



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΝΟΜΟΣ ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ

ΑΝΑΓΚΑΣΤΙΚΟΣ ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΔΙΑΧΙΕΡΙΣΗΣ  
ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ 2<sup>ης</sup> ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΙΚΗΣ  
ΕΝΟΤΗΤΑΣ

Πρώην Δημοτικό Κατάστημα Στράτου

30100, Στράτος

ΤΗΛ. 2641021158

ΦΑΞ 2641021158

ΕΡΓΟ: «ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΡΓΩΝ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΧΥΤΑ»

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ:

Επιχειρησιακό Πρόγραμμα "Υποδομές  
Μεταφορών - Περιβάλλον και Αειφόρος  
Ανάπτυξη 2014-2020"

Κωδικός έργου: MIS 5049443,  
Κωδικός Ενάριθμου: 2020ΣΕ27510091,  
ΚΩΔ. ΣΑ: Ε2751

ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ:

3.141.593,94 € χωρίς Φ.Π.Α.

Κωδ. CPV

45222110-3 (Κατασκευαστικές εργασίες για  
χώρους απόθεσης απορριμμάτων)

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ (ΤΣΥ) ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ – ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2022



## Περιεχόμενα

1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	4
1.1.	ΓΕΝΙΚΑ .....	4
1.2.	ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ .....	4
2.	ΣΤΟΧΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ .....	5
2.1.	ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΤΣΥ .....	5
2.2.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ ΤΟΥ ΈΡΓΟΥ .....	6
3.	ΈΡΓΟ ΠΡΟΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ .....	9
3.1.	ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ .....	9
4.	ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ – ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ .....	11
4.1.	ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΡΓΟΥ – ΣΚΟΠΟΣ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ .....	11
4.2.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ .....	13
4.3.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΤΕΓΑΝΩΣΗΣ ΣΤΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΑ ΚΥΤΤΑΡΑ Κ1, Κ2 ΚΑΙ Κ3 .....	13
4.4.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΔΙΗΘΗΜΑΤΩΝ .....	15
4.5.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ .....	16
4.6.	ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΗ ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ .....	18
4.7.	ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ .....	19
4.8.	ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΕΡΓΑ ΥΠΟΔΟΜΗΣ .....	19
5.	ΕΡΓΑ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΧΥΤΑ .....	21
5.1.	ΣΤΕΓΑΝΩΣΗ ΛΕΚΑΝΗΣ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ .....	21
5.2.	ΣΥΛΛΟΓΗ ΚΑΙ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΔΙΗΘΗΜΑΤΩΝ .....	25
5.3.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ .....	26
5.4.	ΟΡΥΓΜΑΤΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ .....	29
5.4.1.	Υπόστρωμα άμμου τοποθέτησης σωληνωτών αγωγών .....	30
5.4.2.	Υπόστρωμα αμμοχάλικου .....	31
5.5.	ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΔΙΥΛΙΣΗΣ ΕΕΣ .....	32
6.	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ Π/Μ .....	34
7.	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΧΩΡΟΥ .....	44



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



7.1.	ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ – ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΗ ΕΜΠΟΔΙΩΝ – ΕΠΙΤΟΠΟΥ ΧΑΡΑΞΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ .....	44
7.2.	ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ .....	44
7.3.	ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΚΣΚΑΦΕΣ .....	46
7.4.	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ ΑΠΟ ΕΚΣΚΑΦΕΣ .....	47
7.5.	ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ .....	48
8.	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ ΠΡΑΣΙΝΟΥ .....	49



## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### 1.1. ΓΕΝΙΚΑ

Το παρόν τεύχος αφορά την Τεχνική Περιγραφή του έργου «ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΡΓΩΝ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΧΥΤΑ». Η επιλεγείσα τοποθεσία για την κατασκευή των έργων βρίσκεται εντός του ΧΥΤΑ στη «θέση "Μονο»ένδρι" στο Δ.Δ. Στράτου του Δήμου Αγρινίου σε υψόμετρο 350 – 400 μ. Η θέση αυτή επελέγη 'ην υπ' αριθμ. 31/21.12.2003 απόφαση του Δημοτικού Συμβουλίου Στράτου.

### 1.2. ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

Στην παρούσα ΤΣΥ, χρησιμοποιούνται οι ακόλουθες κυριότερες συντομογραφίες:

Α.Σ.Α.:	Αστικά Στερεά Απόβλητα
Γ.Ε.Ν.	Γεωγραφική Ενότητα Νομού
κ.β.:	κατά βάρος
κ.ο.:	κατά όγκο
Κ.Υ.Α.:	Κοινή Υπουργική Απόφαση
Μ.Π.Ε.:	Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων
Ο.Τ.Α.:	Οργανισμός Τοπικής Αυτοδιοίκησης
Υ.Τ.:	Υγειονομική Ταφή
Χ.Υ.Τ.Υ.:	Χώρος Υγειονομικής Ταφής Υπολειμμάτων



## 2. ΣΤΟΧΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

### 2.1. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΤΣΥ

Σκοπός του έργου είναι η κατασκευή ΕΡΓΩΝ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΧΥΤΑ 2ης Δ.Ε.Ν. ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ όπως προβλέπεται στον Π.Ε.Σ.Δ.Α. της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας.

Στο αντικείμενο του παρόντος έργου, στο οποίο θα πρέπει οι ενδιαφερόμενοι να υποβάλλουν τις τεχνικές και οικονομικές προσφορές τους, περιλαμβάνονται τα έργα κατασκευής της Β' φάσης του ΧΥΤ (που θα λειτουργεί αποκλειστικά ως ΧΥΤΥ), χωρητικότητας 1.104.000 m<sup>3</sup>, σε έκταση 60 στρ. εντός του αδειοδοτημένου χώρου με έργα στεγάνωσης και τα αντίστοιχα έργα δικτύων διαχείρισης στραγγισμάτων και βιοαερίου.

Οι εγκαταστάσεις που θα κατασκευαστούν στον χώρο αυτό θα περιλαμβάνουν την κατασκευή 4 κυττάρων σε κατάντη συνέχεια των υφισταμένων 3 κυττάρων και την επέκταση της στεγάνωσης και των δικτύων συλλογής διηθημάτων και βιοαερίου. .

Οι εργασίες που προβλέπονται να γίνουν είναι :

- Εκκαφές για διαμόρφωση του πυθμένα των 4 νέων κυττάρων. Μέρος των εκχωμάτων θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή των νέων αναχωμάτων μεταξύ των κυττάρων 4, 5, 6 και 7.
- Κατασκευή αναχώματος με ενισχυμένη γη και συμπιεσμένη άργιλο μεταξύ των κυττάρων 4, 5, 6 και 7 με κλίση ένθεν και ένθεν 1:1 και πλάτωμα στο φρύδι του πρανούς πλάτους 6 μ. για την κίνηση των οχημάτων σε αυτό.
- Στεγάνωση διαμορφωμένου πυθμένα των 4 νέων κυττάρων. Τοποθέτηση συλλεκτηρίων αγωγών στραγγισμάτων και κεντρικού αγωγού μεταφοράς και σύνδεσή του με την υφιστάμενη δεξαμενή συλλογής διηθημάτων.
- Σταδιακή ανύψωση φρεατίων βιοαερίου και τοποθέτηση κεφαλών στα 4 νέα κύτταρα και σύνδεση με οριζόντιο δίκτυο μεταφοράς και πυρσό.

Τα κύτταρα χωρίζονται με διαχωριστικά αναχώματα μεταβλητού ύψους για την υδραυλική απομόνωση των κυττάρων, εντός των οποίων αγκυρώνεται η στεγάνωση.

Ειδικότερα, στο έργο περιλαμβάνονται:

1. Στεγάνωση του πυθμένα του ΧΥΤΑ (κλίση περίπου 5-25%, 1:20-1:4). Στην περιοχή αυτή οι κλίσεις είναι ομαλές και εφαρμόστηκαν συμβατικές μέθοδοι κάλυψης της λεκάνης με ορυκτά υλικά. Έτσι, η στεγάνωση του πυθμένα διαμορφώθηκε από κάτω προς τα πάνω ως εξής:
  - a. **Τεχνητός αργιλικός φραγμός** πάχους 60 cm και  $k \leq 6 \times 10^{-10}$  m/sec.
  - b. **Γεωμεμβράνη** αμφίπλευρα τραχεία από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE) πάχους 1,5 mm.
  - c. **Γεώφασμα** προστασίας μεμβράνης, βάρους 610 g/m<sup>2</sup> για την προστασία της υποκείμενης συνθετικής γεωμεμβράνης από διάτρηση.



- d. **Στρώση προστασίας** από λεπτόκοκκο υλικό (**άμμος**) πάχους 10 cm
  - e. **Στρώση αποστράγγισης** υψηλής διαπερατότητας ( $k=1 \times 10^{-3} - 1 \times 10^{-2}$  m/sec), πάχους 50 cm από **χάλικες** 16-32 mm, με ποσοστό ανθρακικού ασβεστίου λιγότερο από 20%.
2. Στεγάνωση των πρανών του ΧΥΤΑ (κλίση 25-33,3%, 1:4-1:3). Στα πρανή, για την επίτευξη μεγαλύτερης χωρητικότητας της λεκάνης του ΧΥΤΑ τοποθετήθηκαν γεωσυνθετικά υλικά. Έτσι, με βάση και τις απαιτήσεις της ΚΥΑ 114218/97 και τω Τευχών Δημοπράτησης για την Κατασκευή του Έργου, η στεγάνωση των πρανών διαμορφώθηκε (από κάτω προς τα πάνω) ως εξής:
- a. **Τεχνητός αργιλικός φραγμός** πάχους 16 cm και  $k \leq 4 \times 10^{-10}$  m/sec.
  - b. **Γεωσυνθετικός αργιλικός φραγμός (GCL)** πάχους 6 mm και συντελεστή διαπερατότητας  $1 \times 10^{-11}$  m/sec
  - c. **Γεωμεμβράνη** αμφίπλευρα τραχεία, από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE) πάχους 1,5 mm
  - d. **Στρώση αποστράγγισης** από **γεωσυνθετικό στραγγιστήρι**, καλυπτόμενο και από τις δύο πλευρές του από γεώφασμα αφενός μεν για την εξασφάλιση του στραγγιστηρίου από έμφραξη από την υπερκείμενη στρώση των απορριμμάτων (άνω γεώφασμα), αφετέρου δε για την προστασία της γεωμεμβράνης (κάτω γεώφασμα).
3. Σύστημα συλλογής του βιοαερίου με συλλεκτήριες τάφρους, φρεάτια ακτίνας 25 μ άντλησης, και αγωγούς μεταφοράς.

Ωφελούμενος πληθυσμός από τα έργα είναι ο πληθυσμός των Δήμων Αγρινίου, Αμφιλοχίας και Ξηρομέρου που ανέρχεται σε 122.770 κατοίκους, σύμφωνα με την απογραφή του 2011 της Ε.Σ.Υ.Ε. (Δ. Αγρινίου 93.930 κάτοικοι, Δ. Αμφιλοχίας 17.060 κάτοικοι και Δ. Ξηρομέρου 11.780 κάτοικοι).

## 2.2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ ΤΟΥ ΈΡΓΟΥ

Οι εγκαταστάσεις του ΧΥΤΑ βρίσκονται στη «θέση "Μονο»ένδρι" στο Δ.Δ. Στράτου του Δήμου Αγρινίου σε υψόμετρο 350 – 400 μ. Η θέση αυτή επελέγη με την υπ' αριθμ. 31/21.12.2003 απόφαση του Δημοτικού Συμβουλίου Στράτου. Η πρόσβαση στο χώρο γίνεται:

- i) είτε από τη θέση «Μέγας Κάμπος» (δυτικά από το «Μονοδένδρι»), όπου και τερματίζει διακλάδωση πρόσφατα αναβαθμισθέντος (οδοστρωσία ασφαλόστρωση) δρόμου, ο οποίος ακολουθεί την κυκλική διαδρομή Λεπενού - Λαγκάδα - Μέγας Κάμπος – Λεπενού,
- ii) είτε από τη θέση «Πριοβολαίικα» (νότια από το «Μονοδένδρι»), όπου κατασκευάζεται με χρηματοδοτούμενο έργο ο νέος δρόμος πρόσβασης, ο οποίος εκκινεί από την επαρχιακή οδό που συνδέει το Στράτο με το Καστράκι, πλησίον του τεχνικού διάβασης του ρέματος «Μέγα Ρέμα».

Η εκκαψιμότητα του γεωλογικού σχηματισμού στη προτεινόμενη θέση για τη θεμελίωση της απαραίτητης κτιριακής υποδομής είναι ευχερής και μπορεί να γίνει με τη χρήση συνηθισμένων μηχανικών μέσων.



Η συνολική έκταση του διαθέσιμου χώρου ανέρχεται σε 348 στρέμματα περίπου, εκ των οποίων τα 124 στρέμματα αποτελούν το κυρίως σώμα του ΧΥΤΑ και τα υπόλοιπα χρησιμοποιούνται ως ουδέτερη ζώνη και βοηθητικές εγκαταστάσεις του ΧΥΤΑ.

Συντεταγμένες κορυφών πολυγώνου ΧΥΤΑ (Σύστημα ΕΓΣΑ' 87):

<b>E (1,2,3,4,5,1) = 347.788,408 m<sup>2</sup></b>		
<b>ΚΟΡΥΦΕΣ</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
1	264.954,506	4.294.301,223
2	265.433,542	4.294.332,382
3	265.618,617	4.293.800,158
4	265.306,125	4.293.683,218
5	264.937,597	4.293.760,392

Ο ΧΥΤΑ σε αεροφωτογραφία φαίνεται στη συνέχεια. Με κίτρινο χρώμα επισημαίνεται η θέση της Μονάδας Επεξεργασίας Απορριμμάτων (ΜΕΑ) και Μονάδας Επεξεργασίας Βιοαποβλήτων (ΜΕΒ).



