



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΓΕΩΡΓΙΑΣ, ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΤΜΗΜΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΓΚΡΙΣΗ
σύμφωνα με το άρθρο 20 του περί της Εκτίμησης των Επιπτώσεων στο
Περιβάλλον από Ορισμένα Έργα Νόμου του 2018 [N.127(I)/2018

Συμπληρωματική Μελέτη για διαχείριση των νερών
που θα προκύψουν από τις
εργασίες αποστράγγισης στα πλαίσια κατασκευής των κτηρίων
της ανάπτυξης «Limassol Neo», στη Λεμεσό

1. Εισαγωγή

Σε συνέχεια της γνωμοδότησης που εκδόθηκε στις 16/05/2018 για την ανέγερση μεγάλης κλίμακας ανάπτυξη που περιλαμβάνει τέσσερα πολυώροφα κτήρια, με 345 διαμερίσματα, καταστήματα, εστιατόρια, 1473 υπόγειους χώρους στάθμευσης 2 επιπέδων, δημόσιο χώρο πρασίνου εμβαδού 3990 τ.μ. και δημόσια πλατεία εμβαδού 471 τ.μ., παραλήφθηκε η εν λόγω Συμπληρωματική Μελέτη, με βάση τον όρο Α της γνωμοδότησης «να ετοιμαστεί συμπληρωματική περιβαλλοντική εξειδικευμένη μελέτη που να αξιολογεί την υφιστάμενη κατάσταση (χερσαίο και θαλάσσιο περιβάλλον), να περιέχει ποιοτικούς (ολικά αιωρούμενα στερεά, θρεπτικά συστατικά, μικροβιολογικό φορτίο, φυσικοχημικές παραμέτρους, λίπη και έλαια κλπ.) και ποσοτικούς υπολογισμούς του νερού από τις εκσκαφές καθώς και σαφή χρονοδιαγράμματα, τεχνικά μέτρα για βελτίωση της ποιότητας και μείωση της ποσότητας του νερού, και εναλλακτικές επιλογές όσον αφορά τη διαχείριση του ».

2. Χωροθέτηση της ανάπτυξης

Ο χώρος της ανάπτυξης του προτεινόμενου έργου «LIMASSOL NEO», χωροθετείται επί του παραλιακού δρόμου της Λεμεσού, επί της Λεωφόρου 28^{ης} Οκτωβρίου στο τεμάχιο 217 Φ/ΣΧ. 54/590103. Το τεμάχιο εμπίπτει σε δύο πολεοδομικές ζώνες Κα3 (οικιστική) και Εβ2 (εμπορική).

Το συνολικό εμβαδό του τεμαχίου ανέρχεται στα 23754τ.μ. Η κάλυψη της ανάπτυξης ανέρχεται στα 9150τ.μ. και το συνολικό δομήσιμο εμβαδό κάλυψης ανέρχεται στα 61980τ.μ. το οποίο συμπεριλαμβάνει και 2100τ.μ. εμβαδό εμπορικών χρήσεων.

3. Σκοπός της ανάπτυξης σύμφωνα με τη Μελέτη

Αντικείμενο της μελέτης είναι η εξέταση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που δύναται να προκύψουν από τη δραστηριότητα άντλησης υπόγειου νερού για σκοπούς αποστράγγισης του χώρου στον οποίο θα κατασκευαστούν οι υπόγειοι χώροι και οι θεμελιώσεις της ανάπτυξης του έργου.

3.1 Σύστημα Αποστράγγισης

Η διαδικασία της εκτίμησης των επιπτώσεων στο περιβάλλον εξετάζει τις επιπτώσεις που εκτιμάται ότι θα προκύψουν από την τοποθέτηση του εξοπλισμού που θα χρησιμοποιηθεί για τις εργασίες αποστράγγισης και απόρριψης του νερού. Η Μελέτη επίσης παραθέτει μέτρα και

εισηγήσεις για την ελαχιστοποίηση των εκτιμώμενων αρνητικών επιπτώσεων στο περιβάλλον, και αντιμετώπιση περιστάσεων έκτακτης ανάγκης.

Σημειώνεται ότι η Μελέτη συμπεριλαμβάνει την αξιολόγηση των επιπτώσεων στο περιβάλλον και μέτρα μετριασμού από τις εργασίες αποστράγγισης από την απόρριψη των νερών που θα προκύψουν κατά τις εργασίες, οι οποίες θα γίνουν στα πλαίσια των εργασιών κατασκευής των πύργων, μόνο. Η παρούσα μελέτη δεν αξιολογεί τις επιπτώσεις που ενδεχομένως να προκύψουν από τις γενικές κατασκευαστικές εργασίες εφόσον αυτές αξιολογήθηκαν στην σχετική Περιβαλλοντική Μελέτη για την κατασκευή και λειτουργία του έργου « LIMASSOL NEO».

Σύμφωνα με τη «Μελέτη Αποστράγγισης Εκσκαφών Υπογείων» η οποία εκπονήθηκε από την εταιρεία «P. Papadopoulos and Associates Consulting Engineers L.L.C», για την κατασκευή των υπογείων απαιτείται εκσκαφή σε βάθος περίπου 10,4m από την επιφάνεια του εδάφους και η κατασκευή περιμετρικού διαφραγματικού τοίχου για την στήριξη των πρηνών της εκσκαφής. Για σκοπούς περιορισμού του όγκου άντλησης οι εργασίες θα πραγματοποιηθούν σε τρεις κατασκευαστικές φάσεις οι οποίες απαρτίζονται από 6 στάδια συνολικά.

Περιμετρικά των εκσκαφών προβλέπεται διαφραγματικός τοίχος πάχους 60cm και βάθους 20m για τη στήριξη των πρηνών της εκσκαφής και για τη δημιουργία στεγανού φράγματος το οποίο θα αναχαιτίζει την πλευρική εισροή υπόγειου νερού προς την εκσκαφή. Την κατασκευή του διαφραγματικού τοίχου θα ακολουθήσει εκσκαφή έτσι ώστε να επιτευχθούν τα τελικά υψόμετρα. Για τη στήριξη του διαφραγματικού τοίχου θα χρησιμοποιηθεί ένα σύστημα εσωτερικών χαλύβδινων αντιρήδων για να αποφευχθεί η ανάγκη για τοποθέτηση αγκυρίων στο έδαφος.

