

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	4
1.1	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΜΕΛΕΤΗΣ – ΟΡΙΣΜΟΙ	4
1.2	ΦΟΡΕΑΣ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ - ΑΝΑΔΟΧΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ / ΟΜΑΔΑ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	5
1.3	ΘΕΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	5
1.4	ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	6
2	ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΡΓΟΥ	7
2.1	ΘΕΣΗ ΕΡΓΟΥ – ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ ΤΗΣ ΘΕΣΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ.....	7
2.2	ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ – ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ.....	7
2.3	ΠΟΣΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΑΠΟΘΕΣΕΩΝ	7
2.4	ΕΙΔΟΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ.....	8
2.5	ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΣΥΝΘΕΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	8
2.6	ΤΡΟΠΟΣ ΔΙΑΘΕΣΗΣ	9
2.7	ΓΕΩΛΟΓΙΑ – ΥΔΡΟΛΟΓΙΑ – ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑ	9
2.8	ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	10
2.8.1	Εισαγωγή	10
2.8.2	Βροχοπτώσεις.....	11
2.8.3	Θερμοκρασία.....	12
2.8.4	Άνεμοι.....	13
2.9	ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	15
2.10	ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	16
2.11	ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ	16
3	ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ - ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΑΝΑΓΛΥΦΟΥ	18
3.1	ΟΡΙΟΘΕΤΗΣΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΝΤΟΣ ΤΗΣ ΟΠΟΙΑΣ ΘΑ ΓΙΝΕΙ Η ΔΙΕΥΘΕΤΗΣΗ ΤΩΝ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΑΠΟΘΕΣΕΩΝ.....	18
3.2	ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΑΝΑΓΛΥΦΟΥ	19
3.3	ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ.....	20
3.4	ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΚΑΙ ΕΥΣΤΑΘΕΙΑ ΠΡΑΝΩΝ	21
3.5	ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΥΓΙΕΙΝΗΣ	21
3.6	ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ / ΥΛΙΚΩΝ	26
4	ΕΡΓΑ ΤΕΛΙΚΗΣ ΚΑΛΥΨΗΣ	31
4.1	ΕΡΓΑ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΤΟΥ ΧΑΔΑ	31

4.2	ΕΡΓΑ ΣΤΡΩΣΕΩΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΧΑΔΑ	32
5	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ	42
5.1	ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	42
5.2	ΠΟΣΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ	43
6	ΕΡΓΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ	49
6.1	ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΟΥ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ	49
6.2	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΟΥ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ	50
6.3	ΕΡΓΑ ΑΠΑΓΩΓΗΣ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ	53
6.4	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ – ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ	54
6.4.1	Κάθετα φρεάτια απαγωγής βιοαερίου	54
6.4.2	Βιόφιλτρο	56
7	ΕΡΓΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ	57
7.1	ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΕΡΓΩΝ ΑΝΤΙΠΛΗΜΜΥΡΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ	57
7.2	ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	57
7.3	ΟΜΒΡΙΑ ΚΑΜΠΥΛΗ- ΚΡΙΣΙΜΗ ΕΝΤΑΣΗ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗΣ.....	60
7.4	ΧΡΟΝΟΣ ΣΥΡΡΟΗΣ	60
7.5	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ	61
7.6	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΑΧΥΤΗΤΑΣ	62
7.7	ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΡΓΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΡΟΗΣ.....	64
7.8	ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ	66
7.8.1	Εκσκαφές.....	66
7.8.2	Επιχώσεις ορυγμάτων, εγκατάσταση σωληνωτών αγωγών και σκαμμάτων τεχνικών έργων	71
7.8.3	Σκυροδέματα - οπλισμοί.....	74
8	ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ - ΜΕΤΕΠΕΙΤΑ ΦΡΟΝΤΙΔΑ	77
8.1	ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΑΝΑΠΛΑΣΘΕΝΤΟΣ ΑΝΑΓΛΥΦΟΥ	77
8.2	ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ – ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΕΡΓΩΝ	77
8.2.1	Έργα διευθέτησης ομβρίων	77
8.3	ΕΡΓΑ ΠΡΑΣΙΝΟΥ	78
8.4	ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ.....	79
8.5	ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ	79
9	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ (MONITORING)	80
9.1	ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ.....	80

9.2	ΕΛΕΓΧΟΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ	81
9.2.1	Χωροθέτηση και κατασκευή σημείων ελέγχου	81
9.2.2	Συχνότητα των μετρήσεων – μέθοδοι δειγματοληψίας.....	82
9.3	ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΑΠΟΡΡΟΩΝ ΚΑΙ ΥΔΑΤΩΝ ..	85
9.4	ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΟΥ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ	86
9.4.1	Χωροθέτηση σημείων παρακολούθησης βιοαερίου – τεχνική περιγραφή απαιτούμενων εργασιών	86
9.4.2	Μετρούμενες παράμετροι – συχνότητα μετρήσεων.....	87
9.5	ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΚΑΘΙΖΗΣΕΩΝ	88
10	ΕΡΓΑ ΠΡΑΣΙΝΟΥ ΚΑΙ ΑΡΔΕΥΣΗΣ	90
10.1	ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΠΡΟΤΑΣΕΩΝ ΤΟΠΙΑΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΦΥΤΕΥΣΗΣ	90
10.2	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΥΤΕΥΣΗΣ.....	90
10.3	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΤΩΝ ΦΥΤΕΥΣΕΩΝ.....	91
10.3.1	Κηπαίο χώμα	91
10.3.2	Προδιαγραφές φυτικού υλικού	92
10.3.3	Περιγραφή εργασιών φύτευσης.....	92
10.4	ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΔΙΕΥΘΕΤΗΣΕΙΣ.....	95
10.5	ΑΡΔΕΥΣΗ.....	95
10.6	ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ.....	96
10.6.1	Συντήρηση θάμνων	96
11	ΛΟΙΠΑ ΕΡΓΑ	98
11.1.1	Περίφραξη.....	98
11.1.2	Πύλη εισόδου.....	98
11.1.3	Ενημερωτική πινακίδα	99
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ	100
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ	101
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΟΓΚΩΝ	105
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ: ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ.....	106
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ: ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΕΙΣ.....	108

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΜΕΛΕΤΗΣ – ΟΡΙΣΜΟΙ

Η παρούσα μελέτη αφορά την Οριστική Μελέτη του έργου «Αποκατάσταση του Χώρου Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Αποβλήτων (ΧΑΔΑ) του δήμου Κερατέας, στη θέση που φέρει το τοπωνύμιο «Φοβόλες».

Φορέας Διαχείρισης του ΧΑΔΑ είναι ο Δήμος Κερατέας, ο οποίος υπάγεται στη Περιφέρεια Αττικής.

Η μελέτη έχει συνταχθεί σύμφωνα με τις σύγχρονες επιστημονικές τεχνικές αντιλήψεις και είναι σύμφωνη με:

- Την ΚΥΑ 50910/2727/2003 (ΦΕΚ 1909/Β/22-12-2003) «Μέτρα και Όροι για τη Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων – Εθνικός και Περιφερειακός Σχεδιασμός Διαχείρισης.»
- Την ΚΥΑ 114218/97 (ΦΕΚ 1016/Β/97) «Κατάρτιση πλαισίου προδιαγραφών και γενικών προγραμμάτων διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων».
- Την Εγκύκλιο Α.Π. οικ.109974/3106 / ΥΠΕΧΩΔΕ «Πρότυπες Προδιαγραφές Τεχνικής Μελέτης Περιβαλλοντικής Αποκατάστασης Χώρων Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Αποβλήτων (ΧΑΔΑ)».
- Την Εγκύκλιο Α. Π. οικ. 103731 / 1278 / 5-5-04 (Ορθή Επανάληψη 13-5-2004) «Εφαρμογή νομοθεσίας για τη διαχείριση μη επικίνδυνων στερεών αποβλήτων».
- Την Εγκύκλιο Α. Π. οικ. 135977 / 5051 / 14-12-2005 «Πρότυπες Οριστικές Μελέτες Έργων Αποκατάστασης Χώρων Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Αποβλήτων (ΧΑΔΑ)».
- Το λοιπό ισχύον σχετικό θεσμικό πλαίσιο.
- Ειδικότερα με την Εγκύκλιο Α. Π. οικ.109974/3106 / ΥΠΕΧΩΔΕ έχουν θεσπιστεί κατηγορίες ΧΑΔΑ (βλ. ακόλουθο πίνακα).

Πίνακας 1.1: Κατηγορίες ΧΑΔΑ βάσει του βαθμού επικινδυνότητας¹

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ	ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑ ΛΗΨΗΣ ΜΕΤΡΩΝ	ΒΑΘΜΟΣ (ε)
A	Απαιτείται άμεσα η λήψη μέτρων (α' προτεραιότητα)	≥ 90
B	Απαιτείται άμεσα η λήψη μέτρων (β' προτεραιότητα)	70-89
Γ	Μελλοντικά απαιτείται η λήψη μέτρων	30-69
Δ	Δεν απαιτείται η λήψη μέτρων αποκατάστασης	0-29

Σύμφωνα με την εγκεκριμένη ΤΜΠΑ ο ΧΑΔΑ Κερατέας βαθμολογήθηκε με 61 και κατατάσσεται στη κατηγορία Γ του παραπάνω πίνακα, όπου απαιτείται η μελλοντική λήψη μέτρων.

1.2 ΦΟΡΕΑΣ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ - ΑΝΑΔΟΧΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ / ΟΜΑΔΑ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η παρούσα μελέτη εκπονήθηκε από την ΕΠΕΜ Α.Ε. για λογαριασμό της Ενδιάμεσης Διαχειριστικής Αρχής.

1.3 ΘΕΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Ο ΧΑΔΑ Κερατέας βρίσκεται στην θέση «Φοβόλες», εντός δημοτικής έκτασης και απέχει 500 m από τον οικισμό του Άνω Δασκαλειού, και 500 m από τη Λεωφόρο Λαυρίου.

¹ Μέσω της εγκυκλίου το όριο μεταξύ 0^{ης} και 1^{ης} κατηγορίας είναι 30, όμως αργότερα για την αναγκαιότητα εκπόνησης οριστικής μελέτης και προδιαγραφόμενων παρεμβάσεων τέθηκε το όριο 35.

