

ΞΕΝΗ ΔΗΜΟΣΘΕΝΗ & ΑΛΛΟΙ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗ ΤΗΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ ΚΑΙ ΕΠΑΝΑΦΟΡΑΣ ΤΟΥ ΑΤΛΟΥΜΕΝΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΤΟΝ ΥΔΡΟΦΟΡΕΑ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

“RIVIERA” ΣΤΟ ΤΕΜΑΧΙΟ 81, ΣΧΕΔΙΟ 2-294-379, ΤΜΗΜΑ 8

ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΠΕΡΝΕΡΑ, ΣΤΟ ΠΑΡΑΛΙΜΝΙ



ΑΠΡΙΛΙΟΣ, 2022

GEOINVEST LTD - ΓΕΩΠΡΕΥΝΑ

*Applied Geology – Geotechnics – Materials Testing
Environmental Engineering*

Viotechniki Periochi Aglantzias No.10, P.O.Box 20476, 2152 Aglantzia,
Tel: 22 33 00 93, Fax : 22 33 01 18, E-mail : geoinvest@cytanet.com.cy
Web: <http://www.geoinvest.com.cy>



*Celebrating 35 Years of Excellence in Testing
&
15 Years of CYS EN ISO/IEC 17025 Accreditation*



03/05/2022

X\Geotech2022\RivieraProtarasPT

ΞΕΝΗ ΔΗΜΟΣΘΕΝΗ & ΑΛΛΟΙ,
Παραλίμνι.

Κύριοι,

ΘΕΜΑ: ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗ ΤΗΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ ΚΑΙ ΕΠΑΝΑΦΟΡΑΣ ΤΟΥ ΑΤΛΟΥΜΕΝΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΤΟΝ ΥΔΡΟΦΟΡΕΑ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ “RIVIERA” ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΠΕΡΝΕΡΑ ΣΤΟ ΠΑΡΑΛΙΜΝΙ

Αναφέρομαι στο πιο πάνω θέμα και επιθυμώ να σας υποβάλω τεχνική έκθεση, που ετοίμασαν οι ειδικοί της εταιρείας μας.

Τα αποτελέσματα είναι πολύ ενθαρρυντικά, τόσο όσον αφορά τις δυνατότητες άντλησης όσο και όσον αφορά τη δυνατότητα επαναφόρτισης της ποσότητας του υπόγειου νερού που θα πρέπει να αντλείται για ταπείνωση της στάθμης του στο απαιτούμενο επίπεδο.

Οι εργασίες υπαίθρου και η αξιολόγηση τους έγιναν με βάση αποδεκτές πρακτικές και ειδικά λογισμικά.

Ευχαριστούμε που μας εμπιστευθήκατε τη μελέτη.

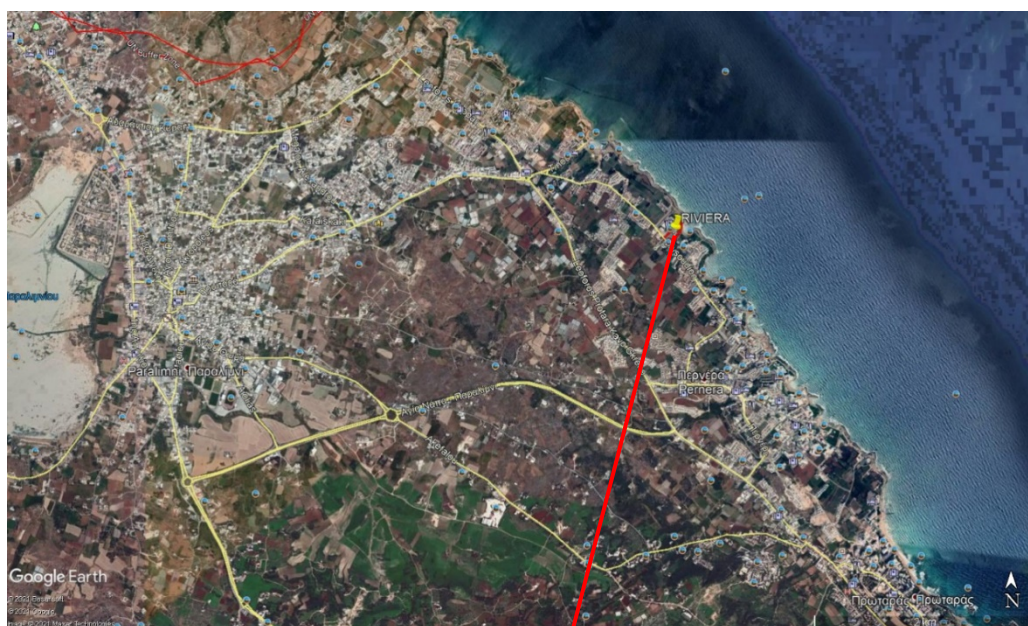
Με εκτίμηση,



Ανδρέας Σιαθάς,
(Γεωλόγος - Διευθύνων Σύμβουλος)

ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗ ΤΗΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥ ΑΝΤΛΟΥΜΕΝΟΥ ΝΕΡΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟΥ “RIVIERA” ΣΤΟ ΠΑΡΑΛΙΜΝΙ

ΣΥΝΟΨΗ: Στο χώρο της σκοπούμενης ανάπτυξης “RIVIERA” της εταιρείας «ΞΕΝΗ ΔΗΜΟΣΘΕΝΗ & ΑΛΛΟΙ» στη περιοχή Περνέρα στο Παραλίμνι και συγκεκριμένα στο τεμάχιο 81, Φ.Σχ. 2-294-378 Τμήμα 15, έχει γίνει ειδική υδρογεωλογική μελέτη με εκτέλεση επί τόπου δοκιμών άντλησης και επαναφόρτισης για να διευκρινισθούν οι συνθήκες αποστράγγισης της εκσκαφής του υπογείου. Είχε προηγηθεί γεωλογική/γεωτεχνική έρευνα τον Μάιο-Ιούνιο του 2021 στο χώρο, η γεωγραφική θέση του οποίου παρουσιάζεται στο σχέδιο 1, πιο κάτω.



Εικόνα 1. Θέση Χώρου Μελέτης

Επειδή προβλέπεται, στα πλαίσια της ανάπτυξης και η κατασκευή ενός διώροφου υπόγειου χώρου στάθμευσης και επειδή κατά την διενέργεια της γεωλογικής/γεωτεχνικής έρευνας είχε εντοπισθεί και υπόγειο νερό, η στατική στάθμη του οποίου είναι αρκετά πιο ψηλά από το προβλεπόμενο βάθος των εκσκαφών, έχει γίνει, κατ' εντολή του ιδιοκτήτη και των μελετητών, μελέτη για την αποστράγγιση της εκσκαφής με βάση στοιχεία που λήφθηκαν από την διεξαγωγή της δοκιμαστικής άντλησης και από την γεωτεχνική έρευνα, αλλά και από άλλες παρόμοιες μελέτες, που έγιναν στη γύρω περιοχή από την εταιρεία GEOINVEST LTD. Από τις έρευνες/μελέτες αυτές αξιολογήθηκαν όλα τα γεωτεχνικά και υδρογεωλογικά δεδομένα, αφού περιέλαβαν, πέραν του γεωτεχνικού μέρους, και υδρογεωλογική έρευνα με συμπερίληψη εργαστηριακών και επί τόπου δοκιμών διαπερατότητας και δοκιμαστικής άντλησης για καθορισμό των υδραυλικών παραμέτρων του υπεδάφους. Έγινε επίσης και έλεγχος δυνατότητας διήθησης και επαναφόρτισης του αντλούμενου νερού μέσω φρεάτων στο υπέδαφος.

Τα αποτελέσματα, αφού αξιολογήθηκαν από τους ειδικούς της εταιρείας μας και ειδικούς συμβούλους, δείχνουν ότι είναι πολύ ενθαρρυντικά όσον αφορά, κυρίως, την ποσότητα του υπογείου νερού, που θα πρέπει να αντληθεί. Λόγω της πολύ μικρής ποσότητας του υπογείου νερού που εντοπίστηκε, καθώς και του γεγονότος ότι περιορίζεται κυρίως στο ανατολικό τμήμα του χώρου, εντός των ψαμμιτών με πολύ μικρό κορεσμένο πάχος, δεν αναμένονται ιδιαίτερα προβλήματα σχετικά με τον χρόνο και τη δυνατότητα άντλησης του υπογείου νερού για δημιουργία των κατάλληλων, στεγνών συνθηκών για ανέγερση της σκοπούμενης κατασκευής.

Ο υδροφορέας μπορεί να θεωρηθεί σαν φρεάτιος, σε κλαστικά, ψαμμιτικά ιζήματα, με πολύ μικρό πάχος κορεσμού (με μέσο πάχος περίπου ένα μέτρο) και με τη βάση του σε μέγιστο βάθος μέχρι τα 8 μέτρα, όπου εντοπίζονται τα αδιαπέρατα ιζήματα ιλύων και Άργιλων του σχηματισμού Μοπί Melange και διαφόρων μεγεθών και μορφής θραυσμάτων διαφόρων πετρωμάτων του Συμπλέγματος Μαμωνιών. Ταυτόχρονα, τονίζεται πως σε ένα σημαντικό μέρος του χώρου (το κεντρικό τμήμα), λόγω της παρουσίας των αργίλων/ιλύων σε μικρό βάθος δεν υπάρχει υδροφορέας.

Η έκταση του υπογείου και κατ' επέκταση της εκσκαφής είναι σχετικά μικρή, της τάξης των 3774 τ.μ. Στόχος, επομένως, για διατήρηση στεγνών συνθηκών στο χώρο της εκσκαφής κατά τη διάρκεια των εργασιών, είναι:

- Στεγάνωση των πλευρών της εκσκαφής για αποφυγή πλευρικής ροής νερού στην εκσκαφή και εγκλωβισμός του υφιστάμενου στο χώρο της εκσκαφής για εύκολη άντληση και απομάκρυνση ή χρήση του στο χώρο.
- Σταδιακή/τμηματική διενέργεια των εκσκαφών για άντληση σε ποσότητες που να είναι εύκολα διαχειρίσιμες με τη χρήση τους για συντήρηση του υφιστάμενου πρασίνου αλλά και για τις ανάγκες των κατασκευαστικών εργασιών.

Οι εκσκαφές θα φθάσουν στα 6 (ανατολικά) ως 9 (δυτικά) περίπου μέτρα κάτω από την υφιστάμενη επιφάνεια του εδάφους. Το κορεσμένο μέρος του υπεδάφους βρίσκεται μεταξύ 3.40 – 4,80 μέτρων με μέγιστο πάχος κορεσμού τα 4.5 μέτρα στο βορειοανατολικό άκρο ενώ στο κέντρο του χώρου φαίνεται να ανεβαίνουν οι αργιλοϊλύες πάνω από την στατική στάθμη με αποτέλεσμα οι ποσότητες του υπόγειου νερού είναι μηδαμινές. Το μέσο πάχος κορεσμού δεν φαίνεται να ξεπερνά το 1,0 μέτρο. Η στάθμη του υπογείου νερού θα πρέπει να ταπεινωθεί κατά 1,50 μέτρο κάτω από την υφιστάμενη μέση στάθμη, στο μεγαλύτερο μέρος του χώρου, και κατά 4.5 μέτρα στο βορειοανατολικό άκρο, ενώ κατά τόπους, κατά πάσα πιθανότητα δεν θα υπάρχει νερό, όπως αναφέρεται πιο πάνω.

Η πιο σωστή λύση διαχείρισης της πλευρικής ροής του υπόγειου νερού είναι η μόνωση ή στεγάνωση της εκσκαφής περιμετρικά για εξουδετέρωση της.

Το νερό που θα ρέει προς την εκσκαφή σε περίπτωση μη λήψης μέτρων στεγάνωσης υπολογίστηκε, με βάση την περίμετρο της εκσκαφής (280 μ), το μέσο κορεσμένο πάχος του υδροφορέα (1.0 μ) και με ενεργό πορώδες 0.15 στα 42 κ.μ./μέρα ή 0,15 κ.μ./ ανά τ.μ. κορεσμένου πάχους εδάφους ανά 24ωρο. Με βάση τις ποσότητες του νερού που εισέρρευσαν μέσα στα δοκιμαστικά φρέατα στο βόρειο κα ανατολικό, πιο βαθύ μέρος του υδροφορέα, η ροή υπολογίστηκε στα 0,25 κ.μ. ανά τ.μ. κορεσμένου πάχους εδάφους ανά 24ωρο, ή 70 κ.μ. σε ολόκληρη την εκσκαφή ανά 24ωρο.

Τα πιο πάνω ισχύουν υπό την προϋπόθεση πως θα υπάρχει συνεχής και απρόσκοπτη ροή υπόγειου νερού προς την εκσκαφή χωρίς τη λήψη οποιωνδήποτε μέτρων.

Η αντιμετώπιση της πλευρικής ροής μπορεί να γίνει με κατασκευή περιμετρικού τοίχου (cutoff wall) που μπορεί να τη σταματήσει. Σε περίπτωση κατασκευής του τοίχου εξ' αρχής σε ολόκληρη την περίμετρο της εκσκαφής, οι ποσότητες που θα πρέπει να αντληθούν θα περιοριστούν σ' αυτές που θα εγκλωβιστούν μέσα από τον περιμετρικό τοίχο που δεν θα υπερβαίνουν τις μερικές δεκάδες και σίγουρα <40 κ.μ. Ροή από τη βάση της εκσκαφής δεν αναμένεται, και αν θα υπάρχει, θα είναι πολύ αμελητέα.

Σε περίπτωση επιλογής του τοίχου Berlin wall, που είναι μια φτηνή λύση, θα πρέπει να γίνεται συνεχής άντληση μέχρι τη πλήρη κατασκευή του τοίχου. Με βάση τα πιο πάνω και εφ' όσον σχεδιασθεί να γίνουν οι εκσκαφές τμηματικά, μέχρι τη πλήρη κατασκευή του τοίχου αντιστήριξης περιμετρικά της εκσκαφής, είναι δυνατό οι αντλούμενες ποσότητες του υπόγειου νερού να είναι διαχειρίσιμες λαμβάνοντας υπόψη πως ένα σημαντικό μέρος μπορεί να καταναλώνεται για τις ανάγκες συντήρησης/διατήρησης του υφιστάμενου πρασίνου (γύρω στα 30 κ.μ. ημερησίως) αλλά και για τις ανάγκες του έργου. Επιπλέον, αν παραστεί ανάγκη ένα σημαντικό μέρος θα μπορούσε να διοχετεύεται πίσω στον υδροφορέα μέσω φρεάτων. Επιπρόσθετα είναι δυνατή και η απόρριψη του νερού σε αδειοδοτημένους χώρους απόρριψης υγρών αποβλήτων ή σε οχετό ομβρίων αν, εφ' όσον απαιτείται, δοθεί από τις Αρχές η σχετική άδεια. Με την αποπεράτωση δε του περιμετρικού τοίχου δεν θα υπάρχει ανάγκη άντλησης.

Η άντληση θα περιοριστεί σε μικρό βάθος και θα προτιμηθούν αβαθή φρεάτια ενωμένα μεταξύ τους με τάφρο στην οποία θα τοποθετηθεί χαλίκι για να μην καταρρέουν τα τοιχώματα της. Η επανεισαγωγή μπορεί να γίνει σε φρέατα βάθους 10 μέτρων, που θα πρέπει να τοποθετηθούν στο βορειοανατολικό άκρο του χώρου όπου ο υδροφορέας έχει το μεγαλύτερο πάχος.

Μέσα στη διαδικασία άντλησης – επαναφόρτισης θα πρέπει να μπει και η διαδικασία καθαρισμού του αντλούμενου νερού από τα αιωρούμενα, λεπτομερή στερεά σωματίδια για να μην κλείνουν οι πόροι του εδάφους στα σημεία επαναφόρτισης.

Επειδή οι υπολογισμοί έγιναν για το χειρότερο σενάριο είναι πολύ πιθανό οι ποσότητες να είναι αρκετά πιο μικρές οπότε δεν θα χρειαστεί επαναφόρτιση στο υπέδαφος η να μεταφέρεται το νερό με βυτιοφόρα σε αδειοδοτημένο χώρο για απόρριψη ή να απορρίπτεται σε οχετό. Πράγμα που θα αξιολογηθεί ξανά με την έναρξη των εκσκαφών και της άντλησης.

Οι εργασίες υπαίθρου και η αξιολόγηση τους έγιναν με βάση αποδεκτές πρακτικές και ειδικά λογισμικά.

Περιεχόμενα

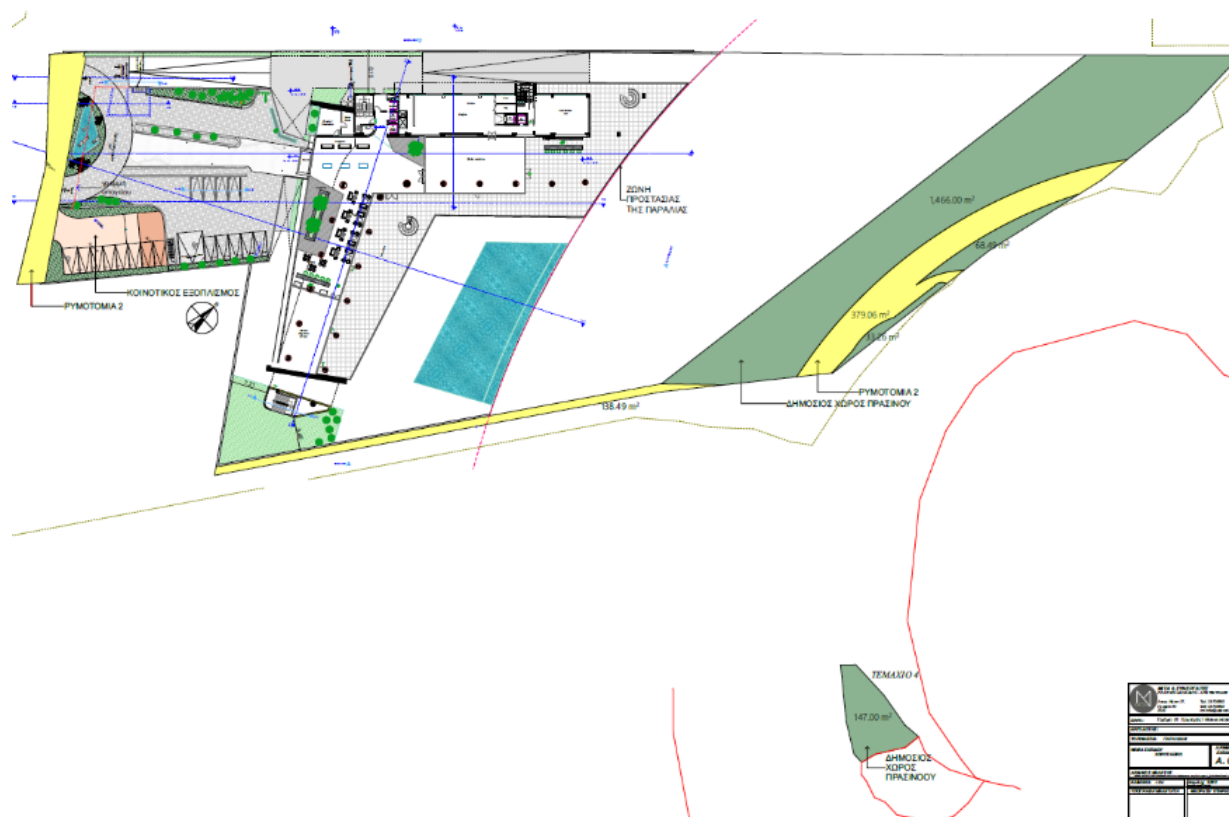
Περιεχόμενα	4
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	6
2. ΓΕΝΙΚΗ ΓΕΩΛΟΓΙΑ.....	8
3. ΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΜΕΛΕΤΗΣ	9
4. ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ.....	15
<i>Δοκιμαστική άντληση.....</i>	<i>17</i>
5. ΕΙΣΡΟΗ ΝΕΡΟΥ ΣΤΗΝ ΕΚΣΚΑΦΗ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗ ΕΚΣΚΑΦΗΣ.....	26
5.1. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΟΥ ΤΟΙΧΟΥ	26
5.2. ΈΛΕΓΧΟΣ/ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΤΑΘΜΗΣ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΝΕΡΟΥ	27
5.3. ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗ ΕΚΣΚΑΦΗΣ.....	29
5.3.1. ΣΗΜΕΙΑ ΑΝΤΛΗΣΗΣ	32
5.3.2. ΡΥΘΜΟΣ ΚΑΙ ΧΡΟΝΟΣ ΑΝΤΛΗΣΗΣ	33
.....	33
6. ΔΙΟΡΘΩΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ ΚΑΤΑ ΤΩΝ ΠΙΘΑΝΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ	34
6.1. ΑΔΕΙΟΔΟΤΗΣΗ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ.....	34
6.2. ΑΠΟΡΡΙΨΗ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	34
6.2.1. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΑΝΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΤΟ ΕΔΑΦΟΣ.....	34
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1
ΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΠΕΡΙΓΡΑΦΕΣ ΤΩΝ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ.....
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2
ΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΝΕΡΟΥ.....
Εικόνα 1. Θέση Χώρου Μελέτης.....	1
Εικόνα 2. Πλάνο Κτιρίων.....	6
Εικόνα 3. Τομές Κτιρίων.....	7
Εικόνα 4. Μέρος του Γεωλογικού Χάρτη της Κύπρου (ΤΓΕ, 2016)	8
Εικόνα 5. Θέσεις γεωτρήσεων (ΒΗ), φρεάτων (W) και Γεωλογικών τομών.....	10
Εικόνα 6. Γεωλογική τομή 1-1'	11
Εικόνα 7. Γεωλογική τομή 2-2'	11
Εικόνα 8. Γεωλογική τομή 3-3'	12
Εικόνα 9. Γεωλογική τομή 4-4'	12
Εικόνα 10. Γεωλογική τομή 5-5'	13
Εικόνα 11. Γεωλογικό μοντέλο εδάφους (θέα από νότο)	13