Περίληπτικά αναφέρεται ότι για την εξασφάλιση ξηρών και σταθερών συνθηκών εργασίας, η στάθμη του νερού θα πρέπει να ταπεινωθεί 75cm κάτω από το επίπεδο έδρασης τη θεμελίωσης (βάθος 10,55m από την επιφάνεια του εδάφους). Για σκοπούς της άντλησης/αποστράγγισης, προτείνεται η τοποθέτηση μιας στρώσης φίλτρου πάχους 40cm ακριβώς κάτω από τη θεμελίωση. Η ροή του νερού θα διευκολύνεται μέσω της στρώσης αυτής προς τα σημεία άντλησης του νερού εκτός της εκσκαφής. Για το σκοπό αυτό τοποθετείται ο απαιτούμενος αριθμός αντλιών έτσι ώστε η στάθμη να ταπεινώνεται ομοιόμορφα και όχι περισσότερο από 75cm κάτω από το βάθος της θεμελίωσης. Όλες οι αντλίες θα είναι εφοδιασμένες με χαλικό φίλτρο, έτσι ώστε να γίνεται φιλτράρισμα αιωρούμενων σωματιδίων. Για την άντληση και αποσυμπίεση των υπόγειων νερών θα κατασκευαστούν και πηγάδια παθητικής αποσυμπίεσης (passive relief wells). Τα πηγάδια αποσυμπίεσης θα ενεργοποιούνται με το άνοιγμα των βαλβίδων όταν και εφόσον απαιτείται τοπικά επιπλέον ταπείνωση της στάθμης της πίεσης του υπόγειου ορίζοντα με σκοπό την επίτευξη επαρκούς περιθωρίου υδραυλικής ασφάλειας. Η συνολική εκτιμώμενη ποσότητα όγκου νερού αποστράγγισης (βλ. Πίνακα 1) διαμορφώνεται ανά στάδιο ως ακολούθως:

Πίνακας 1: Συνολικός όγκος νερού αποστράγγισης ανά στάδιο (m³/day)

| Στάδιο κατασκευής | Μέγιστος συνολικός άντλησης (m ³ /day) | Όγκος επαναφόρτισης (m ³ /day) | Συνολικός όγκος νερού αποστράγγισης (m ³ /day) |
|-------------------|---|---|---|
| Στάδιο 1 | 4.547 | 1.750 | 2.797 |
| Στάδιο 2 | 4.846 | 1.750 | 3.096 |
| Στάδιο 3 | 2.192 | 1.750 | 442 |
| Στάδιο 4 | 4.881 | 1.750 | 3.131 |
| Στάδιο 5 | 4.288 | 1.750 | 2.538 |
| Στάδιο 6 | 3.016 | 1.750 | 1.266 |

Σημειώνεται πως η χρονική διάρκεια για την εκσκαφή και κατασκευή της θεμελίωσης κάθε σταδίου εκτιμάται σε 20 περίπου εβδομάδες από την ημερομηνία έναρξης.

3.2 Προτεινόμενη Μέθοδος Επεξεργασίας Νερού Αποστράγγισης

Η εισήγηση του μελετητή με βάση τη Μελέτη για την απομάκρυνση/απόρριψη του νερού άντλησης είναι η απόρριψη του μετά από δειγματοληψία και τη διασφάλιση καλής ποιότητας νερού στην ανοικτή θάλασσα. Το νερό άντλησης από το σύστημα γεωτρήσεων θα διέρχεται πρώτα από λιποπαγίδα, στη συνέχεια από δεξαμενή καθίζησης και έπειτα από δεξαμενή άντλησης προς την θάλασσα. Το νερό θα αντλείται σε δύο αγωγούς πίεσης διαμέτρου Ø200mm οι οποίοι θα διασταυρώνουν υπογείως την οδό 28ης Οκτωβρίου και θα οδηγούν τα νερά αποστράγγισης στη θάλασσα, στο βάθος των -10m (απόσταση περίπου 700m από την ακτή), παρόλο που σύμφωνα με το Καθοδηγητικό Έγγραφο του Τμήματος Περιβάλλοντος (βλ. Υποκεφάλαιο 1.1), το βάθος απόρριψης του νερού αποστράγγισης στη θάλασσα ορίστηκε στα -40m. Στην προκειμένη περίπτωση, προτείνεται όπως αυτό διαφοροποιηθεί και καθοριστεί σε βάθος -10m, καθώς το βάθος -40m βρίσκεται εντός του Αγκυροβολίου του Λιμανιού Λεμεσού, κάτι που αποτελεί απαγορευτικό παράγοντα για την κατασκευή αγωγού εντός της περιοχής αυτής.

4. Κυριότερες αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον, και προτεινόμενα μέτρα σύμφωνα με την Μελέτη

Οι επιπτώσεις από την κατασκευή του «LIMASSOL NEO» όσον αφορά την αποστράγγιση των υπογείων νερών είναι οι ακόλουθες:

4.1 Εκτίμηση Επιπτώσεων λόγω υδρογεωλογικών χαρακτηριστικών στις παρακείμενες χρήσεις γης, και προτεινόμενα μέτρα

→ Επιπτώσεις

Στην περίπτωση της περιοχής του Έργου, και όπως προκύπτει από τη λιθολογία που παρουσιάζουν οι ερευνητικές γεωτρήσεις υπάρχουν στρώσεις κυρίως με Ιλύ, άμμο και άργιλο. Υπάρχει κίνδυνος απότομης πτώσης της στάθμης του υπόγειου νερού στις περιοχές εκτός του διαφραγματικού τοίχου, αν και η αμμοϊλύς έχει μικρό βαθμό συμπιεστότητας. Υπάρχει όμως και παρουσία αργίλου με αυξημένο βαθμό συμπιεστότητας.

→ Προτεινόμενα Μέτρα

Για την εξάλειψη του οποιουδήποτε ενδεχόμενου παρουσίας του ανεπιθύμητου αυτού φαινομένου, αναφέρεται ότι το σύστημα αποστράγγισης θα είναι συνδεδεμένο με ένα σύστημα φρεατίων επαναφόρτισης στην περιφέρεια της εκσκαφής και εξωτερικά του διαφραγματικού τοίχου με στόχο τη διατήρηση της στάθμης του υπόγειου νερού έξω από την περιοχή του διαφραγματικού τοίχου σταθερή. Το σύστημα επαναφόρτισης θα αποτελείται από φρεάτια επενδυμένα με χαλικόφιλτρο που θα βρίσκονται σε βάθος περίπου 8m από την επιφάνεια του εδάφους μέσα στη στρώση με υδροπερατότητα 10,0m/day.