**Εικόνα 1:** Αεροφωτογραφία του ΧΥΤΑ 2ης Δ.Ε.Ν. Αιτ/νίας. Με κίτρινο χρώμα επισημαίνεται η θέση των έργων επέκτασης.





### 3. ΈΡΓΟ ΠΡΟΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ

Το έργο θα περιλαμβάνει:

1. Διαμόρφωση πυθμένα **και πρανών** κυττάρων K4, K5, K6, K7 με κλίσεις  $< 1 \kappa : 3 \sigma$ .
2. Στεγάνωση του πυθμένα του ΧΥΤΑ με απλό σύστημα στεγάνωσης που αποτελείται (από κάτω προς τα άνω) από αργιλικό φραγμό πάχους 0,6 μ και διαπερατότητας  $k \leq 6 \times 10^{-10}$  m/sec, γεωμεμβράνη αμφίπλευρα τραχεία, από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE) πάχους 1,5 mm, γεωύφασμα προστασίας μεμβράνης βάρους 610 gr/m<sup>2</sup>, στρώση προστασίας από λεπτόκοκκο υλικό (άμμος) πάχους 10 εκ, καθώς και στρώση αποστράγγισης (κυκλοφορίας στραγγισμάτων) αποτελούμενη από στρώση χαλίκων πάχους 0,5 μ.
3. Στεγάνωση των πρανών του ΧΥΤΑ με απλό σύστημα στεγάνωσης που αποτελείται (από κάτω προς τα άνω) από τεχνητό αργιλικό φραγμό πάχους 0,16 μ και διαπερατότητας  $k \leq 4 \times 10^{-10}$  m/sec, γεωσυνθετικό αργιλικό φραγμό (GCL) πάχους 6 mm και συντελεστού διαπερατότητας  $1 \times 10^{-11}$  m/s, γεωμεμβράνη αμφίπλευρα τραχεία, από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE) πάχους 1,5 mm, καθώς και στρώση αποστράγγισης (κυκλοφορίας στραγγισμάτων) αποτελούμενη από γεωσυνθετικό στραγγιστήριο, καλυπτόμενο και από τις δύο πλευρές του από γεωύφασμα αφενός μεν για την εξασφάλιση του στραγγιστηρίου από απόφραξη από την υπερκείμενη στρώση των απορριμμάτων (άνω γεωύφασμα), αφετέρου δε για προστασία της μεμβράνης (κάτω γεωύφασμα).
4. Τοποθέτηση συλλεκτριών- απορροφητικών αγωγών Φ 315 στα νέα κύτταρα K4, K5, K6, K7 με διάταξη 'ψαροκόκαλου' σε αποστάσεις  $< 20$  μ.
5. Τοποθέτηση ξεχωριστού κεντρικών αποστραγγιστικών αγωγών Φ400 συλλογής η/και μεταφοράς διηθημάτων για κάθε κύτταρο στα χαμηλά της λεκάνης κάθε κυττάρου με επιφανειακά φρεάτια καθαρισμού στα ανάντη (αρχή των αγωγών) και 1 φρεάτιο για κάθε κύτταρο.
6. Σύστημα συλλογής του βιοαερίου με κατακόρυφα φρεάτια άντλησης και αγωγούς μεταφοράς του στον υφιστάμενο πυρσό ασφαλείας.
7. Περιμετρική δενδροφύτευση στα βόρεια, δυτικά και νότια του ΧΥΤΑ.

#### 3.1. ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Αντικείμενο του παρόντος Φακέλου είναι ο σχεδιασμός της επέκτασης του ΧΥΤΑ 1<sup>ns</sup> Γ.Ε.Ν. Αιτωλ/νίας με την κατασκευή 4 νέων κυττάρων.

Ο πυθμένας του συνολικού ΧΥΤΑ χωρίζεται σε 7 κύτταρα υδραυλικά απομονωμένα από τα οποία τα τρία αντιστοιχούν στην εκτελεσμένη εργολαβία (Φάση Α) και τέσσερα στα έργα επέκτασης, Φάση Β' ).



Στα αρχικά έργα προτάθηκε η κατασκευή 3 κυττάρων διάρκειας ζωής 7 ετών με συνολική χωρητικότητα 760.000 κ.μ. εκ των οποίων το πρώτο κύτταρο έχει χωρητικότητα 150.000 κ.μ.. Οι Φάσεις πλήρωσης (κύτταρα 1, 2, 3 και 4, 5, 6, 7) χωρούν από Α. προς Δ. και η πλήρωση γίνεται από τα κατάντη προς τα ανάντη κάθε κυττάρου.

Η επιφάνεια πυθμένα που αντιστοιχεί σε κάθε κύτταρο της Φάσης Β' είναι:

Κύτταρο Κ4: 15,06 στρέμματα

Κύτταρο Κ5: 14,90 στρέμματα

Κύτταρο Κ6: 14,70 στρέμματα

Κύτταρο Κ7: 14,2 στρέμματα.

□ Σχεδιαστικές Επιλογές

1. Η πλήρωση όλων των κυττάρων γίνεται με την προβλεπόμενη κλίση πρανών 1:3.
2. Ο τρόπος διάστρωσης των κυττάρων γίνεται από τα χαμηλότερα σημεία του πυθμένα σε στρώσεις < 3 μ. Η καθημερινή επικάλυψη ανέρχεται σε 20-30 εκ επί της ημερησίας επιφανείας του ταμπανιού. Το συνολικό ύψος των ταμπανιών είναι ενιαίο, 3 μ
3. Τα κύτταρα χωρίζονται με διαχωριστικά αναχώματα μεταβλητού ύψους εντός των οποίων αγκυρώνεται η στεγάνωση. Το μέγιστο ύψος των αναχωμάτων αντιστοιχεί στο χαμηλότερο σημείο της μισγάγγειας μεταξύ κυττάρων για την υδραυλική απομόνωσή τους.



## 4. ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ – ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

### 4.1. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΡΓΟΥ – ΣΚΟΠΟΣ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ

Σκοπός των έργων επέκτασης είναι η συνέχιση της σύννομης λειτουργίας του σύμφωνα με τις σχετικές Αποφάσεις Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων.

Η επιφάνεια που καλύπτει η Φάση Α, χωρίζεται σε τρία κύτταρα εκμετάλλευσης (Κ1, Κ2, Κ3) με δύο διαχωριστικά εσωτερικά αναχώματα.

Εμβαδόν 1ου Κυττάρου	m <sup>2</sup>	17.090
Εμβαδόν 2ου Κυττάρου	m <sup>2</sup>	16.100
Εμβαδόν 3ου Κυττάρου	m <sup>2</sup>	16.400

Ο ΧΥΤΑ 2<sup>ης</sup> ΔΕΝ Αιτ/νίας έχει σχεδιαστεί με ορίζοντα 20ετίας (7 κύτταρα) για να δεχθεί συνολικά περί τους 1.120.000 τόνους στερεών αποβλήτων.

Το έργο της Α΄Φάσης (κατασκευασμένο) περιλαμβάνει τα κύτταρα Κ1, Κ2 και Κ3 με ορίζοντα λειτουργίας 7ετία που με τα νέα δεδομένα ξεπερνά τα 10 έτη. Τα 3 κατασκευασμένα κύτταρα θα δεχθούν περί τους 464.000 τόνους (546.000 m<sup>3</sup>).

Διακρίνονται 3 Φάσεις λειτουργίας των κατασκευασμένων κυττάρων Κ1-Κ3:

#### ΦΑΣΗ 1

Έναρξη πλήρωσης κυττάρου 1 – Προσωρινή Σφράγιση κυττάρου 1

Συνολικός ωφέλιμος όγκος της Φάσης 1 (μόνο απορρίμματα):	117 447 m <sup>3</sup>
Απορριμματικές αποθέσεις:	~ 34 000 τόνοι/έτος
	~ 40 000 m <sup>3</sup>
Διάρκεια Φάσης:	2,9 έτη (35 μήνες)

#### ΦΑΣΗ 2

Έναρξη πλήρωσης κυττάρου 2 – Επαναπλήρωση κυττάρου 1 έως Προσωρινή Σφράγιση κυττάρου 2

Συνολικός ωφέλιμος όγκος της Φάσης 2 (μόνο απορρίμματα):	127 424 m <sup>3</sup>
--	------------------------



Απορριμματικές αποθέσεις:	~ 37 000 τόνοι/έτος ~ 43 500 m <sup>3</sup>
Διάρκεια Φάσης:	2,9 έτη (35 μήνες)

### ΦΑΣΗ 3

Έναρξη πλήρωσης κυττάρου 3 – Επαναπλήρωση κυττάρου 2 και κυττάρου 1

Συνολικός ωφέλιμος όγκος της Φάσης 3 (μόνο απορρίμματα):	301 207 m <sup>3</sup>
Απορριμματικές αποθέσεις:	~37 000 τόνοι/έτος ~43 500 m <sup>3</sup>
Διάρκεια Φάσης:	5,3 έτη (63 μήνες)

Σήμερα, έχει ολοκληρωθεί η Φάση 2 και έχει αρχίσει η απόθεση απορριμμάτων στο κύτταρο Κ3.

Η πραγματική ποσότητα απορριμμάτων που δέχτηκε ο ΧΥΤΑ μετά το 2010 ανέρχεται σε περίπου 37.000 τόνους ετησίως.

Τα υφιστάμενα έργα της Φάσης Α περιλαμβάνουν:

- Είσοδο – ζυγιστήριο – οικίσκο – συνεργείο.
- Περίφραξη – Περιμετρική οδοποιία – Διευθέτηση ανάντη επιφανειακών απορροών.
- Κατασκευασμένα κύτταρα Κ1, Κ2, Κ3 (στεγανωμένος πυθμένας και πρανή).
- Δίκτυο συλλογής στραγγισμάτων κυττάρων Κ1, Κ2, Κ3 και αγωγοί εξαγωγής.
- Φρεάτια στραγγισμάτων – ομβρίων στα υδραυλικά κατάντη του ΧΥΤΑ.
- Δεξαμενή συγκέντρωσης στραγγισμάτων.
- Εγκατάσταση επεξεργασίας στραγγισμάτων.
- Διαχείριση βιαερίου με φρεάτια εκτόνωσης και πυρσό καύσης.
- Περιμετρική εσωτερική οδοποιία.

Βασικοί στόχοι του σχεδιασμού των έργων επέκτασης και των Φάσεων λειτουργίας που θα ακολουθήσουν είναι η ευστάθεια του απορριμματικού αναγλύφου και η ελαχιστοποίηση των παραγομένων διηθημάτων. Η ελαχιστοποίηση των διηθημάτων γίνεται με την ταχεία ανύψωση τμημάτων του αναγλύφου στα τελικά υψόμετρα και την τοποθέτηση τελικής επικάλυψης στα ανάντη των Κ1, Κ2 και Κ3, καθώς και με την προσωρινή σφράγιση του νέου απορριμματικού πρανού και τοποθέτηση συλλεκτριών αγωγών εξαγωγής μέρους των προσπιπτόντων ομβρίων.



#### 4.2. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Ο ΧΥΤΑ εξυπηρετεί την περιοχή της 2<sup>ης</sup> Γ.Ε. που αποτελείται από τους Δήμους Αγρινίου, Αμφιλοχίας και Ξηρομέρου, συνολικού πληθυσμού 122.770 κατοίκων.

**Πίνακας 4.1** *Εξυπηρετούμενοι Δήμοι από τον ΧΥΤΑ 2ης Δ.Ε. Ν. Αιτ/νίας (με βάση την απογραφή μόνιμου πληθυσμού 2011)*

Εξυπηρετούμενοι Δήμοι	Πληθυσμός (κάτοικοι)
Δήμος Αγρινίου	93 930
Δήμος Αμφιλοχίας	17 060
Δήμος Ξηρομέρου	11 780
<b>ΣΥΝΟΛΟ 2ΗΣ ΔΕ</b>	<b>122 770</b>

Με βάση τον ανωτέρω πληθυσμό και θεωρώντας ειδική παραγωγή 1,25 kg/κάτοικο ημέρα, η ετήσια παραγωγή αστικών αποβλήτων στη 2η Γεωγραφική Ενότητα Νομού (ΓΕΝ) Αιτωλ/νίας προσδιορίζεται σε 56.000 τόνους /έτος.

**Πίνακας 4.2** *Παραγωγή αστικών αποβλήτων στον ΧΥΤΑ 2ης Δ.Ε. Ν. Αιτ/νίας (με βάση την απογραφή μόνιμου πληθυσμού 2011)*

Ειδική παραγωγή ΑΑ	1.25	kg/κάτοικο ημέρα
Ετήσια παραγωγή ΑΑ	56 014	τόνοι/έτος

Με βάση τις σημερινές ποσότητες απορριμμάτων ο ΧΥΤΑ δέχεται περί τους 40.000 τόνους / έτος.

#### 4.3. ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΤΕΓΑΝΩΣΗΣ ΣΤΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΑ ΚΥΤΤΑΡΑ Κ1, Κ2 ΚΑΙ Κ3

Το κατασκευασθέν σύστημα στεγάνωσης του πυθμένα και των πρανών του ΧΥΤΑ στην Α΄Φάση (κύτταρα Κ1, Κ2 και Κ3) περιγράφεται ακολούθως:



#### Πυθμένας (κλίση περίπου 5-25%, 1:20-1:4)

Στην περιοχή αυτή οι κλίσεις είναι ομαλές και εφαρμόστηκαν συμβατικές μέθοδοι κάλυψης της λεκάνης με ορυκτά υλικά. Έτσι, η στεγάνωση του πυθμένα διαμορφώθηκε από κάτω προς τα πάνω ως εξής:

1. **Τεχνητός αργιλικός φραγμός** πάχους 60 cm και  $k \leq 6 \times 10^{-10}$  m/sec.
2. **Γεωμεμβράνη** αμφίπλευρα τραχεία, της εταιρείας GSE τύπου GSE HD Friction Flex (DRS), από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE) πάχους 1,5 mm
3. **Γεώφασμα** προστασίας μεμβράνης, της εταιρείας BONAR τύπου NSW 70 βάρους 610 g/m<sup>2</sup> για την προστασία της υποκείμενης συνθετικής γεωμεμβράνης από διάτρηση.
4. **Στρώση προστασίας** από λεπτόκοκκο υλικό (**άμμος**) πάχους 10 cm
5. **Στρώση αποστράγγισης** υψηλής διαπερατότητας ( $k = 1 \times 10^{-3} - 1 \times 10^{-2}$  m/sec), πάχους 50 cm από **χάλικες** 16-32 mm, με ποσοστό ανθρακικού ασβεστίου λιγότερο από 20%.

#### Πρανή (κλίση 25-33,3%, 1:4-1:3)

Στα πρανή, για την επίτευξη μεγαλύτερης χωρητικότητας της λεκάνης του ΧΥΤΑ τοποθετήθηκαν γεωσυνθετικά υλικά. Έτσι, με βάση και τις απαιτήσεις της ΚΥΑ 114218/97 και τω Τευχών Δημοπράτησης για την Κατασκευή του Έργου, η στεγάνωση των πρανών διαμορφώθηκε (από κάτω προς τα πάνω) ως εξής:

1. **Τεχνητός αργιλικός φραγμός** πάχους 16 cm και  $k \leq 4 \times 10^{-10}$  m/sec.
2. **Γεωσυνθετικός αργιλικός φραγμός (GCL)** της εταιρείας LAVIOSA CHIMICA MINERARIA S.p.a. τύπου MODULO GEOBENT HI-TEC 1840 πάχους 6 mm και συντελεστή διαπερατότητας  $1 \times 10^{-11}$  m/sec
3. **Γεωμεμβράνη** αμφίπλευρα τραχεία, της εταιρείας GSE τύπου GSE HD Friction Flex (DRS), από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE) πάχους 1,5 mm
4. **Στρώση αποστράγγισης** από **γεωσυνθετικό στραγγιστήρι**, της εταιρείας ABG τύπου POSIDRAIN 12S240D/NW8 καλυπτόμενο και από τις δύο πλευρές του από γεώφασμα αφενός μεν για την εξασφάλιση του στραγγιστηρίου από έμφραξη από την υπερκείμενη στρώση των απορριμμάτων (άνω γεώφασμα), αφετέρου δε για την προστασία της γεωμεμβράνης (κάτω γεώφασμα).

**Το ανωτέρω σύστημα στεγάνωσης υιοθετείται και στον Σχεδιασμό των έργων επέκτασης.**



#### 4.4. ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΔΙΗΘΗΜΑΤΩΝ

Το κατασκευασμένο αποστραγγιστικό δίκτυο περιλαμβάνει:

1. Την αποστραγγιστική στρώση
2. Το δίκτυο συλλογής κάθε κυττάρου
3. Το δίκτυο διοχέτευσης στραγγισμάτων στην Εγκατάσταση Επεξεργασίας Στραγγισμάτων (ΕΕΣ).

Η αποστραγγιστική στρώση στον πυθμένα των κυττάρων Κ1, Κ2 και Κ3 αποτελείται από αδρόκοκα υλικά, με μέγεθος κόκκων 16-32 mm και έχει πάχος 50 cm. Στα πρηνή, όπου οι κλίσεις είναι μεταξύ 1:4 και 1:3 τοποθετήθηκε γεωσυνθετική στρώση αποστράγγισης.