Εικόνα 12. Γεωλογικό μοντέλο εδάφους (θέα από νοτιοανατολικά)	14
Εικόνα 13. Γεωλογικό μοντέλο εδάφους (θέα από νοτιοδυτικά).....	14
Εικόνα 14. Γεωλογικό μοντέλο εδάφους (θέα από δυτικά)	15
Εικόνα 15. Permeability of various soil types vs Depth	16
Εικόνα 16. Θέσεις γεωτρήσεων δοκιμαστικών αντλήσεων	18
Εικόνα 17. Χρόνος (min) VS Πτώση/Άνοδος Στάθμης (m) Γεώτρησης Άντλησης W1 (Test 1).....	20
Εικόνα 18. Χρόνος (min) VS Άνοδος/Επαναφοράς Στάθμης (m) Γεώτρησης επαναφόρτισης W2 (Test 1)	20
Εικόνα 19. Χρόνος (min) VS Πτώση/Άνοδος Στάθμης (m) Γεώτρησης Άντλησης W2 (Test 2).....	21
Εικόνα 20. Χρόνος (min) VS Άνοδος/Επαναφοράς Στάθμης (m) Γεώτρησης Επαναφόρτισης W1 (Test 1)	21
Εικόνα 21. Ανάλυση πτώσης στάθμης στη γεώτρηση άντλησης, W1	22
Εικόνα 22. Ανάλυση επαναφοράς στάθμης στη γεώτρηση άντλησης W1	23
Εικόνα 23. Ανάλυση πτώσης στάθμης στη γεώτρηση επαναφόρτισης W2	24
Εικόνα 24. Ανάλυση ανόδου στάθμης στη γεώτρηση επαναφόρτισης W2.....	25
Εικόνα 25. Μέθοδοι αποστράγγισης ανάλογα με την τιμή διαπερατότητας του εδάφους	28
Εικόνα 26. Κατά προσέγγιση εύρος εφαρμογής μεθόδων αποστράγγισης	28
Εικόνα 27. Έλεγχος υπογείου νερού με τη χρήση φρεάτων και τοίχων αποκοπής πλευρικής εισροής. Στην υπό μελέτη περιοχή ισχύει η περίπτωση (c).....	29
Εικόνα 28. Τμήμα Εκσκαφής όπου διενεργήθηκαν οι υπολογισμοί αποστράγγισης (βορειοανατολικό τμήμα εμβαδού 1000 τ.μ.).....	30
Εικόνα 29. Πτώση στάθμης υπογείου νερού εντός της εκσκαφής μετά την αποστράγγιση.....	30
Εικόνα 30. Πτώση στάθμης υπογείου νερού κατά μήκος της τομής 1-1'	31
Εικόνα 31. Πτώση στάθμης υπογείου νερού κατά μήκος της τομής 2-2'	31
Εικόνα 32. Θέσεις φρεάτων επανεισαγωγής και χώρος δεξαμενών καθίζησης των αιωρούμενων στερεών	33
Πίνακας 1: Γενική Στρωματογραφία της ευρύτερης περιοχής	9
Πίνακας 2: Εργαστηριακές Δοκιμές Διαπερατότητας	15
Πίνακας 3: Επί τόπου δοκιμές διαπερατότητας (Falling Head Permeability Test).....	16
Πίνακας 4: Permeability and drainage characteristics of soil (Terzaghi et al., 1996).....	16
Πίνακας 5. Στοιχεία Γεωτρήσεων	19
Πίνακας 6. Καταγραφή στάθμης στα φρέατα Άντλησης/Επαναφόρτισης και στα παρατηρητήρια	19

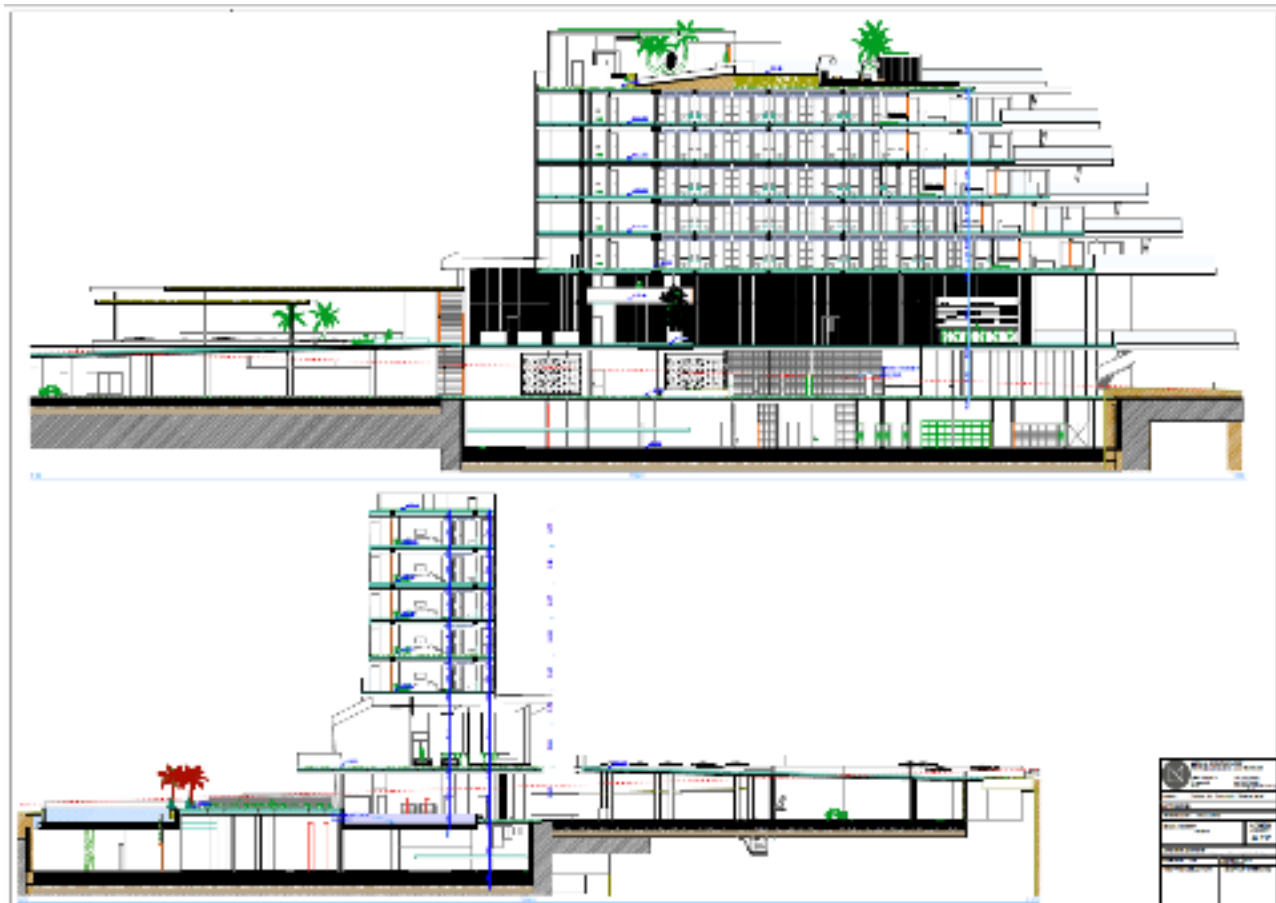
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα έκθεση παρουσιάζει τα αποτελέσματα εξειδικευμένης μελέτης, σκοπός της οποίας είναι ο καθορισμός των ποσοτήτων άντλησης για ταπείνωση της στάθμης του υπόγειου νερού, της διαδικασίας άντλησης (αριθμός και βάθος σημείων άντλησης), της μεθοδολογίας και του τρόπου διαχείρισης του αντλούμενου νερού, που περιλαμβάνει χρήση για τις τρέχουσες, καθημερινές ανάγκες για συντήρηση του υφιστάμενου πρασίνου, για τις ανάγκες των κατασκευαστικών εργασιών (διαβροχή του εργοταξίου για να μην παράγονται σκόνες, για συντήρηση του σκυροδέματος και για τις άλλες ανάγκες του εργοταξίου) και στην ανάγκη επαναφόρτιση τυχόν περισσευμάτων στο υπέδαφος μέσω φρεάτων ή δεξαμενών, ή ακόμα και απομάκρυνση τους μέσω οχετού ομβρίων ή σε αδειοδοτημένο χώρο απόρριψης.

Ο χώρος μελέτης βρίσκεται στη περιοχή Περνέρα Παραλιμνίου, είναι επίπεδος με μια ελαφριά κλίση προς τα βορειοανατολικά και χρησιμοποιείται σαν χώρος εστίασης και στάθμευσης. Οι σκοπούμενες εργασίες ανάπτυξης περιλαμβάνουν την κατασκευή 4-όροφου ξενοδοχείου με υπόγειο δύο επιπέδων, όπως φαίνεται στα σχέδια που ακολουθούν.



Εικόνα 2. Πλάνο Κτιρίων



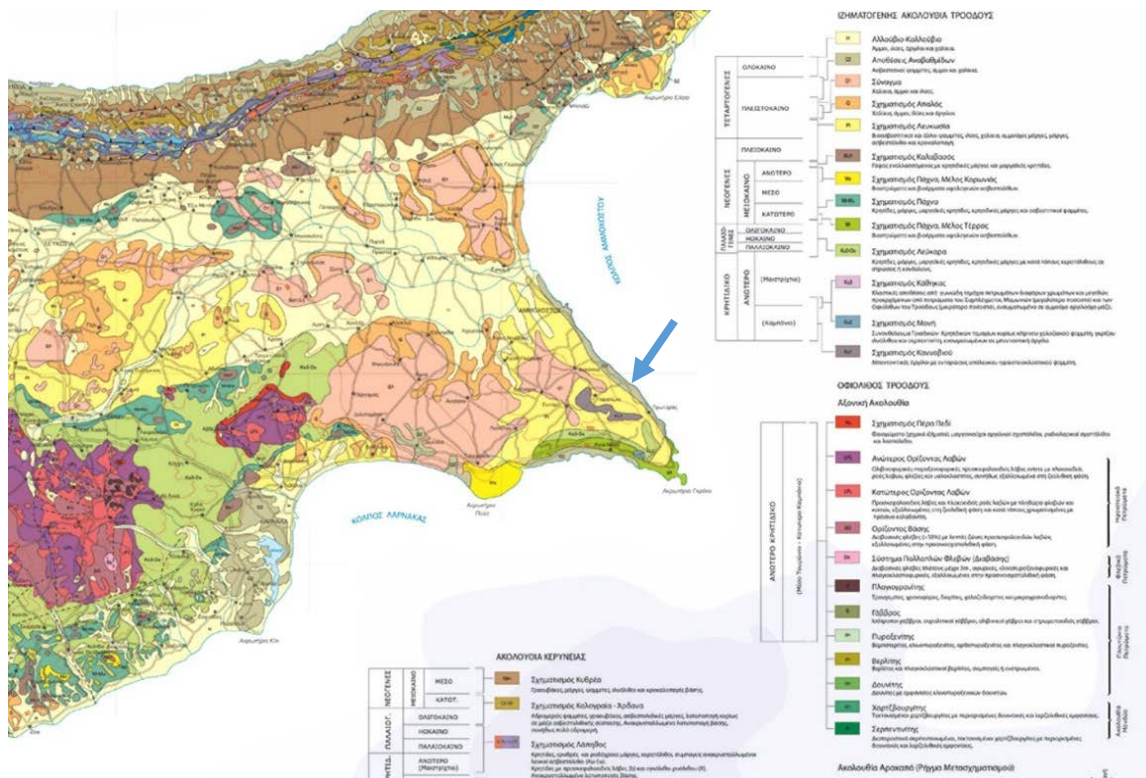
Εικόνα 3. Τομές Κτιρίων

2. ΓΕΝΙΚΗ ΓΕΩΛΟΓΙΑ

Από γεωλογικής σκοπιάς, η ευρύτερη περιοχή δομείται από 3 γεωλογικούς σχηματισμούς, που καλύπτονται από επιφανειακά εδάφη, όπως φαίνεται πιο κάτω, από τα νεότερα στα παλαιότερα σε ηλικία:

- (Α) Σύγχρονα Προσχωματικά Εδάφη (Αλλούβια και Υπολειμματικά Εδάφη) μικρού πάχους, αποτέλεσμα της “γεωλογικής” δράσης των επιφανειακών νερών - διάβρωσης και μεταφοράς και της αποσάθρωσης του γεωλογικού υποβάθρου.
- (Β) Αβαθούς θάλασσας ιζήματα – θαλάσσιων αναβαθμίδων του μέλους Αθαλάσσα του γεωλογικού σχηματισμού «Λευκωσίας», που αντιπροσωπεύονται από Ψαμμίτες με παρεμβολές Μαργών Πλειστοκαίνου ηλικίας.
- Βαθιάς θάλασσας, πελαγικά ιζήματα των γεωλογικών σχηματισμών Πάχνας και Λευκάρων.
- Το Συνονθύλευμα Μονής σε ανάμιξη με το σχηματισμό Κανναβιού.

Ο γεωλογικός συσχετισμός των πιο πάνω με τη γενικότερη γεωλογική δομή της περιοχής παρουσιάζεται στο πίνακα 1, ενώ η γεωλογία της περιοχής και η σχέση της με τη ευρύτερη περιοχή παρουσιάζονται στο Σχέδιο 4, που ακολουθεί.



Εικόνα 4. Μέρος του Γεωλογικού Χάρτη της Κύπρου (ΓΓΕ, 2016)

Πίνακας 1: Γενική Στρωματογραφία της ευρύτερης περιοχής

Approximate Geological Age	Formal lithostratigraphic classification	General description
Quaternary-Recent (Pleistocene to Present)	Man Made Ground	Made ground in areas of excavations and backfilling
	Recent Alluvium, Colluvium and Residual Soils	Superficial, Alluvial Deposits, mostly clays, silts and sands, rock fragments of gravel and cobble size, all of sedimentary origin
Quaternary (Pleistocene)	Recent Beach Deposits	Heterogeneous both fluvial and marine deposits reworked by both the streams and the sea, grey sand, silt, gravel and cobbles of predominantly igneous origin
	Coastal Accumulations (Older Alluvium and River/Marine Terrace Deposits)	Gravelly facies: terrace deposits characterized by a predominant gravel/cobble fraction intercalated with sand either igneous or calcareous, usually cemented. Sandy/silty/clayey facies: terrace deposits characterized by predominant sand, clay and silt fraction with frequent gravel/cobble lenses, all of predominantly sedimentary origin
Tertiary-Quaternary (Pliocene- lower Pleistocene)	Athalassa Formation	Thinly to thickly laminated sandy marl
		Conglomerate and cemented gravel with sand, marl matrix
Tertiary (Pliocene)	Nicosia Formation	Calcarenites and massive to thickly laminated marl and sandy marl
Tertiary (Upper Miocene/Messinian)	Pakhna/Kalavassos Formation	Gypsum bodies, Marl, sandy marl and chalky marl, locally gypsum bearing
Tertiary (Upper Miocene)	Pakhna/Koronia Limestone	Reef Limestone
Middle to Upper Miocene	Pakhna Upper Sequence	Limestone, Calcarenites Silty Sandstone, Marls, Sandy Limestones, Chalks (Shale – Limestone of Pantazis)
Middle Miocene	Pakhna Chalk and Marl sequence	Chalk and Marl
	Pakhna Lower Sequence	Massive and Cleaved Chalk
Paleocene to Eocene	Lefkara Formation	Upper Marl, Chalk and Marl Upper Chalks Chalk and Chert Lower Marl
Upper Campanian/ Maastrichtian	Moni Melange	Olistoliths / Older blocks of quartz sandstone, siltstone, serpentinite, and lavas in a bentonitic clay and silty matrix.

Με πράσινο οι σχηματισμοί γύρω από το χώρο μελέτης

3. ΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΜΕΛΕΤΗΣ

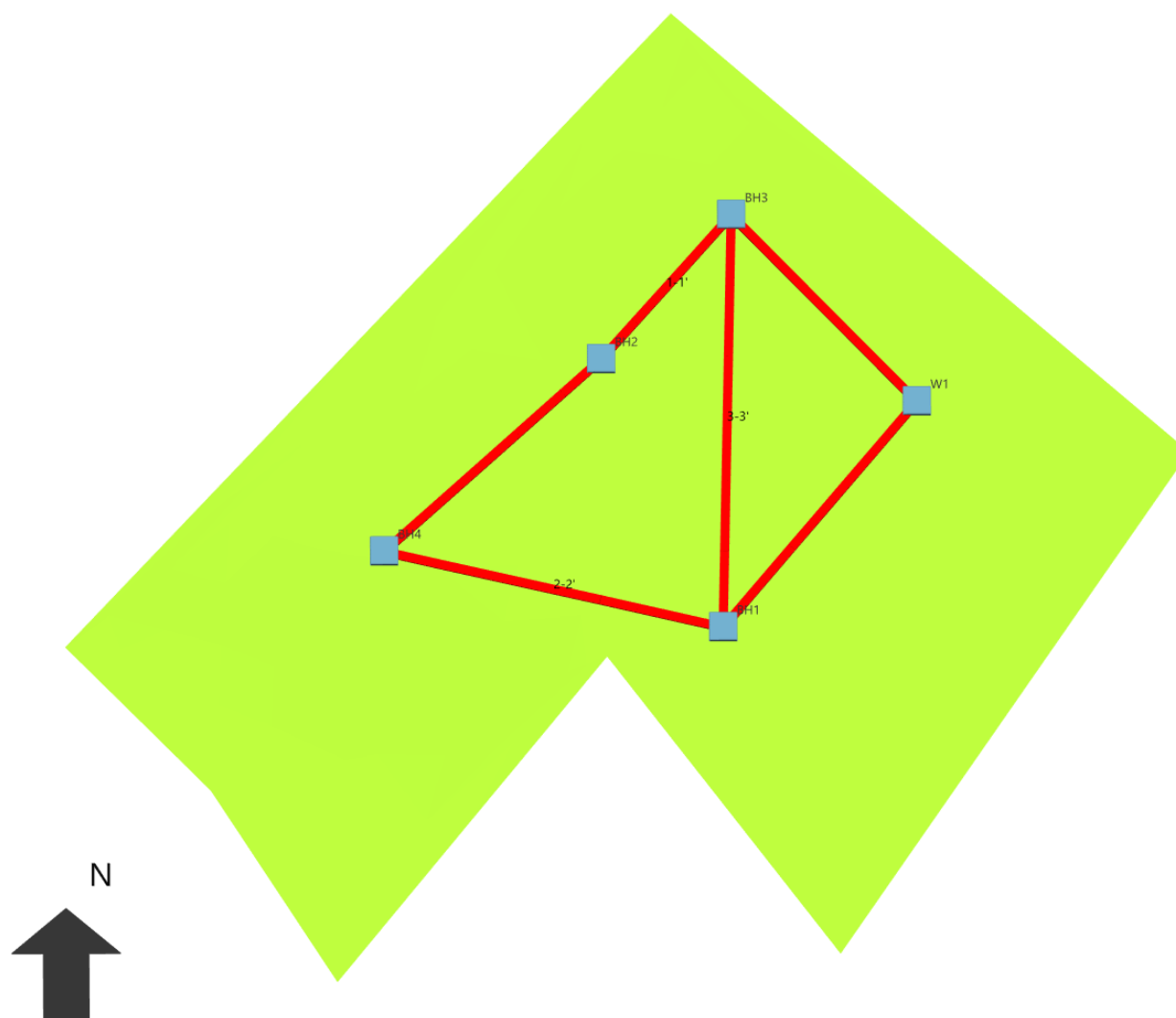
Από γεωτεχνικής άποψης ο χώρος χαρακτηρίζεται από 3 γεωτεχνικές ενότητες:

- (Α) Σύγχρονα Επιφανειακά Εδάφη
- (Β) Ψαμμίτες – Αποθέσεις Θαλάσσιων Αναβαθμίδων
- (Β) Ιλύες και Άργιλοι του σχηματισμού Moni Melange

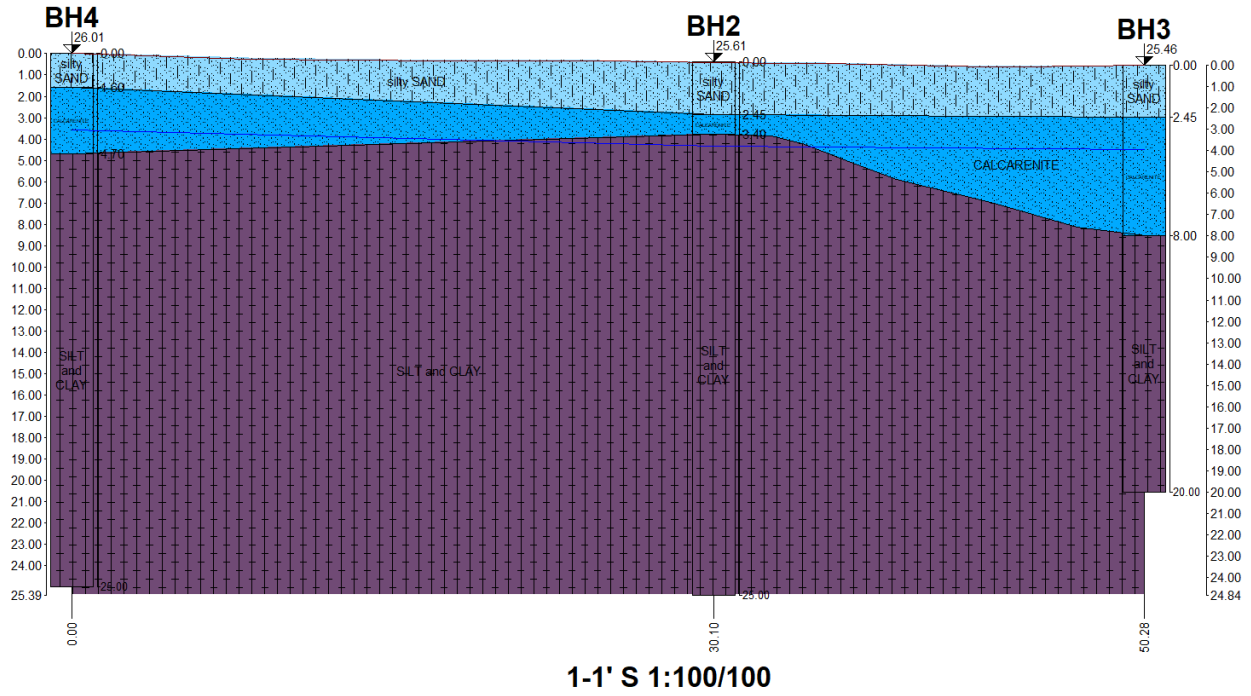
Οι Σύγχρονες Αποθέσεις έχουν μικρό πάχος, λιγότερο από 2,5 μέτρα (κυμαίνονται μεταξύ 1.5 και 2.5 μέτρων), και αντιπροσωπεύουν τις τελευταίες, σύγχρονες αποθέσεις αποτέλεσμα πλημμύρας και εφήμερων χειμάρρων. Αποτελούνται από ένα μείγμα αργίλου, ιλύος και άμμου και είναι συνήθως καφέ, κιτρινοκαφέ και κοκκινοκαφέ χρώματος. Οι ψαμμίτες είναι επίσης μικρού πάχους, 2.5 – <6.0 μέτρων και συναντώνται μεταξύ των επιφανειακών εδαφών και του σχηματισμού Μονής που ακολουθεί. Ο τελευταίος

απαντάται σε βάθη της τάξης των 3,40 ως 8,0 μέτρων και αποτελείται από ένα μείγμα αργίλου ιλύος και διαφόρων μεγεθών και μορφής θραυσμάτων διαφόρων πετρωμάτων του Συμπλέγματος Μαμωνιών.

