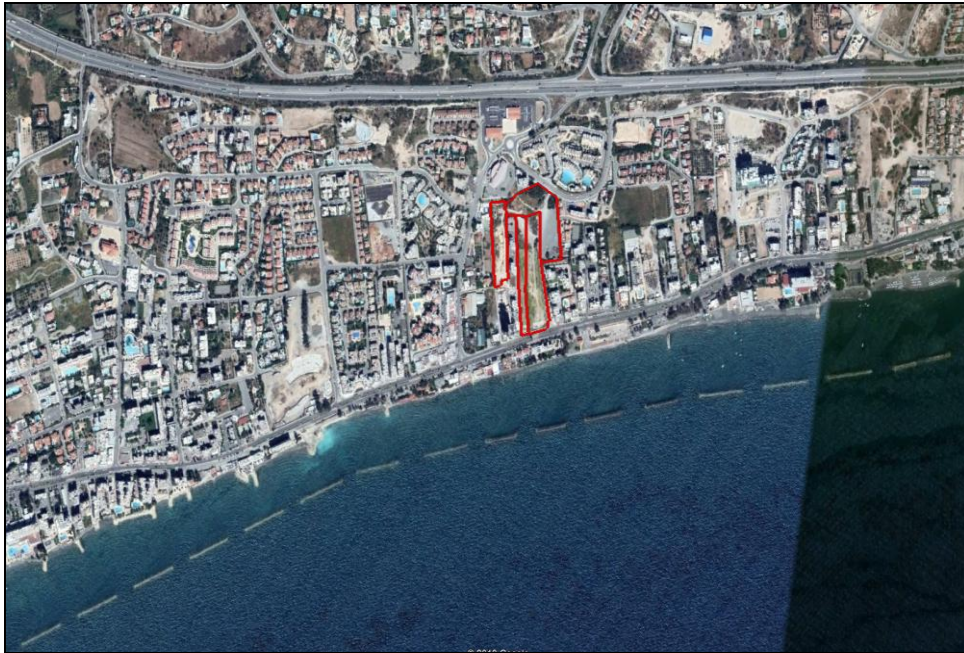




## LEONETTI CO LIMITED

# ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΝΕΡΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΝΕΓΕΡΣΗ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΤΗΝ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΜΟΥΤΤΑΓΙΑΚΑ ΤΗΣ ΕΠΑΡΧΙΑΣ ΛΕΜΕΣΟΥ



ΤΕΛΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

ΜΑΡΤΙΟΣ 2019

## **ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΚΘΕΣΗΣ**

<b>Αντικείμενο Τεχνικής Έκθεσης</b>	Τεχνική Έκθεση για την αποστράγγιση υπόγειου νερού κατά την ανέγερση ξενοδοχειακής ανάπτυξης στην Κοινότητα Μουτταγιάκα της επαρχίας Λεμεσού.
<b>Περιοχή Έργου</b>	Κοινότητα Μουτταγιάκας, επαρχίας Λεμεσού
<b>Ιδιοκτήτης Έργου</b>	LEONETTI CO LIMITED
<b>Μελετητής</b>	Π. Νικολαΐδης & Συνεργάτες ΕΠΕ  Πολιτικοί Μηχανικοί & Μηχανικοί Περιβάλλοντος  Αγίου Παύλου 61. 1107 Άγιος Ανδρέας, Λευκωσία-Κύπρος  Τηλ: +357 22311958, Φαξ: +357 22312519  Email: <a href="mailto:nicol@NandA.com.cy">nicol@NandA.com.cy</a>
<b>Τύπος Παραδοτέου</b>	Τελική Έκθεση
<b>Ημερομηνία Παράδοσης</b>	Μάρτιος 2019

## ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ

Η παρούσα Τεχνική Έκθεση ετοιμάστηκε από την Εταιρεία «**Π. Νικολαΐδης και Συνεργάτες ΕΠΕ**» με τα ακόλουθα στοιχεία επικοινωνίας :

*“Π.Νικολαΐδης και Συνεργάτες ΕΠΕ”*

Πολιτικοί Μηχανικοί & Μηχανικοί Περιβάλλοντος

Αγίου Παύλου 61, 1107 , Λευκωσία-Κύπρος

Τηλ: +357 22311958, Φαξ: +357 22312519

*Ηλεκτρονικό Ταχυδρομείο: nicol@nanda.com.cy*

Υπεύθυνος Συντονιστής Σύνταξης της Έκθεσης:

### **Πανίκος Νικολαΐδης**

- **Πολιτικός Μηχανικός:** B. Eng. (Civil Engineering) 1986, CityCollege of the City University of New York, New York, USA.
- **Μηχανικός Περιβάλλοντος:** M. Eng. (Environmental Engineering) 1987, Manhattan College, New York, USA.

Μελετητής:

### **Αμαλία Παπαϊωάννου**

- **Μηχανικός Περιβάλλοντος:** Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Πολυτεχνείο Ξάνθης, 1999-2006.

**Συνδρομή:** Δημήτρης Κλείτου – Θαλάσσιος Βιολόγος

- **Γραμματειακή Υποστήριξη** Χαρούλα Χριστοδουλίδου

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ .....	4
1 ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....	5
2 ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	7
3 ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ .....	10
4 ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΝΕΡΟΥ .....	12
5 ΧΕΡΣΑΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ .....	13
6 ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΓΩΓΟΥ .....	15
7 ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ .....	18
8 ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΟ ΘΑΛΑΣΣΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ .....	19
9 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι (ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΓΕΩΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΙ ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ) .....	20
10 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ (ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ) .....	26
11 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ (ΣΧΕΔΙΟ ΚΑΤΟΨΗΣ ΚΑΙ ΤΟΜΗΣ ΤΟΥ ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΑΓΩΓΩΝ) .....	29
12 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙV (ΣΧΕΔΙΟ ΚΑΤΟΨΗΣ ΚΑΙ ΤΟΜΗΣ ΤΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ) .....	31

## 1 ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η Τεχνική Έκθεση αυτή, αφορά την παρουσίαση της μεθόδου που θα ακολουθηθεί από την Εταιρεία Leonetti Co Limited για τις εργασίες αποστράγγισης υπογείου νερού σε εκσκαφή για τη θεμελίωση πολυώροφης ανάπτυξης. Η προγραμματιζόμενη ανάπτυξη χωροθετείται στο νότιο τμήμα της Κοινότητας Μουτταγιάκας, μεταξύ του Αυτοκινητοδρόμου Α1 και της Κύριας Οδού Β1 (Λεωφόρου Αμαθούντος). Συγκεκριμένα χωροθετείται νότια του αυτοκινητοδρόμου Α1 Λευκωσίας-Λεμεσού, και το νοτιότερο όριο των υπό μελέτη τεμαχίων βρίσκεται επί της οδού Λεωφόρου Αμαθούντος. Τα υπό μελέτη τεμάχια βρίσκονται πλησίον του παραλιακού μετώπου της Κοινότητας Μουτταγιάκας, και απέχουν απόσταση από 350 μέτρα έως και 65 μέτρα από την παραλία.

Τα υπό μελέτη τεμάχια είναι τα τεμάχια με αριθμούς 70,80,81 και 53 τα οποία εντάσσονται στο Φύλλο/Σχέδιο 54/45W2. Οι γεωγραφικές συντεταγμένες των τεμαχίων είναι N 34.703891<sup>0</sup> και E 33.108408<sup>0</sup>.

Η τουριστική δραστηριότητα είναι έντονη στην περιοχή και η παραλία της περιοχής χρησιμοποιείται κατά κύριο λόγο για αναψυχή. Δεν εντοπίζονται οποιαδήποτε έργα ιστορικής σημασίας ή τεχνικά έργα εντός της θάλασσας, όπου θα μπορούσαν να επηρεαστούν από οποιαδήποτε ανθρώπινη παρέμβαση.

Οι εργασίες αποστράγγισης θα γίνουν πριν την κατασκευή του κτιρίου και ο όγκος του νερού που θα αφαιρεθεί υπολογίζεται στα 150.000m<sup>3</sup>. Προτεινόμενη λύση είναι να κατασκευαστεί περιμετρικά της εκσκαφής για την κατασκευή του κτιρίου προσωρινός πασσαλότοιχος ή τοίχος αντιστήριξης για τη συγκράτηση του υπόγειου νερού. Μετά την κατασκευή του φραγμού αυτού, θα μπορεί να αρχίσει η εκσκαφή με ταυτόχρονη άντληση του υπογείου νερού. Η άντληση θα γίνει μέσω φρεατίων που θα ανορυχθούν στην περιοχή της εκσκαφής. Η εκσκαφή θα έχει βάθος 5,5m περίπου και θα γίνει έτσι ώστε να κατασκευαστεί η θεμελίωση και το υπόγειο του κτηρίου.