1.4 ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Ο χώρος άρχισε να λειτουργεί ύστερα από την παροχή της έκτασης για τη συγκεκριμένη χρήση. Ο ΧΑΔΑ Κερατέας λειτουργεί επίσημα από το 1979 (λειτουργούσε ανεπίσημα από το 1977) μετά από σχετική απόφαση του Δημοτικού Συμβουλίου και έγκριση της Δ/σης Υγιεινής της Νομαρχίας Αττικής.

Ο ΧΑΔΑ, σύμφωνα με απόφαση της δημοτικής κοινότητας, είναι ανενεργός και τα απορρίμματα του δήμου μεταφέρονται μέσω ΣΜΑ στο ΧΥΤΑ της Φυλής. Ωστόσο, σημειώνεται ότι κατά τα διαστήματα που ο ΧΥΤΑ της Φυλής δε δέχεται φορτία, έχουν παρατηρηθεί αποθέσεις στο χώρο.

Τη συνολική διαχείριση και ευθύνη αποκομιδής, μεταφοράς και απόθεσης στερεών αποβλήτων είχε ο παλαιός Δήμος Κερατέας. Η αποκομιδή, μεταφορά και απόρριψη γινόταν με τα απορριμματοφόρα οχήματα που διαθέτει ο Δήμος. Η συλλογή των απορριμμάτων γινόταν καθημερινά, καθ' όλη την διάρκεια του έτους. Ως τρόπος διάθεσης χρησιμοποιούταν η απλή απόρριψη με καθημερινή επικάλυψη με χώμα.

Σύμφωνα με τη σχετική πληροφόρηση από το Δήμο, στο χώρο έχουν διατεθεί κατά κύριο λόγο οικιακά απορρίμματα.

2 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΡΓΟΥ

2.1 ΘΕΣΗ ΕΡΓΟΥ – ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ ΤΗΣ ΘΕΣΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Οι συντεταγμένες της θέσης του ΧΑΔΑ στο Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς (ΕΓΣΑ 87) είναι Χ: 503.467, Υ: 4.183.135.

2.2 ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ – ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ

Ο ΧΑΔΑ στην θέση «Φοβόλες» εξυπηρετούσε τον παλαιό Δήμο Κερατέας και την κοινότητα Κουβαρά.

Σύμφωνα με τα στοιχεία της ΕΣΥΕ ο εξυπηρετούμενος πληθυσμός από το ΧΑΔΑ Κερατέας φαίνεται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 2.1: Πληθυσμιακή αποτύπωση εξυπηρετούμενου πληθυσμού από το ΧΑΔΑ Κερατέας

	Πραγματικός πληθυσμός 2001
Δήμος Κερατέας	7.430
Κοινότητα Κουβαρά	1.704
Σύνολο Εξυπηρετούμενου πληθυσμού	9.134

2.3 ΠΟΣΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΑΠΟΘΕΣΕΩΝ

Ο εν λόγω Χ.Α.Δ.Α. βρίσκεται σε επίσημη λειτουργία από το 1979.

Σύμφωνα με το τοπογραφικό διάγραμμα του χώρου και το τοπογραφικό διάγραμμα 1:5000 του ευρύτερου χώρου, κάνοντας χρήση των ισοϋψών γραμμών και των υφιστάμενων υψών που έχουν διαμορφωθεί από τις αποθέσεις στο χώρο, υπολογίστηκε ότι ο συνολικός όγκος των απορριμμάτων του Χ.Α.Δ.Α. Κερατέας ανέρχεται σε 348.000 m³.

2.4 ΕΙΔΟΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Τα αποτεθέντα στον ΧΑΔΑ στερεά απόβλητα αφορούν:

- ΑΣΑ 70% κ.β.
- Υλικά κατεδάφισης 20% κ.β.
- Ογκώδη απορρίμματα 5% κ.β.
- γεωργικά / πράσινα 4% κ.β.
- ιλύ βιολογικού καθαρισμού 1% κ.β.

Οι παραπάνω ποσοστώσεις είναι κατ' εκτίμηση αφού δεν υπάρχουν ζυγολόγια ή αρχείο εισερχομένων και προέκυψαν από τη μακροσκοπική επιτόπου παρατήρηση και τις σχετικές πληροφορίες από το Δήμο.

2.5 ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΣΥΝΘΕΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Η προέλευση των αποβλήτων στον ΧΑΔΑ του Δήμου Κερατέας μπορεί να χαρακτηριστεί ημιαστική / αγροτική, δεδομένου ότι τα απόβλητα προέρχονταν από τον ορισμό και τις ασχολίες των κατοίκων της περιοχής.

Πρόσφατη εκτίμηση της ποσοστιαίας κατά βάρος συμμετοχής των βασικών κατηγοριών υλικών στα ΑΣΑ απορρίμματα δίνεται στην Έκθεση «Σχέδιο Έκθεσης Δεικτών Αειφορίας του Εθνικού Κέντρου Περιβάλλοντος και Αειφόρου Ανάπτυξης που εκπονήθηκε για λογαριασμό του ΥΠΕΧΩΔΕ το 2003 (βλ. Πίνακα 2.2).

Πίνακας 2.2: Σύσταση ΑΣΑ

Συστατικά	Σύνολο Ελλάδας (ΦΕΚ 1909/2003)
Οργανικά - Ζυμώσιμα	47,00
Χαρτί	20,00
Γυαλί	4,50
Πλαστικά	8,50
Μέταλλα	4,50

Λοιπά αδρανή κλπ.	15,50
Σύνολο	100,00

2.6 ΤΡΟΠΟΣ ΔΙΑΘΕΣΗΣ

Κατά τα έτη λειτουργίας του ΧΑΔΑ Κερατέας, η μεταφορά και απόρριψη πραγματοποιούνταν με απορριμματοφόρα που διαθέτει ο Δήμος. Ως τρόπος διάθεσης χρησιμοποιούνταν η απλή απόρριψη με καθημερινή χωματοκάλυψη.

2.7 ΓΕΩΛΟΓΙΑ – ΥΔΡΟΛΟΓΙΑ – ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑ

Η Κερατέα βρίσκεται εντός της ενότητας Αττικής. Η ενότητα αυτή θεωρείται ως η κατώτερη τεκτονική ενότητα της Αττικής (σχετικά αυτόχθονη) πάνω στην οποία βρίσκονται επωθημένες διάφορες άλλες τεκτονικές ενότητες όπως της Ανατολικής Ελλάδας, του Λαυρίου και του Αλμυροποτάμου. Είναι μεταμορφωμένη και έντονα παραμορφωμένη αλπική ενότητα. Αποτελείται από μεγάλη μάζα μαρμάρων, συχνά δολομιτικών, και σχιστόλιθων, μαρμαρυγιακών, αμφιβολιτικών κλπ, με λεπτούς ορίζοντες μαρμάρων. Μέσα στους σχιστόλιθους υπάρχουν βασικά και υπερβασικά μεταμορφωμένα πετρώματα. Η στρωματογραφική της στήλη έχει καθοριστεί στην περιοχή του Υμηττού ως εξής: α) Σχιστόλιθοι της Βάρης στη βάση, β) Δολομίτες Πιρναρής, γ) Κατώτερο μάρμαρο, δ) Σχιστόλιθοι Καισαριανής και ε) Ανώτερο Μάρμαρο.

Πιο συγκεκριμένα, στην περιοχή γύρω από το Χ.Α.Δ.Α. συναντώνται σχιστόλιθοι και φυλλίτες καθώς και φακοειδείς ενστρώσεις μαρμάρων.

Οι σχιστόλιθοι και οι φυλλίτες είναι τεφροί ως τεφρόμαυροι και πρασινονωποί χλωριτικοί σχιστόλιθοι και φυλλίτες, με διαστρώσεις χαλαζιακών σχιστολίθων και χαλαζιτών. Σποραδικά απαντούν μικρά σώματα μεταμορφωμένων βασικών πετρωμάτων. Κατά τόπους στους φυλλίτες διαπιστώνεται παρουσία γλαυκοφανούς. Το πάχος τους φτάνει τα 200 m. Τέλος, απαντώνται και κατά τόπους φακοειδείς εντρώσεις μαρμάρου, πάχους 3-15m.

Οι σχιστόλιθοι και οι φυλλίτες ανήκουν στα αργιλώδη πετρώματα, τα οποία

παρουσιάζονται στη φύση με ένα πυκνό δίκτυο ασυνεχειών μέσα από τις οποίες κυκλοφορούν τα επιφανειακά νερά προς τα βαθύτερα στρώματα. Τα κατερχόμενα όμως νερά διαλύουν το μητρικό πέτρωμα και τα προϊόντα της διαλύσεως παρασύρονται από το κινούμενο νερό και αποτίθενται σε άλλες θέσεις που φράσσουν τελικά τη δίοδό του. Κατ' αυτό τον τρόπο, οι μεγάλες μάζες των φυλλιτών και των σχιστόλιθων πρακτικά γίνονται αδιαπέρατες.

Ο χώρος που έχει χρησιμοποιηθεί για την απόθεση των απορριμμάτων είναι πλαγιά, με τη στράγγιση της περιοχής να γίνεται κατά κύριο λόγο προς ανατολάς, όπου θεωρείται πως καταλήγει και η όποια ποσότητα στραγγισμάτων, που παρασύρεται από τα επιφανειακά ύδατα. Η απόσταση του όποιου υδροφόρου από το Χ.Α.Δ.Α. θεωρείται ότι κυμαίνεται μεταξύ 2 και 10 μέτρων.

2.8 ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

2.8.1 Εισαγωγή

Από τις κυριότερες παραμέτρους του φυσικού περιβάλλοντος, που επηρεάζουν τους τεχνικογεωλογικούς χαρακτήρες των γεωλογικών ενοτήτων μιας περιοχής, αλλά και παρεμβαίνουν στη διαμόρφωση της σχέσης εδάφους-κατασκευών, αποτελούν οι υδρομετεωρολογικές συνθήκες (θερμοκρασιακές μεταβολές, ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα, κ.λ.π.).

Οι βασικές υδρομετεωρολογικές παράμετροι συμβάλουν στην χαλάρωση των σχηματισμών, τις διαβρωτικές-αποσαθρωτικές διεργασίες, τις υποσκαφές και την εκδήλωση κατολισθητικών φαινομένων.