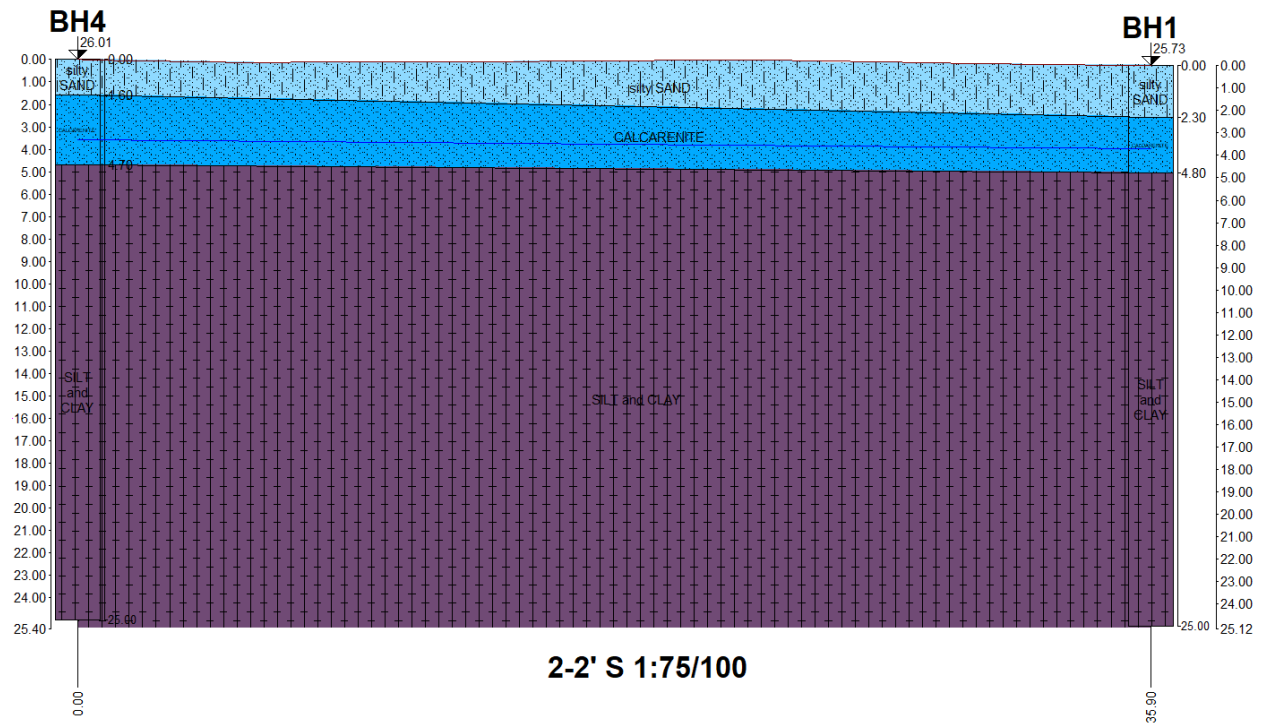
Τα μηχανικά και γεωτεχνικά χαρακτηριστικά των πιο πάνω έχουν παρουσιασθεί εκτενώς στη γεωτεχνική μελέτη του 2021. Η κατανομή τους στο χώρο παρουσιάζεται στη σειρά γεωλογικών τομών και των μοντέλων εδάφους που ακολουθούν.



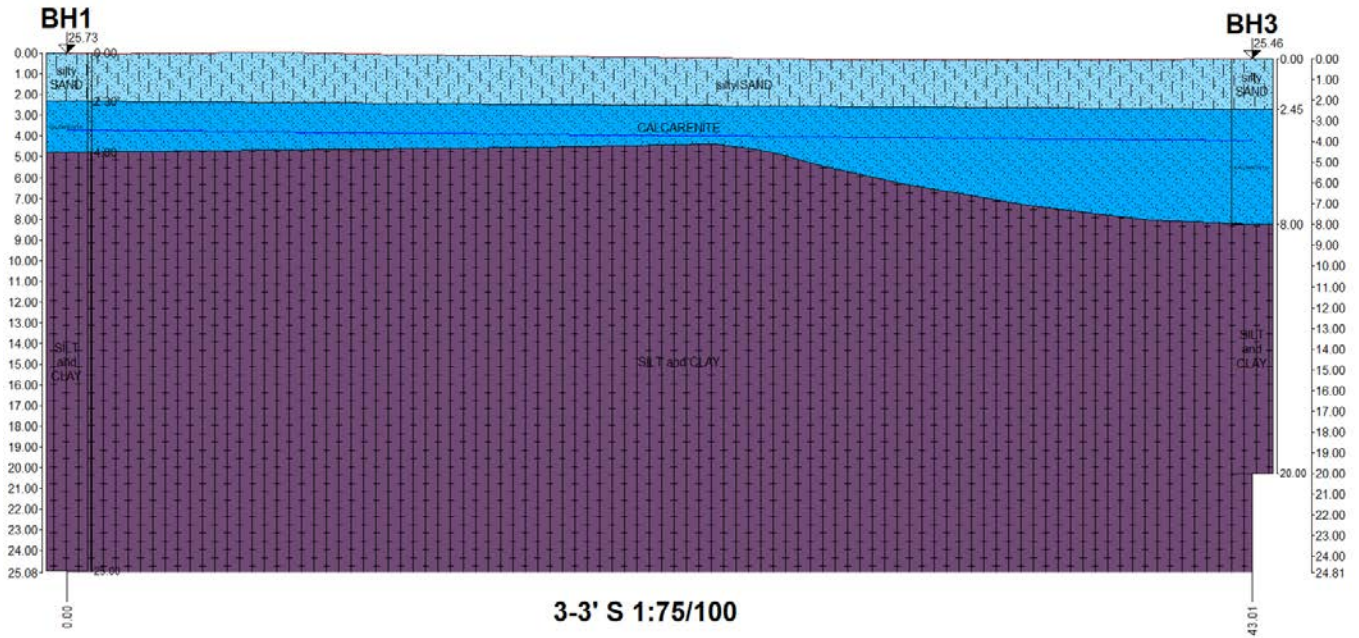
Εικόνα 5. Θέσεις γεωτρήσεων (BH), φρεάτων (W) και Γεωλογικών τομών



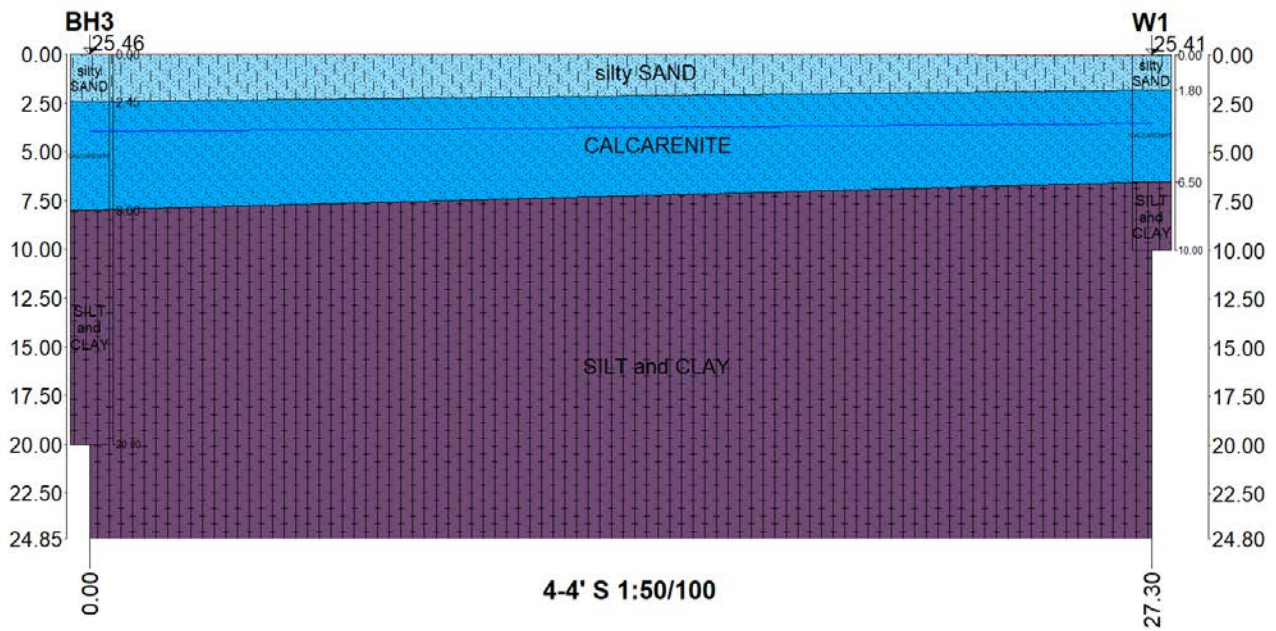
Εικόνα 6. Γεωλογική τομή 1-1'



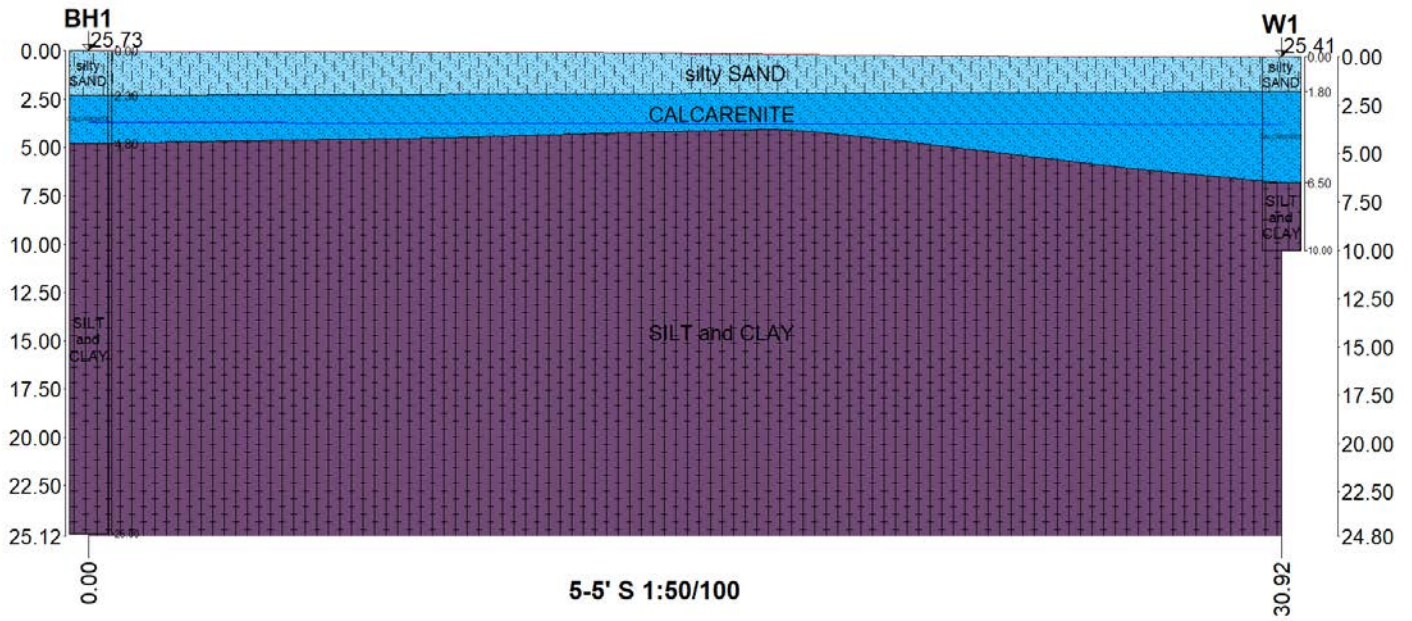
Εικόνα 7. Γεωλογική τομή 2-2'



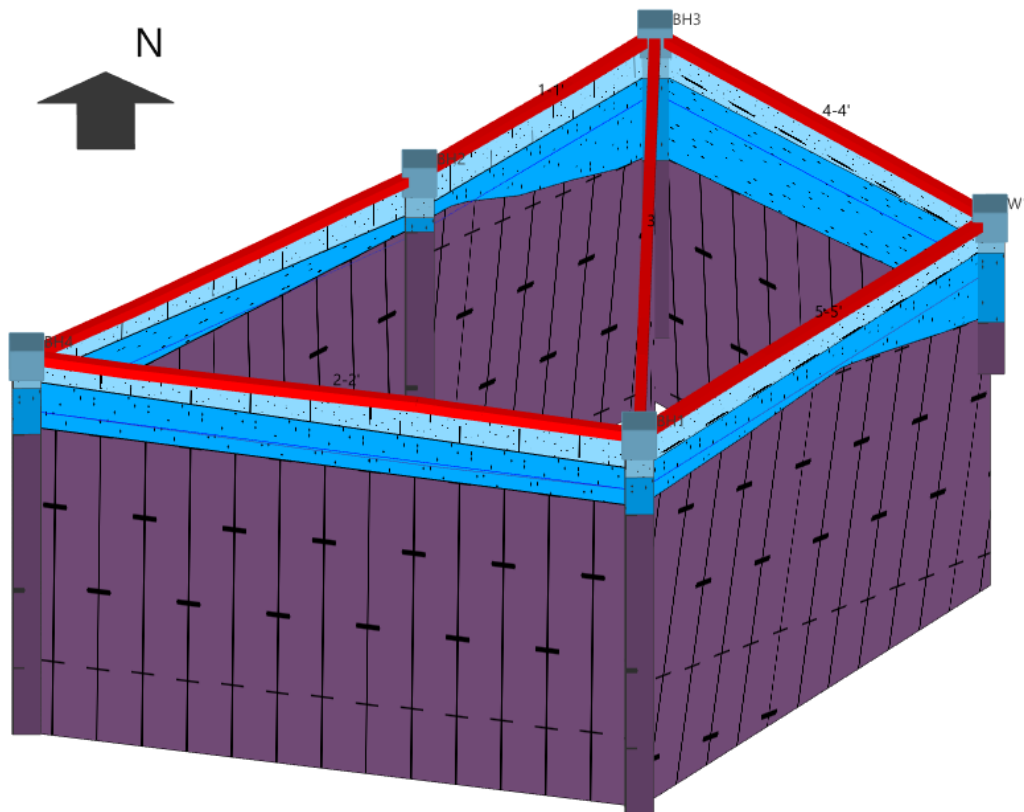
Εικόνα 8. Γεωλογική τομή 3-3'



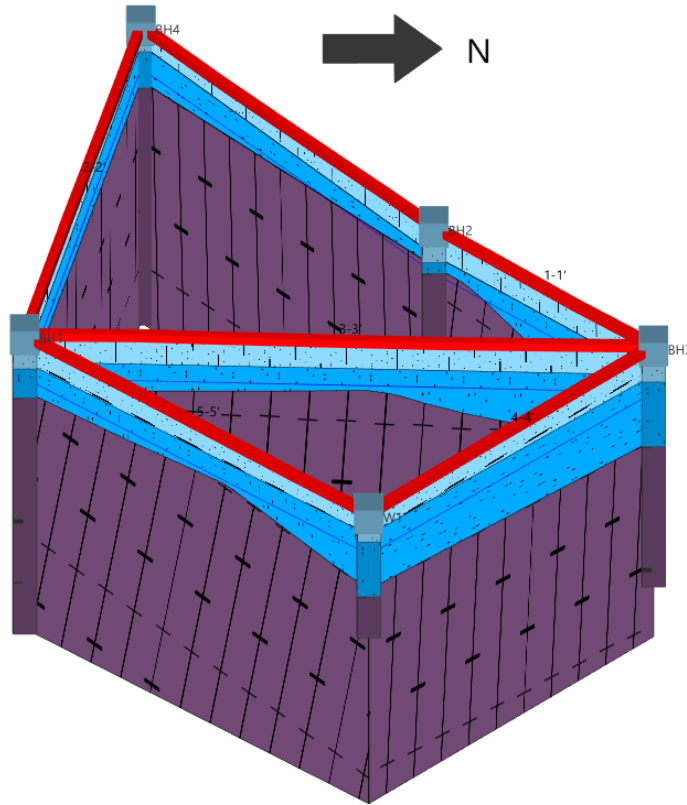
Εικόνα 9. Γεωλογική τομή 4-4'



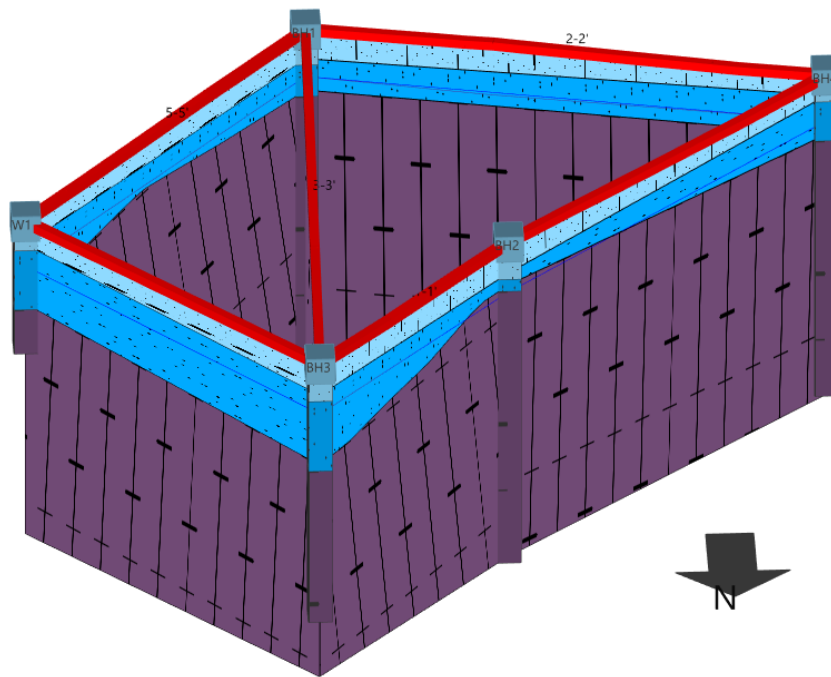
Εικόνα 10. Γεωλογική τομή 5-5'



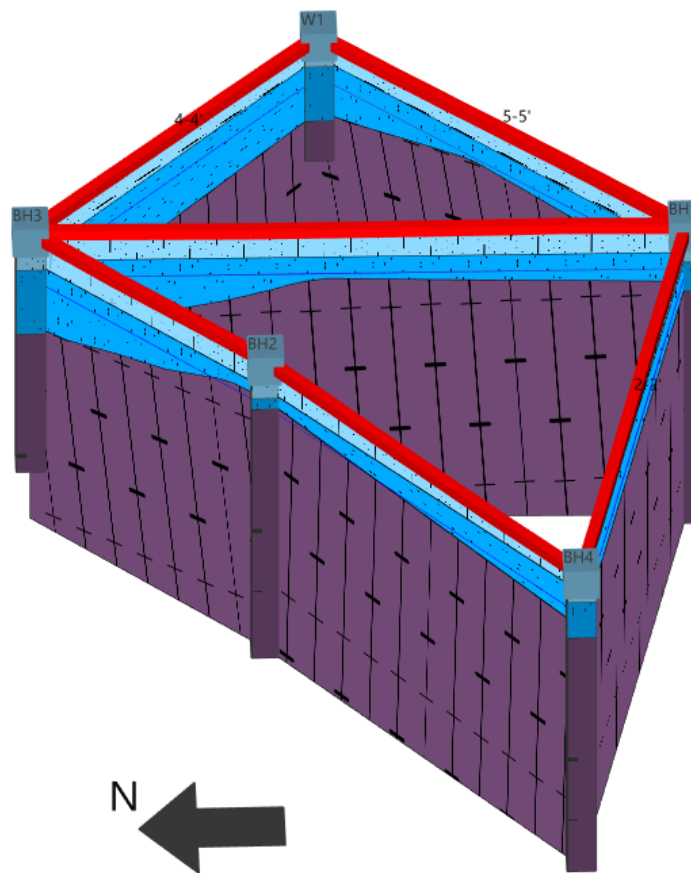
Εικόνα 11. Γεωλογικό μοντέλο εδάφους (θέα από νότο)



Εικόνα 12. Γεωλογικό μοντέλο εδάφους (θέα από νοτιοανατολικά)



Εικόνα 13. Γεωλογικό μοντέλο εδάφους (θέα από νοτιοδυτικά)



Εικόνα 14. Γεωλογικό μοντέλο εδάφους (θέα από δυτικά)

4. ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

Ασήμαντες, και κατά πάσα πιθανότητα παροδικές ή περιοδικές, ποσότητες υπόγειου νερού εντοπίζονται στην διεπιφάνεια των ψαμμιτών με τις αργίλους της Μονής. Ο υδροφορέας μπορεί να θεωρηθεί σαν φρεάτιος, σε κλασικά, ψαμμιτικά ιζήματα, με στατική στάθμη να κυμαίνεται μεταξύ 3.50 και 4.4 μ, με πολύ μικρό μέσο πάχος κορεσμού (κατά το πλείστο μέχρι ένα μέτρο) και με τη βάση του στο μεγαλύτερο μέρος στα 3.5 – 5.0 μ, όπου εντοπίζεται ο αδιαπέρατος σχηματισμός Μονής.