Για το δίκτυο συλλογής των κυττάρων Κ1, Κ2 και Κ3 επιλέχθηκε κεντρικός συλλεκτήρας αγωγός **Φ400-500 HDPE**, σύμφωνα με τη Μελέτη Εφαρμογής της Εργολαβίας 1. Επιπρόσθετα, πέραν του κεντρικού αγωγού συλλογής/ μεταφοράς επιλέχθηκε η τοποθέτηση δευτερευόντων συλλεκτριών αγωγών **Φ315 HDPE** στα πρηνή που καταλήγουν στον κεντρικό συλλεκτήριο αγωγό. Οι δευτερεύοντες συλλεκτῆρες τοποθετούνται σε αποστάσεις που δεν ξεπερνούν τα 20 m. Όλοι οι συλλεκτῆρες είναι διάτρητοι κατά τα 2/3 της εξωτερικής τους επιφάνειας, κατασκευάζονται από HDPE και είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές DIN και CEN. Για λόγους προστασίας από τα υπερκείμενα φορτία, οι αγωγοί τοποθετούνται εντός σκάμματος με πλευρικά τοιχώματα κλίσης 1:3. Με τον τρόπο αυτό η φόρτιση από το βάρος των απορριμμάτων μεταφέρεται στο υλικό που περιβάλλει τους αγωγούς (χαλίκι), με αποτέλεσμα την αύξηση της αντοχής των αγωγών.

Οι κεντρικοί συλλεκτῆρες τοποθετούνται στο χαμηλότερο σημείο των κυττάρων και έχουν ελάχιστη κατά μήκος κλίση 5%. Οι δευτερεύοντες συλλεκτῆρες έχουν ελάχιστη κατά μήκος κλίση 3%. Ανάντη του αναχώματος οι κεντρικοί συλλεκτῆρες παύουν να είναι διάτρητοι και συνεχίζουν κάτω από το ανάχωμα, ώσπου εξέρχονται από τη λεκάνη του ΧΥΤΑ και καταλήγουν στα φρεάτια εκτροπής.

Η λεκάνη ταφής διαμορφώνεται σε υδραυλικά αυτόνομα τμήματα (κύτταρα) με εγκάρσια αναχώματα τα οποία έχουν κατασκευαστεί στον πυθμένα. Όταν το κύτταρο είναι κενό από απορρίμματα, οι συλλεκτῆριοι αγωγοί συλλέγουν όμβρια, τα οποία με κατάλληλη εκτροπή στα φρεάτια στραγγισμάτων – ομβρίων (ΦΣΟ) οδηγούνται προς το δίκτυο ομβρίων και από εκεί στο φυσικό αποδέκτη. Με τον ίδιο τρόπο, όταν αρχίσει η ταφή των απορριμμάτων σε ένα κύτταρο, τα στραγγίσματα εκτρέπονται προς τη δεξαμενή αποθήκευσης – εξισορρόπισης στραγγισμάτων.

Με αυτό το δίκτυο διαχείρισης στραγγισμάτων είναι δυνατή η διάκριση των στραγγισμάτων που προέρχονται από τα απορρίμματα και φέρουν ρυπαντικό φορτίο και των ομβρίων υδάτων που μπορούν να διατεθούν στο φυσικό αποδέκτη.

**Το ανωτέρω σύστημα συλλογής στραγγισμάτων υιοθετείται και στον Σχεδιασμό των έργων επέκτασης.**



#### 4.5. ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ

Το δίκτυο συλλογής-διαχείρισης του βιοαερίου αποτελείται από τα παρακάτω τμήματα:

1. Κατακόρυφα φρεάτια συλλογής που κατασκευάζονται σταδιακά ταυτόχρονα με τη διάθεση των απορριμμάτων.
2. Δευτερεύοντες συλλεκτήριους αγωγούς (οριζόντιο δίκτυο συλλογής)
3. Περιμετρικό συλλεκτήριο αγωγό
4. Δίκτυο αγωγών μεταφοράς του βιοαερίου για καύση του.
5. Υδατοπαγίδες για την κατακράτηση των συμπυκνωμάτων
6. Δύο (2) μονάδες άντλησης (φουσητήρες), εκ των οποίων η μια εφεδρική
7. Δύο (2) δαυλοί καύσης, εκ των οποίων ο ένας εφεδρικός

##### **A. Κατακόρυφο Δίκτυο Συλλογής**

Το κατακόρυφο δίκτυο συλλογής των κυττάρων K1, K2 και K3 αποτελείται από 40 κατακόρυφα φρεάτια, τα οποία συνδέονται με συλλεκτήριους αγωγούς, ονομαστικής διαμέτρου DN110, οι οποίοι καταλήγουν σε κεντρικό περιμετρικό αγωγό συλλογής/ μεταφοράς μεταβλητής διαμέτρου DN250/200/140. Ο περιμετρικός αυτός αγωγός θα είναι κοινός για το οριζόντιο και το κατακόρυφο δίκτυο βιοαερίου.

Ο μέγιστος αριθμός φρεατίων που συνδέονται με έναν αγωγό DN110 είναι πέντε (5). Ο συνολικός αριθμός των δευτερεύοντων συλλεκτήρων είναι δεκαπέντε (15). Οι αγωγοί αυτοί ακολουθούν τις κλίσεις του τελικού αναγλύφου. Κατά μήκος του περιμετρικού κεντρικού συλλεκτήρα τοποθετούνται συνολικά 15 διατάξεις αφύγρανσης (υδατοπαγίδες) για την απομάκρυνση των συμπυκνωμάτων. Η ροή των συμπυκνωμάτων γίνεται κατ' ομοροή με το βιοαέριο, έτσι ώστε να υποβοηθάται η συλλογή των συμπυκνωμάτων. Επίσης δοχείο συλλογής συμπυκνωμάτων θα εγκατασταθεί και ανάντη του φουσητήρα. Τα συμπυκνώματα συλλέγονται από αγωγό DN50, ο οποίος τρέχει παράλληλα με τον περιμετρικό συλλεκτήρα. Τα συμπυκνώματα από το δίκτυο της Α' Φάσης (K1, K2 και K3) οδηγούνται με βαρύτητα στην δεξαμενή αποθήκευσης – εξισορρόπησης στραγγισμάτων και από εκεί οδηγούνται προς επεξεργασία.

Όλοι οι αγωγοί του δικτύου βιοαερίου, ανεξαρτήτως διαμέτρου, είναι από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE), 2<sup>ης</sup> γενιάς PE100, και ονομαστικής πίεσης 8 atm. Η συνδέσεις των φρεατίων με τους δευτερεύοντες αγωγούς συλλογής θα γίνονται με εύκαμπτο αγωγό από HDPE, έτσι ώστε να αποφευχθούν οι αστοχίες των συνδέσεων λόγω των καθιζήσεων του ΧΥΤΑ.

Τα κατακόρυφα φρεάτια άντλησης αποτελούνται από έναν διάτρητο αγωγό ονομαστικής διαμέτρου DN180, ο οποίος τοποθετείται εντός γεώτρησης διαμέτρου 500 mm. Το κενό μεταξύ της εξωτερικής διαμέτρου του αγωγού και του εσωτερικού ορίου της γεώτρησης πληρώνεται με χαλίκι διαβάθμισης 16/32 mm, το οποίο θα περιέχει υλικό ασβεστολιθικής προέλευσης σε ποσοστό μικρότερο από 20%. Το βάθος των κατακόρυφων φρεατίων φτάνει σε απόσταση όχι μεγαλύτερη των 2 m από την στεγνωτική





στρώση του ΧΥΤΑ, ώστε να αποφευχθεί τυχόν τραυματισμός της στεγνωτικής μεμβράνης από τυχόν καθίζηση του αγωγού. Στα τελευταία 3 m πριν την στρώση κάλυψης ο σωλήνας θα είναι αδιάτρητος και η πλήρωση του ορύγματος θα γίνει με εδαφικό υλικό, και στην συνέχεια με άργιλο ώστε να αποτρέπεται η διαφυγή του βιοαερίου.

Τα κατακόρυφα φρεάτια άντλησης διατάσσονται οριζοντιογραφικά κατά τέτοιο τρόπο ώστε τα κέντρα τους να μην απέχουν περισσότερο από 50 m. Η κατασκευή των κατακόρυφων φρεατίων αρχίζει μετά την τοποθέτηση της προσωρινής κάλυψης των κυττάρων. Το δίκτυο συλλογής και μεταφοράς, σύμφωνα με τη μελέτη εφαρμογής, διαστασιολογήθηκε κατά τέτοιον τρόπο, ώστε η ταχύτητα του βιοαερίου σε καμία περίπτωση να μην υπερβαίνει τα 10 m/s, όπως ορίζει η ΚΥΑ114218/17.11.97.

Έχουν εγκατασταθεί δύο (2) φυσητήρες για την τροφοδοσία των πυρσών καύσης, εκ των οποίων ο ένας εφεδρικός.

Για την συλλογή και μεταφορά του βιοαερίου με το ανωτέρω δίκτυο αγωγών δεν απαιτείται ικανότητα άντλησης μεγαλύτερη από 110 mbar. Για να αποφευχθεί η εισροή αέρα στο δίκτυο απαγωγής βιοαερίου, η υποπίεση που θα δημιουργεί το σύστημα άντλησης σε καμία περίπτωση δεν θα ξεπερνά τα 150 mbar ανάντη των φυσητήρων, όπως ορίζει η ΚΥΑ114218/17.11.97. Ανάντη της μονάδας άντλησης του βιοαερίου προβλέπεται η τοποθέτηση οργάνου μέτρησης, το οποίο όταν ανιχνεύσει αναλογία έκρηξης αερίου/ αέρα θα διακόπτει την λειτουργία του συστήματος άντλησης και θα σημαίνει συναγερμό στο κτίριο διοίκησης.

Για την καύση του παραγόμενου βιοαερίου έχουν εγκατασταθεί δύο (2) δαυλοί καύσης δυναμικότητας καύσης 1500Nm<sup>3</sup>/h ο καθένας. Ο ένας εκ των δύο δαυλών χρησιμεύει ως εφεδρεία. Το εύρος ρύθμισης της θερμοκρασία καύσης ανάλογα με την σύνθεση του βιοαερίου είναι από 1000°C έως 1200 °C. Για την αποφυγή ατυχημάτων, στο δίκτυο απαγωγής βιοαερίου προβλέπεται σύστημα αυτόματου ελέγχου, το οποίο σταματά τη λειτουργία της μονάδας απαερίωσης πριν το βιοαέριο φτάσει το όριο έκρηξης.

## **B. Προβλεπόμενο Οριζόντιο Δίκτυο Συλλογής (Μελέτη Εφαρμογής – Εργολαβία 1)**

Το οριζόντιο δίκτυο συλλογής κατασκευάζεται ώστε να αυξηθεί η απόδοση ανάκτησης του συστήματος διαχείρισης βιοαερίου.

Το οριζόντιο δίκτυο αμέσως μετά την ολοκλήρωση του κάθε κυττάρου και την τοποθέτηση της προσωρινής κάλυψης συνδέεται με το σύστημα άντλησης και μετατρέπεται σε ενεργητικό. Σε κάθε κύτταρο αντιστοιχεί ένας κλειστός βρόγχος (πλέγμα), ο οποίος συνδέεται με τον περιμετρικό κεντρικό συλλεκτήρα βιοαερίου. Στο σημείο σύνδεσης με τον κεντρικό συλλεκτήρα τοποθετείται δικλείδα ελέγχου ώστε να είναι δυνατή η απομόνωση του πλέγματος.



## Γ. Προβλεπόμενος Περιμετρικός Συλλεκτήρας Βιοαερίου

Ο περιμετρικός συλλεκτήρας θα είναι διαμέτρου DN200 και DN140. Οι αγωγοί είναι από HDPE, PN 8 atm., 3<sup>ης</sup> γενιάς PE100. Έχει τη μορφή «δακτύλιου» και χωρίζεται σε δύο τμήματα με δικλείδες ελέγχου, έτσι ώστε να μπορούν να λειτουργήσουν ως ξεχωριστά τμήματα. Στον περιμετρικό «δακτύλιο» συλλεκτήρα καταλήγουν οι δευτερεύοντες συλλεκτήρες από τα κατακόρυφα φρεάτια άντλησης και οι αγωγοί από το οριζόντιο δίκτυο βιοαερίου.

### 4.6. ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΗ ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ

Η μονάδα επεξεργασίας στραγγισμάτων αποτελείται από τις παρακάτω μονάδες:

1. Δεξαμενή Υδραυλικής Εξισορρόπησης Στραγγισμάτων.
2. Αντλιοστάσιο Ανύψωσης
3. Δεξαμενή Ρύθμισης pH και Κροκίδωσης
4. Δεξαμενή ταχείας Χημικής Κατακρήμνισης
5. Βιολογικοί Αντιδραστήρες
6. **Μονάδες τελικής επεξεργασίας με Μεμβράνες**
7. Δεξαμενή Αποθήκευσης Επεξεργασμένων Στραγγισμάτων.
8. Μονάδα Αποθήκευσης, Προετοιμασίας και Δοσομέτρησης Χημικών.
9. Δεξαμενή Ομογενοποίησης Χημικής και Ενεργού Ιλύος.
10. Μονάδα Πάχυνσης - Αφυδάτωσης της Ιλύος.

Τα συλλεγόμενα από τον ΧΥΤΑ στραγγίσματα βαρυτικά καταλήγουν στην Δεξαμενή Υδραυλικής Εξισορρόπησης, η οποία είναι εξοπλισμένη με σύστημα συνεχούς αερισμού, ώστε να μην δημιουργούνται αναερόβιες συνθήκες και εξ αυτών έκλυση δύσοσμων αερίων στην ατμόσφαιρα.

Στην δεξαμενή εξισορρόπησης είναι εγκατεστημένες οι αντλίες ανύψωσης των στραγγισμάτων προς την κυρίως επεξεργασία.

**Τα συλλεγόμενα στραγγίσματα μέσω των αντλιών οδηγούνται κατ' αρχάς στις μονάδες χημικής επεξεργασίας, ταχείας καθίζησης, απαερίωσης της αμμωνίας, διόρθωσης του pH και στην συνέχεια σε μονάδα βιολογικής επεξεργασίας και διαύγασης με σύστημα μεμβρανών.**

Τα διηθημένα στραγγίσματα συλλέγονται σε Δεξαμενή Αποθήκευσης Επεξεργασμένων από όπου ανάλογα με τις ανάγκες τροφοδοτούνται σε δεξαμενή ανακυκλοφορίας. Η δεξαμενή πυσρόσβεσης θα πληρούται από βυτία, ενώ θα υπάρχει πρόβλεψη για μελλοντική σύνδεση με γεώτρηση ή με δίκτυο πόλης. Στα σημεία εντός της επιφάνειας χωροθέτησης του έργου όπου διέρχεται δίκτυο άρδευσης, το βιομηχανικό νερό μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τις ανάγκες άρδευσης του έργου.

Η καθιζάνουσα χημική ιλύς και η περίσσεια βιολογικής ιλύος μέσω αντλιοστασίων, οδηγούνται σε δεξαμενή ομογενοποίησης και στη συνέχεια σε μονάδα αφυδάτωσης, απ' όπου σε τακτικά χρονικά



διαστήματα απομακρύνεται αφυδατωμένη πλέον για τελική διάθεση στον ΧΥΤΑ.

