

ΕΡΓΟ : ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΠ & ΕΣΧΑΣΕ ΣΤΗ ΝΑ.ΒΙ.ΠΕ. ΑΣΤΑΚΟΥ, Π.Ε. ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ

ΦΟΡΕΑΣ :



MYMAR NAUTILUS INVESTMENTS LIMITED

ΣΤΑΔΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ :

ΜΕΛΕΤΗ ΓΕΩΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΑΜΗΛΟΤΗΤΑΣ

ΤΕΧΝΙΚΟΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ :



GREEN 2
SUSTAIN

ΣΥΜΒΟΥΛΟΣ ΓΕΩΛΟΓΟΣ :



ΓΕΩΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΙΚΕ

ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
Π. Φάληρο, Τηλ, 211 1181706 – 6945233159 / W : www.Geodesign.gr

ΓΕΩΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΙΚΕ
ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΡΗΓΑ ΦΕΡΑΙΟΥ / Β. ΠΑΛΑΙΟΦΑΛΗΡΟ / Τ.Κ. 175 65
ΑΡ. ΓΕΜΗ: 143625905000
ΑΦΜ: 800670233 • ΔΟΥ: Π. ΦΑΛΗΡΟΥ

Ιούλιος 2025

	Ο Ν Ο Μ Α Τ Ε Π Ω Ν Υ Μ Ο	Η Μ Ε Ρ / Ν Ι Α	Υ Π Ο Γ Ρ Α Φ Η
ΣΥΝΤΑΞΗ	Ιωάννης Λιαλιάρης, Γεωλόγος MSc Μαρίνα Στίκα, Γεωλόγος MSc	23/07/2025	

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
1.1	Αντικείμενο	1
1.2	Ιστορικό ανάθεσης	1
1.3	Νομοθετικό πλαίσιο	1
1.4	Στοιχεία εξεταζόμενης έκτασης και έργου.....	2
1.5	Μεθοδολογία εκπόνησης και διάρθρωση της μελέτης	6
1.6	Ομάδα μελέτης.....	7
2.	ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ.....	8
2.1	Γενική περιγραφή της γεωμορφολογίας της προς πολεοδόμηση περιοχής – σύνδεση με τις γεωμορφολογικές δομές της ευρύτερης περιοχής.....	8
2.2	Περιγραφή των ενοτήτων του γεωμορφολογικού αναγλύφου με ποσοτικά στοιχεία.....	11
2.3	Χαρακτηριστικά του υδρογραφικού δικτύου – τεχνητές τροποποιήσεις που έχει υποστεί.....	16
2.4	Ανάλυση των γεωμορφολογικών διεργασιών και των πιθανών μεταβολών της γεωμορφολογίας της περιοχής που οφείλονται σε γεωδυναμικές διεργασίες, ανθρώπινες παρεμβάσεις ή και συνδυασμό αυτών	29
3.	ΓΕΩΛΟΓΙΑ.....	30
3.1	Γεωλογία ευρύτερης περιοχής	30
3.1.1.	Γεωλογικές – τεκτονικές συνθήκες.....	30
3.1.2.	Συσχετισμός γεωλογικών ενοτήτων ευρύτερης περιοχής με τη λιθολογία της προς πολεοδόμηση έκτασης.....	35
3.1.3.	Διερεύνηση σχέσης τεκτονικών δομών γηπέδου με μακροδομές της ευρύτερης περιοχής.....	35
3.2	Γεωλογία της προς πολεοδόμηση περιοχής	39

3.2.1. Γεωλογικοί σχηματισμοί που συναντώνται επιφανειακά.....	39
3.2.2. Εκτίμηση λιθολογικής σύστασης σε βάθος.....	40
4. ΥΔΡΟΛΟΓΙΑ – ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑ	41
4.1 Βασικά στοιχεία κλίματος και υδρομετεωρολογικών συνθηκών	41
4.2 Λίαιτα επιφανειακών υδάτων.....	45
4.3 Υδρολιθολογικές ενότητες - κατείσδυση	46
4.4 Υδρογεωλογία	48
4.5 Υδατικό δυναμικό περιοχής - υδροδότηση	49
4.6 Υδροχημικά χαρακτηριστικά.....	50
5. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕΙΣΜΙΚΟΤΗΤΑΣ – ΕΔΑΦΙΚΗΣ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ.....	57
ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ	57
5.1 Σεισμικότητα.....	57
5.2 Σεισμολογικά στοιχεία	62
5.3 Σεισμική επικινδυνότητα.....	64
6. ΤΕΧΝΙΚΟΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΤΩΝ ΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΩΝ ..	67
6.1 Γενικά.....	67
6.2 Τεχνικογεωλογική αξιολόγηση σχηματισμών.....	67
6.2.1 Τεχνικογεωλογική συμπεριφορά σχηματισμών στην προς πολεοδόμηση έκταση	67
6.2.2 Συσχετισμός τεχνικογεωλογικών παραμέτρων και φυσικομηχανικής συμπεριφοράς	70
6.2.3 Γεωλογικά καταστροφικά φαινόμενα, οφειλόμενα σε ανθρωπογενείς παρεμβάσεις.....	72

6.2.4	Συσχετισμός συνθηκών θεμελίωσης κατασκευών και τεχνικογεωλογικής συμπεριφοράς γεωλογικών σχηματισμών	72
6.2.5	Ενδεχόμενα προβλήματα αστάθειας ορυγμάτων – υπόγεια ύδατα	73

7. ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑ74

8. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ.....76

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....78

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

A. ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ

B. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΑΝΤΟΧΗΣ ΕΔΑΦΙΚΩΝ ΚΑΙ ΒΡΑΧΩΔΩΝ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΩΝ

Γ. ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΕΙΣΜΩΝ (Μ.4,5, 1964-2022)

Δ. ΑΔΕΙΑ ΧΡΗΣΗΣ ΝΕΡΟΥ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ

ΧΑΡΤΕΣ ΕΚΤΟΣ ΚΕΙΜΕΝΟΥ

ΓΧ1. ΧΑΡΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ, ΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΟΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ (κλ. 1:200)

ΓΧ2. ΧΑΡΤΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ (κλ. 1:200)

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Αντικείμενο

Η παρούσα εκπονείται στα πλαίσια του μελετητικού αντικειμένου του έργου:

«ΑΝΑΠΤΥΞΗ Ε.Π. & ΕΣΧΑΣΕ ΣΤΗ ΝΑ.ΒΙ.ΠΕ. ΑΣΤΑΚΟΥ, Π.Ε. ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ»

Σκοπός της μελέτης είναι η διερεύνηση της γεωλογικής καταλληλότητας γηπέδου επιφάνειας 1.778,51στρ και αφορά την αξιοποίηση ακινήτου της ΝΑ.ΒΙ.ΠΕ. Πλατυγιαλίου, στην περιοχή του Αστακού.

Η εκπόνηση της μελέτης αυτής είναι απαραίτητη στα πλαίσια της έγκρισης του νέου χωρικού σχεδιασμού της περιοχής του ακινήτου.

Γενικότερος δε, σκοπός των μελετών γεωλογικής καταλληλότητας είναι η διασφάλιση του δομημένου περιβάλλοντος από φυσικούς κινδύνους ή κινδύνους προερχόμενους από ανθρώπινες επεμβάσεις και δραστηριότητες.

1.2 Ιστορικό ανάθεσης

Η μελέτη γεωλογικής καταλληλότητας εκπονήθηκε από την εταιρεία

- **ΓΕΩΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΙΚΕ**, ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ (μελέτες γεωλογικές, γεωτεχνικές και περιβαλλοντικές),

η οποία αποτελεί ειδικό σύμβουλο της αναδόχου μελετητικής εταιρείας **GREEN2SUSTAIN ΙΚΕ** σε θέματα γεωλογίας και γεωτεχνικών μελετών.

1.3 Νομοθετικό πλαίσιο

Για την εκπόνηση της παρούσας λήφθηκαν υπόψη οι παρακάτω προδιαγραφές που αφορούν σε εκπόνηση μελετών γεωλογικής καταλληλότητας στα πλαίσια έργων χωροταξικού και πολεοδομικού σχεδιασμού :

- Η υπ' αριθμ Αριθ.16374/3996 απόφαση του Υπουργού Περιβάλλοντος και Δημοσίων έργων «Έγκριση προδιαγραφών για την εκπόνηση μελετών γεωλογικής καταλληλότητας στις προς πολεοδόμηση περιοχές.» (ΦΕΚΒ' 723 15/7/98).
- Οι κατευθύνσεις της απόφασης υπ. Αριθμ. ΥΠΕΝ/ΔΠΟΛΣ/6015/136 (ΦΕΚ 510B/2022) – «Τεχνικές προδιαγραφές μελετών Ειδικών Πολεοδομικών Σχεδίων (ΕΠΣ)» ως προς τη σύνταξη των μελετών γεωλογικής καταλληλότητας.

- Η με α.π. οικ ΥΠΕΝ/ΓΓΧΣΑΠ/80171/18(1/8/2022) εγκύκλιος – οδηγία για την εφαρμογή του άρθρου 172 του ν. 4951/2022 (**Περίπτωση Γ΄**).

1.4 Στοιχεία εξεταζόμενης έκτασης και έργου

Γεωγραφική θέση – διοικητική υπαγωγή

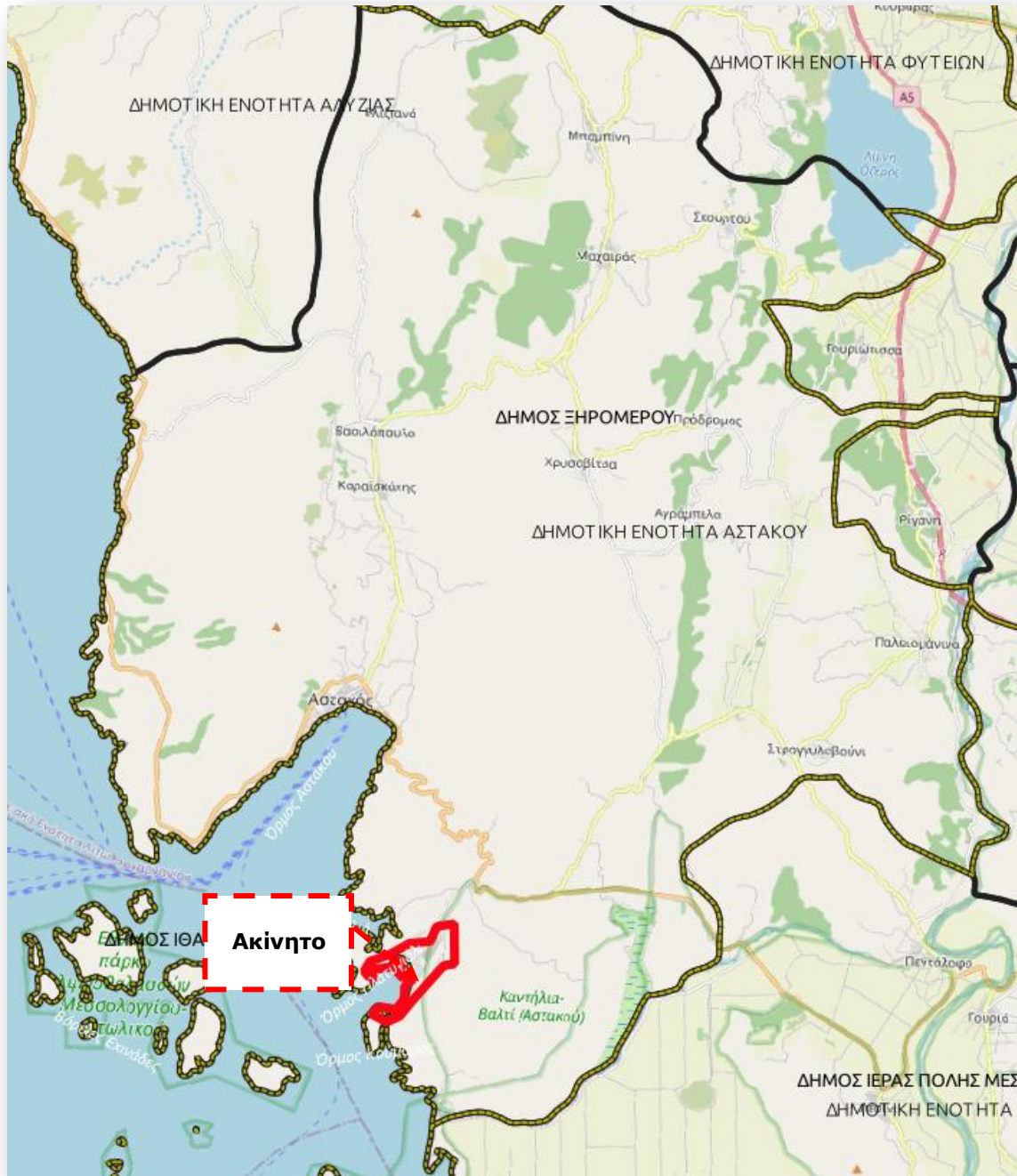
Το προτεινόμενο Έργο βρίσκεται στον Όρμο Πλατυγιαλίου, σε απόσταση 7km νότια του Όρμου Αστακού και βόρεια των εκβολών του Αχελώου. Απέναντι από την είσοδο του όρμου βρίσκονται οι Βόρειες Εχινάδες που δημιουργούν έναν φυσικό δίαυλο με την ξηρά πλάτους περίπου 2 km. Ο κοντινότερος οικισμός στο ακίνητο που θα χωροθετηθεί η Επένδυση είναι ο οικισμός του Αστακού όπου απέχει 6 km βόρεια από το ακίνητο, ενώ δεν υπάρχουν οικιστικές περιοχές με εγκεκριμένο Ρυμοτομικό Σχέδιο σε απόσταση 2 km από τα όρια της ΝΑ.ΒΙ.ΠΕ. προς κάθε κατεύθυνση.

Το Έργο, διοικητικά υπάγεται (Εικ.1.1), στη Δημοτική Ενότητα Αστακού, του Δήμου Ξηρόμερου, της Περιφερειακής Ενότητας (ΠΕ) Αιτωλοακαρνανίας, της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας, σύμφωνα με τη διοικητική διαίρεση της Ελλάδας, όπως διαμορφώθηκε με το πρόγραμμα "Καλλικράτης"¹. Η Π.Ε. Αιτωλοακαρνανίας, από πλευράς τοπικής αυτοδιοίκησης, υπάγεται στην Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας και από πλευράς κεντρικής διοίκησης στην Αποκεντρωμένη Διοίκηση Πελοποννήσου, Δυτικής Ελλάδας και Ιονίου.

Φορέας του έργου

Ο Φορέας του Έργου είναι η εταιρεία MYMAR NAUTILUS INVESTMENTS LIMITED, TIC no. 10374340J, Διεύθυνση: Θεμιστοκλή Δέρβη, 17-19, THE CITY HOUSE, 1066, Λευκωσία, Κύπρος.

¹ Ν. 3852/2010 (ΦΕΚ Α΄ 87/07.06.2010) περί Νέας Αρχιτεκτονικής της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης – Πρόγραμμα Καλλικράτης



Εικ.1.1: Θέση ακινήτου σε δορυφορική απεικόνιση (κόκκινο πολύγωνο), Δημοτικών Ενοτήτων (μαύρη γραμμή) και Δήμων (κίτρινη διακεκομμένη γραμμή) [Πηγή: open street maps. Επεξεργασία: GREEN2SUSTAIN, 2022]

Γενικά στοιχεία και πλάνο ανάπτυξης

Το υπό μελέτη Έργο αφορά την αξιοποίηση ακινήτου της ΝΑ.ΒΙ.ΠΕ. Πλατυγιαλίου, στην περιοχή του Αστακού. Τα όρια του ακινήτου του Έργου απεικονίζονται στην **Εικ.1.2**. Το εν λόγω Επενδυτικό Σχέδιο προβλέπει την αξιοποίηση του Ακινήτου με την ανάπτυξη Επιχειρηματικού Πάρκου Ειδικού Τύπου (Ε.Π.Ε.Τ.) μέσω «ΕΣΧΑΣΕ», δηλαδή με χωρικό προορισμό «Επιχειρηματικό Πάρκο» κατά την παρ. Β2, άρθρ. 11 του Ν. 3986/2011 (όπως ισχύει). Συγκεκριμένα, το επενδυτικό σχέδιο, επιστρατεύει τον συνδυασμό δυο διαφορετικών εργαλείων: του ΕΣΧΑΣΕ (Ν. 4864/2021 και Ν. 3986/2011), αξιοποιώντας ταυτόχρονα τις χρήσεις του άρθρ. 43 του Ν. 3982/2011 για τα Επιχειρηματικά Πάρκα.

Στόχος του επενδυτικού σχεδίου είναι η δυναμική και ταυτόχρονα βιώσιμη ανάπτυξη του ακινήτου, με την μετατροπή του εμπορευματικού Λιμένα Πλατυγιαλίου σε τουριστικό λιμένα για mega yachts που θα συνδυάζει την τουριστική ανάπτυξη υψηλών προδιαγραφών με την προστασία του οικοσυστήματος της ευρύτερης περιοχής. Με τη δημιουργία ενός Επιχειρηματικού Πάρκου Ειδικού Τύπου αξιοποιώντας το εργαλείο του ΕΣΧΑΣΕ (Ν.3986/2011 σε συνδυασμό με τον Ν.3982/2011), η στρατηγική επένδυση δύναται να αποδώσει σημαντική προστιθέμενη αξία σε ένα υποβαθμισμένο λιμένα και να τον μετασχηματίσει σε ένα σύγχρονο τουριστικό λιμάνι, ειδικού χαρακτήρα, που θα φιλοξενεί έναν μεγάλο αριθμό σκαφών, μεγαλύτερο από οποιοδήποτε άλλο τουριστικό λιμάνι της Μεσογείου. Παράλληλα, η μοναδική λιμενική εγκατάσταση συνδυάζεται με την ανάπτυξη 5* Ξενοδοχείων, πολυτελών κατοικιών και επιχειρηματικών δραστηριοτήτων που ολοκληρώνουν τα πολλαπλασιαστικά οφέλη τόσο για την τοπική κοινωνία και την περιφερειακή ανάπτυξη της Δυτικής Ελλάδας, όσο και για την εθνική οικονομία.

Με βάση το ΠΔ 133/1990 (ΦΕΚ Α' 54), η ΝΑ.ΒΙ.ΠΕ. Πλατυγιαλίου αποτελεί την μοναδική στην Ελλάδα Βιομηχανική Περιοχή που έχει χαρακτηριστεί ως Ελεύθερη Ζώνη και το σημαντικότερο κέντρο εμπορευματικής διαμετακόμισης στη Δυτική Ελλάδα. Ο χαρακτήρας της ΝΑ.ΒΙ.ΠΕ. είναι κυρίως βιομηχανικός και εμπορευματικός, ενώ παράλληλα με τη λειτουργία της ως βιομηχανική ζώνη και κέντρο εφοδιαστικής, διαθέτει το δικό της αμιγώς εμπορικό λιμάνι πολλαπλών χρήσεων. Ως γενικό λιμάνι σήμερα εξυπηρετεί πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων και γενικά φορτία. Η συνολική έκταση φτάνει περίπου τα 1.778 στρέμματα, εκ των οποίων τα 700 στρέμματα αποτελούν την περιοχή εξυπηρέτησης των λιμενικών εγκαταστάσεων, τα 600 στρέμματα είναι βιομηχανικά ακίνητα και τα υπόλοιπα είναι χώροι πρασίνου, κοινόχρηστοι και κοινωφελείς χώροι. Η στρατηγικής σημασίας θέση του Λιμένα κοντά στις διεθνείς ναυτικές γραμμές το αναδεικνύει ως πύλη εμπορίου μεταξύ των χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης και της Ανατολής.



Εικ.1.2: Όρια του ακινήτου (κόκκινο πολύγωνο) σε δορυφορική απεικόνιση. [Πηγή: Bing Aerial. Επεξεργασία: GREEN2SUSTAIN, 2022].

1.5 Μεθοδολογία εκπόνησης και διάρθρωση της μελέτης

Η μεθοδολογία εκπόνησης περιελάμβανε τρία διακριτά στάδια.

Στο πρώτο στάδιο έγινε επαφή με το φορέα του έργου και τους λοιπούς μελετητές της ομάδας και στη συνέχεια έγινε συγκέντρωση και επεξεργασία των διαθέσιμων στοιχείων γεωλογικής βιβλιογραφίας καθώς και του ιστορικού της περιοχής.

Στο δεύτερο στάδιο πραγματοποιήθηκε η επιτόπου αυτοψία και γεωλογική χαρτογράφηση, τα στοιχεία της οποίας αξιολογούνται στην παρούσα.

Στο τρίτο στάδιο έγινε η επεξεργασία του συνόλου των διαθέσιμων στοιχείων και η σύνταξη των απαιτούμενων χαρτών (γεωλογικού και γεωλογικής καταλληλότητας) του γηπέδου.

Ως προς τη διάρθρωση της μελέτης, συνοπτικά έχει ως εξής :

Στο κεφάλαιο 2 περιγράφεται η γεωμορφολογία τόσο της ευρύτερης, όσο και της άμεσης περιοχής.

Στο κεφάλαιο 3 γίνεται εκτενής αναφορά στη γεωλογία και γεωτεκτονική της περιοχής.

Το κεφάλαιο 4 αναφέρεται στα υδρολογικά – υδρογεωλογικά χαρακτηριστικά, ενώ στο κεφάλαιο 5 παρατίθενται στοιχεία σεισμικότητας της περιοχής και γίνεται ταξινόμηση των γεωλογικών σχηματισμών σε σχέση με τη σεισμική τους επικινδυνότητα.

Στο κεφάλαιο 6 αναλύεται η τεχνικογεωλογική συμπεριφορά των σχηματισμών και παρατίθεται η σχετική αξιολόγησή τους.

Στο κεφάλαιο 7 χαρακτηρίζεται η υπό μελέτη περιοχή σε σχέση με τη γεωλογική της καταλληλότητα και διαχωρίζονται περιοχές «κατάλληλες για δόμηση», «κατάλληλες για δόμηση υπό προϋποθέσεις» ή/και «ακατάλληλες για δόμηση» εφόσον αυτές υπάρχουν.

Τέλος, στο κεφάλαιο 8 διατυπώνονται οι απαραίτητες προτάσεις.

1.6 Ομάδα μελέτης

Υπεύθυνος για την εκπόνηση της μελέτης είναι ο γεωλόγος μελετητής, **κ. Ιωάννης Λιαλιάρης**, νόμιμος εκπρόσωπος της εταιρείας «ΓΕΩΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΙΚΕ- Υπηρεσίες γεωλογίας & περιβάλλοντος», η οποία διαθέτει μελετητικό πτυχίο στην κατ. 20, με Α.Μ./ΓΕΜ 914.

Στοιχεία αρμόδιου γεωλογικής μελέτης

Εταιρεία : ΓΕΩΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΙΚΕ – Υπηρεσίες γεωλογίας & Περιβάλλοντος
Πτυχίο: Μελετητικό πτυχίο Γ' Τάξης στην κατηγορία 20 (Γεωλογικές μελέτες),
Α' Τάξης στην κατηγορία 21 (Γεωτεχνικές μελέτες) και Β' Τάξης στην κατηγορία 27
(Περιβαλλοντικές μελέτες). Α.Μ /ΓΕΜ :914.
Δ/νση : Ρ. Φεραίου 73, Τ.Κ. 17563, Π. Φάληρο
Τηλ.: 211 1181706 **Fax. :** 210 7212922, **Email :** lialiarisj@gmail.com, **Web:** www.Geodesign.gr

ΣΦΡΑΓΙΔΑ - ΥΠΟΓΡΑΦΗ

ΓΕΩΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΙΚΕ
ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΡΗΓΑ ΦΕΡΑΙΟΥ 73 ΠΑΛΑΙΟ ΦΑΛΗΡΟ Τ.Κ. 17563
ΑΡ. ΓΕΜΗ: 143625903000
ΑΦΜ: 800874239 • ΔΟΥ: Π. ΦΑΛΗΡΟΥ

Η ομάδα μελέτης περιλαμβάνει τους επιστήμονες που περιγράφονται ακολούθως:

- **Ιωάννης Λιαλιάρης, Γεωλόγος MSc, μελετητής περιβάλλοντος**
Συντονιστής της ομάδας μελέτης
- **Μαρίνα Στίκα, Γεωλόγος MSc**
Υπεύθυνη Μελέτης / Μέλος της ομάδας μελέτης
- **Δέσποινα Καρακάση, Γεωλόγος**
Μέλος της ομάδας μελέτης

2. ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ

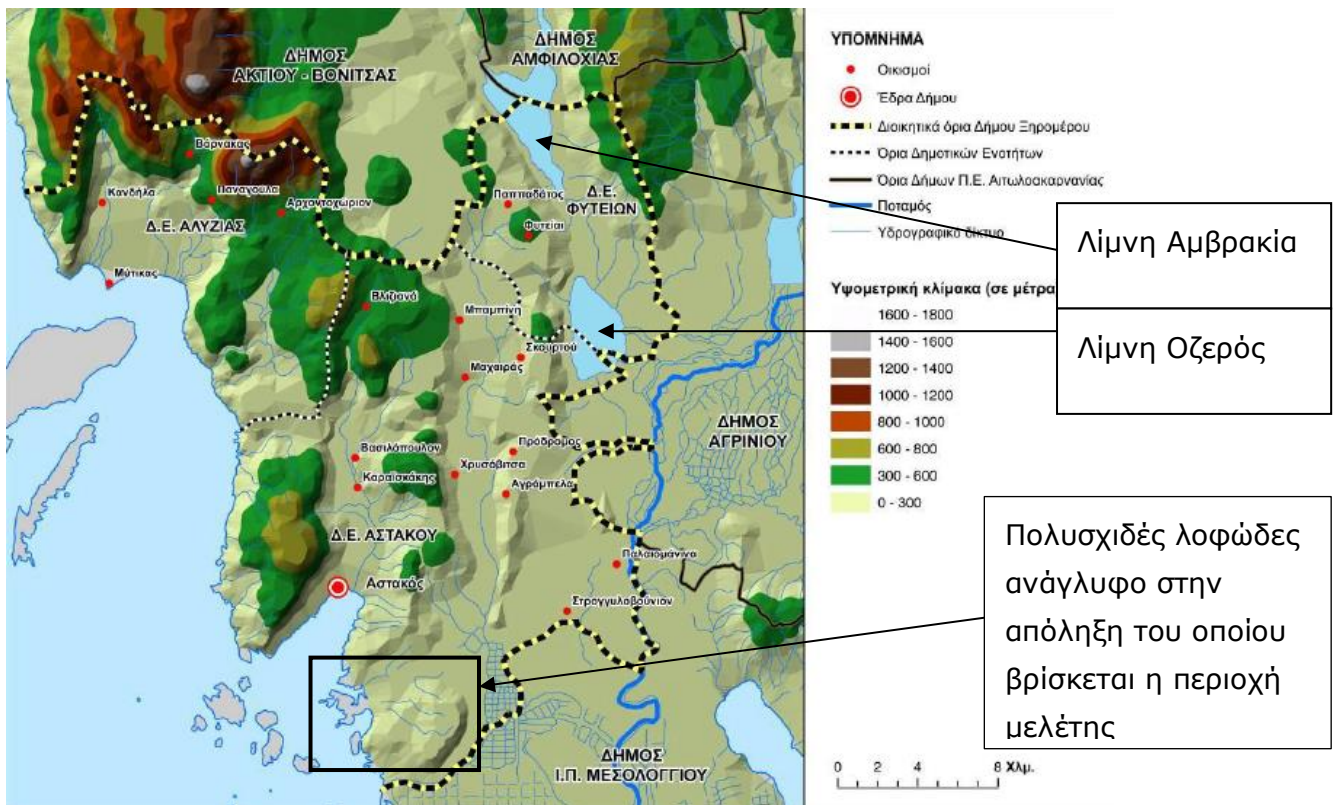
2.1 Γενική περιγραφή της γεωμορφολογίας της προς πολεοδόμηση περιοχής – σύνδεση με τις γεωμορφολογικές δομές της ευρύτερης περιοχής

Δήμος Ξηρομέρου

Η Αιτωλοακαρνανία είναι ο μεγαλύτερος σε έκταση Νομός της χώρας και ένας από τους πιο πλούσιους από πλευράς φυσικού περιβάλλοντος.

Ο δήμος Ξηρομέρου βρίσκεται στο δυτικό τμήμα της Π.Ε. Αιτωλοακαρνανίας και συνίσταται από τις εξής βασικές γεωμορφολογικές ενότητες (**Σχ.2.1**):

- Περιοχή πολυσχιδούς λοφώδους αναγλύφου, η οποία αναπτύσσεται δυτικά και βόρεια των προσχωματικών αποθέσεων των εκβολών του ποταμού Αχελώου.
- Τις λίμνες Αμβρακία και Όζερος στο ανατολικό βορειοανατολικό του τμήμα, οι οποίες βρίσκονται σε απόσταση 4 χιλιομέτρων μεταξύ τους και χρησιμοποιούνται κυρίως για άρδευση του κάμπου που τις περιβάλλει.
- Το ορεινό συγκρότημα των Ακαρνανικών ορέων που συνιστά την ραχοκοκαλιά του δυτικού τμήματός του. Αξιοσημείωτο είναι το δάσος ήμερης βελανιδιάς που βρίσκεται στις νοτιοανατολικές απολήξεις των ορέων και εκτείνεται από την παραλιακή περιοχή των όρμων Αστακού και Πλατυγιαλίου μέχρι τον ποταμό Αχελώο στα ανατολικά και τη λίμνη Οζερό στα βορειοανατολικά.
- Την παράκτια ζώνη με πληθώρα ακρωτηρίων και όρμων που αποτελεί και το δυτικό του όριο.



Εικ.2.1- Φυσικογεωγραφικά χαρακτηριστικά Δήμου Ξηρομέρου (Στρατηγικός Σχεδιασμός 2016-2020 Δήμου Ξηρομέρου).

Ευρύτερη περιοχή έργου

Η ευρύτερη περιοχή, γεωμορφολογικά, οριοθετείται νοτίως από την πεδινή έκταση των προσχωματικών αποθέσεων του ποταμού Αχελώου, βόρεια των οποίων ξεκινά ένα πολυσιχιδές λοφώδες ανάγλυφο που καταλήγει στην παράκτια ζώνη (**Εικ.2.2**). Η γενική κλίση μορφολογικού αναγλύφου είναι προς τα δυτικά- βορειοδυτικά, με τα μεγαλύτερα υψόμετρα να εντοπίζονται κατά μήκος της κορυφογραμμής Καλή Χίτσα (409m), η οποία αποτελεί και το βασικό υδροκρίτη της περιοχής, με διεύθυνση ΒΒΑ- ΝΝΔ. Το υδρογραφικό δίκτυο είναι δενδρίτικης μορφής, μέτρια έως καλά ανεπτυγμένο.

Η περιοχή μπορεί να διαχωριστεί στις εξής γεωμορφολογικές ζώνες:

- Λοφώδης ζώνη: Εκτείνεται ανατολικά της περιοχής μελέτης, με την κορυφογραμμή Καλή Χίτσα (409m) να αποτελεί το ανατολικό της όριο. Δυτικά της εν λόγω κορυφογραμμής και σχεδόν κάθετα σε αυτήν, αναπτύσσεται μια σειρά λόφων, διεύθυνσης Α-Δ που επιμερίζουν την περιοχή σε δευτερεύουσες υδρολογικές υπολεκάνες. Ο υψηλότερος από αυτούς τους λόφους είναι αυτός του Κοκκόρα (324m), ενώ εντοπίζονται και οι κορυφές Μπαρέτα (267m) και Σάρωμα (153m).