Έχουν γίνει αρκετές επί τόπου δοκιμές διαπερατότητας με τη μέθοδο Falling Head. Έχουν επίσης γίνει και εργαστηριακές δοκιμές σε επιλεγμένα δείγματα. Τα αποτελέσματα έχουν ως ακολούθως:

Πίνακας 2: Εργαστηριακές Δοκιμές Διαπερατότητας

Type of Soil	Permeability Value (cm/s)	Ενότητα
Επιφανειακά εδάφη	1.82×10^{-4} cm/s or 0,16 m/day	A
Ψαμμίτες	2.2×10^{-3} cm/s or 1,91 m/day	B
Ερυθρωπές Αργιολιύες	4.4×10^{-7} cm/s or 0.0004 m/day	B

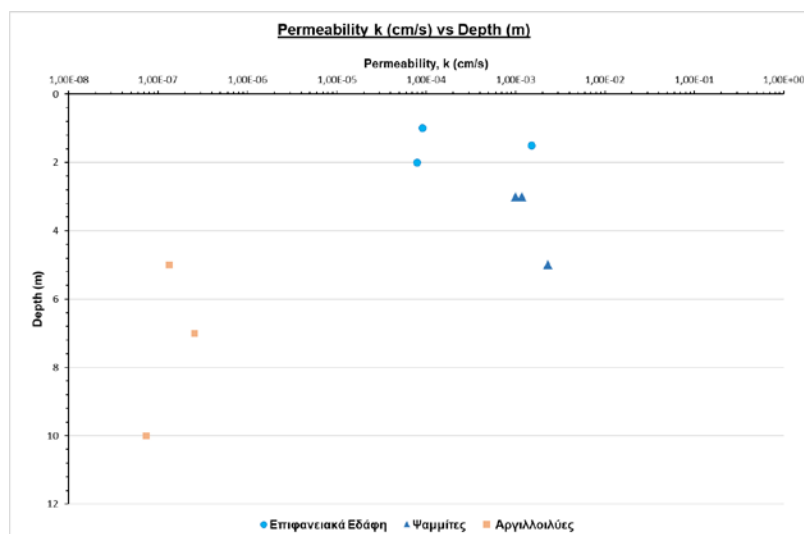
Πίνακας 3: Επί τόπου δοκιμές διαπερατότητας (Falling Head Permeability Test)

BH	DEPTH (M)	Soil type	k(cm/sec)	k cm/day	k m/day
1	1,0	Επιφ. Εδάφη	9.15 E ⁻⁰⁵	7,90	0,08
	3,0	Ψαμμίτες	1.18 E ⁻⁰³	101,9	1.2
	7,0	Αργιλοίλυες	2.55 E ⁻⁰⁷	0.022	0.00022
2	2,0	Επιφ. Εδάφη	7.90 E ⁻⁰⁵	6.83	0.07
	3,0	Ψαμμίτες	9.94 E ⁻⁰⁴	85,88	0.86
	5,0	Αργιλοίλυες	1.32 E ⁻⁰⁷	0.011	0.0001
3	1,5	Επιφ. Εδάφη	1.52 E ⁻⁰³	131,3	1.313
	5,0	Ψαμμίτες	2.30 E ⁻⁰³	198,720	1.99
	10,0	Αργιλοίλυες	7.35 E ⁻⁰⁸	0.006	0.00006

Πίνακας 4: Permeability and drainage characteristics of soil (Terzaghi et al., 1996)

cm/s	10 ⁰	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸	10 ⁻⁹	10 ⁻¹⁰
				calcarenites	Sup. Soils			Silt	Clay		
Drainage	Good						Poor		Practically Impervious		
Soil types	Clean Gravel	Clean sands, clean sand and gravel mixtures					Very fine sands, organic and inorganic silts, mixtures of sand silt and clay, glacial till, stratified clay deposits etc		"Impervious" soils, e.g. homogenous clays below zone of weathering.		
							"Impervious" soils modified by effects of vegetation and weathering.				

Εικόνα 15. Permeability of various soil types vs Depth



Με βάση τα πιο πάνω θα μπορούσε να εξαχθεί το συμπέρασμα πως οι αργιλοϊλύες είναι πολύ χαμηλής διαπερατότητας και πρακτικά μη διαπερατές, τα επιφανειακά εδάφη έχουν χαμηλή ως μέση διαπερατότητα και οι ψαμμίτες μέτρια ως ψηλή.

Ποιότητα Υπόγειου νερού

Έχει γίνει μια ανάλυση από δείγμα υπόγειου νερού για pH, χλωριόντα και θειούχα. Τα θειούχα υπό μορφή SO₄ είναι 0,062% και τα χλωριόντα της τάξης του 0,07% που θεωρούνται οριακά ψηλά. Το pH είναι της τάξης του 8.2.

Για σκοπούς περιβαλλοντικής μελέτης έγιναν επίσης και πλήρεις χημικές αναλύσεις τα αποτελέσματα των οποίων παρουσιάζονται στο παράρτημα 2.

Δοκιμαστική άντληση

Παρά τη μικρή έκταση και το πάχος του υδροφορέα, έγινε προσπάθεια για καθορισμό των υδραυλικών παραμέτρων και με την διαδικασία των δοκιμαστικών αντλήσεων, χωρίς όμως μεγάλη αξιοπιστία, αφού το πάχος του υδροφορέα είναι πολύ μικρό (0-1.5 μέτρο και τοπικά 4.5 μέτρα) με την έκταση του προς το κέντρο να μηδενίζεται αφού οι αδιαπέρατες αργιλοϊλύες ανεβαίνουν πάνω από την στάθμη του υπόγειου νερού μειώνοντας σημαντικά την έκταση του υδροφορέα.

Για την πραγματοποίηση των πιο πάνω έγινε δοκιμή άντλησης αφού ανορύχθηκαν 2 φρέατα βάθους 10 μέτρων και διαμέτρου 100 cm, μέσα στα οποία τοποθετήθηκαν θώρακες από σκυρόδεμα διαμέτρου 92/76 cm και πάχους 16 cm. Ανορύχθηκαν επίσης 3 γεωτρήσεις μικρής διαμέτρου, 12.5 cm, στο ίδιο βάθος που χρησιμοποιήθηκαν σαν παρατηρητήρια κατά τη διάρκεια των δοκιμών. Με την αποπεράτωση τους δεν υπήρχε μεν νερό στα φρέατα και στις γεωτρήσεις αλλά παρατηρήθηκε μικρή ροή από το ύψος των ψαμμιτών. Μετά από παρέλευση 24 ωρών τόσο τα φρέατα όσο και οι γεωτρήσεις πληρώθηκαν με νερό με δημιουργία στάθμης ηρεμίας στα 3.40 m (W1) – 5.60 (W2) m. Στη συνέχεια, το νερό αντλήθηκε από τα φρέατα δύο φορές για να ανοίξουν οι πόροι του εδάφους (well development), που επηρεάστηκαν κατά την ανόρυξη των φρεάτων. Μετά παρέλευση δύο ημερών, για να επανέλθει ο υδροφορέας σε κατάσταση ηρεμίας, έγιναν οι δοκιμαστικές αντλήσεις. Στη πρώτη αντλήθηκε νερό από το φρεάτιο W1 και διοχετεύτηκε στο φρεάτιο W2 και στη δεύτερη έγινε το αντίθετο. Σκοπός ήταν, πέραν του καθορισμού των υδραυλικών παραμέτρων, να ελεγχθεί και η δυνατότητα επαναφοράς του αντλούμενου νερού πίσω στον υδροφορέα. Για τον υπολογισμό των υδραυλικών παραμέτρων χρησιμοποιήθηκε η πρώτη, αφού τα αποτελέσματα ήταν αρκετά καλύτερα.

Η σταθερή ποσότητα άντλησης για να διατηρηθεί η δοκιμή για κάποιο, λογικό χρονικό διάστημα, καθορίστηκε στα 7,5 m³/H. Η άντληση διήρκεσε μόνο 70 λεπτά αφού το νερό εξαντλήθηκε. Ολόκληρη η ποσότητα διοχετεύτηκε στο φρεάτιο W2 και καταγράφηκε η σταδιακή ανύψωση της στάθμης του.

Τα στοιχεία που καταγράφηκαν χρησιμοποιήθηκαν με τη βοήθεια εξειδικευμένου λογισμικού για καθορισμό των υδραυλικών παραμέτρων, όπως παρουσιάζονται στα γραφήματα πιο κάτω.

Με βάση τα αποτελέσματα αυτά φαίνεται πως η ποσότητα που θα πρέπει να αντλείται, περιορίζεται στο κατώτερο μέρος του υδροφορέα, ο εμπλουτισμός του οποίου εξαρτάται, στη πραγματικότητα, κυρίως από τις βροχοπτώσεις και τις πιθανές διαρροές των διαφόρων συστημάτων ύδρευσης, άρδευσης και ενδεχομένως αποχετεύσεων.

Είναι σημαντικό να αναφερθεί πως η αντίδραση του υδροφορέα μέσα από τις γεωτρήσεις παρατηρήτρια ήταν πολύ αργή και η πτώση της στάθμης πολύ μικρή, παρά τη μικρή απόσταση από το φρέατο άντλησης (3 και 6 μέτρα), οπότε δεν μπορούσαν οι μετρήσεις στα παρατηρητήρια να χρησιμοποιηθούν για καθορισμό των υδραυλικών παραμέτρων.

Οι υδραυλικές παράμετροι του υδροφορέα καθορίστηκαν τελικά με:

- τις επί τόπου μετρήσεις της διαπερατότητας που έγιναν στα πλαίσια της γεωτεχνικής μελέτης, αξιολογώντας και
- τα αποτελέσματα από την ανάλυση των μετρήσεων πτώσης και επαναφοράς της στάθμης του νερού στην γεώτρηση άντλησης.

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων στις γεωτρήσεις/φρέατα και η ανάλυση τους παρουσιάζονται στους πίνακες και στα γραφήματα που ακολουθούν και είναι ελαφρώς πιο ψηλά από τα αποτελέσματα των δοκιμών στις γεωτρήσεις.



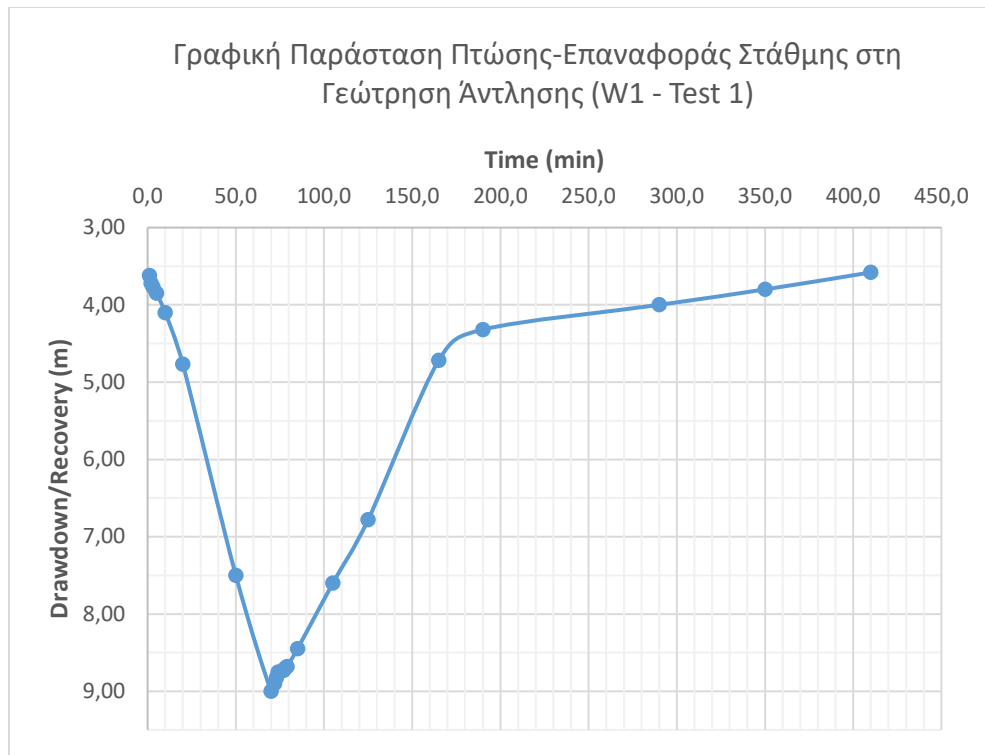
Εικόνα 16. Θέσεις γεωτρήσεων δοκιμαστικών αντλήσεων

Πίνακας 5. Στοιχεία Γεωτρήσεων

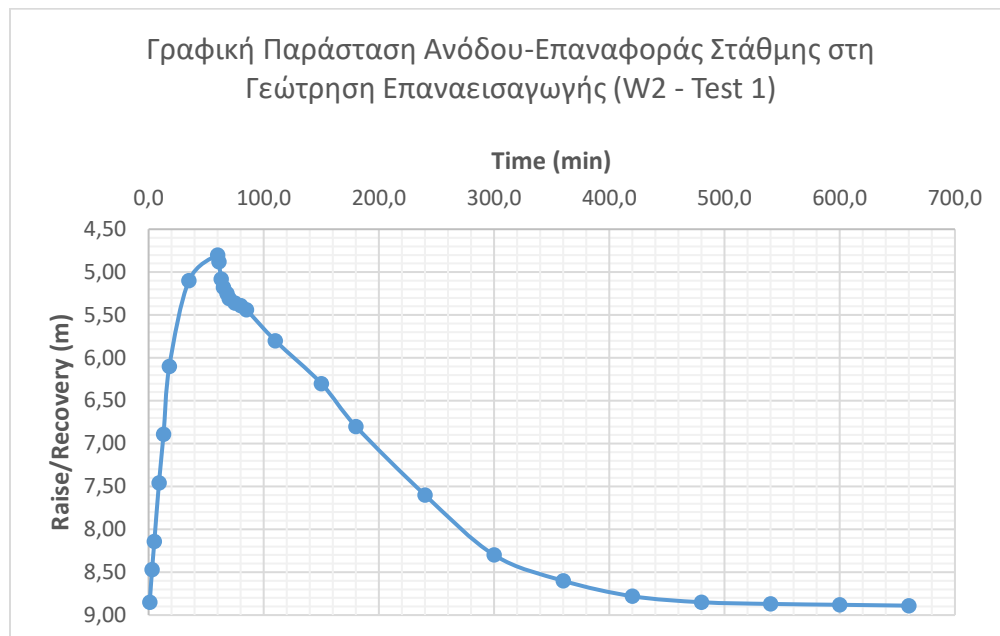
BH	DEPTH m	DIAMETER cm	CASING Diam cm	SWL m
W1	10	100	92/76	3.52
W2	10	100	92/76	5.68
OW1	10	12,5	2.5	9.96
OW2	10	12,5	2.5	8.60
OW3	10	12,5	2.5	3.62

Πίνακας 6. Καταγραφή στάθμης στα φρέατα Άντλησης/Επαναφόρτισης και στα παρατηρητήρια

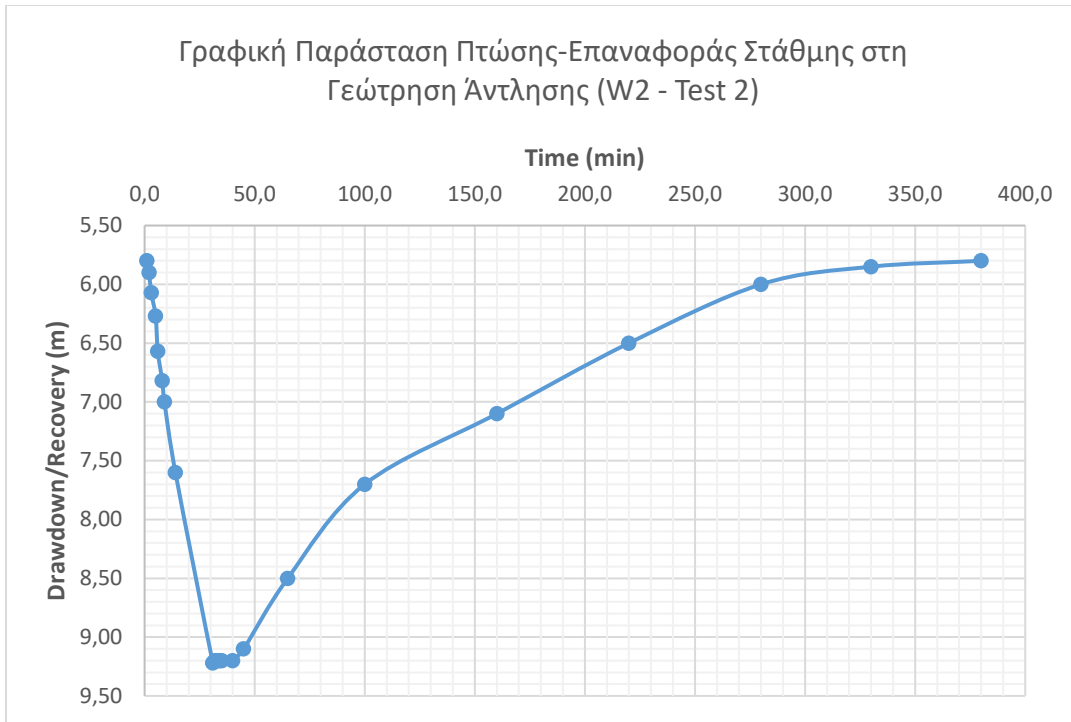
Χρόνος από έναρξη άντλησης (min)	Πτώση στάθμης από στατική (Στάθμη Ηρεμίας) m			Χρόνος από έναρξη άντλησης (min)	Άνοδος στάθμης m	
Ρυθμός άντλησης 5.7 m ³ /H						
	Γεώτρηση Άντλησης W1	Παρατ. No 1	Παρατ. No 2	Γεώτρηση Επαναφόρτισης W2	Παρατ. No 3	
0,00 SWL	3.52			1.0	8.85	
1.0	3.62	NR	NR	3.0	8.47	NR
2.0	3.72			5.0	8.14	
3.0	3.77			9.0	7.46	
5.0	3.85			13.0	6.89	
10.0	4.10			18.0	6.10	
20.0	4.77			35.0	5.10	
50.0	7.50			60.0	4.80	
70.0	9.00					
ΕΠΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΑΘΜΗΣ				ΕΠΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΑΘΜΗΣ		
72.0	8.90			61.0	4.88	
73.0	8.82			63.0	5.08	
74.0	8.75			65.0	5.18	
77.0	8.73			68.0	5.25	
78.0	8.70			70.0	5.31	
79.0	8.68			75.0	5.36	
85.0	8.45			80.0	5.39	
105.0	7.60			85.0	5.44	
125.0	6.78			110.0	5.80	
165.0	4.72			150.0	6.30	
190.0	4.32			180.0	6.80	
290.0	4.00			240.0	7.60	
350.0	3.80			300.00	8.30	
410.0	3.58			360.0	8.6	
420,0	3,52			420.0	8.78	
				480.0	8.85	
				540.0	8.87	
				600.0	8.88	
				660.0	8.89	



