα νερά και τέλματα	0,04 – 0,06 υψηλή, αποθηκευτικότητα, σύστημα αποστράγγισης όχι καλά οριζόμενο, μεγάλος αριθμός πλημμυριζόμενων επιφανειών ή τελμάτων

Όλες οι λεκάνες έχουν έντονη κλίση $C1 = 0.30$, τα εδάφη δεν είναι διηθητικά $C2 = 0.14$, η φυτοκάλυψη είναι ιδιαίτερα φτωχή $C3 = 0.15$, ενώ υπάρχουν κάποιες μορφολογικές ταπεινώσεις στο έδαφος χωρίς λιμνάζοντα νερά $C4 = 0.08$.

Ο συντελεστής απορροής για όλες τις λεκάνες προκύπτει $C1 + C2 + C3 + C4 = 0,67$

Οπότε οι πλημμυρικές παροχές των λεκανών είναι οι ακόλουθες (Πιν. 10):

Πίνακας 10
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ (ΟΜΟΕ-ΑΣΥΕΟ, 2002)

Λεκάνη	E1	E2	E3	E4
Παροχή m³/s	10,85	2,58	2,79	2,37

Ειδικότερα για το ρέμα 1 το οποίο έχει σύνθετη λεκάνη απορροής, έγινε διαχωρισμός σε τρεις υπολεκάνες και υπολογίσθηκαν οι πλημμυρικές παροχές των υπολεκανών, οι οποίες αθροιστικά δίνουν την συνολική παροχή. Η πλημμυρική παροχή κάθε υπολεκάνης εισρέει στο ρέμα στην θέση συμβολής του δευτερεύοντος κλάδου.

4.4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ – ΓΡΑΜΜΕΣ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ

Οι υδραυλικοί υπολογισμοί έγιναν για βροχόπτωση με περίοδο επαναφοράς 50 έτη. Η πλημμυρική παροχή της λεκάνης εφαρμόστηκε στην αρχή κάθε ρέματος. Αυτό είναι δυσμενές σενάριο, αφού η συνολική εισφορά της λεκάνης στην πλημμυρική παροχή συμβαίνει πλησίον της εκβολής του ρέματος. Επίσης στους υπολογισμούς πάρθηκε ένας πολύ αυξημένος συντελεστής τριβών Manning, που δικαιολογείται από την φυσική διαμόρφωση του ρέματος. Όλες οι πιο πάνω παραδοχές βρίσκονται προς την πλευρά της ασφάλειας.

Με βάση τα πιο πάνω υπολογίστηκε η ελεύθερη επιφάνεια του νερού σε συνθήκες ανομοιόμορφης ροής και προσδιορίστηκε το πλάτος της επιφάνειας του νερού σε κάθε διατομή. Έτσι προέκυψαν οι γραμμές πλημμύρας κατά μήκος του ρέματος.

Τα συμπεράσματα, που αφορούν και τα τέσσερα ρέματα, από την υδρολογική μελέτη είναι τα ακόλουθα.

- Οι κοίτες είναι υπερεπαρκείς για να παραλάβουν την πλημμυρική παροχή.
- Σε κανένα σημείο των ρεμάτων δεν εμφανίζεται ανεπάρκεια διατομής και υπερχείλιση.
- Δεν απαιτούνται έργα διευθέτησης.
- Οι γραμμές πλημμύρας υπολογίστηκαν με πολύ ασφαλείς παραδοχές, οπότε είναι οι μέγιστες δυνατές να εμφανιστούν, ακόμα και για περιόδους επαναφοράς βροχόπτωσης αρκετά μεγαλύτερες των 50 ετών.

Οι γραμμές πλημμύρας των τεσσάρων ρεμάτων απεικονίζονται στους χάρτες Πληροφόρησης και Γεωλογικής Καταλληλότητας.

5. ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

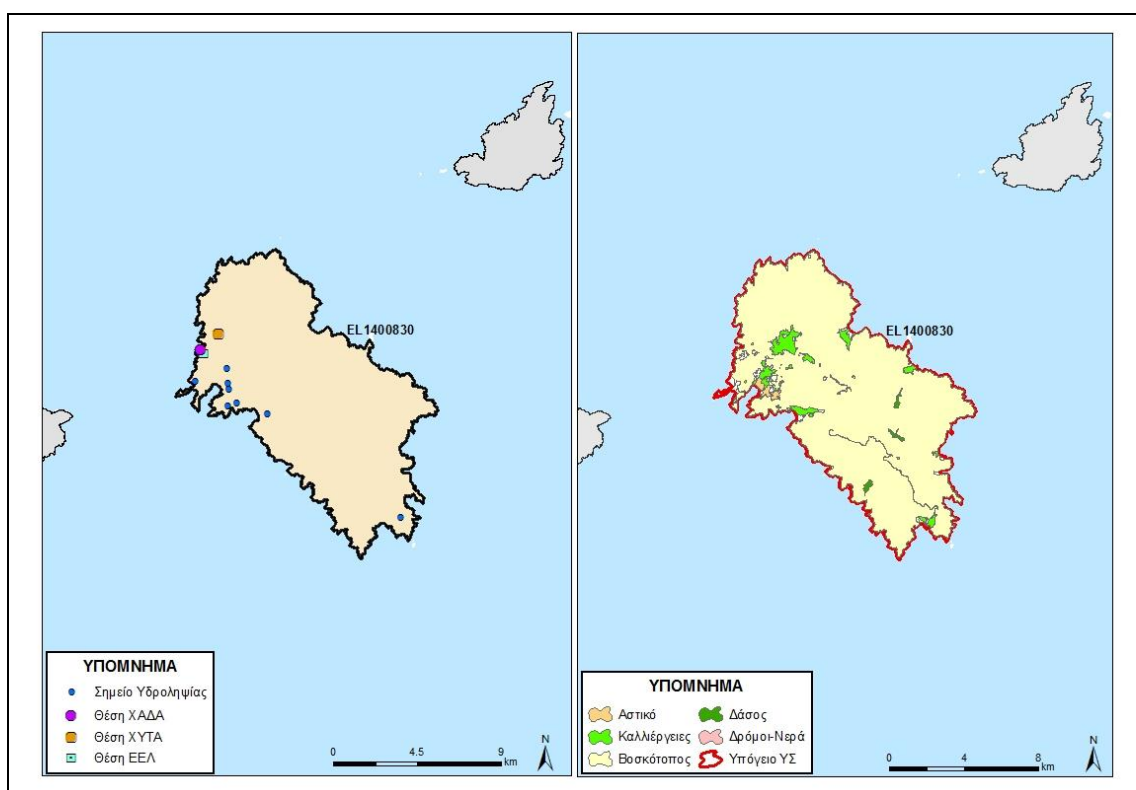
5.1. ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΝΗΣΟΥ ΙΟΥ – ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ Λ.Α.Π.

Ανάλογα με τα υδρολιθολογικά χαρακτηριστικά που επικρατούν οι διάφοροι γεωλογικοί σχηματισμοί της Ίου διακρίνονται σε:

- Υδροπερατούς: Μάρμαρα έντονα καρστικοποιημένα και τεκτονισμένα, στη μάζα των οποίων έχει αναπτυχθεί στο δευτερογενές πορώδες από τη διεύρυνση λόγω καρστικής διεργασίας των αρχικών διακλάσεων των σχηματισμών (μακροπερατά πετρώματα). Εμφανίζονται τόσο υπό μορφή μεμονωμένων φακών μέσα στο μεταμορφωμένο υπόβαθρο (σχιστόλιθοι) όσο και σε αυτόνομες στρωματογραφικές ή τεκτονικές ενότητες. Η υψηλή τους περατότητα ευνοεί την διακίνηση αξιόλογων ποσοτήτων νερού, ωστόσο λόγω περιορισμένων διαστάσεων και γειτνίασης με την θάλασσα δεν παρουσιάζουν αξιοσημείωτο υδρογεωλογικό ενδιαφέρον.
- Ημιπερατούς έως υδροπερατούς: Τεταρτογενείς αποθέσεις, δηλαδή άμμοι, χαλίκια, άργιλοι και κροκαλοπαγή, σχηματισμός στον οποίο αναπτύσσεται μικρής δυναμικότητας υπόγεια υδροφορία εξαιτίας του μικρού πάχους και εύρους των προσχωματικών λεκανών, της περιορισμένης επιφάνειας της υδρολογικής τους λεκάνης και της σχετικά ταχείας αποστράγγισής τους. Η υδροπερατότητα του σχηματισμού ποικίλει ανάλογα με την συμμετοχή και την κατανομή των λεπτομερέστερων υλικών (άμμων, χαλίκων).
- Πρακτικά αδιαπέρατους έως ημιπερατούς : Σειρά γνευσίων και σχιστολίθων κάθε τύπου, η οποία θεωρείται πρακτικά υδατοστεγανή. Η έντονη όμως διάρρηξη των πετρωμάτων αυτών και ο προχωρημένος βαθμός αποσάθρωσής τους ευνοούν την ανάπτυξη κατά τόπους υδροφορίας εντός των ρωγμών και των διακλάσεων του ανώτερου τμήματος των γνευσίων και του ελλουβιακού μανδύα, που καλύπτει τις περιοχές ανάπτυξης των σχιστολίθων. Η υδροφορία αυτή είναι πολύ μικρή και ασυνεχής, ενώ κατά θέσεις δημιουργούνται πηγές επαφής μικρής σχετικά παροχής με το υγιές υπόβαθρο. (πηγές Δέσης, Κρητικού, Ψάθας).

Σύμφωνα με το χαρακτηρισμό του Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών (ΣΔΛΑΠ) του Υδατικού Διαμερίσματος Νήσων Αιγαίου [14], που εγκρίθηκε από την Ειδική Γραμματεία Υδάτων του Υπουργείου Περιβάλλοντος το 2017 (ΦΕΚ 4677/Β), η

Ίος ανήκει τη ΛΑΠ Κυκλάδων και σε αυτήν διακρίθηκε ένα (1) Υπόγειο Υδατικό Σύστημα. Το ΥΥΣ της Ίου είναι ρωγματικό υδροφόρο, έχει κωδικό EL1400830 και αναπτύσσεται σε εναλλαγές σχιστόλιθων, μαρμάρων, γνεύσιων και γνευσιογρανιτών χαμηλής έως πολύ χαμηλής περατότητας, με έκταση 108,34 χλμ². Η μέση ετήσια τροφοδοσία του έχει εκτιμηθεί ότι είναι της τάξης των 2,06x10⁶ μ³/έτος με κύρια τροφοδοσία του συστήματος την κατείδυση μέσω των βροχοπτώσεων. Στο μεγαλύτερο μέρος της έκτασης ανάπτυξης του ΥΥΣ είναι βοσκότοποι, ενώ από τις υπόλοιπες χρήσεις επισημαίνονται ένας ανενεργός ΧΑΔΑ, ένας ΧΥΤΑ και μία ΕΕΛ (Εικ.17), όπως φαίνεται στην πιο κάτω εικόνα.

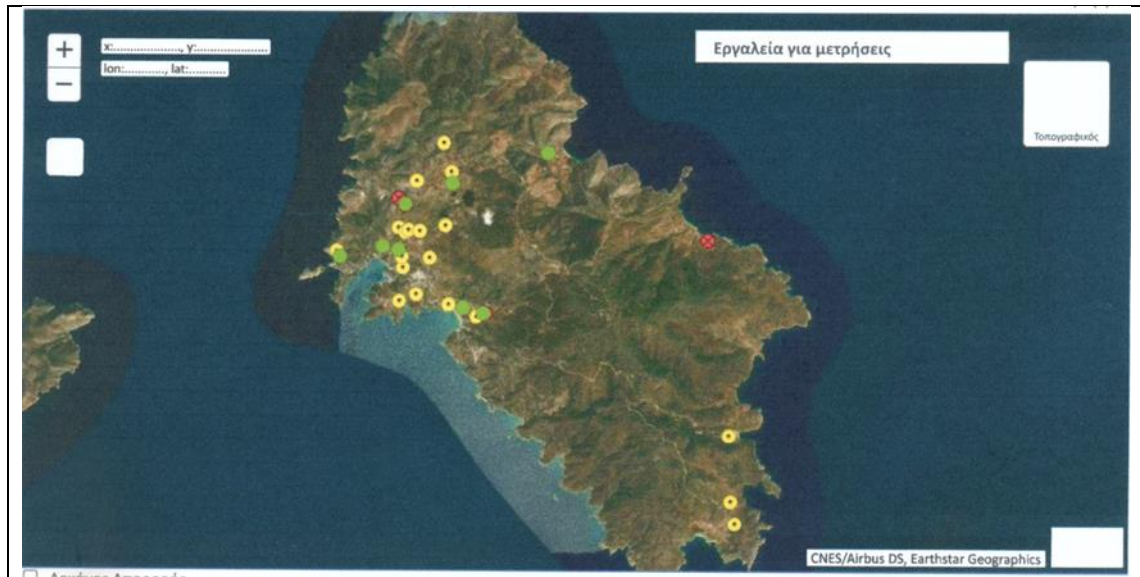


Εικ.17: Χάρτης πιέσεων του ΥΥΣ EL1400830. Σχέδιο από 1^η αναθ ΣΔΛΑΠ [14]

Σε ορισμένες θέσεις παρατηρείται τοπικά φυσική υπαλμύριση η οποία οφείλεται στην διείσδυση της θάλασσας μέσω των ασυνεχειών που αναπτύσσονται στα έντονα τεκτονισμένα πετρώματα του νησιού καθώς και σε αερομεταφερόμενα άλατα, ενώ οι υψηλές συγκεντρώσεις Fe, και θεικών που μπορεί αναφέρονται οφείλονται στους εξαλλοίωση των γνεύσιων και σχιστόλιθων που καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο μέρος του νησιού.

