



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ταμείο Συνοχής

Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον και
Αειφόρος Ανάπτυξη» 2014-2020



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟΣ ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ
ΦΟΡΕΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ
ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ (ΦΟΔΣΑ) ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ
ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΕΡΓΟ: «Κατασκευή της Β' φάσης και αναβάθμιση της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Στραγγισμάτων (ΕΕΣ) του ΧΥΤ Ανθεμούντα»

ΑΡ ΜΕΛΕΤΗΣ: 55/2020 και 71/2021

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: Ε.Π. «ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ
ΚΩΔ. ΠΡΑΞΗΣ ΣΑ: 2021ΣΕ27510128
ΚΑ 62.7311.08

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 6.559.819,20 € πλέον ΦΠΑ 24%

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
ΜΑΡΤΙΟΣ 2022



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ταμείο Συνοχής

Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον και
Αειφόρος Ανάπτυξη» 2014-2020



Πίνακας Περιεχομένων

Σελίδα

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ	1
2. ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΩΝ	2
2.1 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΔΙΕΥΘΕΤΗΣΗΣ ΡΕΜΑΤΟΣ	2
2.2 ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	2
2.3 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΗΣ	3
2.4 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ	5
2.5 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ	6
2.6 ΛΟΙΠΑ ΕΡΓΑ ΥΠΟΔΟΜΗΣ	10
2.7 ΈΡΓΑ ΗΜ	11
2.7.1 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ	11
2.7.2 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ	12
2.7.3 ΔΙΚΤΥΟ ΗΛΕΚΤΡΟΔΟΤΗΣΗΣ	13
2.7.4 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ	16
2.7.5 ΑΣΘΕΝΗ ΡΕΥΜΑΤΑ	17
2.8 ΈΡΓΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ	19
2.10 ΈΡΓΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΧΥΤΑ	23
2.11 ΤΡΙΜΗΝΗ ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	24
3. ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΧΩΜΑΤΙΣΜΩΝ	25



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ταμείο Συνοχής

Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον και
Αειφόρος Ανάπτυξη» 2014-2020



1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ

Το έργο αφορά:

- στην κατασκευή της Β' Φάσης του ΧΥΤ Ανθεμούντα, την αναβάθμιση της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Στραγγισμάτων (ΕΕΣ) του ΧΥΤ Ανθεμούντα και την κατασκευή όλων των σχετικών έργων υποδομής
- στη διευθέτηση τμήματος του ρέματος που διέρχεται από τον ΧΥΤΑ Ανθεμούντα.

Επίσης, στο αντικείμενο περιλαμβάνεται και η 3μηνη δοκιμαστική λειτουργία του έργου.

Το έργο αναπτύσσεται στη θέση «Ανατολικά από τις Συκιές» και εντοπίζεται εντός των διοικητικών ορίων της Δ.Ε. Ανθεμούντα του Δήμου Πολυγύρου της Π.Ε. Χαλκιδικής και καλύπτει την 2η Διαχειριστική Ενότητα του Ν. Χαλκιδικής.

Ειδικότερα, ο χώρος βρίσκεται στην ευρύτερη περιοχή του οικισμού «Πρινοχώρι» σε απόσταση 1,1 km περίπου βορειοανατολικά από τον οικισμό, περί τα 9,8km νοτιοδυτικά του οικισμού της Γαλάτιστας και 6,0km περίπου βόρεια του οικισμού της Νέας Τρίγλιας.

Η υπό μελέτη έκταση βρίσκεται εντός μισγάγγειας με πρηνή που παρουσιάζουν μέση κλίση 25% στο ανατολικό τμήμα και αρκετά μεγαλύτερες στο δυτικό, μέχρι και 60%.

A) Κατασκευή της Β' Φάσης του ΧΥΤ Ανθεμούντα, αναβάθμιση της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Στραγγισμάτων (ΕΕΣ) του ΧΥΤ Ανθεμούντα και κατασκευή όλων των σχετικών έργων υποδομής

Οι εργασίες για την κατασκευή των έργων θα πραγματοποιηθούν κυρίως στο νότιο τμήμα του γηπέδου, μεταξύ της υφιστάμενης ενεργούς φάσης Α του ΧΥΤΑ και του νότιου ορίου του έργου. Εργασίες θα πραγματοποιηθούν και εντός της περιοχής της ΕΕΣ.

Σε σύντομο χρονικό διάστημα αναμένεται να ολοκληρωθεί η διάρκεια ζωής του υφιστάμενου ΧΥΤΑ με βάση τα δεδομένα των ποσοτήτων που απορρίπτονται σε αυτόν. Γι' αυτό τον λόγο θα πρέπει να ξεκινήσουν άμεσα οι εργασίες κατασκευής της επέκτασης του ΧΥΤΑ και να πραγματοποιηθούν όλες οι απαιτούμενες εργασίες αναβάθμισης και περιβαλλοντικής αποκατάστασης του ΧΥΤΑ, ώστε οι εργασίες απόρριψης να συνεχιστούν απρόσκοπτα και με ασφάλεια.

B) Διευθέτηση ρέματος

Οι εργασίες διευθέτησης του ρέματος, που διέρχεται από τον ΧΥΤΑ Ανθεμούντα, αποσκοπούν στη διευθέτηση τμημάτων του, και συγκεκριμένα για μήκος περίπου 604m. Από τα 604m, τα 394m αφορούν τμήμα του ρέματος ανάντη του υφιστάμενου ΧΥΤΑ Ανθεμούντα, ενώ τα 210m αναφέρονται σε έργα διευθέτησης κατόντη της εξόδου του υπό επέκταση πλακοσκεπούς οχετού. Επίσης, στο πλαίσιο του έργου, προτείνεται και η επέκταση του υφιστάμενου πλακοσκεπούς οχετού στα κατόντη, με νέο, μήκους 385m περίπου, άνωθεν του οποίου θα πραγματοποιηθεί η επέκταση του ΧΥΤΑ Ανθεμούντα.

Ειδικότερα, η παρούσα εργολαβία αφορά στην κατασκευή των ακόλουθων εργασιών:

- Εργασίες διευθέτησης ρέματος
- Χωματουργικές εργασίες
- Εργασίες στεγανοποίησης
- Εργασίες οδοποιίας
- Εργασίες διευθέτησης ομβρίων
- Έργα διαχείρισης στραγγισμάτων
- Λοιπά Έργα Υποδομής
- Έργα ΗΜ
- Έργα Διαχείρισης Βιοαερίου ΧΥΤΑ
- Έργα Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης και Ελέγχου ΧΥΤΑ



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ταμείο Συνοχής

Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον και
Αειφόρος Ανάπτυξη» 2014-2020



2. ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΩΝ

2.1 *Εργασίες διευθέτησης ρέματος*

Κάτωθεν της έκτασης του υφιστάμενου ΧΥΤΑ Ανθεμούντα και της επέκτασής του διέρχεται ρέμα. Το εν λόγω υδατόρεμα διέρχεται σήμερα κάτωθεν του χώρου ταφής του προαναφερθέντος ΧΥΤΑ μέσω υφιστάμενου τεχνικού εσωτερικών διαστάσεων 2,50x2,50m.

Σχεδιάζεται η επέκταση των χώρων απόθεσης του ΧΥΤΑ και ως εκ τούτου απαιτείται η επέκταση του υφιστάμενου οχετού κάτωθεν του νέου κυττάρου του ΧΥΤΑ, ώστε οι απορροές να μεταφέρονται στα περαιτέρω κατάντη του ρέματος.

Πραγματοποιείται υδραυλικός έλεγχος τόσο του υφιστάμενου οχετού, όσο και των έργων ανάντη αυτού στο μήκος που ασκούν επιρροή τόσο στα τεχνικά έργα αλλά και στις υπόλοιπες δομές εξυπηρέτησης του ΧΥΤΑ. Επιπλέον, εξετάζεται και τμήμα του υδατορέματος στα κατάντη του νέου προτεινόμενου οχετού, προκειμένου να εξασφαλιστεί η ομαλή μετάβαση της ροής από τον κλειστό οχετό στις ανοιχτές διατομές του υδατορέματος.

Συνεπώς, το μήκος του εξεταζόμενου τμήματος ανέρχεται σε περίπου 1.422,0m το οποίο αποτελεί τον κύριο κλάδο (Κ1). Σε αυτά προστίθενται και τα 150,0m συμβάλλοντος κλάδου (Κ2).

Ο κύριος κλάδος (Κ1) θα χωριστεί σε τέσσερα επιμέρους τμήματα:

- Τμήμα 1: διατομές ανάντη του υφιστάμενου οχετού
- Τμήμα 2: διατομές του υφιστάμενου οχετού
- Τμήμα 3: διατομές του νέου προτεινόμενου οχετού
- Τμήμα 4: διατομές κατάντη του νέου προτεινόμενου οχετού

Αναλυτική περιγραφή των εργασιών δίνεται στο τεύχος τεχνικής έκθεσης – υδραυλικών υπολογισμών της μελέτης: «Υδραυλική μελέτη για τη μελέτη οριοθέτησης ρέματος ΧΥΤΑ Ανθεμούντα».

2.2 *Χωματουργικές εργασίες*

Η νέα λεκάνη της Β' φάσης χωροθετείται νότια της Α' φάσης και θα εφαρμοστεί η τεχνική της σταδιακής πλήρωσης η οποία χωρίζεται σε τρία επιμέρους κύτταρα με την κατασκευή εσωτερικών αναχωμάτων. Έτσι, για το χρονικό διάστημα που διαμορφώνεται το ανάγλυφο του κύτταρου Β1, δεν θα υπάρχει υδραυλική επικοινωνία με το κύτταρο Β2 και Β3. Ομοίως, θα γίνει και για άλλα κύτταρα.

Η εκσκαφή του νέου κυττάρου του ΧΥΤΑ γίνεται μέχρι την ισοϋψή των 266,00 m. Η στάθμη απόθεσης των απορριμμάτων μετά τις εργασίες στεγανοποίησης ξεκινά από την ισοϋψή των 267,50m. Ο πυθμένας της λεκάνης διαμορφώνεται με ελάχιστες κλίσεις 5%, ενώ τα πρηνή διαμορφώνονται με κλίσεις 1:2,75. Για τον υδραυλικό διαχωρισμό της λεκάνης κατασκευάζονται δυο εσωτερικά αναχώματα πλάτους 3m που με την στέψη τους στην ισοϋψή 274m (το ανάχωμα μεταξύ των κυττάρων Β1 και Β2) και στην ισοϋψή 279m (το ανάχωμα μεταξύ των κυττάρων Β2 και Β3) της λεκάνης του νέου κυττάρου του ΧΥΤΑ.

Η διάθεση των απορριμμάτων μετά τις εργασίες στεγανοποίησης, ξεκινά από το πρώτο κύτταρο (Β1) της Β φάσης από το υψόμετρο +267,50 m ως το υψόμετρο των +291 m. Στη συνέχεια, γίνεται διάθεση απορριμμάτων στο δεύτερο κύτταρο (Β2) από την ισοϋψή +273 m ως το υψόμετρο των +303 m έχοντας συναρμόσει με το κύτταρο Β1. Τέλος, γίνεται διάθεση απορριμμάτων στο τρίτο κύτταρο (Β3) από την ισοϋψή +278 m ως το υψόμετρο των +312 m έχοντας συναρμόσει με το απορριμματικό ανάγλυφο της υφιστάμενης φάσης Α, δημιουργώντας το τελικό απορριμματικό ανάγλυφο του ΧΥΤΑ. Η ανάπτυξη της Β φάσης του ΧΥΤΑ θα αρχίσει από τα κατάντη. Το τελικό απορριμματικό ανάγλυφο θα έχει μορφή θόλου, όπου οι κλίσεις των πρηνών ανέρχονται στο 1:3. Στη στέψη του το ανάγλυφο θα έχει κλίσεις της τάξης του 5%.

Η συνολική χωρητικότητα της Β' Φάσης είναι περίπου **769.980 m³** που θα καλύπτει τις ανάγκες διάθεσης των απορριμμάτων για περίπου 48,5 έτη. Στην άνω χωρητικότητα περιλαμβάνονται



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ταμείο Συνοχής

Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον και
Αειφόρος Ανάπτυξη» 2014-2020



και οι χωματισμοί για την ημερήσια χωματοκάλυψη των απορριμμάτων οι οποίοι ανέρχονται σε **119.350 m³** περίπου, δηλαδή τουλάχιστον στο 15%της συνολικής χωρητικότητας του ΧΥΤΑ.

2.3 Εργασίες Στεγανοποίησης

Στον πυθμένα της λεκάνης του ΧΥΤΑ εφαρμόζεται η ακόλουθη μέθοδος στεγανοποίησης και αποστράγγισης, η οποία αποτελείται από κάτω προς τα πάνω από τις εξής στρώσεις:

- Στρώση Υπόβασης από εδαφικό υλικό, πάχους 20cm.
- Τεχνητός Γεωλογικός Φραγμός από συμπυκνωμένο αργιλικό υλικό πάχους 50cm, $k \leq 5 \cdot 10^{-10}$ m/sec.
- Γεωμεμβράνη HDPE, ελαχίστου πάχους 2 mm.
- Γεώφασμα προστασίας, ελαχίστου βάρους 500 gr/m².
- Στρώση προστασίας από αδρανές θραυστό υλικό, $d_s \leq 8$ mm, πάχους 10cm.
- Στρώση αποστράγγισης από χαλίκι, πάχους 50cm.
- Γεώφασμα διαχωρισμού, ελαχίστου βάρους 200 gr/m².

Ενώ το σύστημα στεγανοποίησης και αποστράγγισης που θα εφαρμοστεί στα πρανή της λεκάνης του ΧΥΤΑ αποτελείται από κάτω προς τα πάνω από τις εξής στρώσεις:

- Τεχνητός Γεωλογικός Φραγμός από συμπυκνωμένο αργιλικό υλικό πάχους 50cm, $k \leq 5 \cdot 10^{-10}$ m/sec.
- Γεωμεμβράνη HDPE, ελαχίστου πάχους 2 mm.
- Γεώφασμα προστασίας, ελαχίστου βάρους 500 gr/m².
- Γεωσυνθετική αποστραγγιστική στρώση με επικολημένο γεώφασμα

Χωματοουργική Διαμόρφωση Λεκάνης ΧΥΤΥ

Πριν από την κατασκευή /τοποθέτηση των συστημάτων μόνωσης του ΧΥΤΥ, είναι απαραίτητη η διαμόρφωση της επιφάνειας που θα προκύψει μετά από τις απαιτούμενες εκσκαφές. Η διαμόρφωση της επιφάνειας εκσκαφής αποσκοπεί:

- α) Στην προετοιμασία της επιφάνειας έδρασης του τεχνητού γεωλογικού φραγμού (συμπυκνωμένη άργιλος) ώστε να επιτυγχάνεται ικανοποιητική επαφή μεταξύ της υπόβασης και του τεχνητού γεωλογικού φραγμού.
- β) Στην αποφυγή εκδήλωσης διαφορικών καθιζήσεων που είναι πιθανό να προκαλέσουν προβλήματα στον τεχνητό γεωλογικό φραγμό.
- γ) Στη δημιουργία των απαιτούμενων γενικών και ειδικών κλίσεων που θα εξασφαλίσουν την ορθή λειτουργία του συστήματος συλλογής στραγγισμάτων μελλοντικά.
- δ) Στη δημιουργία ενός επιπλέον «φραγμού» ενάντια στην κατακόρυφη κίνηση των ρύπων.