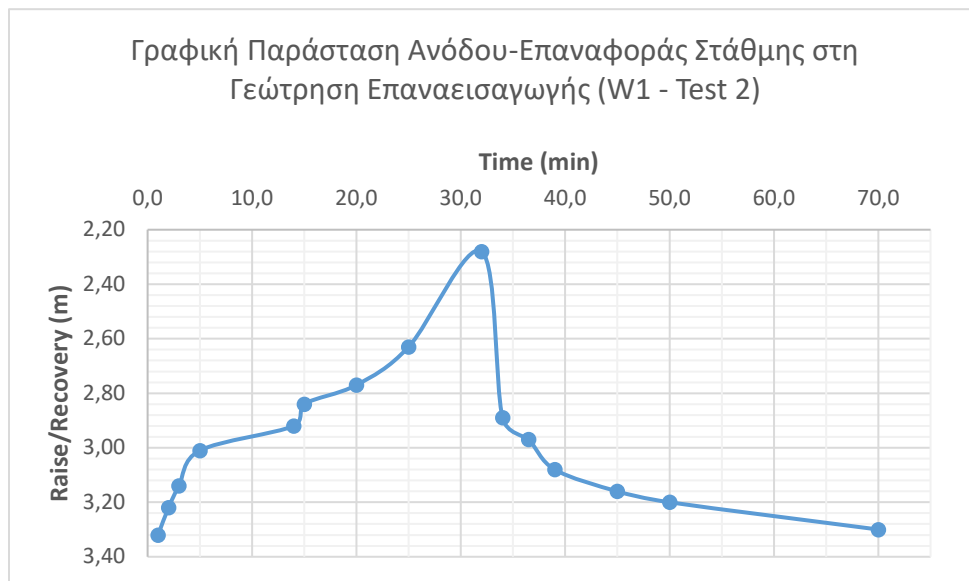
Εικόνα 17. Χρόνος (min) VS Πτώση/Άνοδος Στάθμης (m) Γεώτρησης Άντλησης W1 (Test 1)



Εικόνα 18. Χρόνος (min) VS Άνοδος/Επαναφοράς Στάθμης (m) Γεώτρησης επαναφόρτισης W2 (Test 1)



Εικόνα 19. Χρόνος (min) VS Πτώση/Άνοδος Στάθμης (m) Γεώτρησης Άντλησης W2 (Test 2)



Εικόνα 20. Χρόνος (min) VS Άνοδος/Επαναφοράς Στάθμης (m) Γεώτρησης Επαναφόρτισης W1 (Test 1)

CONSTANT DISCHARGE PUMPING TEST DRAWDOWN IN PUMPING WELL

PROJECT : RIVIERA

Measuring Point: Ground Surface

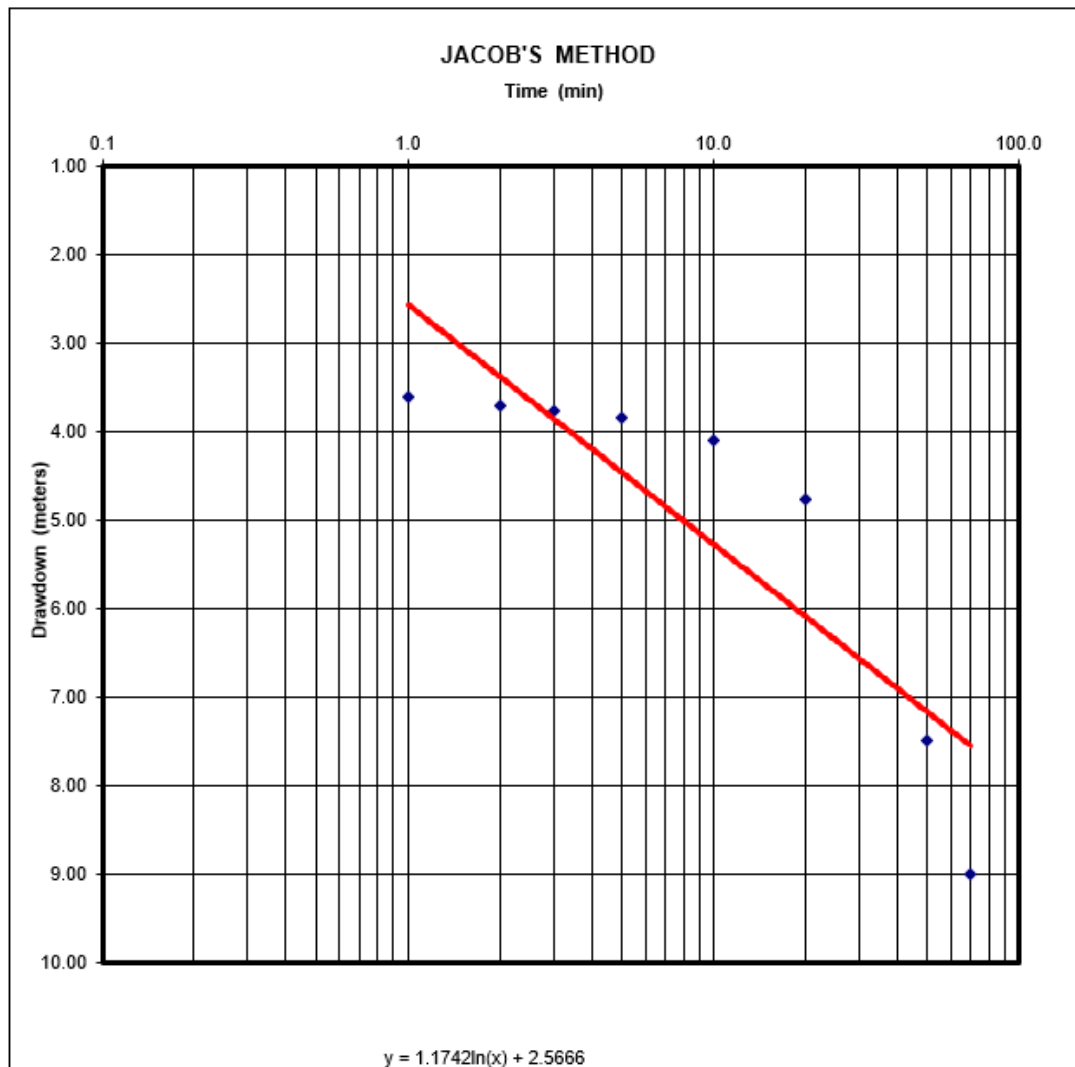
Pumping Well: W1

Constant Discharge: 136.8 m³/day

Observation Well:

Distance between pumping and observation well: 3m

Suction at: 9.00 m



Y = a*ln(X) + b		X	Y	Transmissivity	9.3	m ² /day
a =	1.1742	1	2.5666			
b =	2.5666	10	5.270295	Aquifer Sat. Thickness	4.5	m
dS =	2.703695			Permeability, k (m/d)	2.06	m/day
Q =	136.8					m ³ /day

Εικόνα 21. Ανάλυση πτώσης στάθμης στη γεώτρηση άντλησης, W1

CONSTANT DISCHARGE PUMPING TEST RECOVERY IN PUMPING WELL

PROJECT : RIVIERA

Measuring Point: Ground Surface

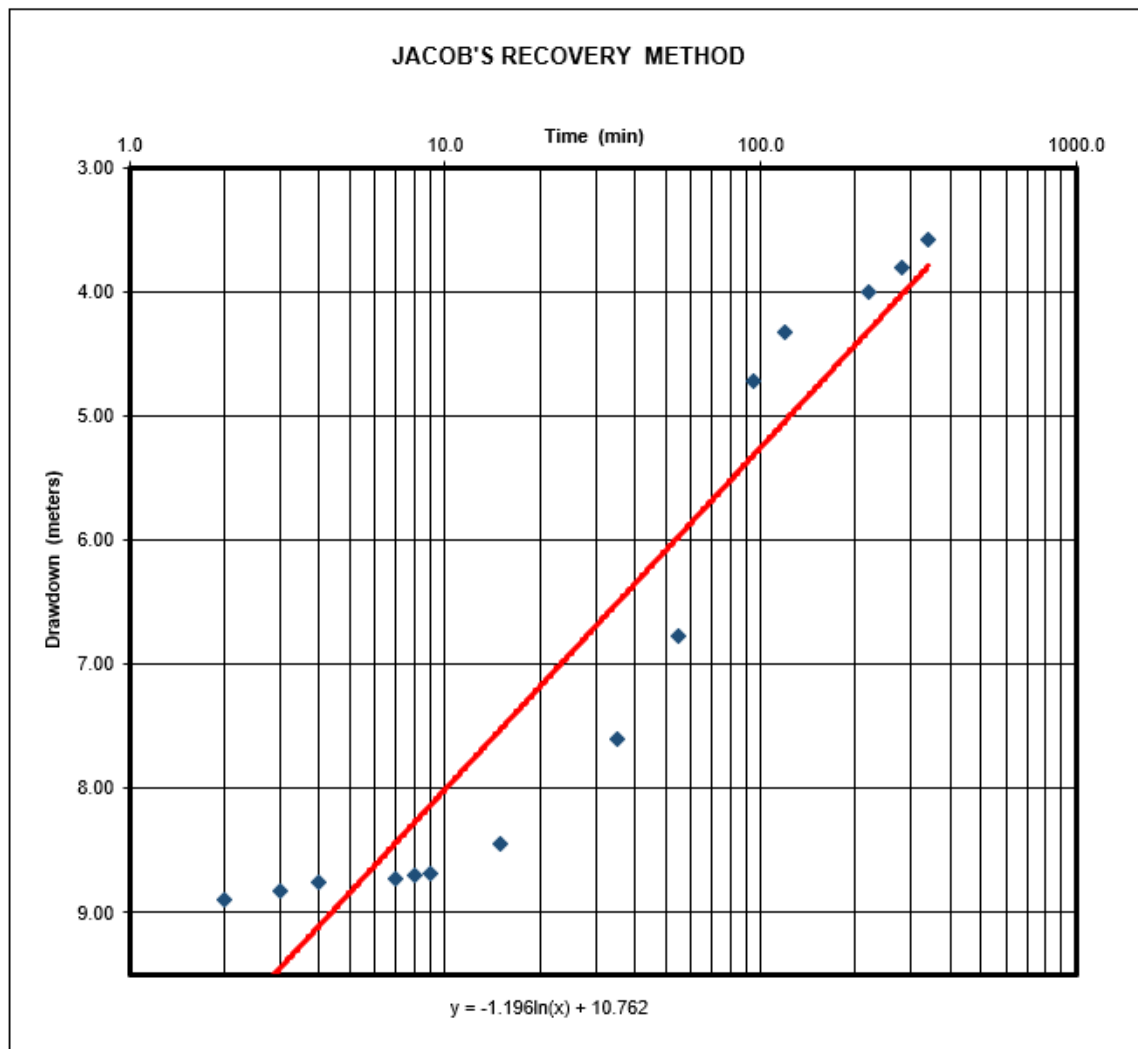
Constant Discharge: 136.8 m³/day

Distance between pumping and observation well: 3m

Pumping Well: W1

Observation Well:

Suction at: 9.00 m



$Y = a \cdot \ln(X) + b$	X	Y	Transmissivity =	9	m ² /day
a = 1.196	10	13.51589	Aquifer Depth	4.5	m
b = 10.762	100	16.26978	Permeability, k	2.0	m/day
dS = 2.753892					
Q = 136.8 m ³ /day					

Εικόνα 22. Ανάλυση επαναφοράς στάθμης στη γεώτρηση άντλησης W1

CONSTANT DISCHARGE PUMPING TEST RECOVERY IN INFILTRATION WELL

PROJECT : RIVIERA

Measuring Point: Ground Surface

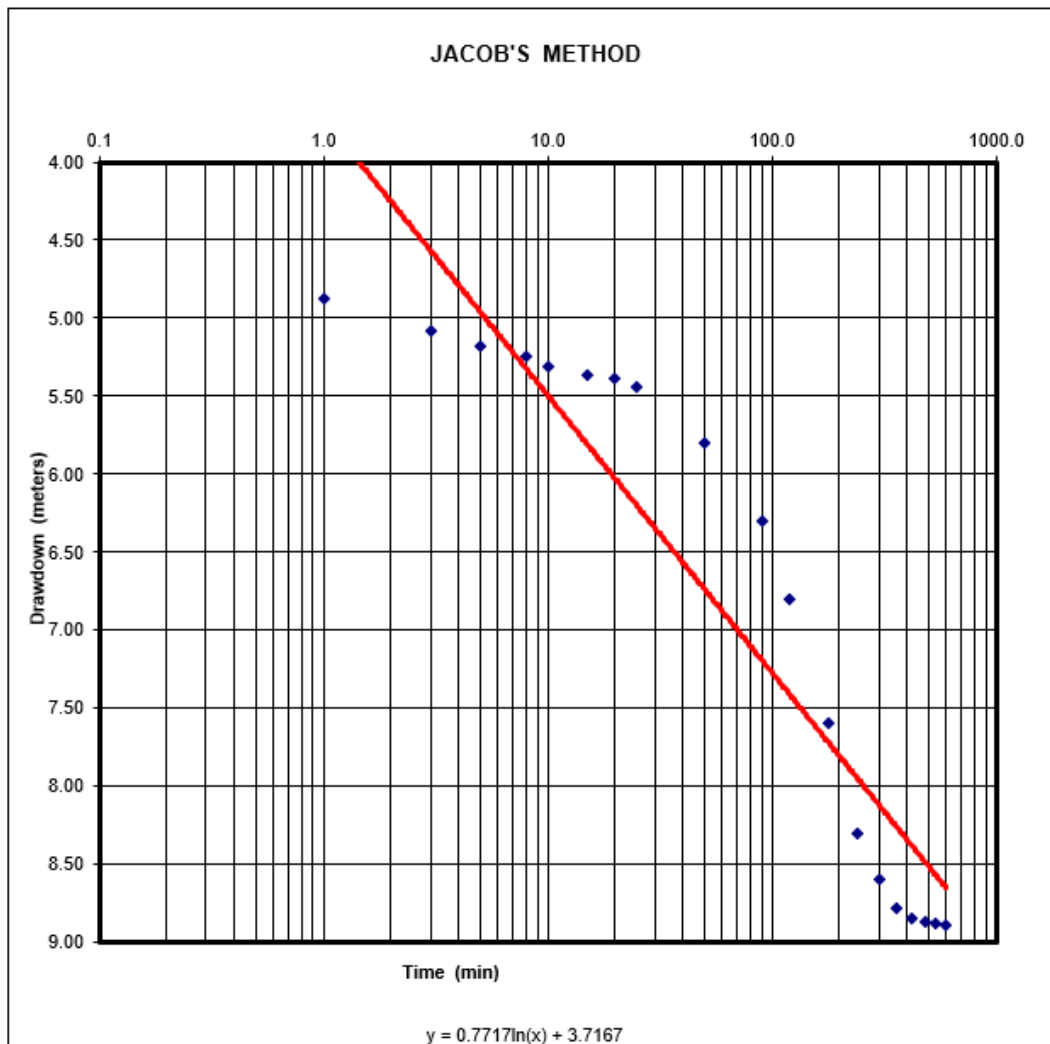
Infiltration Well: W2

Constant Discharge: 133.2 m³/day

Observation Well:

Distance between pumping and observation well: 3m

Suction at: 9.00 m



$Y = a \cdot \ln(X) + b$		X	Y	Transmissivity	13.7	m ² /day
a =	0.7717	1	3.7167			
b =	3.7167	10	5.493605	Aquifer Sat. Thickness	4.5	m
dS =	1.776905			Permeability, k (m/d)	3.05	m/day
Q =	133.2					m ³ /day

Εικόνα 23. Ανάλυση πτώσης στάθμης στη γεώτρηση επαναφόρτισης W2

CONSTANT DISCHARGE PUMPING TEST DRAWDOWN IN INFILTRATION WELL

PROJECT : RIVIERA

Measuring Point: Ground Surface

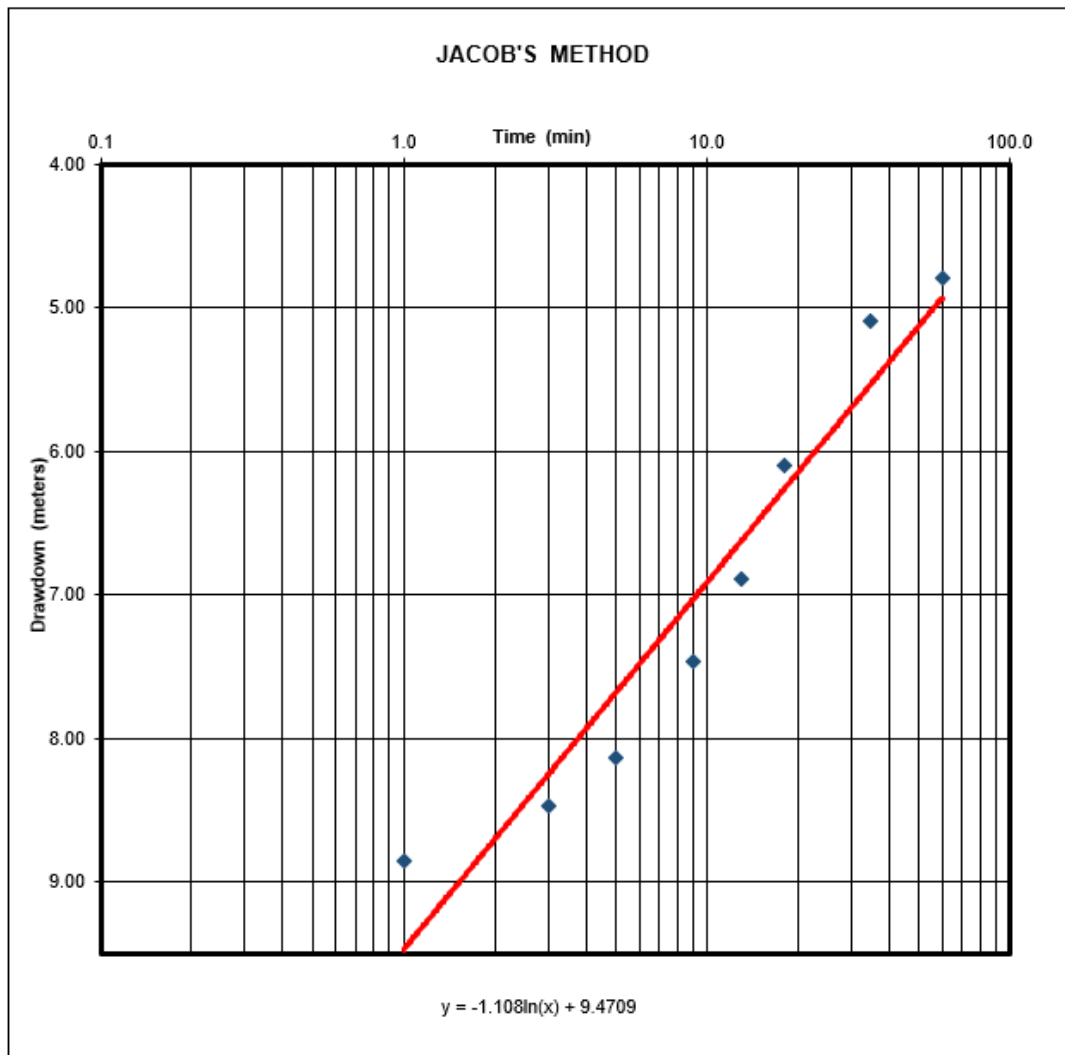
Infiltration Well: W2

Constant Discharge: 133.2 m³/day

Observation Well:

Distance between pumping and observation well: 3m

Suction at: 9.00 m



Y = a*ln(X) + b		X	Y	Transmissivity	9.6	m ² /day
a =	1.108		1	9.4709		
b =	9.4709		10	12.02216	Aquifer Sat. Thickness	4.5
dS =	2.551264				Permeability, k (m/d)	2.12
Q =	133.2	m ³ /day				m/day

Εικόνα 24. Ανάλυση ανόδου στάθμης στη γεώτρηση επαναφόρτισης W2

5. ΕΙΣΡΟΗ ΝΕΡΟΥ ΣΤΗΝ ΕΚΣΚΑΦΗ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗ ΕΚΣΚΑΦΗΣ

Η εισροή νερού στην εκσκαφή θα γίνεται μέσα από τους ψαμμίτες στη διεπιφάνεια τους με τις υποκείμενες αργιλοϊλίες του σχηματισμού Μονής. Η διαχείριση των ποσοτήτων εισροής είναι πολύ εύκολη, ιδιαίτερα αφού θα γίνεται σταδιακά μείωση της επιφάνειας του υδροφορέα με την τμηματική κάλυψη του από προσωρινό τοίχο (cutoff), ή με άλλο τρόπο, περιμετρικά της εκσκαφής.

Το βάθος της εκσκαφής θα φθάσει, σύμφωνα με τα κατασκευαστικά σχέδια, σε βάθη μεταξύ ~ 6 – 9 μέτρων κάτω από την υφιστάμενη επιφάνεια του εδάφους. Για να καταστεί δυνατή η κατασκευή του υπογείου απαιτείται, όπως αναφέρεται πιο πάνω, η κατασκευή τοίχου περιμετρικά της εκσκαφής. Για στήριξη των πρανών της εκσκαφής, για αποτελεσματικό έλεγχο, σταδιακή μείωση και τελική αποφυγή της πλευρικής εισροής νερού στην εκσκαφή, μια από τις πιο αξιόπιστες και πιο φτηνές λύσεις είναι η κατασκευή προσωρινού περιμετρικού τοίχου – cutoff wall (Berlin Wall), που θα εκτείνεται 2-3 περίπου μέτρα κάτω από το τελικό επίπεδο της εκσκαφής, που είναι πρακτικά αδιαπέραστο.

Με αυτό τον τρόπο, θα επιτευχθεί η υδατομόνωση της εκσκαφής πλευρικά, η οποία θα καταστήσει δυνατή την αποτελεσματική και γρήγορη αποστράγγιση του εδάφους. Η όποια τυχόν εισροή από τη βάση της εκσκαφής θα είναι, αν θα υπάρξει καθόλου, αμελητέα. Με βάση τις μέχρι τώρα εμπειρίες μας, σε παρόμοιες γεωλογικές/γεωτεχνικές συνθήκες, ροή υπόγειου νερού μέσα από αργιλοϊλίες δεν έχει καταγραφεί, τουλάχιστο σε άξιες αναφοράς ποσότητες.