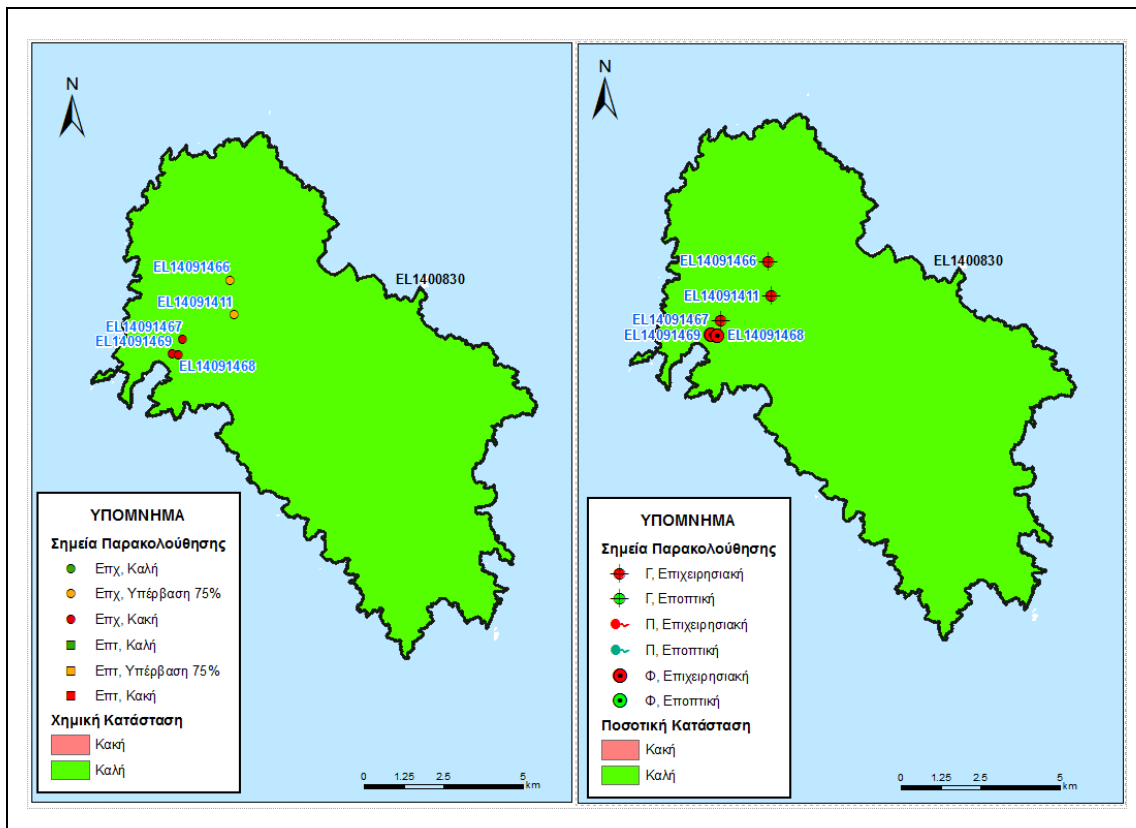
Το ΥΥΣ Ίου εκμεταλλεύονται 28 υδρογεωτρήσεις, εκ των οποίων 7 είναι δημοτικές. Επίσης υπάρχουν 3 πηγές και 30 πηγάδια που χρησιμοποιούνται κυρίως για

άρδευση. Στον χάρτη της Εικ.18, που ακολουθεί απεικονίζονται όλα τα νομίμως αδειοδοτημένα με ΕΜΣΥ υδροληπτικά έργα του νησιού.



Εικ.18: Χάρτης υδροσημείων Ίου από ηλεκτρονικό μητρώο ΕΜΣΥ

Με βάση την αξιολόγηση του ΣΔΛΑΠ, το ΥΥΣ Ίου έχει χαρακτηριστεί ότι βρίσκεται σε ΚΑΛΗ κατάσταση, τόσο ποιοτική, όσο και ποσοτική (Εικ.19).



Εικ.19: Χάρτης ποιοτικής και ποσοτικής κατάστασης του ΥΥΣ EL1400830 Σχέδιο από 1^η αναθ ΣΔΛΑΠ

5.2. ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΥΠΟ ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Στην περιοχή προς οικιστική ανάπτυξη επικρατούν οι γεωλογικοί σχηματισμοί των γνευσίων και των αλλουβιακών αποθέσεων. Οι βραχώδεις σχηματισμοί των γνευσίων γενικά θεωρούνται σαν υδατοστεγείς και δεν επιτρέπουν τη δημιουργία υδροφόρων οριζόντων στη μάζα τους. Η έντονη όμως διάρρηξή τους και ο προχωρημένος βαθμός διάβρωσής τους προϋποθέτουν την δημιουργία κατά τόπους διαμόρφωσης υδροφόρων οριζόντων μέσα στις ρωγμές και τις διακλάσεις του ανωτέρου τμήματος.

Οι εδαφικοί γεωλογικοί σχηματισμοί των αλλουβιακών αποθέσεων καταλαμβάνουν πολύ μικρή έκταση, έχουν ανοιχτό μέτωπο προς την θάλασσα, με συνέπεια η επίδραση της θάλασσας να υποβαθμίζει ποιοτικά το υπόγειο νερό, λόγω υψηλής περιεκτικότητας σε χλωριόντα.

Σύμφωνα με μελέτες του ΙΓΜΕ στην περιοχή (Π.Γιαννουλόπουλος, Ι.Λάππας, 2010) τα υπόγεια νερά ανήκουν στην κατηγορία των αλμυρών νερών. Ο γενικός υδροχημικός τύπος Mg-Cl έως Na-Cl (αλμυρά νερά), ενώ χαρακτηρίζονται ως νερά υψηλού κινδύνου αλατότητας και χαμηλού κινδύνου αλκαλίωσης.

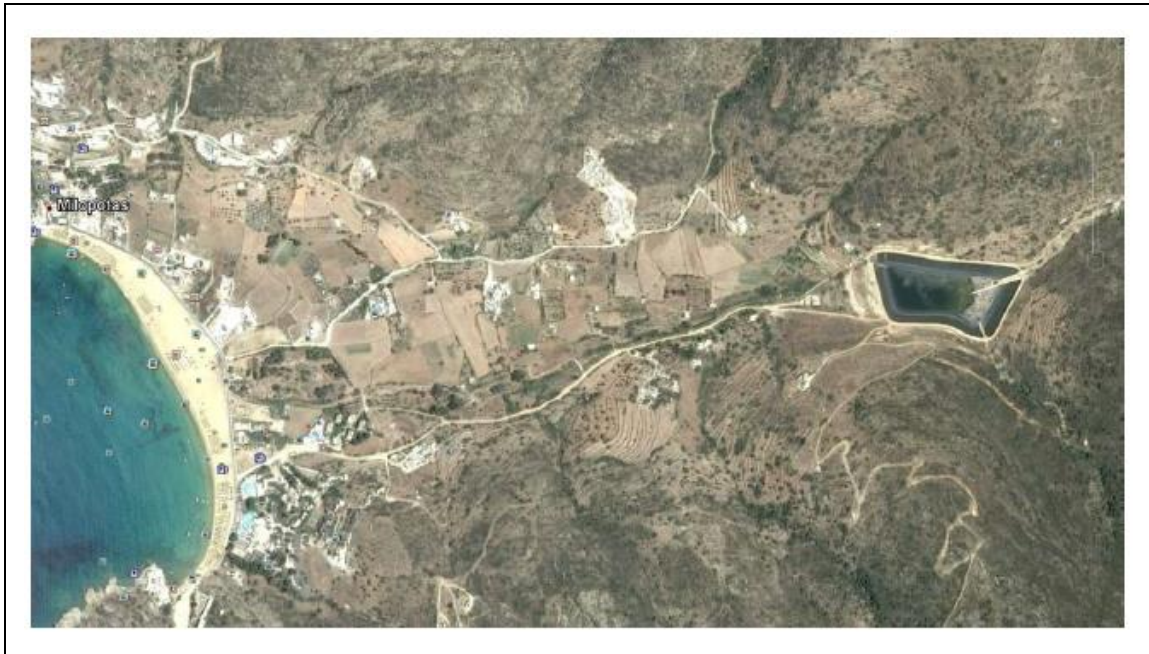
Επίσης εμφανίζονται αυξημένες σχετικά τιμές ηλεκτρικής αγωγιμότητας, ιόντων χλωρίου (Cl), καλίου (K) και νατρίου (Na) πέραν των επιτρεπτών ορίων για ανθρώπινη κατανάλωση, εξαιτίας της ανάμιξης αλμυρού και γλυκού νερού σε περιοχές που επικοινωνούν υδραυλικά με την θάλασσα. Στους όρμους της Ίου, του Μυλοπότα και του Μαγγαναρίου παρατηρείται υψηλή συγκέντρωση διαλυμένων αλάτων (TDS), εξαιτίας της υφαλμύρωσης, με συνέπεια τα υπόγεια νερά να καθίστανται υφάλμυρα. Ακόμα, τοπικά παρατηρείται υπέρβαση των παραμετρικών τιμών των θειικών ιόντων (SO₄), εξαιτίας των γρανιτικών και ηφαιστειακών πετρωμάτων. Τέλος κατά τόπους, παρατηρείται υπέρβαση της ενδεικτικής τιμής σε σίδηρο (Fe) και της παραμετρικής τιμής σε μαγγάνιο (Mn), ωστόσο η προέλευση των ιχνοστοιχείων αυτών είναι αποτέλεσμα φυσικών διεργασιών, λόγω της παρουσίας πετρωμάτων πλουσίων σε αυτά τα στοιχεία.

6. ΠΛΗΜΜΥΡΙΚΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ – ΣΧΕΔΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ

Για την εκτίμηση του κινδύνου πλημμύρας στην ευρύτερη περιοχή της μελέτης αξιολογήθηκαν τα διαθέσιμα δεδομένα του Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνου Πλημμύρας (ΣΔΚΠ) των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Νήσων Αιγαίου, που εγκρίθηκε από την Ειδική Γραμματεία Υδάτων του Υπουργείου Περιβάλλοντος του 2018 (ΦΕΚ 2683/Β). Το ΣΔΚΠ συντάχθηκε σε εφαρμογή της Κοινοτικής Οδηγίας 2007/60/ΕΚ, η οποία αποσκοπεί στην προώθηση της Βιώσιμης και Αειφόρου Ανάπτυξης με την υψηλού επιπέδου προστασία του περιβάλλοντος και την ενσωμάτωση περιβαλλοντικών ζητημάτων στην προετοιμασία και θέσπιση σχεδίων και προγραμμάτων.

Στα πλαίσια του ΣΔΚΠ καταρτίστηκαν χάρτες επικινδυνότητας πλημμύρας και χάρτες κινδύνων πλημμύρας, στις περιοχές που είχαν αξιολογηθεί ως “Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας (ΖΔΥΚΠ)”, στα πλαίσια Προκαταρκτικής αξιολόγησης του πλημμυρικού κινδύνου σε επίπεδο χώρας που είχε γίνει το 2012 [13]. Στις Ζώνες αυτές το Σχέδιο Διαχείρισης θεσπίζει την εφαρμογή συγκεκριμένων μέτρων για την απομείωση του πλημμυρικού κινδύνου και την αποτροπή των δυσμενών συνεπειών που συνεπάγεται για την ανθρώπινη ζωή, την περιουσία και τις υποδομές.

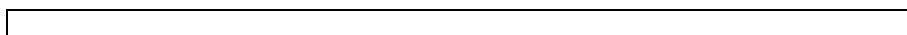
Στη νήσο Ίο, στα πλαίσια της Προκαταρκτικής αξιολόγησης [13] εξετάστηκε η περιοχή του “Κάτω Κάμπου”, αλλά τελικά δεν ορίστηκε ΖΔΥΚΠ. Ανεξάρτητα όμως από αυτό, σε σχετικό κείμενο τεκμηρίωσης του ΣΔΚΠ [15] αναφέρονται δύο πλημμυρικά επεισόδια, στις 27/1/2003 και στις 17 & 18/2/2003, τα οποία έχουν χαρακτηριστεί ιδιαίτερα σημαντικά γεγονότα για το νησί. Σύμφωνα με την παραπάνω Μελέτη Προκαταρκτικής Αξιολόγησης, η κακοκαιρία που έπληξε τις συγκεκριμένες ημερομηνίες πολλά νησιά των Κυκλάδων, προκάλεσε σοβαρά προβλήματα και στη Ίο και ιδιαίτερα στο φράγμα “Μυλοπότα”. Πρόκειται για ομοιογενείς χωμάτινο φράγμα με ύψος 23 μέτρα και χωρητικότητα ταμιευτήρα 240.000 μ³, που κατασκευάστηκε το 1996 1,5 χλμ. δυτικά του οικισμού του Μυλοπόταμου και συλλέγει τα νερά του ομώνυμου χειμάρρου για την κάλυψη των υδρευτικών και αρδευτικών αναγκών της περιοχής (Εικ.20).



Εικ.20: Το φράγμα Μυλοποτάμου Ύδου

Από τις έντονες βροχοπτώσεις που εκδηλώθηκαν κατά τη διάρκεια του πρώτου επεισοδίου στο νησί, προκλήθηκε υψηλή πλημμυρική παροχή εισροής στον ταμιευτήρα του φράγματος με αποτέλεσμα η στάθμη του να φτάσει στη στέψη και τελικά να υπερπηδηθεί. Μεγάλοι όγκοι νερού από την υπερπήδηση του φράγματος κινήθηκαν κατάντη προκαλώντας σημαντικές ζημιές στο φράγμα, στους δρόμους και στις γύρω περιοχές.

Στο φράγμα προκλήθηκε διάβρωση στην κατάντη παρειά, σε ορισμένα σημεία το πλάτος της στέψης του έχει μειωθεί καθώς υλικά από το ανάχωμα είχαν παρασυρθεί (Εικ.21), η περιοχή γύρω από το θάλαμο δικλίδων είχε καλυφθεί με επιχωματώσεις, ο θάλαμος δικλίδων είχε πλημμυρίσει από νερό με φερτά και ο ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός είχε καταστραφεί. Στην περιμετρική οδό του έργου αλλά και στην οδό που ενώνει το έργο με την οδό της παραλίας Μυλοποτάμου επιχωματώσεις από τα φερτά υλικά των χειμάρρων και από καταπτώσεις πρानών καθιστούσαν το οδικό δίκτυο απροσπέλαστο. Κάποιες περιορισμένες ζημιές υπήρχαν και στα τεχνικά έργα εισόδου των χειμάρρων στον ταμιευτήρα. Τέλος, η παραλία του Μυλοπότα είχε πλημμυρίσει από φερτά και το σημείο στο οποίο ενώνεται η παραλιακή οδός με την οδό που οδηγεί στο έργο έχει υποστεί έντονη διάβρωση (Εικ.22).





Εικ.21: Διαβρωμένη στέψη φράγματος Μυλοπότα.



Εικ.22: Διάβρωση στην οδό που ενώνει το φράγμα Μυλοποτάμου με την παραλία.

Το δεύτερο πλημμυρικό επεισόδιο που καταγράφηκε λίγες μέρες αργότερα ενέτεινε τις ζημιές και αύξησε το κόστος αποκατάστασης. Είναι ενδεικτικό ότι το κόστος αποκατάστασης των ζημιών στη λιμνοδεξαμενή του φράγματος ανήλθε σε 450.000€. Πλημμύρες προκλήθηκαν επίσης στην περιοχή “Κάμπος” στη θέση “Ορμος”. Τα αίτια αυτών των επεισοδίων σχετίζονται με έντονες τοπικές καιαινίδες και υπερχειλίση ρεμάτων, ενώ οι μηχανισμοί τους με υπερχειλίση και κυρίως με την υπερπήδηση του φράγματος.