Πριν την τοποθέτηση της στρώσης του αργιλικού φραγμού θα διαμορφωθεί ο πυθμένας, τόσο από πλευράς κλίσεων, όσο και από πλευράς ποιότητας της επιφάνειας. Η επιφανειακή φυτική γη θα πρέπει να αφαιρεθεί με μεγάλη προσοχή, διότι αν παραμείνουν υπολείμματά της, αυτά είναι δυνατόν, με την πάροδο του χρόνου και την εκ νέου ανάπτυξή τους, να καταστρέψουν ενδεχομένως την υπερκείμενη γεωμεμβράνη. Θα πρέπει λοιπόν να γίνει αφαίρεση τουλάχιστον των πρώτων 30cm του επιφανειακού εδάφους. Σε ενδεχόμενη περίπτωση όπου θα υπάρξουν υπόνοιες σημεία παραμονής ριζών ή υδροπερατών φακών παρά την απομάκρυνση του εδαφικού καλύμματος, θα πρέπει να γίνεται τοπική αφαίρεση αντίστοιχα. Για μεγαλύτερη ασφάλεια προτείνεται και ο ψεκασμός με ζιζανιοκτόνα, ώστε να διασφαλιστεί η παρεμπόδιση ανάπτυξης χλωρίδας. Η αφαιρούμενη φυτική γη θα αποθηκευτεί και με κατάλληλη επεξεργασία είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί αργότερα ως υλικό επικάλυψης. Μετά την αφαίρεση της φυτικής γης θα ακολουθήσει η διαμόρφωση του πυθμένα, όσον αφορά στις κλίσεις και στην επιπέδωση της επιφάνειάς του. Θα εκτελεστούν εκσκαφές για τη διαμόρφωση της λεκάνης απόθεσης μέχρι της στάθμης πάνω από την οποία θα διαστρωθεί η υπόβαση του φραγμού. Οι



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ταμείο Συνοχής

Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον και
Αειφόρος Ανάπτυξη» 2014-2020



εργασίες διαμόρφωσης του πυθμένα θα γίνουν με τη χρήση προωθητή γαιών, grader και συμπιεστή γαιών.

Κατά τη διαμόρφωση του πυθμένα πρέπει να αποφεύγεται η δημιουργία απότομων πρανών. Τέτοια πρανή είναι δυνατόν να δημιουργήσουν προβλήματα στην κατασκευή και ευστάθεια του τεχνητού γεωλογικού φραγμού, στην τοποθέτηση και συγκράτηση των μεμβρανών και γεωφασμάτων καθώς επίσης και στην τοποθέτηση και διατήρηση στη θέση τους των υπερκείμενων στραγγιστηριών σε δυσμενείς καιρικές συνθήκες. Ωστόσο, όταν το ανάγλυφο του χώρου είναι απότομο, για την μείωση κατά το δυνατόν της παρέμβασης στο φυσικό τοπίο, προτείνονται εναλλακτικά συστήματα στεγανοποίησης, τα οποία καλύπτουν τις απαιτούμενες προδιαγραφές στεγανοποίησης σε πρανή με περισσότερο απότομες κλίσεις.

Στρώση Υπόβασης

Μετά τον καθαρισμό του χώρου θα γίνει η διαμόρφωση της υπόβασης στην περιοχή του πυθμένα, ώστε να εξασφαλίζεται η διαδρομή των αγωγών απαγωγής των στραγγισμάτων από τις κυψέλες προς το σημείο συγκέντρωσης τους, με απαιτούμενη κλίση > 5% για φυσική ροή με βαρύτητα. Η Στρώση Υπόβασης θα αποτελείται από γαιώδη υλικά, τα οποία θα επιπεδωθούν και θα συμπιεστούν τουλάχιστον μέχρι βαθμού συμπίκνωσης $DP_r=95\%$ (βλ. ΚΥΑ 114218/97 σελ. 12948 παρ. 5.2.1). Ο βαθμός συμπίκνωσης της υπόβασης θα ελέγχεται σε κάρναβο 30m x 30m. Το τελικό συμπυκνωμένο πάχος της υπόβασης θα είναι 20 cm.

Τεχνητός Γεωλογικός Φραγμός

Ακολουθεί η κατασκευή του τεχνητού γεωλογικού φραγμού. Η επιφάνεια του Τεχνητού Γεωλογικού Φραγμού, πρέπει να είναι ομοιογενής, λεία και ομοιόμορφη και να μην περιέχει κόκκους μεγαλύτερους των 10mm. Η κλίση της στρώσης του γεωλογικού φραγμού να είναι τουλάχιστον της τάξης του 3% κατά πλάτος και τουλάχιστον 1% κατά μήκος. Το πάχος του Τεχνητού Γεωλογικού Φραγμού θα είναι κατ' ελάχιστο **50cm** και η διαπερατότητά του $k \leq 5 \cdot 10^{-10}$ m/sec.

Η συμπίκνωση των επάλληλων στρώσεων του γεωλογικού φραγμού (μέχρι βαθμού συμπίκνωσης $DP_r=95\%$) πρέπει να γίνεται εντός μικρού χρονικού διαστήματος, ώστε να αποφεύγεται η παρατεταμένη έκθεση της επιφάνειας του υλικού στις δυσμενείς καιρικές συνθήκες. Γενικά η διάστρωση του Τεχνητού Γεωλογικού Φραγμού πρέπει να πραγματοποιείται μόνο όταν το επιτρέπουν οι καιρικές συνθήκες και η συμπίκνωση των επάλληλων στρώσεων στα πρανή του Χ.Υ.Τ.Α.. Επίσης δεν πρέπει να περιέχει ρίζες και ξύλα, τα οποία είναι δυνατόν να πληγώσουν την γεωμεμβράνη.

Τοποθέτηση Γεωμεμβρανών και Στρώσης Προστασίας

Απευθείας επάνω στον τεχνητό γεωλογικό φραγμό τοποθετείται γεωμεμβράνη από υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο (HDPE) και **ελάχιστου πάχους 2,0mm** τραχεία και από τις δύο πλευρές της, επειδή εδώ είναι επιθυμητή η αύξηση της τριβής της μεμβράνης με τις γειτονικές της στρώσεις για λόγους ευστάθειας. Στη συνέχεια τοποθετείται το γεωύφασμα προστασίας της γεωμεμβράνης. Η γεωμεμβράνη, σε συνδυασμό με τον τεχνητό γεωλογικό φραγμό, υλοποιεί τη μέθοδο της σύνθετης στεγάνωσης που εξασφαλίζει την πλήρη μόνωση του υπόβαθρου του χώρου για όσο χρόνο θα υπάρχουν στραγγίσματα. Για την προστασία της γεωμεμβράνης από φθορές που μπορεί να προκληθούν από την άμεση επαφή της με τα χονδρόκοκκα υλικά της αποστραγγιστικής στρώσης, θα επικαλυφτεί με γεωύφασμα από πολυπροπυλένιο (PP), συνεχούς νήματος (CF) μη υφαντό (NONWOVEN) πυκνότητας **500gr/m²**. Στην περιοχή του πυθμένα της λεκάνης, πάνω από το γεωύφασμα προστασίας, θα τοποθετηθεί Στρώση Προστασίας από Άμμο, **πάχους 10 cm**. Πρόκειται για καθαρή άμμο ποταμού ή θάλασσας



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ταμείο Συνοχής

Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον και
Αειφόρος Ανάπτυξη» 2014-2020



κατάλληλης κοκκομετρικής διαβάθμισης (max διάμετρος κόκκου 8mm), χαμηλής περιεκτικότητας σε CaCO_3 .

Στρώση Αποστράγγισης

Στον πυθμένα του ΧΥΤΑ, η συλλογή και μεταφορά των στραγγισμάτων στο δίκτυο αποστράγγισης επιτυγχάνεται μέσω της αποστραγγιστικής στρώσης, εντός της οποίας θα τοποθετηθούν και οι αγωγοί συλλογής των στραγγισμάτων. Ο συντελεστής υδραυλικής αγωγιμότητας της αποστραγγιστικής στρώσης θα πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 1×10^{-3} m/sec (της τάξης του $10^{-2} - 10^{-3}$ m/sec). Οι αγωγοί θα περιβάλλονται από καθαρό χαλίκι κοκκομετρικής διαβάθμισης 16/32. Το υλικό θα είναι σύμφωνα με την DIN 52144, όπου η σχέση μήκους: πλάτους κόκκου 3:1 να μην ξεπερνά το 25% του βάρους. Η περιεκτικότητα σε CaCO_3 , δεν θα ξεπερνά το 20% κ.β.. Το πάχος της αποστραγγιστικής στρώσης θα είναι κατ' ελάχιστο 0,50m σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία (ΚΥΑ 114218/1997, Παράρτημα Ι5, Παράγραφος 5.2.5.1.3 και την Η.Π. 29407/3508).

Στα πρανή της λεκάνης τοποθετείται γεωσυνθετικό στραγγιστήριο, το οποίο θα πρέπει να είναι ισοδύναμο υδραυλικά με 50cm χαλίκι, με συντελεστή υδροπερατότητας $k > 10^{-3}$ m/sec. Το γεωσυνθετικό στραγγιστήριο είναι υπερκείμενη στρώση από το γεωύφασμα προστασίας της γεωμεμβράνης. Ο τρόπος της διάστρωσής του, οι επικαλύψεις και ο Ποιοτικός του Έλεγχος γίνονται με τον ακριβώς ίδιο τρόπο με τα γεωυφάσματα.

Γεωύφασμα Διαχωρισμού

Για την αποφυγή της εισροής μικρο-απορριμμάτων στη στρώση αποστράγγισης από χαλίκι, θα πρέπει να τοποθετηθεί επί της αποστραγγιστικής στρώσης Γεωύφασμα διαχωρισμού από πολυπροπυλένιο (PP), συνεχούς νήματος (CF) μη υφαντό (NONWOVEN) πυκνότητας 200 gr/m².

Τάφρος Αγκύρωσης

Τα γεωσυνθετικά του συστήματος στεγανοποίησης αγκυρώνονται σε τάφρο διαστάσεων 0,60 x 0,90 στην περιμετρική ζώνη, σε τυχόν αναβαθμούς της λεκάνης και στο μετωπικό ανάχωμα ανάλογα με την περιοχή που καλύπτουν. Ο τρόπος με τον οποίο πραγματοποιείται η αγκύρωση παρουσιάζεται στα αντίστοιχα σχέδια. Η ελάχιστη απόσταση από την ακμή του πρανούς της λεκάνης απόθεσης των απορριμμάτων είναι 1,50m.

2.4 Εργασίες οδοποιίας

Στον Χ.Υ.Τ.Α. υπάρχει ήδη εσωτερική οδοποιία για την εξυπηρέτηση του υφιστάμενου κυττάρου και την πρόσβαση στα έργα υποδομής και στην εγκατάσταση επεξεργασίας στραγγισμάτων. Αυτή η οδοποιία επεκτάθηκε με δύο νέους οδούς για την εξυπηρέτηση των αναγκών της Β φάσης.

Για την πλήρη εξυπηρέτηση των αναγκών που περιγράφονται ανωτέρω απαιτείται επίσης και η κατασκευή τριών (3) ραμπών πρόσβασης στον πυθμένα της λεκάνης της Β φάσης. Για τη χάραξη της εσωτερικής οδοποιίας ελήφθησαν υπ' όψη οι ανάγκες για ομαλή μετακίνηση μέσα στο χώρο του Χ.Υ.Τ.Α. καθ' όλες τις φάσεις λειτουργίας του. Ελήφθησαν επίσης υπ' όψη τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των οχημάτων. Επίσης, στο συγκεκριμένο σημείο αναφέρεται ότι η περιμετρική ζώνη της λεκάνης της Β φάσης του ΧΥΤΑ σχεδόν σε όλο το μήκος της έχει ομαλές κλίσεις και ικανό πλάτος έτσι ώστε να είναι δυνατή η κυκλοφορία οχημάτων, αν παρουσιαστεί τέτοια ανάγκη.

Για την επίτευξη αποδεκτών συνθηκών ευστάθειας των εδαφικών πρανών κλίσης, στα σημεία της οδού που απαιτείται, προτείνονται τα εξής:



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ταμείο Συνοχής

Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον και
Αειφόρος Ανάπτυξη» 2014-2020



- Ηλώσεις εδάφους μήκους $L=8,0m$, σε διάταξη $Sh \times Sv = 1,5m \times 1,5m$, διάμετρος οπής $D=150mm$ και ράβδος όπλισης $\Phi 25mm/B500B$.
- Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα ελάχιστου πάχους $t=15,0cm$, οπλισμένου με δύο στρώσεις δομικού πλέγματος #T377.
- Κατασκευή αποστραγγιστικών / ανακουφιστικών οπών, μήκους $L=8,0m$, διατρήματος $\Phi 75mm$, με διάτρητο πλαστικό σωλήνα PVC, διαμέτρου $\Phi 50mm$. Οι αποστραγγιστικές οπές διατάσσονται σε δύο σειρές, σε οριζόντιες αποστάσεις $Sh = 3,00m$ και θα περιτυλίγονται με γεωύφασμα.

Το πάχος οδοστρωσίας της οδού 1 (ασφάλτινη οδός) είναι $0,50 m$, το οποίο αναλύεται όπως φαίνεται παρακάτω:

- Ασφαλτική στρώση κυκλοφορίας κατά την ΠΤΠ Α265 πάχους $0,05\mu$.
- Ασφαλτική συγκολλητική επάλειψη της ΠΤΠ ΑΣ-12 και Α201.
- Ασφαλτική στρώση βάσης κατά την ΠΤΠ Α260 πάχους $0,05\mu$.
- Ασφαλτική προεπάλειψη της ΠΤΠ ΑΣ-11 και Α201.
- Θραυστό υλικό χειμάρρου ή λατομείου κατά την ΠΤΠ Ο155 σε δύο στρώσεις πάχους $0,10\mu$ η κάθε μία.
- Θραυστό υλικό χειμάρρου ή λατομείου κατά την ΠΤΠ Ο150 σε δύο στρώσεις πάχους $0,10\mu$ η κάθε μία.

Το πάχος οδοστρωσίας της οδού 2 (χωμάτινη οδός) είναι $0,20 m$, το οποίο αναλύεται όπως φαίνεται παρακάτω:

- Θραυστό υλικό χειμάρρου ή λατομείου κατά την ΠΤΠ Ο155 πάχους $0,10\mu$.
- Θραυστό υλικό χειμάρρου ή λατομείου κατά την ΠΤΠ Ο150 πάχους $0,10\mu$.

Το πάχος οδοστρωσίας για τις ράμπες πρόσβασης του πυθμένα είναι $0,40 m$, το οποίο αναλύεται σε υπόβαση και βάση όπως φαίνεται παρακάτω:

- Υπόβαση συνολικού πάχους $0,20\mu$. κατασκευαζόμενη σύμφωνα με την ΠΤΠ Ο-150 με αδρανή υλικά λατομείου σταθεροποιημένου τύπου, σε δύο στρώσεις πάχους $0,10\mu$. η κάθε μία.
- Βάση συνολικού πάχους $0,20\mu$. κατασκευαζόμενη σύμφωνα με την ΠΤΠ Ο-155 με αδρανή υλικά λατομείου σταθεροποιημένου τύπου, σε δύο στρώσεις πάχους $0,10\mu$. η κάθε μία.

2.5 Διαχείριση στραγγισμάτων

Το δίκτυο συλλογής στραγγισμάτων αποσκοπεί κατά πρώτο λόγο στην προστασία του υποκείμενου στεγανοποιητικού συστήματος από υδραυλική και φυσικοχημική καταπόνηση που μπορεί να οδηγήσουν στη διάρρηξη της μεμβράνης. Κατά δεύτερο λόγο η κατασκευή του δικτύου αποστράγγισης στοχεύει στην εξασφάλιση της ευστάθειας του απορριμματικού ανάγλυφου. Αυτό επιτυγχάνεται με την άμεση παροχέτευση των στραγγισμάτων και με την αποφυγή της λίμνασης τους, δηλαδή της δημιουργίας στήλης, στον πυθμένα του ΧΥΤΑ.