Ο μετεωρολογικός σταθμός ο οποίος αφορά στην ευρύτερη περιοχή μελέτης της Νοτιοανατολικής Αττικής φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 2.3: Μετεωρολογικός σταθμός αναφοράς

Σταθμός (τοποθεσία)	Υψόμετρο (m)	Γεωγραφικό μήκος (μοίρες)	Γεωγραφικό πλάτος (μοίρες)	Περίοδος παρατήρησης
Σπάτα (741)	68,0	23°55'	37°58'	1974-1997

Ακολουθώς παρατίθενται τα αναλυτικά στοιχεία για τις βροχοπτώσεις, την θερμοκρασία, του ανέμους και την σχετική υγρασία του Μετεωρολογικού Σταθμού των Σπάτων.

2.8.2 Βροχοπτώσεις

Με βάση τα δεδομένα του μετεωρολογικού σταθμού των Σπάτων το μέσο ετήσιο ύψος κατακρημνισμάτων, είναι 268,4mm. Το μέγιστο ύψος των κατακρημνισμάτων εμφανίζεται το χειμώνα με 127,8 mm, ακολουθεί το φθινόπωρο με 81,7 mm, κατόπιν η άνοιξη με 50,6 mm και τέλος, το καλοκαίρι με 8,3 mm. Ο ξηρότερος μήνας είναι ο Ιούλιος, με μέσο ύψος 1,2 mm, ενώ ο βροχερότερος μήνας είναι ο Δεκέμβριος με μέσο ύψος 52,2 mm. Η διακύμανση του μέσου μηνιαίου ύψους και του μέγιστου 24h ύψους κατακρημνισμάτων παρουσιάζεται ακολούθως.

Πίνακας 2.4: Ύψος κατακρημνισμάτων ανά μήνα (mm) (Μ.Σ. Σπάτων)

ΜΗΝΑΣ	Ι	Φ	Μ	Α	Μ	Ι	Ι	Α	Σ	Ο	Ν	Δ
ΟΛΙΚΟ	42,4	33,2	28,5	13,1	9,0	3,6	1,2	3,5	2,7	32,4	46,6	52,2
MAX 24h	67,1	60,0	38,8	29,3	22,0	16,0	7,9	15,0	17,4	93,3	91,9	84,2

Όσον αφορά δε την ανάλυση των κατακρημνισμάτων στις επιμέρους κατηγορίες, στον πίνακα που ακολουθεί φαίνεται ο αριθμός των ημερών σε κάθε μήνα, στις οποίες επικρατούσε η κάθε υποκατηγορία, απ' όπου φαίνεται ότι κυριαρχούν οι βροχοπτώσεις.

Πίνακας 2.5: Χρονική εμφάνιση κατακρημνισμάτων ανά μήνα (ημέρες) (Μ.Σ. Σπάτων)

	ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗ	ΧΙΟΝΙ	ΚΑΤΑΙΓΙΔΑ	ΧΑΛΑΖΙ	ΟΜΙΧΛΗ
ΙΑΝ	5,5	0,6	0,3	0,0	0,3
ΦΕΒ	5,0	0,7	0,4	0,0	0,3
ΜΑΡ	5,0	0,3	0,4	0,0	0,5
ΑΠΡ	3,7	0,0	0,5	0,0	0,2

ΜΑΙ	2,3	0,0	0,6	0,0	0,1
ΙΟΥΝ	1,3	0,0	0,5	0,0	0,1
ΙΟΥΛ	0,7	0,0	0,2	0,0	0,2
ΑΥΓ	1,0	0,0	0,6	0,0	0,5
ΣΕΠ	1,3	0,0	0,5	0,0	0,1
ΟΚΤ	3,7	0,0	0,5	0,0	0,1
ΝΟΕ	5,6	0,0	0,9	0,0	0,7
ΔΕΚ	7,1	0,5	0,8	0,0	0,6

2.8.3 Θερμοκρασία

Τα δεδομένα της θερμοκρασίας που ελήφθησαν από τον μετεωρολογικό σταθμό Σπάτων, φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 2.6: Θερμοκρασιακά δεδομένα (Μ.Σ. Σπάτων)

	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ (°C)			
	ΜΕΣΗ ΜΕΓΙΣΤΗ	ΜΕΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΗ	ΑΠΟΛΥΤΗ ΜΕΓΙΣΤΗ	ΑΠΟΛΥΤΗ ΕΛΑΧΙΣΤΗ
ΙΑΝ	12,2	4,3	20,2	-6,5
ΦΕΒ	12,7	4,7	25,0	-6,8
ΜΑΡ	15,1	6,3	24,1	-3,6
ΑΠΡ	18,5	8,6	27,4	-3,0
ΜΑΙ	24,0	13,0	36,2	1,6
ΙΟΥΝ	29,5	17,3	42,0	5,0
ΙΟΥΛ	31,1	20,1	40,2	11,0
ΑΥΓ	30,4	19,9	42,0	11,0
ΣΕΠ	27,7	16,5	37,2	5,8
ΟΚΤ	22,6	13,1	38,4	0,0
ΝΟΕ	17,3	9,3	30,2	-3,3
ΔΕΚ	13,7	6,2	21,8	-4,4

Από τα δεδομένα του ανωτέρω πίνακα προκύπτουν τα εξής:

- η απόλυτη μέγιστη θερμοκρασία είναι 42 °C κατά τον μήνα Ιούνιο και Αύγουστο.
- η απόλυτη ελάχιστη θερμοκρασία είναι -6,8 °C κατά τον Φεβρουάριο
- η μέση μέγιστη θερμοκρασία του έτους είναι +31,1 °C κατά τον Ιούλιο
- η μέση ελάχιστη θερμοκρασία του έτους είναι +4,3 °C κατά τον Ιανουάριο

Η μέση θερμοκρασία κάθε μήνα για τον σταθμό των Σπάτων αποτυπώνεται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 2.7: Μέση μηνιαία θερμοκρασία (Μ.Σ. Σπάτων)

ΜΗΝΑΣ	Ι	Φ	Μ	Α	Μ	Ι	Ι	Α	Σ	Ο	Ν	Δ
ΘΕΡΜ (°C)	8,6	9,0	11,1	14,7	19,9	25,0	27,1	26,4	22,8	18,1	13,5	10,2

2.8.4 Άνεμοι

Ο άνεμος προσδιορίζεται με την ένταση ή την ταχύτητά του και με τη διεύθυνσή του, που δεν είναι η ανυσματική, αλλά η διεύθυνση από την οποία πνέει ο άνεμος σε ένα τόπο.

Ο προσδιορισμός της ταχύτητας και διεύθυνσης του ανέμου γίνεται εμπειρικά με την κλίμακα Beaufort ή εξειδικευμένα όργανα. Η κλίμακα έχει το πλεονέκτημα έναντι των οργάνων ότι εκτιμά τα αποτελέσματα του ανέμου σε μεγάλη σχετικά έκταση γύρω από τον παρατηρητή.

Η κλίμακα Beaufort περιγράφεται στον ακόλουθο Πίνακα (Ζαμπάκη 1981).

Πίνακας 2.8: Ανεμολογική κλίμακα Beaufort, με τους προσδιορισμούς και τις ισοδύναμες ταχύτητες κατά προσέγγιση (Ζαμπάκης 1981)

Βαθμοί Beauf.	Γενική περιγραφή	Προσδιορισμός	Ταχύτητα σε 6m πάνω από το έδαφος		
			m/sec	km/hr	mph
0	Νηνεμία	Καπνός ανέρχεται κατακόρυφα (άπνοια)	<0.6	<1	<1
1	Υποπνέων	Η διεύθυνση προσδιορίζεται από τον καπνό, αλλά όχι από τους ανεμοδείκτες	0.6-1.7	1-6	1-3
2	Ασθενής	Αισθητός στο πρόσωπο. Θρόισμα φύλλων. Κινεί συνήθη ανεμοδείκτη	1.8-3.3	7-12	4-7
3	Λεπτός	Φύλλα και κλώνοι σε συνεχή κίνηση. Εκτείνει λεπτή σημαία	3.4-5.2	13-18	8-11
4	Μέτριος	Εγείρεται κονιορτός και φύλλα χαρτιού. Μικροί κλάδοι δένδρων κινούνται	5.3-7.4	19-26	12-16
5	Λαμπρός	Μικρά δένδρα με φύλλα λυγίζουν. Κυματίδια σε μεσόγεια νερά	7.5-9.8	27-35	17-22
6	Ισχυρός	Μεγάλοι κλάδοι δένδρων κινούνται. Συριγμοί στα τηλεγραφικά σύρματα. Δύσκολη η χρήση ομπρέλας	9.9-12.4	36-44	23-27
7	Σφοδρός	Κινεί ολόκληρα δένδρα. Βάδισμα αντίθετα προς τον άνεμο με δυσχέρεια	12.5-15.2	45-55	28-34
8	Ορμητικός	Θραύει κλώνους δένδρων και το βάδισμα γενικά εμποδίζεται	15.3-18.2	56-66	35-41
9	Θύελλα	Ελαφρές ζημιές στις οικοδομές. Πήλινες καπνοδόχοι αναρπάζονται	18.3-21.5	67-77	42-48
10	Ισχυρή θύελλα	Ξεριζώνονται δένδρα και προκαλούνται σημαντικές ζημιές στις οικοδομές	21.6-25.4	78-90	49-56
11	Σφοδρή θύελλα	Σπανιότατα σημειώνεται στην ξηρά και προκαλεί εκτεταμένες ζημιές	25.5-29.0	91-104	57-67
12	Τυφώνας	Εξαιρετικά σοβαρές καταστροφές	>29.0	>104	>67

Το ποσοστό των ανέμων που σε κάθε μήνα υπερβαίνουν τα 6 και 8 Beaufort αντίστοιχα, επί του συνόλου των ανέμων του μήνα, για τον Μετεωρολογικό Σταθμό των Σπάτων, αναφέρεται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 2.9: Άνεμοι μεγαλύτεροι των 6 και 8 Β. Ανά μήνα (Μ.Σ. Σπάτων)

ΜΗΝΑΣ	Ι	Φ	Μ	Α	Μ	Ι
>6Β	2,0	1,8	1,4	0,4	0,7	0,4
>8Β	0,4	0,3	0,3	0,1	0,0	0,0
ΜΗΝΑΣ	Ι	Α	Σ	Ο	Ν	Δ
>6Β	1,2	1,9	0,8	0,9	0,9	1,2
>8Β	0,2	0,3	0,1	0,0	0,1	0,2

Η κατεύθυνση, των σε μεγαλύτερο ποσοστό επικρατούντων κατά μήνα ανέμων, σύμφωνα με τα δεδομένα του Μ.Σ. Σπάτων, είναι:

Πίνακας 2.10: Ετήσια ποσοστά κύριας διεύθυνσης ανέμων (Μ.Σ. Σπάτων)

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ	Β	ΒΑ	Α	ΝΑ	Ν	ΝΔ	Δ	ΒΔ	ΝΗΝΕΜΙΑ
ΠΟΣΟΣΤΟ (%)	21,651	19,098	7,154	3,485	6,835	6,808	4,363	4,428	26,178

Με βάση τα στοιχεία του μετεωρολογικού σταθμού στα Σπάτα, οι άνεμοι που επικρατούν είναι βόρειοι. Όσον αφορά τις εντάσεις των ανέμων οι ισχυρότεροι (10 Beaufort) και οι ασθενέστεροι (1 Beaufort) εμφανίζονται από βόρεια.