Το γεωλογικό υπόβαθρο της περιοχής μελέτης αντιπροσωπεύεται από το Σχηματισμό Πάχνας. Ο Σχηματισμός Πάχνας είναι χαμηλός σε υδροπερατότητα, σύμφωνα όμως με την υδρογεωλογική έρευνα της Εταιρείας GEOINVEST LTD – Οκτώβριος 2017, υπάρχει πιθανότητα να εισέρχεται ποσότητα νερού στο σημείο της εκσκαφής, μέσω των ανώτερων στρωμάτων του σχηματισμού ή κατά μήκος των ζωνών υποχώρησης – διάβρωσης του εδάφους. Για το λόγο αυτό πρέπει να υπάρχει σύστημα άντλησης του πιθανού συσσωρευμένου όγκου νερού καθ' όλη τη διάρκεια της κατασκευής του υπόγειου χώρου του κτηρίου.

Το νερό θα αντλείται και θα απορρίπτεται στη θάλασσα μέσω αγωγού διαμέτρου 200mm (HDPE pipe). Η υδραυλική παροχή του νερού υπολογίζεται 0,035m<sup>3</sup>/s. Ο αγωγός θα καλύπτει απόσταση περίπου 200m από το τέρμα του συστήματος αποχέτευσης όμβριων υδάτων και θα εκτείνεται μέχρι το κατάντη μέτωπο του κυματοθραύστη. Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών αποστράγγισης ο αγωγός θα αφαιρεθεί.

Το κυρίαρχο υπόστρωμα στο σημείο απόρριψης του νερού εντός της θάλασσας είναι το κινητό. Οι αμμώδεις εκτάσεις έχουν χαμηλό οικολογικό ενδιαφέρον, χωρίς την παρουσία ευαίσθητων ή προστατευόμενων ειδών.

Πριν την απόρριψη του υπόγειου νερού στη θάλασσα γίνεται μικροβιολογική ανάλυση του από διαπιστευμένο χημείο. Μετά από ανάλυση που έγινε στο υπόγειο νερό της περιοχής μελέτης

διαπιστώθηκε ότι το νερό δεν είναι επιβαρυνμένο με μικροβιακό φορτίο. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης του νερού επισυνάπτονται στην έκθεση αυτή.

Επιπρόσθετο μέτρο που προτείνεται για τη διασφάλιση της καλής ποιότητας του νερού που θα απορριφθεί στη θάλασσα είναι η χρήση προσωρινής δεξαμενής καθίζησης, με εμβαδόν 17m<sup>2</sup> και βάθος 2m. Στη δεξαμενή καθίζησης θα γίνεται διαχωρισμός των αιωρούμενων σωματιδίων από το νερό. Σκοπός είναι η αποφυγή απόρριψης αιωρούμενων σωματιδίων στη θάλασσα με αποτέλεσμα τη δημιουργία θολότητας στο νερό. Η λάσπη που θα καθιζάνει θα εναποτίθεται εντός του τεμαχίου και η οποία αποτελεί καθαρή μίξη των υπόγειων σχηματισμών του εδάφους του τεμαχίου.

Η απόρριψη του νερού στη θάλασσα είναι επιθυμητό να γίνει σε περίοδο μη τουριστικής αιχμής και σε ώρες όπου δεν παρατηρείται αυξημένη κίνηση στην παραλία, ώστε να μην επηρεάζονται οι επισκέπτες της.

## 2 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η Εταιρεία Leonetti Co Limited προγραμματίζει την ανέγερση ξενοδοχειακής ανάπτυξης στην Κοινότητα Μουτταγιάκας της επαρχίας Λεμεσού. Η ανάπτυξη αυτή χωροθετείται στο νότιο τμήμα της Κοινότητας Μουτταγιάκας, μεταξύ του Αυτοκινητοδρόμου Α1 και της Κύριας Οδού Β1 (Λεωφόρου Αμαθούντος). Συγκεκριμένα χωροθετείται νότια του αυτοκινητοδρόμου Α1 Λευκωσίας-Λεμεσού, και το νοτιότερο όριο των υπό μελέτη τεμαχίων βρίσκεται επί της οδού Λεωφόρου Αμαθούντος. Τα υπό μελέτη τεμάχια βρίσκονται πλησίον του παραλιακού μετώπου της Κοινότητας Μουτταγιάκας, και απέχουν απόσταση από 350 μέτρα έως και 65 μέτρα (βλέπε **Εικόνα 1**).



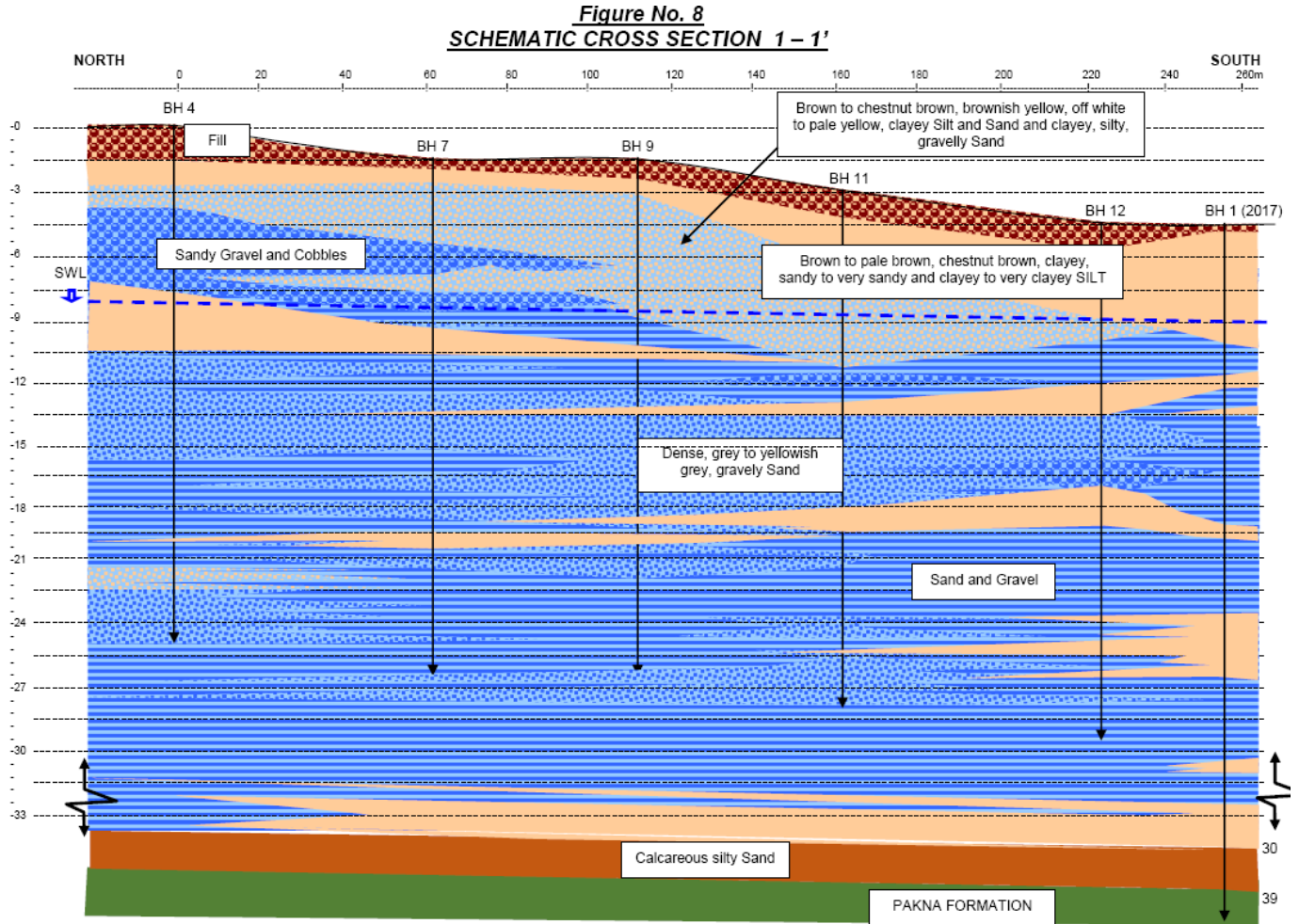
**Εικόνα 1: Περιοχή του έργου**

[Πηγή: Google Earth 2018]

Κατά τις εργασίες θεμελίωσης του κτηρίου της ξενοδοχειακής ανάπτυξης θα γίνει εκσκαφή βάθους περίπου 5,5m περίπου από την επιφάνεια του εδάφους. Σύμφωνα με την Γεωτεχνική Έρευνα της Εταιρείας GEOINVEST LTD, που πραγματοποιήθηκε τον Οκτώβριο του 2017, το γεωλογικό υπόβαθρο της περιοχής μελέτης αντιπροσωπεύεται από το Σχηματισμό Πάχνας. Τα υλικά που συναντιούνται στο Σχηματισμό αυτό διακρίνονται σε τρεις γεωτεχνικές ομάδες: (α) Πρόσφατες αλλουβιακές εναποθέσεις (Recent Alluvial Deposits), (β) Εναποθέσεις της θάλασσας (The Beach Deposits) και (γ) Πάχνας, βαθιά πελαγικά ανθρακικά ιζήματα (The Pakhna, deep pelagic carbonatic sediments).