2.2 Περιγραφή των ενοτήτων του γεωμορφολογικού αναγλύφου με ποσοτικά στοιχεία

Το υπό μελέτη γήπεδο διατάσσεται περιμετρικά του όρμου Πλατυγυάλι, όπου και έχουν γίνει σημαντικές παρεμβάσεις στο φυσικό ανάγλυφο για την κατασκευή των σημερινών υποδομών. Έτσι, η περιοχή του γηπέδου υποδιαιρείται σε δύο κύρια τμήματα. Το πρώτο τμήμα αφορά την τεχνητή χερσαία ζώνη η οποία προέκυψε από την κατασκευή των υποδομών εντός του θαλάσσιου χώρου, ενώ το δεύτερο τμήμα αφορά το «αυτόχθονο» χερσαίο τμήμα του γηπέδου, το οποίο έχει υποστεί ανθρωπογενείς παρεμβάσεις (εκσκαφές, επιχώσεις και εργασίες διαμόρφωσης αναγλύφου).

Ειδικότερα, στα επιμέρους τμήματα της τεχνητής χερσαίας ζώνης παρατηρούνται τα εξής:

- Στο κεντρικό και νότιο τμήμα έχουν προκληθεί σοβαρές αλλοιώσεις της φυσικής ακτογραμμής λόγω της επέκτασης των κρηπιδωμάτων και των λιμενικών υποδομών για τις ανάγκες κατασκευής του έργου (**Εικ.2.3**).
- Στο ΒΔ τμήμα, η παλαιά φυσική του εγκόλπωση του όρμου, έχει επιχωθεί με αποθέσεις υλικών εκσκαφής (εκτός ορίων ιδιοκτησίας).
- Στο ΝΑ τμήμα, σημαντική αλλοίωση έχει υποστεί το φυσικό ακρωτήριο της Στενής Γωνίας, λόγω της εκτεταμένης επέκτασης του κρηπιδώματος προς την θάλασσα.

Η εξαγωγή των παραπάνω συμπερασμάτων φαίνεται και μέσα από την υπέρθεση των δορυφορικών εικόνων, της άμεσης θέσης του έργου, για δύο διαφορετικές χρονικές περιόδους (βλέπε **Εικ.2.4**)



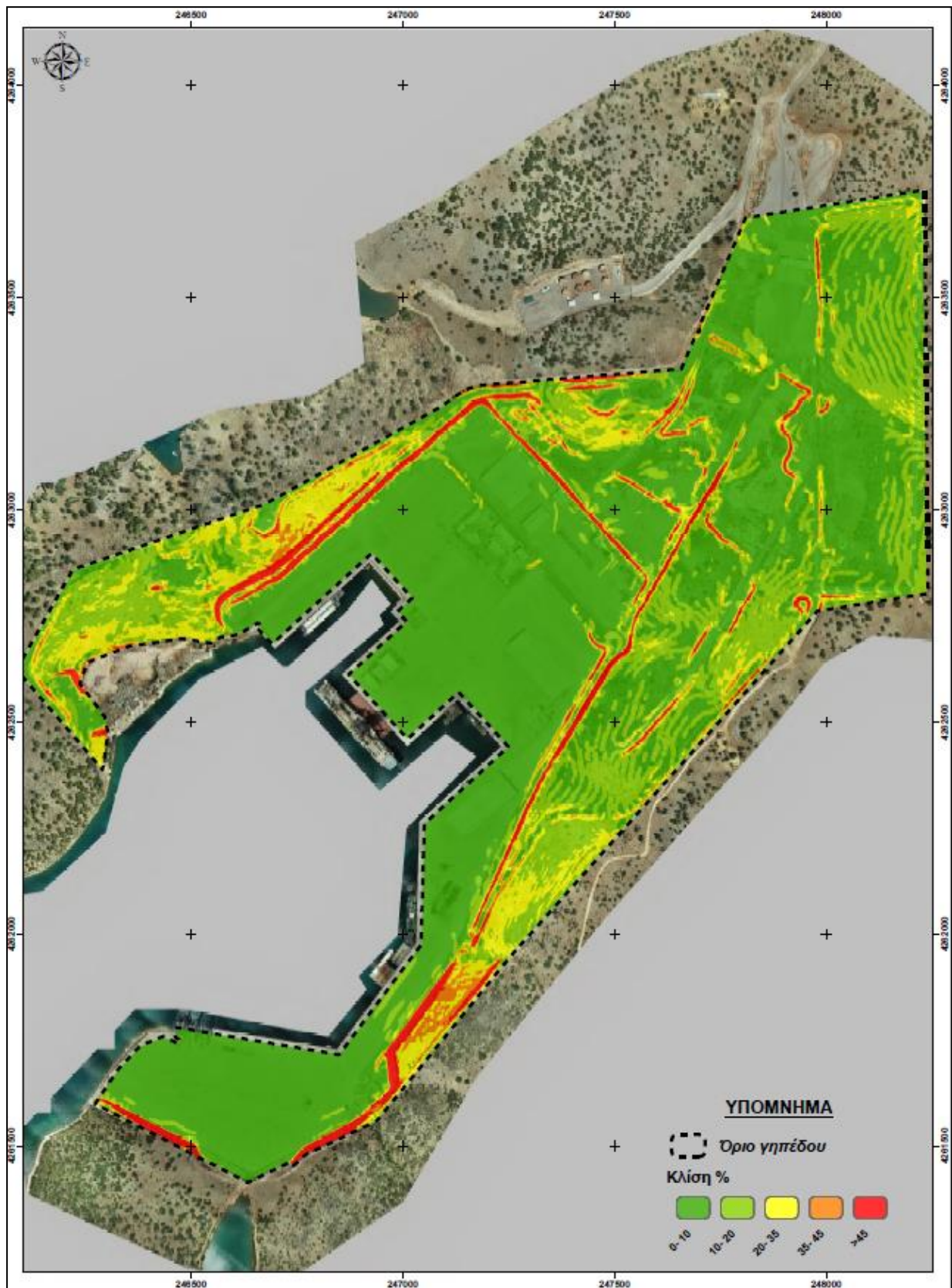
Εικ.2.3. Αλλοίωση της φυσικής ακτογραμμής (κόκκινη γραμμή) λόγω κατασκευής της ΝΑ.ΒΙ.ΠΕ. Αστακού (Πηγή: ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΑΕ, συντεταγμένες : ΕΓΣΑ 87).



Εικ.2.4- Υπέρθυση ορθοφωτογραφιών της ΝΑ.ΒΙ.ΠΕ. Αστακού για δύο διαφορετικές χρονικές περιόδους (πηγή : ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΑΕ).

Στο εσωτερικό τμήμα του γηπέδου έχουν προκληθεί μικρότερης κλίμακας αλλοιώσεις επί του φυσικού αναγλύφου. Τα τμήματα από τα οποία απαρτίζεται, καθώς και οι αλλοιώσεις που έχουν προκύψει από την κατασκευή τους, συνοψίζονται παρακάτω:

- Το **βορειοδυτικό τμήμα**, που χαρακτηρίζεται κατά κύριο λόγο από χαμηλές έως μέσες μορφολογικές κλίσεις, κυμαινόμενες από 10%-35%, δεν έχει υποστεί σημαντικές μορφολογικές αλλοιώσεις. Οι ανθρωπογενείς παρεμβάσεις περιλαμβάνουν το ελικοδρόμιο καθώς και την περιμετρική οδό με τα πρηνή των ορυγμάτων της διαμορφωμένα σε κλίση άνω του 100%.
- Το **κεντρικό τμήμα**, όπου έχουν λάβει χώρα σημαντικές εκσκαφές με σκοπό την ταπείνωση και επιπέδωση του αναγλύφου, χαρακτηρίζεται από ήπιες μορφολογικές κλίσεις της τάξης του 0-10%.
- Το **νοτιοανατολικό και βορειοανατολικό τμήμα** χαρακτηρίζεται από ήπιες έως μέσες μορφολογικές κλίσεις της τάξης του 10%-35%, συμπεριλαμβανομένων των τεχνητών διαμορφώσεων για τα υφιστάμενα έργα υποδομής (επιχώσεις, αποθέσεις υλικών, παρτέρια, δάπεδα κλπ). Εξαιρέση αποτελούν τα πρηνή της περιμετρικής οδού, όπου οι μορφολογικές κλίσεις είναι ισχυρές.



Εικ.2.5- Χάρτης μορφολογικών κλίσεων γηπέδου (υφιστάμενη κατάσταση).

2.3 Χαρακτηριστικά του υδρογραφικού δικτύου – τεχνητές τροποποιήσεις που έχει υποστεί

Στην περιοχή μελέτης, η φυσική κατάληξη του υδρογραφικού δικτύου προς την ακτογραμμή (εκβολές υδατορεμάτων) έχει ήδη υποστεί τεχνητές τροποποιήσεις στο πλαίσιο των υφιστάμενων υποδομών της ΝΑΒΙΠΕ.

Τα στοιχεία που ακολουθούν, περιγράφουν την υφιστάμενη κατάσταση, την πρότερη φυσική κατάσταση καθώς και την πρόταση οριοθέτησης των ρεμάτων και προέρχονται από τη μελέτη οριοθέτησης ρεμάτων του έργου (ΑΤΕΜ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Ε.Ε. - Γ.Τ.Β. ΑΝΟΔΟΣ Α.Ε Ιούνιος 2025), η οποία έχει ήδη υποβληθεί προς έγκριση (α.π. 224324/5029/04-07-2025, τμήμα δομών περιβάλλοντος ΥΠΕΝ).

Ιστορικό – υφιστάμενη κατάσταση

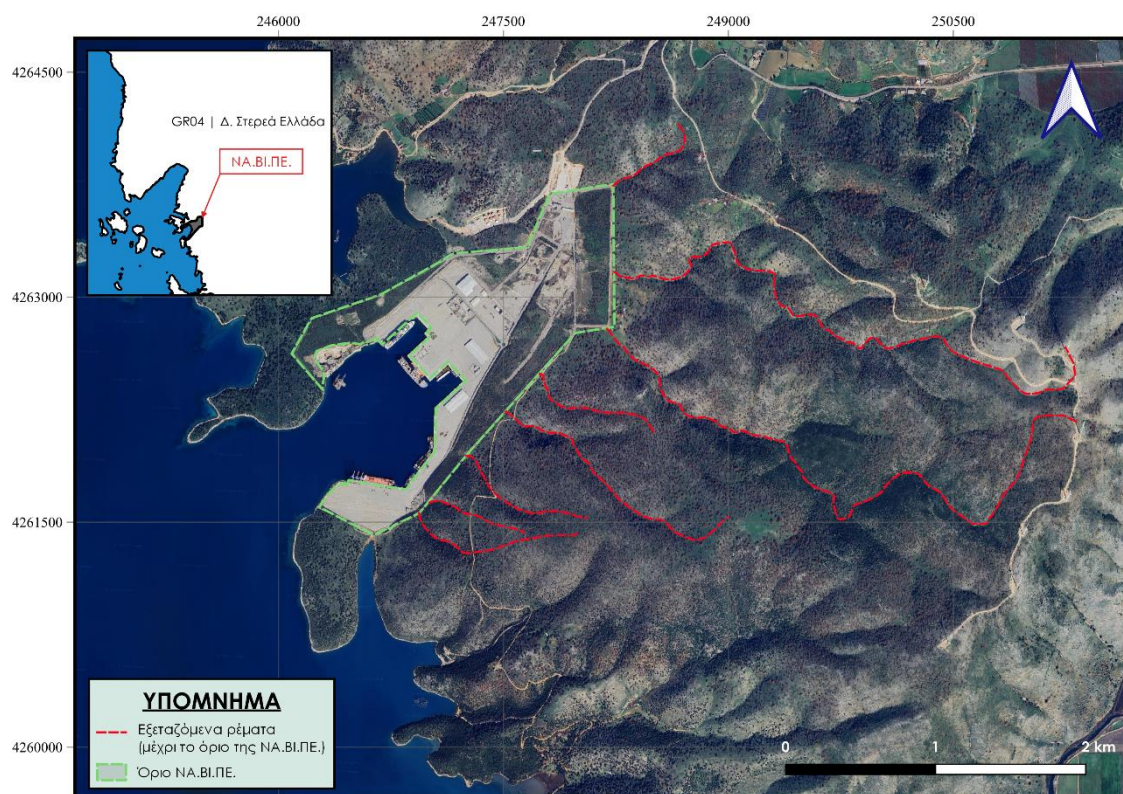
Στη φυσική της κατάσταση, η περιοχή του ακινήτου μία πράσινη έκταση στην οποία εντοπιζόταν δρυόδασος, με φυσική αποστράγγιση που ακολουθούσε το ανάγλυφο του εδάφους της περιοχής, όπως ενδεικτικά απεικονίζεται στην εικ.2.6.

Με την υπ' αριθμ απόφαση 193 (ΦΕΚ 238/Β/1984) καθορίστηκαν τα όρια της Βιομηχανικής Περιοχής Μεσολογγίου για την εγκατάσταση ναυπηγοεπισκευαστικών και συναφών βιομηχανικών δραστηριοτήτων από την ΕΤΒΑ, ενώ στη συνέχεια με το από 15.09.1989 ΠΔ (ΦΕΚ 630/Δ/09/10/1989) εγκρίθηκε το ρυμοτομικό σχέδιο της περιοχής της Ναυτιλιακής Βιομηχανικής Περιοχής (ΝΑ.ΒΙ.ΠΕ) του Αστακού. Συνεπώς, η χρήση που απέκτησε και έχει έως σήμερα το ακίνητο ως βιομηχανική περιοχή και εμπορευματικός λιμένας ΝΑΒΙΠΕ, οδήγησε στην «τσιμεντοποίηση» (κάλυψη) του εδάφους, αλλοίωση της ακτογραμμής και συνεπακόλουθα στην τροποποίηση της φυσικής κατάστασης των υδατορεμάτων και της εκβολής τους σε φυσικούς αποδέκτες.

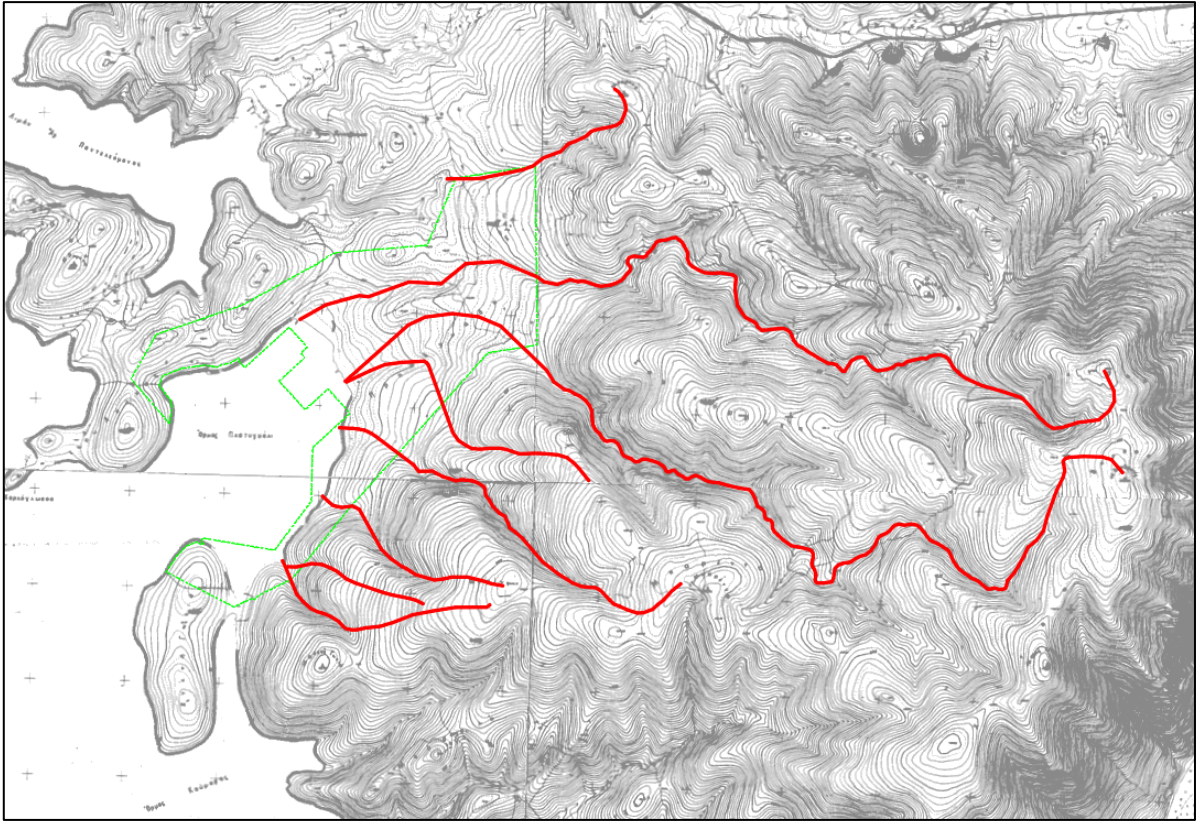


Εικ.2.6. Σύγκριση φυσικής κατάστασης περιοχής προ των κατασκευών (1945-1960) και τωρινής κατάστασης ΝΑ.ΒΙ.ΠΕ.

Επομένως, το φυσικό περιβάλλον της περιοχής έχει μεταβληθεί λόγω της κατασκευής της ΝΑ.ΒΙ.ΠΕ., αφού ο όρμος Πλατυγυαλίου έχει επιχωθεί σε ένα ποσοστό και οι φυσικές κοίτες των ρεμάτων που καταλήγουν σε αυτόν, έχουν αλλοιωθεί, είτε με τη μορφή διευθετημένων ανοικτών κοιτών / τάφρων, είτε με τη μορφή υπόγειων κλειστών αγωγών που εκβάλλουν στα σημερινά κρηπιδώματα. Τα εξεταζόμενα ρέματα απεικονίζονται μέχρι το όριο της ΝΑ.ΒΙ.ΠΕ. στο ακόλουθο απόσπασμα χάρτη (εικ.2.7), ενώ ακολούθως παρουσιάζεται σε υπόβαθρο Γ.Υ.Σ. η φυσική κοίτη των ρεμάτων αυτών εντός ΝΑ.ΒΙ.ΠΕ. (εικ.2.8), προ της κατασκευής της.



Εικ. 2.7. Απεικόνιση των προς οριοθέτηση υδατορευμάτων μέχρι το όριο της ΝΑ.ΒΙ.ΠΕ.



Εικ.2.8. Απεικόνιση των προς οριοθέτηση υδατορευμάτων στην φυσική τους κατάσταση (υπόβαθρο Γ.Υ.Σ.).

Τα υδατόρεματα ονομάστηκαν σε σχέση με τη γεωγραφική τους θέση ως 1B, 2B και 3B (ομάδα τριών βόρειων υδατορευμάτων) και 1N, 1NA, 2N, 3N και 3NA (ομάδα πέντε νότιων υδατορευμάτων, εκ των οποίων τα 1NA και 3NA θα συμβάλλουν με τα 1N και 3N, αντίστοιχα, βλ. εικ.2.10).

Ως προς την υφιστάμενη κατάστασή τους, παρατίθενται τα εξής περιγραφικά και φωτογραφικά δεδομένα:

Υδατόρεμα 1B: Το υδατόρεμα 1B χωροθετείται στη βόρεια άκρη της ΝΑ.ΒΙ.ΠΕ.. Ανάντη των εγκαταστάσεων υπάρχει πτύχωση του εδάφους (βαθεία γραμμή) που είναι εμφανής τόσο στο Google Earth όσο και στα τοπογραφικά υπόβαθρα. Η είσοδος του ρέματος στο οικόπεδο γίνεται με κυκλικό οχετό, διαμέτρου $D=2m$, με πτερυγότοιχο και σχάρα για τη συγκράτηση μεγάλων φερτών και την αποτροπή διέλευσης ζώων. Μετά την είσοδο στις εγκαταστάσεις η κοίτη του υδατορέματος χάνεται, και η ροή κινείται παράλληλα με εσωτερική οδό, μέχρι την είσοδό του σε οχετό μεγάλου μήκους, ο οποίος εκβάλλει με ορθογωνική διατομή στο δυτικό όριο του οικοπέδου.



Φωτ.2.1. Το τεχνικό εισόδου του υδατορέματος 1B στις εγκαταστάσεις της ΝΑ.ΒΙ.ΠΕ.
[Πηγή: GREEN2SUSTAIN pcc, 2022]



Φωτ.2.2. Το τεχνικό εξόδου του υδατορέματος 1B από τις εγκαταστάσεις της ΝΑ.ΒΙ.ΠΕ.

Υδατόρεμα 2B. Το υδατόρεμα 2B έχει πεπλατυσμένη κοίτη ανάντη του οικοπέδου. Εισέρχεται στις εγκαταστάσεις της ΝΑ.ΒΙ.ΠΕ. με κιβωτοειδή οχετό, διαστάσεων $W \times H = 2.8 \times 1.3\text{m}$ με σχάρα στην είσοδο. Αμέσως κατόντη και εντός της περιοχής έχει εμφανή κοίτη τεχνητά διαμορφωμένη, με φορά ροής προς τα δυτικά. Το υδατόρεμα, ενώ στους χάρτες ΓΥΣ φαίνεται να εκβάλλει στον όρμο Πλατυγυάλι, έχει εκτραπεί προς τα δυτικά κατά την κατασκευή των έργων.



Φωτ.2.3.. Τεχνικό εισόδου του υδατορέματος 2B στις εγκαταστάσεις της ΝΑ.ΒΙ.ΠΕ.



Φωτ.2.4. Η κοίτη του υδατορέματος 2B ανάντη του οικοπέδου.

Υδατόρεμα 3B. Το υδατόρεμα 3B εμφανίζει βαθειά γραμμή ανάντη του οικοπέδου. Η απορροή συγκεντρώνεται σε ανοικτή χωμάτινη τάφρο εντός της περίφραξης, στο πόδι εσωτερικής οδού, και εκτρέπεται προς τα δυτικά (σημειώνεται ότι σύμφωνα με τους χάρτες ΓΥΣ η φορά ροής του ρέματος στην περιοχή αυτή είναι προς τα βορειοδυτικά).

Μετά από 230m περίπου το υδατόρεμα εισέρχεται στο ακίνητο με τεχνικό αγνώστων διαστάσεων, το φρεάτιο εισόδου του οποίου είναι φραγμένο από σκουπίδια και φερτά υλικά. Από τις επιτόπου αυτοψίες και παρατηρήσεις δεν είναι ορατά άλλα έργα διευθέτησης, τεχνικά μεγάλου μήκους ή οχετοί κατά μήκος του ρέματος, ούτε είναι σαφές το σημείο εκβολής του.



Φωτ.2.5. Η ανοικτή χωμάτινη τάφρος εκτροπής στο ανάντη τμήμα του υδατορέματος 3B.



Φωτ.2.6. Η ανοικτή χωμάτινη τάφρος εκτροπής του υδατορέματος 3B, κοντά στη θέση όπου το υδατόρεμα εισέρχεται σε μη προσβάσιμο τεχνικό έργο.

Υδατόρεμα 1N. Ανάντη της περιφραξης της ιδιοκτησίας το υδατόρεμα 1N έχει βαθειά γραμμή, από την οποία διέρχεται και τοπική οδός με Ιρλανδική Διάβαση. Δεν υπάρχει κάποιο τεχνικό για την είσοδο του υδατορέματος στη ΝΑ.ΒΙ.ΠΕ. Εντός του οικοπέδου, η απορροή συγκεντρώνεται σε ανοικτή τάφρο και εκτρέπεται νοτιοδυτικά προς το υδατόρεμα 2N.

Υδατόρεμα 2N. Το υδατόρεμα 2N εισέρχεται στην ιδιοκτησία με μη προσβάσιμο τεχνικό έργο αγνώστων διαστάσεων. Στη συνέχεια η απορροή κινείται πλανώμενη, χωρίς εμφανή έργα διευθέτησης ή κοίτη, και συγκεντρώνεται, μαζί με την απορροή της τάφρου του υδατορέματος 1N, στην είσοδο κλειστού τεχνικού αγνώστων διαστάσεων και μήκους, η κεφαλή του οποίου βρίσκεται στα ανάντη εσωτερικής οδού της ΝΑ.ΒΙ.ΠΕ.



Φωτ.2.7. Τα έργα εισόδου του τεχνικού που συγκεντρώνει την απορροή των υδατορεμάτων 2N και 3N.

Υδατόρεμα 3N. Ανάντη της ιδιοκτησίας η απορροή κινείται μέσω πεπλατυσμένης βαθιάς γραμμής, ενώ παρατηρούνται πτερυγότοιχοι εισόδου σε τεχνικό μόλις το υδατόρεμα εισέλθει στη ΝΑ.ΒΙ.ΠΕ. Δεν είναι γνωστές οι διαστάσεις του τεχνικού, το μήκος ή η θέση εκβολής του.

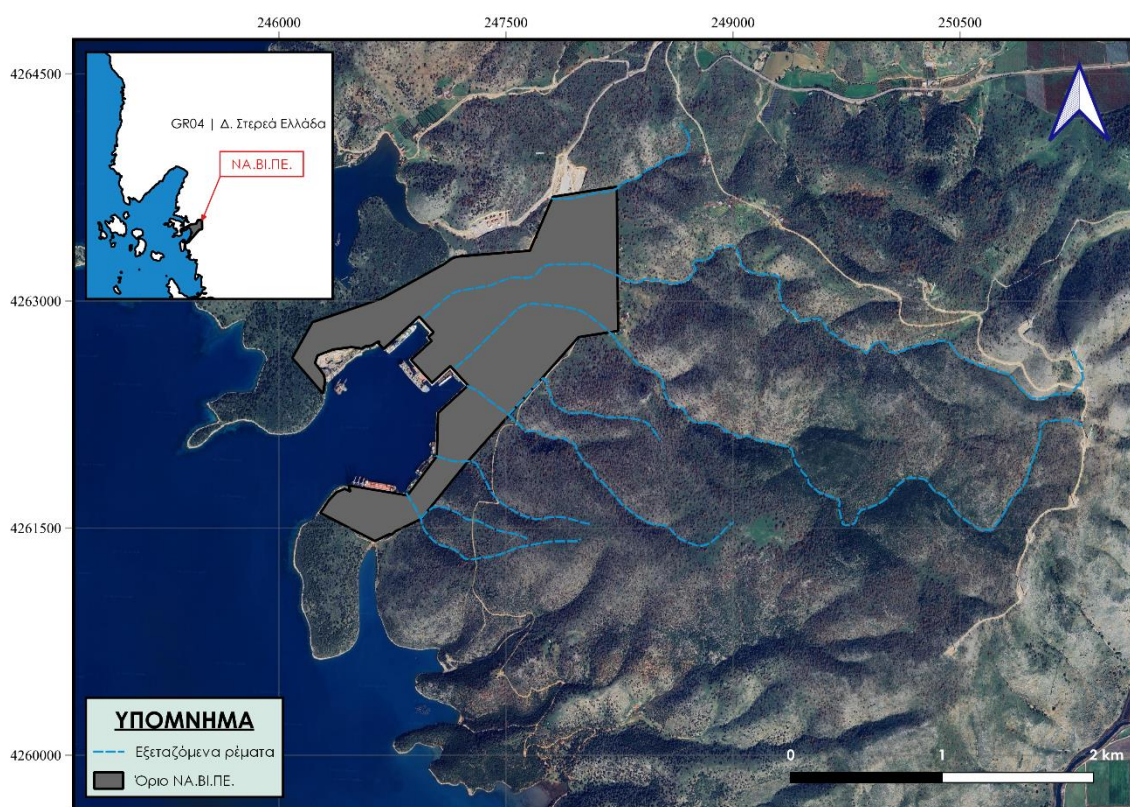
Προτεινόμενη οριοθέτηση

Η μελέτη των ρεμάτων στο πλαίσιο του παρόντος επενδυτικού σχεδίου, σκοπό έχει να προτείνει την οριοθέτησή τους με τρόπο τέτοιο, ώστε να ακολουθήσουν κατά το δυνατόν το ίχνος της φυσικής κοίτης που προκύπτει από τους χάρτες Γ.Υ.Σ., με σκοπό να αποκαταστήσει τη συνέχειά τους και την εκβολή στους φυσικούς τους αποδέκτες.

Αναλυτικότερα, στην περιοχή της ΝΑ.ΒΙ.ΠΕ. εντοπίζονται οκτώ υδατορέματα, τα οποία εισέρχονται από τα ανατολικά-νοτιοανατολικά προς τα δυτικά.

Όπως προαναφέρθηκε, τα υδατορέματα ονομάστηκαν σε σχέση με τη γεωγραφική τους θέση ως 1B, 2B και 3B (ομάδα τριών βόρειων υδατορεμάτων) και 1N, 1NA, 2N, 3N και 3NA (ομάδα πέντε νότιων υδατορεμάτων, εκ των οποίων τα 1NA και 3NA θα συμβάλλουν με τα 1N και 3N, αντίστοιχα).

Τα εν λόγω υδατορέματα παρουσιάζονται στην προβλεπόμενη τους κατάσταση στην **εικ.2.9.**



Εικ.2.9. Απεικόνιση των προς οριοθέτηση εξεταζόμενων ρεμάτων, έπειτα από τα προβλεπόμενα έργα εντός της ΝΑ.ΒΙ.ΠΕ.

Πιν.1. Χαρακτηριστικά λεκανών απορροής προτεινόμενης κατάστασης

Λεκάνη	Έκταση Λεκάνης, A [στρ]	Μήκος μακρύτερης διαδρομής, L [m]	Μέγιστο υψόμετρο, H _{max} [m]	Ελάχιστο υψόμετρο, H _{min} [m]	Υψόμετρο πλέον απομακρυσμένου σημείου λεκάνης μείον υψόμετρο εξόδου, ΔH _{max} [m]	Κλίση μακρύτερης διαδρομής, S
Λ1B	471.07	1159.06	177.39	40.34	137.05	0.118
Λ2B	2971.25	5504.80	408.26	0.00	408.26	0.074
Λ3B	3646.15	5785.64	410.13	0.00	410.13	0.071
Λ1NA	266.79	1305.08	203.62	34.17	169.45	0.130
Λ1N	1094.36	2227.50	258.34	0.00	258.34	0.116
Λ2N	449.52	1204.75	214.95	0.00	214.95	0.178
Λ3NA	86.77	771.11	169.25	11.43	157.82	0.205
Λ3N	370.97	1387.22	207.78	0.00	207.78	0.150

Προτεινόμενα έργα διευθέτησης και αντιπλημμυρικής προστασίας

Το προτεινόμενα υδραυλικά έργα αντιπλημμυρικής προστασίας αφορούν στην διευθέτηση και επένδυση της κοίτης των ρεμάτων σε όλο τους το μήκος εντός του γηπέδου.

Τα έργα σχεδιάστηκαν με γνώμονα την αποκατάσταση κατά το δυνατόν της φυσικής εικόνας της κοίτης με φύτευση των πρανών της διατομής με θαμνώδη υλικά.

Οι θέσεις και τα βασικά στοιχεία διευθέτησης των εξεταζόμενων ρεμάτων παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα (Πιν.2.). Η χιλιομετρική αρίθμηση των θέσεων ξεκινάει πάντα (χ.θ. 0+000) από το κατάντη σημείο του κάθε κλάδου (εκβολή ή συμβολή με τεχνικό).