Το έργο της αποστράγγισης των στραγγισμάτων ξεκινάει ήδη με τον σχεδιασμό και την κατασκευή των πρανών και του πυθμένα του χώρου, κυρίως με την πρόβλεψη των κατάλληλων κλίσεων που διευκολύνουν τη συλλογή και παροχέτευση των στραγγισμάτων εκτός του ΧΥΤΑ. Το ίδιο το σύστημα αποστράγγισης αποτελείται από δίκτυο αγωγών τοποθετημένων κατά τέτοιο τρόπο στον πυθμένα και τα πρανά του ΧΥΤΑ, ώστε να καλύπτεται όλη η έκταση του ΧΥΤΑ και να συλλέγονται στραγγίσματα από όλη την επιφάνειά του.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ταμείο Συνοχής

Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον και
Αειφόρος Ανάπτυξη» 2014-2020



Ένα αποστραγγιστικό σύστημα αποτελείται από:

- Μια στρώση αποστράγγισης από θραυστό υλικό κατάλληλης κοκκομετρικής διαβάθμισης.
- Αποστραγγιστικούς αγωγούς, οι οποίοι συλλέγουν και μεταφέρουν τα στραγγίσματα
- Κλειστούς αγωγούς μεταφοράς των στραγγισμάτων από το εσωτερικό της λεκάνης προς τη δεξαμενή στραγγισμάτων.

Η στρώση αποστράγγισης είναι απαραίτητη για τη διευκόλυνση της μεταφοράς των στραγγισμάτων από τα απορρίμματα στους αγωγούς και τελικά την απομάκρυνσή τους από το χώρο καθώς και για την αποφυγή της δημιουργίας μεγάλου ύψους στραγγισμάτων, μεγαλύτερου των 0.30 m, επάνω από τη στρώση μόνωσης. Με αυτόν τον τρόπο αποφεύγεται η υδραυλική και φυσικοχημική καταπόνηση της γεωμεμβράνης που μπορεί να οδηγήσει σε διάρρηξή της.

Βασικές Παράμετροι Διαστασιολόγησης

Οι βασικές παράμετροι σχεδιασμού του δικτύου συλλογής στραγγισμάτων αφορούν στα κάτωθι:

- Διαστασιολόγηση του συστήματος για την κάλυψη της υπολογισμένης παροχής αιχμής της λεκάνης του ενεργού Χ.Υ.Τ.Α., η οποία έγινε για τον πλέον βροχερό μήνα της τελευταίας 50ετίας.
- Υδραυλική επάρκεια με σκοπό την ελαχιστοποίηση της στήλης των στραγγισμάτων και την εμφάνισή τους σε ένα μέγιστο ύψος 0.30 m πάνω από τη στρώση στεγανοποίησης του πυθμένα.
- Χρήση υλικών με υψηλή αντοχή στα φορτία και στο διαβρωτικό περιβάλλον ενός Χ.Υ.Τ.Α.
- Δυνατότητα απρόσκοπτης λειτουργίας του συστήματος, ελέγχου και καθαρισμού του δικτύου συλλογής.
- Η ταχύτητα εντός των αγωγών πρέπει να ξεπερνά το 0,6m/sec.

Επίσης για λόγους ασφαλείας, οι τιμές των ποιοτικών χαρακτηριστικών των συλλεχθέντων στραγγισμάτων θεωρήθηκαν ίσες με τις τυπικές τιμές των στραγγισμάτων των «φρέσκων» απορριμμάτων, ενώ τα απορρίμματα θεωρήθηκαν κορεσμένα σε υγρασία.

Τεχνική Περιγραφή Συστήματος Συλλογής Στραγγισμάτων

Ο σχεδιασμός του συστήματος συλλογής διηθημάτων βασίζεται στο διαχωρισμό της λειτουργίας του Χ.Υ.Τ.Α. σε φάσεις με την εφαρμογή αναβαθμών, ούτως ώστε να μειώνονται οι λεκάνες των φάσεων και κατ'επέκταση οι ποσότητες των διηθημάτων. Με τον τρόπο αυτό το κύτταρο Β (όπου αποτίθενται απορρίμματα κατά τη Β' φάση λειτουργίας του ΧΥΤΑ) χωρίζεται μέσω κεκλιμένων αναβαθμών σε τρία (3) κύτταρα Β1, Β2 και Β3.

Για τη συλλογή των στραγγισμάτων του κυτάρου Β κατασκευάζονται δύο διάτρητοι κύριοι αγωγοί συλλογής, Κ1 και Κ2 (Corrugated), (Δομημένου τοιχώματος, διάτρητοι 220°, Φ400, SN8) οι οποίοι καταλήγουν στο χαμηλότερο σημείο του πυθμένα της λεκάνης. Τα στραγγίσματα του κυτάρου Β καταλήγουν στο χαμηλότερο σημείο του πυθμένα της λεκάνης όπου με διαμόρφωση τοπικής βάθυνσης συλλέγονται τα στραγγίσματα. Στη συνέχεια μέσω του αδιάτρητου αγωγού μεταφοράς ΚΜ1 HDPE/SDR17/PE100/Φ315, οδηγούνται εκτός της λεκάνης προς τη δεξαμενή στραγγισμάτων. Στους κύριους διάτρητους αγωγούς συμβάλλουν δευτερεύοντες διάτρητοι αγωγοί Φ250, οι οποίοι τοποθετούνται στα πρηνή των κυτάρων, όπου απαιτούνται.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ταμείο Συνοχής

Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον και
Αειφόρος Ανάπτυξη» 2014-2020



Στην περιμετρική του υφιστάμενου ΧΥΤΑ ανάμεσα στην λεκάνη της Α΄φάσης (υφιστάμενος ΧΥΤΑ) και το κύτταρο Β τοποθετούνται διάτρητοι βοηθητικοί αγωγοί Β1 και Β2 (Corrugated), (Δομημένου τοιχώματος, διάτρητοι 220°, Φ400, SN8) που συλλέγουν όμβρια και ακολούθως στραγγίσματα. Όταν συλλέγουν όμβρια, τα τεμάχια συμβολής μέσω δικλείδας εκτροπής τα διοχετεύουν στον αγωγό ομβρίων Ο1 HDPE/SDR17/PE100/Φ500 ενώ όταν η περιμετρική καλύπτεται με απορρίμματα, τα συλλεγόμενα στραγγίσματα οδηγούνται στους αντίστοιχους αγωγούς συλλογής. Στον αγωγό ομβρίων Ο1 διοχετεύονται και τα όμβρια των κυττάρων Β2, Β3 όταν είναι ανενεργά. Συλλέγονται μέσω του δικτύου συλλογής στραγγισμάτων που αναφέρθηκε προηγουμένως και μέσω δικλείδας εκτροπής μεταφέρονται στον αγωγό ομβρίων. Ο αγωγός ομβρίων Ο1 εκβάλλει στο πλακοσκεπή αγωγό ομβρίων που αποτελεί αντικείμενο της ξεχωριστής μελέτης των έργων διευθέτησης του ρέματος.

Από το υφιστάμενο φρεάτιο που καταλήγουν τα στραγγίσματα του κυττάρου Α, κατασκευάζεται αδιάτρητος αγωγός μεταφοράς ΚΜ2 HDPE/SDR17/PE100/Φ315 που οδηγεί τα στραγγίσματα προς τη δεξαμενή στραγγισμάτων.

Επίσης, στο τέλος των αγωγών του κύριου δικτύου στραγγισμάτων τοποθετούνται κλειστοί αδιάτρητοι σωλήνες ανάλογης διαμέτρου, ώστε να είναι δυνατός ο καθαρισμός τους με τη χρήση υψηλής πίεσης νερού – jetting, με τη βοήθεια κινητού πιεστικού συγκροτήματος περιμετρικά της λεκάνης.

Επεξεργασία Στραγγισμάτων

Στο έργο έχει κατασκευασθεί εγκατάσταση επεξεργασίας προκειμένου να δέχεται και να επεξεργάζεται τα παραγόμενα στραγγίσματα του Χ.Υ.Τ.Α 2^{ης} Διαχειριστικής Ενότητας Ν. Χαλκιδικής.

Η εγκατάσταση επεξεργασίας στραγγισμάτων έχει το ακόλουθο σχήμα:

- Βιολογικό στάδιο με 2 εν παραλλήλω αντιδραστήρες SBR και επιφανειακό αερισμό (έκαστος αντιδραστήρας έχει όγκο 350 m³ / έκαστος αεριστήρας είναι ισχύος 18 KW).
- Φίλτρο διύλισης τύπου τυμπάνου οπής 45 μm
- Δεξαμενή επεξεργασμένων SBR
- Κροκίδωση με δοχεία ανάμειξης και καθιζητήρα συλλογής της χημικής ιλύος
- Υπερδιήθηση επιπέδων φύλλων από PES, συνολικής επιφάνειας 100 τμ , μέσης οπής 0,04 μm, με αερισμό και αναρρόφηση του διηθήματος (δυναμικότητας flux < 17 l/m²/h)
- Φίλτρα ενεργού άνθρακα λειτουργούντα εν σειρά
- Απολύμανση των επεξεργασμένων
- Ανακυκλοφορία των επεξεργασμένων στο σώμα του ΧΥΤΑ.

Η ποσότητα των στραγγισμάτων κυμαίνεται από 40 έως 60 m³/ημέρα.

Η υπερδιήθηση εγκαταστάθηκε τον Μάιο 2015, με στόχο να αποτραπεί η έμφραξη των φίλτρων του ενεργού άνθρακα από τα SS των επεξεργασμένων νερών και να βελτιωθεί η ποιότητα αυτών.

Για την αναβάθμιση της δυναμικότητας της υφιστάμενης εγκατάστασης επεξεργασίας στραγγισμάτων του ΧΥΤΑ στον Ανθεμόντα, προτείνεται το ακόλουθο σχήμα λειτουργίας, το οποίο θεωρείται ως το πλέον ενδεδειγμένο με γνώμονα την μέγιστη αξιοποίηση του υφιστάμενου εξοπλισμού. Ειδικότερα, το νέο τεχνολογικό σχήμα θα περιλαμβάνει τις κάτωθι επιμέρους μονάδες :

1. Δεξαμενή συλλογής στραγγισμάτων. Η υπάρχουσα είναι επαρκής και παραμένει ως έχει. Θα γίνει τοποθέτηση νέων αντλιών στο αντλιοστάσιο της δεξαμενής Α.
2. Βιολογική βαθμίδα με τους 2 υπάρχοντες αντιδραστήρες SBR (υφιστάμενο έργο στο οποίο γίνονται ορισμένες επεμβάσεις – αλλαγή στον αερισμό και σε αντλίες). Ο αερισμός των δύο SBR θα αντικατασταθεί με διάχυση, η οποία είναι ενεργειακά



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ταμείο Συνοχής

Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον και
Αειφόρος Ανάπτυξη» 2014-2020



- οικονομικότερη του αερισμού με επιφανειακούς αντιδραστήρες, δεν ψύχει το περιεχόμενο των αντιδραστήρων τον χειμώνα και συντελεί στην επίτευξη καλύτερης «βιολογίας» στο ανάμεικτο υγρό.
3. Διύλιση με το εγκατεστημένο αυτοκαθαριζόμενο φίλτρο διύλισης τύπου τυμπάνου.
 4. Χημική κροκίδωση των επεξεργασμένων νερών (κροκίδωση με δοχεία ανάμειξης και καθιζητήρα συλλογής των χημικών λασπών). Υφιστάμενη μονάδα, παραμένουσα.
 5. Σύστημα διήθησης με μεμβράνες UF δυναμικότητας. Αυτό θα αποτελείται από την υπάρχουσα μονάδα με εμβαπτιζόμενες μεμβράνες (μετά από μικρές παρεμβάσεις) και συμπληρωματικά θα εγκατασταθεί νέα μονάδα υπερδιήθησης η οποία θα εργάζεται παράλληλα με την υπάρχουσα. Η νέα υπερδιήθηση θα είναι σε διάταξη side stream, εφαπτομενικής ροής (cross flow), αυλωτού τύπου, η οποία είναι κατάλληλη για νερά ποιότητας στραγγισμάτων και η οποία λειτουργεί με μεγάλες ταχύτητες διήθησης.
 6. Φίλτρα ενεργού άνθρακα. Η υφιστάμενη μονάδα φίλτρανσης με προσρόφηση σε στήλες - φίλτρα ενεργού άνθρακα, διατηρείται προκειμένου να λειτουργεί επικουρικά μετά τις μονάδες UF και πριν από την αντίστροφη όσμωση εφόσον κάτι τέτοιο θεωρηθεί χρήσιμο από τους λειτουργούς. Η μονάδα των φίλτρων ενεργού άνθρακα έχει την δυνατότητα παράκαμψης.
 7. Σύστημα διήθησης με μεμβράνες A/O δυναμικότητας 2 σταδίων. Για την περαιτέρω επεξεργασία των νερών με μεμβράνες, προτείνεται η αντίστροφη όσμωση 2 σταδίων η οποία σε σχέση με το σχήμα επεξεργασίας νανοδιήθησης ακολουθούμενης από αντίστροφη όσμωση εμφανίζει μικρότερη ενεργειακή κατανάλωση, συνολικά μικρότερη επιστροφή συμπυκνώματος στον ΧΥΤΑ και καλύτερη απομάκρυνση ρύπων όταν επεξεργάζεται απευθείας τα στραγγίδια (χωρίς να έχουν περάσει από βιολογικό στάδιο). Στο Παράρτημα παρατίθενται ποιοτικά οι λόγοι για τους οποίους η αντίστροφη όσμωση 2 σταδίων υπερτερεί (στην περίπτωση του Ανθεμούντα) του σχήματος NF + RO και δίδεται επίσης σε πίνακα, η εκτίμηση της λειτουργικής συμπεριφοράς των δύο σχημάτων, για διαφορετικές ποιότητες στραγγισμάτων.
 8. Δεξαμενή καθαρών από την υπερδιήθηση, από την οποία τροφοδοτείται η αντίστροφη όσμωση, ως επίσης δεξαμενή διηθήματος και συμπυκνώματος της αντίστροφης όσμωσης.
 9. Αγωγός διάθεσης των επεξεργασμένων στραγγισμάτων (διήθημα) στον επιφανειακό αποδέκτη.
 10. Δεξαμενή πάχυνσης ιλύος. Η υπάρχουσα κρίνεται επαρκής και προστίθεται μία διάταξη δοσομέτρησης κροκιδωτικού καθώς και κροκιδωτής (σωληνωτός μαϊάνδρος).
 11. Εγκαταστάσεις δοσομέτρησης πηγής φωσφόρου και πηγής άνθρακα (μεθανόλης).
 12. Σύστημα αυτοματισμών – μετρήσεων & τηλεελέγχου – τηλεχειρισμού της μονάδας.

Για την λειτουργία της εγκατάστασης με την νέα φιλοσοφία απαιτούνται ορισμένες αλλαγές στις υφιστάμενες δεξαμενές. Αυτές είναι:

- Δομικές επεμβάσεις / αλλαγή χρήσης της υπάρχουσας δεξαμενή επεξεργασμένων νερών των αντιδραστήρων. Η δεξαμενή χωρίζεται σε 2 επί μέρους δεξαμενές (Δεξαμενές νερών πριν και μετά την χημική κροκίδωση) καθώς και να διαμορφωθούν τα 2 αντλιοστάσια τροφοδοσίας των μονάδων UF.
- Αλλαγή στην χρήση της υπάρχουσας δεξαμενής καθαρών πριν από την χημική κροκίδωση η οποία μετατρέπεται σε δεξαμενή καθαρών μετά την UF.
- Αλλαγή χρήσης της υπάρχουσας δεξαμενής διηθήματος προς τα φίλτρα ενεργού άνθρακα σε δεξαμενή καθαρών μετά τα φίλτρα ενεργού άνθρακα.

Στην νέα εγκατάσταση δεν απαιτείται η διατήρηση της δεξαμενής χλωρίωσης γι' αυτό και καταργείται.