Στα πλαίσια της πιο πάνω έρευνας, ανορύκτηκαν 6 γεωτρήσεις (BH1, BH12, BH11, BH9, BH7, BH4) σε διάφορα βάθη κατά μήκος του τεμαχίου ανέγερσης της προγραμματιζόμενης ανάπτυξης, όπου και εντοπίστηκε υπόγειο νερό. Συγκεκριμένα υπόγειο νερό εντοπίστηκε στο γεωτεχνικό ορίζοντα Β (εναποθέσεις της θάλασσας), και βρέθηκε σε βάθη 3,6 με 39m κάτω από το έδαφος. Σημειώνεται ότι, το έδαφος στην περιοχή είναι ελαφρώς επικλινές.

Η στατική στάθμη του υπόγειου νερού στο νοτιότερο άκρο του τεμαχίου, μετά την ανόρυξη της γεώτρησης BH1 είναι της τάξεως των 4.50m. Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών ανόρυξης των γεωτρήσεων και μετά από μια εβδομάδα, η στατική στάθμη του υπόγειου νερού ήταν της τάξεως των 4.60m (βλέπε Σχήμα 1 και Πίνακα 1). Στο Παράρτημα I επισυνάπτονται τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα της Γεωτεχνικής και Υδρογεωλογικής έρευνας που πραγματοποιήθηκε στην περιοχή του έργου.



Σχήμα 1: Γεωλογία περιοχής μελέτης

Στην Εικόνα 2 απεικονίζεται η γεώτρηση BH1 που ανορύκτηκε στο τεμάχιο της προγραμματιζόμενης ανάπτυξης.





**Εικόνα 2: Γεώτρηση BH1**

Στον **Πίνακα 1** παρουσιάζονται τα βάθη εντοπισμού υπόγειου νερού από τη γεώτρηση BH1.

**Πίνακας 1: Στατική στάθμη υπόγειου νερού μετά την ανόρυξη γεωτρήσεων**

BH No 1	Upon completion	After installation of standpipe	Date 2/10/2017
SWL (m) b.g.l	4.50	4.30	4.60

Σκοπός της παρούσας Τεχνικής Έκθεσης είναι να περιγράψει τη μέθοδο αποστράγγισης του νερού που βρίσκεται στα βάθη θεμελίωσης του έργου. Η μέθοδος αυτή μελετά τα ακόλουθα:

- Δραστηριότητες αποστράγγισης – **Ενότητα 3.**
- Αποτελέσματα μικροβιολογικών αναλύσεων του υπόγειου νερού – **Ενότητα 4.**
- Χερσαίο Περιβάλλον Περιοχής Μελέτης – **Ενότητα 5.**
- Διαστασιολόγηση του αγωγού μεταφοράς και απόρριψης του υπόγειου νερού – **Ενότητα 6.**
- Δεξαμενή καθίζησης – **Ενότητα 7.**
- Ανάλυση των επιπτώσεων στο θαλάσσιο περιβάλλον της περιοχής μελέτης – **Ενότητα 8.**

### 3 ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ

Όπως αναφέρθηκε στην Ενότητα 2 θα γίνει εκσκαφή βάθους 5,5m περίπου κάτω από το επίπεδο του εδάφους. Στα πλαίσια της Γεωτεχνικής και Υδρογεωλογικής έρευνας που πραγματοποιήθηκε στην περιοχή του έργου, βρέθηκε υπόγειο νερό με υψηλή στάθμη, το οποίο θα πρέπει να αποστραγγιστεί, ούτως ώστε να επιτευχθεί η προαπαιτούμενη αντοχή και σταθερότητα της κατασκευής (βλέπε γεωτεχνική μελέτη GEOINVEST LTD–Οκτώβριος 2017). Το νερό αυτό θα πρέπει να παγιδευτεί στα όρια θεμελίωσης του κτηρίου και με τη βοήθεια των γεωτρήσεων να αντληθεί και να απορριφθεί στη θάλασσα ανάλογα με τα μικροβιολογικά χαρακτηριστικά του (βλέπε **Ενότητα 4**). Στόχος είναι η απομάκρυνση του υπόγειου νερού ώστε το έδαφος να παραμένει πάντα στεγνό.

Προτεινόμενη λύση είναι να κατασκευαστεί περιμετρικά της εκσκαφής για την κατασκευή του κτηρίου πασσαλότοιχος ή τοίχος αντιστήριξης για τη συγκράτηση του υπόγειου νερού. Μετά την κατασκευή του φραγμού αυτού, θα μπορεί να αρχίσει η εκσκαφή με ταυτόχρονη άντληση του υπογείου νερού.

Το γεωλογικό υπόβαθρο της περιοχής μελέτης αντιπροσωπεύεται από το Σχηματισμό Πάχνας. Ο Σχηματισμός Πάχνας είναι χαμηλός σε υδροπερατότητα, σύμφωνα όμως με την υδρογεωλογική έρευνα της Εταιρείας GEOINVEST LTD–Οκτώβριος 2017, υπάρχει πιθανότητα να εισέρχεται ποσότητα νερού στο σημείο της εκσκαφής, μέσω των ανώτερων στρωμάτων του σχηματισμού ή κατά μήκος των ζωνών υποχώρησης – διάβρωσης του εδάφους. Για το λόγο αυτό πρέπει να υπάρχει σύστημα άντλησης του πιθανού συσσωρευμένου όγκου νερού καθ' όλη τη διάρκεια της κατασκευής του υπόγειου χώρου του κτηρίου. Μετά την κατασκευή του πατώματος και των τοιχωμάτων του υπόγειου χώρου δεν αναμένεται να συσσωρευτεί οποιαδήποτε ποσότητα υπόγειου νερού εντός των χώρων του κτηρίου.

Ο όγκος του υπόγειου νερού θα αντλείται μέσω 6 φρεατίων στην περιοχή της εκσκαφής. Στο **Σχέδιο 1** υποδεικνύονται οι θέσεις των 6 φρεατίων άντλησης του υπόγειου νερού.



**Σχέδιο 1: Θέσεις φρεατίων άντλησης υπόγειου νερού**

Το αντλούμενο νερό θα μεταφέρεται μέσω κεντρικού αγωγού και θα απορρίπτεται στη θάλασσα. Η ποσότητα του νερού που θα αντλείται υπολογίζεται στα  $125\text{m}^3/\text{h}$  περίπου. Η ολοκλήρωση της εργασίας αυτής υπολογίζεται στους 2 μήνες.

Όλες οι τεχνικές πληροφορίες του συστήματος άντλησης περιγράφονται στην **Ενότητα 7**.

#### 4 ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΝΕΡΟΥ

Το υπόγειο νερό που θα αντληθεί θα απορριφθεί στη θάλασσα. Πριν την απόρριψη του θα πρέπει να διαπιστωθεί ότι η σύσταση του νερού δεν είναι επιβαρυνμένη με ρυπαντικό φορτίο.

Δείγματα νερού λήφθηκαν από το χώρο του οικοπέδου από βάθος 4m περίπου, για την ανάλυση των εξής παραμέτρων:

1. Κολοβακτηρίδια
2. Ολικά κολοβακτηρίδια
3. Εντερόκοκκοι
4. Αιωρούμενα στερεά
5. Νιτρικά (NO<sub>3</sub>)

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης του νερού δεν είναι θετικά ως προς την παρουσία μικροβιακού φορτίου και νιτρικών. Τα αποτελέσματα των αναλύσεων επισυνάπτονται στο **Παράρτημα II**.