2.9 ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Ο Χ.Α.Δ.Α. Κερατέας βρίσκεται εντός της Ζώνης Α της Ζώνης Προστασίας Ορεινού Όγκου Λαυρεωτικής (τοπίο ιδιαίτερου φυσικού κάλλους θεσμοθετημένο με τα ΦΕΚ 121Δ/2003 και ΦΕΚ 333Δ/2003). Ακόμη, απέχει από το θεσμοθετημένο με το υπ' αριθμό ΦΕΚ 1070/90/29-12-95 αρχαιολογικό χώρο του Ομβριοκάστρου, 381 m (απόσταση από το κεντρικό σημείο του Χ.Α.Δ.Α. μέχρι το όριο του αρχαιολογικού χώρου). Σύμφωνα με το Corine Land Cover 2000, ο χώρος βρίσκεται σε γη που καλύπτεται από γεωργία, με σημαντικές εκτάσεις φυσική βλάστησης. Σε ακτίνα 1 km απαντώνται επίσης σύνθετα συστήματα καλλιέργειας, μεταβατικές θαμνώδεις-δασώδεις εκτάσεις και σκληροφυλλική βλάστηση. Επιπλέον, ο χώρος βρίσκεται πλησίον θεσμοθετημένου

Ρέματος Ιδιαίτερου περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος (απόφαση 9173/1642, ΦΕΚ281/23.3.93), που φέρει το όνομα «Ποταμός» (απόσταση 450 m περίπου από το κεντρικό σημείο του Χ.Α.Δ.Α.). Τέλος, ο χώρος απέχει 4,4 km από την προστατευόμενη περιοχή του δικτύου Natura 2000 με κωδικό GR3000005 και ονομασία περιοχής Σούνιο – Νησίδα Πατρόκλου .

2.10 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Ο Χ.Α.Δ.Α., σύμφωνα με απόφαση της δημοτικής κοινότητας, είναι ανενεργός και τα απορρίμματα του δήμου, από 27/01/2011, μεταφέρονται μέσω ΣΜΑ στο ΧΥΤΑ της Φυλής. Ωστόσο, σημειώνεται ότι κατά τα διαστήματα που ο ΧΥΤΑ της Φυλής δε δέχεται φορτία, έχουν παρατηρηθεί αποθέσεις στο χώρο.

Ο Χ.Α.Δ.Α. Κερατέας βρίσκεται σε πλαγιά, η οποία από τις αποθέσεις έχει δημιουργήσει πλατό. Στην ευρύτερη περιοχή συναντώνται γεωργικές καλλιέργειες, ενώ βορείως του χώρου υπάρχει δασική έκταση. Σε απόσταση 500 m από το χώρο υπάρχει ρέμα.

Η έκταση που καταλαμβάνει ο χώρος είναι 50 στρέμματα περίπου, με το μέσο ύψος του απορριμματικού αναγλύφου να ανέρχεται σε 10 m περίπου.

Αναφορικά με την ευστάθεια των πρανών, δε θεωρείται εξασφαλισμένη για όλα τα σημεία, αφού οι έντονες κλίσεις του αναγλύφου και το μεγάλο ύψος που έχουν αναπτύξει κάποια από τα πρανή καθιστούν τις καθιζήσεις πολύ πιθανές.

Ο χώρος διαθέτει περίφραξη, πύλη εισόδου και φυλάσσεται κατά τις πρωινές ώρες.

2.11 ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ

Οι τεχνικές παρεμβάσεις και οι εργασίες που θα εκτελεστούν για την αποκατάσταση του υπό μελέτη ΧΑΔΑ αφορούν:

- Χωματουργικές εργασίες συλλογής διάσπαρτων απορριμμάτων από την συνολική έκταση του ΧΑΔΑ, και συγκέντρωσής τους επί της κυρίως ρυπασμένης περιοχής.
- Χωματουργικές εργασίες διαμόρφωσης και εξομάλυνσης του αναγλύφου

- Κατασκευή έργων τελικής κάλυψης στην συνολική έκταση
- Έργα διαχείρισης ομβρίων
- Έργα διαχείρισης βιοαερίου
- Έργα περιβαλλοντικής παρακολούθησης ΧΑΔΑ
- Έργα πρασίνου και άρδευσης
- Λοιπά έργα υποδομής (περίφραξη, πύλη κλπ.)

3 ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ - ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΑΝΑΓΛΥΦΟΥ

3.1 ΟΡΙΟΘΕΤΗΣΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΝΤΟΣ ΤΗΣ ΟΠΟΙΑΣ ΘΑ ΓΙΝΕΙ Η ΔΙΕΥΘΕΤΗΣΗ ΤΩΝ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΑΠΟΘΕΣΕΩΝ

Πριν από τις εργασίες αποκατάστασης γίνεται η οριοθέτηση της περιοχής, εντός της οποίας θα διαμορφωθεί το νέο απορριμματικό ανάγλυφο και θα αποκατασταθεί.

Στο εν λόγω ΧΑΔΑ έχουμε απόθεση απορριμμάτων σε πλαγιά έντονης κλίσης προς την ευρύτερη περιοχή απόθεσης. Ο κύριος όγκος των αποθέσεων διαμορφώνει ανάγλυφο με κλίσεις της τάξης 40% έως 45%. Στο κατάντη τμήμα του ΧΑΔΑ παρατηρούνται διάσπαρτοι απορριμματικοί όγκοι, οι οποίοι θα μεταφερθούν εντός της νέας οριοθετούμενης περιοχής αποκατάστασης.

Η ρυπασμένη επιφάνεια οριοθετήθηκε με μεγάλη ακρίβεια με GPS χειρός και εν συνεχεία παρήχθη τοπογραφική αποτύπωση του απορριμματικού αναγλύφου. Το μέγιστο ύψος απορριμματικού αναγλύφου υπερβαίνει τα 15 μέτρα. Αναφορικά με την ευστάθεια των πρανών, δε θεωρείται εξασφαλισμένη για όλα τα σημεία, αφού οι έντονες κλίσεις του αναγλύφου και το μεγάλο ύψος που έχουν αναπτύξει κάποια από τα πρανή καθιστούν τις καθιζήσεις πολύ πιθανές.

Πριν αρχίσουν οι χωματουργικές εργασίες διαμόρφωσης του απορριμματικού αναγλύφου, οριοθετείται η περιοχή αποκατάστασης, εντός της οποίας θα μεταφερθούν οι διάσπαρτοι απορριμματικοί όγκοι από την συνολική επιφάνεια του ΧΑΔΑ, καθώς και οι όγκοι που προκύπτουν από την εκσκαφή-εκκαθάριση της περιοχής. Η οριοθέτηση της περιοχής αυτής παρουσιάζεται στο σχέδιο ΤΟΠΟ 03 «ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΤΕΛΙΚΟΥ ΑΝΑΓΛΥΦΟΥ (ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΤΕΛΙΚΗ ΚΑΛΥΨΗ) – ΟΡΙΟΘΕΤΗΣΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ-ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΗΣ» της παρούσας μελέτης.

Τα έργα αποκατάστασης θα πραγματοποιηθούν στο σύνολο της οριοθετούμενης περιοχής του ΧΑΔΑ .

3.2 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΑΝΑΓΛΥΦΟΥ

Οι χωματουργικές εργασίες διαμόρφωσης του ανάγλυφου περιλαμβάνουν την αναδιάταξη των απορριμμάτων, τις χωματουργικές διαμορφώσεις και εξομαλύνσεις των περιοχών περιμετρικά της περιοχής αποκατάστασης και τη μετακίνηση των διάσπαρτων απορριμματικών όγκων εντός αυτής. Η διαμόρφωση του ανάγλυφου γίνεται με μετακίνηση απορριμμάτων από τις περιοχές με πολύ έντονες κλίσεις προς τις επιφάνειες του ΧΑΔΑ με ηπιότερη κλίση.

Στο νέο απορριμματικό ανάγλυφο το υψηλότερο σημείο έχει απόλυτο υψόμετρο +160,0m , το μέγιστο βάθος εκσκαφής ανέρχεται σε 9,00m ενώ το μέγιστο ύψος επίχωσης είναι 12,00m.

Επίσης το νέο απορριμματικό ανάγλυφο που δημιουργείται έχει ενιαία κλίση στα πρηνή 1:2 (υ:β) η οποία είναι ίδια με την υφιστάμενη αλλά σε πιο ομοιόμορφα διευθετημένη περιοχή. Η συνολική έκταση της επιφάνειας που αποκαθίσταται, προ της κατασκευής της τελικής κάλυψης μετρούμενη σε κάτοψη ισούται με 43.505m² ενώ η κεκλιμένη επιφάνεια είναι ίση με 48.050m².

Σε αυτό το σημείο πρέπει να αναφερθεί πως περιμετρικά του χώρου καθαρίζεται από τις αποθέσεις μία ζώνη πλάτους 4,0m, ώστε οι στρώσεις τελικής κάλυψης να εδραστούν σε υγιές έδαφος. Εργασίες εξυγίανσης πραγματοποιούνται και σε όλες τις περιοχές απ' όπου θα γίνει μετακίνηση απορριμμάτων προς τον κύριο χώρο αποκατάστασης.