Πιν.2. Θέσεις και βασικά στοιχεία διευθέτησης εξεταζόμενων ρεμάτων

Ρέμα	Χ.Θ. αρχής	Χ.Θ. τέλους	Μήκος (m)	Μηκοτομική κλίση	Πλάτος πυθμένα (m)	Ύψος διατομής (m)	Κλίση πρανών	Πάχος στρώμνης (m)
R1B	0+297.09	0+484.26	187.17	0.0580	2.0	1.0	1.5	0.50
	0+489.26	0+499.26	10.00	0.0580	2.0	1.5	1.5	0,50
R2B	0+036.50	0+283.04	246.54	0.0126	3.0	2.0	1.5	0.50
	0+283.04	0+420.00	136.96	0.0356	3.0	2.0	1.5	0.50
	0+420.00	0+600.00	180.00	0.0499	3.0	2.0	1.5	0.50
	0+600.00	0+685.13	85.13	0.0459	3.0	2.0	1.5	0.50
	0+725.87	0+960.00	234.13	0.0459	3.0	2.0	1.5	0.50
	0+960.00	0+977.40	17.40	0.0472	3.0	2.0	1.5	0.50
	1+078.14	1+100.00	140.00	0.0472	3.0	2.0	1.5	0.50
1+100.00	1+360.00	260.00	0.0503	3.0	2.0	1.5	0.50	
R3B	0+036.69	0+352.40	315.71	0.0111	5.0	2.0	1.5	0.50
	0+382.54	0+480.00	97.46	0.0403	4.0	2.0	1.5	0.50
	0+480.00	0+683.30	203.30	0.0571	4.0	2.0	1.5	0.50

Ρέμα	Χ.Θ. αρχής	Χ.Θ. τέλους	Μήκος (m)	Μηκοτομική κλίση	Πλάτος πυθμένα (m)	Ύψος διατομής (m)	Κλίση πρανών	Πάχος στρώμης (m)
	0+741.37	1+160.00	418.63	0.0579	4.0	2.0	1.5	0.50
	1+160.00	1+186.00	26.00	0.0671	4.0	2.0	1.5	0.50
R1NA	0+000.00	0+050.81	50.81	0.0323	1.5	1.5	0.0	
	0+050.81	0+130.81	80.00	0.0495	1.5	1.5	0.0	
	0+130.81	0+185.55	54.74	0.0395	1.5	1.5	0.0	
	0+185.55	0+270.81	85.26	0.0188	1.5	1.5	0.0	
	0+270.81	0+330.81	60.00	0.0360	1.5	1.5	0.0	
	0+330.81	0+456.28	125.47	0.0543	1.5	1.5	0.0	
	0+456.28	0+529.70	73.42	0.0211	1.5	1.5	0.0	
R1N	0+151.88	0+309.76	157.88	0.0950	2.0	1.5	1.5	
	0+309.76	0+348.08	38.28	0.1499	2.0	1.5	1.5	
R2N	0+123.70	0+188.10	64.40	0.1211	2.0	1.0	1.5	0.50
R3NA	0+000.00	0+044.85	44.85	0.0861	1.0	0.75	1.5	
	0+044.85	0+084.99	40.14	0.1500	1.0	0.75	1.5	
R3N	0+017.78	0+035.00	17.22	0.0120	2.0	1.5	1.5	0.50
	0+073.03	0+126.90	53.87	0.0120	2.0	1.5	1.5	0.50
	0+182.28	0+193.50	11.22	0.1488	2.0	1.0	0.0	

Οι θέσεις και τα στοιχεία των βαθμιδωτών πτώσεων για την προσαρμογή στις προτεινόμενες κατασκευές είναι οι εξής:

Πιν.3. Θέσεις και βασικά στοιχεία βαθμιδωτών πτώσεων

Ρέμα	Χ.Θ. αρχής	Χ.Θ. τέλους	Μήκος κατασκευής (m)	Συνολικό ύψος πτώσης (m)	Πλάτος πυθμένα (m)	Ύψος βαθμιδών (m)	Μήκος βαθμιδών (m)
R3B	0+714.37	0+741.37	27.0	12.0	4.0	1.5	3.0
R1N	0+127.88	0+151.88	24.0	10.5	2.0	1.5	3.0
R2N	0+105.70	0+123.70	18.0	7.0	2.0	1.0	2.0
R3N	0+161.28	0+182.28	21.0	8.5	2.0	0.5	1.0

Επίσης, οι θέσεις των λεκανών ηρεμίας - καθίζησης και τα στοιχεία αυτών παρουσιάζονται ακολούθως:

Πιν.4. Θέσεις λεκανών ηρεμίας - καθίζησης

Ρέμα	Χ.Θ. αρχής	Χ.Θ. τέλους
R2B	1+360.00	1+420.00
R3B	1+186.00	1+246.00
R1N	0+012.00	0+052.88
R2N	0+034.80	0+076.90
R3N	0+040.00	0+070.00

Τεχνικά έργα οχετών

Προβλέφθηκαν τα ακόλουθα τεχνικά έργα οχετών:

Πιν.5. Θέσεις και βασικά στοιχεία διευθέτησης εξεταζόμενων ρεμάτων

Ρέμα	Χ.Θ.	Τεχνικό	Διάμετρος (m)	Άνοιγμα (m)	Ύψος (m)	Μήκος τεχνικού (m)	Παρατηρήσεις
R1B	0+195.77	R1B-01	2.0	-	-	192.4	Υφιστάμενος Σωλ. Οχ.
	0+517.72	R1B-02	2.0	-	-	30.9	Επέκταση Υφιστ. Σωλ. Οχ.
R2B	0+016.00	R2B-01	-	4.0	1.5	16.0	Δίδυμος Κιβ. Οχ.
	0+705.50	R2B-02	-	4.0	2.0	31.0	Κιβ. Οχ.
	1+027.77	R2B-03	-	4.0	2.5	91.0	Κιβ. Οχ.
R3B	0+016.10	R3B-01	-	4.0	1.5	32.2	Δίδυμος Κιβ. Οχ.
	0+367.47	R3B-02	-	5.0	2.0	22.0	Κιβ. Οχ.
	0+699.87	R3B-03	-	4.0	2.0	25.0	Κιβ. Οχ. Με αναβαθμούς
R1N	0+006.00	R1N-01	-	4.0	1.5	12.0	Κιβ. Οχ.
	0+090.38	R1N-02	-	4.0	1.5	75.0	Κιβ. Οχ. Με αναβαθμούς
R2N	0+015.50	R2N-01	-	3.0	1.5	31.0	Κιβ. Οχ
	0+092.05	R2N-02	-	3.0	1.5	23.0	Κιβ. Οχ
	0+206.95	R2N-03	-	2.0	1.5	32.1	Κιβ. Οχ.
R3N	0+007.50	R3N-01	-	2.0	1.5	15.0	Κιβ. Οχ
	0+144.48	R23-02	-	2.0	1.5	29.6	Κιβ. Οχ

Προτεινόμενες γραμμές οριοθέτησης

Σύμφωνα με το ισχύον θεσμικό πλαίσιο, προκειμένου να προσδιορισθούν οι οριογραμμές τις οριοθέτησης, λήφθηκαν υπόψη:

- τα φυσικά πρηνή της κοίτης του ρέματος
- τα τεχνητά πρηνή, μετά τα έργα διευθέτησης της κοίτης
- η γραμμή πλημμύρας και οποιοδήποτε φυσικό ή τεχνητό στοιχείο, που αποτελεί αναπόσπαστο μέρος του υδατορέματος, το οποίο έχει περιβαλλοντική αξία και χρήζει προστασίας.

Οι προτεινόμενες οριογραμμές οριοθέτησης με τα προτεινόμενα έργα, είναι η περιβάλλουσα σε απόσταση 1μ των παραπάνω και παρουσιάζονται στο σχέδιο της οριζοντιογραφίας που συνοδεύει την υδραυλική μελέτη.

Στην παρούσα μελέτη γεωλογικής καταλληλότητας, οι προτεινόμενες γραμμές οριοθέτησης χρησιμοποιήθηκαν για τον καθορισμό των ζωνών Α.Κ.1, όπως αυτές περιγράφονται στο κεφ.7 και απεικονίζονται στον αντίστοιχο συνημμένο χάρτη καταλληλότητας ΓΧ2.

Συσχέτιση με το ισχύον ΣΔΚΠ

Προσφάτως, εγκρίθηκε η 1η Αναθεώρησή του Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Στερεάς Ελλάδας (ΕΛ04) και της αντίστοιχης Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων, με την υπ' αριθμ. ΥΠΕΝ/ΔΠΔΥΠ/56403/788 (ΦΕΚ 2557/Β/2025) σχετική πράξη.

Σύμφωνα με τα ανωτέρω, η περιοχή μελέτης της επένδυσης δεν εντάσσεται σε Ζώνη δυνητικά υψηλού κινδύνου πλημμύρας.

2.4 Ανάλυση των γεωμορφολογικών διεργασιών και των πιθανών μεταβολών της γεωμορφολογίας της περιοχής που οφείλονται σε γεωδυναμικές διεργασίες, ανθρώπινες παρεμβάσεις ή και συνδυασμό αυτών

Από την ανάλυση που προηγήθηκε, είναι σαφείς οι γεωμορφολογικές διεργασίες και οι μεταβολές της γεωμορφολογίας του γηπέδου, οι οποίες οφείλονται αποκλειστικά σε ανθρώπινες παρεμβάσεις και όχι σε γεωδυναμικές διεργασίες.

Επιγραμματικά, οι μεταβολές αυτές περιλαμβάνουν:

- Σημαντική αλλοίωση της φυσικής ακτογραμμής,
- Δημιουργία τεχνητής χερσαίας ζώνης σημαντικών διαστάσεων από την κατασκευή κρηπιδωμάτων και λιμενικών έργων εντός του θαλάσσιου χώρου του όρμου πλατυγαλίου,
- Σημαντικές παρεμβάσεις διαμόρφωσης στο φυσικό, χερσαίο τμήμα του γηπέδου που συνίστανται σε κατασκευή επιχωμάτων (διαβαθμισμένων και συμπυκνωμένων), απόθεση υλικών εκσκαφών, εκτεταμένες εκσκαφές καθώς και διαμόρφωση ορυγμάτων οδοποιίας,
- Διευθέτηση της φυσικής απορροής των υδατορεμάτων και εν μέρει εγκιβωτισμός των κοιτών με τη βοήθεια τεχνικών έργων.

3. ΓΕΩΛΟΓΙΑ

3.1 Γεωλογία ευρύτερης περιοχής

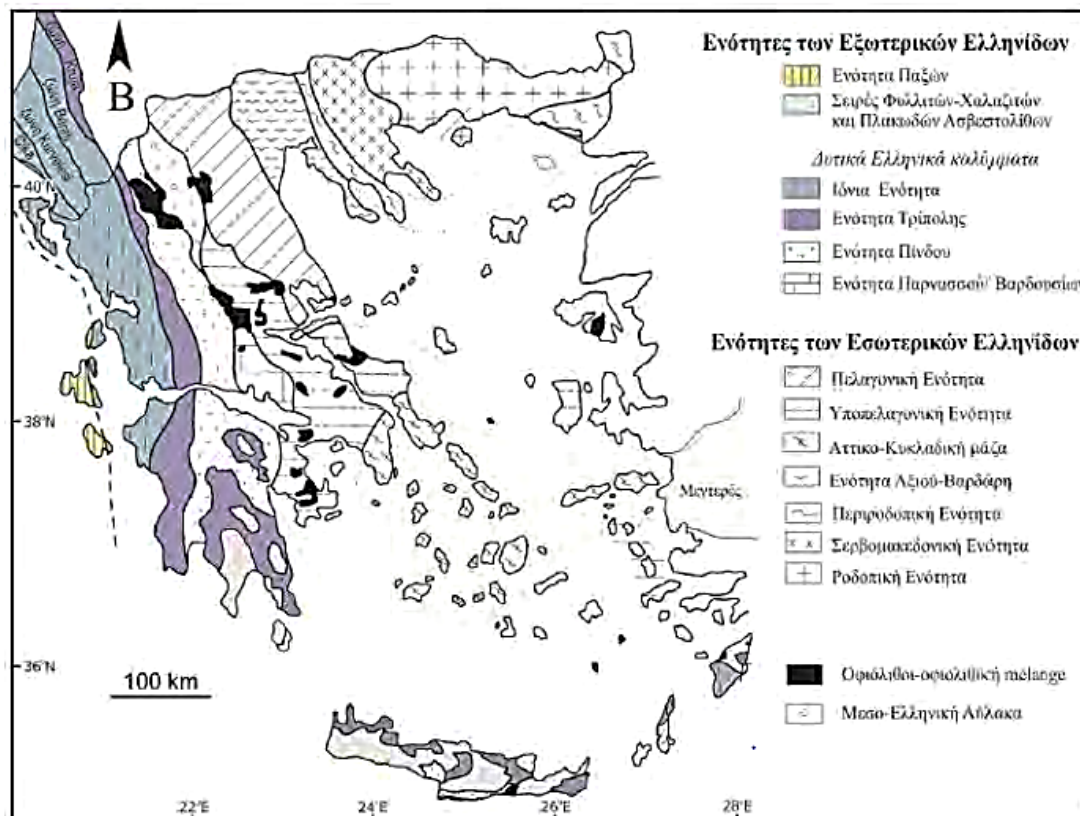
3.1.1. Γεωλογικές – τεκτονικές συνθήκες

Γεωτεκτονικό πλαίσιο

Η ευρύτερη περιοχή ενδιαφέροντος της βιομηχανικής περιοχής βρίσκεται στον γεωτεκτονικό χώρο της δυτικής Ελλάδας, επί της δυτικής ακτογραμμής του νομού Αιτωλοακαρνανίας.

Από γεωλογική άποψη, η ευρύτερη περιοχή χαρακτηρίζεται από εντονότατο διαχρονικό τεκτονισμό, τόσο αλπικό, με αποτέλεσμα την ύπαρξη εκτεταμένων πτυχών, πολυάριθμων επωθήσεων, εφιππεύσεων και μεγάλων ρηγμάτων οριζόντιας ολίσθησης, όσο και μεταλπικό και μάλιστα πρόσφατο, ο οποίος αντιπροσωπεύεται από την παρουσία ποικίλων τεκτονικών δομών και συνοδεύεται από την εκδήλωση μεγάλης σεισμικότητας. Η θέση της περιοχής ανάμεσα στην αδριατική σύγκρουση και σύγκλιση κατά μήκος του ελληνικού τόξου, την καθιστά έναν από τους πλέον ενδιαφέροντες χώρους σε ότι αφορά στη γεωλογική εξέλιξη του Ελλαδικού χώρου. Η ύπαρξη πολυσύνθετων δομών προκάλεσε το ενδιαφέρον αρκετών ερευνητών οι οποίοι ασχολήθηκαν με την ερμηνεία τους και έδωσαν σημαντικά στοιχεία για τη γεωλογική και τεκτονική δομή της περιοχής.

Σύμφωνα με τον γεωτεκτονικό χάρτη των Ελληνίδων, το αλπικό υπόβαθρο της ευρύτερης περιοχής ανήκει στην Ιόνιο Ενότητα (**Εικ.3.1**).



Εικ.3.1- Γεωτεκτονικός χάρτης των Ελληνίδων στον οποίο διακρίνονται οι ενότητες Παξών, Ιονίου και Τρίπολης καθώς και οι προεκτάσεις τους στην Αλβανία (Κουκουβέλας, 2019).

Ιόνιος Ενότητα

Η Ιόνιος ενότητα εκτείνεται κατά μήκος της ακτής της Δυτικής Ελλάδας. Ξεκινά από την Αλβανία και με διεύθυνση ~B-N συνεχίζει νότια περιλαμβάνοντας το μεγαλύτερο μέρος της Ηπείρου, την Ακαρνανία, τμήματα των Ιονίων νήσων και τη βορειοδυτική Πελοπόννησο. Χαρακτηρίζεται ως μία ηπειρωτική αύλακα (Aubouin, 1959) με ημιπελαγική – πελαγική ιζηματογένεση, ανάμεσα στο υποθαλάσσιο ύβωμα της Απούλιας και στο ύβωμα της ενότητας Γαβρόβου – Τριπόλεως. Το πάχος των ιζημάτων της αύλακας δεν είναι σταθερό, γεγονός που προκλήθηκε από την ύπαρξη μικρότερων υβωμάτων μέσα στην αύλακα, τα οποία διέκοπταν τη συνέχειά της. Οριοθετείται προς τα δυτικά από την Ιόνια επώθηση, Ολιγοκαινικής ηλικίας και προς τα ανατολικά από την Επώθηση Γαβρόβου, η οποία εκτιμάται ότι έλαβε χώρα κατά το Μέσο Μειόκαινο έως το Ανώτερο Πλειόκαινο.

Η Ιόνιος ενότητα στην περιοχή της Ηπείρου υποδιαιρείται κατά IFP (1966), σε τέσσερις περιοχές με διαφορετική τεκτονοστρωματογραφική εξέλιξη, από τα δυτικά προς τα ανατολικά: α) Δυτική Εξωτερική, β) Δυτική Εσωτερική, γ) Μεσαία και δ) Εσωτερική, ενώ

το νότιο τμήμα της ενότητας (Αμβρακικός κόλπος, Αιτωλοακαρνανία, Πελοπόννησος) παρουσιάζεται αδιαίρετο.

Η τεκτονική δομή χαρακτηρίζεται από ένα σύνολο επάλληλων συγκλίνων και αντικλίνων τα οποία συγκροτούν για την ακρίβεια μεγάλα συγκλινόρια και αντικλινόρια. Τα αξονικά επίπεδα των πτυχών έχουν γενική διεύθυνση ΒΒΔ-ΝΝΑ έως ΒΔ-ΝΑ (γνωστή σαν Δειναρική πτύχωση). Το στυλ των πτυχών που προκλήθηκαν από την τελική Τριτογενή πτύχωση (στο Κάτω Μειόκαινο, ονομαζόμενη Στυριακή φάση) σπάνια είναι απλό. Συνήθως συνοδεύεται από διαρρήξεις στα σκέλη των πτυχών ώστε να δημιουργούνται συνεχείς επωθήσεις ή επιπτεύσεις και να εμφανίζονται παραμορφωμένες πτυχωμένες μορφές. Την τεκτονική δομή της Ιονίου Ζώνης συμπληρώνουν μεγάλα κανονικά ρήγματα με σημαντική οριζόντια συνιστώσα και με γενική διεύθυνση Α-Δ και ΑΒΑ-ΔΝΔ που τέμνουν εγκάρσια τις πτυχωμένες μορφές. Στη κατηγορία αυτή τοποθετούνται τα ρήγματα Ζάλογγο- Ζηρός, Τόμαρος- Πετούσι, Καλπάκι- Δελβινάκι, Σπαρτίλα, Παλιοκαστρίτσα. Βασικής σημασίας είναι και τα επιμήκη ρήγματα με διεύθυνση ΒΒΔ-ΝΝΑ, Β-Ν και ΒΒΑ-ΝΝΔ τα οποία είναι ή ανάστροφα ή μεταγενέστερα κανονικά.

Στρωματογραφία Ενότητας

Προ-νεογενείς Σχηματισμοί

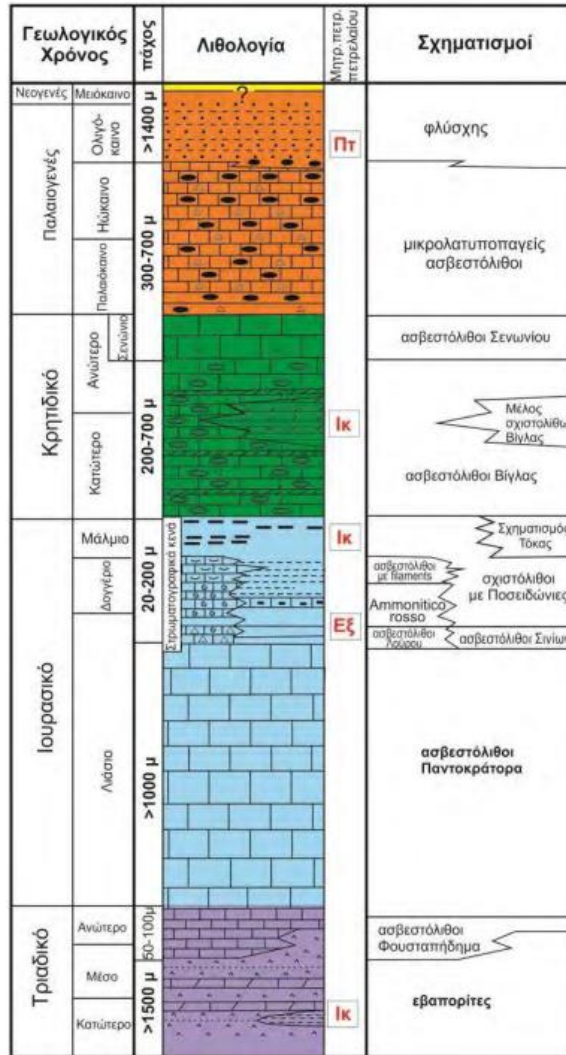
Αναλυτικά οι σχηματισμοί που συνθέτουν τη στρωματογραφική σειρά της Ιονίου Ζώνης από κάτω προς τα πάνω, είναι (Πάσχος, 2002):

- Οι **εβαπορίτες**, στην πλειονότητά τους γύψοι, που αποτελούν την βάση της ζώνης. Σημαντικές εμφανίσεις τους απαντούν στην Ήπειρο, την Ακαρνανία, την Κέρκυρα τη Ζάκυνθο και σποραδικές στη Λευκάδα. Συχνή είναι η παρουσία γύψων στα μέτωπα των επωθήσεων και των επιπτεύσεων, γεγονός που καταδεικνύει την επίδρασή τους στη διαμόρφωση των τεκτονικών δομών της Ιονίου ζώνης. Οι γύψοι συνοδεύονται συχνά από ένα τεκτονικό λατυποπαγές από μαύρους ασβεστόλιθους με απολιθώματα (Cardita) του Καρνίου. Η ηλικία των εβαποριτών τοποθετείται στο Τριαδικό ίσως και παλαιότερα, με το πάχος τους να ξεπερνά τα 3.000m.
- Τους εβαπορίτες ακολουθεί **ασβεστολιθική ιζηματογένεση** η οποία αρχίζει από το Τριαδικό και συνεχίζεται μέχρι το Ηώκαινο, με κάποια μικρά διαστήματα διακοπής όπως δείχνει η παρουσία τοπικών ασυμφωνιών. Τα παλαιότερα ανθρακικά ιζήματα είναι ανοιχτόχρωμοι **δολομίτες** έντονα τεκτονισμένοι, των οποίων η ηλικία δεν μπορεί να υπολογισθεί επακριβώς, λόγω της απουσίας απολιθωμάτων και της δευτερογενούς δολομιτίωσης που έχουν υποστεί.
- Οι δολομίτες μεταβαίνουν σε παχυστρωματώδεις συμπαγείς άσπρους ασβεστόλιθους, ενώ τα ανώτερα μέλη της σειράς είναι λεπτοστρωματώδη. Η σειρά

αυτή των ασβεστολίθων, που ονομάζονται «**ασβεστόλιθοι Παντοκράτορα**», έχει ηλικία από το Ανω Νόριο μέχρι το Μέσο Λιάσιο, όπως έχει προσδιορισθεί από την ύπαρξη φυκών, βραχυονοπόδων, ελασματοβράγχιων και τρηματοφόρων. Το πάχος των ασβεστολίθων αυτών φτάνει τα 1.500 μέτρα περίπου.

- Μεταξύ του Λιάσιου και του Ανω Ιουρασικού διαπιστώνεται ασυμφωνία στην ιζηματογένεση. Η νηρητική ιζηματογένεση διακόπτεται και την περίοδο εκείνη αποτίθενται **κονδυλώδεις ασβεστόλιθοι με Ammonites** που έχουν χρώμα ερυθροϊώδες ή πυριτικοί σχιστόλιθοι εναλλασσόμενοι με μαργαϊκούς λεπτοστρωματώδεις ασβεστόλιθους που είναι γνωστοί ως **σχιστόλιθοι με Possidonies**. Έχουν πάχος που ποικίλει κατά περιοχή από 50 έως 200m.
- Πάνω από τους σχηματισμούς αυτούς ακολουθούν πελαγικοί ασβεστόλιθοι. Τα βαθύτερα μέλη της πελαγικής ιζηματογένεσης αποτελούν οι **ασβεστόλιθοι Βίγλας** (Ανω Ιουρασικό - Κάτω Σενώνιο) οι οποίοι είναι λεπτοστρωματώδεις, με ραδιολάρια και ενστρώσεις τεφρών, καστανών, πράσινων ή κόκκινων κερατολίθων. Το πάχος τους είναι έντονα κυμαινόμενο από λίγα έως 700μέτρα.
- Ακολουθούν άστρωτοι **λατυποπαγείς ασβεστόλιθοι** με θραύσματα ρουδιστών ηλικίας Ανωτέρου Κρητιδικού, οι οποίοι μεταβαίνουν σε άσπρους ασβεστόλιθους καλοστρωμένους, συμπαγείς, λατυποπαγείς με πλούσια πανίδα τρηματοφόρων του Παλαιοκαίνου και Ανωτέρου Ηωκαίνου, περίοδο κατά την οποία διακόπτεται η ασβεστολιθική ιζηματογένεση.
- Στο Ολιγόκαινο, διαπιστώνονται **μεταβατικοί σχηματισμοί** που δείχνουν τη βαθμιαία, αλλά σύντομη μετάβαση από την ασβεστολιθική, στην κλαστική ιζηματογένεση του φλύσχη. Η απόθεση του **φλύσχη** συνεχίζεται σε όλη τη διάρκεια του Κάτω Μειόκαινου, παρουσιάζοντας λιθολογικές διαφοροποιήσεις από περιοχή σε περιοχή εξ αιτίας μεγάλων τεκτονικών γεγονότων.

Η ιζηματογένεση γίνεται σε λεκάνες παράλληλες με τον προσανατολισμό των σημερινών πτυχωσιγενών οροσειρών που διαρκεί μέχρι το Ακουιτάνιο στην εσωτερική Ιόνιο ζώνη. Κατά το Βουρδιγάλιο έλαβε χώρα επίκλυση της θάλασσας στην κεντρική και εξωτερική Ιόνια ζώνη (σύγκλινο Ζάλογγο - Μποτσαράς και λεκάνη Κέρκυρας - Πάργας) με αποτέλεσμα την απόθεση θαλάσσιων μολασσικών ιζημάτων.



Σχ.3.1- Απλοποιημένη στρωματογραφική στήλη της Ιόνιας Ενότητας (Πηγή: Karakitsios and Rigakis, 2007).

Νεογενείς Αποθέσεις

Οι νεογενείς και τεταρτογενείς αποθέσεις που βρίσκονται ασύμφωνα πάνω σε αλπικούς και μολασσικούς σχηματισμούς αποτέθηκαν σε τεκτονικές τάφρους και διαβρωσιγενείς λεκάνες και εμφανίζουν ποικιλία λιθοφάσεων. Στη Δυτική Ελλάδα η εναλλαγή, χερσαίας, θαλάσσιας και λιμναίας φάσης είναι φαινόμενο αρκετά σύνηθες. Άλλωστε η επίκλυση του Μέσου Μειοκαίνου στη Δυτική Ελλάδα που οριοθετεί το διαχωρισμό του φλύσχη με τις νεογενείς αποθέσεις δεν έγινε ταυτόχρονα αλλά διαχρονικά από το Λάγγιο μέχρι το Μεσσήνιο.

3.1.2. Συσχετισμός γεωλογικών ενότητων ευρύτερης περιοχής με τη λιθολογία της προς πολεοδόμηση έκτασης

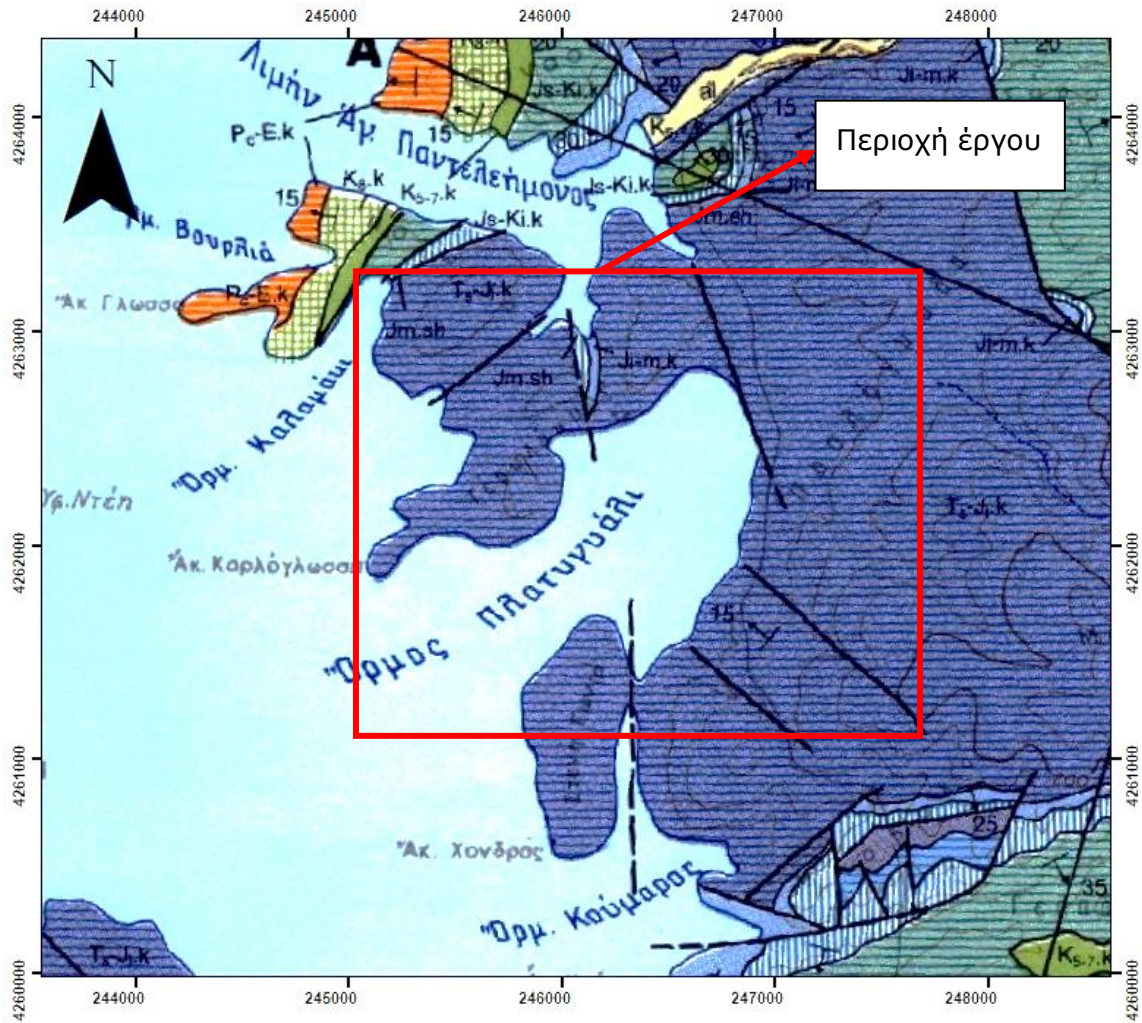
Γεωλογία ευρύτερης περιοχής έργου

Σύμφωνα με τον γεωλογικό χάρτη του ΙΓΜΕ (φύλλο: Εχινάδες 1:50.000), η ευρύτερη περιοχή του γηπέδου (**Εικ.3.3**), δομείται κατά κύριο λόγο από τους αλπικούς σχηματισμούς της Ιόνιας Ενότητας. Ειδικότερα, στο ΒΔ τμήμα του χάρτη όπου βρίσκεται ο όρμος Βουρλιά και το αρχαίο λιμάνι του Αγ. Παντελεήμονα, απαντάται σχεδόν το σύνολο των σχηματισμών της ενότητας, με εξαίρεση αυτόν του φλύσχη. Με φορά από τα δυτικά προς τα ανατολικά, εμφανίζονται στο σύνολο τους οι σχηματισμοί, αρχίζοντας με τους υπερκείμενους ασβεστολίθους ηλικίας Παλαιοκαίνου-Ηωκαίνου και καταλήγοντας στην βάση της ενότητας με τους ασβεστόλιθους Παντοκράτορα ηλικίας Τριαδικού-Λιασίου (**Εικ.3.4-1, Εικ.3.4-2**).