## 5 ΧΕΡΣΑΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Το τεμάχιο ανέγερσης της προγραμματιζόμενης ανάπτυξης χωροθετείται στο νότιο τμήμα της Κοινότητας Μουτταγιάκας, μεταξύ του Αυτοκινητοδρόμου Α1 και της Κύριας Οδού Β1 (Λεωφόρου Αμαθούντος). Συγκεκριμένα χωροθετείται νότια του αυτοκινητοδρόμου Α1 Λευκωσίας-Λεμεσού, και το νοτιότερο όριο των υπό μελέτη τεμαχίων βρίσκεται επί της οδού Λεωφόρου Αμαθούντος. Τα υπό μελέτη τεμάχια βρίσκονται πλησίον του παραλιακού μετώπου της Κοινότητας Μουτταγιάκας, και απέχουν απόσταση από 350 μέτρα έως και 65 μέτρα.

Η παραλία της περιοχής Μουτταγιάκας έχει μήκος 500m και είναι καλυμμένη από ψιλή γκρίζα άμμο, ενώ η ένταση των κυμάτων της είναι ήπια μέχρι και μέτρια.

Στην άμεση και ευρύτερη περιοχή του έργου υπάρχουν τουριστικές αναπτύξεις, κυρίως ξενοδοχειακές μονάδες. Η ανθρώπινη δραστηριότητα στον τομέα του τουρισμού είναι έντονη στην περιοχή και η παραλία της περιοχής χρησιμοποιείται κατά κύριο λόγο για αναψυχή. Δεν εντοπίζονται οποιαδήποτε έργα ιστορικής σημασίας ή τεχνικά έργα εντός της θάλασσας, όπου θα μπορούσαν να επηρεαστούν από οποιαδήποτε ανθρώπινη παρέμβαση. Επομένως, η παρουσία της προγραμματιζόμενης ανάπτυξης δεν αναμένεται να επηρεάσει σημαντικά την ποιότητα του υφιστάμενου περιβάλλοντος



**Φωτογραφία 1: Τεμάχιο ανάπτυξης και γειτονικές αναπτύξεις**



**Εικόνα 3: Άμεση και Ευρύτερη Περιοχή του έργου**

Το υπόγειο νερό που προγραμματίζεται να απορριφθεί στη θάλασσα έχει εξεταστεί ως προς την ποιότητα του (βλέπε **Ενότητα 4**). Ο αγωγός μεταφοράς του νερού στη θάλασσα θα είναι υπόγειος και προτείνεται να τοποθετηθεί εντός του υφιστάμενου αγωγού όμβριων που υπάρχει στην περιοχή για να αποφευχθούν εκσκαφές, παρακάλυση της κυκλοφορίας οχημάτων και πιθανός επηρεασμός άλλων υπόγειων υπηρεσιών κοινής ωφελείας. Η παρουσία του αγωγού θα είναι προσωρινή. Με την ολοκλήρωση της αποστράγγισης του νερού θα αφαιρεθεί, και οποιαδήποτε προσωρινή παρέμβαση λόγω παρουσίας εργοταξίου θα αποκατασταθεί.

Η τοποθέτηση και η πορεία του αγωγού περιγράφονται στις **Ενότητες 6 & 7**.

## 6 ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΓΩΓΟΥ

Για την αποστράγγιση του υπόγειου νερού θα χρειαστούν 2 μήνες με ρυθμό άντλησης  $125\text{m}^3/\text{h}$  και συνολικό όγκο αντλούμενου νερού  $150.000\text{m}^3$ . Σύμφωνα με τον εκτιμώμενο χρόνο άντλησης, η παροχή νερού στον αγωγό υπολογίζεται  $0,035\text{m}^3/\text{s}$ . Η ελάχιστη ταχύτητα του νερού εντός του αγωγού καθορίζεται σε  $1\text{m/s}$ . Κατά συνέπεια το εμβαδόν του αγωγού είναι  $0,035\text{m}^2$  και η διάμετρος του  $D=200\text{mm}$ . Επομένως για την αποστράγγιση του νερού θα χρησιμοποιηθεί αγωγός διαμέτρου  $200\text{mm}$ .

Για την άντληση του υπόγειου νερού θα διανοιχθούν 6 φρεάτια άντλησης (βλ. **Σχέδιο 1**). Το αντλούμενο νερό από τα 6 φρεάτια θα καταλήγει σε δεξαμενή καθίζησης. Στη δεξαμενή καθίζησης, αφού έχουν καθιζάνει τα αιωρούμενα στερεά, το αντλούμενο νερό, μέσω άντλησης και αγωγού θα απορρίπτεται στη θάλασσα (βλέπε **Ενότητα 7**). Ο αγωγός θα είναι διαμέτρου  $200\text{mm}$  και ο οποίος προτείνεται να τοποθετηθεί εντός του υφιστάμενου συστήματος αποχέτευσης των όμβριων υδάτων, μέσω του πλησιέστερου φρεατίου. Ο αγωγός αυτός μέχρι τη σύνδεσή του με το φρεάτιο των όμβριων υδάτων θα είναι υπέργειος. Ο αγωγός θα οδεύσει εντός του υφιστάμενου συστήματος αποχέτευσης ομβρίων και θα καταλήξει στο βυθό της θάλασσας, σε βάθος περίπου  $6\text{m}$ .

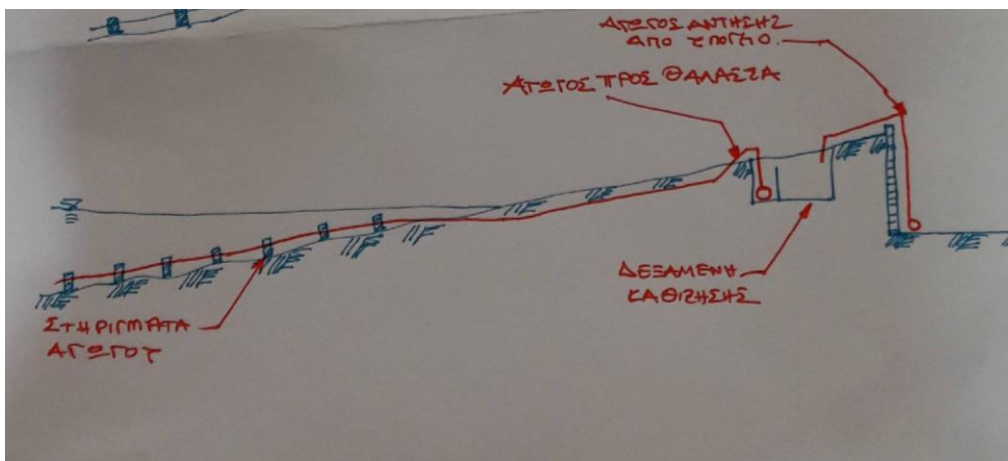
Ο βυθισμένος αγωγός εντός της θάλασσας θα πρέπει να στηριχθεί με κατασκευές από οπλισμένο σκυρόδεμα. Λαμβάνοντας υπόψη τις δυνάμεις άνωσης που εξασκούνται στον αγωγό, υπολογίζεται ότι θα πρέπει να τοποθετηθεί ένα στήριγμα κάθε  $15\text{m}$  αγωγού. Για να αποφευχθούν οποιεσδήποτε παραμορφώσεις του αγωγού προτείνεται να γίνεται τοποθέτηση στηριγμάτων κάθε  $10\text{m}$ .