Τέλος, θα κατασκευαστεί ένα νέο συγκρότημα δεξαμενών αποτελούμενο από:

- Δεξαμενή εξισορρόπησης πριν από την RO (με A/Σ τροφοδοσίας της RO)



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ταμείο Συνοχής

Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον και
Αειφόρος Ανάπτυξη» 2014-2020



- Δεξαμενή συμπυκνώματος (με Α/Σ ανακυκλοφορίας του τελικού συμπυκνώματος RO προς τον ΧΥΤΑ)
- Δεξαμενή διηθήματος από όπου θα εκκινεί ο αγωγός διάθεσης στον επιφανειακό αποδέκτη

2.6 Λοιπά έργα υποδομής

Στα έργα αυτά περιλαμβάνεται η κατασκευή:

- **Περιμετρική Περίφραξη:** Στον ΧΥΤΑ Ανθεμόντα, περίφραξη θα τοποθετηθεί περιμετρικά του γηπέδου στα μέρη όπου αυτή δεν υφίστανται ή έχει καταστραφεί. Η περίφραξη θα κατασκευαστεί περιμετρικά στο μεγαλύτερο τμήμα των ορίων του γηπέδου και θα έχει συνολικό μήκος 1040m. Θα είναι όμοιου τύπου με την υφιστάμενη και θα αποτελείται από γαλβανισμένους σιδηροπασσάλους, διατομής σχήματος Γ (γωνιώδεις), 50x50x5 mm σε ύψος 2,50 m από το έδαφος οι οποίοι θα είναι πακτωμένοι σε βάση από σκυρόδεμα. Η βάση θα είναι βάθους 0,5 m και διατομής 0,40x0,40 m με το καθαρό ύψος των πασσάλων (πακτωμένο και ελεύθερο) να είναι 3,00 m. Οι πάσσαλοι θα είναι κατακόρυφοι μέχρι ύψους 2,0 m από το έδαφος, ενώ στα τελευταία 50 cm ύψους θα απολήγουν οι σιδηροπάσσαλοι υπό γωνία, με κλίση 30° προς την εξωτερική πλευρά της περίφραξης. Οι κεκκαμένες απολήξεις των σιδηροπασσάλων θα ενώνονται με ακανθωτό σύρμα. Το ακανθωτό σύρμα θα έχει πάχος 2,5 mm και θα τοποθετηθεί σε τρεις σειρές. Τόσο στο κατακόρυφο τμήμα κάθε πασσάλου όσο και στο κεκκαμένο θα ανοιχθούν οπές για να περάσει το σύρμα ενίσχυσης και το ακανθωτό σύρμα. Το σύρμα ενίσχυσης θα μπει σε τρεις σειρές, σε ίσες αποστάσεις. Θα χρησιμοποιηθεί δικτυωτό ρομβοειδές συρματοπλέγμα, με βρόγχους 5x5 cm για να εμποδίζεται η διέλευση τροκτικών. Η απόσταση μεταξύ των πασσάλων θα είναι 3,0 m, ενώ ανά 9,0 m θα τοποθετηθούν αντηρίδες από μορφοσίδηρο ίδιας διατομής με αυτήν των κατακόρυφων πασσάλων. Οι αντηρίδες θα είναι πακτωμένες σε βάση από σκυρόδεμα, διαστάσεων 0,4x0,4x0,5 m και θα ενωθούν με τους πασσάλους με ηλεκτροσυγκόλληση. Το σκυρόδεμα εξέχει 10cm από την επιφάνεια του εδάφους, σχηματίζοντας ένα περιμετρικό τοιχείο. Το τοιχείο, όπως και οι βάσεις πάκτωσης των σιδηροπασσάλων και των αντηρίδων τους θα κατασκευαστούν από σκυρόδεμα C16/20. Το τοιχείο θα είναι οπλισμένο με κύριο οπλισμό S500 και συνδετήρες τουλάχιστον S400. Όσον αφορά την κατασκευή της περίφραξης, αρχικά θα πακτωθούν οι πάσσαλοι. Στη συνέχεια, αφού τοποθετηθεί το συρματοπλέγμα, θα κατασκευαστεί το τοιχείο, στο οποίο θα πακτωθεί εκτός από τους πασσάλους και το συρματοπλέγμα. Στον ξυλότυπο του τοιχίου ανά 15m θα τοποθετείται φελιζόλ, για τη δημιουργία αρμών διαστολής. Με την κατασκευή επομένως του περιμετρικού τοιχίου, εκτός της παρεμπόδισης των εκσκαφών, επιτυγχάνεται και το σταθερότερο στήσιμο του συρματοπλέγματος.
- **Κτίριο Εξυπηρέτησης ΕΕΣ:** Από το κτίριο εξυπηρέτησης Ε.Ε.Σ. εξυπηρετείται η εγκατάσταση επεξεργασίας στραγγισμάτων. Οι εσωτερικές διαστάσεις του χώρου εξυπηρέτησης Ε.Ε.Σ είναι 13,10m x 5,50m. Η εξωτερική τοιχοποιία έχει πάχος 0,25m. Το εσωτερικό ύψος του είναι 3,00 m. Το κτίριο Εξυπηρέτησης της Ε.Ε.Σ. θα αποτελείται από τον χώρο των αντλιών δοσομέτρησης θρεπτικών και από τον χώρο των φυσητήρων. Ο φέρων οργανισμός του κτιρίου θα κατασκευαστεί από οπλισμένο σκυρόδεμα, οι τοιχοποιίες θα είναι οπτοπλινθοδομές επιχρισμένες. Η πλάκα δαπέδου θα κατασκευαστεί από οπλισμένο σκυρόδεμα ενισχυμένη από πλέγμα. Το κτίριο θα έχει επίπεδο μη βατό δώμα με στηθαίο ύψους 0,40 m περιμετρικά. Στις γενικές εκσκαφές, που θα εκτελεστούν για την έδραση των θεμελίων, συμπεριλαμβάνονται και οι πάσης φύσης εκσκαφές για τη διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου. Οι επιχώσεις γύρω και επί της θεμελίωσης θα γίνουν σε στρώσεις πάχους 30 cm και θα καταβρέχονται και συμπιέζονται με δονητικές πλάκες, με την τελευταία επίστρωση πάχους 30 cm να γίνεται από αμμοχάλικο. Μετά την εκσκαφή και για την εξυγίανση του εδάφους θα



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ταμείο Συνοχής

Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον και
Αειφόρος Ανάπτυξη» 2014-2020



τοποθετηθεί στρώση θραυστού υλικού λατομείου πάχους 30cm. Τα επιχρίσματα όλων των εξωτερικών επιφανειών θα χρωματιστούν με κατάλληλα πλαστικά χρώματα, ώστε να ανταποκρίνονται στον προορισμό τους (αδιάβροχα, άφλεκτα, ανθεκτικά). Κάθε χώρος έχει ξεχωριστή είσοδο στην πρόσοψη του κτιρίου. Οι πόρτες εισόδου θα είναι μεταλλικές, πυράντοχες, με περσίδες αερισμού κατάλληλου ελεύθερου περάσματος. Τα παράθυρα σε όλους τους χώρους του κτιρίου θα είναι μεταλλικά. Τα δάπεδα του κτιρίου θα είναι βιομηχανικά. Τα φέροντα δομικά στοιχεία, καθώς και τα στοιχεία του περιβλήματος των πυροδιαμερισμάτων (τοίχοι, πατώματα, πόρτες κ.λ.π.), θα έχουν δείκτη πυραντίστασης μεγαλύτερο από 90 min. Το Κτίριο Εξυπηρέτησης Ε.Ε.Σ είναι μη θερμαινόμενο και δεν απαιτείται η περιμετρική θερμομόνωση του. Θερμομόνωση θα τοποθετηθεί μόνο στο δώμα.

- **Πλάκες Έδρασης Εξοπλισμού:** Θα κατασκευαστούν τρεις πλάκες (βάσεις έδρασης) πάχους 20 εκ στις οποίες θα εδραστούν η μονάδα Ultrafiltration, η μονάδα ανίστροφης ώσμωσης και ο οικίσκος του υποσταθμού. Οι πλάκες αυτές θα κατασκευαστούν από οπλισμένο σκυρόδεμα C16/20 και θα τοποθετηθεί οπλισμός S500, Φ12/15 πάνω και κάτω.

2.7 Έργα ΗΜ

2.7.1 Εγκατάσταση ύδρευσης

Υφιστάμενο Δίκτυο Ύδρευσης

Στην μονάδα υπάρχει υφιστάμενο δίκτυο ύδρευσης το οποίο διακλαδίζεται κατάλληλα και τροφοδοτεί όλες τις υφιστάμενες εγκαταστάσεις στην περιοχή εισόδου, δηλαδή το κτίριο διοίκησης και το φυλάκιο εισόδου.

Το δίκτυο οδεύει εσωτερικά της μονάδας υπογείως με αγωγό από πολυαιθυλένιο 3^{ης} γενιάς αντοχής σε 8bar. Από το δίκτυο τροφοδοτούνται:

- Η έκπλυση τροχών
- Το φυλάκιο εισόδου
- Το κτίριο Διοίκησης
- Το συνεργείο οχημάτων
- Η περιοχή της ΕΕΣ

Οι ανάγκες σε πόσιμο νερό καλύπτονται από δοχεία PET 20lt στους χώρους παρουσίας προσωπικού. Η τροφοδοσία του δικτύου ύδρευσης γίνεται από δεξαμενή νερού χωρητικότητας 100m³, εκ των οποίων διαθέσιμα για ύδρευση είναι τα 40m³, δια μέσω πιεστικού. Το ίδιο πιεστικό χρησιμοποιείται και για την τροφοδοσία του δικτύου άρδευσης.

Τα έργα που περιγράφονται στην παρούσα μελέτη για την αναβάθμιση του ΧΥΤΑ δεν απαιτούν τροποποιήσεις και προσθήκες στο υφιστάμενο δίκτυο ύδρευσης.

Υφιστάμενη Εγκατάσταση Αποχέτευσης

Στην μονάδα υπάρχει υφιστάμενο δίκτυο αποχέτευσης το οποίο συλλέγει τα παραγόμενα λύματα από τα επιμέρους κτίρια και εγκαταστάσεις και τα οδηγεί βαρυτικά στο αντλιοστάσιο ανύψωσης λυμάτων του ΧΥΤΑ από όπου τα λύματα διοχετεύονται από κοινού με τα στραγγίσματα στην εγκατάσταση επεξεργασίας του ΧΥΤΑ.

Το δίκτυο οδεύει υπογείως με αγωγό από PVC Φ100.

Στο δίκτυο αποχέτευσης συνδέονται

- Η έκπλυση τροχών
- Το φυλάκιο εισόδου
- Το κτίριο Διοίκησης



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ταμείο Συνοχής

Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον και
Αειφόρος Ανάπτυξη» 2014-2020



- Το συνεργείο οχημάτων

Τα έργα που περιγράφονται στην παρούσα μελέτη για την αναβάθμιση του ΧΥΤΑ δεν απαιτούν τροποποιήσεις και προσθήκες στο υφιστάμενο δίκτυο αποχέτευσης

2.7.2 Εγκατάσταση πυροπροστασίας

φιστάμενο Μόνιμο Υδροδοτικό Δίκτυο Πυρόσβεσης

Στην μονάδα υπάρχει μόνιμο υδροδοτικό δίκτυο πυρόσβεσης, το οποίο τροφοδοτείται από τη δεξαμενή νερού μέσω πυροσβεστικού συγκροτήματος.

Το πυροσβεστικό δίκτυο είναι κατασκευασμένο από υπόγειο σωλήνα από HDPE 3^{ης} γενιάς διαμέτρου 110mm, το οποίο διακλαδίζεται εκατέρωθεν της λεκάνης τροφοδοτώντας συνολικά 12 πυροσβεστικές φωλιές. Παράλληλα τροφοδοτεί πυροσβεστικές φωλιές στην περιοχή των κτιριακών έργων καλύπτοντας επαρκώς τα κτήρια και τις εγκαταστάσεις.

Η δεξαμενή νερού έχει ωφέλιμη χωρητικότητα 60m³ σε νερό αποκλειστικά για τις ανάγκες πυρόσβεσης. Το πυροσβεστικό συγκρότημα αποτελείται από 1 ηλεκτροκίνητη αντλία της εταιρίας FORAS μοντέλο MN 50-250B ικανό για τροφοδοσία 760lt/min σε πίεση 75mΣΥ, σύμφωνα με τα αναγραφόμενα χαρακτηριστικά και τις αποδόσεις του κατασκευαστή.

Το υφιστάμενο δίκτυο είναι ικανό να τροφοδοτήσει συγχρόνως τις 2 ακραίες πυροσβεστικές φωλιές του δικτύου για χρόνο τουλάχιστον 30 λεπτών (δίκτυο κατηγορίας II). Η πίεση διατηρείται με 1 ηλεκτροκίνητη αντλία διαφυγών παροχής 2m³/h σε πίεση 58mΣΥ. Το πυροσβεστικό συγκρότημα δεν συνοδεύεται από πετρελαιοκίνητη εφεδρική αντλία καθώς η αδιάλειπτη λειτουργία του εξασφαλίζεται από τροφοδοσία του με εφεδρική ηλεκτρική ενέργεια εφεδρική από το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος της μονάδας.

Η τροφοδοσία του δικτύου γίνεται από δεξαμενή νερού χωρητικότητας 100m³, εκ των οποίων τα 60m³ για αποκλειστική χρήση πυρόσβεσης.

Υφιστάμενα Λοιπά Μέσα Πυροπροστασίας

Η εγκατάσταση πυροπροστασίας αποτελείται επιπλέον από πυροσβεστικού σταθμούς με ειδικά πυροσβεστικά εργαλεία τοποθετημένους στα παρακάτω σημεία:

- 1 σταθμός εξωτερικά του κτιρίου διοίκησης
- 1 σταθμός εξωτερικά του κτιρίου του συνεργείου
- 1 σταθμός εξωτερικά του κτιρίου της ΕΕΣ.

Επιπλέον εντός των κτιρίων έχει τοποθετηθεί ο απαιτούμενος αριθμός φορητών πυροσβεστήρων.

Στο ΧΥΤΑ έχει διαμορφωθεί αντιπυρική ζώνη περιμετρικά των έργων πλάτους 8m.

Επέκταση Δικτύου Πυρόσβεσης

Για την ασφαλέστερη λειτουργία του έργου και όπως προβλέπεται από τους ισχύοντες κανονισμούς, θα γίνει επαύξηση της πυροπροστασίας του έργου και συγκεκριμένα θα γίνει επέκταση του μόνιμου υδροδοτικού δικτύου πυρόσβεσης ώστε αυτό να καλύψει και τα νέα έργα που περιλαμβάνει η επέκταση του ΧΥΤΑ. Για τον σκοπό αυτό θα τοποθετηθούν 15 νέες πυροσβεστικές φωλιές εκατέρωθεν τις νέας λεκάνης (επέκτασης) οι οποίες θα τροφοδοτηθούν από τους υφιστάμενους κλάδους με επέκταση των αγωγών τροφοδοσίας. Επιπλέον καθώς η παλιά όδευση διαφοροποιείται, από κάθε υφιστάμενο κλάδο θα καταργηθούν οι 2 ακραίες πυροσβεστικές φωλιές. Δεδομένου ότι δεν διαφοροποιείται ο αριθμός των κλάδων, και αντίστοιχα ο αριθμός των πυροσβεστικών φωλιών, που απαιτείται να τροφοδοτηθούν συγχρόνως δεν μεταβάλλεται σε σχέση με την υφιστάμενη κατάσταση, η απαιτούμενη παροχή του πυροσβεστικού συγκροτήματος και η απαιτούμενη ποσότητα νερού στη δεξαμενή πυρόσβεσης. Επιπλέον, καθώς η υψομετρική θέση των νέων πυροσβεστικών φωλιών είναι



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ταμείο Συνοχής

Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον και
Αειφόρος Ανάπτυξη» 2014-2020



χαμηλότερη από τις υφιστάμενες, δεν προκύπτει απαίτηση αύξησης της πίεσης του πυροσβεστικού συγκροτήματος.