Ο συνολικός όγκος χωματουργικών εργασιών ανέρχεται σε 71.093 m³. Για τη αναδιάταξη του νέου απορριμματικού ανάγλυφου απαιτείται μετακίνηση 69.232 m³ απορριμμάτων, ενώ για τη μεταφορά των διάσπαρτων απορριμματικών όγκων και για τις χωματουργικές εργασίες εξωτερικά της περιοχής αποκατάστασης απαιτούνται 1.861m³. Το σύνολο των τελικών διαμορφώσεων παρουσιάζονται στο σχέδιο ΓΕΝ 01 «ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΣΥΝΟΛΟΥ ΕΡΓΩΝ ΥΠΟΔΟΜΗΣ »

Η μετακίνηση των αποθέσεων παρουσιάζεται στο σχέδιο "ΤΟΠΟ 4" με τίτλο «ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΕΚΣΚΑΦΩΝ - ΕΠΙΧΩΣΕΩΝ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΑΝΑΓΛΥΦΟΥ (ΠΡΟ ΤΗΣ ΤΕΛΙΚΗΣ ΚΑΛΥΨΗΣ)» .

Ο υπολογισμός του όγκου των απορριμμάτων που μετακινούνται έγινε με βάση τις διατομές του καννάβου που παρουσιάζεται στο σχέδιο "ΤΟΠΟ 5" με τίτλο «ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΤΕΛΙΚΟΥ ΑΝΑΓΛΥΦΟΥ (ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΤΕΛΙΚΗ ΚΑΛΥΨΗ) - ΚΑΝΝΑΒΟΣ ΤΟΜΩΝ» .

Οι υπολογισμοί παρουσιάζονται στον πίνακα που δίδεται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β.

Στη συνέχεια το απορριμματικό ανάγλυφο καλύπτεται με στρώση εδαφικού υλικού πάχους 30cm για τη δημιουργία της στρώσης εξομάλυνσης.

Ακολουθούν οι στρώσεις στεγανοποίησης, αποστράγγισης και στο τέλος η στρώση φύτευσης.

Η συνολική έκταση του τελικού αποκατεστημένου αναγλύφου μετρούμενη σε κάτοψη ισούται με 43.505m².

Το τελικό ανάγλυφο μετά την τελική κάλυψη παρουσιάζεται στο σχέδιο ΤΟΠΟ 3 «ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΤΕΛΙΚΟΥ ΑΝΑΓΛΥΦΟΥ (ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΤΕΛΙΚΗ ΚΑΛΥΨΗ)».

3.3 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ

Για την πρόσβαση στο ανάντη τμήμα του ΧΑΔΑ, στο διαμορφούμενο πλατό, θα κατασκευαστεί χωμάτινη οδός πλάτους 4 m και συνολικού μήκους 590 m.

Η οδός πρόσβασης θα ξεκινά κοντά στην πύλη εισόδου, όπου το απόλυτο υψόμετρο είναι στα 106 m και ακολουθώντας μια περιμετρική διαδρομή από τα βορειοανατολικά στα δυτικά, θα καταλήγει νότια του αποκατεστημένου ανάγλυφου με απόλυτο υψόμετρο στα 151m. Τα πρώτα 215 m της οδού δεν απαιτούνται χωματουργικές εργασίες, ακολουθούν υφιστάμενο μονοπάτι με ήπιες κλίσεις. Τα επόμενα 375 m διαμορφώνονται σε επίχωση, κατά το μεγαλύτερο μέρος, με κατάλληλα πρανή και κλίση 9 %.

Η οδός πρόσβασης παρουσιάζεται στο σχέδιο ΓΕΝ 01 «ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΣΥΝΟΛΟΥ ΕΡΓΩΝ ΥΠΟΔΟΜΗΣ »

3.4 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΚΑΙ ΕΥΣΤΑΘΕΙΑ ΠΡΑΝΩΝ

Τα πρανή του απορριμματικού ανάγλυφου διαμορφώνονται με μέγιστη κλίση 50,0% δηλ. περίπου 1(κ):2(ο).

Για την ενίσχυση των πρανών του χώρου, την προστασία τους έναντι διάβρωσης λόγω επιφανειακών υδάτων και την ευστάθεια του αναγλύφου μετά το πέρας της κατασκευής προτείνονται η τοποθέτηση ειδικού πλαστικού γεωπλέγματος επί της έκτασης των πρανών του απορριμματικού ανάγλυφου, όπως αναλυτικά παρουσιάζεται στο κεφάλαιο 4.2

Τα αποτελέσματα των γεωτεχνικών υπολογισμών παρατίθενται στο Παράρτημα Γ.

3.5 ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΥΓΙΕΙΝΗΣ

Η δημιουργία συνθηκών ασφάλειας και υγιεινής στο χώρο του εργοταξίου, αποτελεί πρωταρχικό στόχο, ιδιαίτερα στην περίπτωση των εργασιών αποκατάστασης ενός Χ.Α.Δ.Α, λόγω της φύσης των εργασιών που τελούνται σε αυτόν. Αυτό έχει σαν συνέπεια την ανάπτυξη σημαντικών μεθόδων προσέγγισης του θέματος. Οι παράμετροι που διέπουν τη διαδικασία για την επίτευξη αυτού του στόχου είναι :

➤ Προσδιορισμός διαδικασίας (κατασκευής – λειτουργίας)

Για τον προσδιορισμό της απαιτείται καθορισμός των παραμέτρων που επηρεάζουν τη διαδικασία και που είναι :

- ο άνθρωπος
- τα υλικά
- η τεχνική υποστήριξη (μηχανές, εργαλεία)
- το σύστημα οργάνωσης και διεύθυνσης της εργασίας (ρόλοι & ευθύνες, καταμερισμός εργασίας κ.λ.π)

➤ Δημιουργία συνθηκών που επηρεάζουν στον εργασιακό χώρο

Οι παράγοντες που επηρεάζουν τον εργασιακό χώρο είναι:

- φυσικοί

- τοξικοί
- βιολογικοί
- ψυχολογικοί

Οι συνέπειες που προκύπτουν από τη δημιουργία των παραπάνω συνθηκών είναι:

- επαγγελματικές ασθένειες
- δυσαρέσκεια και ψυχολογικά προβλήματα
- ατυχήματα και τραυματισμοί

Όμως πέρα από τον επηρεασμό του ανθρώπινου παράγοντα συνέπειες μπορεί να υποστεί και το περιβάλλον με τις εξής μορφές:

- παραγωγή αποβλήτων (στερεά, υγρά, αέρια)
- σκόνες
- θόρυβος
- κραδασμοί,

οι συνέπειες των οποίων μπορεί να είναι :

- οικολογική καταστροφή
- ενόχληση
- μόλυνση.

Για να θεωρηθεί η διαδικασία περαίωσης ενός έργου ασφαλής πρέπει να ελαχιστοποιηθούν – με σκοπό το μηδενισμό – οι δυσάρεστες συνέπειες που αναφέρθηκαν προηγουμένως, τόσο για τον εργαζόμενο όσο και για το περιβάλλον.

Οι συνθήκες εργασίας σε έναν ΧΑΔΑ, στον οποίο συντελούνται διάφορες φυσικοχημικές διεργασίες, εκθέτουν τους εργαζόμενους σε αυτόν σε κάποιους κινδύνους που έως έναν βαθμό μπορεί να απειλήσουν και την υγεία τους. Ιδιαίτερα δε, αυτούς που εργάζονται και έρχονται σε άμεση επαφή με τα απορρίμματα, όπως είναι οι

χειριστές των χωματουργικών μηχανημάτων διευθέτησης και εξομάλυνσης (μετακίνηση αποθέσεων, διαμορφώσεις κλπ) του απορριμματικού αναγλύφου.

Πρωταρχικός στόχος προκειμένου να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα που θα εξασφαλίσουν την ασφαλή εργασία, είναι ο προσδιορισμός των κινδύνων που εγκυμονούν στο χώρο. Τέτοιοι κίνδυνοι μπορεί να είναι: Φυσικοί, Χημικοί και Βιολογικοί.

Έκθεση σε Φυσικούς Κινδύνους (μηχανικούς, θερμικούς, ηλεκτρικούς, ακτινοβολίες):

- Η χρήση των βαρέων μηχανημάτων, τα οποία δονούνται σε χαμηλή συχνότητα, που είναι όμως δυνατόν λόγω της πολύωρης και μακροχρόνιας χρήσης τους να προκαλέσουν βλάβες στην σπονδυλική στήλη των χειριστών
- Έκθεση σε όλα τα καιρικά φαινόμενα. Ο ΧΑΔΑ, είναι εκτεθειμένος στις ατμοσφαιρικές συνθήκες (χαμηλές και υψηλές θερμοκρασίες, υγρασία, παγετός κ.λ.π). Λόγω λοιπόν της υπαίθριας εργασίας, οι εργαζόμενοι, που ενδεχομένως να υποφέρουν από παθήσεις του αναπνευστικού ή καρδιακού συστήματος, ή ακόμη και από αρθριτικής φύσεως παθήσεις μπορούν εύκολα να επιβαρύνουν την κατάσταση της υγείας τους. Ακόμη και τους καλοκαιρινούς μήνες με τις υψηλές θερμοκρασίες και την παρατεταμένη έκθεση στον ήλιο εγκυμονείται κίνδυνος για θερμοπληξία ή ακόμη και παθήσεις του δέρματος
- Πτώσεις από ύψος ή γλίστρημα από απότομες επιφάνειες, κτυπήματα, καψίματα, εκδορές κ.λ.π
- Θόρυβοι από τα μηχανήματα και τη συνεχή κίνηση των οχημάτων κ.λ.π
- Οι χημικοί παράγοντες που μπορεί να επιδράσουν αρνητικά κατά τη διάρκεια της εργασίας εντοπίζονται κυρίως στην σκόνη που δημιουργείται από τις διάφορες εργασίες (κίνηση οχημάτων, απότομες απορρίψεις χωματισμών και απορριμμάτων κλπ). Η επαφή αλλά κυρίως η εισπνοή σκόνης σε έναν ΧΑΔΑ στον οποίο αιωρείται πλήθος τοξικών και άλλων μολυσματικών παραγόντων μπορεί να γίνει αιτία για διάφορες παθήσεις κυρίως του αναπνευστικού συστήματος.
- Τέλος, οι βιολογικοί παράγοντες, όπως τα παθογόνα βακτήρια, οι παθογόνοι ιοί, οι μύκητες που προκαλούν μυκητιάσεις, τα μικροβιακά, βιολογικά αντιγόνα,

είναι υπαρκτοί κίνδυνοι από τους οποίους πρέπει να προστατεύονται οι εργαζόμενοι.