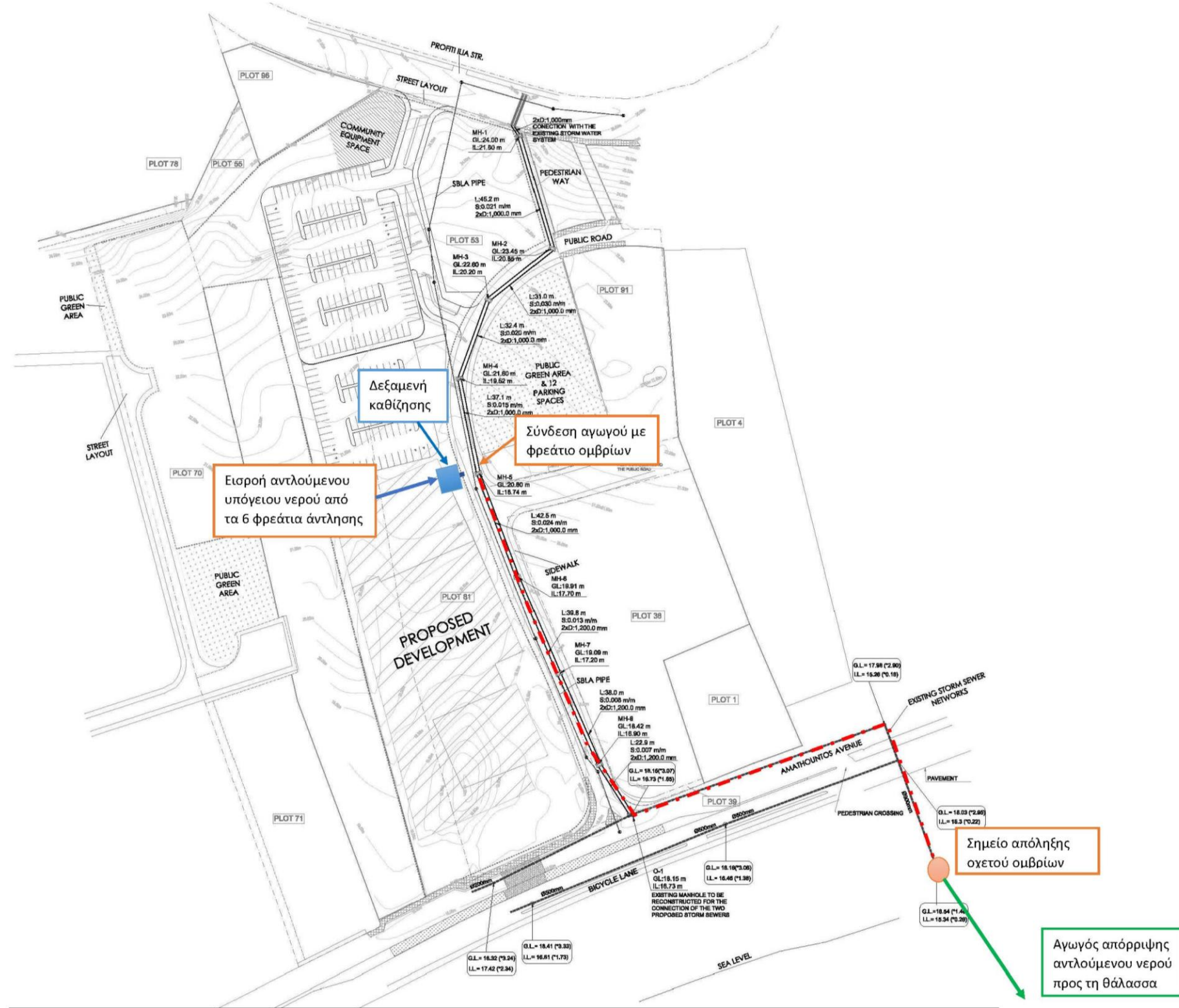
Ο αγωγός θα καλύπτει απόσταση περίπου  $200\text{m}$  από το τέρμα του συστήματος αποχέτευσης όμβριων υδάτων και θα εκτείνεται μέχρι το κατάντη μέτωπο του κυματοθραύστη. Στο **Σχήμα 3** απεικονίζεται ο τρόπος τοποθέτησης και στήριξης του αγωγού.

Οι αντλίες που θα χρησιμοποιούνται για την άντληση των υδάτων θα είναι επαρκούς ισχύος για την κάλυψη των αναγκών, αλλά όχι υπερβολικής προκειμένου να αποκλείονται φαινόμενα απορρόφησης λεπτών κόκκων εδάφους. Η λειτουργία των αντλιών θα καθοριστεί μετά από δοκιμαστικές αντλήσεις.

Στο **Παράρτημα III** επισυνάπτεται τυπικό σχέδιο κάτοψης και τομής του στηρίγματος των αγωγών. Στην **Εικόνα 4** απεικονίζεται η πορεία του αγωγού προς τη θάλασσα.

**Σχήμα 3: Τυπικό Σχέδιο τοποθέτησης και στήριξης αγωγού**





Σχέδιο 2: Πορεία Αγωγού προς τη θάλασσα





**Εικόνα 4: Απεικόνιση της πορείας του αγωγού προς τη θάλασσα**

## 7 ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ

Κατά την αποστράγγιση του υπόγειου νερού για σκοπούς ασφαλείας προτείνεται η κατασκευή προσωρινής δεξαμενής καθίζησης, με εμβαδόν 17m<sup>2</sup> και μέγιστου βάθους ίσο με 2 μέτρα. Η δεξαμενή έχει διαστασιολογηθεί έτσι ώστε να αποφεύγεται η απόρριψη αιωρούμενων σωματιδίων στη θάλασσα με αποτέλεσμα τη δημιουργία θολότητας στο νερό. Στη δεξαμενή θα διαχωρίζονται τα σωματίδια από το νερό μέσω της φυσικής διεργασίας καθίζησης και το καθαρό νερό θα εναποτίθεται στη θάλασσα μέσω του υπόγειου αγωγού. Η λάσπη που θα καθιζάνει θα εναποτίθεται στο υπό μελέτη τεμάχιο. Η λάσπη θα είναι καθαρή μίξη των υπόγειων σχηματισμών του εδάφους του τεμαχίου.

Με την ολοκλήρωση της εργασίας αποστράγγισης, η δεξαμενή καθίζησης και ο αγωγός απόρριψης του υπόγειου νερού θα απομακρυνθούν από την περιοχή. Πρόκειται για προσωρινές κατασκευές, οι οποίες θα γίνουν σε προγραμματισμένο χρόνο. Είναι επιθυμητό όπως η αποστράγγιση του νερού πραγματοποιηθεί σε περίοδο μη τουριστικής αιχμής και σε ώρες όπου δεν παρατηρείται αυξημένη κίνηση στην παραλία, ώστε να μην επηρεάζονται οι επισκέπτες της.

Στο **Παράρτημα IV** επισυνάπτεται το σχέδιο κάτοψης και τομής της δεξαμενής καθίζησης.

## **8 ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΟ ΘΑΛΑΣΣΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ**

Η θαλάσσια περιοχή στην οποία προτείνεται να αποβάλλεται το υπόγειο νερό βρίσκεται στα ανατολικά παράλια της Λεμεσού, περίπου 2km δυτικά από το αρχαίο λιμανάκι της Αμαθούνας που συμπίπτει σε προστατευόμενη θαλάσσια περιοχή. Ο προσωρινός αγωγός θα τοποθετηθεί περίπου 200m από την ακτογραμμή σε βάθος 6 m και αναμένεται να απορρίπτει νερό για 2 μήνες σε ρυθμό 0,035m<sup>3</sup>/s. Το νερό που θα αποβάλλεται θα είναι καθαρό από μικροβιακό φορτίο και νιτρικά. Για την αποφυγή μεταφοράς αιωρούμενων σωματιδίων στη θάλασσα, τα οποία μπορεί να επηρεάσουν αρνητικά μεγάλο αριθμό θαλάσσιων οργανισμών, το αντλούμενο υπόγειο νερό θα διοχετεύεται σε δεξαμενή καθίζησης.

Το κυρίαρχο υπόστρωμα στο σημείο εναπόθεσης είναι το κινητό. Οι αμμώδεις εκτάσεις έχουν χαμηλό οικολογικό ενδιαφέρον, χωρίς την παρουσία ευαίσθητων ή προστατευόμενων ειδών. Συνεπώς, λόγω της διεργασίας που θα εφαρμοστεί, της ποιοτικής σύστασης του απορριπτέου νερού και του χαμηλού οικολογικού ενδιαφέροντος της περιοχής δεν αναμένεται η παρουσία οποιονδήποτε αρνητικών επιπτώσεων στο θαλάσσιο περιβάλλον.

## **9 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι (ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΓΕΩΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΙ ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ )**



**Soil Testing & Geotechnical Expertise**

**OLYMPIC RESORT PROJECT**

**LIMASSOL - CYPRUS**

**Report No. 4/5482-17**

**1. General**

The following report presents the general soil conditions and geotechnical recommendations for a 25 - 28 floors structure designed to be constructed on a site located at length the coastal avenue in Limassol.

The high-rise structure is a part of a larger development project and will be on the southern part of the site.

The structure loads will be transmitted to the core walls and to one row of pillars around the core.

One basement floor is designed beneath the entire structure.

The expected loads on the pillars are 26 – 58 MN and on the core area up to 250 MN.

**2. Soil Profile (Soil Profile drawing is attached)**

Generally the soil profile consists of coastal granular deposits – sedimentary and igneous.

The upper layers, up to the depth of 6-10 meters are silty clayey sand layers.

The amount of fines is up to 50% (silt and clay) and liquid limit is 30-50%.

Under the silty clayey sand layers, there is dense to very dense sand and gravel with some silt.

Gravel and cobbles accumulations were reported at different depths.

At depths higher than 12 m some of the silty sand and cobbles are weakly cemented.

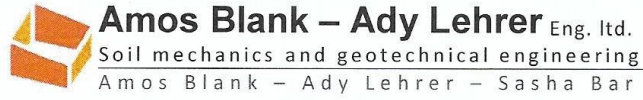
Standard penetration results below the first 7.5 m are above 60 blows (for 30 cm penetration).