Ως εκ τούτου τόσο το υφιστάμενο πυροσβεστικό συγκρότημα όσο και η δεξαμενή νερού κρίνονται επαρκή για την τροφοδοσία της επέκτασης του πυροσβεστικού δικτύου.

2.7.3 Δίκτυο Ηλεκτροδότησης

Στο ΧΥΤΑ υπάρχει ηλεκτρολογική εγκατάσταση για τη λειτουργία και τροφοδοσία του υφιστάμενου εξοπλισμού. Η σύνδεση του ΧΥΤΑ γίνεται στο δίκτυο Χαμηλής Τάσης, καθώς το στο δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας που έρχεται στην είσοδο του ΧΥΤΑ υπό Μέση τάση υπάρχει μετασχηματιστής επί στύλου με κατηγορία παροχής Νο7.

Υφιστάμενη διανομή

Στον Χ.Υ.Τ.Α. γίνεται τροφοδότηση των υφιστάμενων εγκαταστάσεων από το δίκτυο χαμηλής Τάσης του ΔΕΔΗΕ με κατηγορία παροχής Νο7 από το δίκτυο Μέσης Τάσης με τοπική υποβάθμιση της τάσης στα 380V με μετασχηματιστή επί στύλου.

Η διανομή ξεκινάει την είσοδο του γηπέδου όπου βρίσκεται ο μετασχηματιστής τάσης και ο μετρητής ενέργειας του ΧΥΤΑ.

Το δίκτυο χαμηλής οδεύει υπογείως μέχρι το κτίριο εξυπηρέτησης ΕΕΣ και συγκεκριμένα στο χώρο όπου βρίσκεται ο Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ) του ΧΥΤΑ.

Το καλώδιο τροφοδοσίας, σύμφωνα με τη μελέτη εφαρμογής είναι αγωγοί ΝΥΥ διατομής 6x70mm² για τις φάσεις+1x70mm² για τον ουδέτερο, ενώ 2 ίδιοι αγωγοί 70mm² χρησιμοποιούνται για τη γείωση του ΓΠΧΤ.

Ο Γενικός πίνακας έχει γενική ασφάλεια-αυτόματο διακόπτη 320 A, με πιθανή μέγιστη ένταση 317 A ανά φάση, με μέγιστη ταυτοχρονισμένη ισχύ τα 175kVA.

Από τον Γενικό πίνακα χαμηλής τάσης της μονάδας γίνεται η τροφοδοσία όλων των πινάκων και υποπινάκων της εγκατάστασης.

Συγκεκριμένα από τον γενικό πίνακα τροφοδοτούνται:

- ο πίνακας Η.Π-1 του κτιρίου διοίκησης με μέγιστη ετεροχρονισμένη ισχύ 18,5kVA, με παροχικό καλώδιο ΝΥΥ διατομής 5X10mm² και ασφάλεια πίνακα 3X50A.
- ο πίνακας Η.Π-2 του φυλακίου εισόδου με μέγιστη ετεροχρονισμένη ισχύ 9kVA με παροχικό καλώδιο ΝΥΥ διατομής 5X6mm² και ασφάλεια πίνακα 3X25A.
- ο πίνακας Η.Π-3 του συνεργείου οχημάτων με μέγιστη ετεροχρονισμένη ισχύ 23kVA με παροχικό καλώδιο ΝΥΥ διατομής 5X16mm² και ασφάλεια πίνακα 3X50A.
- ο πίνακας Η.Π-4 του αντλιοστασίου της δεξαμενής νερού με μέγιστη ετεροχρονισμένη ισχύ 31,5kVA με παροχικό καλώδιο ΝΥΥ διατομής 3X35+16mm² και ασφάλεια πίνακα 3X63A.
- ο πίνακας Η.Π-5 του πυρσού καύσης με μέγιστη ετεροχρονισμένη ισχύ 15,7kVA με παροχικό καλώδιο ΝΥΥ διατομής 5X10mm² και ασφάλεια πίνακα 3X35A.
- ο πίνακας Η.Π-6 της δεξαμενής βροχοστραγγισμάτων με μέγιστη ετεροχρονισμένη ισχύ 13,6kVA με παροχικό καλώδιο ΝΥΥ διατομής 3X70+35mm² και ασφάλεια πίνακα 3X35A.

Από τον Γενικό πίνακα χαμηλής τάσης τροφοδοτείται το σύνολο των καταναλώσεων της εγκατάστασης επεξεργασίας στραγγισμάτων του ΧΥΤΑ. Επιπλέον από τον πίνακα ΓΠΧΤ τροφοδοτείται ράγα φορτίων ανάγκης για την τροφοδοσία εξωτερικού φωτισμού και συγκεκριμένα 2 γραμμών οδοφωτισμού συνολικής ισχύος 4kW, καθώς η τρίτη γραμμή οδοφωτισμού ισχύος 2kW τροφοδοτείται από τα κανονικά φορτία του ΓΠΧΤ.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ταμείο Συνοχής

Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον και
Αειφόρος Ανάπτυξη» 2014-2020



Γείωση

Η γείωση του γενικού πίνακα χαμηλής τάσης και κατά επέκταση της ηλεκτρολογικής διανομής της μονάδας γίνεται με τρίγωνο γείωσης τοποθετημένο δίπλα στο κτίριο εξυπηρέτησης της ΕΕΣ με τιμή αντίστασης 2Ω σύμφωνα με τη μελέτη εφαρμογής του ΧΥΤΑ. Ένα δεύτερο τρίγωνο γείωσης έχει τοποθετηθεί για τη γείωση του Ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους. Ο αγωγός γείωσης έχει διατομή $2 \times 70 \text{mm}^2$, όσο δηλαδή και ο αγωγός της φάσης του παροχικού καλωδίου.

Νέα Ηλεκτρολογική Εγκατάσταση

Από τον υπολογισμό της ταυτοχρονισμένης απαίτησης ισχύος, λόγω των προσθηκών στον εξοπλισμό, υπάρχει απαίτηση για ισχύ περί τα 302kVA. Για την κάλυψη των απαιτήσεων σε ηλεκτρική ενέργεια τόσο για λόγους λειτουργικούς όσο και για λόγους οικονομικούς θα πρέπει να δοθεί παροχή σύνδεσης απευθείας από το δίκτυο Μέσης Τάσης.

Για το σκοπό αυτό θα τοποθετηθεί ιδιωτικός προκατασκευασμένος οικίσκος (κίосκι) υποσταθμού για την υποβάθμιση της τάσης από 20kV σε 400V, εντός του χώρου του ΧΥΤΑ, ενώ θα ζητηθεί σύνδεση με παροχή μέσης τάσης.

Η παροχή θα είναι τύπου Α1 με εναέρια παροχή μέχρι τα όρια του γηπέδου του Χ.Υ.Τ.Α., στο σημείο που δίνεται στο σχετικό σχέδιο, με μέτρηση και διακοπτικές διατάξεις επί στύλου, και εναέρια σύνδεση μέχρι την περιοχή της εισόδου του Χ.Υ.Τ.Α. όπου θα γίνει η εγκατάσταση του προκατασκευασμένου οικίσκου του υποσταθμού, ενώ μέχρι τον στύλο της Δ.Ε.Η θα οδηγηθεί καλώδιο χαλκού 25mm^2 για γείωση.

Σημειώνεται ότι η ακριβής θέση παροχής μέσης τάσης θα οριστεί από την ΔΕΗ.

Το κίосκι (υποσταθμός) θα αποτελείται από 3 διακριτούς χώρους:

- Χώρος πεδίων μέσης Τάσης
- Χώρος Μετασχηματιστή
- Χώρος Πεδίου Χαμηλής Τάσης και ερμάριο πυκνωτών διόρθωσης συνημίτονου

Από το πεδίο Χαμηλής τάσης θα γίνει η τροφοδοσία του υφιστάμενου Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης, που βρίσκεται στο κτίριο της ΕΕΣ, από όπου γίνεται η τροφοδοσία όλων των καταναλώσεων.

Επιπλέον για την τροφοδοσία των νέων εγκαταστάσεων που θα γίνουν στο ΧΥΤΑ προβλέπεται για την αναβάθμιση της λειτουργίας τους είναι:

- Νέα παροχή από τον ΓΠΧΤ και νέος πίνακας ΗΠ-7 του νέου κτιρίου εξυπηρέτησης εγκαταστάσεων επεξεργασίας στραγγισμάτων (ΕΕΣ).
- Νέα παροχή από τον Γενικό Πίνακα για την τροφοδότηση της νέας μονάδας υπερδιήθησης UF (πίνακας ΗΠ-8, εξοπλισμός του container της U.F).
- Νέα παροχή από τον Γενικό πίνακα για την τροφοδότηση μονάδας αντίστροφης όσμωσης R.O (πίνακας ΗΠ-9, εξοπλισμός του container της R.O)
- Τοποθέτηση και τροφοδοσία νέου πίλλαρ φωτισμού (πίνακας ΗΠ-10) για την τροφοδοσία 2 νέων γραμμών οδοφωτισμού κατά μήκος της επέκτασης της εσωτερικής οδού του ΧΥΤΑ και νέα παροχή από τον ΓΠΧΤ.
- Αύξηση της διατομής, νέα όδευση αγωγού τροφοδοσίας και αντικατάσταση του πίνακα ΗΠ-6 της δεξαμενής στραγγισμάτων, λόγω αλλαγής της αρχικής όδευσης και αύξησης της απαιτούμενης ισχύος στον πίνακα.
- Τοποθέτηση 4 νέων τριγώνων γείωσης, ένα στη θέση του μετρητή ηλεκτρικής ενέργειας (παροχή Μ.Τ), ένα για τη γείωση του Μετασχηματιστή, ένα για τη γείωση του Πεδίου χαμηλής Τάσης και ένα για τη γείωση του πίλλαρ φωτισμού.
- Τοποθέτηση πεδίου πυκνωτών για τη διόρθωση του συντελεστή ισχύος $\cos\phi$ του πεδίου Χαμηλής Τάσης εντός του προκατασκευασμένου οικίσκου.
- Τροποποιήσεις του υφιστάμενων παροχών του ΓΠΧΤ, λόγω κατάργησης εξοπλισμού και λόγω επαύξησης ισχύος.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ταμείο Συνοχής

Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον και
Αειφόρος Ανάπτυξη» 2014-2020



Εγκατάσταση Μέσης Τάσης

Η απαιτούμενη ισχύς παροχής μέσης Τάσης υπολογίστηκε στα 302 kVA. Η τροφοδοσία θα γίνει από το δίκτυο Μέσης Τάσης με τοπικό ιδιωτικό Υποσταθμό για την υποβίβαση της τάσης τοποθετημένο σε μεταλλικό προκατασκευασμένο κίосκι.

Ο υποσταθμός θα στεγαστεί στην περιοχή της εισόδου του ΧΥΤΑ, σύμφωνα με τα σχέδια. Η ηλεκτροδότηση του συγκροτήματος θα γίνεται από το δίκτυο μέσης τάσης της ΔΕΗ.

Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος

Για την παροχή εφεδρικής ηλεκτρικής ενέργειας σε περίπτωση διακοπής της παροχής του ΔΕΔΗΕ, υπάρχει εγκατεστημένο ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος συνεχούς ισχύος 110kVA.

Το Η/Ζ βρίσκεται σε ξεχωριστό χώρο στο κτίριο της ΕΕΣ και φέρει πίνακα μεταγωγής με μανδάλωση από δίκτυο σε Η/Ζ.

Εγκαταστάσεις Χαμηλής Τάσης

- Για την τροφοδοσία της επέκτασης του δικτύου οδοφωτισμού θα τοποθετηθεί ηλεκτρικός πίνακας (ΗΠ-10Α) 2 γραμμών εντός μεταλλικού πύλλαρ, στο μισό περίπου του μήκους του νέου δικτύου.
- Για την τροφοδοσία της νέας μονάδας υπερδιήθησης θα δοθεί από τον Γενικό πίνακα του ΧΥΤΑ παροχή προς τον ηλεκτρικό πίνακα διανομής (ΥΔ.Π) εντός του container εξοπλισμού της μονάδας υπερδιήθησης.
- Για την τροφοδοσία της μονάδας αντίστροφης όσμωσης θα δοθεί από τον Γενικό πίνακα του ΧΥΤΑ παροχή προς τον ηλεκτρικό πίνακα διανομής (ΗΠ-9Α) εντός του container εξοπλισμού της αντίστροφης όσμωσης.
- Από τον Γενικό πίνακα θα δοθούν νέες γραμμές για την τροφοδοσία του επιμέρους καινούργιου εξοπλισμού που προβλέπεται να τοποθετηθεί στην εγκατάσταση επεξεργασίας. Αντίστοιχα προβλέπεται η κατάργηση ορισμένων μηχανημάτων καθώς και της αντίστοιχης τροφοδοσίας και αυτοματισμού τους
- Καθώς η υφιστάμενη διαδρομή που ακολουθεί ο αγωγός τροφοδοσίας του πίνακα ΗΠ-6 της δεξαμενής στραγγισμάτων αλλάζει με τα νέα έργα αναβάθμισης του ΧΥΤΑ που προβλέπονται στην παρούσα οριστική μελέτη, αντίστοιχα τροποποιείται και η όδευση του αγωγού.
- Λόγω της αύξησης της απαιτούμενης ισχύος, το παρωχικό καλώδιο από το Πεδίο Χαμηλής Τάσης του Υποσταθμού έως τον ΓΠΧΤ θα είναι $4 \times J1VV-R 3 \times 70mm^2 + 35mm^2 + 4 J1VV-R 1 \times 35mm^2$
- Για την ενίσχυση της γείωσης θα απαιτηθεί τρίγωνο γείωσης στη θέση του Πεδίου Χαμηλής τάσης του υποσταθμού. Το οποίο θα συνδεθεί παράλληλα με το υφιστάμενο τρίγωνο γείωσης με αγωγούς $3 \times 70mm^2$. Ένα ίδιο τρίγωνο γείωσης θα τοποθετηθεί και για τη γείωση του πίνακα του πύλλαρ φωτισμού.
- Στο πεδίο χαμηλής τάσης εντός του οικίσκου του υποσταθμού θα τοποθετηθεί συστοιχία πυκνωτών κεντρικής αντιστάθμισης των εγκαταστάσεων του ΧΥΤΑ ώστε η εγκατάσταση να λειτουργεί με $\cos\phi \geq 0.92$. Για την βελτίωση του συντελεστή ισχύος ($\cos\phi$) θα εγκατασταθεί συστοιχία πυκνωτών με αυτόματη ζεύξη των πυκνωτών, διαμέσου ηλεκτρονικού ρυθμιστή συντελεστή ισχύος. Οι πυκνωτές και το σύστημα αυτοματισμού θα τοποθετηθούν μέσα σ' ένα τυποποιημένο ερμάριο, διαστάσεων περίπου 1000x900x400mm (ύψος x πλάτος x βάθος).

Ηλεκτρολογική Εγκατάσταση Νέου Κτιρίου ΕΕΣ

Για το νέο κτίριο εξυπηρέτησης εγκατάστασης επεξεργασίας στραγγισμάτων, θα γίνει ηλεκτρολογική εγκατάσταση και συγκεκριμένα

- Τροφοδοσία των δοσομετρικών αντλιών με όδευση αγωγών σε σχάρα



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ταμείο Συνοχής

Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον και
Αειφόρος Ανάπτυξη» 2014-2020



- Τροφοδοσία των φυσητήρων με όδευση αγωγών σε σχάρα
- Εσωτερικός φωτισμός με στεγανά φωτιστικά IP40, με δύο γραμμικούς λαμπτήρες φθορισμού ισχύος 36W.
- Ένας στεγανός ρευματοδότης 1Φ και 3Φ σε κάθε χώρο.
- Θεμελιακή γείωση με ταινία 40x4mm χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη στους πεδιλοδοκούς του κτιρίου
- Σύστημα αντικεραυνικής προστασίας με συλλεκτήριο αγωγό και ακίδα franklin
- Περιμετρική γείωση με ταινία 40x4mm χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη, σε απόσταση 1m από το κτίριο για προστασία από βηματική τάση.