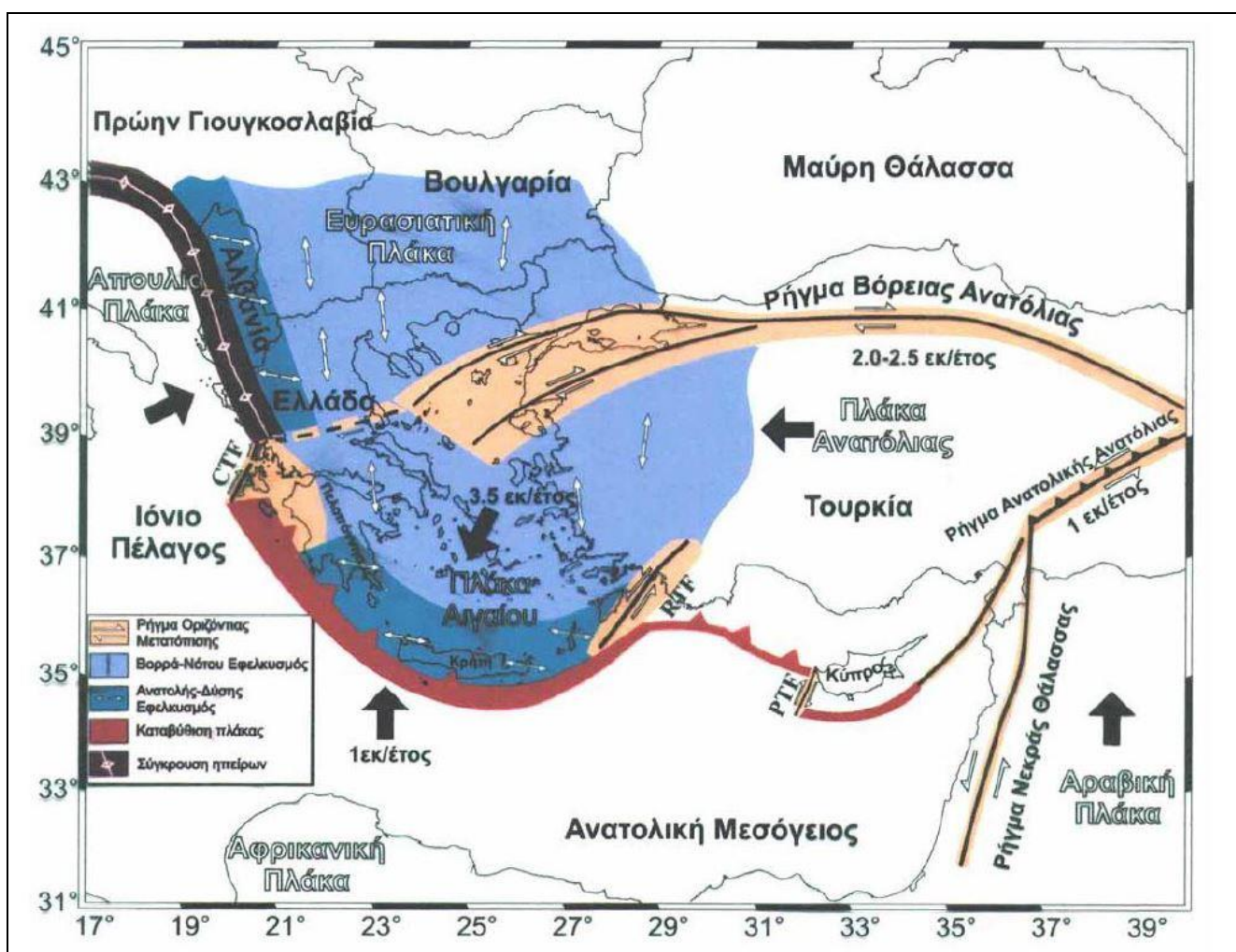
Επιπλέον, με βάση τις αναφορές του μελετητή της προκαταρκτικής αξιολόγησης των πλημμυρών [13], διαπιστώθηκε: α) ότι η συχνότητα εμφάνισης πλημμυρικών επεισοδίων στο νησί είναι περίπου στη 10ετία και, β) οι επιπτώσεις τους περιλαμβάνουν καταστροφές σε κατοικημένες περιοχές, σε κύριες υποδομές, σε εγκαταστάσεις, στην πολιτιστική κληρονομιά του νησιού, αλλά και στην ανθρώπινη υγεία. Αναφέρονται πλημμύρες σε σπίτια, καταστήματα, στο οδικό δίκτυο, σε παραδοσιακούς οικισμούς και στο φράγμα Μυλοπότα που αναφέρθηκε και παραπάνω. Δεν έχουν καταγραφεί ζημιές σε καλλιεργήσιμες εκτάσεις και στην κτηνοτροφία. Για την αντιπλημμυρική προστασία του νησιού πραγματοποιείται συχνά καθαρισμός των ρεμάτων.

Στη μελετούμενη προς οικιστική ανάπτυξη περιοχή Πικρί Νερό δεν έχουν παρουσιαστεί πλημμυρικά φαινόμενα.

7. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕΙΣΜΙΚΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΕΔΑΦΙΚΗΣ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ

7.1. ΣΕΙΣΜΙΚΟΤΗΤΑ

Ο χώρος του Αιγαίου χαρακτηρίζεται από ιδιαίτερη σεισμική ενεργότητα λόγω των κίνησης των λιθοσφαιρικών πλακών της περιοχής και της προς τα ΝΔ/κά κίνησης της μικροπλάκας του Αιγαίου πάνω από την υποβυθιζόμενη πλάκα της Ανατολικής Μεσογείου με ταχύτητα περίπου 3,5 εκ/έτος σε σχέση με τη σταθερή Ευρασιατική ήπειρο (Εικ.23). Επισημαίνεται ότι η περιοχή βόρεια της Τάφρου του Βορείου Αιγαίου θεωρείται μέρος της σταθερής Ευρασίας.

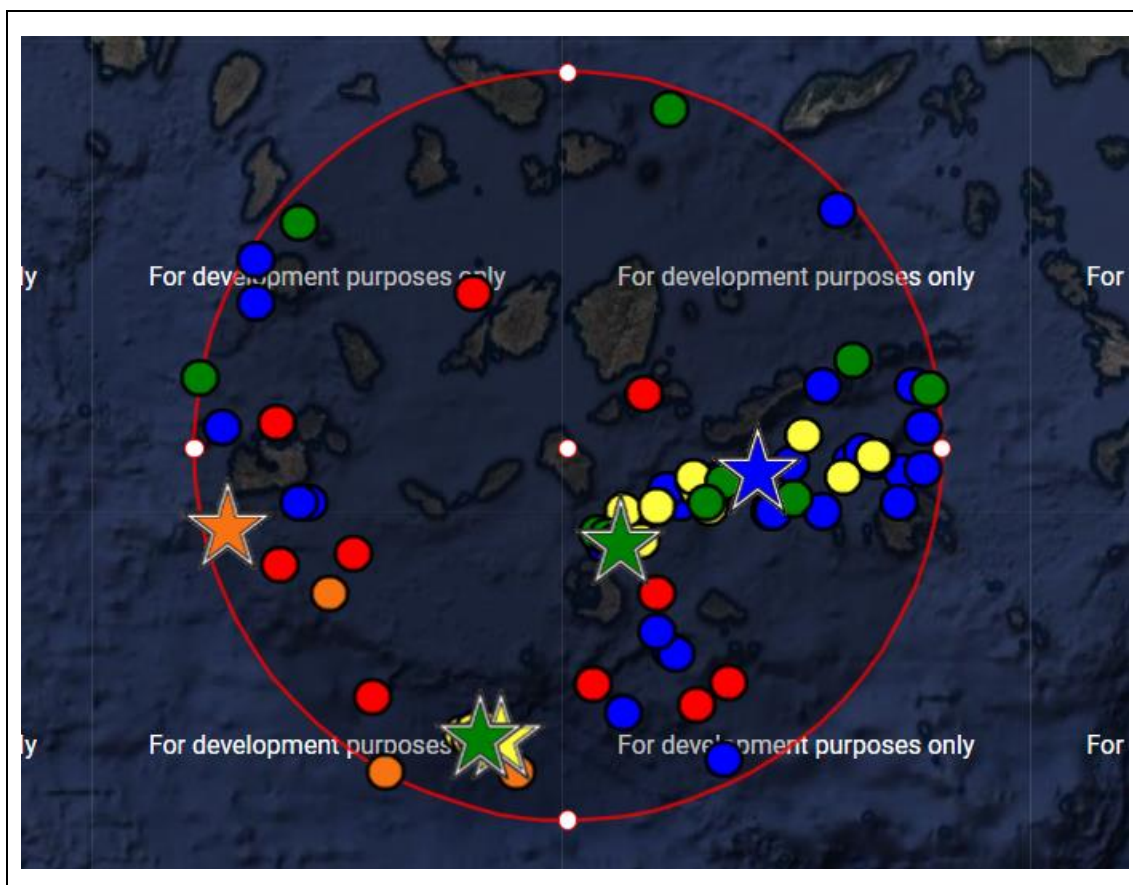


Εικ.23: Τα σημαντικότερα γεωτεκτονικά χαρακτηριστικά της περιοχής του Αιγαίου. Τα βέλη δείχνουν την κίνηση των πλακών και τη σχετική τους ταχύτητα. Το σχέδιο είναι από το ΣΔΚΠ των Νήσων Αιγαίου και προέρχεται από εργασία της ομάδας Parazachos et al., που δημοσιεύθηκε το 2005).

Η παραμόρφωση της μικροπλάκας του Αιγαίου εστιάζεται κυρίως μεταξύ της Τάφρου του Β. Αιγαίου, προς τα βόρεια και του άκρου της Ανατολικής Μεσογείου, προς το νότο. Η κινηματική κατάσταση του Αιγαίου χαρακτηρίζεται από τη σταδιακή αύξηση των ταχυτήτων παραμόρφωσης, σε σχέση με την Ευρώπη, από 10 cm/έτος στη Τάφρο του Βορείου Αιγαίου, μέχρι 35-40 cm/έτος στο Νότιο Ελληνικό Τόξο.

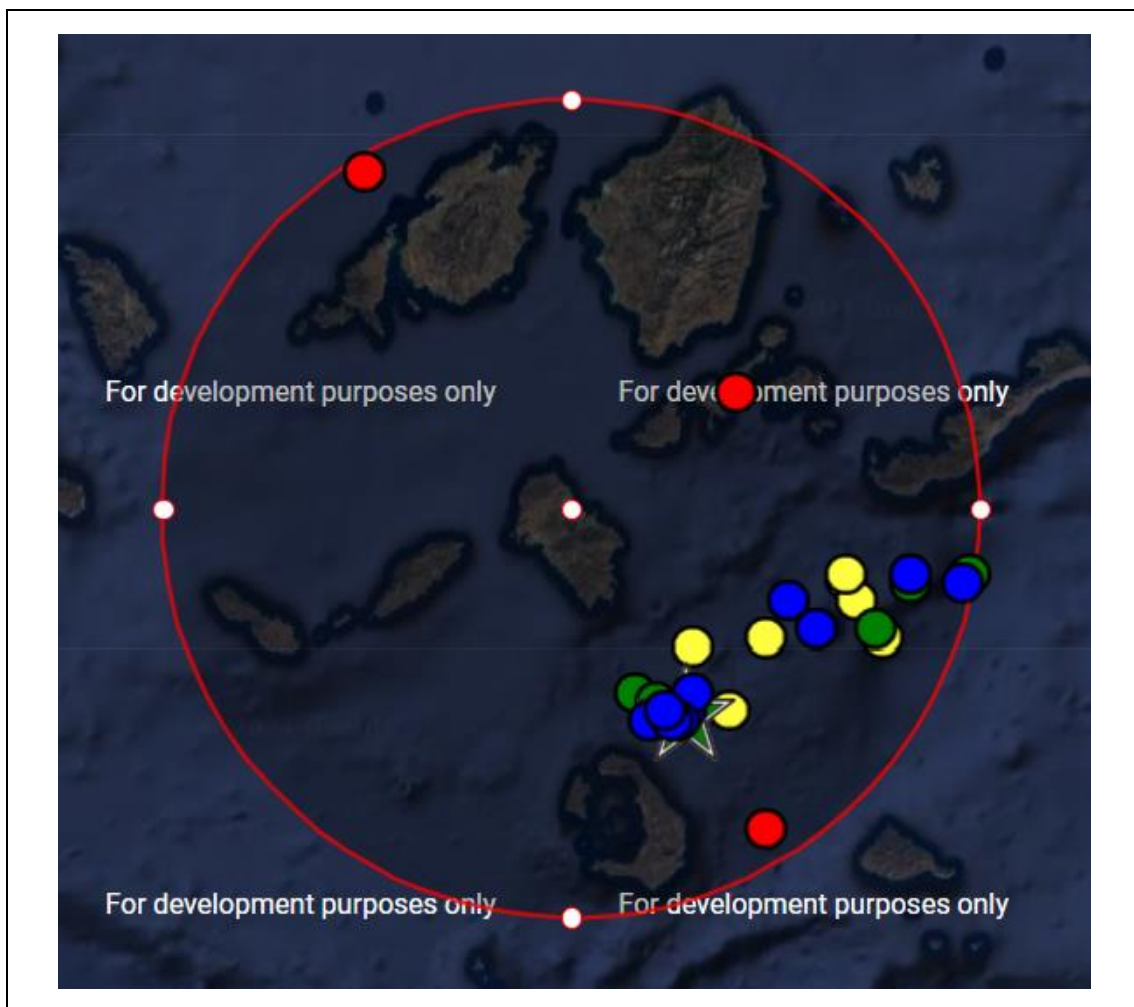
Τα μορφολογικά χαρακτηριστικά της λεκάνης του Αιγαίου, συνδέονται με δύο βασικές (παγκόσμιες) γεωδυναμικές διεργασίες: (i) την τεκτονική κίνηση Βορρά-Νότου της καταβύθισης της Αφρικανικής πλάκας κάτω από την Ευρασιατική (και κυρίως κάτω από την μικροπλάκα του Αιγαίου) και, (ii) την μετακίνηση ΔΝΔ/κά της Ανατολίας, λόγω της βορειοανατολικής κίνησης και σύγκρουσης της Αραβικής πλάκας με την Ευρασιατική.