- Κατά τη εκτέλεση των Τεχνικών Έργων, με σκοπό την πρόληψη εργατικών ατυχημάτων και επαγγελματικών ασθενειών, έχουν εφαρμογή οι γενικές διατάξεις για την ασφάλεια και υγεία των εργαζομένων, καθώς και οι ειδικές διατάξεις που αφορούν στα τεχνικά έργα.

Στο πλαίσιο αυτό, για την υγιεινή και ασφάλεια των εργαζομένων στις εργασίες αποκατάστασης του εν λόγω ΧΑΔΑ, προτείνεται να λαμβάνονται τα ακόλουθα μέτρα:

1. Προληπτική χρήση χημικών σκευασμάτων για την καταπολέμηση ειδών όπως τρωκτικά, φίδια, σκορπιοί κ.ά. που μπορεί να εμφανισθούν στις περιοχές των εργασιών (αυτό μπορεί να εφαρμόζεται εφόσον εμφανιστεί πρόβλημα)
2. Λήψη μέτρων προστασίας από τους εργαζομένους προκειμένου να μην έρθουν σε επαφή με είδη αυτά, αλλά και με τα απόβλητα που έχουν διατεθεί. Είναι επιβεβλημένη η χρήση χοντρών αδιάβροχων γαντιών καθώς και ψηλών αδιάβροχων υποδημάτων (π.χ. γαλότσες), όπως επίσης φορμών εργασίας.
Αναλυτικότερα:

- i. Να χρησιμοποιούν σωστά τις μηχανές, τις συσκευές, τα εργαλεία, τις επικίνδυνες ουσίες και τα υπάρχοντα μεταφορικά μέσα
- ii. Να χρησιμοποιούν σωστά τον ατομικό προστατευτικό εξοπλισμό, αντίστοιχο του χώρου εργασίας και της ειδικότητάς τους
- iii. Να μη θέτουν εκτός λειτουργία τους μηχανισμούς ασφαλείας των μηχανών, εργαλείων, συσκευών
- iv. Να χρησιμοποιούν εξοπλισμό που δεν έχουν εκπαιδευτεί στη χρήση τους και δεν είναι αρμόδιοι για τη χρησιμοποίησή τους
- v. Να μην παραμένουν σε χώρους υψηλού κινδύνου για χρονικό διάστημα μεγαλύτερο από το άκρως απαραίτητο για την εκτέλεση των εργασιών που τους έχει ανατεθεί

- vi. Να φροντίζουν επιμελώς την ατομική τους καθαριότητα όπως επίσης και την καθαριότητα των χώρων εργασίας
 - vii. Να αποδέχονται προγράμματα προληπτικής ιατρικής και εμβολιασμών όπως επίσης και να ενημερώνουν άμεσα το γιατρό εργασίας για κάθε πρόβλημα που είναι πιθανόν να προέρχεται από το εργασιακό περιβάλλον
 - viii. Να αναφέρουν άμεσα στον προϊστάμενό τους κάθε γεγονός που είναι πιθανόν να προκαλέσει άμεσο ή σοβαρό κίνδυνο για την ασφάλεια και την υγεία των εργαζομένων
- 3. Συχνή αντικατάσταση των φθαρμένων μέσων προστασίας
 - 4. Σχολαστικό καθάρισμα του ιματισμού και των υποδημάτων που μολύνθηκαν από τα γεωργικά φάρμακα υγιεινολογικής σημασίας ή/και από τα απόβλητα.
 - 5. Τα χρησιμοποιούμενα για τις εργασίες διαμόρφωσης μηχανήματα συνιστάται (όχι υποχρεωτικά) να διαθέτουν κλειστές, σταθερές και αεριζόμενες καμπίνες οδηγού.
 - 6. Παρόλο τον μικρό κίνδυνο ανάπτυξης πυρκαγιάς στη φάση αυτή, πρέπει να υπάρχουν ορισμένα τεχνικά μέσα πυρόσβεσης.

Οι διατάξεις που ακολουθούν έχουν χαρακτήρα απαγορευτικό – αποτρεπτικό και περιλαμβάνονται κι αυτές στον κανονισμό λειτουργίας της μονάδας. Σύμφωνα με αυτές:

- 1. Απαγορεύεται η παρουσία αναρμοδίων προσώπων στο χώρο αποκατάστασης
- 2. Απαγορεύεται η διαλογή υλικών που έχουν απορριφθεί στο χώρο διάθεσης καθώς και η εξαγωγή-απομάκρυνσή τους από αυτόν
- 3. Απαγορεύεται αυστηρά η προσέγγιση ατόμου/ων σε σωρούς ή επιφάνειες απορριμμάτων
- 4. Απαγορεύεται ρητά κατά τη διάρκεια των εργασιών, η προσέγγιση οχήματος σε μηχανήμα διάστρωσης/συμπίεσης και αντίστροφα, σε απόσταση μικρότερη των

5 μέτρων, καθώς και η προσέγγιση μεταξύ οχημάτων σε απόσταση μικρότερη των 3 μέτρων.

5. Επί πλέον των προαναφερθέντων επισημαίνεται ότι τα οχήματα που χρησιμοποιούνται για τις χωματουργικές εργασίες στο ΧΑΔΑ, πρέπει να πληρούν τις προβλεπόμενες από την ισχύουσα νομοθεσία προϋποθέσεις.

3.6 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ / ΥΛΙΚΩΝ

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά στον καθορισμό της περιοχής του έργου, τις πάσης φύσεως εκσκαφές περιλαμβανομένων και των αντιστηρίξεων, την τακτοποίηση και διάθεση των προϊόντων εκσκαφής, την επίχωση των σκαμμάτων, τη διάστρωση και συμπύκνωση του υλικού επίχωσης, τη διάστρωση του πλεονάζοντος υλικού επίχωσης και την σταθεροποίηση των πρανών.

Εφαρμοστέοι κανονισμοί και πρότυπα

Θα εφαρμοσθούν οι ισχύουσες Πρότυπες Τεχνικές Προδιαγραφές (ΠΤΠ) έργων οδοποιίας του τέως Υπουργείου Δημοσίων Έργων.

Για τον έλεγχο των επιχώσεων θα εφαρμοσθούν οι ακόλουθοι Κανονισμοί της ASTM-American Society for Testing and Materials.

- D1556 : Επιτόπια δοκιμή πυκνότητας εδάφους με τη μέθοδο άμμου.
 Μέθοδος του κώνου.
- D1557 : Δοκιμές για τον καθορισμό της σχέσεως υγρασίας και ξηρού φαινομένου βάρους εδαφών ή μίγματος εδάφους αδρανών (Δοκιμές Proctor).
- D2049 : Δοκιμές για την εκτίμηση της σχετικής πυκνότητας μη συνεκτικών εδαφών.

Εκτέλεση εργασιών

Σημειώνεται ότι τα εκσκαπτόμενα εδάφη που περιέχουν φυτικά θεωρούνται ακατάλληλα προς επανάχρηση για την κατασκευή επιχωμάτων και θα χρησιμοποιηθούν μόνο σε επενδύσεις πρανών με φυτική γη.

Εκσκαφές

A. Αντικείμενο

Οι εκσκαφές θα γίνουν σύμφωνα με τα σχέδια της παρούσης μελέτης και στα οποία φαίνεται ο άξονας των διατομών για την κατασκευή των διαμορφώσεων.

Προϊόντα εκσκαφής, κατάλληλα για επιχώσεις μεταφέρονται και αποτίθενται σε περιοχές επιχώσεων εντός των ορίων του έργου. Επίσης τα προϊόντα αυτά θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για επανεπίχωση ορυγμάτων σωληνώσεων ή αναχωμάτων, μετακινούμενα αν κριθεί απαραίτητο σε οποιαδήποτε απόσταση, χωρίς πρόσθετη αμοιβή του Αναδόχου. Οι εκσκαφές και οι επιχώσεις πραγματοποιούνται κατά τέτοιο τρόπο και διάταξη ώστε να εξασφαλίζεται διαρκώς ικανοποιητική αποστράγγιση.

Προϊόντα εκσκαφής που, κατά την κρίση της Υπηρεσίας, είναι ακατάλληλα για επιχώσεις, ή θεωρούνται πλεονάζοντα πρέπει να απομακρύνονται.

B. Αντιστηρίξεις

Αντιστηρίξεις των παρειών των σκαμμάτων που ενδεχομένως απαιτούνται για την ασφάλεια των εργασιών ή των έργων που εκτελούνται, θα εγκατασταθούν από τον Ανάδοχο με ευθύνη του. Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να διατάξει τη χρήση αντιστηρίξεων ή την ενίσχυσή τους, εφ' όσον το κρίνει αναγκαίο.

Στην περίπτωση που προκληθούν καταπτώσεις παρειών σκαμμάτων σε αντιστηριγμένες ή μη παρειές με συνέπεια οποιαδήποτε εργατικά ατυχήματα, ζημιές προς τρίτους, ζημιές έργων, μηχανολογικού εξοπλισμού κλπ., βαρύνεται αποκλειστικά ο Ανάδοχος, εφ' όσον δεν προχώρησε στη λήψη απολύτως ασφαλών μέτρων αντιστήριξης. Στην περίπτωση αυτή ο Ανάδοχος υποχρεούται να καταβάλει κάθε νόμιμη αποζημίωση, να αποκαταστήσει κάθε βλάβη και υπέχει κάθε ποινική και αστική ευθύνη.

Στην περίπτωση που θα προκληθούν ζημιές σε γειτονικές κατασκευές λόγω μη

ικανοποιητικής αντιστήριξης, οι απαραίτητες επισκευές ή κατασκευές θα γίνουν από τον Ανάδοχο ή άλλο φορέα μετά από έγκριση της Υπηρεσίας. Οι δαπάνες των επισκευών ή των κατασκευών αυτών θα καταβληθούν από τον Ανάδοχο.