Οι εκσκαφές γενικά θα πρέπει να παρακολουθούνται ενόργανα για καταμέτρηση τυχόν πλευρικών κινήσεων, ιδιαίτερα όπου οι εκσκαφές θα γίνονται δίπλα από υφιστάμενα κτήρια. Συνεχής ενόργανη παρακολούθηση της στάθμης του υπόγειου νερού τόσο εντός όσο και εκτός, περιμετρικά της εκσκαφής, είναι επίσης απαραίτητη.

5.1. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΟΥ ΤΟΙΧΟΥ

Τα πιο κάτω αποτελούν μια συνήθη διαδικασία και μπορεί να αναδιαμορφωθεί ανάλογα με τις ανάγκες του σχεδιασμού.

- Έναρξη κατασκευής του περιμετρικού τοίχου με εκσκαφή των φρεάτων (το βάθος, η μεταξύ τους απόσταση και η διάμετρος να σχεδιασθεί από τους μελετητές ή κατασκευαστές) και τοποθέτηση των μεταλλικών δοκαριών (beams).
- Σταδιακή εκσκαφή και τοποθέτηση του απαραίτητου μεταλλικού πλέγματος και εκτοξευόμενου σκυροδέματος μέχρι το βάθος του νερού, όπου υπάρχει.
- Εκσκαφή 2 φρεάτων σε δύο απέναντι πλευρές της εκσκαφής και σύνδεση τους με τάφρο μέσω της οποίας θα διοχετεύεται το νερό σ' αυτά. Η διάταξη των φρεάτων και της τάφρου μπορεί να αποφασισθεί κατά τη διάρκεια των εκσκαφών, αναλόγως

των αναγκών. Μπορούν δε να μετακινούνται ανάλογα με τη πρόοδο των εκσκαφών.

- Άντληση του νερού μέσα από τα φρέατα για να μη ρέει στη βάση της εκσκαφής. Μπορεί να αποθηκεύεται σε δεξαμενή/ές για κατακάθιση των αιωρούμενων στερεών. Μέρος των ποσοτήτων του νερού που θα συγκεντρώνονται θα χρησιμοποιούνται για τις καθημερινές ανάγκες του εργοταξίου και για τη συντήρηση του υφιστάμενου πρασίνου (~30-40 κ.μ./μέρα), και αν υπάρχει περίσσειμα μπορεί να διοχετεύεται πίσω στον υδροφορέα μέσα από 2-3 φρέατα.
- Τονίζεται πως οι εκσκαφές μπορεί να γίνονται τμηματικά, με πρόγραμμα τέτοιο, ώστε να μην δημιουργούνται πλεονάσματα νερού. Πράγμα όμως που δεν προβλέπεται, αφού σταδιακά θα μειώνεται η επιφάνεια εισροής νερού με την σταδιακή κατασκευή του περιμετρικού τοίχου cutoff. Σε περίπτωση όμως, που θα υπάρξουν πλεονάσματα, μπορεί να απορρίπτονται σε οχετούς ομβρίων, εφ' όσον ληφθεί η άδεια από τις Αρχές, αν αυτό απαιτείται.
- Συνέχιση της εκσκαφής κάτω από τη στάθμη του νερού και ταυτόχρονη τοποθέτηση του πλέγματος και εκτοξευόμενου σκυροδέματος

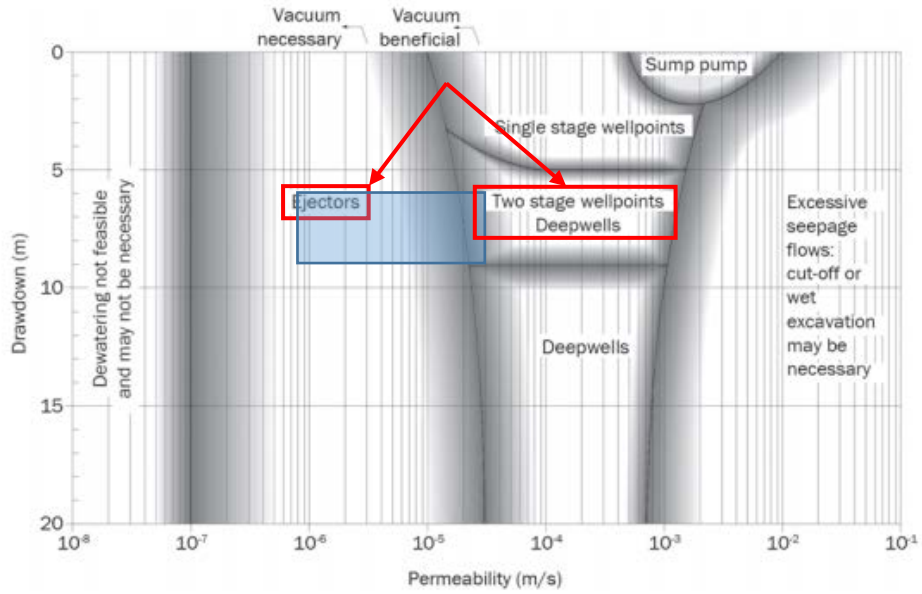
Αναφέρονται στη συνέχεια οι πρακτικές που συστήνονται σε τέτοιου είδους τεχνικά έργα.

5.2. ΈΛΕΓΧΟΣ/ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΤΑΘΜΗΣ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΝΕΡΟΥ

Διάφορες τεχνικές ελέγχου και διαχείρισης της στάθμης του υπογείου νερού παρουσιάζονται στην τεχνική έκθεση CIRIA 515 (Ground Water Control, Design and Practice). Η επιλογή της κατάλληλης τεχνικής διαχείρισης εξαρτάται από διάφορους παράγοντες όπως:

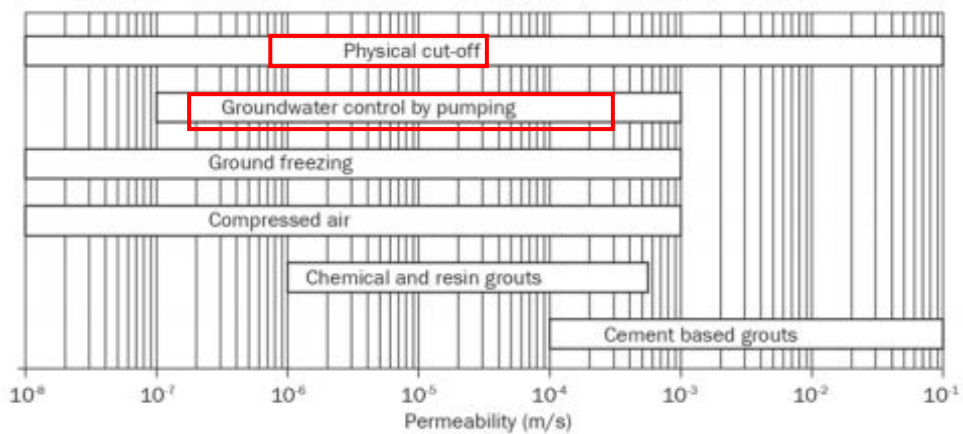
- Λιθολογία/Στρωματογραφία
- Διαπερατότητα εδαφών
- Βάθος και διαστάσεις εκσκαφής
- Το απαιτούμενο βάθος ταπείνωσης της στάθμης του υπογείου νερού
- Η διαχείριση του νερού που έχει εξαχθεί.

Η προτεινόμενη μέθοδος ελέγχου και διαχείρισης του υπογείου νερού μπορεί να αποφασισθεί βάσει των πιο κάτω εικόνων από την τεχνική έκθεση CIRIA 515.

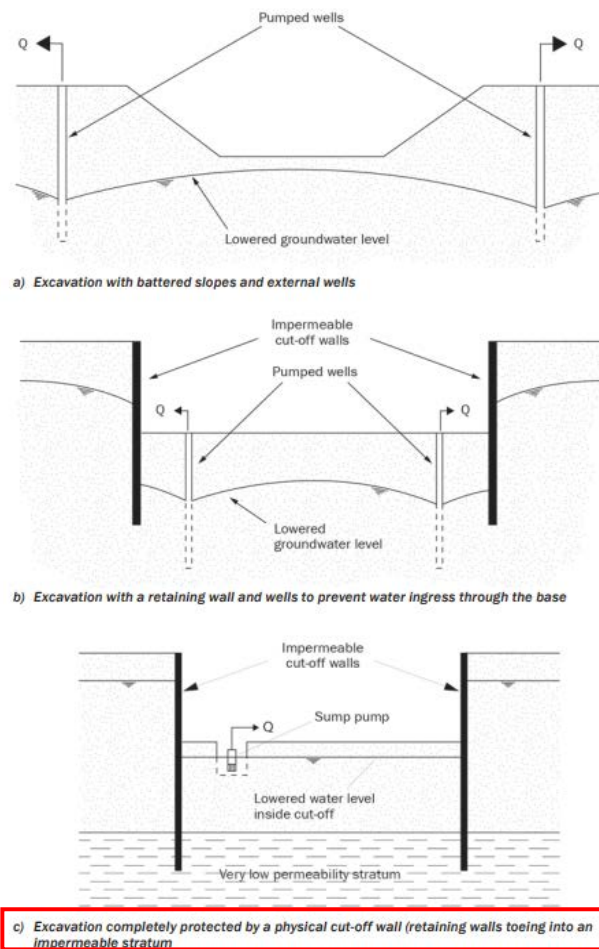


Basement drawdown level

Εικόνα 25. Μέθοδοι αποστράγγισης ανάλογα με την τιμή διαπερατότητας του εδάφους



Εικόνα 26. Κατά προσέγγιση εύρος εφαρμογής μεθόδων αποστράγγισης



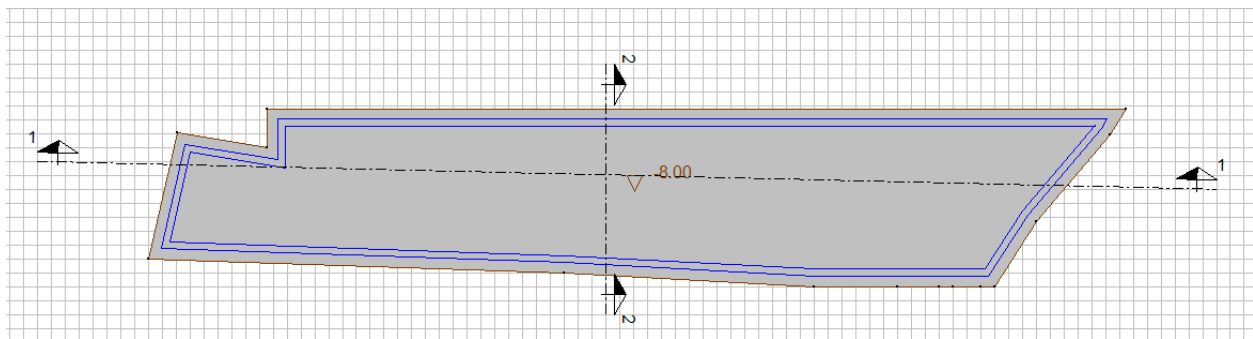
Εικόνα 27. Έλεγχος υπογείου νερού με τη χρήση φρεάτων και τοίχων αποκοπής πλευρικής εισροής. Στην υπό μελέτη περιοχή ισχύει η περίπτωση (c).

5.3. ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗ ΕΚΣΚΑΦΗΣ

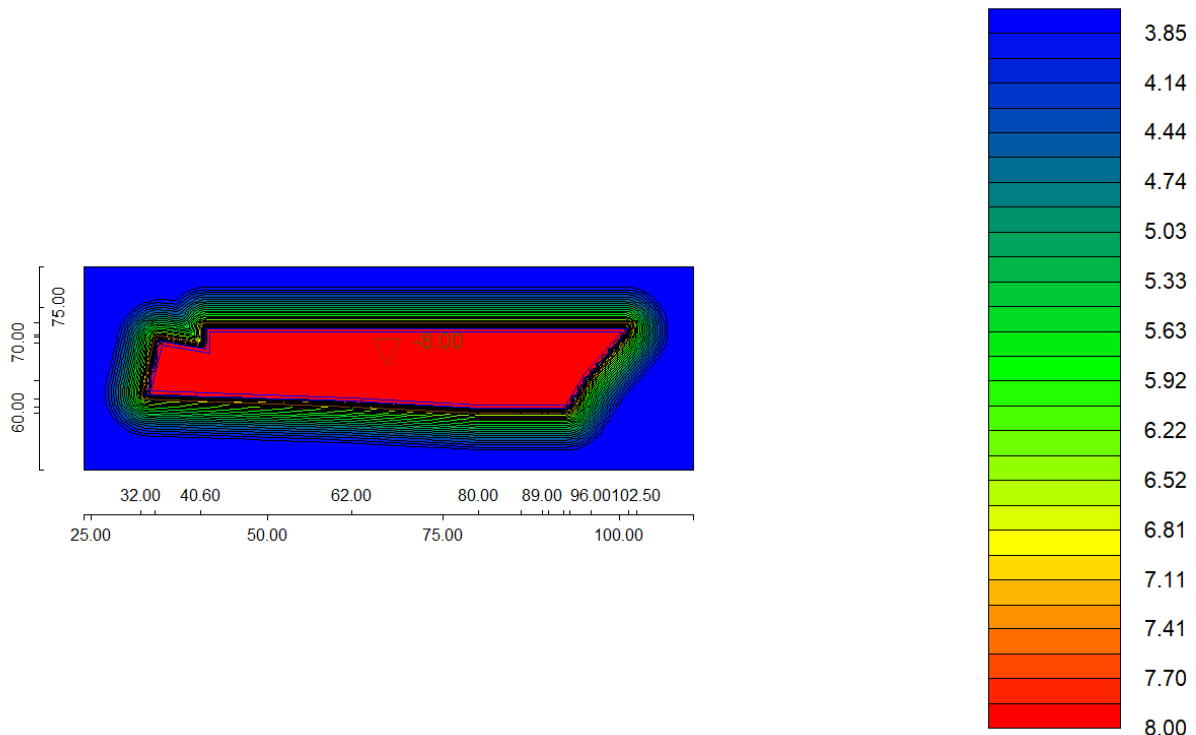
Έχουν γίνει υπολογισμοί για την αποστράγγιση της εκσκαφής με τη χρήση του λογισμικού DC-Dewatering v.5.34 της εταιρίας DC-Software GmbH. Οι εδαφικές παράμετροι που χρησιμοποιήθηκαν (διαπερατότητα στρωμάτων, βάθος στάθμης υπογείου νερού, ρυθμός εισροής νερού από τη βάση της εκσκαφής) έχουν εξαχθεί από τις αναλύσεις που παρουσιάστηκαν πιο πάνω καθώς και από τις επί τόπου δοκιμαστικές αντλήσεις. Έχουν ληφθεί επίσης υπόψη οι διαστάσεις της εκσκαφής, το επιθυμητό βάθος ταπείνωσης της στάθμης του υπογείου νερού και η χρήση περιμετρικού τοίχου που θα αποκόπτει την πλευρική εισροή νερού στην εκσκαφή.

Σύμφωνα με τους υπολογισμούς, προτείνεται όπως η εκσκαφή γίνει τμηματικά με εμβαδό του κάθε τμήματος της τάξης των 900 – 1000 m², ούτως ώστε η ποσότητα του υπογείου νερού που πρέπει να απομακρυνθεί να είναι σχετικά μικρή και διαχειρίσιμη. Σε τέτοια περίπτωση, και με την κατασκευή περιμετρικής τάφρου εντός της εκσκαφής από την

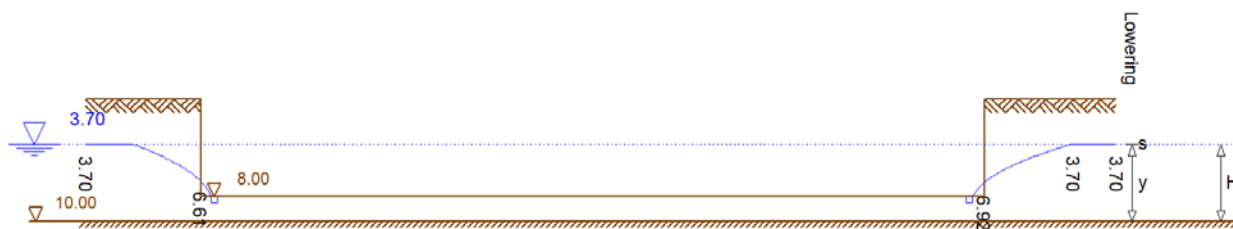
οποία θα αντλείται το νερό, αναμένεται να χρειάζεται άντληση της τάξης των ~1,7 – 2,0 m³/h ή 40,8 - 48 m³/day, στο πιο ακραίο σενάριο με βάση το βορειοανατολικό τμήμα που έχει το μεγαλύτερο πάχος υδροφόρου στρώματος. Τα πιο πάνω αναφέρονται στην περίπτωση που δεν γίνεται καθόλου πλευρική αποκοπή του υπογείου νερού με οποιοδήποτε τρόπο. Εννοείται ότι σε περίπτωση κατασκευής περιμετρικού τοίχου και εξουδετέρωσης της πλευρικής ροής, η διαδικασία αποστράγγισης θα είναι πιο εύκολη και γρήγορη αφού μόνο το νερό που θα εγκλωβιστεί μέσα στο χώρο της εκσκαφής θα πρέπει να αντληθεί. Πιο κάτω παρουσιάζονται κάποιες εικόνες που εξάχθηκαν από το λογισμικό υπολογισμού οι οποίες προέκυψαν μετά την ανάλυση αποστράγγισης της εκσκαφής.



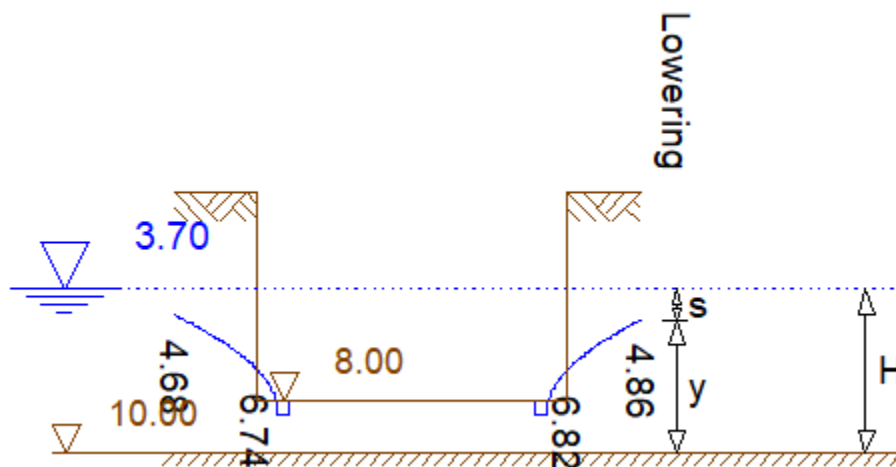
Εικόνα 28. Τμήμα Εκσκαφής όπου διενεργήθηκαν οι υπολογισμοί αποστράγγισης (βορειοανατολικό τμήμα εμβαδού 1000 τ.μ.)



Εικόνα 29. Πτώση στάθμης υπογείου νερού εντός της εκσκαφής μετά την αποστράγγιση



Εικόνα 30. Πτώση στάθμης υπογείου νερού κατά μήκος της τομής 1-1'



Εικόνα 31. Πτώση στάθμης υπογείου νερού κατά μήκος της τομής 2-2'

Με βάση θεωρητικούς υπολογισμούς, το νερό που θα ρέει προς την εκσκαφή σε περίπτωση μη λήψης μέτρων στεγάνωσης, υπολογίστηκε, με βάση την περίμετρο της εκσκαφής (280 μ), το μέσο κορεσμένο πάχος του υδροφορέα (1.0 μ) και με ενεργό πορώδες 0.15 στα 42 κ.μ./μέρα ή 0,15 κ.μ./ ανά τ.μ. κορεσμένου πάχους εδάφους ανά 24ωρο.

Πέραν όμως των πιο πάνω, έγινε και μια πιο πρακτική και ενδεχομένως πιο κοντά στη πραγματικότητα εκτίμηση, με βάση τις παρατηρήσεις πτώσης και επαναφοράς στάθμης στα φρέατα σε συνδυασμό με την έκταση και το πάχος κορεσμού του υδροφορέα, που παρουσιάζεται στη συνέχεια.

Μετά την ανόρυξη των φρεάτων ακολούθησε δύο φορές άντληση από το καθένα για ξεμπλοκάρισμα των πόρων των τοιχωμάτων τους, που μπλοκάρονται μερικώς κατά τη διαδικασία της ανόρυξης του φρέατος. Με βάση την κορεσμένη επιφάνεια του υδροφορέα και το νερό που συγκεντρώθηκε στα φρέατα υπολογίστηκε η δυνατότητα μεταβίβασης του νερού στο χρόνο, δηλαδή πόσα κυβικά μέτρα νερού μπορεί να εισρεύσουν στην εκσκαφή μέσα από ένα τετραγωνικό μέτρο σε ένα 24ωρο, εφ' όσον υπάρχει συνεχής αντικατάσταση του χωρίς περιορισμούς.

Με βάση τις ποσότητες του νερού που εισέρρευσαν μέσα στα δοκιμαστικά φρέατα στο βόρειο κα ανατολικό, πιο βαθύ μέρος του υδροφορέα, η ροή υπολογίστηκε στα 0,250 κ.μ. ανά τ.μ. κορεσμένου πάχους εδάφους ανά 24ωρο, ή 70 κ.μ. ανά 24ωρο σε ολόκληρη την έκταση της εκσκαφής, χωρίς λήψη μέτρων. Θα ήταν, επομένως, λογικό η εκσκαφή να γίνεται τμηματικά για να αντλείται τόσο νερό όσο μπορεί να σπαταληθεί για τις ανάγκες της οικοδομής και το πρασίνου.