**Water**

The depth of the phreatic horizon is 4 – 5 m from ground level.

According to soil reports in the coastal area, a second water horizon is reported at larger depths and the water is under pressure.





**Seismicity**

The project area is in Zone 3 according to the Seismic Zoning Map of Cyprus (Fig.1) – peak ground acceleration of 0.25 (10% probability to be exceeded in 50 years).

An active seismic zone is reported close to Limassol.

The liquefaction potential of the sandy layers deeper than 6.5 m may be considered as very low.

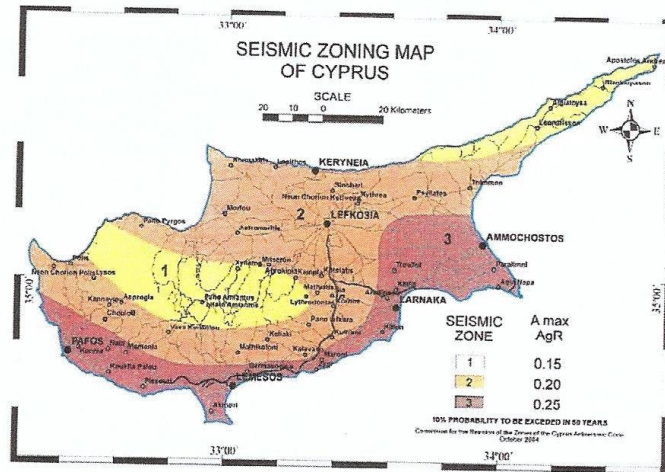


Figure 1. Seismic Zoning Map of Cyprus





**Amos Blank – Ady Lehrer** Eng. Ltd.

Soil mechanics and geotechnical engineering

Amos Blank – Ady Lehrer – Sasha Bar

### **3. Foundation Recommendations**

#### **3.1 Foundation recommended system**

The designed basement excavation level will be approximate 1.5 – 2.0 m above the coarse grained sand with gravel and cobbles.

According to the standard penetration results and drilling descriptions, the sandy material is dense to very dense.

A general allowable bearing capacity can be reached at the excavation depth by increasing the mat area, but the settlement under the designed loads will be beyond serviceability limits.

There are two foundation solutions:

##### **Alternative A:**

The proposed solution is a Combined Piled Raft Foundation (CPRF). The piles will be designed to limit the expected settlements and will increase the general stability of the structure during dynamic (earthquake) loads.

The needed raft and soil improvement under the raft will require dewatering up to 2.5 – 3.0 m.

##### **Alternative B:**

The alternative solution is a direct foundation on drilled and cast in place Diaphragm Walls (Barrette Foundation).

This system will avoid the need to dewater the site (except the elevators area).

#### **3.2 Design recommendations**

##### **3.2.1 Piled Raft Foundation**

A. As a first design step, a single pile load test model has been analyzed and the results were compared to existing real load test performed in the area on 23 m long bored piles, 120 cm in diameter and 20 m long piles 90 cm in diameter (Fig.2 &3).

Pile effective length is 20-23 – meters.



### 8.1 Water Quality

Two water samples were taken and tested for Electrical Conductivity, pH, chlorides and sulphate content. The analyses are presented on the table below. The results show brackish water, most probably due to the close proximity to the sea.

**Table 32: Ground water chemistry**

BH No	SO <sub>4</sub> (mg/L)	Chlorides (mg/L)	pH	EC (μS/cm)	TDS (μg/L)
At 9.0 m	650 595	365 509	7.7	2.70	1665
At 34.5 m	>1600 4566	>1000 18930	7.3	51.0	>30000

### 8.2 Infiltration and Permeability

Three Falling Head, Laboratory Permeability Tests in accordance with BS 5930 were performed on selected samples, with the following results:

**Table 33. Laboratory permeability results**

Type of Soil	Permeability Value (cm/s)	Group
Sandy, clayey silt	$3.2 \times 10^{-4}$ cm/s or 0.26 m/day	A
Silt and Sand	$1.2 \times 10^{-3}$ cm/s or 1.04 m/day	A.
Pakhna Marl	$5.4 \times 10^{-6}$ cm/s or 0.0046 m/day	C

The permeability of the coarse material (gravel, cobbles) of group B is estimated to be at least 5-10 meters per day, depending on the content of the fine material.

The permeability of the calcareous sand is usually within the range of 1 to 2 m/day

### 8.3 Excavation Dewatering

Since the base of the basement is down to about 5-6 m below ground level, a perimetral retaining wall should be constructed using the appropriate method (secant piles or diaphragm wall, other). Prior to the commencement of the excavation activities the water to be trapped within the area surrounded by the retaining wall should be pumped out and in case of inflow of ground water from the base of the excavation an efficient dewatering system should be designed so that the excavation is kept dry. At this stage, it is not easy to estimate the amount of ground water to be pumped continuously from horizon B so that dry conditions are achieved. In order to provide dry working conditions the water level should be lowered down to about 0.5 to 1.0 one meter below the base of the final level of the excavation. In order, however, to obtain reliable information on the conditions of the excavation dewatering of Groups A and B, pumping tests should be performed for at least 72 hours, so that the hydraulic parameters of the aquifer (permeability and specific yield), are



OLYMPIC RESORT – LEONETTI LTD

September-October, 2017

determined. This is a study that could also be performed depending on the decisions to be made regarding the type and depth of the superstructure's foundation and the retaining walls.

There are several methods for excavation dewatering, but the most suitable to this case is to extract water from a number of boreholes so that the water level is lowered to the necessary level. The above mentioned pumping test is aiming to determine the number and distribution of the boreholes needed so that the water level is lowered to the necessary depth.

## 9 GEOLOGICAL HAZARDS

The main geological hazards that could be examined for the site under study are the following:

- Liquefaction
- seismic hazard
- flood hazard
- karst hazard
- landslide hazard

### Liquefaction Potential

No such hazard is envisaged.

### Seismic Risk

In accordance with the National Annex of Eurocode CYS EN 1998-1: 2004, the area is found within seismic zone 3 with peak ground acceleration 0.25. On the basis of table 3.1 of the above Eurocode, the soils in the investigated area are variable and could be classified as Ground Types A to D, as shown on the table below and Figure 9.

It should also be noted that the area is not far from the active seismic zone trending NW/SE between Trimiklini and Ayios Tychonas. The area of Limassol in general, is influenced by the high seismic activity of the southern Cyprus. The earthquakes are, usually, of low to medium intensity with epicenters in depths of a few to about 30 Km.

The relevant codes that should be taken into consideration during the foundation and generally the building design is: CYS National Annex to CYS EN 1998-1:2004, Eurocode 8: Design of structures for Earthquake resistance, Parts 1, 3, 5, 6.

## **10 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ (ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ)**



# P.T.A. FOOD LAB & NUTRITIONAL SERVICES LTD

3rd Industrial Area, (Agios Sylas), 14 Spyrou Kyprianou, CY-4193, Ypsonas, P.O.Box 57121, CY-3312 Limassol, Cyprus  
Tel. 25 870975, 25 353431, 25 352429, Mob: 99 608959, Fax: 25 358357, E-mail: pavlos.aspris@ptafoodlab.com, Website: www.ptafoodlab.com

## ΧΗΜΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ / CHEMICAL LABORATORY REPORT

Ημερομηνία Έκδοσης / Issue Date: 18/3/2019	Φάκελος / File: GI
Αρ. Αναφοράς & Αρ. Τιμολ. / Report No. & Invoice No.: 56544 / 48162	Τηλ. & Φαξ / Tel & Fax: 99400254 /
Όνομα Πελάτη / Client Name: LEONETTI CO.LTD	

### ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ / SAMPLE DETAILS

Ημερ. & Ώρα Δ/ληψίας / Sampling Date & Time: 15/3/2019 9:00:00		Δ/πτης Εργαστηρίου / Laboratory Sampler: Παραδώθηκε από τον πελάτη	
Τόπος Δ/ληψίας / Sampling Place: Εταιρία			
Αριθμός Δείγματος Εργαστηρίου Laboratory Sample Number	Περιγραφή Δείγματος Sample Description	Κατάσταση & Μέγεθος Δείγματος Condition and Size of Sample	Μετά από οδηγίες Instructed by
19C15-0329	Νερό από διάτρηση	Δείγμα σε Πλαστικό Μπουκάλι/5 L, 8.9°C	κ.Γαβριήλ Χαραλαμπίδης