2.7.4 Εγκατάσταση Εξωτερικού Φωτισμού

Ο εξωτερικός φωτισμός είναι απαραίτητος για λόγους ασφαλείας και κυκλοφορίας κατά την λειτουργία των εγκαταστάσεων κατά τις βραδινές ώρες.

Υφιστάμενη Εγκατάσταση

Στον ΧΥΤΑ υπάρχει εγκατεστημένο δίκτυο εξωτερικού φωτισμού αποτελούμενο από σιδηροιστούς ύψους 9m και φωτιστικό σώμα με λαμπτήρα ατμών υψηλής πίεσης νατρίου ισχύος 250W. Το δίκτυο αναπτύσσεται στην περιοχή των κτιριακών έργων και ακολουθεί την εσωτερική οδό του ΧΥΤΑ. Η τροφοδοσία του δικτύου γίνεται από τον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης από όπου αναχωρούν 3 γραμμές φωτισμού η γραμμές Γ11, Γ12, και Γ13 για την τροφοδοσία 8,9 και 7 φωτιστικών σωμάτων αντίστοιχα. Η γραμμή Γ11 τροφοδοτείται από ζυγό του ΓΠΧΤ φορτίων ανάγκης ενώ οι γραμμές Γ12 και Γ13 από ζυγό κανονικών φορτίων (εκτός Η/Ζ) με τηλεχειριζόμενο διακόπτη απομόνωσης από το Η/Ζ. Η λειτουργία του φωτισμού είναι αυτόματη από το σύστημα τηλεελέγχου της μονάδας Το υφιστάμενο δίκτυο αποτυπώνεται στο σχέδιο διανομής ισχυρών ρευμάτων.

Επέκταση Δικτύου Εξωτερικού Φωτισμού

Λόγω της επέκτασης της εσωτερικής οδού για πρόσβαση στη νέα λεκάνη του ΧΥΤΑ, θα απαιτηθεί επέκταση και του υφιστάμενου δικτύου εξωτερικού φωτισμού. Η επέκταση του δικτύου φωτισμού θα γίνει με ιστούς φωτισμού ύψους 6m και φωτιστικό σώμα με λαμπτήρα ατμών νατρίου υψηλής πίεσης ισχύος 150W. Οι νέοι ιστοί θα τοποθετηθούν σε απόσταση μεταξύ τους περίπου 25m.

Σημειώνεται ότι η επιλογή τοποθέτησης ιστών ανά 25m γίνεται για καλύτερη ομοιομορφία του φωτισμού, ενώ το ύψος του ιστού εμπειρικά λαμβάνεται ίσο με το πλάτος του οδοστρώματος οπότε και δεν χρειάζεται να είναι μεγαλύτερο από 6m.

Επιπλέον και καθώς τμήμα του υφιστάμενου δικτύου οδοφωτισμού ακολουθεί καταργούμενη οδό, το τμήμα του υφιστάμενου δικτύου από κοινού με τους 6 ακραίους ιστούς καταργείται και η εν λόγω εργασία αποξήλωσης και απομάκρυνσης των ιστών συμπεριλαμβάνεται στις εργασίες της παρούσας χωρίς ιδιαίτερη αμοιβή.

Λόγω σημαντικής απόστασης των ιστών από τον Γενικό Πίνακα διανομής, η τροφοδοσία τους θα γίνει ηλεκτρικό πίνακα που θα τοποθετηθεί εντός μεταλλικού κιβωτίου (πίλλαρ) κεντροβαρικά στην νέα ασφάλτινη οδό.

Το πίλλαρ φωτισμού (ΠΦ.Π) θα τροφοδοτηθεί από τον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης και συγκεκριμένα από το ζυγό φορτίων ανάγκης από όπου τροφοδοτείται και οι γραμμές οδοφωτισμού Γ12 και Γ13 με μία νέα αναχώρηση που θα κατασκευαστεί στο ζυγό με προσθήκη διακόπτη φορτίου 3Χ40Α και ασφάλειας 3Χ35Α.

Για την γείωση των νέων ιστών θα γίνει επέκταση του χαλκού γείωσης του υφιστάμενου δικτύου και τοποθέτηση πασσάλου γείωσης του χάλκινου αγωγού στο τέλος του, ενώ ο αγωγός γυμνού χαλκού θα γειωθεί και στην γείωση του πίνακα του πίλλαρ.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ταμείο Συνοχής

Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον και
Αειφόρος Ανάπτυξη» 2014-2020



Το πύλλαρ φωτισμού (ΠΦ.Π) τοποθετείται σε σημείο περίπου στη μέση του νέου δικτύου οδοφωτισμού ώστε να τροφοδοτήσει εκατέρωθεν του 2 νέες γραμμές οδοφωτισμού τις Γ21 και Γ22 με 11 ιστούς οδοφωτισμού έκαστη.

2.7.5 Ασθενή Ρεύματα

Σε αυτήν την παράγραφο περιγράφονται οι υφιστάμενες εγκαταστάσεις τηλεπικοινωνίας, αυτοματισμού και τηλεελέγχου των εγκαταστάσεων, καθώς και οι απαραίτητες διατάξεις που θα εγκατασταθούν για την βελτίωση/ αναβάθμιση της λειτουργίας του ΧΥΤΑ.

Υφιστάμενη Εγκατάσταση

➤ Τηλεφωνικό Δίκτυο

Στον ΧΥΤΑ δεν υπάρχει ενσύρματη τηλεφωνική σύνδεση με δίκτυο τηλεφωνίας ΓΙΑ την πραγματοποίηση εξωτερικών κλήσεων λόγω της απομακρυσμένης θέσης του ΧΥΤΑ. Υπάρχει δορυφορική τηλεφωνική σύνδεση περιορισμένης ωστόσο αποτελεσματικότητας. Για εσωτερικές κλήσεις, σύμφωνα με τη μελέτη εφαρμογή της κατασκευής του ΧΥΤΑ, υπάρχει τηλεφωνική σύνδεση με τηλεφώνά στο κτίριο διοίκησης στο φυλάκιο εισόδου στο κτίριο ΕΕΣ και στο κτίριο του συνεργείου.

➤ Δίκτυο Αυτοματισμών-Τηλεελέγχου

Στην εγκατάσταση υπάρχει διάταξη για την αυτοματοποιημένη λειτουργία της εγκατάστασης καθαρισμού των στραγγισμάτων και των επιμέρους διατάξεων αποτελούμενη από PLC και επιμέρους τηλεχειριζόμενους διακόπτες καθώς και κεντρικό υπολογιστή με λογισμικό τηλεελέγχου (SCADA) από όπου γίνεται ο κεντρικός έλεγχος των επιμέρους διατάξεων.

Συγκεκριμένα υπάρχουν οι παρακάτω τοπικοί σταθμοί:

- Τοπικός σταθμός PLC-1, στο κτίριο ΕΕΣ για τον έλεγχο των επιμέρους διατάξεων της εγκατάστασης επεξεργασίας στραγγισμάτων και του εξωτερικού φωτισμού
- Τοπικός σταθμός PLC-2, στην θέση του πυρσού καύσης για τον έλεγχο της λειτουργίας του
- Τοπικός σταθμός PLC-3, στην θέση της δεξαμενής στραγγισμάτων για τον έλεγχο της λειτουργίας των αντλιών μεταφοράς στραγγισμάτων στην ΕΕΣ.

Οι τοπικοί σταθμοί επικοινωνούν ενσύρματα με τον κεντρικό σταθμό ελέγχου (ο σταθμός 3 ασύρματα μέσω του σταθμού 1) ώστε να ελέγχονται από εκεί το σύνολο των σημάτων.

Ο κεντρικός σταθμός ελέγχου αποτελείται από τον ηλεκτρονικό υπολογιστή με τα περιφερειακά του και το λογισμικό τηλεελέγχου. Σε αυτόν συνδέεται και ο υπολογιστής του ζυγηστηρίου του φυλακίου.

Νέα Εγκατάσταση

Για την αναβάθμιση του ΧΥΤΑ προβλέπεται οι παρακάτω νέες εγκαταστάσεις για την εξυπηρέτηση του επιμέρους εξοπλισμού αλλά και της εύρυθμης λειτουργίας του ΧΥΤΑ.

➤ Διασύνδεση Μονάδας Αντίστροφης Όσμωσης

Ο μονάδα αντίστροφη όσμωσης φέρει δικό της πίνακα διανομής και control αυτόματου ελέγχου με τοπικό PLC. Το PLC της μονάδας αντίστροφης όσμωσης θα διασυνδεθεί στο SCADA του υφιστάμενου κεντρικού σταθμού ελέγχου στο κτίριο διοίκησης ώστε να γίνεται η εποπτεία και ο τηλεχειρισμός της μονάδας από τον Η/Υ του κέντρου ελέγχου.

➤ Διασύνδεση Μονάδας UF

Ο μονάδα UF φέρει δικό της πίνακα διανομής και control αυτόματου ελέγχου με τοπικό PLC. Σήματα από το PLC της μονάδας UF θα μεταφερθούν στο PLC του υφιστάμενου κεντρικού

σταθμού ελέγχου στο κτίριο διοίκησης ώστε να γίνεται η εποπτεία και ο τηλεχειρισμός της μονάδας από τον Η/Υ του κέντρου ελέγχου.

Τα σήματα που μεταφέρονται είναι σήματα σφάλματος του επιμέρους εξοπλισμού, ενώ από τον Η/Υ θα μπορεί να γίνει έναυση της λειτουργίας της μονάδας.

➤ Πίλλαρ Οδοφωτισμού

Το πίλλαρ που θα τοποθετηθεί για την τροφοδοσία των νέων ιστών οδοφωτισμού, στην γραμμή τροφοδοσίας των γραμμών του έχει τηλεχειριζόμενο διακόπτη τριπολικό.

Η ενεργοποίηση του ρελέ γίνεται με σήμα που δίνεται από το PLC-1 του σταθμού του κτιρίου ΕΕΣ, από κοινού με το σήμα που δίνεται στις υφιστάμενες ζώνες.

Για τη μετάδοση του σήματος και δεδομένου ότι το μήκος του καλωδίου είναι μεγάλο, η τάση εξόδου 24V του PLC ενεργοποιεί ρέλε Ν.С στον πίνακα ΓΠΧΤ που τροφοδοτεί το καλώδιο με 230V. Το σήμα μεταδίδεται με καλώδιο 2x1,5mm² ώστε η πτώση τάσης να είναι κατά μέγιστο 25V, ανάλογα πάντα με την ελάχιστη τάση ενεργοποίησης του πηνίου του ρελέ.

➤ Διασύνδεση Νέου Εξοπλισμού

Τα νέα μηχανήματα που θα εγκατασταθούν στο ΧΥΤΑ για την αναβάθμιση της εγκατάστασης επεξεργασίας είναι:

- Φυσητήρες αερισμού για τις δεξαμενές SBR. Για κάθε φυσητήρα απαιτούνται
 - Μία ψηφιακή είσοδος για κατάσταση "local" στο τοπικό χειριστήριο του
 - Μία ψηφιακή είσοδος για σφάλμα (θερμικό κ.λπ)
 - Μία ψηφιακή έξοδος για εκκίνηση του φυσητήρα
 - Μία αναλογική έξοδος για ρύθμιση της συχνότητας στο Inverter του φυσητήρα.
- Υποβρύχιες αντλίες. Για κάθε αντλία απαιτείται
 - Μία ψηφιακή είσοδος για κατάσταση "local" στο τοπικό χειριστήριο του
 - Μία ψηφιακή είσοδος για σφάλμα (θερμικό κ.λπ.)
 - Μία ψηφιακή έξοδος για εκκίνηση της αντλίας
- Μετρητικές διατάξεις (μετρητές στάθμης, MLSS, Redox, κ.λπ.)
 - Μία αναλογική είσοδος 4-20mA ή 0-10V για την καταγραφή της μέτρησης
- Πλοτεροδιακόπτες. Για κάθε πλοτεροδιακόπτη απαιτείται:
 - Μία ψηφιακή είσοδος
- Δοσομετρικές αντλίες χημικών
 - Μία ψηφιακή είσοδος για κατάσταση "local" στο τοπικό χειριστήριο του
 - Μία ψηφιακή είσοδος για σφάλμα (θερμικό κ.λπ.)
 - Μία ψηφιακή έξοδος για εκκίνηση της αντλίας
- Ηλεκτροβάνες
 - Δύο ψηφιακές εισοδοί για δήλωση θέσης βάνας (ανοικτή ή κλειστή)
 - Δύο ψηφιακές εξοδοί για εντολή «άνοιγμα-κλείσιμο»
- Μονάδα αντίστροφης όσμωσης
 - Διασυνδέεται το PLC της όσμωσης με θύρα RS485 ή άλλη απευθείας με το PLC του σταθμού 1 για μετάδοση των επιμέρους ενδείξεων του
- Νέα μονάδα UF. Απαιτούνται
 - Έξι ψηφιακές εισοδοί για σφάλματα των επιμέρους κινητήρων
 - Μία ψηφιακή είσοδος για λειτουργία
 - Μία ψηφιακή έξοδος για εκκίνηση λειτουργίας



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ταμείο Συνοχής

Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον και
Αειφόρος Ανάπτυξη» 2014-2020



Σύστημα Ενδοεπικοινωνίας

Για την εύρυθμη λειτουργία του ΧΥΤΑ και την επικοινωνία του προσωπικού σε όλες τις θέσεις του, θα γίνει εγκατάσταση συστήματος ενδοεπικοινωνίας αποτελούμενο από 5 φορητούς πομπодέκτες συνοδευόμενους από αντίστοιχα :

- 5 μπαταρίες NiMH
- 5 Θήκες ζώνης ανθεκτική από στέρεο υλικό (
- 5 ταχυφοριστές
- 1 kit προγραμματισμού:

2.8 Έργα διαχείρισης βιοαερίου

Το σύστημα διαχείρισης του βιοαερίου του ΧΥΤΑ Ανθεμούντα περιλαμβάνει ενεργητική άντληση του βιοαερίου, από κατακόρυφο δίκτυο συλλογής, δίκτυο μεταφοράς και καύσης του σε πυρσό. Το σύστημα διαχείρισης βιοαερίου στο ΧΥΤΑ Ανθεμούντα συνοψίζεται ακολούθως στα εξής σημεία:

- **Κατακόρυφα φρεάτια άντλησης βιοαερίου:** Τα φρεάτια απαγωγής βιοαερίου χωροθετούνται ώστε να σχηματίζουν μορφή ισόπλευρου τριγώνου, με ακτίνα επιρροής 25m. Το κατακόρυφο δίκτυο συλλογής βιοαερίου περιλαμβάνει σταδιακά ανυψούμενα φρεάτια διαμέτρου 800mm, στα οποία τοποθετούνται διάτρητοι αγωγοί διαμέτρου 250 mm από υλικό HDPE δομημένου τοιχώματος. Περιμετρικά του διάτρητου αγωγού θα υπάρχει τοποθετημένο κατάλληλο χαλικώδες υλικό κοκκομετρικής διαβάθμισης 16-32 με ποσοστό ανθρακικού ασβεστίου που δεν θα ξεπερνά το 10% για την προστασία του αγωγού. Οι αγωγοί θα απέχουν τουλάχιστον 2 μέτρα από τη στρώση αποστράγγισης του πυθμένα. Τα κύρια χαρακτηριστικά του κατακόρυφου δικτύου συλλογής βιοαερίου είναι τα ακόλουθα:
 - Χωροθέτηση στη περίμετρο και το κέντρο του ΧΥΤΑ
 - Δίκτυο Ακτίνας επιρροής 25 m, απόσταση μεταξύ φρεατίων 43,3 m.
 - Το κατακόρυφο δίκτυο συλλογής και μεταφοράς βιοαερίου εκτός από τα κατακόρυφα φρεάτια απαγωγής βιοαερίου θα περιλαμβάνει και τα παρακάτω:

α) Κεφαλές βιοαερίου

Η κεφαλή κάθε φρεατίου φέρει βραχίονα από σκληρό πολυαιθυλένιο HDPE, για τη σύνδεση του κατακόρυφου αγωγού του φρεατίου με τον αντίστοιχο οριζόντιο αγωγό μεταφοράς, ενώ παράλληλα θα φέρει καπάκι με εισόδους μέτρησης διαφόρων παραμέτρων. Οι αγωγοί άντλησης καταλήγουν σε τάπες, στις οποίες τοποθετείται βαλβίδα ασφαλείας για έλεγχο της υπερπίεσης. Η βαλβίδα αυτή τίθεται σε λειτουργία όταν η πίεση φθάσει τα 100mbar. Η κεφαλή (wellhead) κάθε φρεατίου φέρει βαλβίδα ελέγχου και θα συνδέεται σε εύκαμπτο σωλήνα HDPE ανάλογα με το φρεάτιο και την διαστασιολόγηση του δικτύου.