Νότια του όρμου Βουρλιά, εμφανίζεται ο όρμος Πλατυγυάλι, περιμετρικά του οποίου αναπτύσσεται η υπό μελέτη περιοχή του γηπέδου. Ο σχηματισμός των ασβεστολίθων Παντοκράτορα δομεί το μεγαλύτερο τμήμα αυτής της περιοχής και εκτείνεται από την κορυφογραμμή της Καλης Χίτσας έως τους όρμους Καλαμάκι, Πλατυγυάλι και Κούμαρος, ενώ αποτελεί και κατεξοχήν σχηματισμό των Εχινάδων Νήσων.

3.1.3. Διερεύνηση σχέσης τεκτονικών δομών γηπέδου με μακροδομές της ευρύτερης περιοχής

Χαρακτηριστικό γνώρισμα της ευρύτερης περιοχής είναι η συνεχής επανάληψη των αλπικών σχηματισμών της Ιόνιας ενότητας, λόγω του έντονου τεκτονισμού, ο οποίος εκφράζεται μέσα από τις δομές των ρηγμάτων, των επωθήσεων και των εφφιπέυσεων, αλλά και από το σύνολο των συγκλινικών και αντικλινικών δομών που εμφανίζονται. Οι κλίσεις των στρωμάτων είναι ΔΝΔ, αλλά και ΔΒΔ διεύθυνσης, ενώ οι άξονες των συγκλινών και των αντικλινών είναι κατά κύριο λόγο ΒΔ-ΝΑ διεύθυνσης ακολουθώντας την τεκτονική της περιοχής. Την έντονη τεκτονική δομή της ενότητας συμπληρώνουν τα κανονικά ρήγματα ΒΔ-ΝΑ διεύθυνσης κυρίως, με εμφάνιση τέτοιων ρηγμάτων εντός της άμεσης περιοχής της βιομηχανικής εγκατάστασης. Ειδικότερα, περιμετρικά της βιομηχανικής περιοχής εντοπίζονται πέντε ρήγματα (εκ των οποίων τα δύο είναι πιθανά), με το μεγαλύτερο σε μήκος να βρίσκεται εφαπτομενικά του κοίλου τμήματος του όρμου.



Εικ.3.3- Απόσπασμα γεωλογικού χάρτη του ΙΓΜΕ (φύλλο ΕΧΙΝΑΔΕΣ 1:50.000)

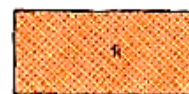
ΙΟΝΙΟΣ ΖΩΝΗ

ΑΝΩΤ. ΗΩΚΑΙΝΟ – ΟΛΙΓΟΚΑΙΝΟ – ΜΕΙΟΚΑΙΝΟ;

Φλύσχη: πρόκειται για μικρή εμφάνιση και συνίσταται από εναλλαγές αργιλομαργαϊκών στρωμάτων με λεπτά στρώματα λεπτόκοκκων μέχρι μεσόκοκκων ψαμμιτών. Τα συστατικά των ψαμμιτών είναι χαλαζίας, μοσχοθίτης και θραύσματα κερατολίθων και ασβεστολίθων.

Στο φλύσχη υπέρκειται λόγω της εφίπτωσης μικρή εμφάνιση τριαδικής γύψου. Ο φλύσχη μετά από σύγκριση του, θεωρήθηκε σύγχρονος με τον φλύσχη του φύλλου «Αστακός».

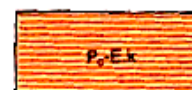
Ορατό πάχος: περίπου 30-40 m.



ΠΑΛΑΙΟΚΑΙΝΟ - ΗΩΚΑΙΝΟ

Ασβεστόλιθοι: κιτρινόλευκοι, παχυστρωματώδεις, βιομικρικοί. Τα ανώτερα μέλη της σειράς είναι λεπτοστρωματώδη, με κόνδυλους πυριτολίθων και παρεμβολές κοκκινωπών ασβεστολίθων. Στη βάση τους υπάρχει λατυποπαγές μικρού πάχους με λατύπες αποκλειστικά από τα συστατικά των υποκειμένων σχηματισμών.

Απολιθώματα:



Melobesioideae, Rotaliidae, (Discocyclina sp., Planorbulina creta

καθώς και θραύσματα από Ελασματοσβράγγια, Εχινόδερμα και Βρυόζωα.
 Πάχος: περίπου 30 m.

ΣΕΝΩΝΙΟ

Ασβεστόλιθοι: χρώματος λευκού έως λευκοκίτρινου, μικρολατυποπαγείς, βιομικρικοί, βιοκλαστικοί, με άφθονα θραύσματα από Ρουδιστές, παχυστρωματώδεις, (πάχος στρώματος πάνω από 1 m). Στα ανώτερα μέλη, κατά θέσεις, απαντούν κόνδυλοι πυριτολίθων.

Απολιθώματα:



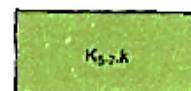
Hedbergella sp., Globotrunca Rotaliidae, Siderolites sp.

Πάχος: περίπου 30-50 m.

ΑΛΒΙΟ - ΚΕΝΟΜΑΝΙΟ - ΤΟΥΡΩΝΙΟ

Κερατόλιθοι και πυριτικοί σχιστόλιθοι: σε λεπτά στρώματα (2-5 cm), κυρίως κόκκινου και γκρι χρώματος, με ενστρώσεις λευκών, ροζ και ανοικτοκίτρινων πορσελανωδών ασβεστολίθων με χαρακτηριστικό κυρτόκοιλο θραυσμό.

Απολιθώματα:



Εικ.3.4-1- Υπόμνημα γεωλογικού χάρτη ΙΓΜΕ (φύλλο ΕΧΙΝΑΔΕΣ 1:50.000).

ΑΝΩΤ. ΙΟΥΡΑΣΙΚΟ - ΚΑΤΩΤ. ΚΡΗΤΙΔΙΚΟ

Ασβεστόλιθοι Βίγλας: λευκοί, λεπτόκοκκοι, μικριτικοί, πελαγικοί ασβεστόλιθοι, λεπτοστρωματώδεις (με πάχος 3-10 cm), ενώ σπάνια, κυρίως στα κατώτερα μέλη, το πάχος των στρωμάτων φθάνει τα 30 cm. Οι ασβεστόλιθοι αυτοί χαρακτηρίζονται από παρεμβολές λεπτών ενστρώσεων, κονδύλων κερατολίθων χρώματος ροζέ με όφθονα *Radiolaria*.



Στα ανώτερα κυρίως μέλη, κατά θέσεις υπάρχουν λεπτές ενστρώσεις αργιλικών και μαργαϊκών υλικών και στην περιαχή Μαρκούτσα, παρεμβάλλονται φωσφορίτες και πολύ λεπτές ενστρώσεις ανθρακικών πετρωμάτων. Το πάχος των στρωμάτων που περιέχουν φωσφορίτες φθάνει τα 2-3 μέτρα.

Στις ασβεστολιθικές ενστρώσεις των κατωτέρων στρωμάτων βρέθηκε μικροπανίδα με τα παρακάτω απολιθώματα:

Stamiosphaera moluccana WANNER, *Radiolaria*,

Συνολικό πάχος: 60-180 m.

ΔΟΓΓΕΡΙΟ

Πυριτόλιθοι, σχιστόλιθοι με Ποσειδώνιες: συνίστανται από καφέ σκούρες, κοκκινωπές στρώσεις κερατολίθων πάχους μέχρι 5 εκ., λεπτές στρώσεις πρασινοκίτρινων μαργών και ιλυωδών ταινιών με Ποσειδώνιες. Παρεμβάλλονται ακόμα λεπτές στρώσεις ασβεστολίθων πάχους 3-4 cm. Η σχέση τους με τον υποκείμενο σχηματισμό (*Ammonitico Rosso*) είναι κανονική.



Στην περιοχή Βαλτή και Μεόβολο βρέθηκαν Ποσειδώνιες:

Posidonia daghestanica (FU)

Πάχος 10-20 m.

ΑΝΩΤ. ΛΙΑΣΙΟ

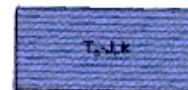
Ασβεστόλιθοι (Ammonitico Rosso): κοκκινωποί έως κιτρινωποί, κονδυλώδεις ασβεστόλιθοι και μαργαϊκοί ασβεστόλιθοι. Η ανθρακική φάση υπερισχύει στα κατώτερα μέρη ενώ στα ανώτερα είναι περισσότερο μαργαϊκή. Οι κόνδυλοι παρουσιάζουν μια σύνθλιψη παράλληλη στην στρώση. Χαρακτηριστικό γνώρισμα είναι η παρουσία και *Ammonitoides*, που πολλές φορές λόγω διάθρωσης των ασβεστολίθων ξεχωρίζουν στην επιφάνειά τους και τα *Filaments*. Σχηματίζουν επίσης επιφάνειες στυλολιθικές. Τα παρακάτω απολιθώματα αναφέρονται στην Ειδ. Μελέτη Νο 10 ΙΓΕΥ 1971 «Γεωλογικά απότελέσματα επί της Έρευνας δι' αναζήτηση πετρελαίου εις την Δ. Ελλάδα» Β.Ρ. Οα LTD.



Αμμωνίτες:

ΑΝΩΤ. ΤΡΙΑΔΙΚΟ - ΚΑΤΩΤΕΡΟ ΚΑΙ ΜΕΣΟ ΛΙΑΣΙΟ

Ασβεστόλιθοι Παντοκράτορα: χρώματος λευκού έως λευκοκίτρινου, παχυστρωματώδεις έως άστρωτοι, ελαφρώς δολομιτωμένοι, στη βάση τους με «pellets» θραύσματα απολιθωμάτων, φύκη και κατά θέσεις λεπτούς οριζόντες στρωματολίθων. Παρουσιάζουν ψευδοσολιθική δομή, με παραθυροειδείς κοιλότητες που δευτερογενώς έχουν γεμίσει με πελσπαρίτη. Η λιθο-βιοφάση και οι ιζηματογενείς δομές δηλώνουν ένα αβαθές και ήρεμο περιβάλλον ιζηματογένεσης με μικρές διαδοχικές αναδύσεις.



Στα ανώτερα μέλη είναι λεπτοκοκκώδεις και πλάκώδεις με σπάνιους κονδύλους πυριτολίθων.

Απολιθώματα:

Εικ.3.4-2- Υπόμνημα γεωλογικού χάρτη ΙΓΜΕ (φύλλο ΕΧΙΝΑΔΕΣ 1:50.000).

3.2 Γεωλογία της προς πολεοδόμηση περιοχής

3.2.1. Γεωλογικοί σχηματισμοί που συναντώνται επιφανειακά

Από τα ευρήματα της γεωλογικής χαρτογράφησης του γηπέδου, κατέστη σαφές πως το γεωλογικό υπόβαθρο αποτελείται αποκλειστικά από ασβεστολιθικούς σχηματισμούς της Ιόνιας γεωτεκτονικής ενότητας.

Σημαντικό όμως ρόλο στη διαμόρφωση του γηπέδου παίζουν οι ανθρωπογενείς αποθέσεις, οι οποίες συνίστανται, είτε από υλικά επιχωμάτων τα οποία κατασκευάστηκαν για τις ανάγκες των υφιστάμενων υποδομών, είτε από – απλώς αποθεθειμένα - υλικά εκσκαφών σε διάφορες θέσεις.

Εντός του παραπάνω πλαισίου, η αναλυτική περιγραφή των γεωλογικών σχηματισμών του γηπέδου έχει ως εξής :

ΟΛΟΚΑΙΝΟ

Τεχνητές αποθέσεις (Τ.Ε.1). Περιλαμβάνουν ασύνδετα έως ελαφρώς συνεκτικά γωνιώδη, ασβεστολιθικά τεμάχη διαφόρων μεγεθών με μικρό ποσοστό καστανής αμμώδους αργίλου. Αποτελούν υλικά εκσκαφών προερχόμενα από παλαιότερες εργασίες εντός του χώρου του γηπέδου, στα πλαίσια διαμόρφωσής του και κατασκευής των σημερινών υποδομών.

Υλικά επιχωμάτων υφιστάμενων υποδομών (Τ.Ε.2). Αδρομερή, γωνιώδη ασβεστολιθικά υλικά, εν μέρει κοκκομετρικά διαβαθμισμένα και συμπυκνωμένα. Αποτελούν βασικό δομικό στοιχείο των υφιστάμενων υποδομών (κυρίως σώμα κρηπιδωμάτων και υπόστρωμα έδρασης κτηριακών υποδομών και βιομηχανικών δαπέδων).

ΑΛΠΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ - ΙΟΝΙΑ ΕΝΟΤΗΤΑ

Αν. Τριαδικό - Κ. έως Μ. Λιάσιο

Ασβεστόλιθοι Παντοκράτορα. Λευκοί έως λευκοκίτρινοι, μέσο έως παχυστρωματώδεις, συμπαγείς έως κερματισμένοι, ελαφρώς καρστικοποιημένοι ασβεστόλιθοι.

Φωτογραφική απεικόνιση των ως άνω σχηματισμών δίνεται στο Παράρτημα Α.

3.2.2. Εκτίμηση λιθολογικής σύστασης σε βάθος

Σε ότι αφορά το χερσαίο τμήμα του γηπέδου, είναι ξεκάθαρο πως το ασβεστολιθικό υπόβαθρο (ασβεστόλιθοι Παντοκράτορα) εκτείνεται σε βάθος για αρκετές δεκάδες μέτρων κάτω από το σημερινό ανάγλυφο. Το βιβλιογραφικό πάχος του σχηματισμού είναι πολύ μεγάλο και ανέρχεται έως και 1000m.

Σε ότι αφορά το εκτιμώμενο πάχος των ανθρωπογενών αποθέσεων, γίνεται ο εξής διαχωρισμός:

- Τα υλικά των τεχνητών αποθέσεων που βρίσκονται απλώς αποθεθειμένα εντός του γηπέδου σε διάφορες θέσεις, έχουν γενικά μικρό πάχος το οποίο σπανίως ξεπερνά τα 3m, με μέγιστη εκτιμώμενη τιμή τα 5m.
- Τα υλικά επιχωμάτων στο χερσαίο τμήμα του ακινήτου, εκτιμάται ότι έχουν μικρό πάχος, της τάξης των 3m, max, δεδομένου ότι εδράζονται επί φυσικού ασβεστολιθικού υποβάθρου που διαμορφώθηκε κατάλληλα προ της κατασκευής τους.
- Τα υλικά επιχωμάτων των κρηπιδωμάτων της τεχνητής χερσαίας ζώνης των λιμενικών υποδομών εκτιμάται ότι έχουν μεγάλο πάχος, το οποίο υπερβαίνει τα 10m. Κατασκευάστηκαν επί του φυσικού πυθμένα έπειτα από εργασίες βυθοκόρησής του.

Ως προς τα επιχώματα αυτά και στο πλαίσιο της ασφαλούς κατασκευής τυχόν νέων υποδομών, καθίσταται επιτακτική η ανάγκη εξεύρεσης των τεχνικών δεδομένων (κατασκευαστικά σχέδιο, τομές κλπ) των υφιστάμενων υποδομών προκειμένου να διαπιστωθούν τα εξής :

- Υλικά κατασκευής υφιστάμενων κρηπιδωμάτων (π.χ. προκατασκευασμένα στοιχεία, υλικά, κοκκομετρική διαβάθμιση και συμπύκνωση επιχωμάτων)
- Στρωματογραφία πυθμένα, παρεμβολή (ή όχι) εξυγιαντικής στρώσης και χαρακτηριστικά αυτής.

Τα δεδομένα αυτά θα πρέπει να επαληθευτούν από γεωτεχνική έρευνα.

4. ΥΔΡΟΛΟΓΙΑ – ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑ

4.1 Βασικά στοιχεία κλίματος και υδρομετεωρολογικών συνθηκών

Η Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας λόγω της τοπογραφικής της διαμόρφωσης εμπίπτει στις περιοχές με υγρό κλίμα. Σε ότι αφορά την Π.Ε. Αιτωλοακαρνανίας το κλίμα είναι ψυχρό στις ορεινές περιοχές, ενώ στις πεδινές και τις παράκτιες περιοχές της είναι μεσογειακό. Η μέση ετήσια θερμοκρασία κυμαίνεται από 17 έως 18 °C ενώ το ύψος των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων είναι το δεύτερο στη χώρα μετά από την Ήπειρο, κυμαινόμενο από 800-1.000 mm στα παράκτια έως και 1.400 mm στα ορεινά ενώ ξεπερνά τα 1.800mm στα πολύ μεγαλύτερα υψόμετρα. Η μέση ετήσια σχετική υγρασία κυμαίνεται από 64- 68% τόσο στην παράκτια ζώνη, όσο και στο εσωτερικό της Π.Ε. Αιτωλοακαρνανίας, κυρίως λόγω των μεγάλων υδάτινων όγκων. Κατά τους θερινούς μήνες επικρατούν βορειοδυτικοί άνεμοι, ενώ τον υπόλοιπο χρόνο νοτιοδυτικοί και βόρειοι – βορειοδυτικοί. Σπάνια εμφανίζονται στην περιοχή ανατολικοί άνεμοι, λόγω της οροσειράς της Πίνδου, η οποία αποτελεί φυσικό σύνορο στα ανατολικά.

Το κλίμα στην περιοχή του γηπέδου, προσομοιάζει σε μεγάλο βαθμό με το κλίμα της πόλης της Λευκάδας, λόγω εγγύτητας σε αυτήν και λόγω χαμηλού υψομέτρου. Βιοκλιματικά, η Λευκάδα (πλην των ορεινών της περιοχών) καθώς και το δυτικό, πεδινό τμήμα της Π.Ε. Αιτωλοακαρνανίας, ανήκουν στον έντονο μεσο-μεσογειακό τύπο $75 < X < 100$ ($X =$ αριθμός των βιολογικά ξηρών ημερών κατά την θερμή περίοδο) και στον υγρό βιοκλιματικό όροφο με ήπιο έως θερμό χειμώνα (βιοκλιματικός χάρτης και χάρτης βιοκλιματικών ορόφων της Ελλάδας, έκδοση Υπ. Γεωργίας)

Για την ποσοτική περιγραφή των μετεωρολογικών δεδομένων αναζητήθηκαν στοιχεία από μετεωρολογικούς σταθμούς στην περιοχή της Λευκάδας, όπου και προέκυψαν δύο πηγές πληροφόρησης ως εξής:

- A. Μετεωρολογικά στοιχεία από τον σταθμό 'Λευκάδα' της ΕΜΥ, ο οποίος βρίσκεται κοντά στην πόλη και έχει απόλυτο υψόμετρο +2m. Ο σταθμός είχε περίοδο λειτουργίας κατά την περίοδο 1975-1997.
- B. Στοιχεία από τον Μετεωρολογικό Σταθμό (ΜΣ) Λευκάδας (για τα έτη 2009 – 2020) του Εθνικού αστεροσκοπείου Αθηνών. Ο ΜΣ Λευκάδας βρίσκεται σε γεωγραφικό πλάτος 38°49'50" N, γεωγραφικό μήκος 20°42'42" E και σε υψόμετρο 12 μέτρα.

Σταθμός «Λευκάδα» (ΕΜΥ)

Στον Πίνακα 4.1 και στο Διάγραμμα.4.1 παρουσιάζονται οι κλιματολογικές συνθήκες για την ευρύτερη περιοχή του έργου, καθώς και το ποσοστό εμφάνισης διαφόρων καιρικών φαινομένων, σύμφωνα με τα δεδομένα άνω σταθμού.

Η μέση μηνιαία θερμοκρασία κατά την διάρκεια του χρόνου κυμαίνεται μεταξύ 10,2 – 25,5 °C. Η απόλυτη μέγιστη τιμή αγγίζει τους 38,4 °C, ενώ η απόλυτη ελάχιστη τους -3,0 °C.

Η ποσοστιαία εμφάνιση βροχής αγγίζει το ποσοστό του 29,4%. Το μέσο ετήσιο ύψος βροχής για την περίοδο αυτή ανέρχεται σε 942mm. Η καταιγίδα, το χιόνι και ομίχλη εμφανίζονται σε μικρότερα ποσοστά 5,2%, 0,1% και 0,2%, αντίστοιχα.

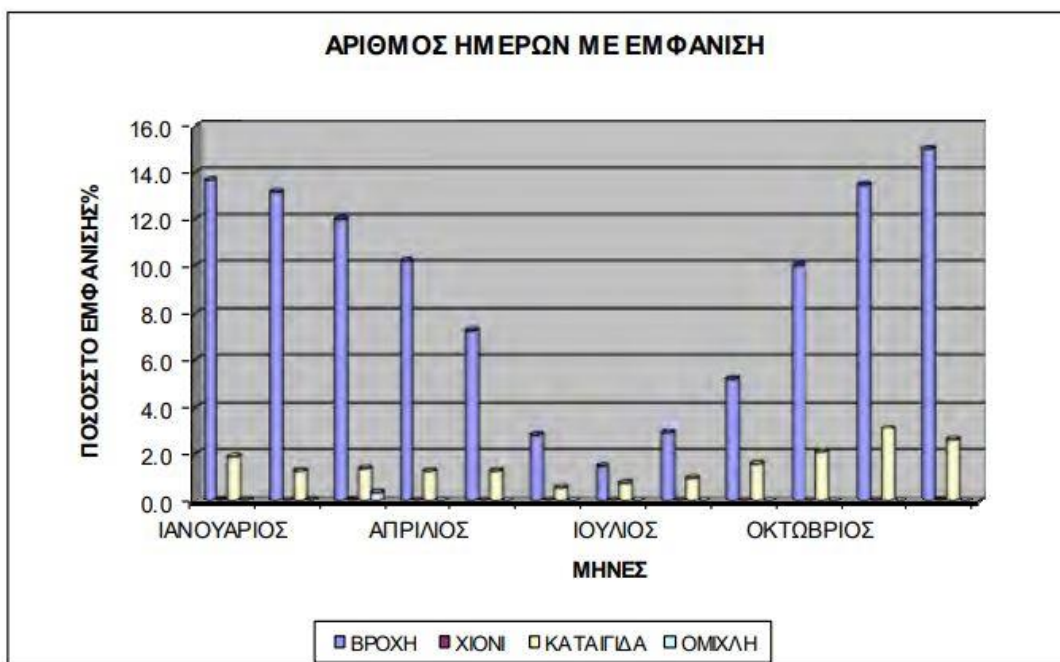
Η διεύθυνση και η ταχύτητα των ανέμων στην ευρύτερη περιοχή του έργου, σύμφωνα με τα δεδομένα του ανωτέρω Μετεωρολογικού Σταθμού για την περίοδο 1975 - 1997, παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.2.

Κατά τη διάρκεια του έτους σε μεγαλύτερο ποσοστό επικρατεί άπνοια με συχνότητα εμφάνισης 30%. Η ένταση των ανέμων είναι σχετικά μικρή. Με βάση την κλίμακα Beaufort, χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι το ποσοστό των ημερών που η ένταση των ανέμων είναι ίση ή μεγαλύτερη από 6 B είναι 1,93%, ενώ το ποσοστό είναι πολύ μικρότερο για την τιμή των 8 B και ίσο με 0,15%.

Πίνακας 4.1. Μετεωρολογικά δεδομένα (πηγή ΕΜΥ, περίοδος 1975-1997)

ΜΗΝΕΣ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ °C					ΣΧΕΤΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ (%)	ΟΛΙΚΟ ΥΨΟΣ ΒΡΟΧΗΣ mm
	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	ΜΕΣΗ ΜΕΓΙΣΤΗ	ΜΕΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΗ	ΑΠΟΛΥΤΗ ΜΕΓΙΣΤΗ	ΑΠΟΛΥΤΗ ΕΛΑΧΙΣΤΗ		
ΙΑΝ.	10,2	13,4	6,8	20,3	-3,0	71,9	111,8
ΦΕΒΡ.	10,6	13,8	6,8	23,4	-1,8	70,6	117,2
ΜΑΡ.	12,7	15,8	8,4	25,5	-1,0	68,0	78,2
ΑΠΡΙΛ.	15,2	18,3	10,6	26,0	2,5	69,0	70,5
ΜΑΙΟΣ	19,4	22,7	14,7	32,7	7,2	70,0	31,9
ΙΟΥΝ.	23,1	26,5	18,2	34,2	12,0	69,3	8,4
ΙΟΥΛ.	25,4	29,0	20,2	38,4	12,0	69,4	10,5
ΑΥΓΟΥΣΤ.	25,5	29,0	20,7	36,5	9,5	74,4	17,6
ΣΕΜΠΤ.	23,0	26,4	18,3	34,0	11,5	73,7	36,9
ΟΚΤΩΒΡ.	19,3	22,8	15,2	33,0	2,5	72,2	105,1
ΝΟΕΜΒΡ.	14,6	17,8	11,0	26,0	0,0	73,4	203,6
ΔΕΚΕΜΒ.	11,5	14,6	8,0	25,0	-1,0	73,5	150,6

Διάγραμμα 4.1 Ποσοστό ημερών ετησίως, εμφάνισης καιρικών φαινομένων



Πίνακας 4.2 Ετήσια συχνότητα εμφάνισης (%) της διεύθυνσης και δύναμης των ανέμων (κλίμακα beaufort) (πηγή ΕΜΥ, περίοδος 1975-1997)

Beau- fort	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALM	SUM
0									30,008	30,008
1	0,088	1,447	1,633	3,946	0,011	0,011	0,570	3,157		10,863
2	0,340	2,291	2,696	5,426	0,055	0,066	1,699	7,289		19,862
3	0,384	1,776	1,600	4,165	0,132	0,055	1,743	6,467		16,322
4	0,318	1,107	1,140	2,390	0,274	0,044	2,028	9,076		16,377
5	0,132	0,362	0,471	0,636	0,384	0,011	1,195	1,447		4,638
6	0,142	0,066	0,285	0,186	0,340	0,011	0,025	0,384		1,666
7	0,011	0,011	0,033	0,011	0,022	0,000	0,011	0,011		0,110
8	0,011	0,011	0,011	0,000	0,000	0,000	0,011	0,011		0,055
9	0,000	0,000	0,011	0,000	0,000	0,000	0,000	0,011		0,022
10	0,000	0,011	0,011	0,000	0,000	0,000	0,000	0,022		0,044
>11	0,000	0,000	0,011	0,000	0,000	0,000	0,000	0,022		0,033
SUM	1,426	7,082	7,902	16,760	1,218	0,198	7,509	27,897	30,008	100,000

Σταθμός Λευκάδα (Εθν. αστεροσκοπείο)

Βροχοπτώσεις

Το μέσο ετήσιο ύψος κατακρημνισμάτων, με βάση τα στοιχεία της περιόδου 2009-

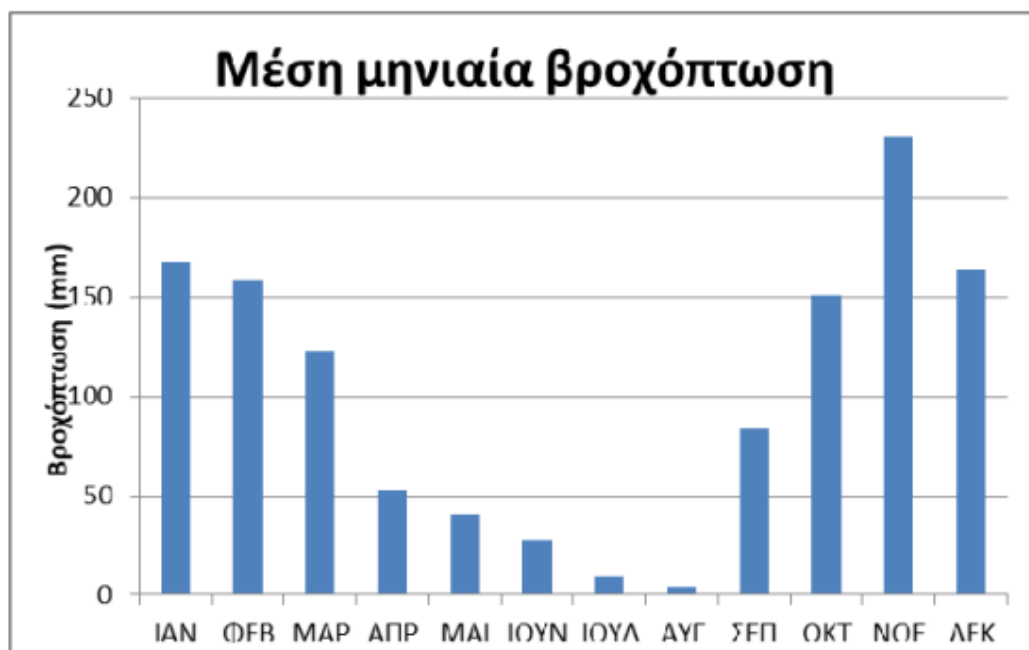
2020 είναι 1212,7 mm. Οι ξηρότεροι μήνες είναι ο Ιούλιος και ο Αύγουστος, με μέσο ύψος 9.3 και 4.0 mm αντίστοιχα, ενώ ο βροχερότερος μήνας είναι ο Νοέμβριος με μέσο ύψος 231.1 mm.

Στον παρακάτω Πίνακα 4.3. και στο αντίστοιχο Διάγραμμα 4.2. παρουσιάζεται η διακύμανση του μέσου μηνιαίου ύψους βροχής ανά μήνα.

Πίνακας 4.3.: Ύψος κατακρημνισμάτων ανά μήνα.

ΜΗΝΑΣ	Ι	Φ	Μ	Α	Μ	Ι	Ι	Α	Σ	Ο	Ν	Δ	Έτος
Μέση Μηνιαία Βροχόπτωση	167.3	158.5	123.0	53.2	40.6	27.8	9.3	4.0	83.7	150.5	231.1	163.7	1212.7

Διάγραμμα 4.2.: Ύψος κατακρημνισμάτων ανά μήνα.



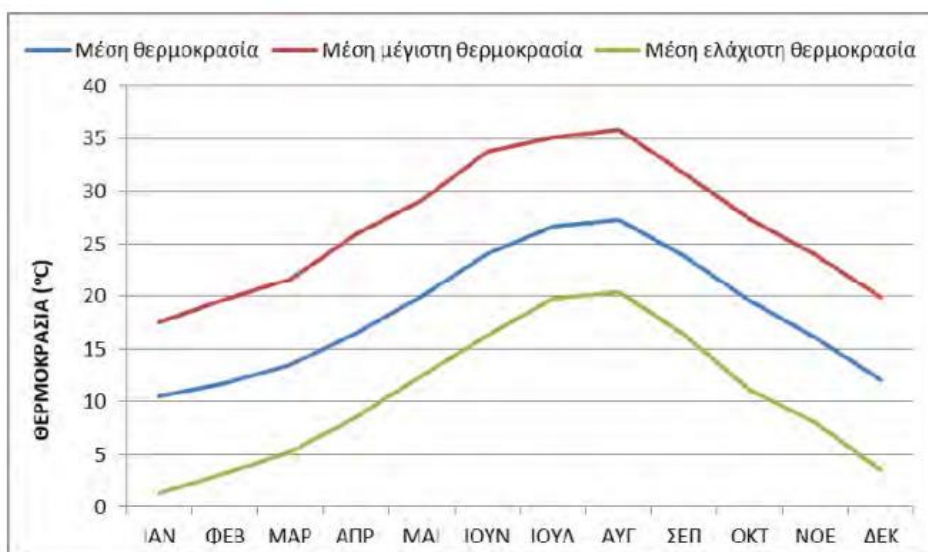
Θερμοκρασία

Οι μέγιστες θερμοκρασίες στην περιοχή παρατηρούνται κατά τους μήνες Ιούλιου και Αύγουστο και η ελάχιστη κατά τον μήνα Ιανουάριο. Η μέση, η μέγιστη και η ελάχιστη θερμοκρασία κάθε μήνα παρουσιάζονται στον παρακάτω Πίνακα 4.4. και στο αντίστοιχο Διάγραμμα 4.3.