#### 4.7. ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ

Μετά την πλήρωση του κάθε κυττάρου και την προσωρινή κάλυψη με εδαφικό υλικό τοποθετείται το δίκτυο ανακυκλοφορίας το οποίο αποτελείται από εύκαμπτους διάτρητους σωλήνες από HDPE, οι οποίοι διατάσσονται πάνω στην επιφάνεια των προσωρινά αποκατεστημένων κυττάρων. Τα επεξεργασμένα στραγγίσματα από την έξοδο της εγκατάστασης επεξεργασίας οδηγούνται στην δεξαμενή ανακυκλοφορίας δια μέσω αντλιών και καταθλιπτικού αγωγού HDPE 10atm ονομαστικής διαμέτρου DN125. Οι αντλίες των επεξεργασμένων στραγγισμάτων είναι ικανότητας 47,2 m<sup>3</sup>/h σε μανομετρικό 44,5m.

#### 4.8. ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΕΡΓΑ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

Στα κατασκευασμένα έργα υποδομής για τη λειτουργία του ΧΥΤΑ περιλαμβάνονται τα εξής:

1. Ενεργός χώρος απόθεσης απορριμμάτων
2. Η πύλη εισόδου – εξόδου
3. Ο οικισμός ελέγχου
4. Ο μετεωρολογικός σταθμός
5. Ο χώρος στάθμευσης Ι.Χ.
6. Η γεφυροπλάστιγγα
7. Ο χώρος δειγματοληψίας
8. Η δεξαμενή συλλογής ομβρίων
9. Το σύστημα έκπλυσης τροχών
10. Η δεξαμενή πυρόσβεσης
11. Η δεξαμενή ανακυκλοφορίας
12. Το στέγαστρο των πιεστικών
13. Το πλυντήριο οχημάτων
14. Το υπόστεγο στάθμευσης οχημάτων
15. Η αποθήκη υλικών – συνεργείο οχημάτων
16. Η αποθήκη υγρών καυσίμων
17. Η εγκατάσταση επεξεργασίας στραγγισμάτων
18. Η περίφραξη
19. Η αντιπυρική ζώνη πλάτους 10 μ. εσωτερικά της περίφραξης
20. Η ζώνη δενδροφύτευσης
21. Οι πυρσοί καύσης βιοαερίου
22. Το σύστημα ελεγχόμενης απαγωγής και άντλησης του βιοαερίου



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



23. Το σύστημα συλλογής στραγγισμάτων
24. Το δίκτυο πυρόσβεσης
25. Οι πυροσβεστικές φωλιές
26. Η εσωτερική οδοποιία
27. Η οδοποιία πρόσβασης
28. Οι αντιπλημμυρικές τάφροι
29. Σύστημα περιβαλλοντικής παρακολούθησης με περιμετρικά φρεάτια ελέγχου διαφυγής διηθημάτων και βιοαερίου και φρεάτια για τα υπόγεια ύδατα (ακόρεστη ζώνη vadose).



## 5. ΕΡΓΑ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΧΥΤΑ

### 5.1. ΣΤΕΓΑΝΩΣΗ ΛΕΚΑΝΗΣ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ

Τα προτεινόμενο σύστημα στεγάνωσης αποτελείται από απλή σύνθετη στεγάνωση συνολικού πάχους 1,20 μ. Το σύστημα αυτό όπως προτείνεται σύμφωνα με την Γεωτεχνική Μελέτη είναι επαρκές για την προστασία των υπογείων υδάτων.

Το γεωλογικό υπόβαθρο του ΧΥΤΑ είναι φλύσχης ο οποίος θεωρείται αδιαπέρατος. Για την πλήρη διασφάλιση ωστόσο του περιβάλλοντος και σύμφωνα με τις απαιτήσεις της επιστήμης και της κείμενης νομοθεσίας θεωρείται απαραίτητη η σταγάνωση του πυθμένα του χώρου ταφής.

**Στεγάνωση πυθμένα (κλίση περίπου 5%), (κάλυψη από κάτω προς τα πάνω):**

Επιφάνεια:

36 200 m<sup>2</sup>

		m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>
Τεχνητός γεωλογικός φραγμός	Πάχος 60 cm, $k \leq 6 \times 10^{-10}$ m/sec	21 800	
Γεωμεμβράνη αμφίπλευρα τραχεία	HDPE, πάχους 1,5 mm		36 200
Γεωύφασμα προστασίας μεμβράνης	Βάρους 610 gr/m <sup>2</sup>		36 200
Στρώση προστασίας από λεπτόκοκο υλικό (άμμος)	Πάχους 10 cm	3 700	
Στρώση αποστράγγισης (κυκλοφορίας διηθημάτων) από χάλικες μεγέθους 16/32 mm με ποσοστό λεπτόκοκκων <5%	Πάχους 50 cm, $k = 1 \times 10^{-3} - 1 \times 10^{-2}$ m/sec.	18 100	
Μεγέθους κόκκων:	16/32 mm		
Περιεκτικότητα σε CaCO <sub>3</sub> :	<20%		
Περιεκτικότητα σε επιμήκεις χάλικες (l/b>3):	20%		



**Στεγάνωση πρανών (κλίση 1:3 – 1:4, περίπου 25-33,3%), (κάλυψη από κάτω προς τα πάνω):**

Επιφάνεια:

21 500 m<sup>2</sup>

		m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>
Τεχνητός αργιλικός φραγμός	Πάχος 0.16 cm, $k \leq 6 \times 10^{-10}$ m/sec	3 500	
Γεωσυνθετικός αργιλικός φραγμός (GCL)	Πάχος 6 mm, $k \leq 1 \times 10^{-11}$ m/s		21 500
Γεωμεμβράνη αμφίπλευρα τραχεία	HDPE, πάχους 1,5 mm		21 500
Στρώση αποστράγγισης (κυκλοφορίας διηθημάτων) από γεωσυνθετικό στραγγιστήριο καλυπτόμενο και από τις δύο πλευρές του από γεώφασμα αφενός μεν για την εξασφάλιση του στραγγιστηρίου από απόφραξη από την υπερκείμενη στρώση των απορριμμάτων (άνω γεώφασμα), αφετέρου δε για προστασία της μεμβράνης (κάτω γεώφασμα).			21 500

Προδιαγραφές καταλληλότητας αργιλικών υλικών

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ΟΡΙΑ
Όριο υδαρότητας LL	<40%
Δείκτης πλαστικότητας PI	15%-20%
Διερχόμενο από το κόσκινο No 200 (0,075 mm)	>20%
Ποσοστό αργιλικού κλάσματος	18% - 25%
Περιεκτικότητα σε χονδρόκοκκα	<40%
Μέγιστη διάσταση σβώλων	32mm
Ποσοστό οργανικού υλικού	5% κ.β.
Ποσοστό ανθρακικού ασβεστίου	<20% κ.β.



### Προδιαγραφές γεωμεμβράνης

ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ	ΔΟΚΙΜΗ	ΤΥΠΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ
1 Πάχος	DIN EN ISO 2286-3	1,5 mm
2 Πυκνότητα	DIN ISO 1183-1/A	0,94 gr/cm <sup>3</sup>
3 Εφελκυστική αντοχή θραύσης	DIN EN ISO 527-3	26 N/mm <sup>2</sup>
4 Εφελκυστική αντοχή διαρροής	DIN EN ISO 527-3	16 N/mm <sup>2</sup>
5 Επιμήκυνση σε θραύση	DIN EN ISO 527-3	700 %
6 Επιμήκυνση σε διαρροή	DIN EN ISO 527-3	10 %
7 Μέτρο ελαστικότητας (Αντοχή σε σχίσσιμο)	DIN 53457	≥ 500 N/mm <sup>2</sup>
8 Αντοχή σε διάτρηση	ASTM D4833 DIN 16726	480N 1000mm
9 Αντοχή σε εφελκυσμό κατά τη θραύση	DIN 53457	210/1,5 = 140 N/mm
10 Οριο σχίσματος	DIN 53363	>500 N
11 Πολυαξονική επιμήκυνση σε θραύση	DIN 53861	>15 %
12 Ευθραυστότητα σε χαμηλή θερμοκρασία στους 20°C	DIN 53361	καμία ρηγμάτωση

### Προδιαγραφές γεωφάσματος

ΙΔΙΟΤΗΤΑ	ΤΙΜΗ	ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ
Βάρος	610 gr/m <sup>2</sup>	EN 965
Πάχος σε πίεση 2 kPa	4,3 mm	EN 964-1
Αντοχή εφελκυσμού	39 Kn/m	EN ISO 10319
Επιμήκυνση σε θραύση	50%	EN ISO 10319
Αντίσταση σε διάτρηση (CBR)	7.000 N	EN ISO 12236



ΙΔΙΟΤΗΤΑ	ΤΙΜΗ	ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ
Περατότητα Κάθετη στο επίπεδο	$40 \times 10^{-3}$ m/sec	EN ISO 11058
Παροχευετική ικανότητα παράλληλα στο επίπεδο (20kPa)	$8,5 \times 10^{-6}$ m <sup>2</sup> /sec	EN ISO 12958
Ενεργό μέγεθος πόρων	<70μm	EN ISO 12958

Το προτεινόμενο πάχος του γεφυφάσματος καλύπτει την απαίτηση των περιβαλλοντικών όρων του έργου (500 gr/m<sup>2</sup>).

#### Προδιαγραφές καταλληλότητας μπετονίτη

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ	ΤΙΜΗ
Υγρασία	10%
Ειδικό βάρος	2,65 gr/cm <sup>3</sup>
Φαινόμενο βάρος	800 gr/l
Όριο υδαρότητας (E 105-86,§5, DIN 18122)	450%
Όριο πλαστικότητας (E 105-86,§5, DIN 18122)	45%
Δείκτης πλαστικότητας	405 %
Βαθμός διογκώσεως	>22 ml/2gr
Ικανότητα απορρόφησης νερού (DIN 18132)	500 %.
Ιοντοεναλλακτική ικανότητα	80±10 meq/100gr
Απορρόφηση κυανού μεθυλενίου	360±30 mgr/gr
Ανάλυση λεπτότητας (E 105-86,§7)	
A. διερχόμενο από κόσκινο No. 100	>98%
B. διερχόμενο από κόσκινο No. 200	>85%





## 5.2. ΣΥΛΛΟΓΗ ΚΑΙ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΔΙΗΘΗΜΑΤΩΝ

Το σύστημα συλλογής διηθημάτων αποτελείται από συλλεκτήριους αγωγούς HDPE διαμέτρου Φ315 για κάθε κύτταρο και ένα κεντρικό παροχετευτικό αγωγό HDPE Φ400 για κάθε ένα από τα κύτταρα 4, 5, 6 και 7 ο κεντρικός παροχετευτικός αγωγός αποτελείται από το ίδιο υλικό (HDPE) με ονομαστική διάμετρο Φ400 στα πρώτα τμήμα τους ενώ στη συνέχεια μεταβάλλεται σε Φ500. Οι κεντρικοί παροχετευτικοί αγωγοί οδηγούν τα διηθήματα στο τελικό φρεάτιο στα υδραυλικά κατάντη του χώρου από όπου οδηγούνται στη δεξαμενή συγκέντρωσης διηθημάτων και εν συνεχεία στο σύστημα επεξεργασίας.

Στη συνέχεια δίδονται αναλυτικά τα μήκη και οι διαμέτροι των συλλεκτήριων και κεντρικών παροχετευτικών αγωγών για κάθε κύτταρο:

### - Κύτταρο Κ4

Φ315 Διάτρητος: 1200 μ.

Φ400 Διάτρητος: 80 μ.

Φ500 Διάτρητος: 120 μ.

### - Κύτταρο Κ5

Φ315 Διάτρητος: 1200 μ.

Φ400 Διάτρητος: 130 μ.

Φ500 Διάτρητος: 120 μ.

### - Κύτταρο Κ6

Φ315 Διάτρητος: 1200 μ.

Φ400 Διάτρητος: 120 μ.

Φ500 Διάτρητος: 120 μ.

### - Κύτταρο Κ7

315 Διάτρητος: 1200 μ.

Φ400 Διάτρητος: 110 μ.

Φ500 Διάτρητος: 120 μ.



Σύνολα:

Φ315 Διάτρητος:	4800 μ.
Φ400 Διάτρητος:	440 μ.
Φ500 Διάτρητος:	480 μ.
Φ500 Αδιάτρητος:	90 μ.

Αγωγοί εκτός ΧΥΤΑ:

Φ500 Αδιάτρητος	70	μ.
-----------------	----	----

Ο ανωτέρω σχεδιασμός επιτυγχάνει υδραυλική απομόνωση των κυττάρων και αποτροπή παραγωγής διηθημάτων από όμβρια σε ανοιχτά κύτταρα που πρόκειται να τεθούν σε λειτουργία.

### 5.3. ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ

Τα έργα συλλογής βιοαερίου συνίστανται από κατακόρυφα φρεάτια και κατάλληλο σύστημα άντλησης και αγωγών που καταλήγουν σε πυρσό καύσης. Τα φρεάτια είναι έτοιμα με την περάτωση απόθεσης στις τελικές επιφάνειες κάθε κυττάρου. Έτσι, η ενεργός άντληση του βιοαερίου αρχίζει πρακτικά από το πρώτο έτος. Το συλλεγόμενο βιοαέριο θα οδηγείται σε ειδικό δαυλό καύσης, ώστε να αποφευχθούν οι περιβαλλοντικές οχλήσεις (δυσσομία, ρύπανση γειτονικών χώρων λόγω μετανάστευσης βιοαερίου μέσω υπόγειων ρηγματών) και να μειωθεί ο κίνδυνος από πιθανή έκρηξη στο ελάχιστο δυνατό.

Η δυνατότητα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από το βιοαέριο δεν εξετάζεται στην παρούσα. Η αύξηση της ποσότητας του βιοαερίου με την αύξηση της ποσότητας των εισερχομένων φορτίων ευνοεί την κατεύθυνση αυτή.

Δίκτυο συλλογής βιοαερίου

Παροχή σχεδιασμού:  $Q = 1073 \text{ m}^3/\text{h}$

Οριζόντιο δίκτυο συλλογής: HDPE

Κύτταρο K4: DN140, συνολικού μήκους 1400 m



Κύτταρο K5:	DN110, συνολικού μήκους 800 m
Κύτταρο K6:	DN110, συνολικού μήκους 800 m
Κύτταρο K7:	DN140, συνολικού μήκους 1300 m

Κατακόρυφο δίκτυο συλλογής με κατακόρυφα φρεάτια άντλησης:

Αποτελούνται από διάτρητο αγωγό ονομαστικής διαμέτρου DN180 ο οποίος τοποθετείται εντός γεώτρησης διαμέτρου 500 mm. Το κενό μεταξύ αγωγού και γεώτρησης πληρώνεται με χαλίκι διαβάθμισης 16/32 mm το οποίο θα περιέχει υλικό ασβεστολιθικής προέλευσης σε ποσοστό μικρότερο από 20%.

Συνδέονται με συλλεκτήριους αγωγούς, ονομαστικής διαμέτρου DN110 οι οποίοι καταλήγουν στον κεντρικό περιμετρικό αγωγό συλλογής/μεταφοράς βιοαερίου.

Χαλίκι πλήρωσης φρεατίων

10 m<sup>3</sup> (έκαστο)

Βάθος:

Σε απόσταση 2 m από την στεγνωτική στρώση του ΧΥΤΑ.

Στα τελευταία 3 m πριν την στρώση κάλυψης ο σωλήνας θα είναι αδιάτρητος.