Η νήσος Ίος βρίσκεται στην κινούμενη μικροπλάκα του Αιγαίου και έχει αποτελέσει την επικεντρική περιοχή πολλών σεισμικών γεγονότων και με διάφορα μεγέθη (Εικ.24).



Εικ.24: Χάρτης (σε κλίμακα προσαρμογής), με τις θέσεις των σεισμών $M_L > 4.0$, που εκδηλώθηκαν από 1/1/1971 ως 1/1/2021 σε μια περιμετρική περιοχή με κέντρο την περιοχή μελέτης και ακτίνα 100 χλμ. (επεξηγήσεις στο κείμενο).

Ο χάρτης της Εικ.24, καθώς και της Εικ.25, που ακολουθεί, προέρχονται από τον κατάλογο σεισμών του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών [18] και δείχνουν: α) τους σεισμούς μεγέθους $M > 4.0R$ που εκδηλώθηκαν σε περιμετρική περιοχή με κέντρο τη νήσο Ίο και ακτίνα 100 χλμ (Εικ.24) και 50 χλμ. (Εικ.25). Το μέγεθος των 4.0R και η απόσταση των 50 χλμ. επιλέχθηκαν επί τη βάσει των παρατηρήσεων σε ολόκληρο τον ελληνικό χώρο ότι αποτελούν τα κρίσιμα μεγέθη από τα οποία προκύπτουν συνέπειες στο έδαφος από μια σεισμική δόνηση. Οι σεισμοί δείχνονται με κύκλο για μέγεθος $4.0 \leq M_L < 5.0$ και με αστέρι για μέγεθος μεγαλύτερο των 5.0R. Ο χρωματισμός στα σύμβολα δείχνει το εστιακό βάθος εκδήλωσής τους ως εξής: Με μπλε χρώμα δείχνονται οι σεισμοί εστιακού βάθους < 15 χλμ. με πράσινο οι σεισμοί εστιακού βάθους 15-30 χλμ., με κίτρινο οι σεισμοί εστιακού βάθους 30-60 χλμ. και με πορτοκαλί οι σεισμοί εστιακού βάθους 60-100 χλμ.



Εικ.25: Χάρτης (σε κλίμακα προσαρμογής), με τις θέσεις των σεισμών $M_L > 4.0$, που εκδηλώθηκαν από 1/1/1971 ως 1/1/2021 σε μια περιμετρική περιοχή με κέντρο την περιοχή μελέτης και ακτίνα 50 χλμ. (επεξηγήσεις στο κείμενο).

Τα στοιχεία των σεισμικών γεγονότων των Εικ.25 & 26 δίδονται σε πίνακες στο παράρτημα της παρούσας.

Η σεισμική δραστηριότητα είναι συνεχής στην περιοχή και η πλέον πρόσφατη άξια λόγου σεισμική δόνηση σημειώθηκε στις 12/3/2021 στη θαλάσσια περιοχή μεταξύ Ίου και Σαντορίνης (Εικ.26). Ήταν μεγέθους 3,4R και εστιακού βάθους 8 χλμ.



Εικ.26: Η θέση της πλέον πρόσφατης σεισμικής δόνησης στην περιοχή, σύμφωνα με τα στοιχεία του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών [18].

Όσον αφορά τα σεισμικά αποτελέσματα στην ανθρώπινη ζωή, στα εδάφη και στις υποδομές της περιοχής, σύμφωνα με υπάρχουσες καταγραφές που προέρχονται από τον Παπαζάχο [6] επισημαίνουμε:

31/1/1866: Επιφανειακός σεισμός μεγέθους $M=6,2R$ με επίκεντρο τη Σαντορίνη, για τον οποίο αναφέρονται ζημιές, οι σοβαρότερες μετά τον σεισμό λόγω καθιζήσεων. Δύο νέες νησίδες σχηματίστηκαν από έκρηξη του ηφαιστείου Νέας Καμένης που άρχισε να καταβυθίζεται. παρατηρήθηκε άνοδος της θαλάσσιας στάθμης, αποκολλήσεις και καταβυθίσεις τμημάτων της ακτής.

4/4/1991: Ενδιάμεσος σεισμός μεγέθους $M=7,1R$ με επίκεντρο τη Σαντορίνη, που έγινε ελαφρά αισθητός στην Μεσσηνία, Σαντορίνη και Νάξο.

16/7/1918: Ενδιάμεσος σεισμός μεγέθους $M=6,6R$ με επίκεντρο την Αμοργό, που έγινε αισθητός στη Μήλο (όπου σημειώθηκαν ελαφρές ζημιές), Σέριφο,

Σαντορίνη, Νάξο, Σύρο και Κρήτη (όπου έγινε κυματιστά αισθητός). Ένας σχετικά ισχυρός μετασεισμός στις 11/9 (M=4.9) προκάλεσε ρωγμές στο έδαφος και έξοδο αερίων και έγινε αισθητό Σέριφο, Σύρο, Σίφνο και Ανάφη.

20/10/1919: Επιφανειακός σεισμός μεγέθους M=6,1R με επίκεντρο τη Σαντορίνη, που προκάλεσε ζημιές στην Σαντορίνη και ελαφρότερες στη Νάξο. Έγινε αισθητός σε όλες τις Κυκλάδες και το Μελιδόνι και Ηράκλειο της Κρήτης. Προηγήθηκαν την ίδια μέρα προσεισμοί που ήταν αισθητοί σε Ίο, Νάξο και Σαντορίνη, και ακολούθησαν πολλοί μετασεισμοί ο μεγαλύτερος (M=5.6) την ίδια μέρα.

9/1/1934: Ενδιάμεσος σεισμός μεγέθους M=6,2R με επίκεντρο την Αμοργό. Το επίκεντρο του βρίσκονταν στο θαλάσσιο χώρο μεταξύ Αμοργού και Ίου. Ο σεισμός δεν έγινε αισθητός σε Μήλο, Κίμωλο και Σίφνο αλλά κυρίως στη Σητεία και ελαφρά στο Ηράκλειο, Χανιά, Σίκινο, Ανάφη, Σαντορίνη, Φολέγανδρο, Πάρο και Αμοργό.

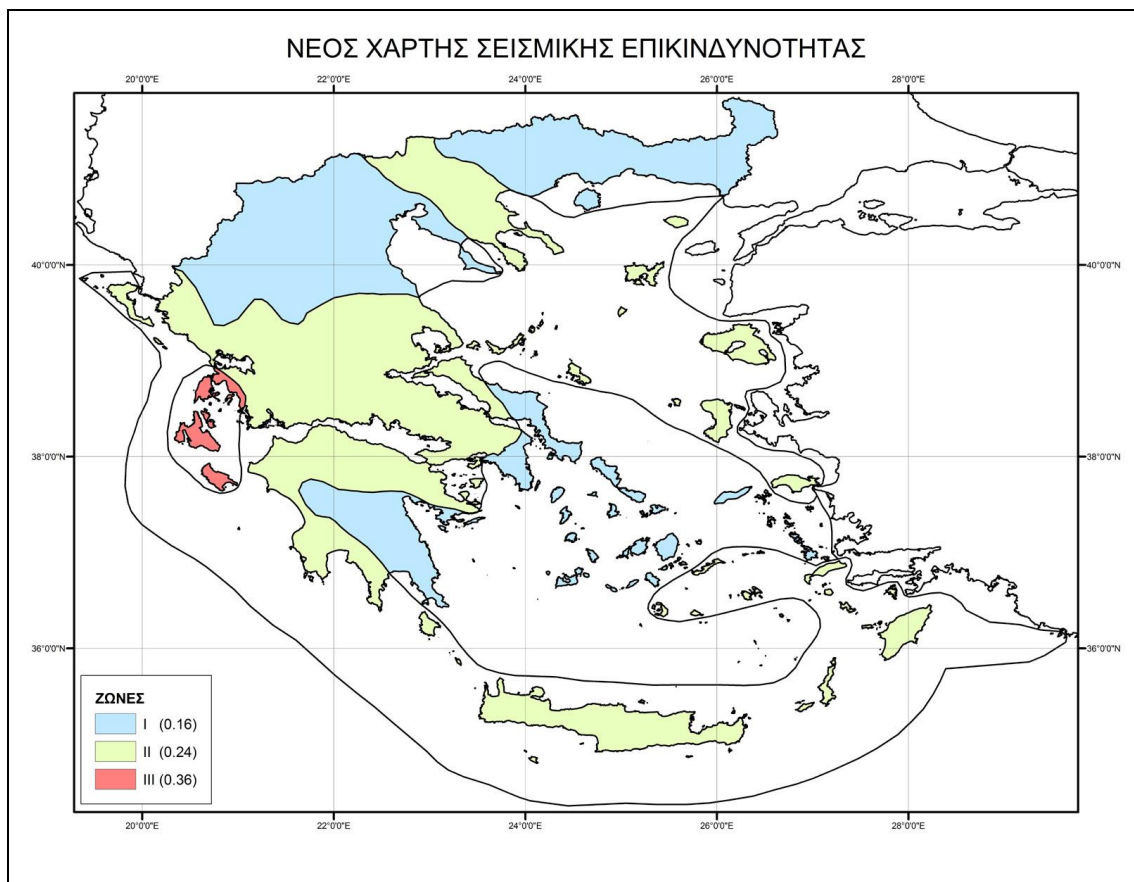
9/7/1956: Επιφανειακός σεισμός μεγέθους M=7,7R με επίκεντρο την Αμοργό, που προκάλεσε σοβαρές ζημιές στη Σαντορίνη, Αμοργό, Ανάφη, Αστυπάλαια, Ίο, Πάρο, Νάξο, Κάλυμνο, Λέρο, Πάτμο, Λειψούς. Ο σεισμός συνοδεύτηκε από μεγάλο θαλάσσιο κύμα (25μ στη ΝΑ ακτή της Αμοργού) ενώ ακολούθησε μεγάλος μετασεισμός (M=6.9) 13 λεπτά μετά τον κύριο.

5/12/1968: Επιφανειακός σεισμός μεγέθους M=6,0R με επίκεντρο τη Νίσυρο, που έγινε έντονα αισθητός σε Νίσυρο, Κω και Νάξο. Προηγήθηκε μεγάλος αριθμός προσεισμών, ο μεγαλύτερος των οποίων στις 31/10 (M=5.7) ενώ ο μεγαλύτερος μετασεισμός (M=4.8) έγινε στις 21/12.

7.2. ΕΔΑΦΙΚΗ ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ

Με βάση τη γεωλογική δομή και τις υπάρχουσες καταγραφές σεισμικών γεγονότων η ευρεία περιοχή του έργου χαρακτηρίζεται από η σεισμική δραστηριότητα που έχει διαπιστωμένα προκαλέσει ζημιές στις κατασκευές. Σύμφωνα με τον Ελληνικό Αντισεισμικό Κανονισμό - Ε.Α.Κ., 2000 (Απόφαση Έγκρισης Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., με αριθμό Δ17α/141/3/ΦΝ275, ΦΕΚ 2184/Β/20-12-1999), όπως τροποποιήθηκε με την Απόφαση Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., Δ17α/115/9/ΦΝ275, ΦΕΚ 1154/Α/12-8-2003, η νήσος Ίος

εντάσσεται στη Ζώνη Σεισμικότητας I (Εικ.27), στην οποία η σεισμική επιτάχυνση του εδάφους είναι $0,16 \times g$.



Εικ.27: Ζώνες σεισμικής επικινδυνότητας (I, II, III) του Ελληνικού χώρου σύμφωνα με την τελευταία (2003) τροποποίηση του Ε.Α.Κ, 2000

Η σεισμική επικινδυνότητα των γεωλογικών υλικών της περιοχής, με βάση τη συνεκτικότητα της δομής τους, το πάχος και την κλίση των στρώσεών τους καθώς και τη λιθολογική τους σύσταση.

Οι γνεύσιοι κατατάσσονται στην κατηγορία Α.

Οι αλλουβιακές αποθέσεις κατατάσσονται στην κατηγορία Γ.

8. ΤΕΧΝΙΚΟΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΤΩΝ ΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΩΝ

8.1. ΓΕΝΙΚΑ

Η τεχνικογεωλογική συμπεριφορά των σχηματισμών είναι συνάρτηση πολλών παραγόντων, όπως της λιθολογικής σύστασης, του βαθμού αποσάθρωσης και κερματισμού, της στάθμης του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα, της συνεκτικότητας των χαλαρών υλικών, του βαθμού κορεσμού τους κ.α. Στην παρούσα μελέτη γίνεται μια γενική αναφορά στις τεχνικογεωλογικές ιδιότητες των σχηματισμών που δομούν την περιοχή, με βάση τη μακροσκοπική παρατήρηση και δεδομένα από την βιβλιογραφία, λαμβανομένου υπόψη ότι δεν υπάρχουν στοιχεία από γεωτεχνικές έρευνες.

8.2. ΤΕΧΝΙΚΟΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

Ανάλογα με το βαθμό αποσάθρωσης, τη λιθολογική σύσταση και την τεκτονική καταπόνηση που έχουν υποστεί οι διάφοροι γεωλογικοί σχηματισμοί διαχωρίζονται από τεχνικογεωλογική άποψη σε δύο επιμέρους ενότητες:

1η Ενότητα: (ΤΕ-1) Εδαφικοί σχηματισμοί

Στην ενότητα αυτή περιλαμβάνονται οι αλλουβιακές παράκτιες προσχωματικές αποθέσεις που έχουν πολύ μικρό εύρος ανάπτυξης και πάχος μερικά μέτρα. Πρόκειται για φτωχά διαβαθμισμένους κυρίως αμμοαργιλώδεις σχηματισμούς με μεγάλο πορώδες και πολύ μικρή συνοχή, ενώ από πλευράς υδατοπερατότητας η τιμή του k αναμένεται ότι θα είναι της τάξης 10^{-1} - 10^{-2} cm/sec. Τα φυσικά χαρακτηριστικά και η μηχανική συμπεριφορά των σχηματισμών αναμένεται ότι θα κυμαίνονται μεταξύ ευρέων ορίων ανάλογα με την κοκκομετρική και ορυκτολογική τους σύσταση.

2η Ενότητα: (ΤΕ-2) Βραχώδεις σχηματισμοί

Στην ενότητα αυτή περιλαμβάνονται οι σχηματισμοί των Γνευσίων. Πρόκειται για σχηματισμούς συνεκτικής και συμπαγούς δομής με κύρια χαρακτηριστικά της δομής τους: α) τη διάταξη κατά παράλληλα επίπεδα (σχιστότητα) και β) την επιδεκτικότητα της μάζας τους στην αποσάθρωση. Η συμπεριφορά τους ρυθμίζεται από τη γεωμετρία του δικτύου ασυνεχειών που τους διατέμνει σε σχέση με τον

προσανατολισμό μίας επέμβασης (εκσκαφή, πρανές κλπ). Έχουν ικανοποιητική συμπεριφορά ως φορείς υποδοχής των φορτίων ανωδομών, αλλά είναι επιδεκτικοί σε επιφανειακή αποδόμηση της μάζας τους από τη δράση των παραγόντων μηχανικής καταστροφής των πετρωμάτων.