Τα πιο πάνω ισχύουν υπό την προϋπόθεση πως θα υπάρχει συνεχής και απρόσκοπτη ροή υπόγειου νερού προς την εκσκαφή χωρίς τη λήψη οποιωνδήποτε μέτρων και με την προϋπόθεση, βέβαια, ότι ο υδροφορέας έχει μεγάλη έκταση, με συνεχή παρουσία νερού και δυνατότητα συνεχούς εμπλουτισμού, πράγμα όχι και τόσο πιθανό λαμβάνοντας υπόψη τα γεωλογικά δεδομένα.

5.3.1. ΣΗΜΕΙΑ ΑΝΤΛΗΣΗΣ

Σύμφωνα με την ανάλυση του λογισμικού θα χρειαστεί ένα φρεάτιο εντός της εκσκαφής με βάθος 0,5 μέτρο τουλάχιστο κάτω από την βάση της εκσκαφής για κάθε της στάδιο. Οι κατασκευαστικές λεπτομέρειες των φρεάτων με αναφορές στη διάμετρο της σωλήνωσης, το είδος και πάχος του χαλκόφιλτρου είναι γενικά γνωστές και περαιτέρω αναφορά σ' αυτές δεν κρίνεται απαραίτητη. Άλλωστε αυτό θα είναι στις υποχρεώσεις του εξειδικευμένου εργολάβου που θα αναλάβει το έργο των εκσκαφών και αποστραγγίσεων, ο οποίος θα πρέπει να πραγματοποιήσει δική του μελέτη και να την υποβάλει για έγκριση στον κύριο εργολάβο και στους μελετητές.

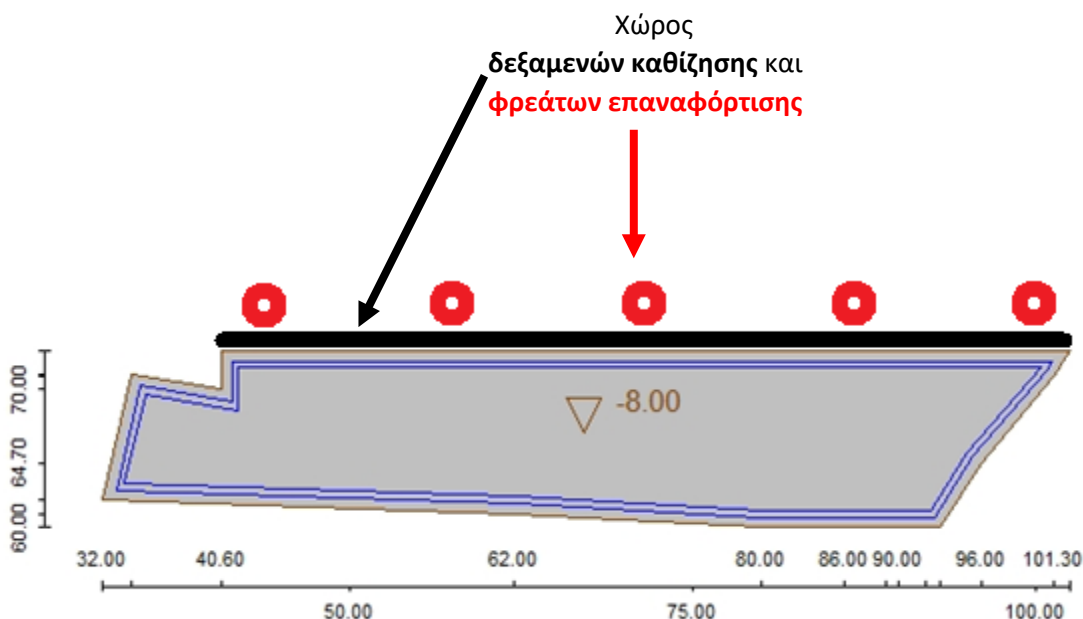
Το φρεάτιο άντλησης (sump well), θα συλλέγει το νερό που θα εισρέει στην εκσκαφή μέσα από τους ψαμμίτες στη διεπιφάνεια τους με τις αργιλοϊλύες. Στο κέντρο περίπου του χώρου οι αργιλοϊλύες φθάνουν σε κάποια σημεία πάνω από την στάθμη του υπόγειου νερού και επομένως οι όποιες πιθανές ποσότητες υπόγειου νερού θα είναι αμελητέες. Σε περίπτωση που θα παραστεί ανάγκη χρήσης περισσότερων φρεάτων θα πρέπει να ενώνονται μεταξύ τους με μικρή τάφρο που θα γεμίσει με χαλίκι και η άντληση να περιορίζεται σε ένα σημείο ανά πλευρά εκσκαφής όπου υπάρχει υδροφορέας. Με την κατασκευή της τάφρου και την συγκοινωνία των φρεάτων αυξάνεται δραματικά η δυνατότητα άντλησης μεγαλύτερων ποσοτήτων νερού από λιγότερα σημεία άντλησης μειώνοντας έτσι και το κόστος αγοράς και λειτουργίας των αντλιών, αλλά και του χρόνου επίτευξης της επιθυμητής ταπείνωσης τη στάθμης ή, στην προκειμένη περίπτωση, της συλλογής του νερού που θα ρέει προς την εκσκαφή. Παράλληλα, θα χρειαστεί να ληφθούν και τα κατάλληλα μέτρα για αποφυγή ή μείωση της ροής μεγάλης ποσότητας λεπτομερών υλικών μέσα στα φρέατα άντλησης. Πράγμα που μπορεί να επιτευχθεί με τη χρήση χαλκόφιλτρου και ειδικών μεταλλικών ή πλαστικών φίλτρων γύρω από την αντλία. Και αυτές οι πρακτικές είναι ευρέως γνωστές και διαδεδομένες και περαιτέρω αναφορά δεν κρίνεται απαραίτητη, εφ' όσον ο εξειδικευμένος εργολάβος αυτονόητα θα πρέπει να είναι γνώστης των δεδομένων αυτών.

5.3.2. ΡΥΘΜΟΣ ΚΑΙ ΧΡΟΝΟΣ ΑΝΤΛΗΣΗΣ

Σύμφωνα με την μέχρι τώρα εμπειρία σε παρόμοιες περιοχές, η περίοδος άντλησης θα είναι πολύ μικρή γιατί σύντομα θα εξαντλείται το νερό από τα φρέατα συλλογής μέσω της τάφρου. Το νερό που θα αντλείται κάθε φορά θα αποθηκεύεται μέσα στις δεξαμενές καθίζησης και από εκεί θα πηγαίνει στη κατανάλωση και τα περισσεύματα, αν υπάρχουν, στην επαναφορά στον υδροφορέα είτε μέσω δεξαμενών είτε μέσω φρεάτων.

Όπως ήδη αναφέρεται πιο πάνω το πρόγραμμα διεξαγωγής των εργασιών εκσκαφής και κατασκευής του περιμετρικού τοίχου πρέπει να είναι τέτοιο ώστε να μην αντλούνται ποσότητες πέραν αυτών που μπορούν να καταναλωθούν ή να επανεισαχθούν στον υδροφορέα, προς αποφυγή διοχέτευσης στους οχετούς ομβρίων ή σε αδειοδοτημένους χώρους απόρριψης.

Οι προτεινόμενες θέσεις των φρεατίων επανεισαγωγής του αντλούμενου νερού στον υδροφορέα φαίνονται στο σχέδιο που ακολουθεί.



Εικόνα 32. Θέσεις φρεατίων επανεισαγωγής και χώρος δεξαμενών καθίζησης των αιωρούμενων στερεών

6. ΔΙΟΡΘΩΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ ΚΑΤΑ ΤΩΝ ΠΙΘΑΝΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

6.1. ΑΔΕΙΟΔΟΤΗΣΗ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ

Η αποστράγγιση του χώρου μέσω άντλησης, εξαγωγής και απόρριψης του υπογείου νερού σε υδάτινα σώματα π.χ. θάλασσα, ρυάκια, οχετούς ομβρίων, κλπ., χρειάζεται την εξασφάλιση ειδικής άδειας από τις Αρχές. Τόσο ο υπεύθυνος μηχανικός του έργου όσο και ο εργολάβος θα πρέπει να κατανοήσουν υπό ποιες συνθήκες καλύπτονται από την έγκριση τέτοιου είδους εργασίες και να ετοιμάσουν αναλυτικά τις απαραίτητες δηλώσεις για τις μεθόδους που θα ακολουθηθούν καθώς και το συνοδευόμενο σύστημα διασφάλισης της ποιότητας των εργασιών.

6.2. ΑΠΟΡΡΙΨΗ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Η διαχείριση του αντλούμενου νερού μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους.

- Με την χρήση του στο χώρο του εργοταξίου και για τις ανάγκες συντήρησης του υφιστάμενου πρασίνου.
- με την επαναφόρτιση του στον υδροφόρο ορίζοντα μέσω δεξαμενών ή φρεάτων στο κατάλληλο βάθος.
- Με την απόρριψη σε οχετό ομβρίων.
- Με την απομάκρυνση και απόρριψη σε άλλο, αδειοδοτημένο χώρο με τη χρήση βυτιοφόρων.

Στις τελευταίες δύο περιπτώσεις θα πρέπει να εξεταστούν:

- Οι πιθανές συνέπειες που θα προκαλέσει η απόρριψη τέτοιας ποσότητας και ποιότητας νερού στον συγκεκριμένο χώρο.
- Η δυνατότητα του περιβάλλοντος χώρου όπου θα γίνει η απόρριψη να δεχτεί τέτοιες ποσότητες νερού.

Οι πρώτες δύο λύσεις στη προκειμένη περίπτωση φαίνεται να είναι οι πιο ευνοϊκές και όλα θα εξαρτηθούν από τις ποσότητες του υπόγειου νερού που θα πρέπει να αντληθούν, πράγμα που θα φανεί στα πρώτα στάδια της αποστράγγισης στη πράξη. Οι αντλούμενες ποσότητες άλλωστε μπορεί να ελεγχθούν αν οι εκσκαφές κάτω από την στάθμη του νερού γίνονται τμηματικά με τρόπο που να μην αντλούνται πέραν αυτών που μπορεί να χρησιμοποιηθούν για τις ανάγκες συντήρησης του υφιστάμενου πρασίνου και για τις ανάγκες της οικοδομής. Αν οι ποσότητες είναι πιο μικρές από τις εκτιμώμενες, που είναι και το πιο πιθανό, τότε δεν θα υπάρξει ανάγκη είτε απομάκρυνσης είτε απόρριψης στους οχετούς ομβρίων.

6.2.1. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΑΝΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΤΟ ΕΔΑΦΟΣ

Σε περίπτωση πλεονασμάτων του αντλούμενου νερού (πέραν των αναγκών του έργου και του πρασίνου) το επόμενο βήμα είναι η επανεισαγωγή του αντλούμενου νερού στον υδροφορέα μέσω 10 μέτρων βάθους φρεάτων, διαμέτρου τουλάχιστον 100 cm, με περιτυλιγμένη με φίλτρο για μείωση της απορρόφησης αιωρούμενων στερεών

σωματιδίων διάτρητη (1-2 mm άνοιγμα) σωλήνωση διαμέτρου 300 mm και κάλυψη του χώρου γύρω από αυτή με χαλικόφιλτρο. Τα μέτρα αυτά μαζί με τη προσθήκη δεξαμενών καθίζησης των λεπτομερών στερεών σωματιδίων θα βοηθήσουν στην πιο αποτελεσματική επαναφόρτιση του νερού στον υδροφόρα αποφεύγοντας το σταδιακό μπλοκάρισμα των πόρων του υπεδάφους. Για την αποφυγή αυτού του φαινομένου, θα πρέπει να γίνει ο απαραίτητος σχεδιασμός και των φρεάτων επαναφόρτισης αλλά και των δεξαμενών καθίζησης των λεπτομερών στερεών σωματιδίων, όπως αναφέρεται πιο πάνω. Θα πρέπει το αντλούμενο νερό πρώτα να περάσει από επεξεργασία ώστε τα λεπτόκοκκα ιζήματα να κατακαθίσουν στη δεξαμενή συλλογής πριν επανεισαχθεί στον υδροφόρο ορίζοντα. Τα μέτρα αρχίζουν από το σωστό σχεδιασμό των φρεάτων άντλησης και επαναφόρτισης (χρήση ειδικά σχεδιασμένων φίλτρων) με ενδιάμεσο στάδιο τις δεξαμενές καθίζησης. Σε αυτή την περίπτωση τα αιωρούμενα στερεά σωματίδια που θα παραμείνουν στο νερό πρέπει να είναι της τάξης των $<80\text{g/m}^3$. Η χωρητικότητα των δεξαμενών απόρριψης και επεξεργασίας εξαρτάται από τις ποσότητες του αντλούμενου νερού ανά μέρα. Στη προκειμένη περίπτωση η εκσκαφή και αποστράγγιση μπορεί να σχεδιασθούν με τρόπο που οι ποσότητες του αντλούμενου νερού να μην υπερβαίνουν τις ανάγκες του έργου, του πρασίνου και των δυνατοτήτων επαναφόρτισης στο υπέδαφος. Στην προκειμένη περίπτωση δεξαμενές χωρητικότητας 40 κ.μ. θα ήταν αρκετές.

Με βάση τα πιο πάνω δεδομένα φαίνεται πως θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί η αποστράγγιση της εκσκαφής ακόμα και υπό το χειρότερο σενάριο. Τονίζεται όμως πως στους υπολογισμούς έχουν χρησιμοποιηθεί και εμπειρικές παράμετροι αλλά και άλλα θεωρητικά κριτήρια και επομένως, τα πιο πάνω αποτελέσματα θα πρέπει να επιβεβαιωθούν ή/και να αναθεωρηθούν κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης της αποστράγγισης. Τα δεδομένα της μελέτης αυτής θα πρέπει να θεωρηθούν σαν η βάση για την έναρξη των εργασιών. Από εκεί και πέρα η πράξη θα δείξει και τη συνέχεια. Είναι πλέον θέμα του εργολάβου που θα αναλάβει την κατασκευή και αποστράγγιση της εκσκαφής να προχωρήσει με βάση τα πρώτα δεδομένα που θα ληφθούν από τις πραγματικές συνθήκες αποστράγγισης να αναβαθμίσει/ αναθεωρήσει, αν χρειαστεί, τα αποτελέσματα της μελέτης αυτής. Η αναθεώρηση ή όχι του αριθμού των φρεάτων άντλησης και των φρεάτων διοχέτευσης των αντλούμενων νερών στο υπέδαφος θα διαφανεί στα πρώτα στάδια της αποστράγγισης. Αυτό που είναι σίγουρο, είναι πως τόσο η άντληση και αποστράγγιση της εκσκαφής, όσο και η διαχείριση των νερών είναι απλές και εύκολες διεργασίες και με σωστό σχεδιασμό εκσκαφής/άντλησης μπορούν να αντλούνται μόνο οι ποσότητες εκείνες που θα είναι απαραίτητες για τις ανάγκες του πρασίνου και των εργασιών. Με την αποπεράτωση δε του περιμετρικού τοίχου, κατά πάσα πιθανότητα, δεν θα υπάρξει ανάγκη περαιτέρω άντλησης.

Για τον καθορισμό της ποιότητας του υπόγειου νερού που θα αντλείται, έχουν γίνει και χημικές αναλύσεις, τα αποτελέσματα των οποίων παρουσιάζονται στο παράρτημα 2.



Ανόρυξη γεωτρήσεων και Δοκιμαστική Άντληση

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1
ΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΠΕΡΙΓΡΑΦΕΣ ΤΩΝ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ

BOREHOLE LOG

BH No1

Sheet No: 1 of 3

Project: RIVIERA
Client: ΞΕΝΗ ΔΗΜΟΣΘΕΝΗ & ΑΛΛΟΙ
Location: PARALIMNI
Coordinates:
Elevation: a.m.s.l.

Drilling method /Drilling Tool type/Diam Date started:27/05/2021
Coring: From 0.0 to 25.00m 116/90 mm Date Com/ted:28/05/2021
Double Tube Orientation: Vertical
Total Depth: 25.00 m Flushing system: water
Casing: Not used

Depth b.g.l m	Gra- phic Log	DESCRIPTION OF STRATA	SPT/M.C. GRAPHIC PRESENTATION				SPT	
			10*	20	30	40		
			0.00	↑	TCR %	SCR %	RQD %	
1.0		Loose brown/ yellowish brown silty SAND			100			
			1.50	↓				
2.0					100			1.50-1.95 5-8-10 N=18(300mm)
2.30								
3.0		Extremely weak bioclastic CALCARENITE.	3.00	↓				3.00-3.45 13-20-32 N=52(300mm)
4.0		Weak off white, beige, yellowish brown CALCARENITE of high porosity and weak cementation			100			3.70 m SWL
4.30		At 3.00-3.20 Layers of high cementation At 4.00-4.30 Layers of high cementation	4.30	↓				
4.80		Very weak reddish brown calcarenite mixed with siltstone /mudstone						4.30-4.75 8-12-20 N=32(300mm)
5.0								
6.0					84	69	69	
7.0								
8.0		Very stiff, multicolored (beige, purple, khaki, brown, grey) of MONI MELANGE	7.50	↓				7.50-7.95 7-8-13 N=21(300mm)
9.0								
10.0					100	83	83	

Logged by: M.XZ. Checked by: A.S

G/W observations: **STATIC WATER LEVEL: 3.70 m, June 03, 2021**

REMARKS:

BOREHOLE LOG

BH No1

Sheet No: 2 of 3

Project: RIVIERA
Client: ΞΕΝΗ ΔΗΜΟΣΘΕΝΗ & ΑΛΛΟΙ
Location: PARALIMNI
Coordinates:
Elevation: a.m.s.l.

Drilling method /Drilling Tool type/Diam Date started 27/05/2021
Coring: From 0.0 to 25.00m 116/90 mm
Double Tube
Total Depth: 25.00 m

Date Com/ed: 28/05/2021
Orientation: Vertical
Flushing system: water
Casing: Not used

Depth b.g.l m	Graphic Log	DESCRIPTION OF STRATA	SPT/M.C. GRAPHIC PRESENTATION				SPT
			10*	20	30	40	
			TCR %	SCR %	RQD %		
			10.50				10.50-10.95 6-9-11 N=20(300mm)
11.0		Very stiff, multicolored (beige, purple, khaki, brown, grey) of MONI MELANGE					
			66	33	33		
12.0							
12.50							
13.0							
			13.50				13.50-13.95 12-18-24 N=42(300mm)
14.0		Hard, multicolored, mostly grey, green, purple CLAY and SILT of MONI MELANGE					
			68	64	64		
15.0							
16.0			16.00				16.00-16.45 10-12-14 N=26(300mm)
17.0							
			18.00				18.00-18.45 12-16-24 N=40(300mm)
19.0							
			100	100	100		
20.0			20.00				

Logged by: M.XZ. Checked by: A.S

G/W observations: **STATIC WATER LEVEL: 3.70 m, June 03, 2021**

REMARKS:

BOREHOLE LOG

BH No1

Sheet No: 3 of 3

Project: RIVIERA
Client: ΞΕΝΗ ΔΗΜΟΣΘΕΝΗ & ΑΛΛΟΙ
Location: PARALIMNI
Coordinates:
Elevation: a.m.s.l.