Τσιμεντοσωλήνες φρεατίων  
D=500mm

~55 m (έκαστο)

Απόσταση μεταξύ φρεατίων:

50 m

Εναρξη κατασκευής:

μετά την τοποθέτηση της προσωρινής



κάλυψης των κυττάρων.

Α΄ Φάση 40 κατακόρυφα φρεάτια που συνδέονται στον περιμετρικό αγωγό με 15 δευτερεύοντες συλλεκτήρες διαμέτρου DN110

Β΄ Φάση Επιπλέον 37 κατακόρυφα φρεάτια που συνδέονται στον περιμετρικό αγωγό με 14 δευτερεύοντες συλλεκτήρες διαμέτρου DN110

Μέγιστος αριθμός φρεατίων που συνδέονται με έναν αγωγό DN110: 5

Περιμετρικός συλλεκτήριος αγωγός κοινός για το οριζόντιο και το κατακόρυφο δίκτυο HDPE, PN 8 atm., 3ης γενιάς PE100

συνολικό μήκος Β΄ Φάσης: 700 m, εκ των οποίων τα 400 m είναι διαμέτρου DN200 και τα υπόλοιπα 300 m διαμέτρου DN140.

Μέγιστη ταχύτητα βιοαερίου στο δίκτυο συλλογής και μεταφοράς: 10 m/s

Συμπυκνώματα



Υδατοπαγίδες για την κατακράτηση των συμπυκνωμάτων

15 συνολικά κατά μήκος του περιμετρικού κεντρικού συλλεκτήρα .

1 ανάντη του φυσητήρα.

Η ροή των συμπυκνωμάτων γίνεται κατ' ομοροή με το βιοαέριο έτσι ώστε να υποβοηθάτε η συλλογή τους.

Αγωγός συλλογής συμπυκνωμάτων:

DN50, τρέχει παράλληλα με τον περιμετρικό συλλεκτήρα

Συμπυκνώματα από το δίκτυο της Β' Φάσης:

οδηγούνται με βαρύτητα στην δεξαμενή αποθήκευσης – εξισορρόπησης στραγγισμάτων

#### 5.4. ΟΡΥΓΜΑΤΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Εκσκαφή ορύγματος είναι η εκσκαφή τάφρων για την τοποθέτηση σωληνωτών αγωγών. Οι άξονες των ορυγμάτων τοποθετούνται οριζοντιογραφικά και υψομετρικά σύμφωνα με τη μελέτη, θα πασσαλωθούν στο έδαφος και θα ληφθούν στοιχεία εδάφους, υψόμετρα και διατομές. Με βάση τα στοιχεία αυτά, θα καθορισθούν οι διαστάσεις της τάφρου και οι κατά μήκος κλίσεις αυτής. Το πλάτος των ορυγμάτων είναι αρκετό για τη σωστή τοποθέτηση των αγωγών. Τα ελάχιστα πλάτη θα είναι:

**Πίνακας 5.1: Ελάχιστα πλάτη ορυγμάτων για τοποθέτηση αγωγών**

Εξωτερική διάμετρος σωλήνα	Πλάτος ορύγματος
< 200	0,80 m
200 - 500 mm	0 + 0,60 m
500 - 1000 mm	0 + 0,80 m
> 1000 mm	0 + 1,00 m



Το μέγιστο πλάτος του ορύγματος δεν θα υπερβαίνει περισσότερο από 20% το αντίστοιχο ελάχιστο πλάτος. Στις θέσεις των αρμών οι διαστάσεις του ορύγματος θα αυξάνουν τοπικά ώστε να εξασφαλίζεται ευχερώς η κατασκευή τους. Τα πρηνή των ορυγμάτων κατά κανόνα θα είναι κατακόρυφα.

Προκειμένου να διαστρωθεί υπόστρωμα λεπτής άμμου για την έδραση των σωλήνων, η εκσκαφή του πυθμένα του ορύγματος γίνεται σε στάθμη κάτω από τους σωλήνες τουλάχιστον 0,25m, όπου D η ονομαστική διάμετρος του σωλήνα και όχι μικρότερο από 0,10m. Οι σωληνωτοί αγωγοί εγκιβωτίζονται σε άμμο μέχρι ύψους 0,30m πάνω από την άντρυγα του αγωγού. Το συνολικό ύψος επικάλυψης των αγωγών πάνω από την άντρυγα δεν θα είναι μικρότερο από 1,00m.

Σε περίπτωση που οι εκσκαφές ορυγμάτων εκτελούνται σε περιοχές που έχουν διαστρωθεί με διαλεγμένο υλικό, το υλικό αυτό θα αποτίθεται παράπλευρα όσο διαρκεί η εκσκαφή του ορύγματος. Μετά την εκσκαφή θα επανατοποθετηθεί και θα συμπυκνωθεί στον ίδιο βαθμό με τις γειτονικές επιφανειακές στρώσεις.

Οι εκσκαφές ορυγμάτων θα εκτελούνται χωρίς καθυστερήσεις. Μετά την εγκατάσταση των αγωγών και την εκτέλεση των δοκιμών θα αρχίσει αμέσως η επίχωση των ορυγμάτων και η αποκατάσταση της επιφάνειας αυτών. Η εγκατάσταση των αγωγών θα εκτελείται αμέσως μετά την εκσκαφή των ορυγμάτων. Ο Ανάδοχος δεν θα αφήνει μεγάλα μήκη ανοικτών ορυγμάτων σε αναμονή για τις δοκιμές των αγωγών.

#### 5.4.1. Υπόστρωμα άμμου τοποθέτησης σωληνωτών αγωγών

Η άμμος για την έδραση και τον εγκιβωτισμό των αγωγών θα προέρχεται από κατάλληλες θέσεις, εγκρινόμενες από την Υπηρεσία και θα είναι καθαρή, ομοιογενής, απαλλαγμένη από λίθους, βώλους αργίλου και οργανικές ουσίες. Η διάστρωση της άμμου θα γίνεται σε μία ομοιόμορφη στρώση, χωρίς συμπύκνωση του υλικού. Η επιφάνεια που θα δημιουργηθεί πρέπει να είναι επίπεδη και ομαλή με αποκλίσεις που να μην υπερβαίνουν τα +2 cm. Δεν θα εκτελείται διάστρωση άμμου αν δεν έχει προηγηθεί έλεγχος των διαστάσεων του ορύγματος και των υψομέτρων του πυθμένα από την Υπηρεσία, που θα δίνει την έγκριση για την έναρξη της διάστρωσης. Η επιφάνεια του υποστρώματος θα διατηρείται καθαρή και προφυλαγμένη από πτώσεις χωμάτων, λίθων ή ξένων σωμάτων, σε όλη τη διάρκεια των εργασιών εγκατάστασης των σωληνώσεων.

Η προτεινόμενη κοκκομετρική διαβάθμιση του υλικού του υποστρώματος φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:



**Πίνακας 5.2:** Προτεινόμενη κοκκομετρική διαβάθμιση άμμου για τοποθέτηση σωληνωτών αγωγών

Μέγιστη διάμετρος κόκκων (mm)	Ποσοστό % κατά βάρος
20	100
15/7	70 – 90
3	50 – 85
-	25 – 80

#### 5.4.2. Υπόστρωμα αμμοχάλικου

Ο Ανάδοχος θα κατασκευάσει υπόστρωμα από συμπυκνωμένο αμμοχάλικο, όπου απαιτείται σε σχέση με τα γεωτεχνικά χαρακτηριστικά του εδάφους, τις απαιτήσεις θεμελίωσης και όπως προβλέπεται από τη μελέτη θεμελίωσης του ίδιου που θα εγκριθεί από την Υπηρεσία.

α. Για την εξυγίανση του εδάφους κάτω από αγωγούς και τεχνικά έργα,

β. Για την επίχωση σκαμμάτων στα οποία η εκσκαφή τους έγινε σε μεγαλύτερο βάθος από αυτά που είχε ορισθεί από την Υπηρεσία.

Το αμμοχάλικο θα προέρχεται από ορυχεία ή από την κοίτη ποταμών ή χειμάρρων, από θέσεις εγκεκριμένες από την Υπηρεσία. Πρέπει να αποτελείται από κόκκους σκληρούς, ανθεκτικούς και να είναι απαλλαγμένο από βόλους αργίλου και οργανικές ύλες. Το αμμοχάλικο πρέπει να ανταποκρίνεται στα παρακάτω όρια διαβάθμισης:

**Πίνακας 5.3:** Όρια διαβάθμισης αμμοχάλικου για τοποθέτηση σωληνωτών αγωγών

Κόσκινο τετραγωνικής οπής, Πλευράς	Διερχόμενα ποσοστά επί τοις % σε βάρος
76,2 mm	100
25,4 mm	80
4,76 mm	100
0,074mm	40 – 70
-	8 - 25



Το αμμοχάλικο θα διαστρώνεται ομοιόμορφα, κατά στρώσεις ασυμπίεστου πάχους 15 - 20 εκατοστών και θα συμπυκνώνεται επιμελώς με μηχανοκίνητους κόπανους. Κατά τη διάστρωση πρέπει να αποφεύγεται ο διαχωρισμός του χονδρόκοκκου υλικού από το λεπτόκοκκο. Η τελικά δημιουργούμενη επιφάνεια πρέπει να είναι επίπεδη και ομαλή, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας, με αποκλίσεις που να μην υπερβαίνουν τα +2 εκατοστά.

### 5.5. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΔΙΥΛΙΣΗΣ ΕΕΣ

Στα έργα συμπεριλαμβάνεται και η αντικατάσταση μεμβρανών της υφιστάμενης δεξαμενής διύλισης της ΕΕΣ. Η διαστασιολόγηση του συστήματος των μεμβρανών γίνεται με βάση την υδραυλική παροχή και την ογκομετρική φόρτιση της μεμβράνης, η οποία για τα συγκεκριμένα ποιοτικά χαρακτηριστικά των μερικώς επεξεργασμένων στραγγισμάτων λαμβάνεται ίση με  $0,35\text{m}^3/\text{m}^2/\text{d}$ . Σύμφωνα με τα παραπάνω και από τα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά της μεμβράνης, ότι κάθε μεμβράνη θα έχει ενεργή επιφάνεια φίλτρανσης  $0,8\text{m}^2$  προκύπτει για ημερήσια παροχή  $Q=65\text{m}^3/\text{d}$  ο απαιτούμενος αριθμός μεμβρανών θα είναι  $65 (\text{m}^3/\text{d}) / 0,35 (\text{m}^3/\text{m}^2/\text{d}) / 0,8 (\text{m}^2) = 232,14$  τεμάχια.

Επιλέγεται η εγκατάσταση **δυο (2)** μονάδων μεμβρανών για κάθε γραμμή επεξεργασίας.

Σε κάθε μονάδα θα είναι εγκατεστημένες **125** μεμβράνες κατασκευασμένες από χλωριωμένο πολυαιθυλένιο με ονομαστική διάμετρο πόρων **0,4μm** και ενεργού επιφάνειας φίλτρανσης **0,8m<sup>2</sup>**.

Αρα σε κάθε γραμμή επεξεργασίας θα εγκατασταθούν **250** μεμβράνες και συνολικά **500**.

Κάθε μεμβράνη θα είναι τοποθετημένη σε πλαίσιο ύψους 1000mm και πλάτους 490mm κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας κατά AISI304.

Το πάνω και το κάτω άκρο της μεμβράνης θα είναι συγκολλημένα στο μεταλλικό πλαίσιο. Το άνω μέρος του μεταλλικού πλαισίου διαμορφώνεται σε αγωγό απομάκρυνσης των διηθημένων.

Οι 125 κασέτες θα τοποθετηθούν σε υφιστάμενη κοινή μεταλλική δεξαμενή κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας κατά AISI304.

#### Απαιτούμενη συντήρηση μεμβρανών

Οι μεμβράνες δεν θα απαιτούν καμία ημερήσια συντήρηση. Το πρόγραμμα συντήρησης των προσφερόμενων μεμβρανών θα περιλαμβάνει:

- Κάθε εξάμηνο: Χημικός καθαρισμός των μεμβρανών στη θέση τους.
- Κάθε 3 - 7 χρόνια (εξαρτάται από τις συνθήκες λειτουργίας): Έλεγχος των μεμβρανών καθώς και αντικατάσταση των κατεστραμμένων μεμβρανών.





Τα χρονικά διαστήματα που θα απαιτείται ο χημικός καθαρισμός των μεμβρανών εξαρτάται από τις συνθήκες λειτουργίας.

Η ένδειξη για την έναρξη του χημικού καθαρισμού θα είναι η αύξηση της πίεσης διαπερατότητας της μεμβράνης. Όταν η πίεση αυξηθεί περίπου 5 kPa από την αρχική πίεση σχεδιασμού τότε αρχίζει ο κύκλος χημικού καθαρισμού.

Εμπειρικά αναμένεται σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας δυο φορές το χρόνο. Χημικά που μπορούν να χρησιμοποιηθούν:

1. Υποχλωριώδες νάτριο NaOCl (Sodium hypochlorite) συγκέντρωσης 0,5% για τις περιπτώσεις έμφραξης από την δημιουργία οργανικού φιλμ.
2. Οξαλικό οξύ C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>O<sub>4</sub> (Oxalic acid) συγκέντρωσης 0,5% για τις περιπτώσεις έμφραξης από την δημιουργία ανόργανου φιλμ.



## 6. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ Π/Μ

Υποχρεωτική τίθεται η εφαρμογή των ΕΤΕΠ (Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές) σε όλα τα Δημόσια Έργα, όπως αυτές ισχύουν σήμερα.

Επομένως, το παρόν κεφάλαιο το οποίο έχει συνταχθεί στηριζόμενο στην εφαρμογή της ανωτέρω αντίστοιχης νομοθεσίας, έχει ως στόχο την παράθεση των χρησιμοποιούμενων ΕΤΕΠ αλλά και τη συμπλήρωση των εγκεκριμένων ΕΤΕΠ με συμπληρωματικούς όρους ή με αντικείμενα που δεν καλύπτονται από τις ΕΤΕΠ.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρατίθεται πίνακας των εγκεκριμένων Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ) καθώς επίσης και οι προσωρινές Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές για όσες ΕΤΕΠ έχει ανασταλεί η υποχρεωτική εφαρμογή τους βάσει σχετικής εγκυκλίου 17 του Υπουργού Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων (Αρ. Πρ.: ΔΚΠ/οικ./1322/ 07-09-2016).