Η τοποθέτηση ανακουφιστικής βαλβίδας σε κάθε φρεάτιο κρίνεται απαραίτητη, για λόγους ασφαλείας. Επιπρόσθετα, στο τμήμα μεταξύ της κεφαλής του φρεατίου και της σύνδεσης του με τον οριζόντιο αγωγό μεταφοράς του αερίου από HDPE, θα τοποθετείται χειροκίνητη βαλβίδα / πεταλούδα, εφοδιασμένη με θέση για τοποθέτηση μετρητή υποπίεσης, με την οποία μπορεί να απομονώνεται το φρεάτιο από το υπόλοιπο σύστημα άντλησης και να ρυθμίζεται η παροχή του βιοαερίου από κάθε φρεάτιο.

β) Σύστημα απομάκρυνσης συμπυκνωμάτων

Το αέριο μόλις εξέρχεται του Χ.Υ.Τ.Α από τα φρεάτια απαγωγής είναι κορεσμένο από υδρατμούς. Για τον λόγο αυτό απαιτείται σύστημα αφύγρανσης για την κατακράτηση των συμπυκνωμάτων. Τα συμπυκνώματα έχουν έντονα διαβρωτικές ιδιότητες, και η μη αφαίρεσή τους δημιουργεί σοβαρά προβλήματα στις συσκευές και τα όργανα του δικτύου. Η αφύγρανση θα γίνεται στα χαμηλότερα σημεία του δικτύου, ενώ ο πυρσός θα



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ταμείο Συνοχής

Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον και
Αειφόρος Ανάπτυξη» 2014-2020



περιλαμβάνει σύστημα απομάκρυνσης συμπυκνωμάτων. Σε όσα σημεία κριθεί απαραίτητο, θα διαμορφωθούν κλίσεις των αγωγών της τάξης του 2% για να διευκολύνουν τη συλλογή συμπυκνωμάτων. Όπως φαίνεται και στα αντίστοιχα σχέδια, για την αντιμετώπιση του προβλήματος μπλοκαρίσματος των σωληνώσεων από τα συμπυκνώματα, χρησιμοποιείται η τεχνική reverse blowing όπου το αέριο οδηγείται κατά διαστήματα προς την αντίθετη κατεύθυνση του δικτύου. Λόγω της υψηλής πίεσης, το αέριο κινείται τόσο γρήγορα ώστε συμπαρασύρει τα συμπυκνώματα προς τα σημεία απομάκρυνσης συμπυκνωμάτων.

- **Δίκτυο μεταφοράς βιοαερίου**

Όσον αφορά το δίκτυο μεταφοράς του βιοαερίου υπάρχουν οι ανεξάρτητοι αγωγοί που συνδέουν τα κατακόρυφα φρεάτια συλλογής με τους Υποσταθμούς Βιοαερίου (δευτερεύον δίκτυο) και οι συλλεκτήριοι αγωγοί που συνδέουν τους Υποσταθμούς Βιοαερίου με τον πυρσό καύσης (πρωτεύον δίκτυο).

Οι σωληνώσεις του δευτερεύοντος δικτύου του κατακόρυφου δικτύου συλλογής τοποθετούνται στο επιφανειακό στρώμα του τελικού καλύμματος των απορριμμάτων περίπου 0,6μ. και 0,8μ. αντίστοιχα κάτω από την επιφάνεια.

Το δίκτυο μεταφοράς από τα κατακόρυφα πηγάδια προς τον εκάστοτε Υποσταθμό Βιοαερίου αποτελείται από αγωγούς HDPE Φ90 10atm (μη διάτρητους). Οι αγωγοί αυτοί συνδέονται με τους αγωγούς των κατακόρυφων πηγαδιών μέσω ειδικής κεφαλής και εύκαμπτο σύνδεσμο.

Τα τυχόν συμπυκνώματα που μεταφέρει το δίκτυο αυτό είτε θα συγκεντρώνονται στους Υποσταθμούς Βιοαερίου, είτε θα επανατρέπονται στο χώρο Υγειονομικής ταφής διαμέσου των κεφαλών βιοαερίου.

Κάθε Υποσταθμός βιοαερίου οδεύει με ένα ξεχωριστό συλλεκτήριο αγωγό (πρωτεύον δίκτυο), κατευθείαν προς το σταθμό άντλησης.

Το δίκτυο μεταφοράς από τους Υποσταθμούς βιοαερίου προς τον σταθμό άντλησης αποτελείται από HDPE 10 atm, συμπαγείς αγωγούς με διάμετρο μεταβαλλόμενη ανάλογα με την παροχή του κάθε ΦΣΕΒ.

- **Υποσταθμοί βιοαερίου (ΥΣ)**

Οι υποσταθμοί βιοαερίου, όπου γίνεται η συλλογή του βιοαερίου των κατακόρυφων πηγαδιών και του οριζοντίου δικτύου συλλογής βιοαερίου τοποθετούνται κοντά στον περιμετρικό δρόμο του ορίου του Χ.Υ.Τ.Α., ώστε η επιθεώρηση και συντήρηση να είναι ευχερής. Σε αυτές τις μονάδες αναλύεται το βιοαέριο από τα διαφορετικά πηγάδια και το οριζόντιο δίκτυο που συντρέχουν σε αυτές (CH₄, CO₂, O₂, CO, H₂S) και είναι δυνατόν να γίνεται μέτρηση της πίεσης μέσω κατάλληλου εξοπλισμού. Επίσης, υπάρχει δυνατότητα να παρθούν δείγματα για πρόσθετη ανάλυση στο εργαστήριο.

Στα φρεάτια αυτά θα συλλέγονται και τα συμπυκνώματα μέσω κατάλληλης διάταξης σιφωνισμού που διαθέτουν τα φρεάτια. Τα συμπυκνώματα θα εκφορτίζονται αυτόματα στο σώμα των απορριμμάτων, μέσω διάταξης σιφωνισμού που διαθέτουν οι Υποσταθμοί.

Η ομαδοποίηση των κατακόρυφων πηγαδιών άντλησης βιοαερίου προς τα αντίστοιχα φρεάτια συγκέντρωσης έγινε έτσι ώστε τα πηγάδια με αναμενόμενη παραπλήσια σύσταση σε βιοαέριο να απολήγουν σε κοινό φρεάτιο.

- **Πυρσός καύσης βιοαερίου**

Έχει εγκατασταθεί σύστημα άντλησης και καύσης του βιοαερίου δυναμικότητας 600 m³/hr. Ο πυρσός είναι εξοπλισμένος με μια αεραντλία (blower), υποπίεσης στην αναρρόφηση ίση με 80mbar. Το όλο σύστημα υποστηρίζεται από κεντρικό σύστημα ελέγχου και ρύθμισης.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ταμείο Συνοχής

Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον και
Αειφόρος Ανάπτυξη» 2014-2020



Η αεραντλία δύναται να απομονώνεται από το σύστημα εξαγωγής του βιοαερίου με βάνες απομόνωσης. Ακριβώς πριν και μετά από την αεραντλία, έχουν τοποθετηθεί φλογοπαγίδες.

Μεταξύ των φλογοπαγίδων και των συλλεκτών, η πίεση (υποπίεση στην πλευρά αναρρόφησης και πίεση στην πλευρά κατάθλιψης) και η θερμοκρασία μπορούν να παρακολουθούνται για λόγους ασφαλείας. Αποσβεστήρες ταλαντώσεων έχουν τοποθετηθεί για την απόσβεση των ταλαντώσεων της αεραντλίας μπροστά από τους συλλέκτες.

Στο σταθμό άντλησης και καύσης έχει κατασκευαστεί κεντρικό φρεάτιο στο οποίο απολήγουν οι συλλεκτήριοι αγωγοί και εκεί συλλέγονται και όλα τα συμπτκνώματα που μεταφέρει το πρωτεύον δίκτυο μεταφοράς. Στο κεντρικό φρεάτιο υπάρχει ένας κεντρικός συλλέκτης του σταθμού άντλησης στον οποίο απολήγουν οι αγωγοί μεταφοράς, όπου υπάρχει η δυνατότητα ρύθμισης, παροχής πίεσης, και η λήψη δείγματος για ανάλυση καθώς και η επί τόπου μέτρηση της σύστασης του βιοαερίου από κάθε συλλεκτήριο αγωγό. Με μια βαλβίδα πεταλούδας, η πίεση στη συλλεκτήρια σωλήνωση μπορεί να ρυθμιστεί ή οι σωληνώσεις να απομονωθούν από το σύστημα.

Στο κεντρικό φρεάτιο και στην αεραντλία, ελέγχεται η σύσταση του βιοαερίου, όπως και στις συλλεκτήριες σωληνώσεις και στο συλλέκτη για την τυχόν διεύθυνση ατμοσφαιρικού αέρα.

Σημειώνεται ότι: τα κατακόρυφα φρεάτια άντλησης βιοαερίου, καθώς και οι αγωγοί του δικτύου μεταφοράς του βιοαερίου που συνδέουν τα κατακόρυφα φρεάτια συλλογής με τους Υποσταθμούς Βιοαερίου (δευτερεύον δίκτυο) δεν περιλαμβάνονται στην κατασκευή του έργου. Θα κατασκευάζονται σταδιακά κατά τη λειτουργία του έργου.

2.9 Εργασίες διευθέτησης ομβρίων

Για την αντιπλημμυρική προστασία του ΧΥΤΑ προτείνεται να κατασκευαστεί, σύμφωνα με τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου, περιμετρική τάφρος συλλογής ομβρίων καθώς και δίκτυο τάφρων για την απαγωγή των απορροών των ευρύτερων λεκανών. Το δίκτυο σχεδιάζεται ώστε να αποτρέπει το πέρασμα ομβρίων της ευρύτερης λεκάνης απορροής εντός του ενεργού ΧΥΤΑ, συμβάλλοντας στον περιορισμό των παραγόμενων στραγγισμάτων και παράλληλα στην αντιπλημμυρική προστασία όλων των έργων υποδομής.

Ο προτεινόμενος σχεδιασμός:

- (α) ελαχιστοποιεί την παραγωγή στραγγισμάτων λόγω εισροής ομβρίων στο απορριμματικό ανάγλυφο,
- (β) προστατεύει το χώρο των έργων υποδομής από τις απορροές των εξωτερικών λεκανών.

Πιο συγκεκριμένα, στα πλαίσια της μελέτης αντιπλημμυρικής προστασίας του ΧΥΤΑ θα κατασκευαστούν τα εξής έργα:

- Τάφρος Τ.Α.1. Υφιστάμενη η οποία θα διαμορφωθεί σε ορθογωνικής διατομής από οπλισμένο σκυρόδεμα. Η Τ.Α.1 κατασκευάζεται στην εξωτερική πλευρά της περιμετρικής οδού του ΧΥΤΑ και έχει συνολικό μήκος 325,3m. Η τάφρος εκκινεί από το σημείο Κ1 και καταλήγει στο φρεάτιο ομβρίων Φ1. Παραλαμβάνει τα όμβρια της εξωτερικής λεκάνης απορροής Λ1 και της λεκάνης απορροής ΛΑ1. Η διατομή τής είναι $b = 1,35m$ και $h = 1,30m$.
- Τάφρος Τ.Α.4 Υφιστάμενη η οποία θα διαμορφωθεί σε ορθογωνικής διατομής από οπλισμένο σκυρόδεμα. Η Τ.Α.4 κατασκευάζεται στην εξωτερική πλευρά της περιμετρικής οδού του ΧΥΤΑ και έχει συνολικό μήκος 229,4m. Η τάφρος εκκινεί από το σημείο Κ27 και καταλήγει στο σημείο Κ31 όπου και συνδέεται με την τάφρο ομβρίων ΤΒ2. Παραλαμβάνει τα όμβρια της εξωτερικής λεκάνης απορροής Λ2 και της λεκάνης απορροής ΛΑ2. Η διατομή της για τα επιμέρους τμήματα ΤΑ4-1, ΤΑ4-2, ΤΑ4-3 (μήκος



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ταμείο Συνοχής

Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον και
Αειφόρος Ανάπτυξη» 2014-2020