Παράλληλα, για τον έλεγχο της πιο πάνω δραστηριότητας επαναφόρτισης του υδροφορέα, προβλέπεται και η τακτική παρακολούθηση της στάθμης του υπόγειου νερού, εκτός του διαφραγματικού τοίχου μέσω γεωτρήσεων/παρατηρητηρίων με στόχο τη διαρκή προσαρμογή του ρυθμού επαναφόρτισης προς διατήρηση της σταθερότητας της στάθμης του υπόγειου νερού.

4.2 Εκτίμηση Επιπτώσεων στην Ποιότητα του Υπόγειου Νερού – Προτεινόμενα Μέτρα

→ Επιπτώσεις

Μετά από κάποια περίοδο άντλησης η οποία εκτιμάται σε μία με δύο εβδομάδες, το νερό αναμένεται να υφαλμυρίσει, λόγω της διείσδυσης θαλασσινού νερού. Παρόλο που ο διαφραγματικός τοίχος αποκόπτει την πλευρική εισροή υπόγειου νερού, εντούτοις η απουσία ενός αδιαπέρατου στρώματος, το οποίο σε συνδυασμό με την κατασκευή του διαφραγματικού τοίχου θα δημιουργούσε ένα απομονωμένο σύστημα με λίγες ανάγκες αποστράγγισης, αυτή δημιουργεί ανάγκες άντλησης σημαντικών ποσοτήτων που εισέρχονται από τον πυθμένα της εκσκαφής (residual flow). Οι σημαντικές αυτές ποσότητες άντλησης ευνοούν τη θαλάσσια διείσδυση. Τονίζεται ότι το φαινόμενο αυτό είναι παροδικό και μετά το πέρας της διαδικασίας της άντλησης η ποιότητα του υδροφορέα, μεσοπρόθεσμα, θα επανέλθει σε αυτή που ήταν πριν τις εργασίες αποστράγγισης.

Επηρεασμός της ποιότητας του υπογείου νερού ενδέχεται να υπάρξει και λόγω «ατυχηματικής» ρύπανσης από τυχόν διαρροές των μηχανημάτων και οχημάτων του εργοταξίου και από τις «κακές» πρακτικές εργασίας κατά τη διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών, όπως και από πιθανά ατυχήματα στο χώρο εργοταξίου που μπορούν να προκαλέσουν διαρροή καυσίμων/λιπαντικών.

→ Μέτρα εξάλειψης της θολερότητας/αιωρούμενα σωματίδια

Η μείωση της θολερότητας/αιωρούμενων σωματιδίων του παραγόμενου νερού αποστράγγισης μπορεί να επιτευχθεί τόσο με την κατασκευή χαλικόφιλτρων σε όλες τις γεωτρήσεις άντλησης, όσο και με την κατασκευή κατάλληλου μεγέθους δεξαμενής καθίζησης πριν την απόρριψη στη θάλασσα. Το μέγεθος της δεξαμενής εξαρτάται από τον τύπο των εδαφών που αποστραγγίζονται, το ρυθμό άντλησης και το χρόνο που απαιτείται για την κατακάθιση των ιζημάτων και πρέπει να αποτελεί μέρος του σχεδιασμού του συστήματος αποστράγγισης.

→ Μέτρα πρόληψης «ατυχηματικής» ρύπανσης

- Το επιφανειακό «στόμιο» όλων των αντλητικών γεωτρήσεων θα πρέπει να σφραγιστεί με τρόπο ώστε οποιαδήποτε «ατυχηματική» ρύπανση να μην μπορεί να οδηγηθεί κατευθείαν στον υδροφορέα μέσω της γεώτρησης.
- Το νερό άντλησης θα πρέπει μετά τη δεξαμενή καθίζησης να διέρχεται από λιποπαγίδα και στη συνέχεια να καταλήγει σε προσωρινή δεξαμενή από όπου θα μπορεί να λαμβάνεται δείγμα για χημικές και μικροβιολογικές αναλύσεις, τόσο από τον φορέα της ανάπτυξης, όσο και από τις αρμόδιες αρχές.
- Σωστή και επαρκής συντήρηση μηχανημάτων και οχημάτων κατασκευής.
- Συνεχής ενημέρωση και εκπαίδευση του προσωπικού κατασκευής (εργάτες, οδηγοί, κ.λπ.) με στόχο τη μείωση των κινδύνων πρόκλησης ατυχήματος.
- Βελτιστοποίηση των εργασιών κατασκευής και διαχείριση της κυκλοφορίας (αποτελεσματικός προγραμματισμός των διαδρομών των οχημάτων) για αποφυγή τυχαίων ατυχημάτων.
- Τήρηση όλων των κανονισμών σχετικά με την ασφάλεια και την υγεία βάσει της εθνικής και διεθνούς νομοθεσίας.
- Ύπαρξη στο εργοτάξιο κατάλληλων μέσων συλλογής διαρροών μηχανελαίων και άλλων μέσων αντιρρύπανσης του εδάφους του εργοταξίου σε περιπτώσεις ατυχημάτων.

- Ύπαρξη εφεδρικής γεννήτριας έτσι ώστε να είναι δυνατή η συνέχιση της αντλητικής δραστηριότητας σε περιπτώσεις έκτακτων περιπτώσεων διακοπής παροχής ηλεκτρικού ρεύματος.
- Σχέδιο έκτακτης ανάγκης σε περίπτωση που για οποιοδήποτε λόγο σταματήσει η απόρριψη στη θάλασσα.

4.3 Εκτίμηση Επιπτώσεων στην Ποιότητα του Θαλάσσιου νερού – Ευτροφισμός και διασπορά νερού αποστράγγισης

→ Διασπορά του νερού αποστράγγισης στη θάλασσα

Στα πλαίσια της παρούσας μελέτης και για σκοπούς βελτιστοποίησης των διαδικασιών διάθεσης του νερού αποστράγγισης στη θάλασσα, κρίθηκε σκόπιμο να εξεταστούν διάφορα σενάρια διάθεσης του νερού στη θάλασσα, με απώτερο σκοπό την εκτίμηση των επιπτώσεων στο θαλάσσιο περιβάλλον.