Πίνακας 4.4.: Μέση – Μέγιστη – Ελάχιστη Μηνιαία Θερμοκρασία.

ΜΗΝΑΣ	Ι	Φ	Μ	Α	Μ	Ι	Ι	Α	Σ	Ο	Ν	Δ
Μέση Θερμοκρασία (°C)	10.5	11.8	13.5	16.4	19.9	24.1	26.7	27.3	23.9	19.6	16.1	12.0
Μέση Μέγιστη Θερμοκρασία (°C)	17.5	19.7	21.7	25.9	29.2	33.8	35.2	35.9	31.8	27.4	24.0	19.9
Μέση Ελάχιστη Θερμοκρασία (°C)	1.3	3.2	5.2	8.6	12.4	16.2	19.8	20.4	16.4	11.1	8.0	3.5

Διάγραμμα 4.3.: Μέση – Μέγιστη – Ελάχιστη Μηνιαία Θερμοκρασία.



Ανεμολογικά Στοιχεία

Με βάση τα ετήσια ανεμολογικά στατιστικά στοιχεία προκύπτει ότι η επικρατούσα διεύθυνση ανέμων κατά τη διάρκεια του έτους είναι βόρεια. Στον Πίνακα 4.4. δίδονται οι διευθύνσεις με τις αντίστοιχες μέσες εντάσεις των επικρατέστερων ανέμων για κάθε μήνα του έτους.

Πίνακας 4.4.: Μέση μηνιαία διεύθυνση και ένταση ανέμων.

ΜΗΝΑΣ	Ι	Φ	Μ	Α	Μ	Ι	Ι	Α	Σ	Ο	Ν	Δ
Μέση Διεύθυνση Ανέμων	SE	SSE	SE	W	W	WNW	W	W	W	SE	SE	SE
Μέση Ένταση Ανέμων (km/h)	10.0	12.0	11.3	10.8	10.8	11.1	11.3	10.6	9.7	8.8	9.5	9.9

4.2 Δίαιτα επιφανειακών υδάτων

Στη σημερινή του κατάσταση, το ακίνητο δέχεται ύδατα από έξι (6) συνολικά υδατορέματα, τα οποία καταλήγουν στην παραλιακή ζώνη μέσω έργων διευθέτησης.

Η επικείμενη αξιοποίηση του ακινήτου θα συμπεριλαμβάνει νέα έργα διευθέτησης των ρεμάτων κατόπιν υδραυλικής μελέτης που εκπονήθηκε για το σκοπό αυτό.

Αναλυτική περιγραφή των παραπάνω έχει δοθεί στο κεφ.2.2.

4.3 Υδρολιθολογικές ενότητες - κατείσδυση

Για τον χαρακτηρισμό του βαθμού υδροπερατότητας των γεωλογικών σχηματισμών είναι διεθνώς παραδεκτή η ταξινόμηση του συντελεστή υδροπερατότητας, (k), κατά Terzaghi & Peck (1967) που παρουσιάζεται στον ακόλουθο Πίνακα.

Πίνακας κατηγοριών συντελεστή υδροπερατότητας

Συντελεστής k (m/sec)	Χαρακτηρισμός
$> 10^{-3}$	ΥΨΗΛΗ
$10^{-3} - 10^{-5}$	ΜΕΤΡΙΑ
$10^{-5} - 10^{-7}$	ΧΑΜΗΛΗ
$10^{-7} - 10^{-9}$	ΠΟΛΥ ΧΑΜΗΛΗ
$< 10^{-9}$	ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΑΔΙΑΠΕΡΑΤΟΣ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ

Οι γεωλογικοί σχηματισμοί που χαρτογραφήθηκαν στην άμεση περιοχή της εξεταζόμενης έκτασης, διαχωρίζονται σε μία υδρολιθολογική ενότητα, όπως φαίνεται παρακάτω :

Υδρολιθολογική ενότητα 1. Σχηματισμοί μεγάλης υδατοπερατότητας (καρστικοί)

Περιλαμβάνουν ουσιαστικά του ασβεστόλιθους Παντοκράτορα που αποτελούν το υδρογεωλογικό υπόβαθρο του ακινήτου στο σύνολό του.

Πρόκειται για σχηματισμούς μεγάλης έως πολύ μεγάλης υδατοπερατότητας, η οποία οφείλεται στην κυκλοφορία των υδάτων διαμέσου του δευτερογενούς κυρίως πορώδους, λόγω καρστικοποίησης.

Οι λοιποί σχηματισμοί (ανθρωπογενείς αποθέσεις), δεν διαδραματίζουν υδρογεωλογικό ρόλο, λόγω της μικρής έκτασης και όγκου τους.

Στην **εικ.4.1** παρατίθενται, ενδεικτικά εύρη υδραυλικών παραμέτρων για διάφορους γεωλογικούς σχηματισμούς.

Ο μέσος συντελεστής κατείσδυσης για παρόμοιους ασβεστολιθικούς σχηματισμούς λαμβάνει αντιπροσωπευτικές τιμές εντός του εύρους 40 – 50%.

Rock types	Porosity		Permeability range (m/s)							Well yields			Type of water bearing unit
	Primary (grain) %	Secondary (fracture)*	10 ⁰	10 ⁻²	10 ⁻⁴	10 ⁻⁶	10 ⁻⁸	10 ⁻¹⁰	High	Medium	Low		
			Very high	High	Medium	Low	Very low	Impermeable					
Sediments, unconsolidated													
Gravel	30-40		—————							—————			Aquifer
Coarse sand	30-40		—————							—————			Aquifer
Medium to fine sand	25-35		—————							—————			Aquifer
Silt	40-50	Occasional	—————							—————			Aquiclude
Clay, till	45-55	Often fissured	—————							—————			Aquiclude
Sediments, consolidated													
Limestone, dolostone	1-50	Solutions joints, bedding planes	—————							—————			Aquifer or aquiclude
Coarse, medium sandstone	<20	Joints and bedding planes	—————							—————			Aquifer or aquiclude
Fine sandstone	<10	Joints and bedding planes	—————							—————			Aquifer or aquiclude
Shale, siltstone	—	Joints and bedding planes	—————							—————			Aquiclude or aquifer
Volcanic rocks, e.g. basalt	—	Joints and bedding planes	—————							—————			Aquifer or aquiclude
Plutonic and metamorphic rocks	—	Weathering and joints decreasing as depth increases	—————							—————			Aquiclude or aquifer

* Rarely exceeds 10%.

estimation of secondary permeability from discontinuity frequency

Term	Permeability		
	k (m/s)	Rock mass description	Interval (m)
Very closely to extremely closely spaced discontinuities	Less than 0.2	Highly permeable	10 ⁻² -1
Closely to moderately widely spaced discontinuities	0.2-0.6	Moderately permeable	10 ⁻⁵ -10 ⁻²
Widely to very widely spaced discontinuities	0.6-2.0	Slightly permeable	10 ⁻⁹ -10 ⁻⁵
No discontinuities	Over 2.0	Effectively impermeable	Less than 10 ⁻⁹

Table 13.3 Typical void sizes for granular, fractured and other materials, and associated permeabilities.

Material	Void size (m)	Permeability (ms ⁻¹)
Clay	<10 ⁻⁶ to 10 ⁻⁵	<10 ⁻⁸
Silt	10 ⁻⁵ to 10 ⁻⁴	10 ⁻⁸ to 10 ⁻⁶
Sand	10 ⁻⁴ to 10 ⁻³	10 ⁻⁶ to 10 ⁻²
Gravel	10 ⁻³ +	10 ⁻² to 10 ⁰
Fracture	10 ⁻² to 10 ⁻²	10 ⁻² to 10 ⁰
Karst	10 ⁻² +	10 ⁰ +
Tunnels	10 ⁰ +	10 ⁰ +
Caves	10 ¹ +	infinite

Εικ.4.1. Υδραυλικές παράμετροι για διάφορες κατηγορίες εδαφών και πετρωμάτων (Quarterly Journal of Engineering Geology).

4.4 Υδρογεωλογία

Συσχέτιση με το οικείο ΣΔΛΑΠ

Σε σχέση με τη 2^η αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Στερεάς Ελλάδας (υπ' αριθμ. Πράξη 19 της 29.4.2024,(ΦΕΚ 84/Α/2024)) επισημαίνονται τα εξής :

- Η περιοχή χωροθέτησης της Στρατηγικής Επένδυσης ανήκει στο Ανατολικό Εσωτερικό Αρχιπέλαγος Ιονίου (ΕΧΙΝΑΔΕΣ) (ΕΛ0415C0003N) με έκταση 228,61km² και με μέτρια οικολογική και καλή χημική κατάσταση.
- Στην περιοχή του γηπέδου δεν εντοπίζονται ιδιαιτέρως Τροποποιημένα ΥΣ και Τεχνητά ΥΣ.
- Εντός της περιοχής χωροθέτησης της Στρατηγικής Επένδυσης, δεν εντοπίζονται ύδατα αναψυχής ούτε ακτές κολύμβησης.
- Η περιοχή χωροθέτησης ανήκει στο Υπόγειο Υδατικό σύστημα Ακαρνανικών Ορέων (ΕΛ0400020). Η ποσοτική και ποιοτική κατάσταση του συγκεκριμένου ΥΥΣ κρίνεται **καλή**. Η ποσότητα των αντλήσεων από το υδατικό σύστημα είναι πολύ μικρότερη από τα ετησίως ανανεώσιμα υδατικά αποθέματα. Οι απολήψεις αυτές δεν επηρεάζουν τα συνδεδεμένα επιφανειακά συστήματα ή οικοσυστήματα.
- Εντός της περιοχής μελέτης δεν εντοπίζονται περιοχές ευαίσθητες στην παρουσία θρεπτικών ουσιών,
- Δεν εντοπίζονται στην περιοχή ευπρόσβλητες στη Νιτρορρύπανση περιοχές.

Υδρογεωλογία περιοχής ενδιαφέροντος

Η επικράτηση των ασβεστολιθικών σχηματισμών στην περιοχή του γηπέδου αλλά και στην ανάντη ζώνη, έχει σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία καρστικού υπόγειου υδροφορέα εκτεθειμένου στο θαλάσσιο μέτωπο με υδροστατική στάθμη πλησίον του απόλυτου υψόμετρου 0, η οποία ανέρχεται προς την ενδοχώρα με ήπια υδραυλική κλίση.

Οι παραπάνω υδρογεωλογικές συνθήκες επιβεβαιώνονται και από την ανόρυξη δύο (2) υδρογεωτρήσεων στην ανάντη ζώνη και εντός του ακινήτου, σε υψόμετρα της τάξης των 65-70m και σε απόσταση περί τα 1000m από τη (φυσική) ακτογραμμή, οι οποίες συνάντησαν υδροφορία με μέτριας ποιότητας (υφάλμυρο) νερό. Η παροχή των γεωτρήσεων αυτών καλύπτει τις βασικές ανάγκες τω σημερινών δραστηριοτήτων της ΝΑΒΙΠΕ.

4.5 Υδατικό δυναμικό περιοχής - υδροδότηση

Στην ευρύτερη περιοχή του γηπέδου υφίστανται λιγοστά σημεία υδροληψίας που υδρομαστεύουν την καρστική ζώνη, όπως φαίνεται στην εικ.4.2., όπου απεικονίζονται και οι δύο νόμιμες γεωτρήσεις του ακινήτου. Οι άδειες χρήσεις νερού των γεωτρήσεων αυτών (Γ1-κύρια, Γ2-εφεδρική) παρατίθενται στο Παράρτημα Δ.

Η υδροδότηση της ΝΑΒΙΠΕ καλύπτεται σήμερα από τις γεωτρήσεις αυτές.

Σε περίπτωση που προκύψουν μεγαλύτερες απαιτήσεις ως προς τις υδρευτικές ανάγκες της νέας επένδυσης (είτε ποιοτικά είτε ποσοτικά), υπάρχει δυνατότητα κάλυψής τους από τις πηγές Αγ. Δημητρίου (Λάμπρας) οι οποίες αποτελούν έναν από τους σημαντικότερους υδατικούς πόρους της Δυτ. Στερεάς Ελλάδας και εκφορτίζουν το καρστικό υδροφόρο σύστημα Λάμπρας - Λεσινίου.

Οι πηγές βρίσκονται σε ευθεία απόσταση περί τα 8km ΑΒΑ του γηπέδου. Εμφανίζονται υπό μορφή πλήθους αναβλύσεων σ' ένα μέτωπο μήκους 3km που αναπτύσσεται δυτικά του Πενταλόφου μέχρι και το μικρό λόφο του Αγ. Δημητρίου. Εκδηλώνονται στην επαφή των Τριαδικών λατυποπαγών της Ιόνιας ενότητας, που περιέχουν και γύψους, με τις λεπτομερείς ιλυοαμμώδεις αποθέσεις της προσχωματικής πεδιάδας του Λεσινίου που καλύπτουν την σε βάθος συνέχεια τους.

Αναμφισβήτητα, οι πηγές αυτές, από άποψη στερεοπαροχής, αποτελούν τις σημαντικότερες της δυτικής Στερεάς Ελλάδας ενώ εκτίμηση της παροχής αυτής έχει γίνει στο παρελθόν από διάφορους ερευνητές με τιμές της τάξης των **15.000 – 35.000m³/h.**



Εικ.4.2. Καταγραμμένα σημεία ύδατος περιμετρικά της εξεταζόμενης έκτασης. Με κόκκινο χρώμα επισημαίνονται τα ανενεργά πηγάδια. Με πράσινο χρώμα οι ενεργές γεωτρήσεις και με κίτρινο χρώμα τα ενεργά πηγάδια (πηγή : Βάση δεδομένων ΥΠΕΝ – ΕΜΣΥ, Δεκ.2022).

4.6 Υδροχημικά χαρακτηριστικά

Για την κύρια γεώτρηση (Γ1) που υδροδοτεί τη σημερινή δραστηριότητα στο ακίνητο υπάρχουν διαθέσιμα δεδομένα χημικών αναλύσεων νερού.

Τα αποτελέσματα αυτά παρατίθενται στους πίνακες 4.5 & 4.6.

Πίνακας 4.5.: Αποτελέσματα μηνιαίων χημικών αναλύσεων γεώτρησης Γ1, για το διάστημα 30/03/2021 έως 30/09/2022.

ΗΜ/ΜΙΑ	pH	Αγωγιμότητα (mS/cm)	Αλατότητα	Αιωρούμενα Στερεά (TSS)	Πτητικά Αιωρούμενα Στερεά (MVSS)	Αμμωνιακό Άζωτο (mgN/L)	Νιτρικό Άζωτο (mgN/L)	Νιτρώδες Άζωτο (mgN/L)	Ολικό Άζωτο (mgN/L)	Ολικός φώσφορος (mg P/L)	Πετρελαιοειδή & Λάδια (mg/L)	E-coli (CFU/100mL)	Total Coliforms	Εντερόκοκκοι (CFU/100mL)	Mn (ppb)	Fe (ppb)	Ag (ppb)	As (ppb)	Cd (ppb)	Cr (ppb)	Cu (ppb)	Hg (ppb)	Ni (ppb)	Pb(ppb)	Zn (ppb)
30/3/2021	8,09	7,23	4	11	10	0,04	2,65	0,01	2,87	*	15,4	0	10	0	*	*	*	13,37	0,06	*	*	*	*	*	15,1 1
27/4/2021	7,82	7,05	3,8	16	9	0,01	2,36	0,01	2,4	*	2,6	1	5,5	0	*	*	1,7	13,01	0,85	*	*	*	*	*	*
26/5/2021	7,94	6,09	3,3	0,83	0	0,02	1,79	<0,01	2,46	*	5,6	0	>200 0	5	*	*	1,95	10,69	0,77	*	*	*	2,12	*	*
16/6/2021	7,66	6,52	3,6	9	5,5	0,02	1,68	<0,01	1,72	0,01	20	0	0	0	*	*	*	10,38	0,91	*	*	*	2,42	*	*
30/6/2021	7,9	5,92	3,2	5,5	1	*	1,65	<0,01	1,66	*	0,2	0	0	0	*	*	19,1 5	14,1	0,92	2,07	*	*	3,14	*	*
22/7/2021	7,64	5,88	3,2	4,5	0,5	*	1,64	<0,01	1,69	0,01	12,6	0	55	10	*	*	6,62	10,26	0,81	*	*	*	6,01	*	*

Πίνακας 4.5.: Αποτελέσματα μηνιαίων χημικών αναλύσεων γεώτρησης Γ1, για το διάστημα 30/03/2021 έως 30/09/2022.

ΗΜ/ΜΙΑ	pH	Αγωγιμότητα (mS/cm)	Αλατότητα	Αιωρούμενα Στερεά (TSS)	Πτητικά Αιωρούμενα Στερεά (VSS)	Αμμωνιακό Άζωτο (mgN/L)	Νιτρικό Άζωτο (mgN/L)	Νιτρώδες Άζωτο (mgN/L)	Ολικό Άζωτο (mgN/L)	Ολικός φώσφορος (mg P/L)	Πετρελαιοειδή & Λάδια (mg/L)	E-coli (CFU/100mL)	Total Coliforms	Εντερόκοκκοι (CFU/100mL)	Mn (ppb)	Fe (ppb)	Ag (ppb)	As (ppb)	Cd (ppb)	Cr (ppb)	Cu (ppb)	Hg (ppb)	Ni (ppb)	Pb(ppb)	Zn (ppb)
28/7/2021	8,02	5,58	3	5	2	0,06	1,64	<0,01	1,74	0,02	12	0	30	5	*	*	3,78	9,19	1,03	*	*	*	17,6 9	*	*
3/8/2021	7,61	5,59	3	3	2	0,01	1,56	*	2	0,04	5,8	5	70	0	*	*	0,61	6,86	0,37	*	2,62	*	*	5,97	*
26/8/2021	7,77	6,88	3,8	13,5	6,5	0,075	1,31	*	1,77	0,06	5	5	295	10	*	*	45,3 2	7,03	0,37	*	11,0 5	*	0,7	1,05	*
30/9/2021	7,75	9,22	5,2	10,5	3	0,01	1,29	*	1,52	*	6,4	0	10	10	*	1,21	2,05	10,32	0,02	*	4,78	*	5,35	*	*
26/10/2021	7,15	0,94	0,4	1,5	1,5	*	13,0 3	0,01	13,8 1	*	2,4	5	1120	35	*	*	*	1,64	*	4,45	*	*	*	*	27,6 1
29/11/2021	7,25	1,2	0,2	1,5	0,5	0,05	9,49	*	10,5 8	*	3	0	230	0	*	*	*	1,47	*	8,07	0,28	*	2,95	0,36	4,12

Πίνακας 4.5.: Αποτελέσματα μηνιαίων χημικών αναλύσεων γεώτρησης Γ1, για το διάστημα 30/03/2021 έως 30/09/2022.

ΗΜ/ΜΙΑ	pH	Αγωγιμότητα (mS/cm)	Αλατότητα	Αιωρούμενα Στερεά (TSS)	Πτητικά Αιωρούμενα Στερεά (MVSS)	Αμμωνιακό Άζωτο (mgN/L)	Νιτρικό Άζωτο (mgN/L)	Νιτρώδες Άζωτο (mgN/L)	Ολικό Άζωτο (mgN/L)	Ολικός φώσφορος (mg P/L)	Πετρελαιοειδή & Λάδια (mg/L)	E-coli (CFU/100mL)	Total Coliforms	Εντερόκοκκοι (CFU/100mL)	Mn (ppb)	Fe (ppb)	Ag (ppb)	As (ppb)	Cd (ppb)	Cr (ppb)	Cu (ppb)	Hg (ppb)	Ni (ppb)	Pb(ppb)	Zn (ppb)
20/12/2021	7,27	1,28	0,6	1,5	0,5	*	7,74	*	7,75	*	10,6	0	130	0	*	*	*	3,43	*	1,91	*	*	*	1,95	22,8 2
17/1/2022	7,3	1,16	0,5	0,5	0	*	7,87	*	7,88	*	26,6	0	30	0	*	*	-	5,58	0,22	*	*	*	*	*	-
31/3/2022	7,1	1,98	1	*	*	*	8,05	0,01	8,06	*	24,2	0	0	0	*	*	-	0,06	0,26	*	3,07	*	17,8 7	*	-
19/4/2022	8,34	6,18	3,4	6	4,5	*	8,52	<0,01	8,52	*	37,2	0	85	0	*	*	-	-	0,34	*	*	*	0,1	7,32	-
26/5/2022	8,17	8,8	4,9	3,25	1,5	*	7,02	*	7,02	<0,01	28,8	0	5	0	*	*	-	-	-	*	44,1 3	*	*	9,94	-
20/6/2022	7,75	9,55	5,4	2,8	1,8	0,1	7,42	0,01	7,53	0,02	24,2	0	665	10	*	-	-	-	0,4	*	1,31	*	*	4,63	-

Πίνακας 4.5.: Αποτελέσματα μηνιαίων χημικών αναλύσεων γεώτρησης Γ1, για το διάστημα 30/03/2021 έως 30/09/2022.

ΗΜ/ΜΙΑ	pH	Αγωγιμότητα (mS/cm)	Αλατότητα	Αιωρούμενα Στερεά (TSS)	Πτητικά Αιωρούμενα Στερεά (MVSS)	Αμμωνιακό Άζωτο (mgN/L)	Νιτρικό Άζωτο (mgN/L)	Νιτρώδες Άζωτο (mgN/L)	Ολικό Άζωτο (mgN/L)	Ολικός φώσφορος (mg P/L)	Πετρελαιοειδή & Λάδια (mg/L)	E-coli (CFU/100mL)	Total Coliforms	Εντερόκοκκοι (CFU/100mL)	Mn (ppb)	Fe (ppb)	Ag (ppb)	As (ppb)	Cd (ppb)	Cr (ppb)	Cu (ppb)	Hg (ppb)	Ni (ppb)	Pb(ppb)	Zn (ppb)
28/6/2022	7,64	11,56	6,6	6	0	0,03	6,86	0,01	6,9	*	5,8	0	55	0	*	-	-	-	0,46	*	39,29	*	3,13	5,01	-
22/7/2022	8	10,28	5,8	3	1	*	7,84	<0,01	7,84	*	3	0	715	55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26/7/2022	7,19	10,73	6,1	3,25	2,25	0,03	7,58	*	7,61	*	3,4	0	0	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2/8/2022	8,03	12,6	7,2	3,75	2,5	0,04	7,15	<0,01	7,19	*	17,2	0	170	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31/8/2022	7,88	12,55	7,2	3,5	2,5	0,01	7,16	*	7,17	0,02	30,2	0	45	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30/9/2022	7,8	8,43	4,7	4,25	1,5	*	6,81	<0,01	6,81	*	4,3	0	5	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* Η παράμετρος δεν ανιχνεύτηκε.

Πίνακας 4.6.: Αποτελέσματα της 06/02/2023 χημικής ανάλυσης της γεώτρησης Γ1.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	Όρια ΚΥΑ Γ1(δ)/ΓΠ οικ.67322/2018
Αριθμός αποικιών σε 22°C	>300 cfu / mL	100 / mL
Αριθμός αποικιών σε 37°C	22 cfu / mL	20 / mL
Escherichia coli	48 cfu / 250 mL	0 cfu / 100 mL*
Enterococcus	0 cfu / 250 mL	0 cfu / 100 mL*
Pseudomonas aer.	50 cfu / 250 mL	0 cfu / 100 mL*
pH 20 °C	7,1	6,50—9,50
Αγωγιμότητα 20 °C	604 μS/cm	<2500
Άλατα	668 mg/L	<1500
Αιωρούμενα στερεά / TSS	<1 mg/L	-
Σκληρότητα ολική	850 mg/L CaCO ₃	-
Αλκαλικότητα ολική	<10 mg/L CaCO ₃	-
Αλκαλικότητα Φαιν/λεΐνης	<10 mg/L CaCO ₃	-
Μόνιμη Σκληρότητα	455 mg/L CaCO ₃	-
Όξινα Ανθρακικά	241 mg/L HCO ₃ ⁻	-
Ανθρακικά	<10 mg/L CO ₃ ⁻²	-
Νάτριο	0 mg/L	200
Κίνδυνος αλατώσεως	0 SAR	<50
Ιόντα Θειικά	<20 mg/L	250
Ιόντα Χλωρίου	46 mg/L	250
Νιτρικά ιόντα	2 mg/L	50
Ιόντα Νιτρώδη	0.008 mg/L	0,5
Ιόντα Φωσφορικά	1.1 mg/L	5,0 ως ολικός P
Ιόντα Αμμωνιακά	<0.10 mg/L	0,5
Κάλιο	9 mg/L	12

Πίνακας 4.6.: Αποτελέσματα της 06/02/2023 χημικής ανάλυσης της γεώτρησης Γ1.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	Όρια ΚΥΑ Γ1(δ)/ΓΠ οικ.67322/2018
Μόλυβδος	<0.010 mg/L	0,01
Κάδμιο	<0.010 mg/L	0,005
Χαλκός	0.1 mg/L	2
Σίδηρος	0.11 mg/L	0,2
Μαγγάνιο	<0.010 mg/L	0,05
Χρώμιο εξασθενές	<0.10 mg/L	0,05
Χρώμιο ολικό	0.02 mg/L	0,050 για ολικό
Χρώμα	<5 Pt-Co	-
Οσμή	Αποδεκτή	-
Γεύση	Αποδεκτή	-
Θολότητα	<0.1 NTU	-

5. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕΙΣΜΙΚΟΤΗΤΑΣ – ΕΔΑΦΙΚΗΣ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ

5.1 Σεισμικότητα

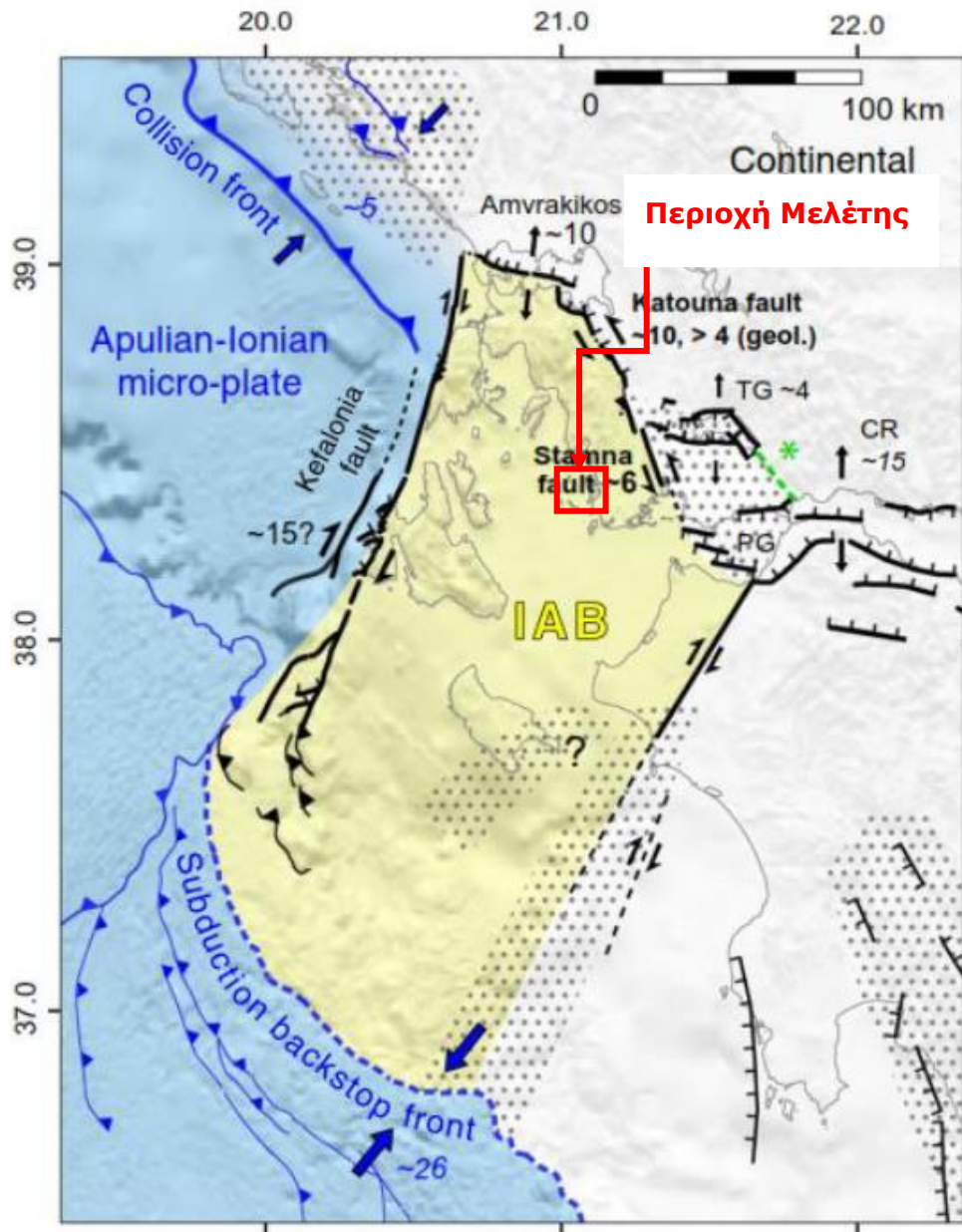
Γεωτεκτονικό καθεστώς Δυτικής Ελλάδας-Αιτωλοακαρνανίας

Στον νομό Αιτωλοακαρνανίας έχουν σημειωθεί ισχυροί σεισμοί και έχουν χαρτογραφηθεί μεγάλα ενεργά ρήγματα. Τα πιο σημαντικά ρήγματα περιλαμβάνουν το ρήγμα της Κατούνας και το ρήγμα της λίμνης Τριχωνίδος

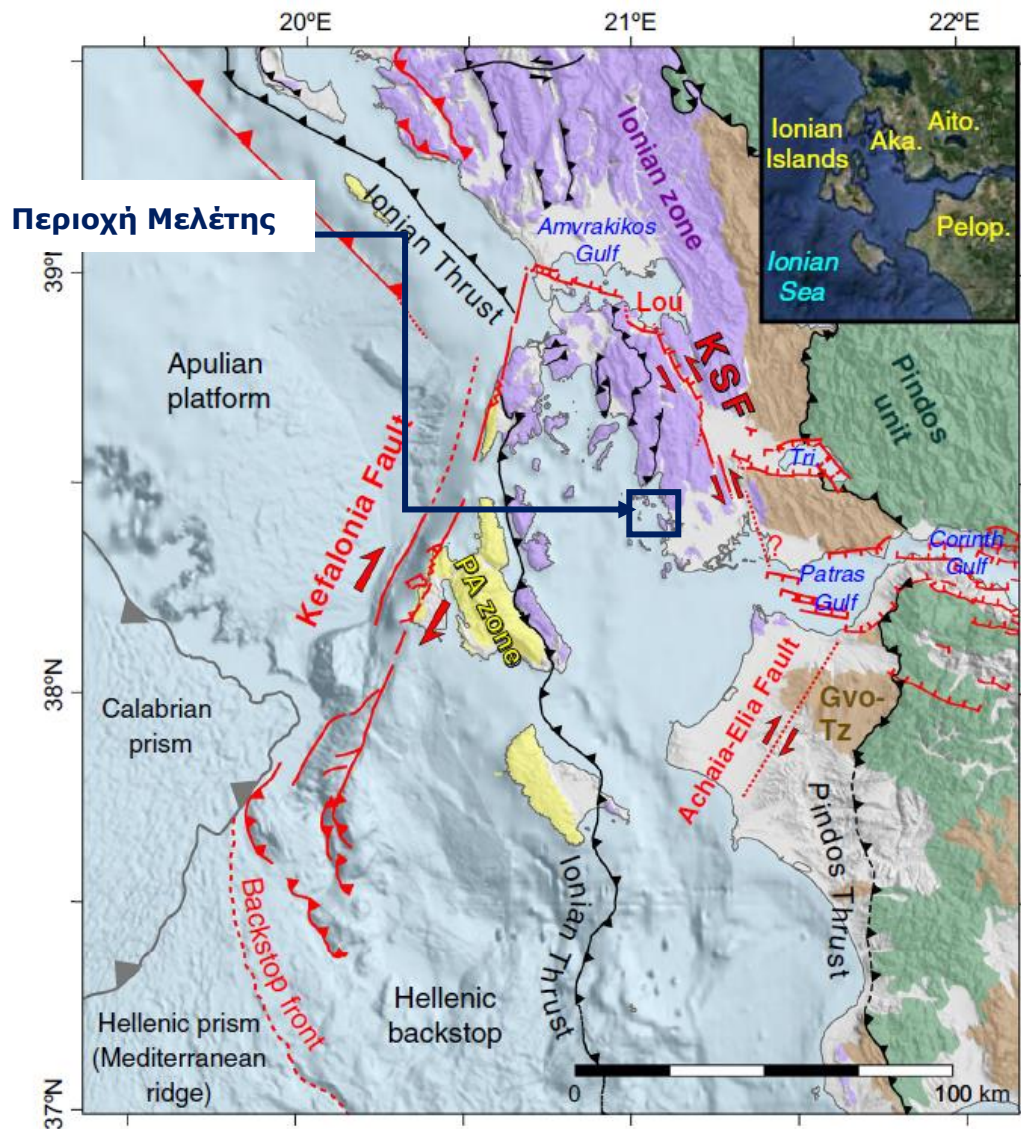
Σύμφωνα με τα δεδομένα πρόσφατης έρευνας (Perouse , et al., 2016) προτάθηκε η ύπαρξη μιας μικροπλάκας στην περιοχή, αυτή των Ιόνιων Νήσων-Αιτωλοακαρνανίας, βάσει μετρήσεων GPS και τεκτονικών δεδομένων. Η μικροπλάκα αυτή, σχηματίστηκε κατά την περίοδο του Πλειστοκαίνου μετά την δημιουργία του ρήγματος της Κεφαλλονιάς και την επιταχυνόμενη διάνοιξη του Κορινθιακού κόλπου, περιλαμβάνοντας τα Ιόνια νησιά και την Ακαρνανία (**Εικ.5.1**).