Στην περίπτωση που θα γίνουν κεκλιμένα πρηνή σκαμμάτων χωρίς αντιστήριξη, μετά από έγκριση της Υπηρεσίας, τα πρηνή θα έχουν σταθερές κλίσεις. Κάθε πρόσθετη εκσκαφή θα θεωρηθεί ως πλεονάζουσα. Κάθε πρόσθετη εκσκαφή, απαραίτητη για ενίσχυση αντιστήριξης ή για δημιουργία χώρου εργασίας θα θεωρηθεί ως πλεονάζουσα εκσκαφή.

Γ. Διευθέτηση ροής και απομάκρυνση νερών

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να διατηρεί τον έλεγχο των νερών σε όλη τη διάρκεια κατασκευής και μέχρι πέρας του όλου έργου. Για τη διευθέτηση της ροής των επιφανειακών νερών και την απομάκρυνσή τους από τα σκάμματα, ο Ανάδοχος θα κατασκευάσει τα αναγκαία έργα εκτροπής τους, ενώ για την απομάκρυνση των υπόγειων νερών ή για την στεγανοποίηση των σκαμμάτων θα χρησιμοποιήσει κατάλληλα μέσα, αντλίες, well-points, κλπ.

Επιχώσεις ορυγμάτων και σκαμμάτων τεχνικών έργων

Τα προϊόντα εκσκαφής που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή των επιχώσεων τεχνικών έργων πρέπει να μην περιέχουν κλαδιά, ρίζες, πέτρες μεγάλων διαστάσεων και οποιοδήποτε είδος οργανικών υλών. Θα διαστρώνονται κατά στρώσεις με συνήθη μηχανικά μέσα, χωρίς συμπίεση, μέχρις ότου διαμορφωθούν οι εγκεκριμένες διατομές. Το τελικό ύψος της επίχωσης θα είναι αυξημένο έναντι του ύψους της εγκεκριμένης διατομής, ώστε να αντιμετωπισθεί κάθε μελλοντική καθίζηση, σε ποσοστό που θα ορίζεται από την Υπηρεσία, ανάλογα με τη φύση των προϊόντων επίχωσης.

γ. Συμπυκνωμένες επιχώσεις σκαμμάτων τεχνικών έργων

Οι γαίες για την κατασκευή των συμπυκνωμένων επιχώσεων τεχνικών έργων πρέπει να μην περιέχουν κλαδιά, ρίζες, πέτρες μεγάλων διαστάσεων και οποιοδήποτε είδος οργανικών υλών.

Οι επιφάνειες έδρασης των επιχώσεων τεχνικών έργων θα καθαριστούν όπου απαιτείται, από το επιφανειακό στρώμα και η επιφάνεια θα συμπιεστεί με μηχανικούς κόπανους υπό διαβροχή.

Οι γαίες θα διαστρώνονται στις θέσεις κατασκευής των επιχώσεων σε στρώσεις πάχους όχι μεγαλύτερου από 0,25m. Η διάστρωση θα γίνεται σε ομοιόμορφο πάχος και κατά τρόπο που να εξασφαλίζει ότι δεν δημιουργούνται κενά μεταξύ του τεχνικού έργου και των επιφανειών εκσκαφής των θεμελίων.

Κάθε στρώση θα συμπυκνώνεται ομοιόμορφα με μηχανικούς κόπανους, με τους οποίους θα ασκείται πίεση όχι μικρότερη του ενός χιλιόγραμμου ανά τετραγωνικό εκατοστό, ή άλλα κατάλληλα μηχανικά μέσα συμπύκνωσης, της έγκρισης της Υπηρεσίας.

Τα υλικά κάθε στρώσης πρέπει να έχουν την βέλτιστη περιεκτικότητα υγρασίας που θα καθορίζεται από την τροποποιημένη δοκιμή Proctor, σε τρόπο ώστε ο επιτυγχανόμενος βαθμός συμπύκνωσης να μην είναι κατώτερος του 95% του βαθμού συμπύκνωσης που επιτυγχάνεται εργαστηριακά. Ο έλεγχος του επιτυγχανόμενου βαθμού συμπύκνωσης θα γίνεται βάσει μιας από τις αναγνωρισμένες μεθόδους ταχέως προσδιορισμού του ξηρού φαινομένου βάρους της συμπυκνωμένης επίχωσης.

Αν κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης των έργων επικρατούν, λόγω βροχών ή άλλων λόγων, δυσμενείς συνθήκες, η Υπηρεσία δικαιούται να διατάξει την αναστολή των εργασιών, εφόσον κατά την κρίση της οι καιρικές αυτές συνθήκες καθιστούν επισφαλή την ικανοποιητική εκτέλεση του έργου.

Σε περίπτωση ολίσθησης οποιουδήποτε τμήματος της επίχωσης κατά τη διάρκεια της κατασκευής της ή μετά την περάτωση και προ της παραλαβής, το τμήμα που υπέστη ολίσθηση θα αποκόπτεται και θα αφαιρείται σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας και θα ανακατασκευάζεται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα παράγραφο.

Οι συμπυκνωμένες επιχώσεις τεχνικών έργων θα κατασκευασθούν με τέτοιες διαστάσεις, ώστε να καταστεί δυνατή η τελική μόρφωσή τους στις εγκεκριμένες διατομές, με επιτρεπόμενη ανοχή + 0,05m από τις οριογραμμές τους, υπολογιζόμενη κατά την κάθετη προς αυτές έννοια.

4 ΕΡΓΑ ΤΕΛΙΚΗΣ ΚΑΛΥΨΗΣ

4.1 ΕΡΓΑ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΤΟΥ ΧΑΔΑ

Τα έργα διαμόρφωσης, έχουν σκοπό την διαμόρφωση του χώρου με τέτοιο τρόπο ώστε:

- Να πραγματοποιηθούν οι λιγότερες δυνατές μετακινήσεις απορριμμάτων
- Να διαμορφωθούν τέτοιες κλίσεις στο χώρο ώστε να είναι δυνατή η εφαρμογή της τελικής κάλυψης
- Να είναι δυνατή η απορροή των ομβρίων υδάτων, εκτός ανάγλυφου
- Να είναι κατασκευαστικά απλό

Με την εγκατάστασή του επί τόπου των έργων, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προβεί στη χάραξη, πασσάλωση και χωροστάθμηση του χώρου των έργων που θα κατασκευάσει τοποθετώντας τα αναγκαία σώματα για τον καθορισμό της θέσης σε οριζοντιογραφία και κατά μήκος τομή των έργων, βάσει της μελέτης και του καθορισθέντος προγράμματος εργασίας, τον καθαρισμό των περιοχών του έργου, τις πάσης φύσεως εκσκαφές περιλαμβανομένων και των αντιστηρίξεων, την τακτοποίηση και διάθεση των προϊόντων εκσκαφής, την επίχωση των σκαμμάτων, τη διάστρωση και συμπύκνωση του υλικού επίχωσης, τη διάστρωση του πλεονάζοντος υλικού επίχωσης και την σταθεροποίηση των πρανών.

Πριν από την έναρξη των εργασιών εκσκαφής ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία για έγκριση τα ακόλουθα στοιχεία:

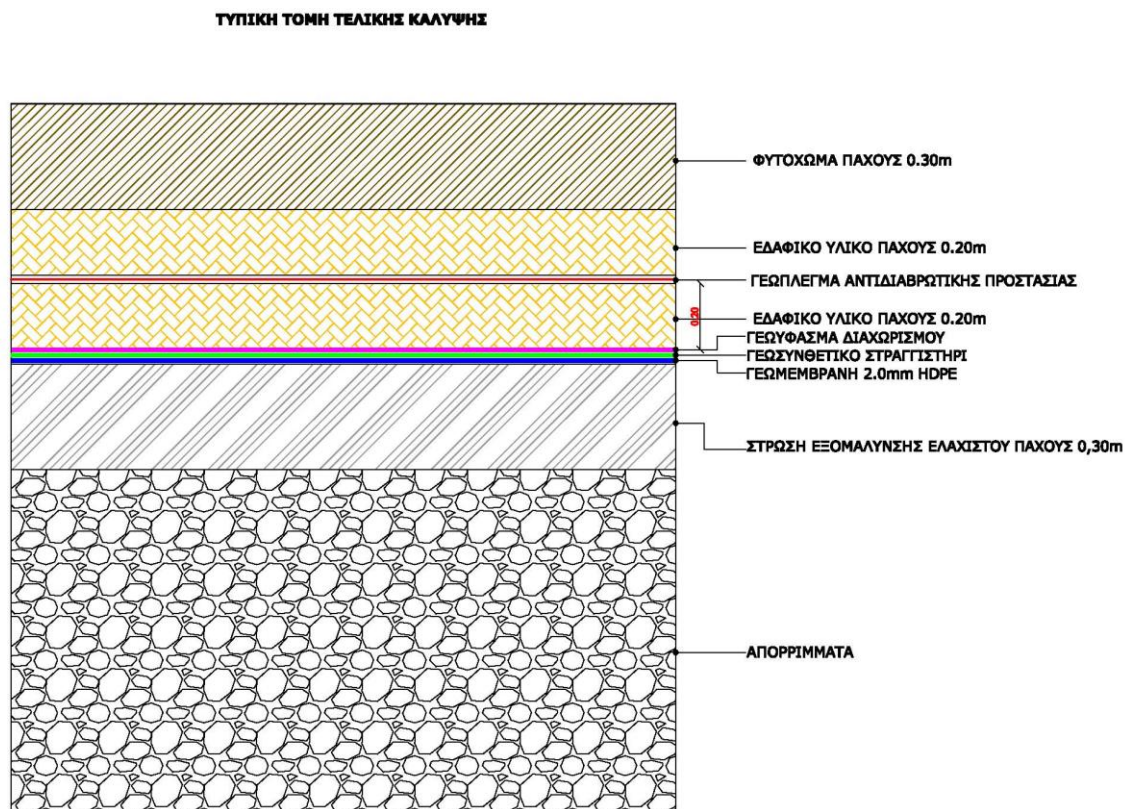
- α. Σχέδια των έργων με απεικόνιση του φυσικού εδάφους.
- β. Προτάσεις που θα περιλαμβάνουν σχέδια και υπολογισμούς για όλα τα αναγκαία έργα είτε για τη διευθέτηση της ροής των επιφανειακών νερών προς απομάκρυνσή τους από τον χώρο.
- γ. Πρόταση για τη μέθοδο συμπύκνωσης επιχωμάτων, στην οποία να περιλαμβάνονται και τα αποτελέσματα ελέγχου της πυκνότητας σε ξηρή κατάσταση και με υγρασία, μετά από δοκιμές που θα εκτελεστούν σε δοκιμαστικά επιχώματα

κατασκευασμένα επί τόπου.