Σημειώνεται ότι έχουν προσομοιωθεί τα εξής 3 σενάρια:

- 1ο Σενάριο: Το σημείο απόρριψης βρίσκεται σε βάθος -40m (~2km απόσταση από την ακτή) σύμφωνα και με τις κατευθυντήριες οδηγίες του Τμήματος Περιβάλλοντος και η συγκέντρωση ρύπου είναι ίση με 149mg/l.
- 2ο Σενάριο: Το σημείο απόρριψης βρίσκεται σε βάθος -10m (~700m απόσταση από την ακτή και πριν το Αγκυροβόλιο) και η συγκέντρωση του ρύπου είναι ίση με 149mg/l.
- 3ο Σενάριο: Το σημείο απόρριψης βρίσκεται σε βάθος -10m και η συγκέντρωση του ρύπου είναι ίση με 15mg/l.

Από τα αποτελέσματα των προσομοιώσεων, ο ρύπος (νιτρικά) κατά την έναρξη της άντλησης, σε βάθος -40m, διαλύεται σχεδόν εξολοκλήρου πριν οδηγηθεί στην επιφάνεια (0,332mg/l από 149mg/l). Η διάλυση του ρύπου σε βάθος -10m, όπως είναι αναμενόμενο, είναι κατά 14 φορές λιγότερη σε σχέση με τη διάλυση στο βάθος των -40m (4,63mg/l από 149mg/l). Ο ρύπος οδηγείται προς την επιφάνεια λόγω του γεγονότος ότι η πυκνότητα του είναι μικρότερη (1000kg/m³) από την πυκνότητα του θαλασσινού νερού (1029kg/m³).

Αποφασίστηκε όπως υιοθετηθεί το 3^ο σενάριο, δεδομένου ότι η συγκέντρωση του ρύπου μετά από άντληση μία με δύο εβδομάδες είναι της τάξης των 15mg/l (Σενάριο 3), και αυτό δείχνει ότι στο σημείο απόρριψης βάθους -10m, ο ρύπος φτάνει στην επιφάνεια σε συγκεντρώσεις της τάξης του 0,274mg/l, τιμή η οποία κρίνεται ως πολύ χαμηλή για να εμπεριέχει τη δυνατότητα πρόκλησης προβλημάτων ευτροφισμού.

5. Εφαρμογή Προγράμματος Παρακολούθησης σύμφωνα με τη Μελέτη

- Εφαρμογή προγράμματος παρακολούθησης για τον έγκαιρο εντοπισμό και αντιμετώπιση τυχόν αρνητικών επιδράσεων.
- Ποιοτική και ποσοτική παρακολούθηση νερών αποστράγγισης
- Ποιοτική παρακολούθηση θαλάσσιου περιβάλλοντος
- Τακτική υψομετρική παρακολούθηση σταθερών σημείων εκτός του διαφραγματικού τοίχου.
- Κατάρτιση και εφαρμογή σχεδίου έκτακτης ανάγκης

6. Συσσωρευτικές επιπτώσεις από απορρίψεις άλλων κοντινών ψηλών κτηρίων

Οι εργασίες αποστράγγισης του «Limassol Neo» δεν θα συμπέσουν με τις αντίστοιχες εργασίες του «ONE» καθώς αυτές αναμένεται να έχουν ολοκληρωθεί (ολοκλήρωση εργασιών

31/06/2019). Για τον συνυπολογισμό των επιπτώσεων από την ταυτόχρονη απόρριψη ποσοτήτων νερού στη θάλασσα από το «Limassol Neo» και το «Trilogy», έγινε μαθηματική προσομοίωση με το λογισμικό CORMIX 11.0 (United States Environmental Protection Agency, 1988) της διασποράς του ρύπου (NO₃).

Από τα αποτελέσματα διαφάνηκε ότι ο ρύπος στην περίπτωση του «Limassol Neo» λίγο πριν φτάσει στην επιφάνεια (σε οριζόντια απόσταση $x=2,24m$ από την οπή εξόδου και σε απόσταση $1,1m$ από την επιφάνεια της θάλασσας) από $15mg/l$ που ήταν η αρχική του συγκέντρωση μειώνεται σε $0,466mg/l$, διαλύεται κατά 32 φορές από την αρχική συγκέντρωση. Στην περίπτωση του «Trilogy», σε οριζόντια απόσταση $x=2,22m$ από την οπή και σε απόσταση $1,2m$ από την επιφάνεια της θάλασσας, ο ρύπος έχει συγκέντρωση $0,398mg/l$, διαλύεται δηλαδή κατά 38 φορές από την αρχική συγκέντρωση.

Λαμβανομένων υπόψη των πιο πάνω, στο σενάριο της ταυτόχρονης απόρριψης ποσοτήτων νερού από τις δύο αναπτύξεις, οι συγκεντρώσεις του ρύπου είναι τέτοιες που εκτιμάται ότι δεν αναμένεται να επιφέρουν επιπτώσεις στο θαλασσινό περιβάλλον. Παρόλα αυτά, τα μέτρα που προτείνονται στο κεφ. 4.3 της παρούσας έγκρισης, στοχεύουν στην περεταίρω επίτευξη καλύτερης διάχυσης των ρύπων στο θαλάσσιο περιβάλλον.

7. Θέση Περιβαλλοντικής Αρχής

Κατά τη διάρκεια της ολοκληρωμένης εξέτασης των περιβαλλοντικών παραμέτρων του έργου, η Περιβαλλοντική Αρχή έλαβε υπόψη την εκδοθείσα γνωμοδότηση, την παρούσα συμπληρωματική Μελέτη, τις προδιαγραφές και άλλα στοιχεία από την κατασκευή και λειτουργία παρόμοιων έργων, και τα περιβαλλοντικά δεδομένα του χώρου, τόσο στο χερσαίο όσο και στο θαλάσσιο μέρος.