**Πίνακας 6.1 Πίνακας ΕΤΕΠ για έργα Πολιτικού Μηχανικού**

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΤΕΠ ΓΙΑ ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ			
Α/Α ΦΕΚ	ΚΩΔ. ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΟ 1501"	ΤΙΤΛΟΣ ΕΤΕΠ	ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
	<b>01</b>	<b>ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ</b>	
	<b>01-01</b>	<b>Παραγωγή σκυροδέματος – εργασίες σκυροδέτησης</b>	
<b>1</b>	<b>01-01-01-00</b>	Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος	ΠΕΤΕΠ 01-01-01-00, Παραγωγή και Μεταφορά Σκυροδέματος / ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α1
<b>2</b>	<b>01-01-02-00</b>	Διάστρωση σκυροδέματος	
<b>3</b>	<b>01-01-03-00</b>	Συντήρηση σκυροδέματος	ΠΕΤΕΠ 01-01-03-00, Συντήρηση του σκυροδέματος / ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α2
<b>4</b>	<b>01-01-04-00</b>	Εργοταξιακά συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος	ΠΕΤΕΠ 01-01-04-00, Συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος / ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α3
<b>5</b>	<b>01-01-05-00</b>	Δονητική συμπίκνωση σκυροδέματος	
<b>6</b>	<b>01-01-06-00</b>	Αυτοσυμπυκνούμενο σκυρόδεμα	
<b>7</b>	<b>01-01-07-00</b>	Σκυροδετήσεις ογκωδών κατασκευών	



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

	01-02	Σιδηροί Οπλισμοί Σκυροδεμάτων	
8	01-02-01-00	Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος	ΠΕΤΕΠ 01-02-01-00, Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος / ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α4
9	01-02-02-00	Προένταση σκυροδέματος	
	01-03 κλπ	Ικρίωματα - καλούπια	
10	01-03-00-00	Ικρίωματα	ΠΕΤΕΠ 01-03-00-00, Ικρίωματα / ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α5
11	01-04-00-00	Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι)	
12	01-05-00-00	Καλούπια εμφανούς (ανεπένδυτου) έγχυτου σκυροδέματος	
	02	ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	
	02-01	Προκαταρτικές εργασίες εκτέλεσης χωματοουργικών	
13	02-01-01-00	Καθαρισμός, εκχέρωση και κατεδαφίσεις στη ζώνη εκτέλεσης των εργασιών	
14	02-01-02-00	Αφαίρεση επιφανειακού στρώματος εδαφικού υλικού	
	02-02 κλπ	Εκσκαφές	
15	02-02-01-00	Γενικές εκσκαφές οδοποιίας και υδραυλικών έργων	ΠΕΤΕΠ 02-02-01-00, Γενικές εκσκαφές / ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α6
16	02-03-00-00	Γενικές εκσκαφές κτιριακών έργων	
17	02-04-00-00	Εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων	
18	02-05-00-00	Διαχείριση υλικών από εκσκαφές και αξιοποίηση αποθεσιοθαλάμων	
19	02-06-00-00	Ανάπτυξη - εκμετάλλευση λατομείων και δανειοθαλάμων	
	02-07	Επιχώματα / Επενδύσεις	
20	02-07-01-00	Κατασκευή επιχωμάτων με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών ή δανειοθαλάμων	ΠΕΤΕΠ 02-07-01-00, Κατασκευή επιχωμάτων με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών ή δανειοθαλάμων/ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α7



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



21	02-07-02-00	Επανεπιχώσεις σκαμμάτων θεμελίων τεχνικών έργων	
22	02-07-03-00	Μεταβατικά επιχώματα	ΠΕΤΕΠ 02-07-03-00, Μεταβατικά επιχώματα / ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α8
23	02-07-04-00	Οπλισμένα επιχώματα	
24	02-07-05-00	Επένδυση πρανών - πλήρωση νησίδων με φυτική γή	
25	02-07-06-00	Λιθορριπές προστασίας πρανών οδικών έργων	
	02-08	<b>Ειδικές απαιτήσεις εκσκαφών</b>	
26	02-08-00-00	Αντιμετώπιση δικτύων ΟΚΩ κατά τις εκσκαφές	
	02-09	<b>Εξυγιάνσεις / Σταθεροποιήσεις εδαφών</b>	
27	02-09-01-00	Εξυγιάνσεις και σταθεροποιήσεις εδαφών με εφαρμογή υδρασβέστου, υδραυλικών κονιών, τσιμέντου και ασβεστούχου ιπτάμενης τέφρας	
	04	<b>Η/Μ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ</b>	
	04-01	<b>Δίκτυα Υγρών υπό Πίεση</b>	
66	04-01-01-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες με ραφή	
67	04-01-02-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής	
68	04-01-03-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλκοσωλήνες	
69	04-01-04-01	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με σωλήνες πολυπροπυλενίου	
70	04-01-04-02	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με εύκαμπτους ενισχυμένους πλαστικούς σωλήνες	
71	04-01-05-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους με ραφή	
72	04-01-06-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους άνευ ραφής	
73	04-01-07-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με ανοξειδωτους χαλυβδοσωλήνες	

	<b>04-02</b>	<b>Βαρυτικά Δίκτυα Υγρών</b>	
<b>74</b>	<b>04-02-01-01</b>	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων με ευθύγραμμους πλαστικούς σωλήνες ελεύθερης ροής	
	<b>04-04</b>	<b>Αποχέτευση</b>	
<b>75</b>	<b>04-04-01-01</b>	Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων οικιακών υγρών αποβλήτων	
<b>76</b>	<b>04-04-01-02</b>	Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων μη οικιακών υγρών αποβλήτων	
<b>77</b>	<b>04-04-03-01</b>	Υδραυλικοί Υποδοχείς Κοινοί	
<b>78</b>	<b>04-04-03-02</b>	Υδραυλικοί Υποδοχείς Ατόμων με Μειωμένη Κινητικότητα (ΑΜΚ)	ΠΕΤΕΠ 04-04-03-02, Υδραυλικοί Υποδοχείς Ατόμων με Αναπηρία / ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α18
<b>79</b>	<b>04-04-03-03</b>	Βοηθητικός εξοπλισμός χώρων υγιεινής	
<b>80</b>	<b>04-04-04-01</b>	Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου με οσμοπαγίδα	
<b>81</b>	<b>04-04-04-02</b>	Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου χωρίς οσμοπαγίδα	
<b>82</b>	<b>04-04-05-01</b>	Φρεάτια δικτύων αποχέτευσης εκτός κτιρίου (ανοικτής ροής)	
<b>83</b>	<b>04-04-05-02</b>	Στόμια ελέγχου - καθαρισμού σωληνώσεων αποχέτευσης κτιρίων, εντός ή εκτός φρεατίου	
	<b>05</b>	<b>ΕΡΓΑ ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ</b>	
	<b>05-02</b>	<b>Λοιπά τεχνικά έργα</b>	
<b>108</b>	<b>05-02-01-00</b>	Κράσπεδα, ρείθρα και τάφροι ομβρίων καταστρώματος οδών επενδεδυμένες με σκυρόδεμα	ΠΕΤΕΠ 05-02-01-00, Κράσπεδα-Ρείθρα - Τάφροι παράπλευρα της οδού / ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α22
<b>109</b>	<b>05-02-02-00</b>	Πλακοστρώσεις - Λιθοστρώσεις πεζοδρομίων και πλατειών	ΠΕΤΕΠ 05-02-02-00, Πλακοστρώσεις - Λιθοστρώσεις πεζοδρομίων και πλατειών /ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α23
<b>110</b>	<b>05-02-03-00</b>	Αντιρρυπαντική επάλειψη	
<b>111</b>	<b>05-02-04-00</b>	Ηχοπετάσματα οδών	ΠΕΤΕΠ 05-02-04-00, Ηχοπετάσματα / ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α24



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



112	05-02-05-00	Αντιθαμβωτικές διατάξεις οδών	
113	05-02-06-00	Βαθμιδωτά ρείθρα πρανών και φρεάτια εισροής - εκροής αυτών	
114	05-02-07-00	Φράχτες ανάσχεσης βροχοπτώσεων	ΠΕΤΕΠ 05-02-07-00, Φράχτες Συγκράτησης βραχοπτώσεων / ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α25
	<b>05-03</b>	<b>Οδοστρώματα</b>	
115	05-03-01-00	Στρώση έδρασης οδοστρώματος από ασύνδετα εδαφικά υλικά	ΠΕΤΕΠ 05-03-01-00, Στρώση έδρασης οδοστρώματος από ασύνδετα εδαφικά υλικά / ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α26
116	05-03-02-01	Στρώση έδρασης οδοστρώματος και επιχωμάτων απόσταθεροποιημένα εδαφικά υλικά μευδράβεστο	
117	05-03-02-02	Στρώση έδρασης οδοστρώματος από σταθεροποιημένα εδαφικά υλικά με τσιμέντο και τσιμεντόδετα κοκκώδη υλικά	
118	05-03-03-00	Στρώσεις οδοστρώματος από ασύνδετα αδρανή υλικά	ΠΕΤΕΠ 05-03-03-00, Στρώσεις οδοστρωμάτων από ασύνδετα αδρανή υλικά / ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α27
119	05-03-05-01	Στρώσεις οδοστρώματος από τσιμεντόδετο αμμοχάλικο (ΚΘΑ)	
120	05-03-07-00	Οδόστρωμα από κυλινδρούμενο σκυρόδεμα	
121	05-03-08-00	Κατασκευή στρώσης ερείσματος από μίγμα αδρανών και φυτικήςγής	
122	05-03-11-01	Ασφαλτική προεπάλειψη	
123	05-03-11-04	Ασφαλτικές στρώσεις κλειστού τύπου	ΠΕΤΕΠ 05-03-11-04, Στρώσεις ασφαλτικού σκυροδέματος συνεχούς κοκκομετρικής διαβάθμισης (κλειστού τύπου)/ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α28
124	05-03-12-01	Αντιολισθηρή στρώση ασφαλτικού σκυροδέματος	ΠΕΤΕΠ 05-03-12-01, Αντιολισθηρή στρώση ασφαλτικού σκυροδέματος / ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α29
125	05-03-12-04	Αντιολισθηρή στρώση από ασφαλτική σκυρομαστίχη	
126	05-03-14-00	Απόξεση (φρεζάρισμα) ασφαλτικού οδοστρώματος	



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



127	05-03-16-00	Ανακατασκευή στρώσεων οδοστρώματος με βαθειά ψυχρή ανακύκλωση και προσθήκη αφρώδους ασφάλτου (CIR)	ΠΕΤΕΠ 05-03-16-00, Ανακατασκευή βάσεων οδοστρωμάτων με ψυχρή ανακύκλωση και προσθήκη αφρώδους ασφάλτου (CIR) / ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α30
128	05-03-17-00	Στρώσεις οδοστρώματος από τσιμεντόδετο ανακυκλωμένο μίγμα φρεζαρισμένων ασφαλτικών και υποκείμενων στρώσεων οδοστρωσίας	
129	05-03-18-01	Ασφαλτική επάλειψη προστασίας σταθεροποιημένων στρώσεων οδοστρώματος	
	05-04	<b>Σήμανση</b>	
130	05-04-01-00	Αφαίρεση υφιστάμενης οριζόντιας σήμανσης	
131	05-04-03-00	Ανακλαστήρες οδοστρώματος	
132	05-04-04-00	Οριοδείκτες οδού	
133	05-04-05-00	Αφαίρεση πινακίδων και ιστών κατακόρυφης σήμανσης, ή/και επανατοποθέτηση αυτών	
134	05-04-07-00	Διατάξεις στήριξης πινακίδων κατακόρυφης σήμανσης	ΠΕΤΕΠ 05-04-07-00, Διατάξεις στήριξης πινακίδων κατακόρυφης σήμανσης / ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α31
135	05-04-08-00	Πινακίδες μεταβλητών μηνυμάτων(Π Μ Μ)	
	05-05	<b>Ασφάλιση οδών</b>	
136	05-05-05-00	Δείκτες οριοθέτησης απαλλοτριωμένης ζώνης	
137	05-05-06-00	Μόνιμη περίφραξη οδών	
	08	<b>ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΕΡΓΑ</b>	
	08-01	<b>Χωματοουργικά Υδραυλικών Έργων</b>	
172	08-01-01-00	Εκσκαφές τάφρων και διωρύγων	
173	08-01-02-00	Καθαρισμός και εκβάθυνση κοίτης ποταμών, ρεμάτων και αποχετευτικών τάφρων	



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



174	08-01-03-01	Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων	
175	08-01-03-02	Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων	ΠΕΤΕΠ 08-01-03-02, Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων / ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α32
176	08-01-04-01	Εγκατάσταση υπογείων δικτύων χωρίς διάνοιξη ορύγματος με εφαρμογή μεθόδων εκτόπισης του εδαφικού υλικού	
177	08-01-04-02	Εγκατάσταση υπογείων δικτύων χωρίς διάνοιξη ορύγματος με εφαρμογή μεθόδων αφαίρεσης του εδαφικού υλικού	
	08-05	<b>Στεγανώσεις και Αρμοί Τεχνικών Έργων</b>	
187	08-05-01-02	Στεγανοποίηση κατασκευών από σκυρόδεμα με ασφαλτικές μεμβράνες	ΠΕΤΕΠ 08-05-01-02, Στεγανοποίηση Κατασκευών από Σκυρόδεμα με Ασφαλτικές Μεμβράνες / ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α34
188	08-05-01-04	Θωράκιση επιφανειών υδραυλικών έργων με τσιμεντοκονία ή έτοιμα κονιάματα	
189	08-05-02-01	Αρμοκοπές σε πλάκες σκυροδέματος	
190	08-05-02-02	Ταινίες στεγάνωσης αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα (Waterstops)	
191	08-05-02-03	Πλήρωση διάκενου αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα	
192	08-05-02-04	Σφράγιση αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα με ασφαλτικές μαστίχες	
193	08-05-02-05	Σφράγιση αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα με ελαστομερή υλικά	
194	08-05-03-01	Υπόστρωμα στεγανοποίησης λιμνοδεξαμενών και ΧΥΤΑ από αργιλικά υλικά	
195	08-05-03-02	Υπόστρωμα στεγανοποιητικής μεμβράνης λιμνοδεξαμενών και ΧΥΤΑ από λεπτόκοκκο διαβαθμισμένο υλικό	
196	08-05-03-03	Επίστρωση προστασίας/στρώση φίλτρου συνθετικών μεμβρανών στεγανοποίησης με αμμοχαλικώδες διαβαθμισμένο υλικό	Προσωρινή Τεχνική Προδιαγραφή παραρτήματος 4 Εγκυκλίου 26/11-12-2014 του ΥΠΟΜΕΔΙ
197	08-05-03-04	Επένδυση λιμνοδεξαμενών και ΧΥΤ	Προσωρινή Τεχνική Προδιαγραφή παραρτήματος 5 Εγκυκλίου 26/11-





Ευρωπαϊκή Ένωση  
Τομείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

		Α με μεμβράνες πολυαιθυλενίου (HDPE)	12-2014 του ΥΠΟΜΕΔΙ
198	08-05-03-05	Κυλινδρικά σώματα επιφόρτισης-στερέωσης στεγανοποιητικής μεμβράνης λιμνοδεξαμενών καιΧΥΤΑ	
199	08-05-03-06	Εξαεριστικά στοιχεία μεμβρανών επένδυσης λιμνοδεξαμενών καιΧΥΤΑ	
	08-06	<b>Σωληνώσεις - Δίκτυα</b>	
200	08-06-02-01	Δίκτυα υπό πίεση από σωλήνες u-PVC	
201	08-06-02-02	Δίκτυα αποχέτευσης από σωλήνες u- PVC	ΠΕΤΕΠ 08-06-02-02, Δίκτυα αποχέτευσης από σωλήνες u-PVC / ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α35
202	08-06-06-01	Δίκτυα από σωλήνες υαλοπλισμένου πολυμερούς κατασκευασμένους με περιέλιξη του υαλονήματος (FW-GRP)	
203	08-06-06-02	Δίκτυα ομβρίων και ακαθάρτων από σωλήνες ινοτσιμέντου	
204	08-06-07-02	Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές	ΠΕΤΕΠ 08-06-07-02, Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές / ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α36
205	08-06-07-03	Δικλείδες χυτοσιδηρές τύπου πεταλούδας	
206	08-06-07-05	Τεμάχια εξάρμωσης συσκευών	
207	08-06-07-06	Αντιπληγματικές βαλβίδες	ΠΕΤΕΠ 08-06-07-06, Αντιπληγματικές βαλβίδες / ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α37
208	08-06-07-07	Βαλβίδες εισαγωγής - εξαγωγής αέρα διπλής ενέργειας	ΠΕΤΕΠ 08-06-07-07, Βαλβίδες εισαγωγής - εξαγωγής αέρα διπλής ενέργειας /ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α38
209	08-06-07-10	Αρδευτικοί κρουνοί	ΠΕΤΕΠ 08-06-07-10, Αρδευτικοί κρουνοί / ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α39
210	08-06-08-01	Ταινίες σημάνσεως υπογείων δικτύων	
211	08-06-08-03	Αποκατάσταση πλακοστρώσεων στις θέσεις διέλευσης υπογείων δικτύων	ΠΕΤΕΠ 08-06-08-03, Αποκατάσταση πλακοστρώσεων στις θέσεις διέλευσης υπογείων δικτύων / ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α40
212	08-06-08-04	Αποκατάσταση κρασπεδορείθρων στις θέσεις διέλευσης υπογείων δικτύων	ΠΕΤΕΠ 08-06-08-04, Αποκατάσταση κρασπεδορείθρων