8.3. ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΤΕΧΝΙΚΟΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ ΕΝΟΤΗΤΩΝ ΣΤΗΝ ΟΙΚΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Στη συνέχεια δίδονται γενικά στοιχεία επί της συμπεριφοράς των τεχνικογεωλογικών ενότητων της περιοχής σε σχέση με την επίδραση τους στην οικιστική της ανάπτυξη.

1η Ενότητα:(ΤΕ-1): Στον σχηματισμό αυτό λόγω της περιορισμένης έκτασης που καταλαμβάνει αλλά και ότι χωροταξικά βρίσκεται μέσα στη ζώνη του αιγιαλού δεν προβλέπεται η κατασκευή έργων.

2η Ενότητα: (ΤΕ-2): Οι σχηματισμοί της ενότητας αυτής εμφανίζονται συνήθως σε περιοχές με μικρές έως μέσες εδαφικές κλίσεις, αλλά σε μικρότερο ποσοστό και σε περιοχές με ήπιο ανάγλυφο . Η συμπεριφορά τους ως φορέων υποδοχής κατασκευών αναμένεται ικανοποιητική και για τις συνήθεις κατασκευές δεν απαιτούνται ιδιαίτερα μέτρα. Σε μεγάλου μεγέθους κατασκευές προτείνεται η εκτέλεση γεωτεχνικής έρευνας για τον προσδιορισμό των παραμέτρων της θεμελίωσης. Λόγω της επιδεκτικότητας που παρουσιάζουν σε αποδόμηση, επισημαίνεται η πρόβλεψη μέτρων αποτροπής της προσβολής των σχηματισμών από την επιφανειακή απορροή, καθώς και η αφαίρεση του επιφανειακού αποσαθρωμένου μανδύα πριν από την θεμελίωση.

Σε ότι αφορά τα υπόγεια νερά, ο μοναδικός παράγοντας που χρειάζεται να ληφθεί υπόψη, σε σχέση με την θεμελίωση των κατασκευών, είναι η ενδεχόμενη υψηλή στάθμη του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα (σε βάθος μικρότερο των 4 μέτρων) που ενδέχεται να εντοπιστεί στα χαμηλά τοπογραφικά υψόμετρα.

Ενδεικτικές τιμές των γεωτεχνικών παραμέτρων σύμφωνα με τον Γεωτεχνικό χάρτη του ΙΓΜΕ για τους γνεύσιους:

γ_t	:	2,0 – 2,6 gr/cm ³
q_u	:	200 – 1800 kg/cm ²
c	:	100 – 400 kg/cm ²
ϕ	:	30° – 48°
E	:	40.000-250.000 kg/cm ²

Επισημαίνεται ότι οι πιο πάνω τιμές (εύρος τιμών) των γεωτεχνικών παραμέτρων είναι ενδεικτικές και στηρίζονται στο γεωτεχνικό χάρτη του ΙΓΜΕ αλλά και τη γενικότερη εμπειρία από γεωτεχνικές μελέτες και έρευνες σε παρόμοιους γεωλογικούς σχηματισμούς. Σε καμία περίπτωση δεν μπορούν να υποκαταστήσουν την γεωτεχνική έρευνα που θα πραγματοποιηθεί.

8.4. ΓΕΩΛΟΓΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

Με την έννοια “γεωλογικοί κίνδυνοι” αναφερόμαστε σε ενδεχόμενα προβλήματα που θα μπορούσαν να δημιουργηθούν και να διαταράξουν την ισορροπία των γεωλογικών σχηματισμών, τόσο κατά τη φάση κατασκευής των έργων, όσο και στη συνέχεια κατά τη λειτουργία των υπό ανάπτυξη οικιστικών περιοχών.

Οι εξεταζόμενοι γεωλογικοί κίνδυνοι διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες: εδαφικές αστάθειες, πλημμυρικά φαινόμενα, κύματα τσουνάμι.

8.4.1. Εδαφικές αστάθειες

Στην περιοχή δεν παρατηρήθηκαν φαινόμενα ολισθήσεων, εδαφικών υποχωρήσεων ή ακόμα και βραχωδών καταπτώσεων σε διανοιγμένα πρηνή των αγροτικών δρόμων της περιοχής. Από τις περιγραφές των ενοτήτων των βραχωδών σχηματισμών που δίδονται στο προηγούμενο κεφάλαιο τεκμαίρεται ότι η αναμενόμενη γεωτεχνική τους συμπεριφορά (αντοχή στη θεμελίωση) θα είναι ικανοποιητική, χωρίς ιδιαίτερα προβλήματα. Βέβαια η ακρίβεια των γεωτεχνικών παραμέτρων θα προσδιοριστεί κατά τη φάση εκτέλεσης της γεωτεχνικής έρευνας που θα ακολουθήσει, πριν από την φάση κατασκευής των έργων.

8.4.2. Πλημμυρικά φαινόμενα

Στην περιοχή των προς ανάπτυξη οικιστικών περιοχών δεν αναμένονται πλημμυρικά φαινόμενα. Το ζήτημα των πλημμυρών στην ευρεία περιοχή έχει περιγραφεί λεπτομερώς στο κεφάλαιο 6 της παρούσας.

8.4.3. Κύματα τσουνάμι

Οι ακτές της Ίου, λόγω της γειτνίασης του νησιού με το ηφαίστειο της “Καμένης” της Σαντορίνης, αλλά και του μεταξύ Σαντορίνης και Ίου υποθαλάσσιου ηφαίστειου

“Κολούμπο”, ανατολικά του ομώνυμου ακρωτηρίου της Σαντορίνης, βρίσκονται εκτεθειμένες σε παλιρροιακά κύματα και τσουνάμι που μπορεί να δημιουργηθούν μετά από οποιαδήποτε ηφαιστειακή έκρηξη των δύο αυτών ηφαιστείων. Όπως αναφέρεται στη μελέτη “Πρότυπος Χωροταξικός Σχεδιασμός νήσου Ίου” η οποία εκπονήθηκε από το ΕΜΠ το 2009 [10], ο ηφαιστειολόγος, ειδικός στα υποθαλάσσια ηφαίστεια, Χαλάντουρ Σίγκιουρτον, ανακοίνωσε το 1991 ότι το ηφαίστειο Κολούμπο κατά την ιστορική του έκρηξη περί το 1600-1627 π.χ είχε εκτινάξει ηφαιστειογενή υλικά μάζας περίπου 39 χλμ³. Οι έρευνες του 2006 στις οποίες συμμετείχαν πλήν του Πανεπιστημίου του Ροντ Άιλαντ, το ΙΓΜΕ, το ΕΛΚΕΘΕ και το Ινστιτούτο Μελέτης και Παρακολούθησης του Ηφαιστείου Σαντορίνης (ΙΜΠΗΣ), ανεβάζουν τον όγκο αυτό σε 60 χλμ³. Όμως και κατά την έκρηξη του ίδιου αυτού ηφαιστείου τον 17 αιώνα μ.χ (1650) σοβαρός τεκτονικός σεισμός που προηγήθηκε της έκρηξης προκάλεσε σεισμικό θαλάσσιο κύμα το οποίο έπληξε όλα τα γύρω νησιά φθάνοντας μέχρι και το Ηράκλειο της Κρήτης.

Σύμφωνα με στοιχεία από την ίδια με παραπάνω μελέτη, η έκρηξη του ηφαιστείου της Θήρας πριν από 3.000 χρόνια, προκάλεσε τεράστια κύματα που διένυσαν αποστάσεις εκατοντάδων χλμ. μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα καταστρεπτικές συνέπειες για όλες τις παράκτιες περιοχές της Ανατ. Μεσογείου, ενώ πλημμύρησαν τις παράκτιες περιοχές χωρών όπως το σημερινό Ισραήλ. Επί πολλές δεκαετίες, οι επιστήμονες πίστευαν ότι η ηφαιστειακή έκρηξη, σε απόσταση περίπου 140 χλμ από τη Κρήτη, ίσως προκάλεσε την κατάρρευση του Μινωικού πολιτισμού στο απώγειο της δόξας του.

Στην ίδια μελέτη αναφέρεται ακόμη ότι στον παγκόσμιο τεκτονικό σεισμό του θέρους του 1956 μεγέθους 7,4-7,7 της κλίμακας Ρίχτερ εμφανίστηκε υποχώρηση της θαλάσσιας στάθμης στο λιμάνι της καλντέρας της Σαντορίνης μεγαλύτερη των 10μ. ενώ το αντίστοιχο τσουνάμι που σχηματίστηκε έπληξε τις νοτιοδυτικές ακτές της Αμοργού στο ύψος των 25μ. Το σεισμικό αυτό θαλάσσιο κύμα έφτασε στη Νάξο σε ύψος 3μ. ενώ στη Σύρο στο 1,5μ. Στην τελευταία αυτή περίπτωση με τα τόσο ισχυρά φαινόμενα που προαναφέρθηκαν, τα θύματα έφθασαν τους 53 νεκρούς και 150 περίπου τραυματίες ενώ μεγάλες ήταν οι ζημιές σε κατοικίες. Το τελευταίο καταστροφικό τσουνάμι στον Ελληνικό χώρο ήταν αυτό που έπληξε την Αμοργό κατά τον σεισμό την Σαντορίνης το 1956.

Σήμερα οι επιστήμονες θεωρούν απαραίτητη την πρόληψη προκειμένου να μειωθεί η τρωτότητα έναντι φυσικών καταστροφών και ότι τα κράτη όπως και οι

διεθνείς οργανισμοί επίσημα αρχίζουν να παίρνουν μέτρα προς τον σκοπό αυτό. Για την προστασία των ακτών από ενδεχόμενη δράση τσουνάμι σε διάφορες περιοχές της Μεσογείου έχουν εγκατασταθεί τσουναμογράφοι (ενόργανο σύστημα προειδοποίησης για τσουνάμι) που είχε αναλάβει Ιταλική επιστημονική ομάδα στην οποία συμμετείχε από την Ελλάδα ο σεισμολόγος κ. Γεράσιμος Παπαδόπουλος, τέως Δ/ντής του Γεωδυναμικού Ινστιτούτου.

Στην περιοχή της Μεσογείου λειτουργούν τέσσερα πιστοποιημένα κέντρα προειδοποίησης και ενημέρωσης για τσουνάμι και πιά συγκεκριμένα στην Ιταλία, στην Γαλλία, στην Τουρκία και στην Ελλάδα. Σε περίπτωση ανίχνευσης γένεσης τσουνάμι από τα κέντρα αυτά στέλνονται αυτόματες προειδοποιήσεις στα κράτη μέλη του συστήματος. Οι ειδοποιήσεις αυτές λαμβάνονται από τα τοπικά σημεία ενημέρωσης ειδοποιήσεων για τσουνάμι οι οποίες ενεργοποιούν τα εθνικά σχέδια αντιμετώπισης φυσικών καταστροφών (κυρίως μέσω των υπηρεσιών πολιτικής προστασίας).

Αν και στο νησί της Ίου δεν υπάρχουν μέχρι σήμερα καταγραφές για φαινόμενα τσουνάμι, το σεισμικό κύμα του 1956 που έπληξε τη Νάξο και τη Σύρο, για να φτάσει εκεί δεν μπορεί παρά να πέρασε και από την Ίο. Στην παραπάνω μελέτη [10] θεωρείται ότι οι νότιες και ανατολικές ακτές της Ίου είναι ιδιαίτερα ευάλωτες σε πιθανό τσουνάμι και ζητείται να ληφθούν έγκαιρα τα απαραίτητα μέτρα πρόληψης, ιδίως σε ό,τι αφορά τη δόμηση σε χαμηλό υψόμετρο. Ενδεικτικά δε αναφέρεται ότι οι παράκτιες περιοχές του νησιού οι οποίες βρίσκονται σε υψόμετρο κατώτερο των 16μ. θεωρητικά κινδυνεύουν άμεσα από τσουνάμι και δεν θα πρέπει να δομηθούν.

Επισημαίνεται όμως ότι τα αποτελέσματα της μελέτης δεν έχουν παράξει θεσμικό αποτέλεσμα και δεν έχουν θεσμοθετηθεί διατάξεις ή προδιαγραφές για την προστασία των ακτών από ενδεχόμενη δράση παλιρροιακών κυμάτων (tsunamies). Παρόλα αυτά και για να καλύψουμε κάθε ενδεχόμενο, προτείνουμε τη συνεκτίμηση μιας τέτοιας πιθανότητας στον πολεοδομικό σχεδιασμό και την κατά το δυνατόν αποφυγή δόμησης οικιστικών μονάδων στην παράκτια περιοχή. Η δόμηση στην παραλία αυτή ούτως η άλλως προστατεύεται σε ένα εύρος 30 μέτρων από την ακτή για τα κτίσματα και 50μ. για τα ξενοδοχεία, επειδή εμπίπτει στη ζώνη απαγόρευσης του αιγιαλού.

9. ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑ

Σύμφωνα με τα συγκεντρωθέντα στοιχεία (τεχνικογεωλογικά, υδρογεωλογικά, κ.α), αλλά και με τις επι τόπου παρατηρήσεις, ιδιαίτερα σε ανοικτές εκσκαφές και τομές του εδάφους, η περιοχή που μελετήθηκε διαχωρίστηκε σε ζώνες γεωλογικής καταλληλότητας για δόμηση. Η καταλληλότητα αυτή αφορά τις συνήθεις οικοδομές. Για ειδικές κατασκευές και τεχνικά έργα θα πρέπει να εξετάζεται το ενδεχόμενο εκπόνησης γεωτεχνικής έρευνας για κάθε συγκεκριμένη θέση του έργου που θα προταθεί.

Στη συνέχεια αναπτύσσονται οι λόγοι που συνηγορούν στην κατάταξη αυτή με βάση γεωλογικά

9.1. ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΕΣ ΥΠΟ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΓΙΑ ΔΟΜΗΣΗ (ΚΠ)

Σύμφωνα με τα συγκεντρωθέντα στοιχεία (τεχνικογεωλογικά, υδρογεωλογικά, κ.α), αλλά και με τις επι τόπου παρατηρήσεις, ιδιαίτερα σε ανοικτές εκσκαφές και τομές του εδάφους, η περιοχή που μελετήθηκε διαχωρίστηκε σε ζώνες γεωλογικής καταλληλότητας για δόμηση. Η καταλληλότητα αυτή αφορά τις συνήθεις οικοδομές. Για ειδικές κατασκευές και τεχνικά έργα θα πρέπει να εξετάζεται το ενδεχόμενο εκπόνησης γεωτεχνικής έρευνας για κάθε συγκεκριμένη θέση του έργου που θα προταθεί.