Drilling method /Drilling Tool type/Diam
Coring: From 0.0 to 25.00m 116/90 mm
 Double Tube
Total Depth: 25.00 m

Date started: 27/05/2021
Date Com/ted: 28/05/2021
Orientation: Vertical
Flushing system: water
Casing: Not used

Depth b.g.l m	Gra- phic Log	DESCRIPTION OF STRATA	SPT/M.C. GRAPHIC PRESENTATION				SPT
			10*	20	30	40	
			↑	TCR %	SCR %	RQD %	
							20.00-20.45 11-21-11 N=33(300mm)
21.0		Hard, mostly purple CLAY and SILT of MONI MELNAGE					
				100	100	100	
22.0							
23.0			↓				23.00-23.45 12-16-19 N=35(300mm)
23.30			↑				
24.0		Hard, brown and green CLAY and SILT of MONI MELNAGE		100	100	100	
25.0		END OF BH AT 25.00 m bgl	↓				25.00-25.45 12-18-20 N=38(300mm)
26.0							
27.0							
28.0							
29.0							
30.0							

Logged by: M.XZ. Checked by: A.S

G/W observations: **STATIC WATER LEVEL: 3.70 m, June 03, 2021**

REMARKS:

BOREHOLE LOG

BH No2

Sheet No: 1 of 3

Project: RIVIERA	Drilling method /Drilling Tool type/Diam	Date started: 26/05/2021
Client: ΞΕΝΗ ΔΗΜΟΣΘΕΝΗ & ΑΛΛΟΙ	Coring: From 0.0 to 25.00m 116/90 mm	Date Com/ed: 27/05/2021
Location: PARALIMNI	Double Tube	Orientation: Vertical
Coordinates:	Total Depth: 25.00 m	Flushing system: water
Elevation: a.m.s.l.		Casing: Not used

Depth b.g.l m	Graphic Log	DESCRIPTION OF STRATA	SPT/M.C. GRAPHIC PRESENTATION				SPT
			10*	20	30	40	
			0.00	TCR %	SCR %	RQD %	
1.0		Loose, brown SILT and SAND – SUPERFICIAL DEPOSITS		100	0	0	
1.50			1.50				
2.0		As above, turning gradually to Calcarenite as below		100	10	10	1.50-1.95 3-5-8 N=13(300mm)
3.0		Beige off white, silty CALCARENITE of weak cementation					
3.40			3.40				3.40-3.85 10-14-18 N=32(300mm)
4.0		MONI MELANGE Hard SILTS and CLAYS with fragments of Calcarenite		69	9	9	↓ SWL 3.95 m
5.0			5.00				5.00-5.45 5-8-15 N=23(300mm)
6.0		Very stiff, pale yellow to pale brown Sandy SILT and CLAY		50	50	50	
6.70			6.70				
7.0				100	100	100	
8.0		Very stiff, variably colored, mostly purple, grey and khaki SILT with variable amounts of clay and sand					7.60-8.05 6-9-13 N=22(300mm)
9.0			7.60				
10.0			9.80				9.80-10.25 8-14-23 N=37(300mm)

Logged by: M.XZ. Checked by: A.S

G/W observations: G/W encountered at 4.40 m (28/5/2021), **STATIC WATER LEVEL 3.95m, June 03, 2021**

REMARKS:

BOREHOLE LOG

BH No2

Sheet No: 2 of 3

Project: RIVIERA	Drilling method /Drilling Tool type/Diam Double Tube	Date started: 26/05/2021
Client: ΞΕΝΗ ΔΗΜΟΣΘΕΝΗ & ΑΛΛΟΙ	Coring: From 0.0 to 25.00m 116/90 mm	Date Com/ted: 27/05/2021
Location: PARALIMNI	Total Depth: 25.00 m	Orientation: Vertical
Coordinates:		Flushing system: water
Elevation: a.m.s.l.		Casing: Not used

Depth b.g.l m	Graphic Log	DESCRIPTION OF STRATA	SPT/M.C. GRAPHIC PRESENTATION				SPT
			10*	20	30	40	
				TCR %	SCR %	RQD %	
11.0				100	93	93	
12.0			12.00				12.00-12.45 9-12-13 N=25(300mm)
13.0				100	86	86	
14.0		Very stiff, variably colored, mostly dark greenish grey and purple SILT with variable amounts of clay and sand (Mostly CLAY and SILT, less SAND and SILT)					
15.0			15.00				15.00-15.45 9-14-16 N=30(300mm)
16.0		Variably shaped and sized fragments of Mamonia rocks are incorporated at various proportions to the fine-grained mass.					
17.0				100	66	66	
18.0			18.00				18.00-18.45 9-12-16 N=28(300mm)
19.0				100	100	100	
20.0			20.00				

Logged by: M.XZ. Checked by: A.S

G/W observations: G/W encountered at 4.40 m (28/5/2021), **STATIC WATER LEVEL 3.95m, June 03, 2021**

REMARKS:

BOREHOLE LOG

BH No2

Sheet No: 3 of 3

Project: RIVIERA	Drilling method /Drilling Tool type/Diam	Date started: 26/05/2021
Client: ΞΕΝΗ ΔΗΜΟΣΘΕΝΗ & ΑΛΛΟΙ	Coring: From 0.0 to 25.00m 116/90 mm	Date Com/ed: 27/05/2021
Location: PARALIMNI	Double Tube	Orientation: Vertical
Coordinates:	Total Depth: 25.00 m	Flushing system: water
Elevation: a.m.s.l.		Casing: Not used

Depth b.g.l m	Graphic Log	DESCRIPTION OF STRATA	SPT/M.C. GRAPHIC PRESENTATION				SPT	
			10*	20	30	40		
21.0		Hard, off-white, pale yellow and pale grey mixture of SAND, CLAY and SILT					20.00-20.45 14-19-24 N=43(300mm)	
22.0								
23.0		Very stiff, mostly purple sandy CLAY and SILT					23.00-23.45 12-14-14 N=28(300mm)	
23.60								
24.0								
25.0								
26.0		END OF BH AT 25.00 m bgl						
27.0								
28.0								
29.0								
30.0								

Logged by: M.XZ. Checked by: A.S

G/W observations: G/W encountered at 4.40 m (28/5/2021), **STATIC WATER LEVEL 3.95m, June 03, 2021**

REMARKS:

BOREHOLE LOG

BH No3

Sheet No: 1 of 2

Project: RIVIERA
Client: ΞΕΝΗ ΔΗΜΟΣΘΕΝΗ & ΑΛΛΟΙ
Location: PARALIMNI
Coordinates:
Elevation: a.m.s.l.

Drilling method /Drilling Tool type/Diam Date started: 26/05/2021
Coring: From 0.0 to 20.00m 116/90 mm Date Com/ed: 26/05/2021
Double Tube Orientation: Vertical
Total Depth: 20.00 m Flushing system: water
Casing: Not used

Depth b.g.l m	Graphic Log	DESCRIPTION OF STRATA	SPT/M.C. GRAPHIC PRESENTATION				SPT
			10*	20	30	40	
0.00				TCR %	SCR %	RQD %	
1.0		Loose, reddish brown, superficial mixture of CLAY, SILT and SAND	100	0	0		
1.50							1.50-1.95 5-7-8 N=15(300mm)
2.0		As above, medium dense, turning gradually to Calcarenite	100	0	0		
3.0							3.00-3.45 10-12-13 N=25(300mm)
4.0		Medium dense, partially decomposed CALCARENITE mixed with superficial soils as above.	100	0	0		
5.0							4.20-4.50 28-42 N=42 (150mm) >60
6.0		Very weak, beige, pale yellowish brown, silty CALCARENITE of high porosity and variable cementation grain size.	100	21	21		
6.50							6.50-6.80 30-45 N=45 (150mm) >60
7.0		Extremely to very weak, beige, fine to medium grained, porous, saturated CLACARENITE	100	32	32		
8.0							8.00-8.45 11-13-15 N=28(300mm)
9.0		Very stiff, khaki, purple, brown, greyish green, sandy CLAY, and SILT of MONI MELANGE	110	110	110		
10.0							

Logged by: M.XZ. Checked by: A.S
 G/W observations: Hole collapsed
 REMARKS:

BOREHOLE LOG

BH No3

Sheet No: 2 of 2

Project: RIVIERA	Drilling method /Drilling Tool type/Diam Double Tube	Date started: 26/05/2021
Client: ΞΕΝΗ ΔΗΜΟΣΘΕΝΗ & ΑΛΛΟΙ	Coring: From 0.0 to 20.00m 116/90 mm	Date Com/ted: 26/05/2021
Location: PARALIMNI	Total Depth: 20.00 m	Orientation: Vertical
Coordinates:		Flushing system: water
Elevation: a.m.s.l.		Casing: Not used

Depth b.g.l m	Graphic Log	DESCRIPTION OF STRATA	SPT/M.C. GRAPHIC PRESENTATION				SPT
			10*	20	30	40	
				TCR %	SCR %	RQD %	
11.0		Very stiff, khaki, purple, brown, greyish green, sandy CLAY, and SILT of MONI MELANGE		100	110	110	10.00-10.45 8-12-15 N=27 (300mm)
11.40							
12.0		Very stiff to Hard, khaki, turning gradually to dark greenish grey bentonitic CLAYS incorporating fragments of mudstone					12.00-12.45 9-12-18 N=30(300mm)
13.0				66	66	66	
14.0							
15.0		As above, hard, darker					15.00-15.45 11-17-22 N=39(300mm)
16.0				100	106	106	
17.0							
18.0						18.00-18.30 19-42 N=42(150mm) >60	
19.0				105	105	105	
20.0		END OF BH AT 20.00 m bgl					

Logged by: M.XZ. Checked by: A.S
 G/W observations: Hole collapsed
 REMARKS:

BOREHOLE LOG

BH No4

Sheet No: 1 of 3

Project: RIVIERA	Drilling method /Drilling Tool type/Diam	Date started: 28/05/2021
Client: ΞΕΝΗ ΔΗΜΟΣΘΕΝΗ & ΑΛΛΟΙ	Coring: From 0.0 to 25.00m 116/90 mm	Date Com/ed: 28/05/2021
Location: PARALIMNI	Double Tube	Orientation: Vertical
Coordinates:	Total Depth: 25.00 m	Flushing system: water
Elevation: a.m.s.l.		Casing: Not used

Depth b.g.l m	Gra- phic Log	DESCRIPTION OF STRATA	SPT/M.C. GRAPHIC PRESENTATION				SPT
			10*	20	30	40	
			0.00	TCR %	SCR %	RQD %	
1.0		Loose, reddish brown, superficial deposits consisting of a mixture of clay, sand and silt		100			
1.60			1.50				1.50-1.95 7-12-14 N=26(300mm)
2.0				100			
3.0		Extremely to very weak, pale yellow, beige, fine to coarse grained, poorly cemented, slightly clayey, silty to very silty CALCARENITE of relatively low porosity	3.00				3.00-3.45 10-17-23 N=40(300mm)
3.30							SWL 3.60m
4.0				100	46	46	
4.70							
5.0		Very stiff to hard, pale yellow, buff, turning to brown and purple, sandy CLAY and SILT of MAMONIA MELANGE					
6.0			6.00				6.00-6.45 7-11-12 N=23(300mm)
6.30							
7.0		As above, of khaki color		100	60	60	
8.0							
9.0		Very stiff, multicolored (khaki, grey, green, brown, purple), sandy CLAY and SILT	9.00				9.00-9.45 7-10-15 N=25 (300mm)
				100	100	100	
10.0			10.00				

Logged by: M.XZ. Checked by: A.S
 G/W observations: Hole collapsed
 REMARKS:

Project: RIVIERA	Drilling method /Drilling Tool type/Diam Double Tube	Date started: 28/05/2021
Client: ΞΕΝΗ ΔΗΜΟΣΘΕΝΗ & ΑΛΛΟΙ	Coring: From 0.0 to 25.00m 116/90 mm	Date Com/ed: 28/05/2021
Location: PARALIMNI	Total Depth: 25.00 m	Orientation: Vertical
Coordinates:		Flushing system: water
Elevation: a.m.s.l.		Casing: Not used

Depth b.g.l m	Gra- phic Log	DESCRIPTION OF STRATA	SPT/M.C. GRAPHIC PRESENTATION				SPT
			10*	20	30	40	
				TCR %	SCR %	RQD %	
11.0				66	66	6	
12.0							
13.0		Very stiff to hard, multicolored (khaki, grey, green, brown, purple), sandy CLAY and SILT	13.00				13.00-13.45 12-14-16 N=30 (300mm)
14.0				75	75	75	
15.0			15.00				15.00-15.45 14-17-19 N=36 (300mm)
16.0				70	70	70	
17.0							
18.0			18.00				18.00-18.45 13-15-17 N=32 (300mm)
19.0		As above, mostly, greenish grey of various tints and occasionally purple		90	90	90	
20.0			20.00				

Logged by: M.XZ. Checked by: A.S

G/W observations: **STATIC WATER LEVEL 3.60 m, June 03, 2021**

REMARKS:

Project: RIVIERA	Drilling method /Drilling Tool type/Diam	Date started: 28/05/2021
Client: ΞΕΝΗ ΔΗΜΟΣΘΕΝΗ & ΑΛΛΟΙ	Coring: From 0.0 to 25.00m 116/90 mm	Date Com/ed: 28/05/2021
Location: PARALIMNI	Double Tube	Orientation: Vertical
Coordinates:	Total Depth: 25.00 m	Flushing system: water
Elevation: a.m.s.l.		Casing: Not used

Depth b.g.l m	Graphic Log	DESCRIPTION OF STRATA	SPT/M.C. GRAPHIC PRESENTATION				SPT
			10*	20	30	40	
				TCR %	SCR %	RQD %	
21.0				83	83	83	20.00-20.45 14-17-21 N=38 (300mm)
22.0							
23.0							23.00-23.45 10-15-16 N=31 (300mm)
24.0				100	80	80	
25.0							
		END OF BH AT 25.00 m bgl					
26.0							
27.0							
28.0							
29.0							
30.0							

Logged by: M.XZ. Checked by: A.S

G/W observations: **STATIC WATER LEVEL 3.60 m, June 03, 2021**

REMARKS:

BOREHOLE LOG

W1

Sheet No: 1 of 1

Project: RIVIERA

Client: ΞΕΝΗ ΔΗΜΟΣΘΕΝΗ & ΑΛΛΟΙ

Location: PARALIMNI

Coordinates:

Elevation: a.m.s.l.

Drilling method /Drilling Tool type/Diam

Open Hole: From 0.0 to 10.00m/1000 mm

Auger

Total Depth: 10.00 m

Date started: 18/04/2022

Date Com/ed: 18/04/2022

Orientation: Vertical

Flushing system:

Casing: Not used

Depth b.g.l m	Soil type	DESCRIPTION OF STRATA	SPT/M.C. GRAPHIC PRESENTATION				SPT TEST
			10*	20	30	40	
	Light Brown	Loose, brown, pale brown, silty SAND.					
1.0							
	Light Brown	Highly weathered and almost completely decomposed Calcarenite					
2.0							
	Light Blue	Extremely weak, porous, poorly cemented CALCARENITE.					
3.0							
4.0							
5.0							
	Light Blue	As above, of high porosity.					
6.0							
	Light Purple	Moni Melange, colourful SILT and Clay .					
7.0							
8.0							
9.0							
10.0		END OF BH AT 10.00 m bgl					

Logged by: A.S

G/W observations: G.W not encountered during drilling. SWL at 3.50m a day after drilling

REMARKS: * Number of Blows/30cm penetration → , % of Natural Moisture Content →



BOREHOLE LOG

W2

Sheet No: 1 of 1

Project: RIVIERA	Drilling method /Drilling Tool type/Diam	Date started: 18/04/2022
Client: ΞΕΝΗ ΔΗΜΟΣΘΕΝΗ & ΑΛΛΟΙ	Open Hole: From 0.0 to 10.00m/1000 mm	Date Com/ed: 18/04/2022
Location: PARALIMNI	Auger	Orientation: Vertical
Coordinates:	Total Depth: 10.00 m	Flushing system:
Elevation: a.m.s.l.		Casing: Not used

Depth b.g.l m	Soil type	DESCRIPTION OF STRATA	SPT/M.C. GRAPHIC PRESENTATION				SPT TEST
			10*	20	30	40	
1.0	Light brown	Loose SUPERFICIAL mixture of Clay, Silt and Sand.					
2.0							
2.20							
3.0	Light blue	Very weak, porous, weakly cemented CALCARENITE.					
4.0							
4.50							
5.0	Light blue	Very weak, beige, pale brown, porous, medium grained CALCARENITE.					
6.0							
7.0							
8.0	Purple	Stiff, khaki, purple, brown, sandy CLAY and SILT of Moni Melange					
9.0							
10.0							
		END OF BH AT 10.00 m bgl					

Logged by: A.S

G/W observations: G.W not encountered during drilling. SWL at 5.50m a day after drilling

REMARKS: * Number of Blows/30cm penetration → , % of Natural Moisture Content →

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2
ΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΝΕΡΟΥ

cp FOODLAB Ltd

Εξειδικευμένο εργαστήριο
Νερού, Τροφίμων, Περιβάλλοντος
και Φαρμακευτικών Προϊόντων

Πολυφόντη 25, 2047 Στρόβολος
Τ.Θ 28729, 2082 Λευκωσία Κύπρος
Τηλ :+ (357) 22 45 68 60, 1 2 3
Κινητό :+ (357) 99 42 68 78
Fax :+ (357) 22 32 15 17

ΕΚΘΕΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Όνομα : **GEOINVEST LTD**
: Βιοτεχνική Αγλαντζιάς Αρ. 10
: Αγλαντζιά
Τηλέφωνο : 22-330093
Αρ. Δείγματος : 317054 / 001
Δειγματοληψία από : Geoinvest Ltd
Χαρακτηριστικά δείγματος : Κατά δήλωση του πελάτη: Νερό από RIVIERA - / ΒΗ2 - 03/06/2021
: σε αποστειρωμένο περιέκτη
: Θερμοκρασία παραλαβής στο εργαστήριο (7 °C)
: Ικανοποιητική κατάσταση δείγματος.
Ημ. Παραλαβής : 04/06/2021
Ημ. Ανάλυσης : 04/06/2021-06/06/2021
Ημ. Έκδοσης Αποτελεσμάτων : 07/06/2021

Αποτελέσματα

Παράμετρος	Μέθοδος εξέτασης	Μονάδα	317054 001	Ποιότητα νερού για ανθρώπινη κατανάλωση (N.87(I)/2001)
Κολοβακτηριοειδή	CYS EN ISO 9308-1:2014	cfu/100ml	> 100	0
Εντερικά κολοβακτηρίδια	CYS EN ISO 9308-1:2014	cfu/100ml	> 100	0
Εντερόκοκκος	EN ISO 7899-2:2000	cfu/100ml	98	0

*Σημ.:

- 1 Τα αποτελέσματα αφορούν μόνο το δείγμα που έχει εξεταστεί.
- 2 Το δείγμα δεν συνάδει με τον «Περί της Ποιότητας του Νερού Ανθρώπινης Κατανάλωσης (Παρακολούθηση και Έλεγχος) Νόμο του 2001 (N.87(I)2001)».

Για το cp FoodLab Ltd

Χαρά Παπαστεφάνου, Χημικός
Δευθύντρια

= Ότι φέρει () δεν εμπίπτει στο πεδίο εφαρμογής της διαπίστευσης

Τέλος Έκθεσης

Η παρούσα έκθεση έχει επιστημονικό χαρακτήρα και δεν μπορεί να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί για διαφημιστικούς ή άλλους παρόμοιους σκοπούς χωρίς την γραπτή άδεια του Εργαστηρίου

Το cp Foodlab είναι ανεξάρτητο διαπιστευμένο ιδιωτικό εργαστήριο

e-mail: foodlab@cytanet.com.cy, web: www.foodlab.com.cy

Σελίδα 1 από 1



cp FOODLAB Ltd

Εξειδικευμένο εργαστήριο
Νερού, Τροφίμων, Περιβάλλοντος
και Φαρμακευτικών Προϊόντων

Πολυφόντη 25, 2047 Στρόβολος
Τ.Θ 28729, 2082 Λευκωσία Κύπρος
Τηλ :+ (357) 22 45 68 60, 1 2 3
Κινητό :+ (357) 99 42 68 78
Fax :+ (357) 22 32 15 17

ΕΚΘΕΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Όνομα : **GEOINVEST LTD**
: Βιοτεχνική Αγλαντζιάς Αρ. 10
: Αγλαντζιά
Τηλέφωνο : 22-330093
Αρ. Δείγματος : 317050 / 001
Δειγματοληψία από : Geoinvest Ltd
Χαρακτηριστικά δείγματος : Κατά δήλωση του πελάτη: Νερό από RIVIERA - / BH2 - 03/06/2021
: Θερμοκρασία παραλαβής στο εργαστήριο (7 °C)
: Το δείγμα για FOG παραλήφθηκε σε ακατάλληλο περιέκτη.
Ημ. Παραλαβής : 04/06/2021
Ημ. Ανάλυσης : 04/06/2021-11/06/2021
Ημ. Έκδοσης Αποτελεσμάτων : 14/06/2021

Αποτελέσματα

Παράμετρος	Μέθοδος εξέτασης	Μονάδα	317050 001
SS	APHA 2017 (2540D)	mg/l	915
pH	APHA 4500B:2017		7.6
Αγωγιμότητα	APHA 2510A/B:2017	μS/cm	3526
Χλωριούχα (Cl ⁻)	APHA 2017 (4110C)	mg/l	698
Νιτρικά (NO ₃ ⁻)		mg/l	64
Νιτρώδη (NO ₂ ⁻)	APHA 4500B-NO ₂ :2017	mg/l	8
Αρσενικό (As)	ISO 17294-2:2016	μg/l	2.64
Μόλυβδος (Pb)	ISO 17294-2:2016	μg/l	5.36
Κάδμιο (Cd) Σημ. 2	ISO 17294-2:2016	μg/l	<0.20
Χαλκός (Cu)	ISO 17294-2:2016	μg/l	8.33
Υδράργυρος (Hg)	ISO 17294-2:2016	μg/l	< 0.10
Χρώμιο (Cr)	ISO 17294-2:2016	μg/l	7.42
TP (Ολικός Φωσφόρος) Σημ. 2	APHA 3120B:2017	mg/l	< 0.07
TN (Ολικό Αζωτο)	Εσωτερική μέθοδος βασισμένη στο ISO 11905:98	mg/l	25.5
BOD ₅ Σημ. 3	APHA 2017(5210D)	mg/l	34
COD	APHA 2017 -5520D	mg/l	118
FOG Σημ. 2	APHA 5520A/B:2017	mg/l	< 4.7
Θολότητα	CYS EN ISO 7027-1:2016	FNU	544

*Σημ.:

- 1 Τα αποτελέσματα αφορούν μόνο το δείγμα που έχει εξεταστεί.
- 2 Η τιμή είναι μεταξύ του ορίου ανίχνευσης και του ορίου ποσοτικού προσδιορισμού.
- 3 Για την ανάλυση του BOD₅ έγινε χρήση αναστολέα νιτροποίησης.

Για το cp. FoodLab Ltd

Χάρη Παπαστεφάνου, Χημικός
Διευθύντρια

= Ότι φέρει () δεν εμπίπτει στο πεδίο εφαρμογής της διαπίστευσης

Τέλος Έκθεσης

Η παρούσα έκθεση έχει επιστημονικό χαρακτήρα και δεν μπορεί να αναπαράχθει ή να χρησιμοποιηθεί για διαφημιστικούς ή άλλους παρόμοιους σκοπούς χωρίς την γραπτή άδεια του Εργαστηρίου

Το cp Foodlab είναι ανεξάρτητο διαπιστευμένο ιδιωτικό εργαστήριο

e-mail: foodlab@cytanet.com.cy, web: www.foodlab.com.cy

Σελίδα 1 από 1