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



			στις θέσεις διέλευσης υπογείων δικτύων / ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α41
213	08-06-08-06	Προκατασκευασμένα φρεάτια από σκυρόδεμα	
214	08-06-08-07	Προκατασκευασμένα φρεάτια από πολυμερές σκυρόδεμα	
	08-07	<b>Μεταλλικά Στοιχεία και Κατασκευές</b>	
215	08-07-01-01	Εσχάρες υδροσυλλογής από φαιό χυτοσίδηρο	
216	08-07-01-02	Εσχάρες υδροσυλλογής χαλύβδινες ηλεκτροσυγκολλητές	
217	08-07-01-03	Εσχάρες υδροσυλλογής χαλύβδινες ηλεκτροπρεσσαριστές	
218	08-07-01-04	Εσχάρες υδροσυλλογής από ελατό χυτοσίδηρο	
219	08-07-01-05	Βαθμίδες φρεατίων	ΠΕΤΕΠ 08-07-01-05, Βαθμίδες φρεατίων / ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α42
220	08-07-01-06	Κανάλια αποστράγγισης δαπέδων βιομηχανικής προέλευσης	
221	08-07-02-01	Αντισκωριακή προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών έργων	
222	08-07-02-03	Εγκατάσταση συσκευών ρυθμίσεως ροής ανοικτών διωρύγων	
223	08-07-03-01	Προκατασκευασμένοι μεταλλικοί αγωγοί από κυματοειδή γαλβανισμένη λαμαρίνα	
	11	<b>ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ</b>	
	11-01	<b>Βαθιές Θεμελιώσεις</b>	
305	11-01-01-00	Πάσσαλοι δι' εκσκαφής (έγχυτοι)	
306	11-01-02-00	Πάσσαλοι δι' εκτοπίσεως (εμπηγνύμενοι πάσσαλοι)	
307	11-01-03-00	Μικροπάσσαλοι	
	11-02	<b>Έργα Αντιστηρίξεων</b>	
308	11-02-02-00	Τοίχοι αντιστηρίξεως από μεταλλικές πασσαλοσανίδες	
309	11-02-03-00	Διαφραγματικοί τοίχοι	



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Τομείο Συνσχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



310	11-02-04-00	Προεντεταμένες Αγκυρώσεις	
311	11-02-05-00	Έργα αντιστηρίξεως από οπλισμένηγη	
	11-03	<b>Βελτίωση Εδάφους</b>	
312	11-03-01-00	Δυναμική συμπίκνωση εδαφών	
313	11-03-02-00	Δονητική συμπίκνωση εδαφών	
314	11-03-03-00	Δονητική Αντικατάσταση εδαφών (Κατασκευή χαλικοπασσάλων)	
315	11-03-04-00	Εδαφοπάσσαλοι με ενεμάτωση υψηλής πίεσης (jet grouting)	ΠΕΤΕΠ 11-03-04-00, Εδαφοπάσσαλοι με ενεμάτωση υψηλής πίεσης / ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α49
316	11-03-05-00	Ενεματώσεις εδάφους	
317	11-03-06-00	Κατακόρυφα Συνθετικά Στραγγιστήρια	



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Τομέιο Συνσχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



## 7. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΧΩΡΟΥ

### 7.1. ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ – ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΗ ΕΜΠΟΔΙΩΝ – ΕΠΙΤΟΠΟΥ ΧΑΡΑΞΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Πριν από την εκτέλεση οποιασδήποτε εργασίας, ο Ανάδοχος οφείλει να προβεί σε προσεκτική αναγνώριση του εδάφους όπου προβλέπεται κατασκευή έργων. Εκτός από τα εμπόδια που είναι εμφανή στο έδαφος, ο Ανάδοχος πρέπει να αναζητήσει, με συγκέντρωση πληροφοριών και διαγραμμάτων και ερευνητικές τομές και τα αφανή εμπόδια που ενδεχομένως υπάρχουν. Όλα αυτά τα στοιχεία θα απεικονισθούν σε σχέδια κατάλληλης κλίμακας. Όλα τα σταθερά τοπογραφικά σημεία (τριγωνομετρικά και πολυγωνικά σημεία, χωροσταθμικές αφετηρίες κλπ.) πρέπει να διατηρηθούν με φροντίδα και ευθύνη του Αναδόχου σε όλη τη διάρκεια εκτέλεσης των έργων. Σε περίπτωση που για οποιοδήποτε λόγο σταθερά σημεία καταστραφούν, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να τα επανατοποθετήσει. Ο Ανάδοχος του έργου θα πρέπει να εγκαταστήσει πλήρες πολυγωνικό και χωροσταθμικό δίκτυο εξαρτημένο από το αντίστοιχο της ΓΥΣ, και να προβεί στη χάραξη των έργων, σύμφωνα με τα στοιχεία της Μελέτης Εφαρμογής.

### 7.2. ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Πριν από την έναρξη εκτέλεσης των κυρίως εκσκαφών θα γίνει κοπή και εκρίζωση κάθε φύσης θάμνων και δένδρων. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος με ευθύνη του και έξοδα να ζητήσει από τις αρμόδιες αρχές άδειες για τις παραπάνω εργασίες. Οι παραπάνω εργασίες θα εκτελεσθούν σύμφωνα με όλους τους κανόνες ασφαλείας και τις σχετικές αστυνομικές διατάξεις. Η μεταφορά και απόρριψη των προϊόντων εκρίζωσης κλπ. θα γίνει σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παράγραφο για τα προϊόντα εκσκαφής.

#### Αποψίλωση – Καθαρισμός – Κοπή δένδρων

Οι εργασίες θα εκτελεστούν σύμφωνα με την εγκεκριμένη τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-01-00:2009.

Αυτό το τμήμα καλύπτει τις εργασίες που έχουν σχέση με την κοπή και εκρίζωση δένδρων σε συνδυασμό με τον καθαρισμό του εργοταξίου. Οι περιοχές που θα καθαρισθούν θα βρίσκονται μέσα στα όρια τη κατασκευής που θα υποδεικνύονται στα σχέδια της Οριστικής Μελέτης Εφαρμογής του Αναδόχου. Οι εργασίες θα περιλαμβάνουν τον καθαρισμό της βλάστησης, των εμποδίων, των ριζών και άλλων ακατάλληλων υλών στους χώρους του εργοταξίου και την απομάκρυνση όλων των άχρηστων υλικών.

Στις προκαταρκτικές εργασίες περιλαμβάνονται τα εξής επί μέρους αντικείμενα:

- Καθαρισμός: απομάκρυνση μικροκατασκευών, εγκαταστάσεων, κιγκλιδωμάτων, καλλωπιστικών φυτών κτλ. και γενικά ακατάλληλων προς περαιτέρω χρήση μικροϋλικών, στο εύρος κατάληψης των εργασιών, με χρήση ελαφρού εξοπλισμού, με ή χωρίς χειρωνακτική υποβοήθηση.



- Αποψιλώσεις: κοπή - εκρίζωση δένδρων και θάμνων στο εύρος κατάληψης των έργων.

Για να ελαχιστοποιηθούν οι ζημιές στα δένδρα που παραμένουν, η πτώση των κομμένων δένδρων θα γίνει προς το κέντρο της περιοχής που καθαρίζεται.

Οι εργασίες κοπής και εκρίζωσης δένδρων και θάμνων (αποψίλωση) θα επεκτείνονται σε ολόκληρο το εύρος κατάληψης του έργου, σύμφωνα με τα εκάστοτε καθοριζόμενα στη μελέτη.

Η αποψίλωση θα επεκτείνεται τουλάχιστον 2,00 m πέραν της οφρύος του ορύγματος ή στον πόδα του επιχώματος.

Η αφαίρεση των ριζών θα φθάνει τουλάχιστον ένα μέτρο κάτω από τη σκάφη των χωματουργικών έργων (τουλάχιστον για τη ζώνη του καταστρώματος των οδών ή της προβολής της διώρυγας κ.ο.κ.). Εκτός των ως άνω κυρίων ζωνών του έργου η αφαίρεση των ριζών μπορεί να γίνεται μόνο σε βάθος 0,50 m από τη στάθμη του εδάφους.

Τυχόν κοιλότητες που θα δημιουργηθούν κατά την εκρίζωση, θα επανεπιχώνονται με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται ο ίδιος βαθμός συμπύκνωσης με αυτόν του πέριξ εδάφους. Η εργασία αυτή θα γίνεται με προσοχή, ώστε να μην υποστούν ζημιές τα δένδρα που διατηρούνται.

Πριν από την έναρξη των εργασιών, θα συντάσσεται Πρακτικό κοπής δένδρων, υπογεγραμμένο από την Υπηρεσία και τον Ανάδοχο, στο οποίο θα καθορίζονται:

- Τα δένδρα, εκτός εύρους κατάληψης του έργου, που πρέπει να κοπούν ή να διατηρηθούν.
- Τα δένδρα, που πρέπει να εκριζωθούν προκειμένου να μεταφυτευτούν, είτε άμεσα, είτε να φυλαχτούν και συντηρηθούν για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα πριν από τη μεταφορά και την επαναφύτευσή τους (ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-01-00).

#### Αφαίρεση φυτικής γης

Η πρώτη εργασία που απαιτείται είναι η απομάκρυνση εκτός των ορίων της συνολικής επιφάνειας, οποιονδήποτε άχρηστων υλικών ή χλωρίδας (μπάζα, πέτρες, βράχοι, δένδρα, θάμνοι, φυτά, απορρίμματα κλπ) ευρίσκονται επ' αυτής.

Προτείνεται να αφαιρεθεί σε όλη την προβλεπόμενη έκταση, σε βάθος 0.3 m, ώστε να εξασφαλιστεί ότι στην υπόβαση δεν θα έχουν απομείνει υπολείμματα ριζικού συστήματος. Αν όμως η επιφανειακή έκταση των ριζικών συστημάτων είναι πέραν των 3 0 cm σημαντική, τότε θα γίνει ψεκασμός με ειδικά φάρμακα-ζιζανιοκτόνα.

Επιπλέον σε περιοχές που πλησιάζουν στους υδροκρίτες ή άλλων σημείων όπου το πάχος του επιφανειακού χωμάτινου καλύμματος είναι πιθανόν μικρότερο των 30 cm, η εκσκαφή τότε μπορεί να φθάσει μέχρι του βάθους όπου συναντάται ημίβραχος ή του βάθους που να διατηρείται η ομαλότητα της υπόβασης και οι σταθερές και επαρκείς κλίσεις αποστράγγισης αυτής, υπό την προϋπόθεση βέβαια ότι θα έχουν αφαιρεθεί οποιαδήποτε υπολείμματα ριζικών συστημάτων.

Οι χωματισμοί που θα προκύψουν από την αφαίρεση της φυτικής γης θα φορτωθούν, μεταφερθούν, εκφορτωθούν και αποθηκευτούν εκτός του χώρου εργασιών, αλλά εντός των ορίων του ΧΥΤΑ, σε



περίπτωση που χρησιμοποιηθούν μελλοντικά ως υλικό επικάλυψης των απορριμμάτων ή/και αποκατάστασης του τοπίου μετά το πέρας λειτουργίας του ΧΥΤΑ.

Τέλος, σε περιοχές που θα διαπιστωθούν ενστρώσεις ή φακοί με υψηλή διαπερατότητα, θα γίνεται τοπική αφαίρεση αυτών. Τα δημιουργηθέντα κενά θα πληρώνονται με αργιλικό υλικό και θα συμπυκνώνονται κατά τρόπο παρόμοιο με την κατασκευή του τεχνητού γεωλογικού φραγμού.

### 7.3. ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΚΣΚΑΦΕΣ

Η Τεχνική Προδιαγραφή των χωματισμών αφορά σε όλες τις χωματοургικές εργασίες που απαιτούνται για την κατασκευή του υπόψη έργου. Γενικά για τις εκσκαφές ισχύει η Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00:2009.

Στο αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής περιλαμβάνονται:

- Η εκτέλεση των πάσης φύσεως γενικών εκσκαφών.
- Η διαμόρφωση των πρηνών των τυχόν αναβαθμών και η διαμόρφωση και συμπύκνωση του πυθμένα των ορυγμάτων.
- Η φόρτωση των προϊόντων εκσκαφών επί αυτοκινήτου, προς μεταφορά ή πλευρική απόθεση, προς μελλοντική μεταφορά ή επανεπίχωση.
- Η λήψη κάθε απαραίτητου μέτρου προστασίας έργων και προσωπικού κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Οι γενικές εκσκαφές διακρίνονται σε:

- Εκσκαφές χαλαρών εδαφών, στις οποίες περιλαμβάνονται και οι εκσκαφές ιλυωδών εδαφών.
- Εκσκαφές γαιών και ημίβραχου: γαιοημιβραχώδεις εκσκαφές που δεν απαιτούν χρήση εκρηκτικών ή κρουστικού εξοπλισμού.
- Εκσκαφές βράχου: εκσκαφές στις οποίες μπορεί να γίνει χρήση εκρηκτικών - συνήθη ή περιορισμένη χρήση λόγω επιτρεπτού ορίου δονήσεων για παρακείμενες κατασκευές – ή/ και κρουστικού εξοπλισμού.

Ο Ανάδοχος θα χρησιμοποιεί σε κάθε περίπτωση τον κατάλληλο μηχανικό εξοπλισμό για την εμπρόθεση και για την έντεχνη εκτέλεση των εργασιών. Ο εξοπλισμός αυτός θα είναι σε άριστη κατάσταση λειτουργίας και θα συντηρείται σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής.

Τα μηχανήματα και οχήματα θα καλύπτουν τις απαιτήσεις που καθορίζονται από την κείμενη Ελληνική και Κοινωνική νομοθεσία, όσον αφορά τη στάθμη θορύβου, την εκπομπή καυσαερίων και τα συστήματα ασφαλείας, θα είναι εφοδιασμένα με πινακίδες μηχανημάτων έργων (ΜΕ) και θα είναι ασφαλισμένα.

Οι χειριστές/ οδηγοί θα διαθέτουν τις προβλεπόμενες από την κείμενη νομοθεσία άδειες. Πριν από την έναρξη των εκσκαφών θα γίνεται παραλαβή του φυσικού εδάφους από την Υπηρεσία βάσει τοπογραφικών στοιχείων που θα υποβάλει ο Ανάδοχος. Άλλως νοείται ότι ισχύουν τα στοιχεία του φυσικού εδάφους που παρέχονται από τη Μελέτη.



Κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης των εργασιών, είναι δυνατόν να δοθούν εντολές από την Επίβλεψη για την τροποποίηση των γραμμών των πρανών, των κλίσεων και γενικά των διαστάσεων των εκσκαφών που φαίνονται στα Σχέδια.