Με την εφαρμογή των προνοιών που τίθενται στην παρούσα συμπληρωματική μελέτη, την τήρηση των όρων που τίθενται και την περιβαλλοντική παρακολούθηση που απαιτείται, το έργο μπορεί να πραγματοποιηθεί, με τρόπο που θα επιφέρει τις λιγότερες υπό τις περιστάσεις επιπτώσεις στο περιβάλλον.

Μετά από συναξιολόγηση των πιο πάνω, η Περιβαλλοντική Αρχή συνηγορεί στο εν λόγω έργο υπό την προϋπόθεση πως θα υλοποιηθεί στη βάση του σχεδίου που κατατέθηκε και των όρων που ακολουθούν στο Παράρτημα Ι.

Σημειώνεται ότι, η Περιβαλλοντική Έγκριση έχει διάρκεια ισχύος για 3 (τρία) χρόνια μη συμπεριλαμβανομένου των άλλων εργασιών ενδιάμεσα των εργασιών αποστράγγισης και απόρριψης στη θάλασσα.

Δημήτρης Κουτροκίδης

**για Διευθυντή Τμήματος Περιβάλλοντος,
Περιβαλλοντική Αρχή
31/05/2019**

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

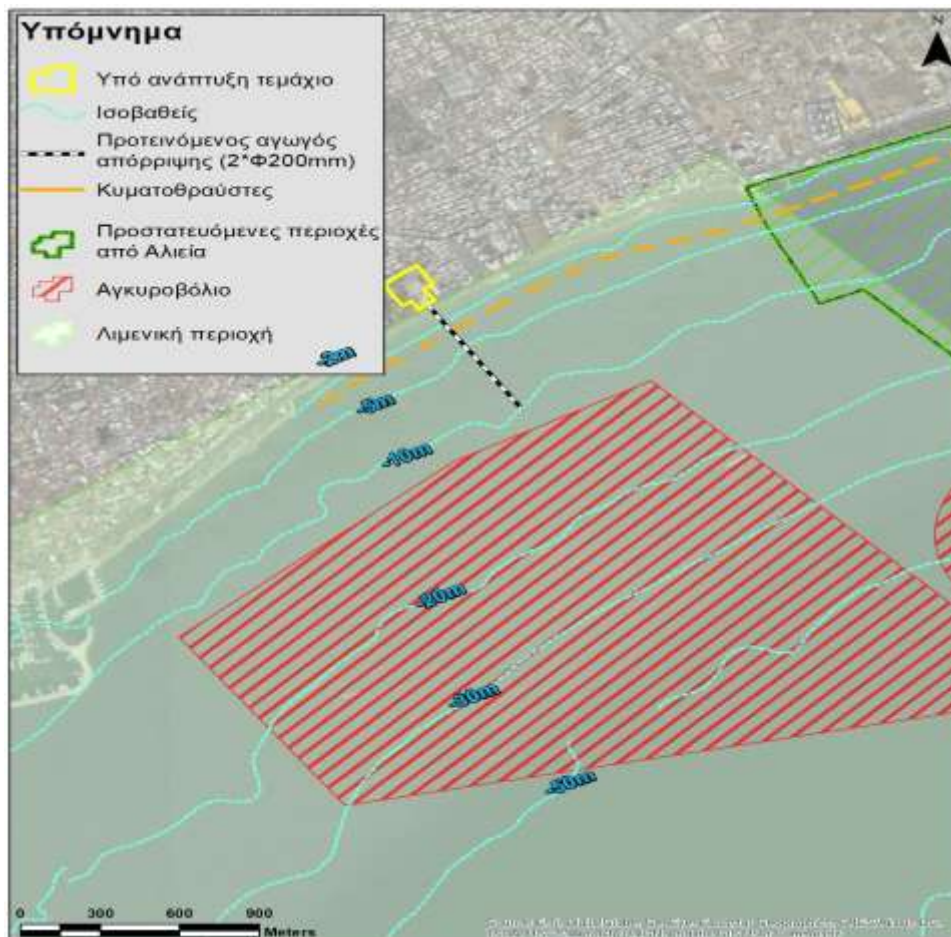
Συμπληρωματική Μελέτη για διαχείριση των νερών που θα προκύψουν από τις εργασίες αποστράγγισης στα πλαίσια κατασκευής των κτηρίων της ανάπτυξης «Limassol Neo», στη Λεμεσό

A. Γενικοί ουσιώδης όροι σύμφωνα με την Μελέτη αποστράγγισης

1. Οι εργασίες αποστράγγισης και διοχέτευσης των υπογείων νερών να αρχίσουν μετά την αποπεράτωση των εργασιών του ΟΝΕ και αφού προηγουμένως γίνει η απομάκρυνση του σχετικού αγωγού. **ΟΥΣΙΩΔΗΣ ΟΡΟΣ**
2. Το σύστημα αποστράγγισης να είναι συνδεδεμένο με σύστημα φρεατίων επαναφόρτισης στην περιφέρεια της εκσκαφής και εξωτερικά του διαφραγματικού τοίχου με στόχο τη διατήρηση της στάθμης του υπόγειου νερού έξω από την περιοχή του διαφραγματικού τοίχου σταθερή. Το σύστημα επαναφόρτισης να αποτελείται από φρεάτια επενδυμένα με χαλικόφιλτρο που θα βρίσκονται σε βάθος περίπου 8m από την επιφάνεια του εδάφους μέσα στη στρώση, με υδροπερατότητα 10,0m/day.
3. Για τον έλεγχο της πιο πάνω δραστηριότητας επαναφόρτισης του υδροφορέα, να γίνεται τακτική παρακολούθηση της στάθμης του υπόγειου νερού, εκτός του διαφραγματικού τοίχου μέσω γεωτρήσεων/παρατηρητηρίων με στόχο τη διαρκή προσαρμογή του ρυθμού επαναφόρτισης προς διατήρηση της σταθερότητας της στάθμης του υπόγειου νερού.
4. Το επιφανειακό «στόμιο» όλων των αντλητικών γεωτρήσεων να σφραγιστεί με τρόπο ώστε οποιαδήποτε «ατυχηματική» ρύπανση να μην μπορεί να οδηγηθεί κατευθείαν στον υδροφορέα μέσω της γεώτρησης.
5. Να γίνεται σωστή και επαρκής συντήρηση μηχανημάτων και οχημάτων κατασκευής.
6. Να γίνεται συνεχής ενημέρωση και εκπαίδευση του προσωπικού κατασκευής (εργάτες, οδηγοί, κ.λπ.) με στόχο τη μείωση των κινδύνων πρόκλησης ατυχήματος.
7. Στο εργοτάξιο να υπάρχουν κατάλληλα μέσα συλλογής διαρροών μηχανελαίων και άλλων μέσων αντιρρύπανσης του εδάφους του εργοταξίου σε περιπτώσεις ατυχημάτων.
8. Να υπάρχει εφεδρική γεννήτρια έτσι ώστε να είναι δυνατή η συνέχιση της αντλητικής δραστηριότητας σε περιπτώσεις έκτακτων περιπτώσεων διακοπής παροχής ηλεκτρικού ρεύματος.