Ένα σύνολο ενεργών ρηγμάτων οριζόντιας ολίσθησης, με προσανατολισμό ΒΒΔ-ΝΝΑ διεύθυνσης παρουσιάζεται στην **εικ.5.2**. και ονομάζεται ζώνη ρηγμάτων Κατούνας- ΚSF. Αυτή η ζώνη, μήκους περίπου 40 km, καταλήγει σε δύο λεκάνες: τον Αμβρακικό κόλπο στα βόρεια και την λεκάνη της λίμνης Τριχωνίδας στα νότια. Μεταξύ της λίμνης Τριχωνίδας και του Αμβρακικού κόλπου, το σύστημα ολίσθησης ενώνεται με τα κανονικά ρήγματα του Λουτρακίου.

Μολονότι έχει μελετηθεί το τεκτονικό καθεστώς της περιοχής, υπάρχει έλλειψη συνεχούς παρακολούθησης και καταγραφής της παραμόρφωσης που υφίστανται ο φλοιός στην περιοχή της Αιτωλοακαρνανίας. Η συνεχής καταγραφή των παραμορφώσεων του εδάφους κρίνεται αναγκαία λόγω της εγγύτητας ενεργών ρηγμάτων με μεγάλες πόλεις και υποδομές (Λύρος, 2022).



Εικ.5.1- Η μικροπλάκα Ιονίων Νήσων – Αιτωλοακαρνανίας από Perouse et al., 2016.



Εικ.5.2- Τεκτονικός χάρτης της Δυτικής Ελλάδας από Perouse et al., 2016.

Σεισμικότητα- Ιστορική Σεισμικότητα του Νομού Ακαρνανίας

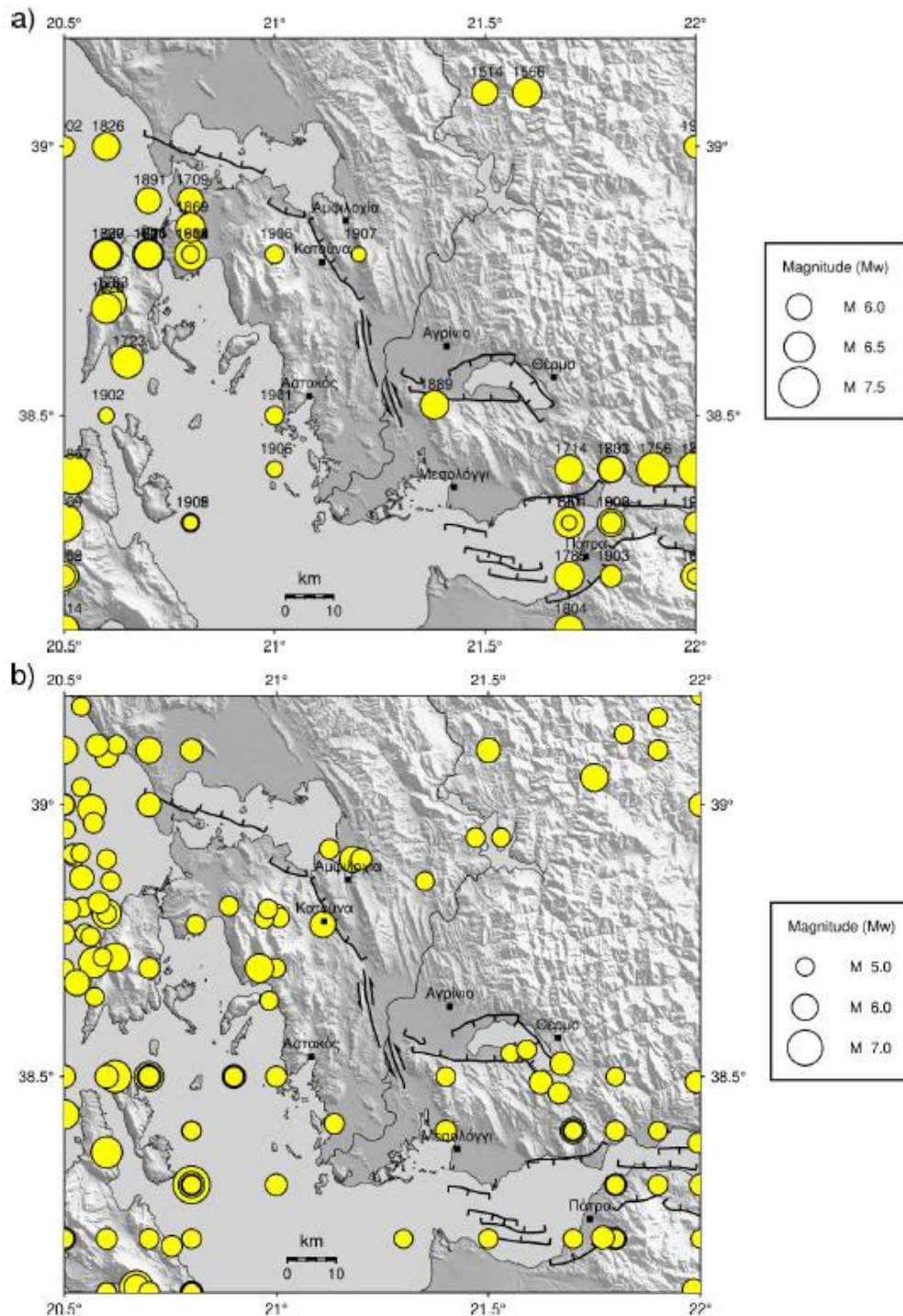
Αναλύοντας την ιστορική σεισμικότητα της Ακαρνανίας (Λύρος, 2022), δεν προκύπτουν μεγάλοι μεγέθους σεισμοί (Ambraseys, 2009, Papazachos and Papazachou, 2003) με πιθανή εξαίρεση τον σεισμό της 25/08/1889 που η εστία του χωροθετείται νότια του Αγρινίου, όπως αναφέρεται από τους Albinì et al (2017).

Ευρύτερα της περιοχής, μεγάλοι ιστορικοί σεισμοί αναφέρονται κυρίως σε τεκτονικές δομές που συνορεύουν με την Αιτωλοακαρνανία, ιδιαίτερα στο ρήγμα της Κεφαλλονιάς και στον Κορινθιακό Κόλπο. Σύμφωνα με τα ιστορικά αλλά και τα ενόργανα σεισμολογικά δεδομένα, η περιοχή της λίμνης Τριχωνίδας δεν έχει υποστεί μεγάλους σεισμούς (Ambraseys, 2009 Kassaras et al., 2014) εκτός ίσως από τον σεισμό της 25/08/1889 ($M > 6$) του οποίου η τοποθεσία, νότια Αγρινίου, παραμένει ασαφώς καθορισμένη (Albinì et al., 2017).

Οι ισχυρότεροι σεισμοί στην περιοχή (για την ενόργανη περίοδο) σημειώθηκαν στην ανατολική πλευρά της λίμνης Τριχωνίδας. Συγκεκριμένα ο σεισμός του Δεκεμβρίου 1975 $M_I 6,0$ εντοπίστηκε 3 km ΝΑ της λίμνης Τριχωνίδας (Delibasis and Carydis, 1977) και σειρά σεισμών τον Απρίλιο 2007 $M_I 4,1- 4,8$ συνδέθηκαν με κανονικά ρήγματα προσανατολισμένα ΒΔ-ΝΑ (Kassaras et al., 2014).

Ο Αμβρακικός Κόλπος παρουσιάζει και αυτός κάποιους αξιόλογους σεισμούς $M > 4$ όπως τον σεισμό τον Οκτώβριο του 2014, $M_I 5,2$ που βρίσκεται βόρεια της Αμφιλοχίας και τον πιο πρόσφατο $M_I 4,7$ στις 13 Ιουλίου 2019 6 χλμ ΝΑ της Αμφιλοχίας.

Κατά μήκος της ρηξιγενούς ζώνης της Κατούνας, πλησίον της οποίας απαντάται και η ΝΑ.ΒΙ.ΠΕ. Αστακού, δεν έχουν καταγραφεί αξιόλογοι σεισμοί είτε σε όργανα είτε σε ιστορικά δεδομένα.



Εικ.5.3- α) Ιστορική σεισμικότητα στο νομό Αιτωλοακαρνανίας (Parazachos and Parazachou, 2003, Albini et al., 2017). Διακρίνονται οι πιο σημαντικές ρηξιγενείς ζώνες, ρηξιγενής ζώνη Κατούνας, και κανονικά ρήγματα Τριχωνίδας, Αμβρακικού, Πατραϊκού.
 β) ενόργανη σεισμικότητα (1900-2021, σεισμοί με μέγεθος >5).

5.2 Σεισμολογικά στοιχεία

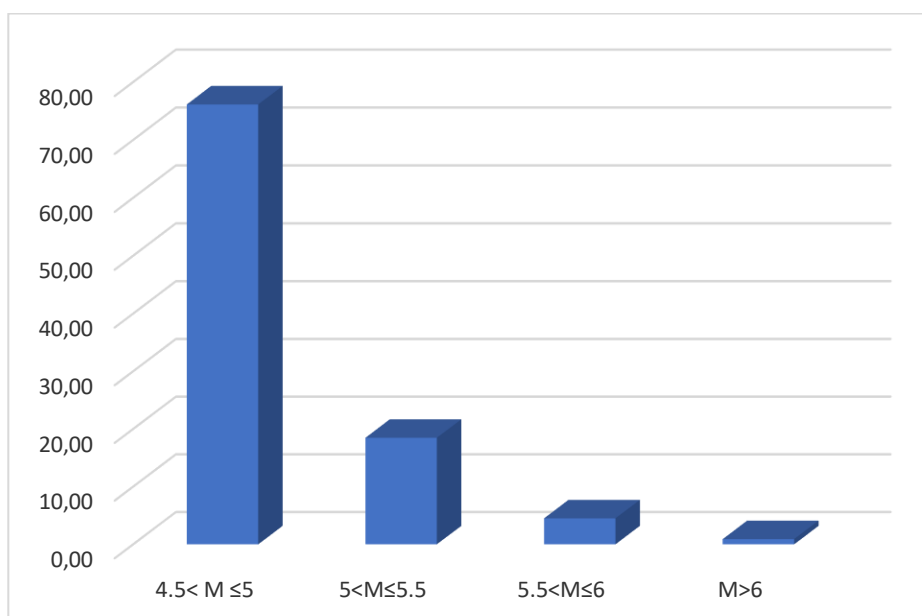
Σύμφωνα με στοιχεία του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών, οι σεισμοί μεγέθους ($M \geq 4,5$) που έλαβαν χώρα κατά την περίοδο 1964 - 2022, σε ακτίνα 100 περίπου χιλιομέτρων από την περιοχή μελέτης, είναι συνολικά 222 και παρουσιάζονται στο διάγραμμα κατανομής που ακολουθεί. Τα στοιχεία των σεισμών εξήχθησαν από ενόργανες καταγραφές.

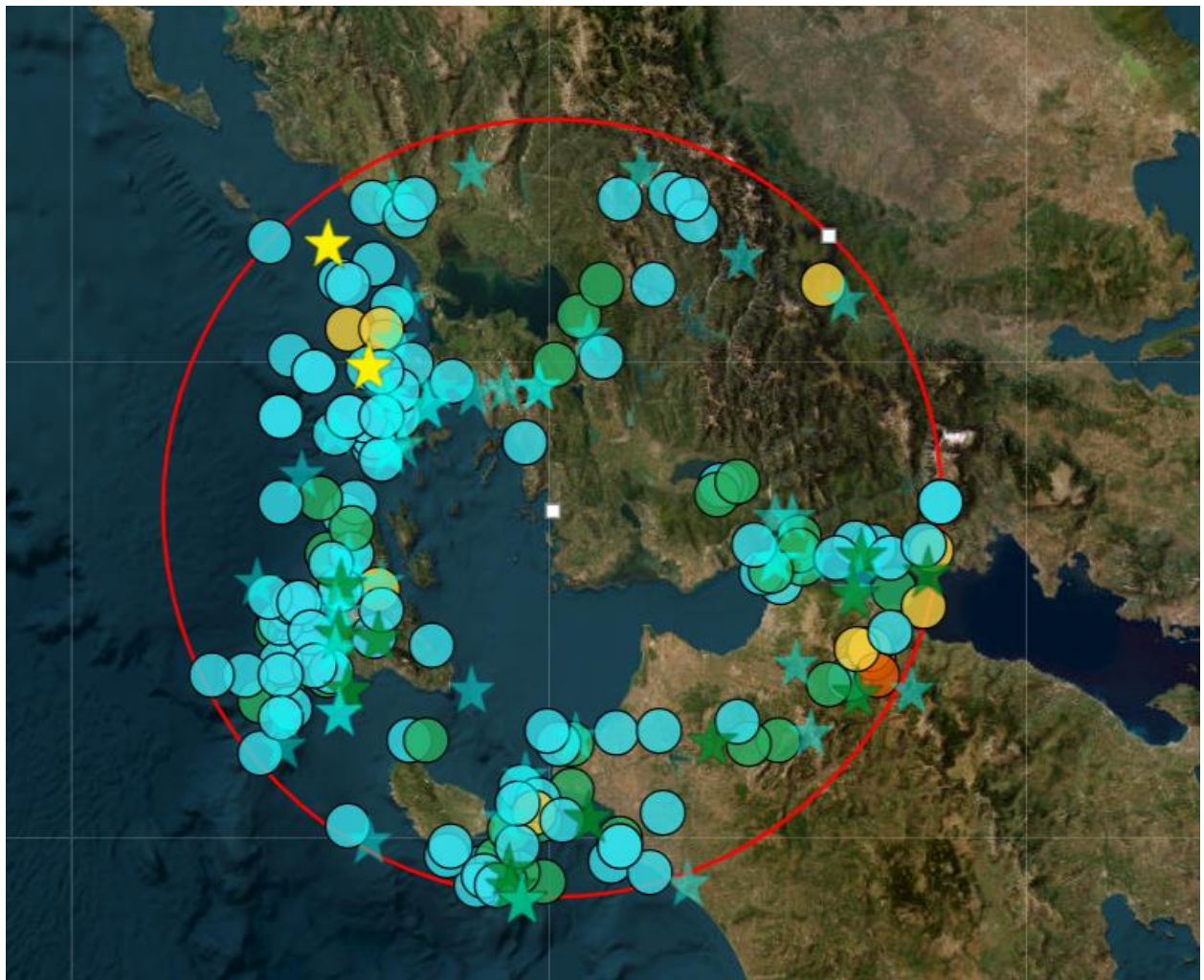
Σύμφωνα με την **εικ.5.4.** παρατηρείται ότι η μεγαλύτερη συχνότητα σεισμών απαντάται περιμετρικά της υπό εξέταση περιοχής.

Πίνακας 5.1: Πίνακας πλήθους σεισμών ανά τάξη μεγέθους, για τη χρονική περίοδο 1964-2022.

Μεγέθη	Σύνολο σεισμών
$4.5 \leq M \leq 5$	169
$5 < M \leq 5.5$	41
$5.5 < M \leq 6$	10
$M > 6$	2
Συνολικοί σεισμοί ≥ 4.5	222

Διαγρ.5.1- Ποσοστιαία κατανομή των σεισμικών μεγεθών ($4.5 \leq M < 6$ ρίχτερ) κατά την χρονική περίοδο 1964-2022 (πηγή πρωτογενών δεδομένων: Γεωδυναμικό Ινστιτούτο Αστεροσκοπείου Αθηνών).





Μέγεθος	Βάθος (Km)
○ M < 2.5	○ < 15
○ 2.5 ≤ M < 4.0	○ 15 - 30
○ 4.0 ≤ M < 5.0	○ 30 - 60
★ M ≥ 5.0	○ 60 - 100
	○ ≥ 100

Εικ.5.4.- Χάρτης σεισμών με $M \geq 4,5$ που συνέβησαν σε ακτίνα 100km γύρω από την περιοχή της ΝΑ.ΒΙ.ΠΕ. για την περίοδο 1964-2022 (Γεωδυναμικό Ινστιτούτο Αστεροσκοπείου Αθηνών).

5.3 Σεισμική επικινδυνότητα

Σεισμική επικινδυνότητα της περιοχής είναι μια ποσότητα της οποίας μέτρο αποτελεί η αναμενόμενη ένταση της σεισμικής κίνησης στη περιοχή αυτή. Η ένταση μπορεί να μετρηθεί με την αναμενόμενη εδαφική επιτάχυνση ή την εδαφική ταχύτητα ή την εδαφική μετάθεση της σεισμικής κίνησης ή με την αναμενόμενη σεισμική ένταση.

Η σεισμική επικινδυνότητα καθορίζεται από φυσικούς παράγοντες όπως είναι η σεισμικότητα, οι ιδιότητες της σεισμικής εστίας και του μέσου διάδοσης των σεισμικών κυμάτων και οι ιδιότητες του εδάφους θεμελίωσης.

Σύμφωνα με τον ισχύοντα Ελληνικό Αντισεισμικό Κανονισμό, η περιοχή βρίσκεται στη ζώνη Σεισμικής Επικινδυνότητας II (ζώνη μέσης σεισμικής επικινδυνότητας). Η σεισμική επιτάχυνση (A) του εδάφους δίνεται από τον τύπο:

$$A=a \bullet g$$

όπου: a = ο συντελεστής σεισμικής επιτάχυνσης

g =η επιτάχυνση της βαρύτητας

Ο συντελεστής σεισμικής επιτάχυνσης, a , έχει ορισθεί για τη ζώνη II ίσος με 0,24.



Εικ.5.5- Χάρτης Ζωνών Σεισμικής Επικινδυνότητας (ΟΑΣΠ, ΕΑΚ 2003)

Η κατηγοριοποίηση των γεωλογικών σχηματισμών της περιοχής μελέτης βάσει ΕΑΚ, δίνεται στον **πιν.5.2.** που ακολουθεί.

Οι τιμές των Χαρακτηριστικών περιόδων T_1 και T_2 (sec), σύμφωνα με τον Αντισεισμικό Κανονισμό για την κατηγορία Α είναι αντιστοίχως 0,10 και 0,40, και για την κατηγορία Β είναι αντιστοίχως 0,15 και 0,60.

Πίνακας 5.2.: Κατηγορίες Γεωλογικών Σχηματισμών περιοχής έργου βάσει της σεισμικής επικινδυνότητάς τους (ΕΑΚ 2000).

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Γεωλογικός σχηματισμός
A	<ul style="list-style-type: none"> • Βραχώδεις ή ημιβραχώδεις σχηματισμοί εκτεινόμενοι σε αρκετή έκταση και βάθος, με την προϋπόθεση ότι δεν παρουσιάζουν έντονη αποσάθρωση. • Στρώσεις πυκνού κοκκώδους υλικού με μικρό ποσοστό ιλυοαργιλικών προσμίξεων, πάχους μικρότερου των 70 μ. • Στρώσεις πολύ σκληρής προσυμπιεσμένης αργίλου πάχους μικρότερου των 70 μ. 	→ Ασβεστόλιθοι Παντοκράτορα
B	<ul style="list-style-type: none"> • Εντόνως αποσαθρωμένα βραχώδη ή εδάφη που από μηχανική άποψη μπορούν να εξομοιωθούν με κοκκώδη. • Στρώσεις κοκκώδους υλικού μέσης πυκνότητας, πάχους μεγαλύτερου των 5 μ. ή μεγάλης πυκνότητας πάχους μεγαλύτερου των 70 μ. • Στρώσεις σκληρής προσυμπιεσμένης αργίλου πάχους μεγαλύτερου των 70 μ. 	→ Κοκκώδη επιχώματα του υφιστάμενου έργου (εφόσον είναι καλώς συμπυκνωμένα)
Γ	<ul style="list-style-type: none"> • Στρώσεις κοκκώδους υλικού μικρής σχετικής πυκνότητας, πάχους μεγαλύτερου των 5 μ. ή μέσης πυκνότητας πάχους, μεγαλύτερου των 70 μ. • Ιλυοαργιλικά εδάφη μικρής αντοχής σε πάχος μεγαλύτερο των 5 μ. 	
Δ	<ul style="list-style-type: none"> • Έδαφος με μαλακές αργίλους υψηλού δείκτη πλαστικότητας ($I_p > 50$), συνολικού πάχους μεγαλύτερου των 10 μ. 	
X	<ul style="list-style-type: none"> • Χαλαρά λεπτόκοκκα αμμοιλιώδη εδάφη υπό τον υδάτινο ορίζοντα, που ενδέχεται να ρευστοποιηθούν (εκτός αν ειδική μελέτη αποκλείει τέτοιο κίνδυνο, ή γίνει βελτίωση των μηχανικών τους ιδιοτήτων). • Εδάφη που βρίσκονται δίπλα σε εμφανή τεκτονικά (ενεργά) ρήγματα. • Απότομες κλιτείς καλυπτόμενες με προϊόντα χαλαρών πλευρικών κορημάτων. • Χαλαρά κοκκώδη ή μαλακά ιλυοαργιλλικά εδάφη, εφόσον έχει αποδειχθεί ότι είναι επικίνδυνα από άποψη δυναμικής συμπυκνώσεως ή απώλειας αντοχής. • Πρόσφατες χαλαρές επιχωματώσεις (μπάζα). Οργανικά εδάφη. • Εδάφη κατηγορίας Γ με επικινδύνως μεγάλη κλίση. 	→ Αποθέσεις μπάζων και υλικών εκσκαφής επί φυσικού εδάφους ή θαλάσσιου πυθμένα → Επιχώματα αμμώδους σύστασης υπό τον υδροφόρο ορίζοντα ή εντός της θάλασσας.

6. ΤΕΧΝΙΚΟΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΤΩΝ ΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΩΝ

6.1 Γενικά

Οι παράγοντες που συναξιολογούνται προκειμένου να χαρακτηριστεί μία περιοχή ως προς τη γεωλογική της καταλληλότητα, έχουν σε γενικές γραμμές ως εξής :

- ο Μορφολογική κλίση αναγλύφου
- ο Προσανατολισμός επιπέδων στρώσης/σχιστότητας και δικτύου διακλάσεων των γεωλογικών βραχωδών σχηματισμών
- ο Βαθμός αποσάθρωσης – εξαλλοίωση πετρωμάτων (γεγονός που επηρεάζει άμεσα τη διατμητική αντοχή κατά μήκος των επιφανειών ασυνέχειας)
- ο Πάχος και ιδιότητες μανδύα αποσάθρωσης
- ο Συνεκτικότητα / πυκνότητα εδαφικών σχηματισμών
- ο Κακή ή ανύπαρκτη διευθέτηση ομβρίων υδάτων / επιφανειακών απορροών.
- ο Δίαιτα υπογείων υδάτων
- ο «Πρόβλεψη» της τεχνικογεωλογικής συμπεριφοράς, μέσω καταγραφής προβλημάτων σε παρόμοιους σχηματισμούς στην ευρύτερη περιοχή.

Στο παρόν κεφάλαιο παρατίθεται μία ποιοτική εκτίμηση των αμιγώς τεχνικογεωλογικών παραμέτρων των γεωλογικών σχηματισμών με βάση, τις επιτόπου παρατηρήσεις και βιβλιογραφικά δεδομένα, συνδυασμένα με μακροχρόνια εμπειρία σε εκπόνηση γεωτεχνικών μελετών εφαρμογής σε διάφορους γεωλογικούς σχηματισμούς

6.2 Τεχνικογεωλογική αξιολόγηση σχηματισμών

6.2.1 Τεχνικογεωλογική συμπεριφορά σχηματισμών στην προς πολεοδόμηση έκταση

Σημαντική ιδιομορφία του υπό μελέτη ακινήτου είναι ότι μεγάλο τμήμα του καλύπτεται από ανθρωπογενείς αποθέσεις, οι οποίες διαχωρίζονται σε υλικά επιχωμάτων και αποθέσεις ασύνδετων υλικών εκσκαφών αντίστοιχα. Οι δύο αυτές κατηγορίες ανθρωπογενών αποθέσεων παρουσιάζουν εντελώς διαφορετική συμπεριφορά μεταξύ τους. Καλύπτουν δε, το ασβεστολιθικό υπόβαθρο το οποίο αποτελεί το μοναδικό φυσικό γεωλογικό σχηματισμό της περιοχής του ακινήτου.

Αναλυτικότερα, η αποτίμηση των τεχνικογεωλογικών χαρακτηριστικών ανά εντοπισθέντα σχηματισμό, έχει ως εξής :

Τεχνητές αποθέσεις (ΤΕ1)

Εντοπίζονται κυρίως στο ΒΑ τμήμα του γηπέδου και περιλαμβάνουν προϊόντα εκσκαφής του ασβεστολιθικού υποβάθρου, προσωρινά αποθεθειμένα ή υποτυπωδώς διαστρωμένα σε θέσεις όπου, είτε συνέβαλαν στην εξομάλυνση του αναγλύφου, είτε παρέμειναν σε αναμονή σε σωρούς προκειμένου (μέσω σπαστήρα και κοσκίνων) να γίνει περαιτέρω επεξεργασία/διαχωρισμός τους για να χρησιμοποιηθούν μελλοντικά σε κατασκευή επιχωμάτων.

Τα υλικά αυτά είναι χαλαρά έως ελαφρώς συνεκτικά και ανομοιογενή ενώ η κοκκομετρική τους διαβάθμιση περιλαμβάνει κυρίως αδρομερείς φάσεις κατατασσόμενες στις κατηγορίες GW, GP, GM έως και GC κατά USCS.

Τα υλικά αυτά δεν θα πρέπει να χρησιμοποιούνται ως έδαφος θεμελίωσης σε καμία περίπτωση. Θα απαιτηθεί αφαίρεσή τους σε περίπτωση δόμησης στις θέσεις αυτές, γεγονός που είναι εφικτό λόγω του μικρού εκτιμώμενου πάχους τους.

Αναφορικά με την καταλληλότητα των υλικών εκσκαφής για κατασκευή επιχωμάτων μελλοντικών αναγκών του έργου, αυτή θα πρέπει να αποτιμάται κατόπιν κατάταξής τους σύμφωνα με την ΠΤΠ – Χ1, όπου τα υλικά διαχωρίζονται σε κατηγορίες Ε0,Ε1,Ε2,Ε3,Ε4 (βλ. πιν.6.1).

Υλικά επιχωμάτων (ΤΕ2)

Πρόκειται για υλικά, ελεγχόμενης κοκκομετρικής διαβάθμισης τα οποία έχουν τεχνητά συμπυκνωθεί (π.χ. με οδοστρωτήρα) για τις ανάγκες κατασκευής των υφιστάμενων υποδομών.

Με βάση τα υπάρχοντα δεδομένα, δεν είναι γνωστά τα τεχνικά χαρακτηριστικά των επιχωμάτων αυτών, ιδίως στην περιοχή των κρηπιδωμάτων της τεχνητής χερσαίας ζώνης του έργου. Ως εκ τούτου, δεν υπάρχουν ακριβείς πληροφορίες για παραμέτρους όπως:

- Πάχος επιχωμάτων,
- Κοκκομετρική διαβάθμιση
- Ύπαρξη επάλληλων στρώσεων διαφορετικής κοκκομετρίας,
- Ύπαρξη τεχνητών ογκολίθων ή πρισμάτων προστασίας υποθαλάσσιων υποδομών,
- Παρεμβολή εξυγιαντικής στρώσης και τεχνικά – γεωμετρικά χαρακτηριστικά αυτής.

Για όλους τους παραπάνω λόγους και πριν από οποιαδήποτε εργασία στην περιοχή της τεχνητής χερσαίας ζώνης θα πρέπει απαραίτητως να γίνει γεωτεχνικός έλεγχος με τη βοήθεια έρευνας που θα περιλαμβάνει ερευνητικές γεωτρήσεις κατάλληλου βάθους.