Κάθε εκσκαφή που θα γίνεται από τον Ανάδοχο για την εξασφάλιση πρόσβασης σε χώρους εκτέλεσης εργασιών, σε χώρους απόρριψης προϊόντων εκσκαφής ή για οποιονδήποτε άλλο σκοπό, θα περιορίζεται στα εγκεκριμένα από την Υπηρεσία όρια.

Κατά την εκτέλεση των εργασιών, υπάρχει πιθανότητα να εμφανιστούν στα πετρώματα που προβλέπεται να εκσκαφθούν, κοιλότητες, ρήγματα, ζώνες χαλαρού ή αποσαθρωμένου βράχου (σε διάφορες θέσεις και διευθύνσεις).

Εάν ο πυθμένας του ορύγματος εκσκαφθεί σε στάθμη χαμηλότερη της προβλεπόμενης ο Ανάδοχος με δικές του δαπάνες θα επανεπιχώσει την υπερεκσκαφή με κατάλληλα υλικά, επαρκώς συμπακνωμένα, σύμφωνα με τις σχετικές εντολές της Επίβλεψης, για την έδραση των προβλεπομένων ανωδομών.

Εάν στον πυθμένα των ορυγμάτων συναντηθούν ακατάλληλα υλικά (εδάφη οργανικά, πολύ πλαστικά κλπ.), θα αφαιρούνται και θα αντικαθίστανται με κατάλληλα υλικά, έως το απαιτούμενο βάθος και θα συμπακνώνονται σύμφωνα πάντα με τις εντολές της Επίβλεψης.

Οι άρσεις καταπτώσεων και κατολισθήσεων, καθώς και η απομάκρυνση χαλαρών υλικών από τα πρανή των ορυγμάτων σε οποιαδήποτε φύσεως εδάφους, η μεταφορά τους σε οποιαδήποτε απόσταση (είτε για αποθήκευση, προκειμένου τα κατάλληλα προϊόντα κατάπτωσης να χρησιμοποιηθούν για κατασκευή επιχωμάτων ή άλλων κατασκευών, είτε για οριστική απόρριψη), θα εκτελείται με τον κατάλληλο κατά περίπτωση μηχανικό εξοπλισμό.

Τονίζεται ότι ο Ανάδοχος κατά την εκτέλεση των εκσκαφών θα εφαρμόζει ορθές πρακτικές εκτέλεσης χωματουργικών εργασιών για την αποτροπή εκδήλωσης κατολισθήσεων, κατακρημνίσεων κλπ. και τα προβλεπόμενα από τη μελέτη μέτρα προστασίας και δεν θα αποζημιώνεται για την άρση των καταπτώσεων στην περίπτωση που αποδεδειγμένα οφείλονται σε δική του ταυτότητα.

#### 7.4. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ ΑΠΟ ΕΚΣΚΑΦΕΣ

Τα προϊόντα εκσκαφών θα επιλέγονται σύμφωνα με τα εδαφολογικά και φυσικά τους χαρακτηριστικά και θα μετακινούνται:

- i. Προς τις θέσεις κατασκευής επιχωμάτων, εφόσον είναι κατάλληλα, με απλή προώθηση ή με φόρτωση επί αυτοκινήτου.
- ii. Προς τις θέσεις οριστικής απόθεσης, εφόσον είναι πλεονάζοντα ή ακατάλληλα.
- iii. Προς τις θέσεις προσωρινής απόθεσης, εφόσον προβλέπεται η ενσωμάτωσή τους στο έργο, αλλά κατά την περίοδο της εκσκαφής οι θέσεις ενσωμάτωσης είτε δεν έχουν προετοιμασθεί είτε δεν είναι προσπελάσιμες (λόγω π.χ. εκτέλεσης εργασιών κατασκευής τεχνικού μεταξύ θέσης εκσκαφής και θέσης επίχωσης).



Για τη διαχείριση υλικών από εκσκαφές έχει εφαρμογή η προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00:2009.

Τα πλεονάζοντα ή ακατάλληλα για επίχωση προϊόντα εκσκαφών ως επίσης και τα προϊόντα κατεδαφίσεων κάθε φύσης, εκθαμνώσεων, εκριζώσεων, αποσύνθεσης οδοστρωμάτων κλπ. θα μεταφέρονται σε οποιαδήποτε απόσταση για απόρριψη. Οι χώροι προσωρινής απόθεσης κατάλληλων προϊόντων εκσκαφών για μετέπειτα χρήση στο έργο θα ευρίσκονται είτε εντός του εύρους κατάληψης του έργου ή σε λοιπές προβλεπόμενες θέσεις, οι οποίες θα διατίθενται στον Ανάδοχο από τον κύριο του έργου, ή θα εξευρίσκονται με μέριμνα του Αναδόχου, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου. Οι χώροι προσωρινής απόθεσης θα αποκαθίστανται πλήρως στην προτέρα τους κατάσταση μετά την επαναφόρτωση και προώθηση των υλικών προς ενσωμάτωση. Εάν οι χώροι προσωρινής απόθεσης ευρίσκονται εντός του εύρους κατάληψης του έργου για την αποκατάστασή τους ισχύουν σε κάθε περίπτωση τα καθοριζόμενα στους περιβαλλοντικούς όρους του έργου.

#### 7.5. ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ

Για την κατασκευή επιχωμάτων θα τηρούνται τα όσα αναφέρονται στην Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-01-00:2009.

«Επίχωμα» νοείται η υπερυψωμένη κατασκευή που δημιουργείται με διάστρωση και συμπύκνωση κατάλληλων εδαφικών υλικών, προϊόντων εκσκαφών ή δανείων, σε στρώσεις πάχους τέτοιου, ώστε, με τα μέσα συμπύκνωσης που διατίθενται, να επιτυγχάνεται η απαιτούμενη συμπύκνωση. Η κατασκευή υλοποιείται σε τμήματα κατάλληλων διαστάσεων, ώστε να μπορεί να γίνει χρήση μηχανικού εξοπλισμού υψηλής απόδοσης. Τα επιχώματα διακρίνονται σε «γαιώδη» που κατασκευάζονται με διάστρωση και συμπύκνωση γαιωδών εδαφικών υλικών.

Σε περίπτωση που τα κατάλληλα προϊόντα των εκσκαφών δεν θα είναι αρκετά για την επίχωση, ο Ανάδοχος θα αναζητήσει σε οποιαδήποτε απόσταση και θα χρησιμοποιήσει για επίχωση κατάλληλα δάνεια χώματα. Σε κάθε περίπτωση ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για κάθε ζημιά στους αγωγούς που θα οφείλεται στη συμπύκνωση καθώς και για κάθε καθίζηση του εδάφους μετά την αποπεράτωση της επίχωσης, οφείλει δε να επανορθώσει κάθε ζημιά με δικές του δαπάνες, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση.





## 8. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ ΠΡΑΣΙΝΟΥ

Θα διαμορφωθούν έργα πρασίνου, περιμετρικά Β,Δ και Ν του ΧΥΤΑ ανά 2 μ.

Η περιμετρική φύτευση θα πρέπει να γίνει παράλληλα με την περίφραξη, στο έυρος της περιοχής νέων εργασιών. Αναφορικά με την πυκνότητα τοποθέτησης της περιμετρικής φύτευσης, αυτή θα είναι 1 δέντρο ανά 5,0 μ. και για φυτεμένες ενότητες δέντρων 5Χ5μ.

Η προσαρμογή προς το τοπίο και η αποφυγή αισθητικής όχλησης από μεγάλα ορύγματα, όπου προκύπτει τέτοιο ενδεχόμενο, θα υλοποιηθεί με την επικάλυψη των πρανών δια φυτικών γαιών, με φύτευση θάμνων και δέντρων σε συνδυασμό με τη λειτουργικότητα και την ασφάλεια του έργου.

Τα φυτά που θα επιλεγούν και θα προταθούν για φύτευση να είναι τοπικά φυτά που είδη υπάρχουν στην περιοχή, τα οποία έχουν άμεση σχέση με την ταυτότητα του τόπου μας, την καταγωγή μας και την ιστορία μας.

Παρουσιάζουν τα εξής πλεονεκτήματα:

- Είναι καλύτερα προσαρμοσμένα στο τοπικό περιβάλλον και έτσι γενικά παρουσιάζουν λιγότερα προβλήματα και απαιτούν λιγότερη φροντίδα.
- Εντάσσονται πιο αρμονικά στο τοπίο και δεν διαταράσσουν τη φυσιογνωμία και το χαρακτήρα τους.
- Έχουν πιο ευνοϊκή επίδραση πάνω στη ντόπια πανίδα καθώς πολλά ζωικά είδη είναι προσαρμοσμένα να τρέφονται ή να συμπληρώνουν το βιολογικό τους κύκλο πάνω στα ιθαγενή είδη της χλωρίδας μας.
- Μπορούν να αντέξουν καλύτερα τις κλιματολογικές αλλαγές που απειλούν τον τόπο.
- Πρέπει τα φυτά αυτά να φυτευτούν και να μεγαλώσουν πάνω σε ασβεστούχα εδάφη με ανθρακικό ασβέστιο ( $\text{CaCO}_3 > 70\%$ ), αλκαλικά και υψηλό pH.

Όσον αφορά την παράδοση και την αποθήκευση των φυτών ισχύουν τα ακόλουθα:

- Τα φυτά που έχουν μεγαλώσει μέσα σε δοχεία πρέπει να αποστέλλονται μέσα στα δοχεία στα οποία μεγάλωσαν.
- Όλα τα φυτά υποβάλλονται σε περιποίηση με αντιδιαπνοϊκό πριν την αποστολή τους από τα φυτώρια.
- Τα φυτά πρέπει να πιάνονται από τα δοχεία ή τις μπάλες των ριζών και όχι από το ίδιο το φυτό.
- Σε κάθε φυτό που παραδίνεται στον τόπο άφιξης σαν χωριστή μονάδα και σε κάθε κουτί, δέμα, πακέτο ή δοχείο που περιέχει ένα ή περισσότερα φυτά πρέπει να είναι δεμένες, ευανάγνωστες και γραμμένες ανεξίτηλα ετικέτες. Στις ετικέτες πρέπει να αναγράφονται η καθιερωμένη φυτοκομική και ελληνική ονομασία, το μέγεθος, η ηλικία και όλα τα άλλα λεπτομερή στοιχεία που απαιτούνται για την αναγνώριση της ταυτότητας του φυτού σύμφωνα με την προδιαγραφή. Όταν οι ετικέτες δεν είναι προσαρτημένες στα επιμέρους φυτά, πρέπει να αναφέρουν τις ποσότητες από κάθε συγκεκριμένο φυτό που περιέχονται μέσα στο κουτί, το δέμα ή το δοχείο.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



- Όλα τα φυτά πρέπει να προστατεύονται από υπερβολική ζέση ή κρύο και να αποθηκεύονται σε ένα καλά αεριζόμενο και σκιασμένο χώρο, προστατευμένο από τον άνεμο και τον ήλιο.
- Το πρόγραμμα φύτευσης πρέπει να διευθετείται έτσι ώστε να μην παραμένει αποθηκευμένος στο εργοτάξιο ένας υπερβολικός αριθμός από αφύτευτα φυτά.

Για τα Φυτά ισχύουν τα ακόλουθα:

Όλα τα φυτά πρέπει να είναι πρώτης τάξης, αντιπροσωπευτικά του κανονικού τους είδους ή της ποικιλίας τους και πρέπει να έχουν κλαδιά ή στελέχη κανονικά και αρκετά καλά αναπτυγμένα καθώς και υγιή ριζικά συστήματα. Δεν θα γίνονται δεκτά φυτά με μέγεθος μεγαλύτερο από το προκαθορισμένο. Τα φυτά πρέπει να είναι απαλλαγμένα από αντιαισθητικούς κόμπους, εκδορές του φλοιού, κακώσεις από τον άνεμο και άλλες παραμορφώσεις. Η εμφάνισή τους πρέπει να είναι ενδεικτική καλής υγείας και σφριγηλότητας και να είναι εμφανές ότι το κλάδεμα της κορυφής και το ξεκαθάρισμα των ριζών έχει γίνει σωστά.

Τα αντιπροσωπευτικά δείγματα των δένδρων πρέπει να έχουν ίσιους κορμούς με σωστή διαμόρφωση των κλαδιών, συμμετρική κορυφή και ανέπαφο κεντρικό κλάδο. Δεν πρέπει να έχουν τομές των κλώνων με διάμετρο μεγαλύτερη των 25 χλστ που να μην έχουν επουλωθεί τελείως.

Όσον αφορά την πυκνότητα τοποθέτησης των ισχύουν για την περιμετρική δενδροφύτευση

θα τοποθετείται 1 δέντρο/ 5μ. Όταν πρόκειται για φυτευτικές ενότητες ισχύουν τα ακόλουθα:

- Δέντρα: 5X5μ.
- Θάμνοι: 1,5X1,5μ.
- Πώδη: 1X1μ.

Για τις Φυτεμένες περιοχές ισχύουν τα ακόλουθα: Όλες οι εκτάσεις στις οποίες φυτεύονται αντιπροσωπευτικά δείγματα δένδρων, θάμνων και δενδρυλλίων σε εκτεθειμένες περιοχές πρέπει να προστατεύονται από την πλευρά του ανέμου με ανεμοθώρακες. Οι θώρακες πρέπει να είναι είτε από λινάτσα ύψους 1.800 χλστ είτε από αντίστοιχο υλικό.

Για τις Σπαρμένες περιοχές ισχύουν τα ακόλουθα:

Αμέσως μετά τη σπορά, θα προστατευθεί η επιφάνεια έναντι κυκλοφοριακών ή άλλων χρήσεων, με την ανέγερση οδοφραγμάτων εφόσον απαιτηθεί και την τοποθέτηση εγκεκριμένων σημάτων σε κατάλληλες αποστάσεις, μέχρι την οριστική παραλαβή.

Στις περιπτώσεις όπου προκλήθηκαν ζημίες σε υπάρχουσες σπαρμένες επιφάνειες κατά τη διάρκεια των εργασιών διαμόρφωσης χώρων, οι επιφάνειες αυτές θα πρέπει να αποκατασταθούν στην αρχική τους κατάσταση.

Τέλος κατά την περίοδο της εγγύησης που καλύπτεται από τη σύμβαση, όλα τα φυτά που, κατά τη γνώμη του Μηχανικού, βρίσκονται σε μη υγιή ή κακή κατάσταση, πρέπει να αντικαθίστανται με νέα ικανοποιητικής κατάστασης. Όλα τα φυτά που δεν αναπτύσσονται με τρόπο υγιή πρέπει να σημειώνονται για αντικατάσταση. Μόλις το επιτρέψουν οι εποχιακές συνθήκες τα φυτά αυτά πρέπει να



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



αντικατασταθούν, με τον ίδιο τρόπο όπως καθορίστηκε αρχικά και χωρίς πρόσθετη οικονομική απαίτηση.

Το παρόν τεύχος συνοδεύει το 2<sup>ο</sup> αίτημα προέγκρισης δημοπράτησης προς την Διαχειριστική Αρχή.

**Αγρίνιο 04/10/2022**

**ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ**

**ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ & ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ**

**ΤΣΟΥΝΗΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ**  
Πολιτικός Μηχ.

**ΝΤΑΛΙΑΝΝΗΣ - ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ**  
Πολιτικός Μηχ

**ΣΕΡΠΑΝΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ**  
Ηλ/γος Μηχ/κος

**ΓΚΕΖΕΠΗ ΣΟΦΙΑ**  
Χημικός Μηχ.