B. Όροι κατά την κατασκευή του έργου

1. Ο κύριος του έργου να πραγματοποιεί όλες τις εργασίες που περιγράφονται στη παρούσα μελέτη, εφαρμόζοντας κατά περίπτωση όλους τους όρους που περιλαμβάνονται στη σχετική Περιβαλλοντική Γνωμάτευση του έργου ημερομηνίας 16/05/2018.
2. Η διοχέτευση των υπογείων νερών να γίνεται μέσω κατάλληλου αγωγού σε κάθετη απόσταση περίπου 700 μέτρων από την ακτή σε βάθος περίπου -10μ., χωρίς να επηρεάζεται το αγκυροβόλιο των πλοίων και να μην παρεμποδίζονται οποιεσδήποτε εργασίες του Λιμένα Λεμεσού (βλέπε χάρτη 1). **ΟΥΣΙΩΔΗΣ ΟΡΟΣ**



Χάρτης 1: Σχηματική απεικόνιση της προτεινόμενης λύσης απόρριψης στη θάλασσα

3. Στην άκρη των αγωγών να τοποθετηθούν πολυσημειακοί διαχυτήρες, ελάχιστης πρόσοψης μήκους 100 μέτρων, διαθέτοντας 20 ακροφύσια τοποθετημένα ανά 5 μέτρα κατά μήκος των διαχυτήρων. **ΟΥΣΙΩΔΗΣ ΟΡΟΣ**

4. Τα ακροφύσια να τοποθετηθούν ώστε να διοχετεύουν το νερό στη θάλασσα σε ελάχιστο ύψος από το βυθό, το 1 και μέγιστο το 1,5 μέτρο. **ΟΥΣΙΩΔΗΣ ΟΡΟΣ.**

5. Να κατασκευαστούν 2 δεξαμενές καθίζησης, όπου το νερό να μεταφέρεται από τη μια στην άλλη μέσω φίλτρου, και να είναι ικανού όγκου και κατασκευαστικών προδιαγραφών, ώστε να διασφαλίζεται ο χρόνος παραμονής του νερού από εκσκαφές κατ' ελάχιστο 60 λεπτά στο σύνολο, πριν την διαδικασία ελέγχου και απόρριψης αλλά και να επιτυγχάνεται χαμηλή συγκέντρωση των Ολικών Αιωρούμενων Σωματιδίων με ανώτατο όριο των 30 mg/l σύμφωνα με τους περί Αλιείας Κανονισμούς στο προς απόρριψη νερό. Στις δεξαμενές, εκτός από καθίζηση και φιλτράρισμα, να επιτυγχάνεται επίσης ελαιο-διαχωρισμός (εγκατάσταση λιποπαγίδων κ.λπ.). **ΟΥΣΙΩΔΗΣ ΟΡΟΣ**

6. Στην έξοδο της δεξαμενής καθίζησης να εγκατασταθεί σύστημα μέτρησης παροχής του επεξεργασμένου νερού προς τον θαλάσσιο αποδέκτη όπου να γίνεται καταγραφή των ποσοτήτων επεξεργασμένου νερού σε ημερήσια και εβδομαδιαία βάση.

7. Οι εργασίες τοποθέτησης των αγωγών να γίνουν με τέτοιο τρόπο ώστε να μην επηρεαστούν οι ανέσεις των λουομένων και να υπάρχει η μικρότερη δυνατή διαταραχή του βυθού.

8. Οι αγωγοί, μέχρι τους κυματοθραύστες, να θαφτούν κάτω από το βυθό, ενώ μετά τους κυματοθραύστες να επικάθονται του βυθού. **ΟΥΣΙΩΔΗΣ ΟΡΟΣ**

9. Οι εργασίες τοποθέτησης, να γίνουν εκτός κολυμβητικής περιόδου. Σε περίπτωση όπου αυτές ξεκινήσουν εντός της κολυμβητικής περιόδου, να ενημερωθεί το Τμήμα Περιβάλλοντος ώστε να εξεταστούν κατάλληλα διαχειριστικά μέτρα για την προστασία της υγείας των λουομένων. **ΟΥΣΙΩΔΗΣ ΟΡΟΣ**

10. Να τοποθετηθεί σηματοδότης στο σημείο απόρριψης των νερών στη θάλασσα και στο σημείο απόληξης τους για διευκόλυνση εντοπισμού των αγωγών. **ΟΥΣΙΩΔΗΣ ΟΡΟΣ**

Γ. Όροι κατά τη λειτουργία του έργου

1. Ο κύριος του έργου, να πραγματοποιεί όλες τις εργασίες που περιγράφονται στη παρούσα μελέτη, εφαρμόζοντας κατά περίπτωση όλους τους όρους που περιλαμβάνονται στη σχετική Περιβαλλοντική Γνωμάτευση του έργου ημερομηνίας 16/05/2018.