Πίνακας 6.1 Ταξινόμηση εδαφικών υλικών για κατασκευή σώματος επιχωμάτων

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΔΑΦΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ/ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΛΙΚΟΥ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΥΛΙΚΟΥ ΔΙΕΡΧΟΜΕ ΝΟ ΑΠΟ ΚΟΣΚΙΝΟ #200	ΟΡΙΑ ATTER BERG	CBR	ΔΙΟΓΚΩΣΗ %	ΟΡΓΑΝΙΚΑ %	ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤ ΗΤΑ ΓΙΑ ΧΡΗΣΗ
E4	Μέγιστος κόκκος ≤ 8 cm	≤ 25%	LL ≤ 30 PI ≤ 10	> 20	~0	~0	ΑΡΙΣΤΟ
E3	Μέγιστος κόκκος ≤ 8 cm	≤ 25 %	LL ≤ 30 PI ≤ 10	> 10	~0	~0	ΠΟΛΥ ΚΑΛΟ
E2	Μέγιστος κόκκος ≤ 10 cm	≤ 35 %	LL ≤ 40	> 5	≤ 2%	< 1	ΚΑΤΑΛΛΗΛΟ
E1	Μέγιστος κόκκος ≤ 20 cm. Ποσοστό υλικού με περιεκτικότητα κόκκων μεταξύ 20 cm και 15 cm ≤ 25%		LL ≤ 40 PI ≤ 15 ή LL ≤ 65 PI (0,6LL-9)	> 3	≤ 3%	< 2	ΑΠΟΔΕΚΤΟ
E0	Υλικό που δεν ανήκει στις παραπάνω κατηγορίες						ΑΠΟΔΕΚΤΟ ΥΠΟ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ

Βραχώδεις σχηματισμοί (ασβεστόλιθοι)

Πρόκειται για τους ασβεστόλιθους που αποτελούν αποκλειστικά το γεωλογικό υπόβαθρο του ακινήτου, οι οποίοι εμφανίζονται σχετικά υγιείς, συμπαγείς, ελαφρώς έως μέτρια καρστικοποιημένοι και με επίπεδα στρώσης που κατά κανόνα εμφανίζουν μικρή κλίση προς δυτικά – βορειοδυτικά (της τάξης των 10-25°).

Αναλυτικότερα, σε σχέση με τις οποιοσδήποτε εργασίες πολεοδόμησης, η αναμενόμενη συμπεριφορά των σχηματισμών αυτών έχει ως εξής :

Πρανή : Προτείνεται γενική διαμόρφωση των πρανών με γενική κλίση 2:1 (υ:β), χωρίς να αναμένονται αστοχίες. Τούτο επιβεβαιώνεται και από την κατάσταση των σημερινών πρανών τα οποία ευσταθούν με την παραπάνω κλίση (~62°) και με διαμόρφωση ενδιάμεσου αναβαθμού ανά 10m ύψους.

Σε κάθε περίπτωση διάνοιξης νέων, υψηλών πρανών ορυγμάτων συνιστάται επιτόπου αποτύπωση από γεωλόγο – γεωτεχνικό με σύνταξη αντίστοιχου τεκτονικού διαγράμματος και σχετικής μελέτης, από όπου θα καθορίζεται η επιτρεπόμενη κλίση. Σε περίπτωση πρανούς που κριθεί επισφαλές, θα πρέπει να εφαρμόζονται κατάλληλα μέτρα, όπως π.χ. διαμόρφωση ενδιάμεσου αναβαθμού, κατασκευή αγκυρώσεων κλπ.

Προβλήματα από κυκλοφορία υπογείων υδάτων δεν αναμένονται σε εκσκαφές άνω της θαλάσσιας στάθμης.

Θεμελιώσεις : Λόγω της βραχώδους σύστασης των γεωλογικών σχηματισμών, δεν αναμένονται προβλήματα φέρουσας ικανότητας / καθιζήσεων. Η επιτρεπόμενη μέση κατακόρυφη τάση έδρασης δύναται να ληφθεί με σχετική ασφάλεια έως και 2.5kg/cm².

Καρστικά έγκοιλα : Ο βαθμός καρστικοποίησης του σχηματισμού είναι αρκετά μεγάλος. Θα πρέπει να δίνεται προσοχή κατά τις εκσκαφές πλησίον της στάθμης θεμελίωσης και να διερευνάται η «συνέχεια» κάθε ύποπτης ρωγμής με περαιτέρω διάνοιξη με μηχανικά μέσα προκειμένου να διαπιστωθεί αν διευρύνεται σημαντικά έτσι ώστε να εγκυμονεί κινδύνους. Σε περίπτωση συνάντησης εγκοίλου και αφού προσδιοριστούν οι διαστάσεις του, θα γίνεται πλήρωσή του με ογκολίθους και σκυρόδεμα.

6.2.2 Συσχετισμός τεχνικογεωλογικών παραμέτρων και φυσικομηχανικής συμπεριφοράς

Στον **πίνακα 6.2** που ακολουθεί παρουσιάζονται τα βασικά φυσικομηχανικά χαρακτηριστικά των παραπάνω σχηματισμών κατόπιν διαχωρισμού τους σε τεχνικογεωλογικές ενότητες.

Πιν.6.2. Κατάταξη των γεωλογικών σχηματισμών σε τεχνικογεωλογικές ενότητες – συσχετισμός με γεωλογικούς κινδύνους

Τεχνικογεωλογική ενότητα (ΤΕ)	Γεωλογικοί σχηματισμοί	Αντοχή σε διάβρωση	Εκσκαψιμότητα	Υδατοπερατότητα	Συσχετισμός με γεωλογικούς κινδύνους / πιθανά προβλήματα σχετικά με:					Παρατηρήσεις
					Φέρουσα ικανότητα	Καθιζήσεις	Φαινόμενα ρευστοποίησης	Φαινόμενα διόγκωσης	Αστοχίες σε φυσικά ή τεχνητά πρηνή - ερπυσμοί	
T.E.1	Αποθέσεις υλικών παλαιών εκσκαφών	-	Εύκολα με συνήθη μηχανικά μέσα	Υψηλή	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	⁽¹⁾ Στο υποθαλάσσιο τμήμα της τεχνητής χερσίας ζώνης, όπου και θα απαιτηθεί γεωτεχνικός έλεγχος
T.E.2	Επιχώματα	-	Ευκολα έως μέτρια με μηχανικά μέσα	Υψηλή	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ ⁽¹⁾	-	ΟΧΙ	
T.E.3	Ασβεστόλιθοι	Μέτρια	Δύσκολη με μηχανικά μέσα	Υψηλή έως πολύ υψηλή	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	

6.2.3 Γεωλογικά καταστροφικά φαινόμενα, οφειλόμενα σε ανθρωπογενείς παρεμβάσεις

Δεν εντοπίζονται τέτοια φαινόμενα στο εξεταζόμενο γήπεδο ή στην εγγύς περιοχή του. Γενικότερα, οι υφιστάμενες υποδομές εμφανίζονται ανθεκτικές από κατασκευής τους έως και σήμερα.

6.2.4 Συσχετισμός συνθηκών θεμελίωσης κατασκευών και τεχνικογεωλογικής συμπεριφοράς γεωλογικών σχηματισμών

Από τα παραπάνω καθίσταται σαφές ότι :

- A.** Για οποιαδήποτε εργασία δόμησης επί του ασβεστολιθικού υποβάθρου:
- Δεν αναμένονται προβλήματα φέρουσας ικανότητας εδάφους για συνήθεις τιμές τάσης έδρασης (π.χ. < 250kPa (ή 2,5kg/cm²)),
 - Δεν αναμένονται προβλήματα καθιζήσεων,
 - Υπάρχει μικρή πιθανότητα εντοπισμού καρστικών εγκοίλων σε περιπτώσεις εκσκαφών, ειδικότερα πλησίον της θαλάσσιας στάθμης ή στη γειτονία μεγάλων διαρρήξεων της βραχομάζας.
- B.** Για οποιαδήποτε εργασία δόμησης σε περιοχές του ακινήτου που καλύπτονται από αποθέσεις υλικών εκσκαφών (TE1), θα πρέπει απαραίτητως να προηγηθεί απομάκρυνσή τους. Εφόσον απαιτείται από τις απαιτήσεις του σχεδιασμού του χώρου, οι αποθέσεις θα αντικαθίστανται με κατασκευή επιχωμάτων σύμφωνα με τις απαιτούμενες κατασκευαστικές προδιαγραφές της νομοθεσίας.
- Γ.** Για οποιαδήποτε εργασίας δόμησης ή κατασκευής τεχνικών / λιμενικών υποδομών στην περιοχή της τεχνητής χερσαίας ζώνης, θα πρέπει να γίνει έλεγχος των τεχνικών χαρακτηριστικών των υφιστάμενων επιχωμάτων και υποδομών με τη βοήθεια γεωτεχνικής έρευνας. Στα πλαίσια της έρευνας αυτής, θα γίνουν έλεγχοι έναντι αστοχιών διαφόρων τύπων, υιοθετώντας αυστηρούς συντελεστές ασφαλείας σύμφωνα με τις ισχύουσες προδιαγραφές (EC7, EC8 κλπ).

6.2.5 Ενδεχόμενα προβλήματα αστάθειας ορυγμάτων – υπόγεια ύδατα

Χερσαία πρηνή

Όπως προκύπτει από τη μελέτη της συμπεριφοράς των υφιστάμενων πρηνών του έργου, δεν εντοπίζονται προβλήματα γενικής ευστάθειας για διαμόρφωσή τους με κλίση ενδιάμεσων αναβαθμών της τάξης του 2:1 (υ:β).

Τοπικά προβλήματα σε διάνοιξη νέων πρηνών είναι πιθανόν να συναντηθούν από «συνδυασμούς» δικτύων διακλάσεων με δυσμενή προσανατολισμό, όπου δύναται να προκαλέσουν σφηνοειδείς αποκολλήσεις ή ανατροπές. Τα επίπεδα στρώσης των ασβεστολίθων έχουν γενικά ήπιες κλίσεις και δεν προκαλούν προβλήματα ευστάθειας ή αποκολλήσεων. Συνιστάται απλός γεωτεχνικός έλεγχος σε θέσεις διάνοιξης νέων ορυγμάτων.

Υποθαλάσσια πρηνή

Αφορούν σε τεχνητά πρηνή που θα προκύψουν από τυχόν επέκταση των υφιστάμενων λιμενικών έργων. Σε τέτοιες περιπτώσεις θα απαιτηθεί αναλυτικός γεωτεχνικός έλεγχος καθώς και οριστική λιμενική μελέτη, βασιζόμενη σε γεωτεχνικά δεδομένα. Η μελέτη αυτή θα διασφαλίσει την ευστάθεια τυχόν μελλοντικών έργων καθώς και τη «συναρμογή» παλαιών και νέων υποδομών.

Η στάθμη των υπογείων υδάτων αφορά στον καρστικό υδροφορέα της περιοχής, του οποίου η υδροστατική επιφάνεια σχηματίζεται πλησίον της θαλάσσιας στάθμης. Το γεγονός αυτό θα πρέπει να ληφθεί υπόψη σε περιπτώσεις θεμελίωσης έργων και εκσκαφών πλησίον του απολ. υψομέτρου μηδέν.

7. ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑ

Στα πλαίσια της παρούσας, βάσει των γεωλογικών - τεχνικογεωλογικών στοιχείων που αναπτύχθηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια, συντάχθηκε χάρτης γεωλογικής καταλληλότητας της εξεταζόμενης έκτασης (σχέδιο **ΓΚ.1**, κλ. 1:200).

Κατόπιν συνολικής αξιολόγησης των διαθέσιμων στοιχείων, οι ζώνες καταλληλότητας που απεικονίζονται επί του χάρτη και οι αντίστοιχες προτάσεις ανά περιοχή, έχουν ως εξής:

ΖΩΝΕΣ ΓΕΩΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ

ΖΩΝΕΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΕΣ ΓΙΑ ΔΟΜΗΣΗ

Κ1. Περιοχές χαμηλών έως μέσων μορφολογικών κλίσεων (<45%) επί φυσικού, βραχώδους ασβεστολιθικού υποβάθρου. Δεν αναμένονται προβλήματα φέρουσας ικανότητας ή καθιζήσεων κατά τη θεμελίωση κατασκευών. Τα πρηνή ορυγμάτων δύναται να διαμορφώνονται με κλίση της τάξης των 60° (2:1) χωρίς να αναμένονται γενικά προβλήματα ευστάθειας ή καταπτώσεων. Συνιστάται προσοχή για τυχόν ύπαρξη καρστικών εγκοίλων, ειδικότερα πλησίον θέσεων ρηγμάτων.

Κ2. Περιοχές ήπιων μορφολογικών κλίσεων ή επίπεδες, οι οποίες καλύπτονται από- μικρού πάχους- υλικά επιχωμάτων των υφιστάμενων υποδομών. Δεν αναμένονται τεχνικογεωλογικά προβλήματα.

ΖΩΝΕΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΕΣ ΥΠΟ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΓΙΑ ΔΟΜΗΣΗ

ΚΠ1. Λιμενικές υποδομές τεχνητής χερσαίας ζώνης υφιστάμενων έργων. Για οποιαδήποτε εργασία εντός των περιοχών αυτών (π.χ. επέκταση κρηπιδωμάτων, κατασκευή λιμενικών υποδομών, θεμελίωση κτιριακών εγκαταστάσεων κλπ) απαιτείται γεωτεχνική έρευνα/μελέτη, μέσω της οποίας θα διερευνηθεί ο τρόπος κατασκευής των σημερινών έργων (π.χ. πάχος και διαβάθμιση επιχωμάτων, ύπαρξη ή μη ζώνης εξυγίανσης κλπ) και θα υπολογιστούν συντελεστές ασφαλείας έναντι φαινομένων ρευστοποίησης, ευστάθειας υποθαλάσσιων πρηνών, φέρουσας ικανότητας και καθιζήσεων.

ΚΠ2. Περιοχές απόθεσης υλικών εκσκαφών και μπάζων. Τα υλικά αυτά θα πρέπει απαραίτητως να απομακρυνθούν μέχρι αποκάλυψης του φυσικού εδάφους πριν από οποιαδήποτε εργασία πολεοδόμησης.

ΖΩΝΕΣ ΑΚΑΤΑΛΛΗΛΕΣ ΓΙΑ ΔΟΜΗΣΗ

Α.Κ.1. Περιοχές εντός των οριογραμμών των υδατορεμάτων όπως προέκυψαν από την υδραυλική μελέτη (πρόταση) διευθέτησής τους.

Α.Κ.2. Περιοχές υφιστάμενων ασβεστολιθικών πρυνών ορυγμάτων. Η δόμηση δεν είναι εφικτή λόγω περιορισμών που προκύπτουν από την ισχυρή μορφολογική κλίση.

8. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Διατυπώνονται οι εξής προτάσεις ανά περιοχή γεωλογικής καταλληλότητας, οι οποίες θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά τη φάση κατασκευής των νέων έργων.

Ζώνη Κ1.

- Τα ασβεστολιθικά πρηνή νέων ορυγμάτων δύναται να διαμορφώνονται με κλίση της τάξης των 60° (2:1) χωρίς να αναμένονται γενικά προβλήματα ευστάθειας ή καταπτώσεων. Συνιστάται γεωτεχνικός έλεγχος για πρηνή ύψους άνω των 10m
- Συνιστάται προσοχή για τυχόν ύπαρξη καρστικών εγκοίλων, ειδικότερα πλησίον θέσεων ρηγμάτων.
- Σε περιπτώσεις θεμελίωσης έργων και εκσκαφών πλησίον του απολ. υψομέτρου μηδέν, θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψιν η ύπαρξη μόνιμης υδροστατικής στάθμης.

Ζώνη ΚΠ1.

- Για οποιαδήποτε εργασία στην τεχνητή χερσαία ζώνη υφιστάμενων λιμενικών υποδομών (π.χ. επέκταση κρηπιδωμάτων, κατασκευή νέων λιμενικών υποδομών, θεμελίωση κτιριακών εγκαταστάσεων κλπ) **απαιτείται** γεωτεχνική έρευνα/μελέτη, μέσω της οποίας θα διερευνηθεί ο τρόπος κατασκευής των σημερινών έργων (π.χ. πάχος και διαβάθμιση επιχωμάτων, ύπαρξη ή μη ζώνης εξυγίανσης κλπ) και θα υπολογιστούν συντελεστές ασφαλείας έναντι φαινομένων ρευστοποίησης, ευστάθειας υποθαλάσσιων πρηνών, φέρουσας ικανότητας και καθιζήσεων.

Ζώνη ΚΠ2.

- Τα υλικά τεχνητών αποθέσεων (μπάζα κλπ) θα πρέπει απαραίτητως να απομακρυνθούν μέχρι αποκάλυψης του φυσικού εδάφους πριν από οποιαδήποτε εργασία πολεοδόμησης.

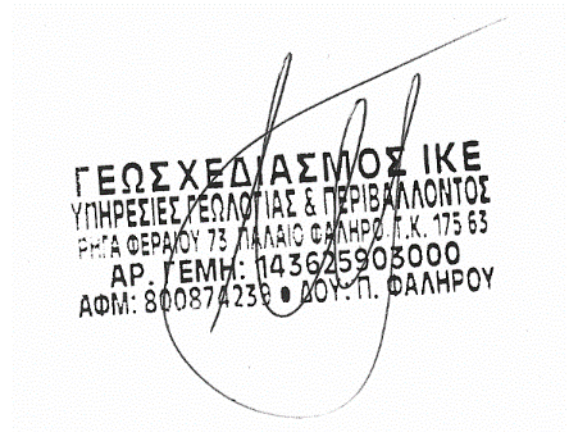
Ζώνη ΑΚ1.

- Απαγορεύεται οποιαδήποτε δόμηση εντός των τελικών οριογραμμών των υδατορεμάτων, όπως προέκυψαν από την υδραυλική μελέτη (πρόταση)

διευθέτησής τους, συμπεριλαμβανομένης οποιασδήποτε τροποποίησής τους στο μέλλον.

Ο συντάξας

Για την εταιρεία ΓΕΩΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΙΚΕ



Ιωάννης Λιαλιάρης
Γεωλόγος MSc

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Δημ. Παπανικολάου, «Γεωλογία της Ελλάδας», Αθήνα 2015.
- Γεωλογικός Χάρτης Ελλάδας – φύλλο ΕΧΙΝΑΔΕΣ (ΙΓΜΕ).
- Makropoulos. (1989). A revised and extended earthquake catalog for Greece since 1900.
- Perouse , E., Sébrier, M., Braucher, R., Chamot-Rooke, N., Bourlès, D., Briole, P., Arsenikos, S. (2016, June 29). Transition from collision to subduction in Western Greece: the Katouna–Stamna active fault system and regional kinematics.
- ΔΑΙΔΑΛΟΣ ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΗ. Στρατηγικός Σχεδιασμός 2016-2020 Δήμου Ξηρομέρου.
- Λύρος, Ε. (2022, Μάιος). Παραμόρφωση του στερεού φλοιού στην Αιτωλοακαρνανία με χρήση μόνιμων σταθμών GNSS (Διδακτορική Διατριβή).
- Πάσχος, Π. (2002). ΓΕΩΔΥΝΑΜΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΤΟΥ ΑΜΒΡΑΚΙΚΟΥ ΚΟΛΠΟΥ ΑΠΟ ΤΟ ΜΕΙΟΚΑΙΝΟ ΜΕΧΡΙ ΣΗΜΕΡΑ (Διδακτορική Διατριβή). ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ. Αθήνα.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

A. ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ



Φ1. Άποψη οχετού στην είσοδο της ΒΙ.ΠΕ.



Φ2. Κορηματικά και ποταμοχειμμάρια υλικά από διερχόμενο διευθετημένο ρέμα, ανάντη της εισόδου του γηπέδου .



Φ3. Άποψη του ασβεστολιθικού πρανούς βόρεια του οικοπέδου.



Φ4. Άποψη των υφιστάμενων κτηριακών υποδομών επί επιχωμάτων μικρού πάχους (T.E.2), στο βόρειο τμήμα της ΒΙ.ΠΕ.



Φ5. Άποψη ασβεστολιθικού πρανούς (K) στο βορειοανατολικό τμήμα του γηπέδου.



Φ6. Άποψη ασβεστολιθικού πρανούς (K) και των υλικών επίχωσης (T.E.2), στο κεντρικό τμήμα του γηπέδου.



Φ7. Άποψη διαρρήξεων και διακλάσεων εντός των Ασβεστολίθων (Κ).



Φ8. Τετραγωνικός οχετός, για στην ασφαλή όδευση του υδατορέματος κάτω από το κρηπίδωμα.



Φ9. Άποψη των συστηματικών διαρρήξεων εντός ασβεστολιθικού πρανούς (Κ).



Φ10. Άποψη του τεχνητά διαμορφωμένου χώρου και ασβεστολιθικών πρανών στο Νότιο άκρο του γηπέδου.



Φ11. Ασβεστολιθικό πρανές μεγίστου ύψους περί τα 8 m, το οποίο ευσταθεί σε γωνία κλίσης 63°.



Φ12. Άποψη των επιμέρους διαρρήξεων καθώς και της στρώσης των ασβεστολίθων (Κ), υπό τα στοιχεία $27^{\circ}/325^{\circ}$.



Φ13. Γλικά επιχωμάτων (T.E.2), όπως εμφανίζονται στο νοτιοδυτικό παραλιακό μέτωπο του γηπέδου κάτω από σκυροδετημένο κρηπίδωμα.



Φ14. Απεικόνιση της κοκκομετρικής διαβάθμισης και λιθολογίας των υλικών επιχωμάτων (T.E.2).



Φ15. Τυπική εμφάνιση των υλικών επιχωμάτων (T.E.2) ως δομικό υλικό έδρασης των επιμέρους υποδομών.



Φ16. Τυπική εμφάνιση των υλικών επιχωμάτων (T.E.2) ως δομικό υλικό έδρασης των επιμέρους κτηριακών υποδομών.



Φ17. Άποψη της στρώσης των ασβεστολίθων (K), υπό τα στοιχεία $23^{\circ}/286^{\circ}$, στο δυτικό τμήμα του γηπέδου.



Φ18. Άποψη των υλικών επιχωμάτων (T.E.2) και των ασβεστολίθων (K), στο βορειοδυτικό τμήμα του γηπέδου.



Φ19. Άποψη ασβεστολιθικών πρανών και ζώνης διέλευσης ρηγμάτων.



Φ20. Αποθέσεις μάζων και υλικών εκσκαφής εντός του πρώην θαλάσσιου χώρου (περιοχή εκτός ορίων γηπέδου)



Φ21..Άποψη ασβεστολιθικών πρανών δυτικής περιμετρικής οδού



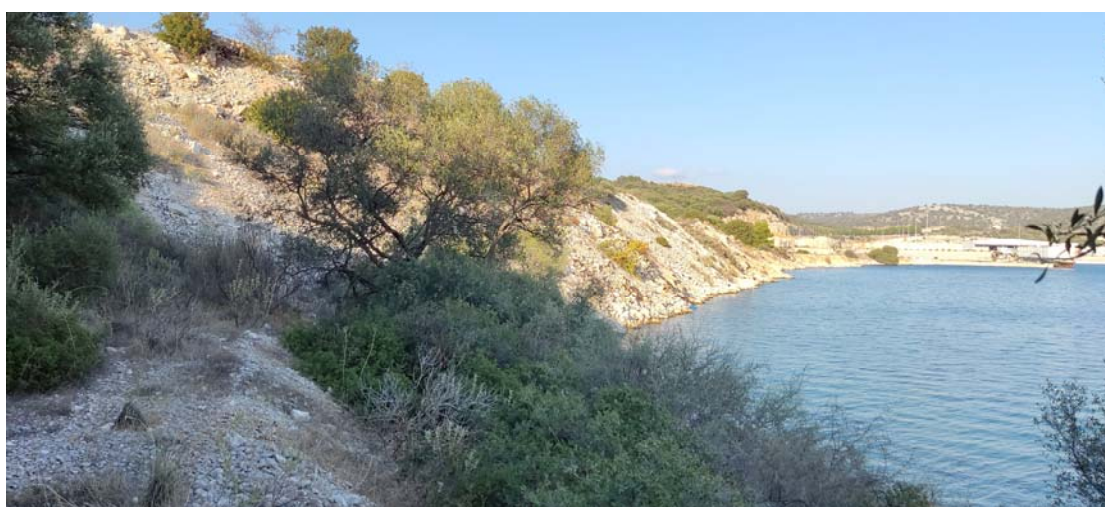
Φ22.. Άποψη ασβεστολιθικών πρανών δυτικής περιμετρικής οδού. Ζώνη ρήγματος που συνοδεύεται από έντονη μεταβολή του προσανατολισμού της στρώσης



Φ23. Περιοχή απόθεσης υλικών εκσκαφών (ΤΕ1) στο δυτικό τμήμα του γηπέδου



Φ24. Πανοραμική άποψη τεχνητής χερσαίας ζώνης από δυτικά



Φ25. Περιοχή επίχωσης θαλάσσιου χώρου (εκτός ορίων γηπέδου).



Φ26. Αμφίπλευρο ασβεστολιθικό όρυγμα στο ΒΔ όριο του γηπέδου.



Φ27. Άποψη φυσικού ασβεστολιθικού υποβάθρου (αριστερά) και τεχνητών αποθέσεων υλικών εκσκαφών (ΤΕ1) στο κεντρικό – βόρειο τμήμα του γηπέδου.



Φ28. Άποψη κοίτης υδατορέματος «2B»



Φ29. Άποψη φυσικού ασβεστολιθικού υποβάθρου στο ανατολικό όριο του ακινήτου.

B. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΑΝΤΟΧΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΩΝ

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΩΝ ΕΔΑΦΩΝ ΚΑΙ ΠΕΤΡΩΜΑΤΩΝ
(από Hoek και Bray, 1977)

Περιγραφή		Μοναδιαίο βάρος (KN/m ³) κορεσμένο/ξηρό	Γωνία τριβής (μοίρες)	Συνοχή κPa
Τύπος	Υλικό			
Χωρίς	Άμμος	Χαλαρή άμμος, ομοιόμορφης κοκκομετρικής κατανομής	19/14	28-34
		Πυκνή άμμος, ομοιόμορφης κοκκομετρικής κατανομής	21/17	32-40
		Χαλαρή άμμος, ετερόμορφης κατανομής	20/16	34-40
		Πυκνή άμμος, ετερόμορφης κατανομής	21/18	38-46
	Χαλίκια	Χαλίκια, ομοιόμορφης κατανομής	22/20	34-37
		Άμμοι και χαλίκια	19/17	48-45
συνοχή	Πέτρωμα σπασμένο ή ανατιναγμένο	Βασάλτης 22/17 Γρανίτης 20/17 Ασβεστόλιθος 19/16 Ψαμμίτης 17/13 Σχιστόλιθος Αργιλικός 20/16	40-50 45-50 35-40 35-45 30-35	

Περιγραφή		Μοναδιαίο βάρος (KN/m ³) κορεσμένο/ξερό	Γωνία τριβής (μοίρες)	Συνοχή kPa		
Τύπος	Υλικό					
Με.	Άργιλος	Μπετονίτης	13/6	7-13	10-20	
		Πολύ μαλακή οργανική άργιλος	14/6	12-16	10-30	
		Μαλακή, λίγο οργανική άργιλος	15/10	22-27	20-50	
		Μαλακή άργιλος(παγετώδης)	17/12	27-32	30-70	
		Στιφρή άργιλος(παγετώδης)	20/17	30-32	70-150	
συνοχή	(βράχος)	Σκληρά πυριγενή πετρώματα-γρανίτης, βασάλτης κ.α.	*	25 ως 30	35-45	35000-55000
		Μεταμορφωμένα πετρώματα-χαλαζίτης, γνεύσιος	25 ως 28	30-40	20000-40000	
		Σκληρά ιζηματογενή πετρώματα-ασβεστόλιθος, δολομίτης, ψαμμίτης	23 ως 28	35-45	10000-30000	
		Μαλακά ιζηματογενή πετρώματα-ψαμμίτης, άνθρακας, αργλικός σχιστόλιθος	17 ως 23	25-35	10000-20000	

*Στα πετρώματα η πυκνότητα του υλικού τους δεν μεταβάλλεται αξιόλογα μεταξύ κορεσμένης και ξηράς καταστάσεως, εκτός από μερικά πορώδη όπως π.χ. ο ψαμμίτης.

ΑΝΤΟΧΗ ΣΤΗ ΔΙΑΤΜΗΣΗ ΑΣΥΝΕΧΕΙΩΝ ΜΕ ΥΛΙΚΟ ΠΛΗΡΩΣΗΣ
(συγκέντρωση στοιχείων από Barton, 1974)

Πέτρωμα	Περιγραφή	Αντοχή μεγίστου		Παραμένουσα Αντοχή	
		c (kg/cm ²)	φ°	c' (kg/cm ²)	φ°
Βασάλτης	Αργιλικός βουβαλτικός μυλωνίτης Τριαξονική δοκιμή	2,4	42		
Αργιλικός σχιστόλιθος	Επιφάνειες στρώσεως	0,6	32		
Αργ. σχιστ. Διορίτης, πορφύρης	Αργιλικό γέμισμα (2% άργιλος, PI = 17%) Ρήγματα με αργιλικό γέμισμα, εξασθενημένος μη ιλυοαμμώδη πλήρωση	0	26,5	0	19-25
Γρανίτης	Τεκτονικά διατμημένη ζώνη σχιστοποιημένος και σπασμένος γρανίτης	0-1,0	24-45		
	αποσυντεθειμένος γρανίτης και υλικό πλήρωσεως	0,5	40		
	1-2mm άργιλος στις επιφάνειες στρώσεως				
	Στρώμα αργίλου 6mm άργ. πλήρωση 1-2cm άργ. πλήρωση < 1mm	2,42	42		
Γραουβάκης (ψαμμίτης) Ασβεστόλιθος	Ενδιαστρώσεις λιγνίτου επαφή λιγμίτ 1-μάργας Μαργαϊκές διακλάσεις, πάχους 2cm			0	21
	Στρώμα μεταξύ λιγνίτου και υποκείμενου	1,0	13-14	0	13
	αργιλικού στρώματος	0,5-2,0	17-21		
Ασβεστόλιθος, μάργα και λιγνίτες	Τριαξονικές δοκιμές	0,8	38		
Ασβεστόλιθος	αμέσου διατμήσεως	1,0	10		
		0	25		
Λιγνίτης		0,14-0,3	15-17,5	0	15-24
Μπετονικός σχιστόλιθος		0-2,7	8,5-29	0,3	8,5

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.V

Ταξινόμηση ανέπαφου πετρώματος βάσει της αντοχής του σε μονοαξονική θλίψη.

Χαρακτηρισμός	S_c (MN/m ² ή MPa)	Τρόπος εκτίμησης
Πολύ δυνατό	> 100	Πολύ σκληρό πέτρωμα· για να σπάσει δείγμα του χρειάζεται περισσότερα από ένα κτύπηματα με γεωλογικό σφυρί.
Δυνατό	50 - 100	Σκληρό πέτρωμα· δείγμα μεγέθους παλάμης μπορεί να σπάσει με απλό κτύπημα γεωλογικού σφυριού.
Μέτρια δυνατό	12,5 - 50	Μαλακό πέτρωμα· δημιουργείται αυλάκωση 5 mm με οξύ άκρο αιχμηρού εργαλείου.
Μέτρια αδύνατο	5 - 12,5	Πέτρωμα τόσο σκληρό ώστε να κόβεται με το χέρι.
Αδύνατο	1,25 - 5	Πολύ μαλακό πέτρωμα· θρυμματίζεται κάτω από σταθερά κτύπηματα με το οξύ άκρο σουγιά.
Πολύ αδύνατο	0,6 - 1,25	Με κάποια δυσκολία μπορεί να συνθλιβεί μέσα στην παλάμη.