- 188,9m) είναι $b= 1,00m$ και $h= 0,60m$, ενώ για το επιμέρους τμήμα ΤΑ4-4 (μήκους 40,5m) η διατομή της είναι $b= 1,00m$ και $h= 0,60m$.
- Τάφρος TB1 ορθογωνικής διατομής από οπλισμένο σκυρόδεμα. Η TB1 κατασκευάζεται στην εξωτερική πλευρά της οδού 1 του ΧΥΤΑ και έχει συνολικό μήκος 456,8m. Η τάφρος εκκινεί από το σημείο Κ3 (φρεάτιο Φ1) και καταλήγει στο φρεάτιο ομβρίων Φ2. Παραλαμβάνει τα νερά της τάφρου Τ.Α.1 και τα όμβρια της εξωτερικής λεκάνης απορροής Λ3 και της λεκάνης απορροής ΛΑ3. Η τάφρος αποτελείται από τα επιμέρους τμήματα TB1-1 έως και TB1-7 (μήκους 316,5m) με διατομή $b= 1,20m$ και $h= 1,40m$ και τα τμήματα TB1-8 έως και TB1-11 (μήκους 141,3m) με διατομή $b= 1,20m$ και $h= 1,50m$.
 - Τάφρος TB3 ορθογωνικής διατομής από οπλισμένο σκυρόδεμα. Η TB3 κατασκευάζεται στην εσωτερική πλευρά της οδού 1 του ΧΥΤΑ και έχει συνολικό μήκος 447,7m. Η τάφρος εκκινεί από το σημείο Κ15 και καταλήγει στο φρεάτιο ομβρίων Φ2. Παραλαμβάνει τα όμβρια της λεκάνης απορροής ΛΑ3. Η τάφρος αποτελείται από τα επιμέρους τμήματα TB3-1 έως και TB3-5 (μήκους 219,4m) με διατομή $b= 0,60m$ και $h= 0,30m$ και τα τμήματα TB3-6 έως και TB3-12 (μήκους 228,3m) με διατομή $b= 0,60m$ και $h= 0,50m$.
 - Τάφρος TB2 ορθογωνικής διατομής από οπλισμένο σκυρόδεμα. Η TB2 κατασκευάζεται στην εξωτερική πλευρά της οδού 2 του ΧΥΤΑ και έχει συνολικό μήκος 358,2m. Η τάφρος εκκινεί από το σημείο Κ31 και καταλήγει στο φρεάτιο ομβρίων Φ3. Παραλαμβάνει τα νερά της τάφρου Τ.Α.4, τα όμβρια της εξωτερικής λεκάνης απορροής Λ3 και τα όμβρια της λεκάνης απορροής ΛΑ3. Η τάφρος αποτελείται από τα επιμέρους τμήματα TB2-1 έως και TB2-2 (μήκους 125,0m) με διατομή $b= 1,00m$ και $h= 1,10m$ και τα τμήματα TB2-3 έως και TB2-6 (μήκους 233,2m) με διατομή $b= 1,00m$ και $h= 1,40m$.
 - Τάφρος TB4 ορθογωνικής διατομής από οπλισμένο σκυρόδεμα. Η TB4 ακολουθεί για κάποιο τμήμα την εξωτερική πλευρά της οδού 1 του ΧΥΤΑ μετά το πέρας του απορριματικού αναγλύφου και έχει συνολικό μήκος 108,0m. Η τάφρος εκκινεί από το σημείο Κ38 (φρεάτιο Φ3) και καταλήγει στο φρεάτιο ομβρίων Φ4. Παραλαμβάνει τα νερά της τάφρου TB2 και τα όμβρια της εξωτερικής λεκάνης απορροής Λ5. Η τάφρος αποτελείται από τα επιμέρους τμήματα TB4-1 έως και TB2-2 με διατομή $b= 1,20m$ και $h= 1,20m$.
 - Τάφρος TB5 ορθογωνικής διατομής από οπλισμένο σκυρόδεμα. Η TB5 έχει συνολικό μήκος 81,0m και διατομή $b= 0,80m$ και $h= 0,80m$. Η τάφρος εκκινεί από το σημείο Κ41 και καταλήγει στο φρεάτιο ομβρίων Φ5. Παραλαμβάνει τα όμβρια της εξωτερικής λεκάνης απορροής Λ6.
 - Οχετός ομβρίων ΟΧ-1 από οπλισμένο τσιμεντοσωλήνα Φ1600 και μήκους 13,00m. Ο οχετός παραλαμβάνει τα όμβρια των τάφρων TB1 & TB2 μέσω του φρεατίου Φ2 και τα παροχετεύει στο πλακοσκεπή οχετό.
 - Οχετός ομβρίων ΟΧ-2 από οπλισμένο τσιμεντοσωλήνα Φ1400 και μήκους 2,00m. Ο οχετός παραλαμβάνει τα όμβρια της τάφρου TB4 μέσω του φρεατίου Φ4 και τα εκβάλλει προς τα έργα διευθέτησης του ρέματος.
 - Οχετός ομβρίων ΟΧ-3 από οπλισμένο τσιμεντοσωλήνα Φ800 και μήκους 37,70m. Ο οχετός παραλαμβάνει τα όμβρια της τάφρου TB5 μέσω του φρεατίου Φ5 και τα εκβάλλει προς τα έργα διευθέτησης του ρέματος.
 - Ένα (1) φρεάτιο πτώσης/συμβολής Φ1 για τη σύνδεση των τάφρων Τ.Α.1 και TB1
 - Ένα (1) φρεάτιο πτώσης/συμβολής Φ2 για τη σύνδεση των τάφρων TB1 και TB3 με τον οχετό ΟΧ-1
 - Ένα (1) φρεάτιο πτώσης/συμβολής Φ3 για τη σύνδεση των τάφρων TB2 και TB4
 - Ένα (1) φρεάτιο πτώσης/συμβολής Φ4 για τη σύνδεση των τάφρων TB4 με τον οχετό ΟΧ-2

- Ένα (1) φρεάτιο πτώσης/συμβολής Φ5 για τη σύνδεση των τάφρων TB5 και με τον οχετό ΟΧ-3

2.10 Έργα Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης και Ελέγχου ΧΥΤΑ

Για την περιβαλλοντική παρακολούθηση των έργων της Β φάσης θα συνεχίσουν να χρησιμοποιούνται τα έργα και οι υποδομές της Α' φάσης των έργων. Οι προσθήκες / διαφοροποιήσεις σε σχέση με την Α' φάση θα είναι οι εξής:

1. Τοποθέτηση 35 μαρτύρων καθίζησης για την εκτίμηση της αναμενόμενης καθίζησης της Β' φάσης των έργων

Προκειμένου να εκτιμηθεί η αναμενόμενη καθίζηση του Χ.Υ.Τ.Α. κατά τη διάρκεια και μετά το πέρας της λειτουργίας του προσφέρεται η εγκατάσταση ειδικών μαρτύρων καθίζησης.

Οι μάρτυρες τοποθετούνται σε ολοκληρωμένα τμήματα του χώρου ή και σε τμήματα που προβλέπεται επί μακρόν να παραμείνουν «κλειστά». Ενεργείται μηνιαίως χωροστάθμηση των μαρτύρων με βάση σημεία ελέγχου εκτός Χ.Υ.Τ.Α.

Η απόσταση μεταξύ των μαρτύρων είναι γύρω στα 40m. Με τους μάρτυρες καθιζήσεων θα:

- Γίνεται παρακολούθηση των καθιζήσεων ώστε να ελαχιστοποιηθούν τα φαινόμενα καθίζησης και να αποφευχθούν τυχόν παραμορφώσεις στο υλικό επικάλυψης, στα στεγανωτικά συστήματα, στο σώμα του Χ.Υ.Τ.Α. και στους αγωγούς βιοαερίου.
- Μετρηθούν τυχόν οριζόντιες μετακινήσεις

Συγκεκριμένα, κάθε μάρτυρας αποτελείται από πλάκα από σκυρόδεμα πάχους 20 cm και διαστάσεων 1,0x1,0 m, στο κέντρο των οποίων φέρεται άξονας διαμέτρου 2" και μήκους 60 cm. Με αυτόν τον τρόπο η πλάκα ακολουθεί την κατακόρυφη μετακίνηση του Χ.Υ.Τ.Α.

2. Κατασκευή 6 επιπλέον γεωτρήσεων παρακολούθησης διαφυγών βιοαερίου περιμετρικά της λεκάνης της Β' φάσης

Για την παρακολούθηση της διαφυγής του βιοαερίου θα κατασκευαστούν 6 επιπλέον γεωτρήσεις παρακολούθησης κατά μήκος της περιμέτρου της λεκάνης Β' φάσης του ΧΥΤΑ. Οι γεωτρήσεις θα έχουν βάθος 10m, και τοποθετούνται κατά μήκος της περιμέτρου του ΧΥΤΑ και εκτός του χώρου διάθεσης απορριμμάτων.

Η θέσεις και η λεπτομέρεια κατασκευής των γεωτρήσεων φαίνεται στα σχετικά σχέδια.

Με περιστροφικό γεωτρήσιμο γίνεται διάτρηση με κοπτήρα διαμέτρου 6" σε βάθος 10m. Στην συνέχεια τοποθετείται προσωρινή σωλήνωση εκ χαλυβδοσωλήνος μήκους 10 m και διαμέτρου 6". Στο εσωτερικό της προσωρινής σωλήνωσης και στο κέντρο προσαρμόζεται ένας άλλος γαλβανισμένος χαλυβδοσωλήνας διατομής 1" και πάχους 2mm μήκους 10,30m προεξέχων του εδάφους 0,30m.

Ο σωλήνας στο κατώτερο τμήμα του και για μήκος 4 μέτρων από τον πυθμένα θα είναι διάτρητος με οπές κυκλικές διαμέτρου 3mm, πυκνότητας 1 οπή /cm². Η εκτός εδάφους κεφαλή του σωλήνα είναι διαμορφωμένη κατάλληλα για προσαρμογή του μετρητικού οργάνου. Το ανώτερο τμήμα του σωλήνα είναι αδιάτρητο.

Εξωτερικά του διάτρητου σωλήνα 1 και εσωτερικά του σωλήνος 6" γίνεται χαλίκωση ώστε να καλυφθεί με αυτή πλήρως το διάτρητο τμήμα του σωλήνος. Αμέσως μετά γίνεται αφαίρεση του σωλήνα των 6" και το κενό μεταξύ του εξωτερικού τοιχώματος του αδιάτρητου σωλήνα 1" και των τοιχωμάτων της γεώτρησης πληρώνεται με ένα στρώμα 0,4 m αργίλου και ένα στρώμα μπεντονίτη 0,6 m ώστε να αποτρέπεται εισρόφηση ατμοσφαιρικού αέρα κατά τις δειγματοληψίες. Το στόμιο του παραμένοντος σωλήνα των 1" ταπώνεται αεροστεγώς με αφαιρούμενη τάπα.

- Σημεία παρακολούθησης – Ελέγχου στραγγισμάτων



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ταμείο Συνοχής

Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον και
Αειφόρος Ανάπτυξη» 2014-2020



Για την παρακολούθηση της ποιότητας των στραγγισμάτων προστίθεται 1 επιπλέον σημείο ελέγχου στην δεξαμενή διηθήματος της αντίστροφης όσμωσης από όπου θα εκκινεί και ο αγωγός διάθεσης των επεξεργασμένων στραγγισμάτων (καθαρών νερών) στο ρέμα.

- **Έλεγχος επιφανειακών υδάτων**

Προστίθενται 2 επιπλέον σημεία δειγματοληψίας για την παρακολούθηση των επιφανειακών υδάτων της λεκάνης της Β' φάσης των έργων, 2 ανάντη και 2 κατόντη αυτής.

- **Εγκατάσταση συστήματος ελέγχου εκρηκτικών συγκεντρώσεων του βιοαερίου στο νέο κτίριο εξυπηρέτησης της ΕΕΣ**

Εντός του νέου κτιρίου εξυπηρέτησης της ΕΕΣ θα εγκατασταθούν 2 ανιχνευτές (1 σε κάθε δωμάτιο) ελέγχου εκρηκτικών συγκεντρώσεων του βιοαερίου.

Ο κάθε ανιχνευτής θα διαθέτει αισθητήρα καταλυτικής καύσης για την ανίχνευση ευφλέκτων αερίων και ατμών στην ατμόσφαιρα. Ο ανιχνευτής θα έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

- εύρος μέτρησης 0 - 99% LEL
- ακρίβεια μέτρησης $\pm 1\%$ LEL
- αυτόματη βαθμονόμηση οργάνου
- αυτοέλεγχο καλής λειτουργίας του όλου συστήματος και παροχή σήματος σε περίπτωση βλάβης
- δυνατότητα ακύρωσης συναγερμών
- τάση λειτουργίας: 12 V / 24 V DC

Οι ανιχνευτές θα επικοινωνούν με πίνακα ανίχνευσης που επίσης θα εγκατασταθεί εντός του κτιρίου. Η επικοινωνία θα γίνεται με δισύρματο θωρακισμένο καλώδιο. Όταν η στάθμη των αερίων υπερβεί μία προκαθορισμένη τιμή θα αναγγέλει οπτικά (φως) και ηχητικά (σειρήνα) σήμα συναγερμού και θα ενεργοποιεί διαδικασίες αποτροπής κινδύνου π.χ. εκκίνηση ανεμιστήρων ταχείας εκκένωσης του αέρα, διακοπής λειτουργίας κινητήρων κτλ.

Ο πίνακας ανίχνευσης θα έχει τα πιο κάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- κοινή ψηφιακή ένδειξη με LCD
- σάρωση ζωνών κάθε 5 sec
- ρελέ ορίων (min/max) και σφάλματος για κάθε ζώνη
- ρελέ υψηλού – χαμηλού συναγερμού και σφάλματος του πίνακα
- τάση λειτουργίας 230 V AC – 50 Hz
- ενδεικτικές λυχνίες LED (υψηλής, χαμηλής στάθμης και σφάλματος) για κάθε ζώνη
- ενδεικτικές λυχνίες LED (ΔΕΗ, μπαταρίας και σφάλματος) για τη λειτουργία του πίνακα.

2.11 Τρίμηνη δοκιμαστική λειτουργία

Συμβατικό αντικείμενο της εργολαβίας είναι και η 3μηνη δοκιμαστική λειτουργία του έργου από τον Αναδόχο, ο οποίος θα διαθέτει το αναγκαίο προς τούτο προσωπικό, ως αποκλειστικά υπεύθυνος για τη λειτουργία της εγκατάστασης κατά το διάστημα αυτό. Κατά το διάστημα αυτό θα εκτελεστούν οι απαραίτητοι έλεγχοι των περατωθέντων έργων

Την εποπτεία και τον έλεγχο της 3μηνης δοκιμαστικής λειτουργία του έργου θα ασκεί ο Φορέας Κατασκευής του Έργου.

Αναλυτικότερα, οι υποχρεώσεις του Αναδόχου κατά το εν λόγω διάστημα αναφέρονται στην ΕΣΥ.

3. ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΧΩΜΑΤΙΣΜΩΝ

Ακολούθως παρουσιάζεται το ισοζύγιο χωματισμών για το σύνολο του έργου (έργα επέκτασης ΧΥΤΑ και έργα διευθέτησης ρέματος):

Χωματοургικές εργασίες	Ποσότητα χωματισμών (m ³)
ΣΥΝΟΛΟ (1) (κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών για την κατασκευή του έργου)	108.520,50
Εκσκαφές της λεκάνης της Β' φάσης	50.750,00
Εκσκαφές έργων οδοποιίας	24.330,00
Λοιπές εκσκαφές (υδραυλικά έργα, κτιριακά έργα, κλπ)	7.273,00
Εκσκαφές έργων διευθέτησης ρέματος	26.167,50
ΣΥΝΟΛΟ (2) (ποσότητα επιχώσεων για την κατασκευή του έργου)	82.025,00
Επιχώσεις της λεκάνης της Β' φάσης	36.430,00
Επιχώσεις έργων οδοποιίας	10.450,00
Λοιπές επιχώσεις (υδραυλικά έργα, κτιριακά έργα, έργα στεγανοποίησης, κλπ)	11.070,00
Επιχώσεις έργων διευθέτησης ρέματος	24.075,00
ΣΥΝΟΛΟ (3) = (1)-(2) (περίσσεια κατάλληλων προϊόντων εκσκαφών από την κατασκευή του έργου)	26.495,50
ΣΥΝΟΛΟ (4) (ποσότητα εκσκαφών που δεν χρησιμοποιούνται για την κατασκευή του έργου αλλά παραμένουν στον χώρο του ΧΥΤΑ για μελλοντική χρήση)	12.577,50
ΣΥΝΟΛΟ (5) = (3)+(4) (συνολική ποσότητα εκσκαφών που μένει στο χώρο του ΧΥΤΑ για μελλοντική χρήση)	39.073,00
Φυτική γη (ακατάλληλα προϊόντα εκσκαφών για χρήση στο έργο τα οποία μεταφέρονται σε αδειοδοτημένη μονάδα)	26.685,00



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ταμείο Συνοχής

Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον και
Αειφόρος Ανάπτυξη» 2014-2020



Από το ισοζύγιο χωματισμών προκύπτει περίσσεια χωμάτων κατάλληλων για μελλοντική χρήση στον ΧΥΤΑ ίση με περίπου **+39.073,00 m³**. Η εν λόγω ποσότητα θα χρησιμοποιηθεί για την καθημερινή επικάλυψη των απορριμμάτων και την προσωρινή σφράγιση του υφιστάμενου ΧΥΤΑ και θα τοποθετηθεί σε δανειοθαλάμους σε διάφορα σημεία του γηπέδου. Επιπλέον της ανωτέρω ποσότητας προκύπτει ποσότητα φυτικής γης ίση με περίπου **+26.685,00 m³**, η οποία θα μεταφερθεί σε αδειοδοτημένη μονάδα.

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
ΜΑΡΤΙΟΣ 2022

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΜΠΡΑΞΗ
«ΕΠΤΑ ΑΕ – ENVIROPLAN ΑΕ»

ΜΑΡΙΑ ΣΤΑΜΑΤΕΛΟΠΟΥΛΟΥ-
ΜΠΟΥΡΚΑ
ΝΟΜΙΜΗ ΚΟΙΝΗ ΕΚΠΡΟΣΩΠΟΣ

ΕΛΕΝΗ ΜΠΑΚΙΡΤΖΗ
Διπλ. ΑΓΡΟΝΟΜΟΣ ΚΑΙ
ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ, MSc

ΑΛΕΞΑΝΔΡΑ ΤΑΤΣΗ
Δρ. ΧΗΜΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
Α' ΒΑΘΜΟΥ