2. Εντός 3 μηνών από την έναρξη των εργασιών αποστράγγισης να κατατεθεί στο Τμήμα Περιβάλλοντος **Διαχειριστικό Πρόγραμμα Νερών Αποστράγγισης** που να περιλαμβάνει τα εξής:

- a. ανάλυση των αποτελεσμάτων των υπογείων νερών στις εκσκαφές και στον αποδέκτη σε σχέση με τις συγκεντρώσεις αιωρούμενων σωματιδίων, θρεπτικών (νιτρικά, φωσφορικά) και μικροβιολογικού φορτίου.
- b. Με βάση τις αναλύσεις και τις τάσεις που διαφαίνονται, να γίνει λεπτομερής αναφορά σε επιπρόσθετα μέτρα μετριασμού και ειδικής διαχείρισης των πιο πάνω συστατικών.
- c. Να περιλαμβάνει σαφείς προτάσεις για περαιτέρω διαχείριση των πιο πάνω και χρονοδιάγραμμα υλοποίησης.
- d. Η υλοποίηση επιπρόσθετων μέτρων που θα πρέπει να εφαρμοστούν πριν την επόμενη κολυμβητική περίοδο. **ΟΥΣΙΩΔΗΣ ΟΡΟΣ**

3. Οι εργασίες αποστράγγισης να ξεκινήσουν μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής των δεξαμενών καθίζησης και της τοποθέτησης των αγωγών απόρριψης στη θάλασσα. **ΟΥΣΙΩΔΗΣ ΟΡΟΣ**

4. Η διαδικασία αφαίρεσης αιωρούμενων στερεών να διεξάγεται εντός του χώρου της ανάπτυξης, προτού το νερό οδηγηθεί για απόρριψη στη θάλασσα. Η μέγιστη επιτρεπόμενη συγκέντρωση Ολικών Αιωρούμενων Σωματιδίων (TSS) στο προς απόρριψη νερό είναι τα 30mg/l σύμφωνα με τους περί Αλιείας Κανονισμούς. **ΟΥΣΙΩΔΗΣ ΟΡΟΣ**

5. Σε περίπτωση που οι δεξαμενές καθίζησης αδυνατούν να επιτύχουν ποιότητα νερού 30 mg/l στην παράμετρο Ολικά Αιωρούμενα Σωματίδια, τότε ο κύριος του έργου υποχρεούται να πάρει εκείνα τα επιπρόσθετα μέτρα που βελτιώνουν την απόδοση της απομάκρυνσης των αιωρούμενων στερεών. **ΟΥΣΙΩΔΗΣ ΟΡΟΣ**

6. Στο υπόγειο νερό προς απόρριψη να διενεργούνται χημικές αναλύσεις από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο των ελεγχόμενων παραμέτρων, στο σημείο επεξεργασίας του νερού πριν την άντληση στη θάλασσα, στην ενδιάμεση περιοχή (περιοχή λουομένων) μεταξύ ακτής και κυματοθραύστη και στα σημεία απόρριψης στη θάλασσα. Συγκεκριμένα, στα σημεία απόρριψης στη θάλασσα να λαμβάνονται εβδομαδιαίως 4 δείγματα, 2 δείγματα δεξιά και 2 δείγματα αριστερά του κέντρου του διαχυτήρα σε απόσταση περίπου 50 και 150 μέτρων στην κάθε κατεύθυνση από αυτόν. Τα αποτελέσματα να κοινοποιούνται αμέσως μόλις λαμβάνονται από το εργαστήριο, στο Τμήμα Περιβάλλοντος, και στο Τμήμα Αλιείας και Θαλάσσιων Ερευνών, ενώ οι τιμές των νιτρικών, TSS και χλωροφύλλης, να αναρτώνται επίσης σε γράφημα, όπου να διακρίνεται εύκολα η εβδομαδιαία τάση/αυξομείωση τους. Οι παράμετροι και η συχνότητα για τις προτεινόμενες μετρήσεις και αναλύσεις του νερού παρουσιάζονται στον Πίνακα 1 και 2. Η δειγματοληψία να διενεργείται από διαπιστευμένο εργαστήριο στη παρουσία Επιθεωρητή του Τμήματος Περιβάλλοντος ή του Τμήματος Αλιείας και Θαλάσσιων Ερευνών όπου αυτοί το κρίνουν σκόπιμο. **ΟΥΣΙΩΔΗΣ ΟΡΟΣ**

7. Ο κύριος του έργου να διατηρεί σχετικό αρχείο με τις μετρήσεις που πραγματοποιούνται από το διαπιστευμένο εργαστήριο ανά σημείο ελέγχου, έτσι ώστε να μπορεί να ελεγχθούν οι μεταβολές των φυσικοχημικών και μικροβιακών παραμέτρων και βιολογικών δεικτών, σε βάθος χρόνου.

8. Να ετοιμαστεί και να κατατεθεί στον Διευθυντή του Τμήματος Περιβάλλοντος Σχέδιο Αντιμετώπισης Περιπτώσεων Έκτακτης Ανάγκης που να περιλαμβάνει:

- Περιγραφή δράσεων σε περίπτωση μη ομαλής διεξαγωγής των εργασιών αποστράγγισης
- Αναγνώριση / ταυτοποίηση των πιθανών κινδύνων σε περιπτώσεις προβλημάτων θορύβου
- Δράσεις σε περίπτωση ρυπασμένου φορτίου στο νερό που δεν αναμενόταν
- Προβλήματα με θολερότητα η οποία οφείλεται σε παρουσία αυξημένης συγκέντρωσης αιωρούμενων σωματιδίων (Προβλήματα στην διαδικασία επεξεργασίας του υπογείου νερού
- Προβλήματα στην άντληση των νερών,
- Δράσεις σε περίπτωση που τα υπόγεια νερά φτάσουν στο επίπεδο του εργοταξίου
- Δράσεις σε περίπτωση έντονης βροχόπτωσης
- Εναλλακτικές επιλογές και άμεσα μέτρα δράσης για όλα τα πιο πάνω.

Το Σχέδιο να κατατεθεί μετά την άδεια οικοδομής και πριν την έναρξη εργασιών αποστράγγισης. **ΟΥΣΙΩΔΗΣ ΟΡΟΣ**

9. Να ετοιμαστεί και να κατατεθεί στον Διευθυντή του Τμήματος Περιβάλλοντος πρόγραμμα παρακολούθησης που θα περιλαμβάνει:

- Ποσότητες νερού που απορρίπτονται
- Πρόγραμμα οπτικής παρακολούθησης του συστήματος αποστράγγισης στο εργοτάξιο
- Αναλύσεις υπογείων νερών
- Πρόγραμμα περιοδικών επιθεωρήσεων στο βυθό με δύτες
- Πρόγραμμα για φωτογραφικό υλικό του βυθού
- Μέτρα παρακολούθησης στάθμης υπογείων νερών με στόχο τη διατήρηση του στην ίδια κατάσταση.