Πιν. 1.28. ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΠΕΤΡΩΜΑΤΟΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗΝ ΑΝΤΟΧΗ ΤΟΥ ΣΕ ΜΟΝΟΑΞΟΝΙΚΗ ΘΛΙΨΗ

Κατάταξη	Αντοχή σε μονοαξονική θλίψη (MPa)	Περιγραφή
Πέτρωμα πολύ μεγάλης αντοχής	> 100	Για να σπάσει ο κυρήνας χρειάζονται πολλά κτυπήματα με το γεωλογικό σφυρί.
Πέτρωμα μεγάλης αντοχής	50-100	Για να σπάσει ο κυρήνας χρειάζονται περισσότερα από ένα κτυπήματα.
Πέτρωμα μέσης αντοχής	25-50	Ο κυρήνας δεν χαράσσεται με μαχαίριδιο και μπορεί να σπάσει με ένα κτύπημα γεωλογικού σφυριού.
Πέτρωμα μέτριας αντοχής	5,0-25	Ο κυρήνας χαράσσεται δύσκολα με μαχαίριδιο και η μύτη του γεωλογικού σφυριού δημιουργεί αβαθείς χαραγιές.
Πέτρωμα μικρής αντοχής	1,0-5,0	Ο κυρήνας σπάει σε πολλά κομμάτια με ένα κτύπημα με το γεωλογικό σφυρί και χαράσσεται εύκολα με το μαχαίριδιο.
Πέτρωμα πολύ μικρής αντοχής	0,25-1,0	Ο κυρήνας χαράσσεται εύκολα με το νύχι του αντίχειρα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.VI

Ταξινόμηση ανέπαφου πετρώματος με βάση την αντοχή του σε μονοαξονική θλίψη (Κατά Deere & Miller, 1966).

Κατηγορία	Περιγραφή πετρώματος	Τιμή S_c (MN/m ²)
A	Πολύ υψηλής αντοχής	> 225
B	Υψηλής αντοχής	225 - 112
C	Μέσης αντοχής	56 - 112
D	Χαμηλής αντοχής	28 - 56
E	Πολύ χαμηλής αντοχής	< 28

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.1

Αντοχή σε θλίψη (S_c), διάτμηση (S_s) και εφελκυσμό (S_t) διαφόρων πετρωμάτων.
(σε N/mm^2)

Πέτρωμα	S_c	S_s	S_t
Γρανίτης	100 - 250	14 - 50	7 - 25
Διορίτης	150 - 300		15 - 30
Δολερίτης	100 - 350	25 - 60	15 - 35
Γάββρος	150 - 300		15 - 30
Βασάλτης	150 - 300	20 - 60	10 - 30
Ψαμμίτης	20 - 170	8 - 40	4 - 25
Σχιστόλιθος	5 - 100	3 - 30	2 - 10
Ασβεστόλιθος	30 - 250	10 - 50	5 - 25
Δολομίτης	30 - 250		15 - 25
Χαλαζίτης	150 - 300	20 - 60	10 - 30
Γνευσίος	50 - 200		5 - 20
Μάρμαρο	100 - 250		7 - 20

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.II

Διαβάθμιση πυκνότητας ασυνχειών (Κατά P.G. Fookes & B. Denness, 1969)

Χαρακτηρισμός	Πυκνότητα (m^2/m^3)	Μέσο μέγεθος τεμαχών
Πολύ μικρή	< 3	> 1 m^3
Μικρή	3 - 10	0.027 - 1 m^3
Μεσαία	10 - 30	0.001 - 0.027 m^3
Μεγάλη	30 - 100	27 - 1000 cm^3
Πολύ μεγάλη	100 - 300	1 - 27 cm^3
Εξαιρετικά μεγάλη	> 300	< 1 cm^3

Τέλος, η διαβάθμιση του διαστήματος μεταξύ γειτονικών ασυνχειών και του ανοίγματος αυτών παρουσιάζονται στους πίνακες 2.III και 2.IV αντίστοιχα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.III

Διαβάθμιση απόστασης μεταξύ γειτονικών ασυνχειών.

Χαρακτηρισμός	Απόσταση
Εξαιρετικά μεγάλη	> 2 m
Πολύ μεγάλη	600 mm - 2 m
Μεγάλη	200 - 600 mm
Μέτρια μεγάλη	60 - 200 mm
Μέτρια μικρή	20 - 60 mm
Μικρή	6 - 20 mm
Πολύ μικρή	< 6 mm

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.IV

Διαβάθμιση ανοίγματος ασυνχειών

Χαρακτηρισμός	Ανοίγμα (mm)
Ευρύ	> 200
Μέτρια ευρύ	60 - 200
Μέτρια στενό	20 - 60
Στενό	6 - 20
Πολύ στενό	2 - 6
Εξαιρετικά στενό	0 - 2
Κλειστό	0

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.X

Επίπτωση του προσανατολισμού των ασυνχειών στη διάνοιξη σήραγγας (Κατά G.F. Wickham, H.R. Tiedemann, E.H. Skinner, 1972)

Διεύθυνση κάθετη στον άξονα της σήραγγας				Διεύθυνση παράλληλη προς τον άξονα της σήραγγας		Κλίση 0°-20° ανεξάρτητα διεύθυνσης
Προχώρηση σύμφωνα με την κλίση		Προχώρηση αντίθετα προς την κλίση		Κλίση 45°- 90°		
Κλίση 45°- 90°	Κλίση 20°- 45°	Κλίση 45°- 90°	Κλίση 20°- 45°	Κλίση 45°- 90°	Κλίση 20°- 45°	
Πολύ ευνοϊκή	Ευνοϊκή	Μέτρια	Δυσμενής	Πολύ δυσμενής	Μέτρια	Δυσμενής

Γ. ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΕΙΣΜΩΝ ($M \geq 4.5$, 1964-2022)

A/A	Χρόνος Γένεσης	Τοποθεσία	Γεωγραφ. Πλάτος [°N]	Γεωγραφ. Μήκος [°E]	Βάθος (χμ)	Μέγεθος
1	23/12/2020 14:58	18.9 χμ ΒΒΔ του Αιγίου	38.405	21.996	9	4.5
2	1/2/2020 21:22	28.0 χμ ΒΒΔ της Πρέβεζας	39.1878	20.6447	15	4.5
3	17/3/2019 11:49	15.2 χμ ΑΝΑ της Ζακύνθου	37.7637	21.0645	23	4.5
4	5/7/2018 21:39	7.7 χμ ΒΒΑ της Ανδραβίδας	37.966	21.2924	9	4.5
5	5/4/2017 15:43	8.7 χμ ΒΒΑ της Πάτρας	38.3172	21.7722	14	4.5
6	9/1/2017 9:53	10.4 χμ Β της Πάτρας	38.3368	21.7187	3	4.5
7	18/11/2015 5:18	26.0 χμ ΝΝΔ της Λευκάδας	38.5	20.52	14	4.5
8	17/11/2015 19:39	3.4 χμ ΔΝΔ της Λευκάδας	38.7	20.6	8	4.5
9	17/11/2015 12:37	2.4 χμ ΝΑ της Λευκάδας	38.7	20.65	5	4.5
10	13/11/2014 9:37	23.1 χμ Β του Αργοστολίου	38.38	20.51	12	4.5
11	21/9/2014 0:43	15.8 χμ ΒΑ της Πάτρας	38.36	21.84	17	4.5
12	12/2/2014 10:34	11.5 χμ Δ του Αργοστολίου	38.17	20.35	11	4.5
13	1/2/2014 16:33	9.8 χμ Δ του Αργοστολίου	38.17	20.37	11	4.5
14	26/1/2014 14:59	14.1 χμ Β του Αργοστολίου	38.3	20.48	13	4.5
15	23/10/2012 15:20	10.4 χμ Α της Πρέβεζας	38.95	20.63	14	4.5
16	26/5/2011 12:56	10.4 χμ ΔΒΔ της Ανδραβίδας	37.94	21.16	17	4.5
17	16/3/2011 16:07	29.8 χμ Β του Αργοστολίου	38.44	20.51	19	4.5
18	10/10/2007 10:14	35.2 χμ ΝΔ του Αργοστολίου	37.92	20.24	14	4.5
19	21/10/2005 11:11	14.1 χμ ΝΝΑ της Ζακύνθου	37.67	20.94	16	4.5
20	14/8/2003 16:37	15.0 χμ ΝΔ της Πρέβεζας	38.87	20.61	14	4.5
21	14/8/2003 15:08	12.5 χμ ΒΒΑ της Λευκάδας	38.82	20.69	6	4.5
22	5/4/2002 7:55	17.3 χμ ΔΒΔ της Ανδραβίδας	37.97	21.09	5	4.5
23	23/9/2001 21:16	19.9 χμ ΝΝΑ της Ζακύνθου	37.62	20.96	5	4.5
24	14/1/1994 6:07	20.2 χμ Ν της Ζακύνθου	37.61	20.88	5	4.5
25	26/9/1993 7:53	15.5 χμ ΝΔ της Ζακύνθου	37.68	20.79	5	4.5
26	26/3/1993 11:45	7.1 χμ ΝΔ του Πύργου	37.64	21.39	1	4.5
27	26/8/1992 15:07	18.4 χμ ΒΔ της Πρέβεζας	39.05	20.58	2	4.5
28	4/8/1990 7:29	30.9 χμ ΒΒΔ της Πρέβεζας	39.19	20.57	4	4.5
29	3/7/1990 1:06	18.0 χμ Ν της Ζακύνθου	37.63	20.9	1	4.5
30	17/5/1990 8:44	19.8 χμ ΒΑ του Αιγίου	38.39	22.22	33	4.5
31	22/12/1988 9:56	10.7 χμ Β της Πάτρας	38.34	21.75	19	4.5
32	6/6/1988 5:57	14.1 χμ Β του Αργοστολίου	38.3	20.48	1	4.5
33	2/6/1988 10:35	15.2 χμ ΒΔ του Αργοστολίου	38.27	20.36	1	4.5
34	24/4/1988 10:10	29.7 χμ ΔΒΔ της Λευκάδας	38.84	20.33	1	4.5
35	12/3/1984 2:29	24.4 χμ ΒΒΔ της Πρέβεζας	39.16	20.67	5	4.5
36	18/1/1983 22:34	21.6 χμ ΝΔ του Αργοστολίου	38.02	20.33	10	4.5
37	4/9/1982 15:50	29.0 χμ Δ της Λευκάδας	38.7	20.3	10	4.5
38	14/9/1978 0:09	22.3 χμ ΔΝΔ της Πρέβεζας	38.9	20.5	33	4.5
39	27/4/1978 8:33	26.5 χμ ΒΒΑ του Καρπενησίου	39	21.9	33	4.5
40	4/11/1973 16:11	5.0 χμ ΒΒΑ της Λευκάδας	38.76	20.65	10	4.5
41	18/9/1972 8:20	17.9 χμ ΔΝΔ του Αργοστολίου	38.1	20.3	10	4.5
42	13/7/1970 0:46	9.7 χμ ΒΒΔ της Λευκάδας	38.8	20.6	10	4.5
43	3/7/1970 0:40	11.7 χμ Δ της Λευκάδας	38.7	20.5	10	4.5
44	2/7/1970 14:12	22.3 χμ ΔΒΔ της Λευκάδας	38.8	20.4	10	4.5
45	10/12/1968 11:28	36.4 χμ ΒΔ του Καρπενησίου	39	21.4	10	4.5
46	21/4/1964 8:14	11.1 χμ ΔΝΔ της Αμφισσας	38.5	22.25	10	4.5
47	28/2/2019 20:09	19.0 χμ Ν της Ζακύνθου	37.6236	20.9372	11	4.6
48	12/12/2015 8:34	12.2 χμ ΝΔ της Ανδραβίδας	37.83	21.16	29	4.6

49	21/11/2015 0:41	1.4 χμ ΔΝΔ της Λευκάδας	38.71	20.62	9	4.6
50	20/11/2015 9:33	10.7 χμ ΝΝΔ της Λευκάδας	38.63	20.58	11	4.6
51	18/11/2015 13:03	0.5 χμ ΒΔ της Λευκάδας	38.72	20.63	8	4.6
52	9/8/2015 21:39	12.4 χμ ΝΝΔ του Αιγίου	38.14	22.05	69	4.6
53	3/10/2014 15:12	31.4 χμ ΔΝΔ των Καλαβρύτων	37.95	21.77	30	4.6
54	14/2/2014 3:38	12.4 χμ Δ του Αργοστολίου	38.17	20.34	10	4.6
55	26/1/2014 21:15	16.6 χμ ΔΝΔ του Αργοστολίου	38.13	20.3	10	4.6
56	10/11/2011 17:25	21.2 χμ ΒΒΑ της Πάτρας	38.42	21.83	19	4.6
57	27/8/2007 6:29	15.8 χμ ΔΒΔ του Αργοστολίου	38.25	20.33	14	4.6
58	7/5/2007 1:34	25.0 χμ ΝΑ της Ζακύνθου	37.62	21.08	16	4.6
59	10/4/2007 7:15	21.9 χμ ΒΑ του Μεσολογγίου	38.52	21.59	21	4.6
60	26/3/2007 2:19	13.0 χμ ΒΔ του Αργοστολίου	38.25	20.37	12	4.6
61	25/3/2007 18:57	16.7 χμ ΔΒΔ του Αργοστολίου	38.22	20.3	8	4.6
62	19/9/2005 22:17	25.8 χμ ΝΔ του Αργοστολίου	38.04	20.24	15	4.6
63	31/12/2002 20:47	30.7 χμ ΝΝΑ της Αρτας	38.93	21.18	22	4.6
64	31/12/2002 20:28	29.0 χμ ΝΑ της Αρτας	39	21.25	18	4.6
65	27/4/2000 19:03	13.6 χμ Β του Αιγίου	38.37	22.1	5	4.6
66	19/4/2000 2:23	8.8 χμ ΒΒΔ των Καλαβρύτων	38.1	22.06	66	4.6
67	4/11/1993 5:18	18.3 χμ ΒΔ του Αιγίου	38.37	21.94	5	4.6
68	26/3/1993 11:56	10.9 χμ Β του Πύργου	37.78	21.43	1	4.6
69	30/5/1992 18:55	15.5 χμ ΑΒΑ της Ανδραβίδας	37.97	21.42	12	4.6
70	23/1/1992 6:27	22.0 χμ ΔΒΔ του Αργοστολίου	38.28	20.27	1	4.6
71	8/3/1988 11:38	34.3 χμ ΑΝΑ της Πρέβεζας	38.82	21.11	28	4.6
72	22/1/1988 6:18	34.6 χμ ΑΝΑ της Λευκάδας	38.64	21.02	11	4.6
73	1/6/1984 4:51	20.5 χμ Ν της Ζακύνθου	37.61	20.94	12	4.6
74	24/3/1983 19:35	8.6 χμ ΔΒΔ του Αργοστολίου	38.2	20.39	9	4.6
75	31/3/1982 0:46	37.7 χμ ΝΔ της Λευκάδας	38.5	20.3	10	4.6
76	31/10/1981 10:46	13.3 χμ Δ του Πύργου	37.7	21.3	10	4.6
77	14/9/1978 0:05	14.1 χμ ΔΝΔ της Πρέβεζας	38.9	20.6	33	4.6
78	25/7/1975 19:17	17.6 χμ Β της Πάτρας	38.4	21.7	10	4.6
79	2/12/1974 23:02	19.7 χμ ΒΒΑ του Αιγίου	38.4	22.2	10	4.6
80	10/1/1973 3:24	13.3 χμ Δ του Πύργου	37.7	21.3	10	4.6
81	15/6/1972 0:33	5.6 χμ ΝΝΑ του Αιγίου	38.2	22.1	10	4.6
82	24/3/1971 5:11	25.0 χμ ΝΔ του Αργοστολίου	38	20.3	10	4.6
83	30/6/1970 18:21	22.3 χμ ΔΒΔ της Λευκάδας	38.8	20.4	10	4.6
84	7/4/1966 3:25	9.3 χμ Α της Ζακύνθου	37.8	21	10	4.6
85	3/4/1966 11:36	27.5 χμ Α της Αρτας	39.2	21.3	10	4.6
86	3/6/2021 15:06	12.4 χμ ΝΝΔ του Αιγίου	38.1432	22.0372	49	4.7
87	6/2/2020 9:24	40.6 χμ Α της Αρτας	39.2116	21.4522	10	4.7
88	13/7/2019 15:08	42.2 χμ Δ του Καρπενησίου	38.8362	21.248	14	4.7
89	13/5/2019 16:57	15.5 χμ Δ του Πύργου	37.6671	21.2746	8	4.7
90	3/12/2016 21:04	13.3 χμ ΔΒΔ των Καλαβρύτων	38.09	21.98	14	4.7
91	7/11/2014 7:41	8.9 χμ ΝΝΔ του Αργοστολίου	38.1	20.44	18	4.7
92	5/3/2014 12:49	18.3 χμ ΝΔ του Αργοστολίου	38.08	20.31	20	4.7
93	15/2/2014 7:31	13.6 χμ ΔΒΔ του Αργοστολίου	38.2	20.33	22	4.7
94	11/1/2014 4:12	11.4 χμ ΑΒΑ της Ζακύνθου	37.84	21.01	7	4.7
95	23/5/2013 14:09	8.7 χμ ΝΝΔ της Λευκάδας	38.65	20.58	10	4.7
96	23/6/2012 17:52	10.5 χμ ΝΝΔ του Αιγίου	38.16	22.04	55	4.7
97	5/6/2007 11:50	25.2 χμ ΒΑ του Μεσολογγίου	38.54	21.62	21	4.7
98	10/4/2007 3:17	27.8 χμ ΒΑ του Μεσολογγίου	38.55	21.65	22	4.7

99	19/4/2006 15:16	14.9 χμ NNA της Ζακύνθου	37.66	20.93	19	4.7
100	12/4/2006 16:56	15.7 χμ N της Ζακύνθου	37.65	20.89	14	4.7
101	18/10/2005 15:36	9.4 χμ NA της Ζακύνθου	37.74	20.98	25	4.7
102	14/8/2003 20:46	16.2 χμ Β της Λευκάδας	38.86	20.6	22	4.7
103	6/11/2002 9:12	25.8 χμ ΒΔ της Ζακύνθου	37.95	20.68	14	4.7
104	26/6/1991 11:43	17.0 χμ ΒΒΑ του Αργοστολίου	38.3	20.59	48	4.7
105	4/10/1972 8:48	26.0 χμ ΔΝΔ του Αργοστολίου	38.1	20.2	10	4.7
106	2/7/1970 7:50	3.4 χμ ΔΝΔ της Λευκάδας	38.7	20.6	10	4.7
107	5/2/1966 2:11	40.7 χμ ΔΝΔ της Καρδίτσας	39.2	21.5	10	4.7
108	16/10/1964 11:22	11.1 χμ ΔΝΔ της Αμφίσσας	38.5	22.25	10	4.7
109	19/11/2021 13:27	16.9 χμ ΔΒΔ του Αργοστολίου	38.2086	20.2936	16	4.8
110	12/1/2021 22:09	16.6 χμ Β του Αιγίου	38.3958	22.0509	5	4.8
111	19/1/2020 2:52	23.3 χμ Α του Αργοστολίου	38.1679	20.7481	7	4.8
112	20/11/2015 5:12	30.1 χμ ΝΝΔ της Λευκάδας	38.47	20.49	12	4.8
113	11/12/2014 22:24	23.3 χμ Β του Αργοστολίου	38.38	20.44	28	4.8
114	7/11/2014 17:12	6.2 χμ ΒΒΑ του Αιγίου	38.3	22.11	19	4.8
115	7/8/2011 14:35	18.2 χμ ΒΒΑ της Πάτρας	38.39	21.83	20	4.8
116	1/2/2009 0:57	29.5 χμ ΝΔ της Λευκάδας	38.51	20.42	22	4.8
117	27/10/2007 5:29	13.8 χμ ΔΒΔ του Πύργου	37.72	21.3	16	4.8
118	10/4/2007 10:41	24.1 χμ ΒΑ του Μεσολογγίου	38.54	21.6	14	4.8
119	15/4/2006 21:15	19.2 χμ ΝΝΑ της Ζακύνθου	37.64	21	15	4.8
120	16/11/2003 7:22	16.4 χμ ΒΔ του Αργοστολίου	38.27	20.34	8	4.8
121	14/9/2002 19:50	14.6 χμ Α της Ζακύνθου	37.81	21.06	8	4.8
122	12/11/1997 16:26	44.7 χμ ΔΒΔ της Πρέβεζας	39.1	20.27	5	4.8
123	28/9/1995 6:17	12.2 χμ ΝΔ του Αιγίου	38.16	22	47	4.8
124	1/12/1994 7:17	7.8 χμ ΔΝΔ της Λευκάδας	38.69	20.55	5	4.8
125	7/6/1989 19:45	29.2 χμ ΝΝΔ της Πάτρας	37.99	21.65	1	4.8
126	31/8/1985 6:03	24.3 χμ ΔΒΔ της Πρέβεζας	39.01	20.48	5	4.8
127	14/5/1983 23:26	21.0 χμ Β του Αργοστολίου	38.36	20.45	5	4.8
128	25/3/1983 18:56	8.8 χμ ΑΒΑ του Αργοστολίου	38.19	20.58	6	4.8
129	24/3/1983 12:50	7.5 χμ ΝΝΔ του Αργοστολίου	38.11	20.45	6	4.8
130	31/8/1977 8:22	13.7 χμ ΝΑ της Ζακύνθου	37.7	21	10	4.8
131	19/4/1971 2:43	11.7 χμ Δ της Λευκάδας	38.7	20.5	10	4.8
132	9/3/1971 4:58	29.0 χμ Δ της Λευκάδας	38.7	20.3	10	4.8
133	23/3/1970 20:56	22.3 χμ ΔΒΔ της Πρέβεζας	39	20.5	10	4.8
134	5/10/1967 12:00	13.2 χμ ΝΔ της Ζακύνθου	37.7	20.8	10	4.8
135	11/9/2017 16:20	41.9 χμ ΝΔ της Καρδίτσας	39.1467	21.526	8	4.9
136	18/11/2015 12:15	14.2 χμ ΒΒΔ της Λευκάδας	38.84	20.59	17	4.9
137	20/8/2011 2:00	34.2 χμ Ν της Πάτρας	37.94	21.68	25	4.9
138	25/5/2011 23:27	13.6 χμ ΔΒΔ της Ανδραβίδας	37.94	21.12	13	4.9
139	4/2/2008 20:25	17.7 χμ ΔΒΔ των Καλαβρύτων	38.08	21.92	27	4.9
140	14/8/2003 8:41	12.2 χμ ΒΒΔ της Λευκάδας	38.81	20.56	14	4.9
141	28/7/2002 17:16	22.8 χμ ΒΔ της Ζακύνθου	37.95	20.73	19	4.9
142	29/11/1994 14:30	16.3 χμ ΔΝΔ της Λευκάδας	38.66	20.46	5	4.9
143	18/3/1993 15:47	10.4 χμ Α του Αιγίου	38.26	22.2	51	4.9
144	13/8/1985 13:49	13.7 χμ Α της Ζακύνθου	37.78	21.05	60	4.9
145	23/3/1983 19:03	16.9 χμ ΑΒΑ της Λευκάδας	38.78	20.81	10	4.9
146	20/2/1983 12:42	19.7 χμ ΝΔ της Ανδραβίδας	37.76	21.13	10	4.9
147	17/1/1983 16:53	9.3 χμ ΝΔ του Αργοστολίου	38.12	20.4	8	4.9
148	17/1/1983 15:53	13.4 χμ ΒΑ του Αργοστολίου	38.25	20.6	4	4.9

149	12/4/1980 9:10	13.3 χμ ΝΝΔ της Λευκάδας	38.6	20.6	10	4.9
150	24/11/1972 3:48	25.0 χμ Δ της Αρτας	39.2	20.7	10	4.9
151	21/9/1972 22:32	34.4 χμ ΔΝΔ του Αργοστολίου	38.1	20.1	10	4.9
152	9/2/1965 23:32	35.0 χμ Δ της Ζακύνθου	37.75	20.5	10	4.9
153	17/2/2021 3:36	17.1 χμ ΒΔ του Αιγίου	38.3601	21.9466	6	5.0
154	8/11/2014 23:15	8.9 χμ ΝΝΔ του Αργοστολίου	38.1	20.44	18	5.0
155	4/2/2008 22:15	16.4 χμ ΔΒΔ των Καλαβρύτων	38.09	21.94	25	5.0
156	26/3/1993 11:58	3.8 χμ ΝΝΔ του Πύργου	37.65	21.44	1	5.0
157	23/1/1992 4:24	13.4 χμ ΒΒΔ του Αργοστολίου	38.28	20.41	3	5.0
158	22/9/1988 12:05	17.0 χμ ΒΔ της Ανδραβίδας	37.99	21.11	1	5.0
159	22/5/1988 3:44	20.3 χμ ΒΒΑ του Αργοστολίου	38.35	20.54	1	5.0
160	8/9/1983 22:04	20.7 χμ ΝΝΑ της Ζακύνθου	37.61	20.95	5	5.0
161	14/5/1983 23:13	26.6 χμ Β του Αργοστολίου	38.41	20.44	5	5.0
162	16/3/1983 21:19	17.4 χμ ΑΒΑ της Λευκάδας	38.79	20.81	9	5.0
163	27/5/1981 18:12	27.3 χμ ΝΑ της Πρέβεζας	38.8	21	10	5.0
164	27/5/1981 15:25	21.1 χμ ΝΑ της Πρέβεζας	38.8	20.9	10	5.0
165	27/5/1981 15:03	10.9 χμ ΒΒΑ της Λευκάδας	38.8	20.7	10	5.0
166	27/12/1976 7:54	18.8 χμ ΒΔ της Λευκάδας	38.85	20.5	32	5.0
167	14/12/1974 2:36	29.0 χμ ΑΝΑ του Αργοστολίου	38.1	20.8	10	5.0
168	9/2/1965 20:38	35.0 χμ Δ της Ζακύνθου	37.75	20.5	10	5.0
169	24/4/1964 3:49	27.6 χμ Δ των Καλαβρύτων	38	21.8	10	5.0
170	17/11/2015 8:33	9.8 χμ ΝΔ της Λευκάδας	38.65	20.56	9	5.1
171	26/1/2014 18:45	8.9 χμ ΒΔ του Αργοστολίου	38.23	20.41	17	5.1
172	22/1/2010 0:46	21.4 χμ ΒΒΔ του Αιγίου	38.42	21.97	12	5.1
173	14/8/2003 12:18	5.8 χμ ΒΒΑ της Λευκάδας	38.76	20.67	8	5.1
174	16/7/1998 17:29	9.0 χμ ΝΔ της Λευκάδας	38.66	20.56	5	5.1
175	14/7/1993 12:31	9.7 χμ ΝΝΑ της Πάτρας	38.16	21.76	13	5.1
176	11/2/1984 8:02	15.5 χμ ΔΒΔ του Αιγίου	38.32	21.93	24	5.1
177	13/5/1983 23:50	33.6 χμ ΒΔ του Αργοστολίου	38.35	20.17	5	5.1
178	24/3/1983 4:17	25.1 χμ ΝΔ του Αργοστολίου	38.04	20.25	10	5.1
179	12/4/1980 11:32	31.7 χμ ΔΝΔ της Λευκάδας	38.6	20.3	10	5.1
180	31/12/1975 9:45	27.7 χμ ΑΒΑ του Μεσολογγίου	38.5	21.7	10	5.1
181	21/12/1975 16:07	17.6 χμ Β της Πάτρας	38.4	21.7	10	5.1
182	4/4/1975 5:16	7.6 χμ Β των Καλαβρύτων	38.1	22.1	10	5.1
183	30/10/1972 14:32	15.8 χμ ΒΒΔ του Αργοστολίου	38.3	20.4	10	5.1
184	31/3/1965 12:01	28.4 χμ Β της Πάτρας	38.5	21.75	10	5.1
185	24/10/2014 23:43	30.3 χμ ΝΝΑ της Αρτας	38.92	21.15	12	5.2
186	18/1/2010 15:56	21.3 χμ ΒΒΔ του Αιγίου	38.41	21.95	20	5.2
187	11/4/2006 0:02	17.0 χμ Ν της Ζακύνθου	37.64	20.92	18	5.2
188	14/8/2003 16:18	5.8 χμ ΒΒΑ της Λευκάδας	38.76	20.67	9	5.2
189	15/6/1995 0:30	16.1 χμ ΒΔ του Αιγίου	38.33	21.93	5	5.2
190	18/1/1976 15:10	20.3 χμ Δ της Λευκάδας	38.7	20.4	10	5.2
191	5/2/1966 2:57	26.5 χμ ΒΒΑ του Καρπενησίου	39	21.9	10	5.2
192	2/12/2002 4:58	15.1 χμ ΝΔ της Ανδραβίδας	37.8	21.15	17	5.3
193	26/5/2000 1:28	15.4 χμ ΔΝΔ της Πρέβεζας	38.91	20.58	5	5.3
194	25/2/1994 2:30	4.9 χμ ΔΒΔ της Λευκάδας	38.73	20.58	5	5.3
195	18/5/1988 5:17	19.7 χμ Β του Αργοστολίου	38.35	20.47	1	5.3
196	31/1/1983 15:27	15.1 χμ ΝΝΔ του Αργοστολίου	38.05	20.41	2	5.3
197	10/3/1981 15:16	22.3 χμ ΒΔ της Αρτας	39.3	20.8	10	5.3
198	4/1/1967 5:58	18.2 χμ ΒΒΑ της Πάτρας	38.4	21.8	10	5.3

199	5/2/2019 2:26	13.6 χμ ΔΒΔ της Πρέβεζας	39.0042	20.6094	7	5.4
200	12/4/2006 16:52	20.7 χμ ΝΝΑ της Ζακύνθου	37.61	20.95	19	5.4
201	11/4/2006 17:29	12.5 χμ Ν της Ζακύνθου	37.68	20.91	18	5.4
202	13/6/1993 23:26	36.8 χμ ΒΒΔ της Πρέβεζας	39.25	20.57	5	5.4
203	27/2/1987 23:34	22.6 χμ ΒΒΔ του Αργοστολίου	38.37	20.42	1	5.4
204	30/6/1975 13:26	17.6 χμ Β της Πάτρας	38.4	21.7	10	5.4
205	4/11/1973 15:52	10.1 χμ ΒΔ της Λευκάδας	38.78	20.55	10	5.4
206	25/3/2007 13:57	19.3 χμ ΒΒΔ του Αργοστολίου	38.34	20.42	15	5.5
207	16/6/1990 2:16	37.7 χμ ΔΒΔ της Πρέβεζας	39.13	20.38	38	5.5
208	16/10/1988 12:34	13.3 χμ ΒΒΑ της Ζακύνθου	37.9	20.96	4	5.5
209	19/1/1983 0:02	15.1 χμ ΝΝΔ του Αργοστολίου	38.05	20.41	6	5.5
210	4/5/1966 6:36	31.2 χμ ΑΒΑ της Αρτας	39.3	21.3	10	5.5
211	15/6/1995 0:15	14.7 χμ ΒΒΑ του Αιγίου	38.37	22.15	26	5.6
212	28/3/1968 7:40	1.0 χμ ΒΒΑ της Ζακύνθου	37.8	20.9	10	5.6
213	3/2/2014 3:08	11.2 χμ ΒΔ του Αργοστολίου	38.25	20.4	11	5.7
214	23/3/1983 23:51	7.4 χμ ΔΒΔ του Αργοστολίου	38.19	20.4	10	5.7
215	26/1/2014 13:55	6.7 χμ ΒΑ του Αργοστολίου	38.22	20.53	16	5.8
216	17/9/1972 14:07	7.8 χμ ΔΒΔ του Αργοστολίου	38.2	20.4	10	5.8
217	14/8/2003 5:14	10.3 χμ ΒΔ της Λευκάδας	38.79	20.56	12	5.9
218	5/2/1966 2:01	35.3 χμ ΒΒΔ του Καρπενησίου	39.1	21.6	10	5.9
219	17/11/2015 7:10	5.9 χμ ΝΝΔ της Λευκάδας	38.67	20.6	11	6.0
220	29/10/1966 2:39	27.3 χμ ΝΑ της Πρέβεζας	38.8	21	10	6.0
221	17/1/1983 12:41	30.4 χμ ΝΔ του Αργοστολίου	37.97	20.25	9	6.2
222	8/6/2008 12:25	23.1 χμ ΑΒΑ της Ανδραβίδας	37.98	21.51	25	6.5