### Analysis Group: Chemical Analysis of Water

Εξετασθείσες Παραμέτρους Applied Parameters	Μονάδα Unit	Μέθοδος Εξέτασης Test Method	Αποδεκτό Όριο [1] Acceptable Limit [1]	Αποτελ. Δείγματος Sample Result	Ημ. Εναρξης/Αποπερ. Analysis Start/End
*Total Suspended Solids/ Αιωρούμενα Στερεά mg/L	mg/L	APHA 5210D:2012	350	51	15/3/2019 - 22/3/2019
Nitrate/ Νιτρικά NO <sub>3</sub> mg/L	mg/L	APHA 4500-NO <sub>3</sub> S:2005	25-50	9,40	15/3/2019 - 22/3/2019
* = Η μέθοδος αυτή βρίσκεται στο πεδίο διαπίστευσης του εργαστηρίου με ISO17025:2005					
* = This method is within the scope of the laboratory accreditation ( ISO 17025: 2005)					
1 = Αποδεκτά όρια σε συμφωνία με τον πελάτη / Acceptable limits in agreement with client					
<b>ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ - REMARKS</b>					
ΔΗΛΩΣΗ: Τα αποτελέσματα των αναλύσεων ανταποκρίνονται στο δείγμα που έχει αναλυθεί και εκδίδονται κατόπιν οδηγιών από τους προαναφερθέντες πελάτες. Δεν επιτρέπεται η αποσπασματική χρήση και η αναπαραγωγή της Έκθεσης αυτής μερικώς ή ολικώς χωρίς την γραπτή άδεια του Εργαστηρίου.					
ACKNOWLEDGEMENT: The results of examination refer exclusively to the analysed sample, and are intended for use by the above clients only without prejudice to liability. Duplicates - even in parts - must be authorized by the test laboratory in written form.					

For P.T.A.FOOD LAB & NUTRITION SERV LTD

  
Pavlos T. Aspris  
BSc, MSc Food Science, Food Chemist / Manager  
PTA05 / PTA-F-QP-20-02



Τέλος Έκθεσης / End Test Report

©All Rights Reserved  
ΕΜΠΙΣΤΕΥΤΙΚΟ - CONFIDENTIAL  
Σελίδα - Page: 1 of 1  
Director: Pavlos T. Aspris



# P.T.A. FOOD LAB & NUTRITIONAL SERVICES LTD

3rd Industrial Area, (Agios Sylas), 14 Spyrou Kyprianou, CY-4193, Ypsonas, P.O.Box 57121, CY-3312 Limassol, Cyprus  
Tel. 25 870975, 25 353431, 25 352429, Mob: 99 608959, Fax: 25 358357, E-mail: pavlos.aspris@ptafoodlab.com, Website: www.ptafoodlab.com

## ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ / MICROBIOLOGICAL LABORATORY REPORT

Ημερομηνία Έκδοσης / Issue Date:	27/3/2019	Φάκελος / File:	GI
Αρ. Αναφοράς & Αρ. Τιμολ./ Report No. & Invoice No.	56786 / 48239	Τηλ. & Φαξ/ Tel & Fax	99400254 /
Όνομα Πελάτη / Client Name:	LEONETTI CO.LTD		

### ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ / SAMPLE DETAILS

Ημερ. & Ωρα Δ/ληψίας/ Sampling Date & Time	21/3/2019 15:00:00	Δ/πτης Εργαστηρίου/ Laboratory Sampler	Πάρθηκε από πελάτη
Τόπος Δ/ληψίας/ Sampling Place:	Εταιρία	Μετά από οδηγίες/ Instructed by:	κ.Γαβριήλ Χαραλαμπίδης
Αριθμός Δείγματος Εργαστηρίου/ Laboratory Sample Number:	19C21-0674	Κατάσταση Δείγματος/ Sample Condition:	Δείγμα σε Άποστ. Δοχείο/ 1,5L, 4° C
Περιγραφή Δείγματος / Sample Description:	Νερό από διάτρηση (επανεξέταση 1)		

### Analysis Group: Microbiological Analysis of Water

Εξετασθείσες Παράμετροι Applied Parameters	Μέθοδος Εξέτασης Test Method	Αποδεκτό Όριο [1] Acceptable Limit [1]	Αποτέλ. Δείγματος Sample Result	Ημ. Εναρξης/Άποπερ. Analysis Start/End
*Εντερικά Κολοβακτηριδία/ E.Coli cfu/100ml	EN ISO 9308-1:2014	Απουσία στα 100 ml	<1	21/3/2019 - 23/3/2019
*Εντερόκοκκοι/ Enterococci cfu/100ml	ISO 7899-2:2000	Απουσία στα 100 ml	<1	21/3/2019 - 23/3/2019
*Κολοβακτηριδία/Coliforms cfu/100ml	EN ISO 9308-1:2014	Απουσία στα 100 ml	<1	21/3/2019 - 23/3/2019
* = Η μέθοδος αυτή βρίσκεται στο πεδίο διαπίστευσης του εργαστηρίου με ISO 17025:2005/ This method is within the scope of the laboratory accreditation ( ISO 17025: 2005)				
1 = Αποδεκτά όρια σε συμφωνία με τον πελάτη / Acceptable limits in agreement with client				
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ - REMARKS				
Το δείγμα που εξετάστηκε είναι κατάλληλο από Μικροβιολογική άποψη. The sample is microbiologically acceptable. (**)				
**Ο παρατηρήσεις δεν εμπίπτουν στο πεδίο διαπίστευσης του εργαστηρίου (ISO 17025:2005)/ All remarks are not within the scope of the laboratory accreditation (ISO 17025:2005)				
ΔΗΛΩΣΗ: Τα αποτελέσματα των αναλύσεων αναφέρονται στο δείγμα που έχει αναλυθεί και εκδίδονται κατόπιν οδηγίων από τους προαναφερθέντες πελάτες. Δεν επιτρέπεται η αποσπασματική χρήση και η αναπαραγωγή της Έκθεσης αυτής μερικώς ή ολικώς χωρίς την γραπτή άδεια του Εργαστηρίου.				
ACKNOWLEDGEMENT: The results of examination refer exclusively to the analysed sample, and are intended for use by the above clients only without prejudice to liability. Duplicates - even in parts - must be authorized by the test laboratory in written form.				

For P.T.A.FOOD LAB & NUTRITION SERV LTD

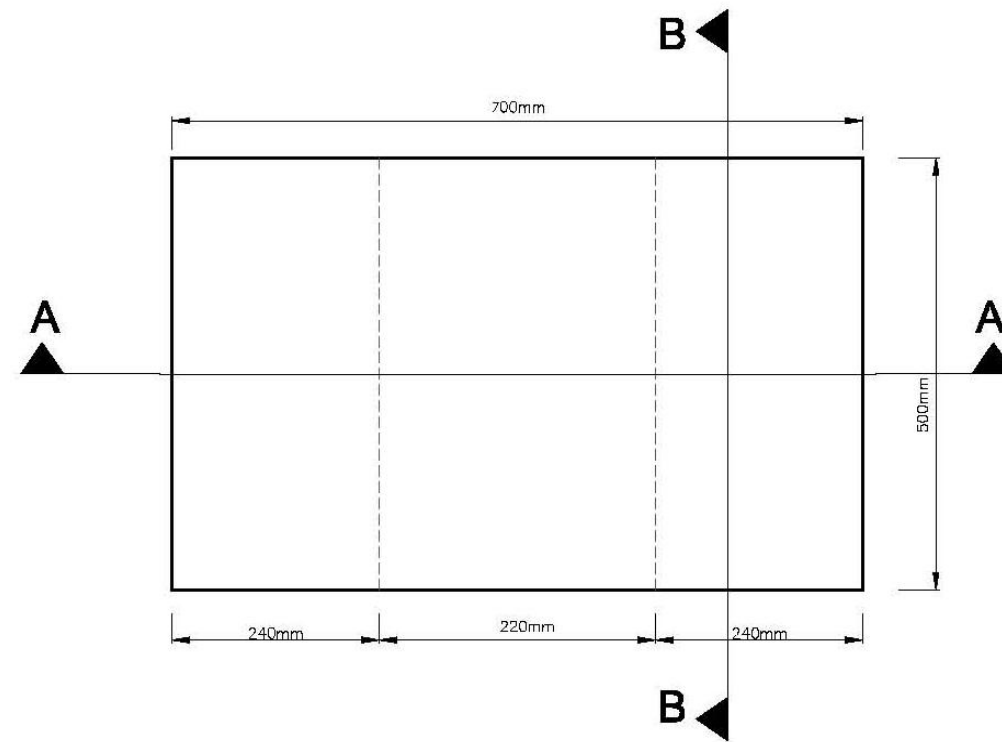
  
Pavlos T. Aspris  
BSc, MSc Food Science, Food Chemist / Manager  
PTA05 /PTA-F-QP-20-02