Το Πρόγραμμα να κατατεθεί στο Τμήμα Περιβάλλοντος πριν την έναρξη εργασιών αποστράγγισης. **ΟΥΣΙΩΔΗΣ ΟΡΟΣ**

10. Να υπάρχει συνεχής οπτική παρακολούθηση των νερών από τις εκσκαφές που οδηγούνται στο σύστημα επεξεργασίας. Σε περίπτωση όπου νερό από τις εκσκαφές παρατηρηθεί να έχει μεγάλη θολερότητα, να παρεκτρέπεται του συστήματος επεξεργασίας και να οδηγείται σε εφεδρική δεξαμενή αποθήκευσης/καθίζησης ικανού όγκου για να ανταπεξέλθει σε τέτοιου είδους περιστατικά. Το νερό να παραμένει στη δεξαμενή για όσο χρόνο χρειάζεται, μέχρι να καταστεί διαυγές. Το υπερκείμενο διαυγές νερό να αντλείται πίσω στο σύστημα επεξεργασίας και ακολούθως στη θάλασσα.

11. Σε περίπτωση που διαπιστωθεί ότι η διοχέτευση των νερών εκσκαφής στη θάλασσα δημιουργεί ή τείνει να δημιουργήσει το φαινόμενο του ευτροφισμού, έντονη θολερότητα ή άλλου είδους υποβάθμιση της ποιότητας του θαλάσσιου νερού ή του οικοσυστήματος, αυτή να τερματιστεί μέχρι την εφαρμογή επιπρόσθετων μέτρων σύμφωνα με τις υποδείξεις των Διευθυντών του Τμήματος Περιβάλλοντος και του Τμήματος Αλιείας και Θαλάσσιων Ερευνών. **ΟΥΣΙΩΔΗΣ ΟΡΟΣ**

12. Ο κύριος του έργου μεριμνά για τη καλή λειτουργία και συντήρηση όλου του εξοπλισμού που σχετίζεται με την αποστράγγιση των εκσκαφών. Ο κύριος του έργου να επιλαμβάνεται

αμέσως των βλαβών, ιδίως όταν παρατηρηθεί πως προκύπτει ρύπανση του περιβάλλοντος. Στις περιπτώσεις αυτές ενημερώνει άμεσα το Τμήμα Περιβάλλοντος.

13. Ο πίνακας 1. που ακολουθεί παρουσιάζει τις παραμέτρους και τα σημεία των δειγματοληψιών, καθώς και τη συχνότητα, τα οποία πρέπει να ληφθούν υπόψη και να ακολουθηθούν στο πρόγραμμα παρακολούθησης.

Πίνακας 1: Νερό άντλησης από τις εκσκαφές, ακριβώς πριν τη απόρριψη του στη θάλασσα

| Παράμετρος | Δειγματοληπτικό Σημείο | Συχνότητα |
|-------------------------------|--|--|
| Ολικά Αιωρούμενα Στερεά (TSS) | Νερό άντλησης από τις εκσκαφές, ακριβώς πριν τη απόρριψη του στη θάλασσα | Καθημερινά (για πέντε ημέρες) στην αρχή της αποστράγγισης και ακολούθως εβδομαδιαίως |
| Θολρότητα | | |
| Νιτρικά | | |
| Αγωγιμότητα | | |
| Νιτρώδη | | |
| FOG | | |
| Φωσφορικά | | |
| Χλωριούχα | | |
| Ολικό άζωτο | | |
| E. Coli@37 °C | | |
| T. Coliforms@37 °C | | |
| Enterococci spp. @37 °C | | |
| As | Νερό άντλησης από τις εκσκαφές, ακριβώς πριν τη απόρριψη του στη θάλασσα | Μηνιαίως |
| Cd | | |
| Ni | | |
| Hg | | |
| Pb | | |
| Zn | | |
| Fe | | |
| Cu | | |
| Cr | | |
| Si | | |

Πίνακας 2: Σημείο απόρριψης του νερού στη περιοχή λουομένων (μεταξύ ακτής και κυματοθραύστη

| Παράμετρος | Δειγματοληπτικό Σημείο | Συχνότητα |
|-------------------------|--|--|
| | Σημείο απόρριψης του νερού από τις εκσκαφές, στη θάλασσα | Καθημερινά (για πέντε ημέρες) στην αρχή της αποστράγγισης και ακολούθως εβδομαδιαίως |
| | | 1. Εβδομαδιαίως |
| | | |
| | | |
| E. Coli@37 °C | | |
| T. Coliforms@37 °C | | |
| Enterococci spp. @37 °C | | |

Πίνακας 3: Σημείο απόρριψης του νερού από τις εκσκαφές, στη θάλασσα

| Παράμετρος | Δειγματοληπτικό Σημείο | Συχνότητα |
|-------------------------|--|--|
| Νιτρικά | Σημείο απόρριψης του νερού από τις εκσκαφές, στη θάλασσα | Καθημερινά (για πέντε ημέρες) στην αρχή της αποστράγγισης και ακολούθως εβδομαδιαίως |
| Θολερότητα | | |
| TSS | | |
| Χλωροφύλλη α΄ | | 2. Εβδομαδιαίως |
| E. Coli@37 °C | | |
| T. Coliforms@37 °C | | |
| Enterococci spp. @37 °C | | |

Δ. Όροι κατά την αποξήλωση του έργου

1. Με την ολοκλήρωση του έργου ο αγωγός να αφαιρεθεί πλήρως καθώς και οποιοσδήποτε άλλος εξοπλισμός έχει χρησιμοποιηθεί για τοποθέτηση του στο βυθό. **ΟΥΣΙΩΔΗΣ ΟΡΟΣ**
2. Να γίνει ηλεκτροοπτική καταγραφή και αποτύπωση του βυθού μετά την απομάκρυνση αγωγών και το υλικό να αποσταλεί στο Τμήμα Περιβάλλοντος και Τμήμα Αλιείας και Θαλάσσιων Ερευνών για αξιολόγηση.
3. Τυχόν απόβλητα που θα προκύψουν κατά την αποξήλωση της εγκατάστασης, να παραδοθούν σε αδειοδοτημένους φορείς διαχείρισης σύμφωνα με τους περί Αποβλήτων Νόμους του 2011 μέχρι 2016, όπως αυτοί εκάστοτε τροποποιούνται ή αντικαθίστανται.

**Τμήμα Περιβάλλοντος
31 Μαΐου 2019**