Στη συνέχεια αναπτύσσονται οι λόγοι που συνηγορούν στην κατάταξη αυτή με βάση γεωλογικά κριτήρια αλλά και τις εφαρμοζόμενες διατάξεις.

Το μεγαλύτερο μέρος της περιοχής που μελετήθηκε χαρακτηρίζεται ως κατάλληλο για δόμηση υπό τις εξής προϋποθέσεις:

- Ανάλογα με την σπουδαιότητα της κατασκευής και την κατηγορία εδαφικής σεισμικής επικινδυνότητας να διενεργείται εδαφοτεχνική έρευνα σύμφωνα με τα οριζόμενα στον ΝΕΑΚ 2000 όπως αυτός τροποποιήθηκε με τις αποφάσεις αρ. Δ17α/67/1/ΦΝ275 (ΦΕΚ 781/Β/18-06-2003) και αρ. Δ17α/115/9/ΦΝ275 (ΦΕΚ 1154/Β/12-08-2003). Σημειώνεται ότι τα ξενοδοχειακά συγκροτήματα υπάγονται στην κατηγορία σπουδαιότητας κατασκευής Σ2, και έχουν συντελεστή σπουδαιότητας $\gamma_1=1,00$.

- Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στη στάθμη του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα, με την λήψη προσωρινών μέτρων αντιστήριξης των τεχνικών πρανών της εκσκαφής, ενδεχόμενα άντλησης του υπεδαφικού νερού (σε περίπτωση που συναντηθεί σε επαρκείς ποσότητες), καθώς και λήψη μέτρων στεγανοποίησης σε περιπτώσεις κατασκευής υπογείων.
- Όταν η περιοχή δοθεί για οικιστική ανάπτυξη ενδεχόμενα να προκύψουν (λόγω κατασκευής δρόμων και τεχνικών αλλά και εκσκαφών για θεμελιώσεις) επεμβάσεις στα πρανή, με αποτέλεσμα την αλλαγή των συνθηκών ισορροπίας και της γεωλογικής δομής των σχηματισμών. Στην περίπτωση αυτή οι προϋποθέσεις που τίθενται αναφέρονται:
 - Στην κατασκευή τοιχίων συγκράτησης υλικών στις θέσεις που από την γεωτεχνική έρευνα θα κριθούν επισφαλείς.
 - Στην κατασκευή κατάλληλων αποστραγγιστικών έργων παροχέτευσης των επιφανειακών νερών, για την αποφυγή ενδεχόμενων προβλημάτων συγκέντρωσης νερών στις εκσκαφές.
 Οι περιοχές αυτές στο χάρτη γεωλογικής καταλληλότητας έχουν κωδικό (ΚΠ).

9.2. ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΑΚΑΤΑΛΛΗΛΕΣ ΓΙΑ ΟΙΚΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ (ΑΚ)

Οι περιοχές που χαρακτηρίζονται ακατάλληλες για οικιστική ανάπτυξη διακρίνονται σε τρεις επιμέρους κατηγορίες :

- Περιοχές ακατάλληλες για οικιστική ανάπτυξη (ΑΚ- 1) κρίνονται οι περιοχές γύρω από τα τέσσερα ρέματα της περιοχής, στα οποία απαγορεύεται η δόμηση σε απόσταση 20 μέτρων εκατέρωθεν των γραμμών πλημμύρας, προκειμένου να διατηρηθούν στη φυσική τους κατάσταση, να αναδειχθούν σαν αυτόνομοι φυσικοί σχηματισμοί και να διασφαλίζεται ο κοινόχρηστος χαρακτήρας τους. Στο χάρτη γεωλογικής καταλληλότητας έχουν κωδικό ΑΚ 1.
- Οι παράκτιες περιοχές (ΑΚ 2) που απέχουν 30μέτρα από την θάλασσα (γραμμή αιγιαλού) σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία Στο χάρτη γεωλογικής καταλληλότητας έχουν κωδικό ΑΚ 2.
- Περιοχές ακατάλληλες για οικιστική ανάπτυξη είναι οι περιοχές των δασικών εκτάσεων (ΑΚ 3), που είναι περιοχές ειδικής προστασίας μέσα στις οποίες απαγορεύεται κάθε μορφή δόμησης. Γεωλογικά οι περιοχές καλύπτονται από εμφανίσεις Γνευσίων. Στο χάρτη γεωλογικής καταλληλότητας έχουν κωδικό ΑΚ 3.

10. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Με βάση τα στοιχεία που συγκεντρώθηκαν από τις γεωλογικές χαρτογραφήσεις αλλά και από τις επί τόπου μακροσκοπικές παρατηρήσεις και καταγραφές σε ανοικτές εκσκαφές, προκύπτουν τα ακόλουθα συμπεράσματα για το υπό μελέτη έργο.

- ❖ Σε ολόκληρη την περιοχή ενδιαφέροντος που μελετήθηκε δεν παρατηρήθηκαν φαινόμενα ερπυσμών εδαφικών μαζών, κατολισθητικών φαινομένων, εδαφικών υποχωρήσεων, ή άλλων καταστάσεων που να οφείλονται σε γεωλογικούς παράγοντες και να θέτουν σε κίνδυνο ανθρώπινες ζωές ή κατασκευές που πρόκειται να κτιστούν στην περιοχή.
- ❖ Στην έκταση της περιοχής ενδιαφέροντος επικρατούν κυρίως οι γεωλογικοί σχηματισμοί των γνευσίων, οι οποίοι λόγω της λιθολογικής ανισορροπίας και των άλλων γεωμορφολογικών, τεκτονικών και υδρογεωλογικών συνθηκών που τους χαρακτηρίζουν, απαιτούν ήπια παρέμβαση στο γεωλογικό περιβάλλον, όπου ενδεχόμενα παρουσιαστούν (κατά τις εργασίες κατασκευής) ίχνη παλαιών ή πρόσφατων διαταράξεων της φυσικής ισορροπίας. Τα βάθη εκσκαφής για την θεμελίωση δεν αναμένεται να επηρεαστούν από τον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα επειδή η μέγιστη εκσκαφή θα είναι μέχρι τα 2-3 μέτρα, ενώ ο υπόγειος υδροφόρος ορίζοντας είναι σαφώς σε μεγαλύτερα βάθη. Σε περίπτωση όμως που συναντηθεί σε μικρότερο βάθος, η μέθοδος κατασκευής των έργων θα αντιμετωπιστεί στο πλαίσιο εκπόνησης της γεωτεχνικής έρευνας που θα ακολουθήσει, βασιζόμενη σε ικανό αριθμό δειγματοληπτικών γεωτρήσεων σύμφωνα με τα οριζόμενα στον ΕΑΚ2000. οπότε και θα διευκρινιστεί η ακριβής στάθμη από τα πιεζόμετρα που θα τοποθετηθούν στις γεωτρήσεις. αποσαθρωμένος μανδύας των γνευσίων όπως έχει αναφερθεί έχει μέγιστο πάχος 1-2 μ. Η θεμελίωση των κατασκευών θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να πραγματοποιηθεί στο υγιές υπόβαθρο του γεωλογικού σχηματισμού μετά την απομάκρυνση του επιφανειακού αποσαθρωμένου μανδύα, αφού έτσι εξασφαλίζεται η ασφαλής έδρασή του.
- ❖ Πλημμυρικά φαινόμενα δεν παρατηρήθηκαν και ούτε αναμένεται να παρατηρηθούν σε όλη την έκταση της περιοχής ενδιαφέροντος

σύμφωνα με τα συμπεράσματα της υδρολογικής μελέτης που έχει εκπονηθεί [16], αλλά και από τα «Σχέδια διαχείρισης κινδύνων πλημμύρας» του ΥΠΕΝ/ΕΓΥ [15], η περιοχή ενδιαφέροντος δεν εμπίπτει σε κάποια ζώνη Πλημμυρικού Κινδύνου. Η αποστράγγιση των γεωλογικών σχηματισμών της περιοχής είναι υπό συνήθεις συνθήκες σχετικά ικανοποιητική και η επιφανειακή απορροή στο μεγαλύτερο μέρος της περιοχής έχει διάχυτη μορφή και τα επιφανειακά νερά κατευθύνονται προς την θάλασσα. Βέβαια σε ορισμένες θέσεις λόγω γεωμορφολογίας (αντίθετη εδαφική κλίση) ίσως παρατηρηθεί περιορισμός της αποστράγγισης παροδικά και μόνο κατά την διάρκεια των βροχοπτώσεων.

- ❖ Από άποψη σεισμικού κινδύνου, τα διάφορα ρήγματα που συναντήθηκαν στην ευρύτερη περιοχή της μελέτης θεωρούνται ανενεργά (εξ ου και η απουσία σεισμών), και για τον λόγο αυτό δεν έχουν καμία επίδραση στα σχεδιαζόμενα έργα (δρόμοι, γέφυρες, τεχνικά, οικοδομές).
- ❖ Ένα άλλο χαρακτηριστικό της περιοχής είναι η παντελής απουσία ανθρώπινης παρέμβασης σε μεγάλη κλίμακα, όπως π.χ βασικών έργων υποδομής, επιχωματώσεις, κ.α με εξαίρεση ενός και μοναδικού χωμάτινου δρόμου που οδηγεί στην αμμώδη παραλία της περιοχής.

ΟΙ ΣΥΝΤΑΞΑΣ

Αθήνα Μάιος 2021

Ο συντάξας

Παν. Αυγερόπουλος
Μηχ. γεωλόγος, M.Sc

Γερ. Γιαννάτος
Γεωλόγος Ph.D

11. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΠΗΓΕΣ

1. ΜΑΡΙΝΟΣ Γ. (1947): “Συμβολή εις την πετρολογία του κρυσταλλοσχιστώδους της ΝΑ Ελλάδος (Η νήσος Ίος)”. *ΙΓΜΕ Ann. Geol. D. Pays Hellen.*, 1, Αθήνα.
2. ΜΑΥΡΟΜΜΑΤΗΣ Γ. (1980): “Βιοκλιματικός χάρτης της Ελλάδος”. *Υπουργείο Γεωργίας Ίδρυμα Δασικών Ερευνών Αθηνών*, Αθήνα.
3. ΚΟΥΡΜΟΥΛΗΣ Ν. (1980): “Υδρογεωλογική έρευνα Κυκλάδων”. *ΙΓΜΕ*, Αθήνα.
4. MAAR P.A. Van Der (1981): “Metamorphism on Ios and the geological history of the southern Cyclades Greece”, *Utrecht University Repository. Geologica Ultraiectina*, vol. 28, pp. 1 – 142.
5. HENJES-KUNST FR., KREUZER H. (1982): “Isotopic dating of Pre –alpidic rocks from the island of Ios (Cyclades, Greece)”, *Springer editors, SpringerLink*. (<https://link.springer.com>).
6. ΠΑΠΑΖΑΧΟΣ Β., ΠΑΠΑΖΑΧΟΥ Κ. (1989): “Οι σεισμοί της Ελλάδας” εκδ. *ΖΗΤΗ, Θεσσαλονίκη*.
7. ΚΑΤΣΙΚΑΤΣΟΣ Γ.Χ. (1992): “Γεωλογία της Ελλάδας” εκδ. *ΟΕΔΒ, Αθήνα*.
8. ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ Δ. (1986): “Γεωλογία της Ελλάδας” εκδ. *ΕΠΤΑΛΟΦΟΣ, Αθήνα*.
9. VANDEBERG L., LISTER G. (1996): “Structural analysis of basement tectonics from the Aegean metamorphic core complex of Ios, Cyclades Greece”, *Journal of Struct.Geol.* vol. 18 No 12, pp., 1437-1454.
10. ΣΤΕΦΑΝΟΥ ΙΩΣΗΦ (επιστ. υπεύθυνος) (2009): “Πρότυπος Χωροταξικός Σχεδιασμός Νήσου Ίου”. *ΕΜΠ. Εργαστήριο Πολεοδομικής Σύνθεσης*, Αθήνα.
11. ΜΟΥΝΤΡΑΚΗΣ Δ. (2010): “Γεωλογία και τεκτονική εξέλιξη της Ελλάδας”. *University Studio Press, Θεσσαλονίκη*.
12. ΜΑΓΓΟΥΤΑ Ε. (2011): “Εκτίμηση υδατικού ισοζυγίου και αναγκών σε νερό Νήσου Ίου”. *ΕΜΠ Σχ. Αγρον & Τοπογρ Μηχανικών*, Αθήνα.

13. ECOS ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΗ Α.Ε., ΕΦΗ ΚΑΡΑΘΑΝΑΣΗ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ & ΣΙΑ (2012): “Εφαρμογή Οδηγίας 2007/60/ΕΚ. Προκαταρκτική Αξιολόγηση Κινδύνων Πλημμύρας”, ΥΠΕΚΑ / ΕΓΥ, Αθήνα.
14. ADVANCED ENVIRONMENTAL STUDIES ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΑΝΩΝΥΜΗ ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ, ΚΑΨΑΛΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ του ΧΡΗΣΤΟΥ, ΚΡΙΤΣΩΤΑΚΗ ΜΕΛΠΟΜΕΝΗ του ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥ (2017): “1η Αναθεώρηση Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Νήσων Αιγαίου”. Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας / Ειδική Γραμματεία Υδάτων, Αθήνα.
15. ΝΑΜΑ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ ΑΕ - ΕΡΑΣΜΟΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΕΠΕ - ΘΕΟΔΩΡΑ ΣΚΩΚΟΥ - ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΣΙΔΕΡΗΣ - ΟΜΙΚΡΟΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ ΑΕ - ΟΡΙΖΩΝ ΟΕ - ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ - ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΦΩΤΕΙΝΟΠΟΥΛΟΣ (2017): “Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Νήσων Αιγαίου (Βορείου και Νοτίου Αιγαίου)”, και κείμενο τεκμηρίωσης με τον τίτλο “Ειδικές Περιοχές εκτός Ζωνών Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας”. Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας / Ειδική Γραμματεία Υδάτων, Αθήνα.
16. ΦΩΤΟΠΟΥΛΟΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ (2021): “Προσωρινή οριοθέτηση μικρών υδατορεμάτων στη θέση «Πικρί νερό» της Νήσου Ίου νομού Κυκλάδων”. ΝΕΡΟ Α.Ε., Αθήνα.

ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

17. www.hnms.gr: Ιστοσελίδα της Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας “Κλιματολογικά δεδομένα”.
18. www.gein.noa.gr: Ιστοσελίδα του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών “Σεσμολογικά δεδομένα”.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι: ΠΙΝΑΚΕΣ ΣΕΙΣΜΩΝ

Πίνακας Π.1

ΣΕΙΣΜΙΚΑ ΓΕΓΟΝΟΤΑ (4.0≤M_L<8.0) ΠΟΥ ΕΚΔΗΛΩΘΗΚΑΝ 100χλμ. ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΤΗΝ 50-ετία 1/1/1971 – 1/1/2021 (Εικ.24)
(Κατάλογος Αστεροσκοπείου Αθηνών, <http://www.gein.noa.gr/>).

Α/Α	Χρόνος Γένεσης (GMT)	Επίκεντρο	Γεωγρ. Πλάτος (°B)	Γεωγρ. Μήκος (°A)	Βάθος (χμ)	Μέγεθος
1	2020/04/26 00:12:01	25.4 χμ ΝΑ της Θήρας	36.2622	25.6421	11	4.0
2	2020/04/24 14:21:52	27.0 χμ ΝΑ της Θήρας	36.2553	25.6581	8	4.1
3	2018/11/27 23:46:02	37.8 χμ ΒΑ της Θήρας	36.6730	25.7105	36	4.0
4	2018/11/27 23:16:10	36.8 χμ ΒΑ της Θήρας	36.6508	25.7237	33	4.7
5	2018/08/19 05:46:11	42.8 χμ ΝΑ της Θήρας	36.1862	25.8160	130	4.1
6	2018/04/10 15:56:20	75.1 χμ ΑΒΑ της Θήρας	36.7193	26.1852	13	4.8
7	2017/08/16 15:53:30	29.4 χμ ΝΑ της Μήλου	36.4977	24.6910	103	4.8
8	2016/09/09 17:24:20	29.9 χμ ΝΝΑ της Νάξου	36.8800	25.5600	179	4.2
9	2016/04/01 14:30:48	54.6 χμ ΝΝΔ της Θήρας	35.9700	25.1800	84	4.5
10	2014/03/15 05:29:34	46.5 χμ Δ της Ικαρίας	37.5600	25.6400	28	4.0
11	2012/09/12 05:00:23	33.4 χμ ΒΔ της Μήλου	36.9200	24.2300	23	4.2
12	2012/09/09 07:26:06	15.0 χμ Β της Μήλου	36.8100	24.4600	127	4.2
13	2012/04/30 15:23:23	49.6 χμ ΝΔ της Θήρας	36.0800	25.0700	30	4.0
14	2012/01/29 09:55:05	53.7 χμ ΝΔ της Θήρας	36.0600	25.0300	32	4.5
15	2012/01/28 10:50:54	54.3 χμ ΝΔ της Θήρας	36.0600	25.0200	31	4.9
16	2012/01/27 19:06:32	53.9 χμ ΝΔ της Θήρας	36.0500	25.0400	30	4.4
17	2012/01/27 01:33:23	48.1 χμ ΝΔ της Θήρας	36.0600	25.1300	31	5.2
18	2012/01/26 06:18:58	52.8 χμ ΝΔ της Θήρας	36.0500	25.0600	29	4.1
19	2012/01/26 05:57:57	51.1 χμ ΝΔ της Θήρας	36.0700	25.0600	31	4.3
20	2012/01/26 04:29:50	51.6 χμ ΝΔ της Θήρας	36.0700	25.0500	31	4.0
21	2012/01/26 04:24:58	51.3 χμ ΝΔ της Θήρας	36.0600	25.0700	29	5.3
22	2010/01/05 02:47:16	26.4 χμ Ν της Θήρας	36.1800	25.4100	105	4.2
23	2009/06/26 22:14:52	14.9 χμ Β της Θήρας	36.5500	25.4200	18	4.6
24	2009/06/26 20:37:37	13.6 χμ ΒΒΑ της Θήρας	36.5300	25.4900	28	5.0
25	2008/03/14 09:31:56	77.3 χμ Δ της Κω	36.8900	26.4200	29	4.4
26	2007/08/31 20:52:42	80.8 χμ ΑΒΑ της Θήρας	36.7300	26.2500	40	4.7
27	2005/11/24 19:58:09	19.1 χμ ΝΑ της Θήρας	36.3100	25.6000	10	4.1
28	2005/10/29 08:37:25	49.5 χμ ΒΑ της Θήρας	36.6800	25.8800	17	4.1
29	2005/09/07 13:22:49	80.4 χμ ΑΒΑ της Θήρας	36.7200	26.2500	6	4.0
30	2004/05/13 01:47:21	13.8 χμ Β της Θήρας	36.5400	25.4500	26	4.2
31	2003/09/25 13:01:27	21.2 χμ ΒΒΑ της Θήρας	36.6000	25.5000	38	4.1
32	2003/06/24 06:48:48	13.3 χμ ΒΒΑ της Θήρας	36.5300	25.4800	25	4.1
33	2003/02/26 04:56:40	48.1 χμ ΒΑ της Θήρας	36.6700	25.8700	14	4.1
34	2003/02/26 04:42:39	43.2 χμ ΒΑ της Θήρας	36.6700	25.8000	26	4.2
35	2002/05/21 20:53:30	17.0 χμ ΝΔ της Μήλου	36.5700	24.3100	97	5.1
36	2001/06/17 07:20:08	38.3 χμ ΒΑ της Θήρας	36.6800	25.7100	33	4.2
37	2000/09/08 15:01:04	13.6 χμ ΒΒΑ της Θήρας	36.5300	25.4900	11	4.2
38	2000/08/05 00:04:14	67.6 χμ ΒΑ της Θήρας	36.7800	26.0400	31	4.0
39	2000/06/03 13:32:02	43.9 χμ ΒΑ της Θήρας	36.6800	25.8000	5	4.4
40	2000/06/03 11:26:11	71.2 χμ ΑΒΑ της Θήρας	36.6800	26.1600	34	4.1
41	1999/06/12 17:20:37	16.0 χμ ΒΒΑ της Θήρας	36.5500	25.5000	12	4.4
42	1999/05/04 19:27:44	11.5 χμ Β της Θήρας	36.5200	25.4400	10	4.0
43	1998/11/25 19:28:55	78.9 χμ ΑΒΑ της Θήρας	36.7400	26.2200	2	4.2
44	1998/10/07 19:24:40	34.6 χμ Ν της Θήρας	36.1100	25.5000	10	4.0
45	1998/02/10 23:52:35	69.3 χμ Ν της Ικαρίας	36.9600	26.1900	18	4.3
46	1997/11/14 15:12:48	22.9 χμ Ν της Μήλου	36.4700	24.4700	102	4.4
47	1997/08/09 17:04:00	26.2 χμ ΒΑ της Θήρας	36.6100	25.6000	39	4.1

A/A	Χρόνος Γένεσης (GMT)	Επίκεντρο	Γεωγρ. Πλάτος (°B)	Γεωγρ. Μήκος (°A)	Βάθος (χμ)	Μέγεθος
48	1997/06/04 15:04:56	86.5 χμ ΑΒΑ της Θήρας	36.6900	26.3400	5	4.3
49	1997/01/12 20:20:56	31.0 χμ ΒΑ της Θήρας	36.6200	25.6700	5	4.1
50	1996/07/21 01:31:51	29.4 χμ Ν της Ικαρίας	37.3200	26.1400	10	4.0
51	1996/07/21 00:06:26	78.1 χμ ΝΝΑ της Ικαρίας	36.9000	26.3700	10	4.1
52	1996/05/27 14:56:47	12.2 χμ ΒΒΑ της Θήρας	36.5200	25.4800	10	4.2
53	1996/05/27 14:25:35	11.9 χμ ΒΒΑ της Θήρας	36.5200	25.4700	8	4.1
54	1996/04/17 21:58:03	34.3 χμ ΝΝΑ της Μήλου	36.4000	24.6200	77	4.1
55	1994/04/10 12:42:38	29.0 χμ Δ της Νάξου	37.1200	25.0500	150	4.0
56	1992/08/02 11:34:56	16.4 χμ ΒΑ της Θήρας	36.5300	25.5500	30	4.0
57	1992/03/20 09:39:25	11.8 χμ ΑΝΑ της Μήλου	36.6200	24.5600	5	4.3
58	1992/03/20 05:37:25	9.6 χμ ΝΑ της Μήλου	36.6200	24.5300	7	4.8
59	1991/01/21 02:50:22	83.3 χμ ΑΒΑ της Θήρας	36.6200	26.3300	2	4.0
60	1990/07/15 21:50:36	12.8 χμ Β της Θήρας	36.5300	25.4600	2	4.3
61	1989/05/22 23:13:25	36.2 χμ ΒΑ της Θήρας	36.6200	25.7500	24	4.1
62	1989/05/06 11:19:02	73.2 χμ ΒΒΑ του Ρεθύμνου	35.9700	24.7900	66	4.1
63	1989/01/31 15:18:11	36.3 χμ ΒΑ της Θήρας	36.6100	25.7600	31	4.0
64	1988/08/24 12:13:28	81.6 χμ ΑΒΑ της Θήρας	36.7300	26.2600	1	4.3
65	1987/01/31 10:40:47	49.7 χμ ΑΒΑ της Θήρας	36.6000	25.9400	1	4.0
66	1986/08/08 03:46:39	56.7 χμ ΑΒΑ της Θήρας	36.6300	26.0100	25	4.5
67	1986/03/09 13:13:47	60.2 χμ ΑΒΑ της Θήρας	36.7100	26.0000	8	4.7
68	1984/02/28 08:48:16	40.9 χμ ΝΑ της Θήρας	36.1300	25.7200	133	4.4
69	1983/10/23 03:15:33	31.3 χμ ΒΑ της Θήρας	36.6500	25.6300	5	4.6
70	1983/02/24 00:43:50	15.3 χμ ΒΒΑ της Σερίφου	37.2900	24.5300	20	4.0
71	1982/10/07 17:14:09	56.8 χμ ΝΑ της Θήρας	36.0000	25.8000	10	4.4
72	1979/02/16 04:28:18	52.2 χμ ΒΑ της Θήρας	36.7000	25.9000	10	5.0
73	1978/03/23 05:56:25	15.0 χμ Α της Θήρας	36.4000	25.6000	100	4.0
74	1977/12/19 06:01:14	79.8 χμ Δ της Κω	36.8000	26.4000	10	4.0
75	1977/08/06 07:40:52	52.2 χμ ΒΑ της Θήρας	36.7000	25.9000	8	4.3
76	1977/07/22 01:43:17	64.4 χμ ΝΝΑ της Μήλου	36.1500	24.7500	117	4.0
77	1977/07/11 06:27:04	50.5 χμ ΑΒΑ της Θήρας	36.6000	25.9500	8	4.0
78	1977/04/01 16:12:40	63.0 χμ ΑΒΑ της Θήρας	36.6000	26.1000	11	4.2
79	1975/01/26 05:30:52	19.1 χμ ΒΔ της Μήλου	36.8000	24.3000	10	4.1
80	1974/03/12 18:21:31	82.0 χμ ΔΝΔ της Κω	36.7000	26.4000	10	4.6
81	1972/04/07 06:31:20	68.2 χμ ΑΝΑ της Νάξου	36.9000	26.1000	10	4.0
82	1972/02/16 00:42:21	8.0 χμ ΒΔ της Σερίφου	37.2000	24.4000	10	4.0
83	1972/02/13 13:07:06	9.4 χμ ΝΔ της Σερίφου	37.1000	24.4000	10	4.1

Πίνακας Π.2

ΣΕΙΣΜΙΚΑ ΓΕΓΟΝΟΤΑ ($4.0 \leq M_L < 8.0$) ΠΟΥ ΕΚΔΗΛΩΘΗΚΑΝ 50χλμ. ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΑ
ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΤΗΝ 50-ετία 1/1/1971 – 1/1/2021 (Εικ.25)
(Κατάλογος Αστεροσκοπείου Αθηνών, <http://www.gein.noa.gr/>).

Α/Α	Χρόνος Γένεσης (GMT)	Επίκεντρο	Γεωγρ. Πλάτος (°Β)	Γεωγρ. Μήκος (°Α)	Βάθος (χμ)	Μέγεθος
1	2018/11/27 23:46:02	37.8 χμ ΒΑ της Θήρας	36.6730	25.7105	36	4.0
2	2018/11/27 23:16:10	36.8 χμ ΒΑ της Θήρας	36.6508	25.7237	33	4.7
3	2016/09/09 17:24:20	29.9 χμ ΝΝΑ της Νάξου	36.8800	25.5600	179	4.2
4	2009/06/26 22:14:52	14.9 χμ Β της Θήρας	36.5500	25.4200	18	4.6
5	2009/06/26 20:37:37	13.6 χμ ΒΒΑ της Θήρας	36.5300	25.4900	28	5.0
6	2005/10/29 08:37:25	49.5 χμ ΒΑ της Θήρας	36.6800	25.8800	17	4.1
7	2004/05/13 01:47:21	13.8 χμ Β της Θήρας	36.5400	25.4500	26	4.2
8	2003/09/25 13:01:27	21.2 χμ ΒΒΑ της Θήρας	36.6000	25.5000	38	4.1
9	2003/06/24 06:48:48	13.3 χμ ΒΒΑ της Θήρας	36.5300	25.4800	25	4.1
10	2003/02/26 04:56:40	48.1 χμ ΒΑ της Θήρας	36.6700	25.8700	14	4.1
11	2003/02/26 04:42:39	43.2 χμ ΒΑ της Θήρας	36.6700	25.8000	26	4.2
12	2001/06/17 07:20:08	38.3 χμ ΒΑ της Θήρας	36.6800	25.7100	33	4.2
13	2000/09/08 15:01:04	13.6 χμ ΒΒΑ της Θήρας	36.5300	25.4900	11	4.2
14	2000/06/03 13:32:02	43.9 χμ ΒΑ της Θήρας	36.6800	25.8000	5	4.4
15	1999/06/12 17:20:37	16.0 χμ ΒΒΑ της Θήρας	36.5500	25.5000	12	4.4
16	1999/05/04 19:27:44	11.5 χμ Β της Θήρας	36.5200	25.4400	10	4.0
17	1997/08/09 17:04:00	26.2 χμ ΒΑ της Θήρας	36.6100	25.6000	39	4.1
18	1997/01/12 20:20:56	31.0 χμ ΒΑ της Θήρας	36.6200	25.6700	5	4.1
19	1996/05/27 14:56:47	12.2 χμ ΒΒΑ της Θήρας	36.5200	25.4800	10	4.2
20	1996/05/27 14:25:35	11.9 χμ ΒΒΑ της Θήρας	36.5200	25.4700	8	4.1
21	1994/04/10 12:42:38	29.0 χμ Δ της Νάξου	37.1200	25.0500	150	4.0
22	1992/08/02 11:34:56	16.4 χμ ΒΑ της Θήρας	36.5300	25.5500	30	4.0
23	1990/07/15 21:50:36	12.8 χμ Β της Θήρας	36.5300	25.4600	2	4.3
24	1989/05/22 23:13:25	36.2 χμ ΒΑ της Θήρας	36.6200	25.7500	24	4.1
25	1989/01/31 15:18:11	36.3 χμ ΒΑ της Θήρας	36.6100	25.7600	31	4.0
26	1983/10/23 03:15:33	31.3 χμ ΒΑ της Θήρας	36.6500	25.6300	5	4.6

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ: ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ



Φ1: Άποψη της ΒΑ περιοχής της προς ανάπτυξη έκτασης. Στα χαμηλότερα υψόμετρα. Διακρίνεται η χαμηλή ποώδης βλάστηση ενώ υψηλότερα διακρίνονται οι Γνεύσιοι.