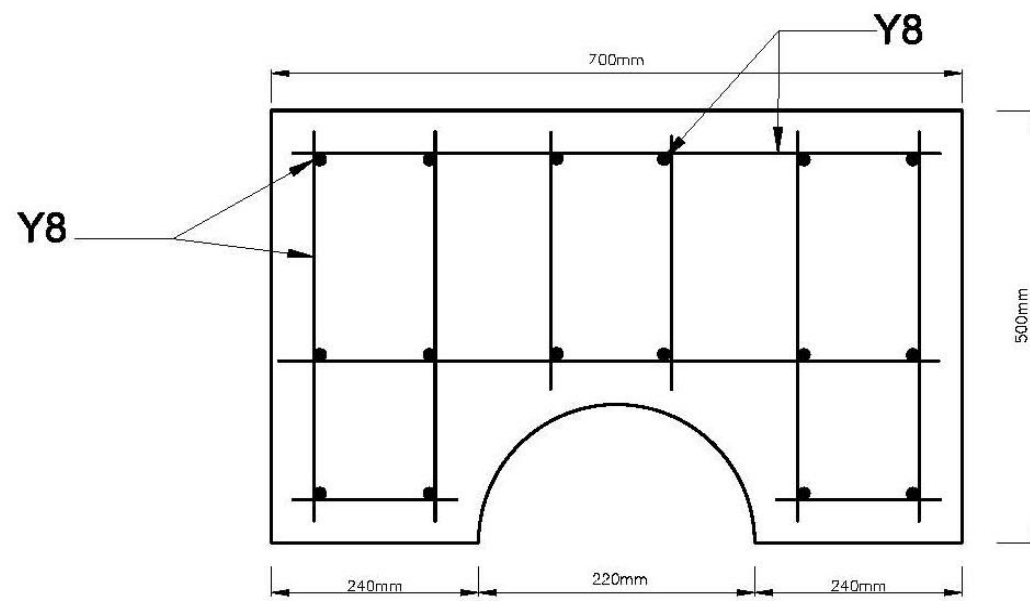
Τέλος Έκθεσης / End Test Report

©All Rights Reserved  
ΕΜΠΙΣΤΕΥΤΙΚΟ - CONFIDENTIAL  
Σελίδα - Page: 1 of 1  
Director: Pavlos T. Aspris

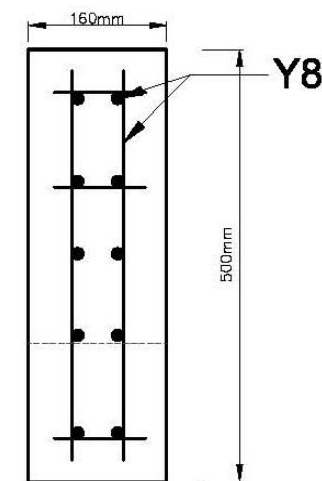
## **11 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ (ΣΧΕΔΙΟ ΚΑΤΟΨΗΣ ΚΑΙ ΤΟΜΗΣ ΤΟΥ ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΑΓΩΓΩΝ)**



ΚΑΤΟΨΗ



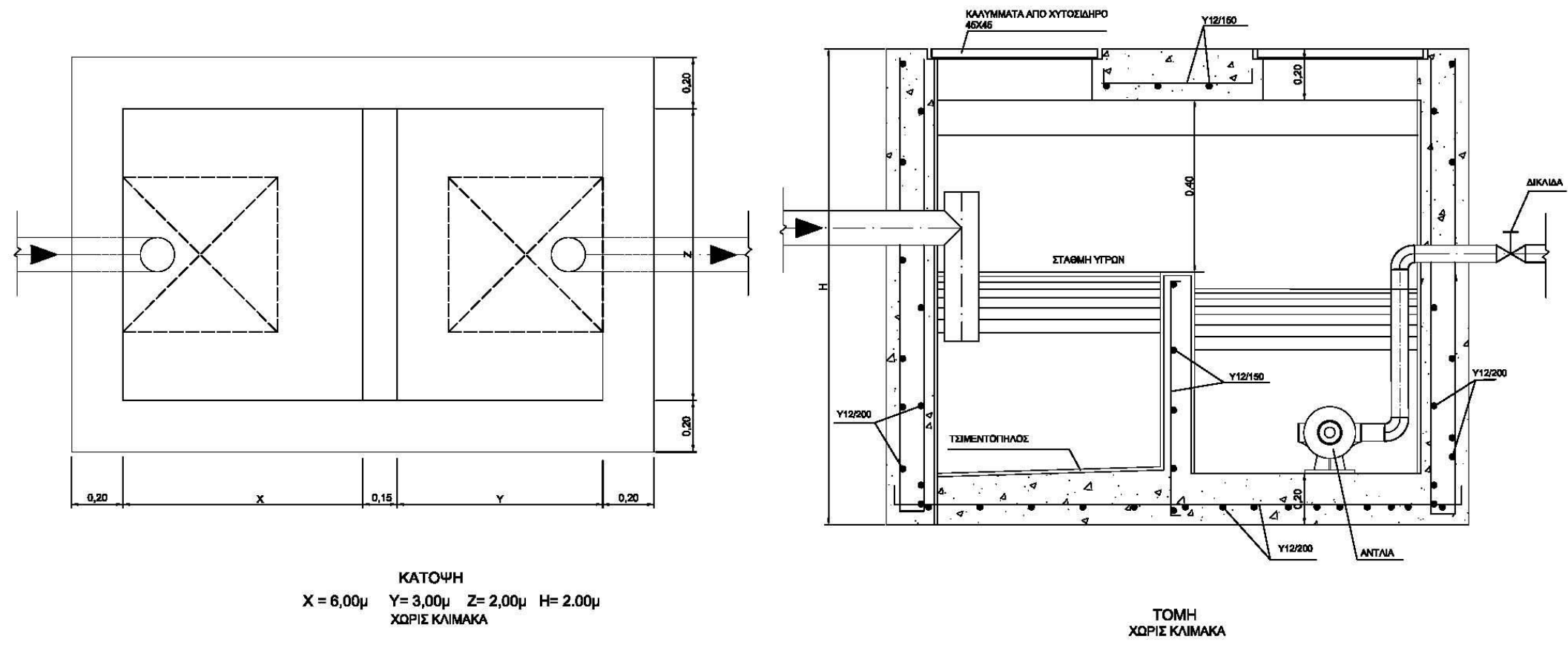
ΤΟΜΗ Α-Α



ΤΟΜΗ Β-Β

 <b>ΝΙΚΟΛΑΪΔΗΣ &amp; ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ</b> Πολιτικός Μηχανικός Μηχανικοί Περιβάλλοντος Αγίου Παύλου Νο.81, Λεμεσός 1107 Τηλ: 22-811988, Φαξ: 22-812819	
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΣ	LEONETTI CO LTD
ΕΡΓΟ	DEWATERING DURING CONSTRUCTION OF OLYMPIC SPORT RESORT
ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ	ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΑ ΑΓΩΓΩΝ
ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΧΩΡΙΣ ΚΑΙΜΑΚΑ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΜΑΡΤΙΟΣ 2019
ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΗ	Π.ΝΙΚΟΛΑΪΔΗΣ
ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΗ	Π.ΝΙΚΟΛΑΪΔΗΣ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΑΙΤΙΟΛΟΓΙΑ

## **12 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV (ΣΧΕΔΙΟ ΚΑΤΟΨΗΣ ΚΑΙ ΤΟΜΗΣ ΤΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ)**



**ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ**

 <b>ΝΙΚΟΛΑΪΔΗΣ &amp; ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ</b> Πολιτικοί Μηχανικοί Μηχανικοί Περιβάλλοντος Αγίου Παύλου Νο.81, Λεμεσός 1107 Τηλ. 22-311858, Φαξ 22-312519	
ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ	LEONETTI CO LTD
ΕΡΓΟ	Dewatering during Construction of Olympic Resort
ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΟΜΟΛΟΓΗΣΗΣ	ΧΩΡΙΣ ΚΛΙΜΑΚΑ
ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΣΕΛΩΝ	A-01
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΑΡΤΙΟΣ 2019	ΑΡΧΑΙΑΣ ΟΜΑΔΟΥ
ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΛΗΡΟΦΑΝΕΣ	ΜΕΤΡΗΣΗ ΠΛΗΡΟΦΑΝΕΣ
ΑΝΑΠΡΟΣΩΠΟΙ:	
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΑΙΤΙΟΛΟΓΙΑ

ξκκγβ