Φ2: Στη φωτογραφία απεικονίζεται η Νότια περιοχή ενδιαφέροντος η οποία γεωλογικά εξ ολοκλήρου από τον σχηματισμό των Γνευσίων.



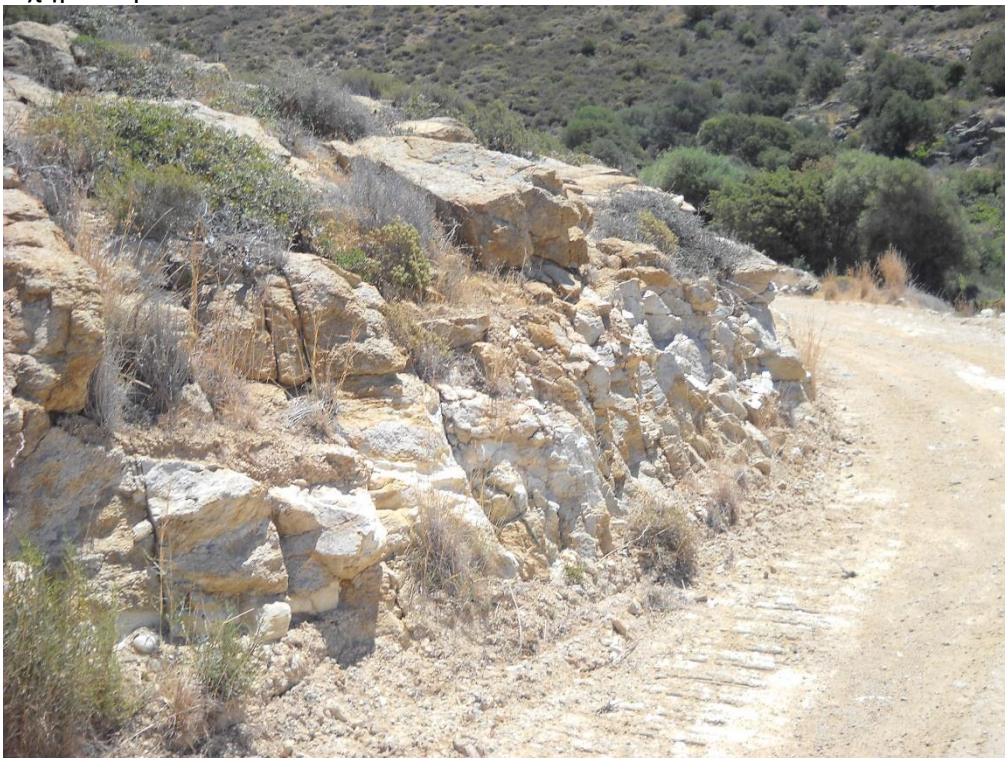
Φ3: Στη φωτογραφία διακρίνονται τα πρηνή από Γνεύσιο του χωματόδρομου που έχει διανοιχθεί και διασχίζει σχεδόν διαγώνια την έκταση που πρόκειται να αναπτυχθεί τουριστικά.



Φ4: Αμφιθεατρική λήψη από ανάντη και με κατεύθυνση προς την Νότια περιοχή. Στο βάθος διακρίνεται η παραλία Πικρί Νερό.



Φ5: Άποψη της Ανατολικής περιοχής η οποία παντού καλύπτεται από τον γεωλογικό σχηματισμό των Γνευσίων.



Φ6: Φωτογραφία που έχει ληφθεί σε στροφή του υφιστάμενου χωματόδρομου. Απεικονίζονται κερματισμένοι Γνεύσιοι με σχεδόν κατακόρυφη ανάπτυξη.



Φ7: Στη φωτογραφία απεικονίζονται οι Γνεύσιμοι (δεξιά) οι οποίοι καταλήγουν μέχρι την παραλία Πικρί Νερό όπου επικρατούν οι αλλουβιακές αποθέσεις.



Φ8: Κατακόρυφη ανάπτυξη των Γνευσίων με διεύθυνση κλίσης Β-Ν



Φ9: Αποσαθρωμένη και διαβρωμένη πλαγιά Γνευσίων. Ύψος πρανών 4 μέτρα περίπου.



Φ10: Ακανόνιστη ανάπτυξη Γνευσίων στην ΝΑ περιοχή του έργου.



Φ11: Πανοραμική άποψη της Ανατολικής περιοχής η οποία δομείται αποκλειστικά από Γνευσίους.



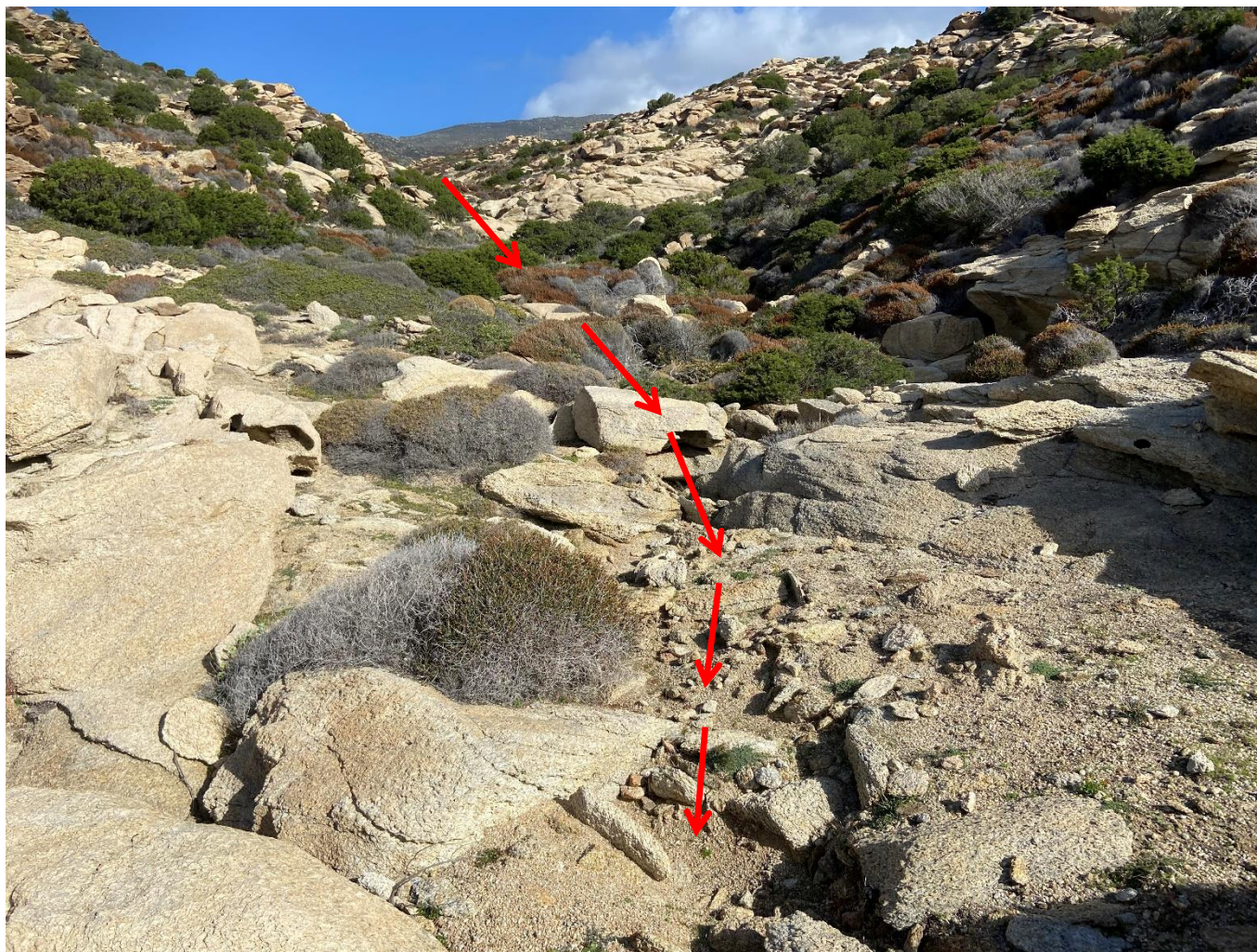
Φ12: Στη φωτογραφία απεικονίζεται τμήμα της Δυτικής περιοχής. Διακρίνονται οι ξηρολιθιές με παράλληλη ανάπτυξη από τα χαμηλότερα προς τα υψηλότερα υψόμετρα.



Φ13 Άποψη της ανάντη (Βόρειας) περιοχής του ρέματος 1



Φ14 Άποψη της κατάντη (Νότιας) περιοχής του ρέματος 1



Φ15 Τμήμα του ρέματος 2 που διέρχεται μέσα από αποσαθρωμένους γνευσίους



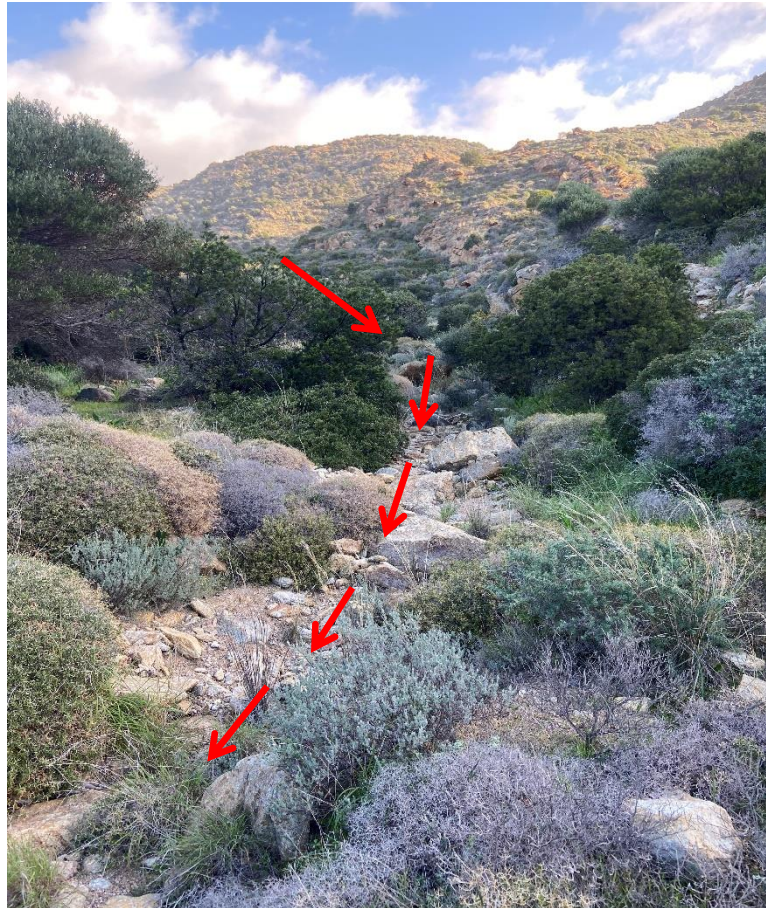
Φ16 Τμήμα του ρέματος 2 που διέρχεται μέσα από γνευσίους



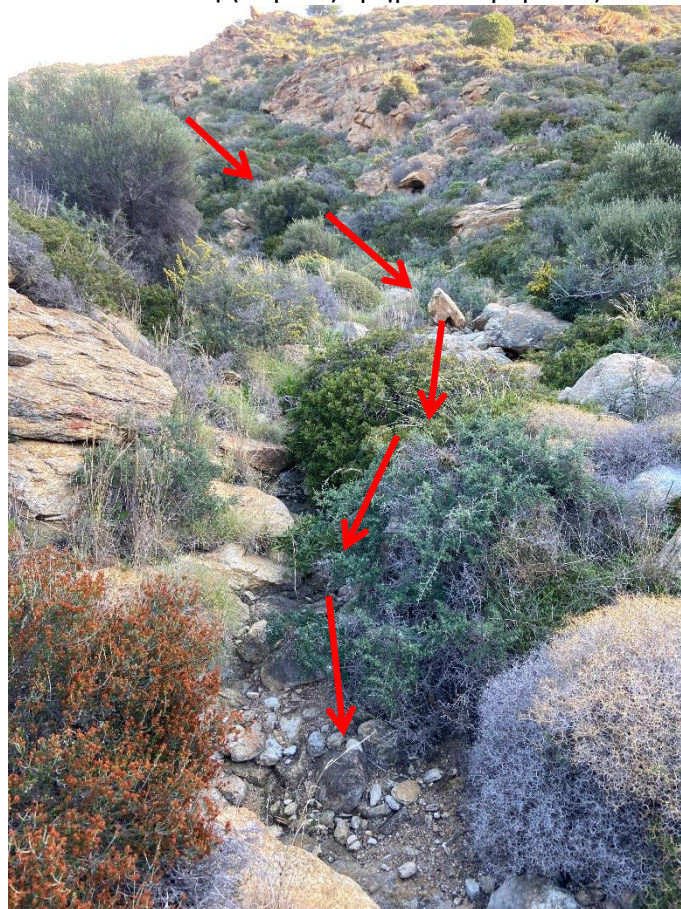
Φ17 Τεχνικό (πλακοσκεπής οχετός) στη διασταύρωση του ρέματος 3 με τον χωματόδρομο.



Φ18 Κατάντη τμήμα (Νότιο) του ρέματος 3



Φ19 Ανάνη (Βόρειο) τμήμα του ρέματος 4



Φ20 Ανάντη (Βόρειο) τμήμα του ρέματος 4.
Λήψη από χαμηλότερη υψομετρικά θέση.



Φ21 Κατάντη (Νότιο) τμήμα του ρέματος 4 λίγο πριν καταλήξει στη θάλασσα.