Περιμετρικά του χώρου αποκατάστασης και στο πλατό του τελικού αναγλύφου θα γίνει η αγκύρωση των γεωσυνθετικών υλικών.

4.2 ΕΡΓΑ ΣΤΡΩΣΕΩΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΧΑΔΑ

Οι στρώσεις τελικής κάλυψης που προτείνονται για την παρούσα περίπτωση, παρουσιάζονται στο σχέδιο Λ1 με τίτλο «ΤΥΠΙΚΗ ΤΟΜΗ ΤΕΛΙΚΗΣ ΚΑΛΥΨΗΣ» αλλά και στο παρακάτω σκαρίφημα .



1. Στρώση εξομάλυνσης

Για την εξομάλυνση του τελικού απορριμματικού ανάγλυφου, πάνω από το διαμορφωμένο ανάγλυφο, τοποθετείται μετά α) από διάστρωση και συμπίεση των απορριμμάτων και β) τη δημιουργία ενιαίων κλίσεων στο σώμα του Χ.Α.Δ.Α., στρώση εξομάλυνσης πάχους της τάξης 0,30m, από ομοιογενή εδαφικά υλικά, με κόκκους μέγιστης διαμέτρου 20 mm και χωρίς οργανικές ουσίες.

Γενικά το υλικό εξομάλυνσης θα είναι απαλλαγμένο από οργανικές ουσίες, όπως φύλλα, χλόη, ρίζες κλπ. Για το χαρακτηρισμό των καταλλήλων για την εξομάλυνση υλικών, ισχύει η κατάταξη των Αμερικανικών Προδιαγραφών του AASHO (AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY OFFICIAL MANUAL) σε συνδυασμό με τα εξής:

- Οργανικά εδάφη και εδάφη που περιέχουν διατομική γη της ομάδας A-5 του AASHO θεωρούνται ακατάλληλα για τέτοιου είδους επιχώσεις
- Υλικά που κατά AASHO κατατάσσονται στις ομάδες A-2-6, A-2-7, A-4, A-6 ή A-7 μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την επίχωση εφόσον δοθεί ειδική προσοχή κατά τη διάρκεια της κατασκευής, ούτως ώστε να επιτευχθεί πυκνότητα μεγαλύτερα του 95% της μέγιστης τέτοιας λαμβανόμενης όπως παραπάνω, με υγρασία 95% - 100% της βέλτιστης.
- Η διάστρωση θα εκτελείται κατά στρώσεις πάχους 15 cm, οι οποίες θα διαβρέχονται κατάλληλα, προκειμένου το υλικό της στρώσης να αποκτήσει μετά την εργασία συμύκνωσης την απαιτούμενη πυκνότητα.

2. Γεωμεμβράνη HDPE 2 mm

Αυτή η στρώση παρέχει μακροχρόνια σιγουριά από τη κατείσδυση των υδάτων στα υποκείμενα απορρίμματα. Αποτελείται από γεωμεμβράνη HDPE ονομαστικού πάχους 2mm. Η στρώση προστασίας της γεωμεμβράνης αποτελείται από γεώφασμα βάρους 200 gr/m².

- Προδιαγραφές Ποιότητας Γεωμεμβράνης

Στον πίνακα που ακολουθεί, δίνονται οι ελάχιστες τιμές των φυσικών και μηχανικών

χαρακτηριστικών της προτεινόμενης γεωμεμβράνης,

Πίνακας 4.1: Ελάχιστα ποιοτικά χαρακτηριστικά γεωμεμβράνης

Ιδιότητα	Ελάχιστες Τιμές	Προδιαγραφή Δοκιμής
Εφελκυστική Αντοχή Διαρροής (N/mm ²)	15	DIN 53455
Εφελκυστική Αντοχή Θραύσης (N/mm ²)	24	DIN 53455
Επιμήκυνση σε Διαρροή (%)	8	DIN 53455
Επιμήκυνση σε Θραύση (%)	600	DIN 53455
Αντοχή σε Εφελκυσμό κατά τη Θραύση (N/mm)	120	DIN 53515
Πολυαξονική Επιμήκυνση σε Θραύση (%)	15	DIN 53861
Οριο Σχίσματος (N)	500	DIN 53363
Αντοχή σε σχίσμο (N/mm ²)	500	DIN 53457
Αντοχή σε διάτρηση (N/mm)	300	DIN 16726

- Τοποθέτηση Γεωμεμβράνης και Ποιοτικοί Έλεγχοι

Η συγκόλληση των μεμβρανών θα γίνεται με δύο τρόπους:

- Με διπλή κόλληση τύπου «double hot wedge fusion welding» στις ευθείες επιφάνειες κόλλησης.
- Με εξέλαση τύπου «fillet extrusion welding» στις περιοχές περιορισμένης έκτασης όπου δεν μπορεί να γίνει διπλή κόλληση (π.χ. σε κατασκευαστικές λεπτομέρειες).

Η διαδικασία της συγκόλλησης θα λαμβάνει χώρα υπό ατμοσφαιρικές συνθήκες κατάλληλες για την εργασία αυτή δηλ. σε θερμοκρασία 5-35 °C και σε καμιά περίπτωση υπό βροχόπτωση.

- Έλεγχοι ποιότητας Γεωμεμβράνης πριν από την τοποθέτηση

Η μεμβράνη που θα χρησιμοποιηθεί θα συνοδεύεται από τα σχετικά πιστοποιητικά, από εγκεκριμένα εργαστήρια, τα οποία θα αποδεικνύουν την εξασφάλιση των απαιτούμενων ιδιοτήτων του υλικού.

Κάθε ρόλος υλικού που θα παραδίδεται στο εργοτάξιο, θα συνοδεύεται από ταμπέλα στην οποία θα αναγράφεται:

- Ο κατασκευαστής της μεμβράνης
- Η ημερομηνία παραγωγής
- Η χώρα προέλευσης
- Ο τύπος της μεμβράνης και η παρτίδα παραγωγής
- Η πρώτη ύλη παραγωγής
- Το πάχος της μεμβράνης.

Από κάθε διαφορετική παρτίδα παραγωγής που παραδίδεται στο εργοτάξιο θα λαμβάνεται 1 δείγμα για την εκτέλεση των παρακάτω εργαστηριακών δοκιμών:

- Carbon Black Content (ASTM D 1603)
- Πυκνότητα (Density) ASTM D 1505
- Melt Flow Index ASTM D 1238, E
- Carbon Black Dispersion ASTM D 2663.
- Κάθε 7-8 περίπου ρόλους που θα παραδίδονται στο εργοτάξιο θα λαμβάνεται 1 δείγμα για την εκτέλεση των παρακάτω δοκιμών:
- Dimensional Stability ASTM D 1204
- Σκληρότητα (Hardness) ASTM D 2240, D
- Διαπερατότητα ASTM E 96.
- Έλεγχοι Γεωμεμβράνης κατά την κατασκευή

Οι έλεγχοι των κολλήσεων θα είναι χωρίς καταστροφή (non destructive) και με καταστροφή (destructive).

Οι έλεγχοι χωρίς καταστροφή θα γίνουν στο 100 % των κολλήσεων σε ελάχιστο πλάτος 10mm με μία από τις παρακάτω μεθόδους:

- Διπλές κολλήσεις με τη μέθοδο αέρα υπό πίεση (air pressure testing) ή με τη

μέθοδο του κενού (vacuum testing).

- Απλές κολλήσεις με τη μέθοδο του κενού ή με τη μέθοδο της ηλεκτρικής αγωγιμότητας.

Οι παραπάνω έλεγχοι θα γίνουν από εξειδικευμένο συνεργείο σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή της μεμβράνης.

Σε πέντε (5) τουλάχιστον περιοχές θα ληφθούν κατάλληλα δείγματα στα οποία θα πραγματοποιηθούν έλεγχοι με καταστροφή για τον προσδιορισμό της διατμητικής αντοχής της κόλλησης (Shear Strength, ASTM D 413). Σε άλλες πέντε (5) περιοχές θα ληφθούν δείγματα για έλεγχο σε απόσχιση (Peel, ASTM D 882).

3. Γεωσυνθετική στρώση αποστράγγισης με ενσωματωμένο γεωύφασμα

Πάνω στην γεωμεμβράνη θα τοποθετηθεί η **γεωσυνθετική στρώση** συλλογής των διηθήσεων η οποία αντικαθιστά την στρώση χαλικιού. Η αντικατάσταση του χαλικιού κρίνεται απαραίτητη για να αποφευχθεί η ολίσθηση της στρώσης των χαλικιών λόγω των μεγάλων κλίσεων των πρανών. Η ειδική γεωσυνθετική στρώση θα υπερκαλύπτει την ισοδυναμία (Υδραυλική) με την στρώση των χαλικιών (πάχους 30cm και διαβάθμισης 16/32).

Με τη χρήση αυτής της στρώσης επιτυγχάνεται:

- α) Να προστατευθεί αποτελεσματικότερα η κύρια στρώση στεγανοποίησης
- β) Να υπάρξει μεγαλύτερη συνάφεια μεταξύ της στρώσης στεγανοποίησης (μεμβράνη HDPE) και της γεωσυνθετικής αποστραγγιστικής στρώσης από ότι μεταξύ της τελευταίας και της στρώσης των χαλικιών
- γ) Να επιτευχθεί ακόμα μεγαλύτερη παροχετευτικότητα από το χαλίκι (10^{-3} m/s)
- δ) Να επιτευχθεί διαχωρισμός μεταξύ του υπερκείμενου στρώματος της φυτικής κάλυψης και του γεωσύνθετου πυρήνα αποστράγγισης με την **ύπαρξη διαχωριστικού φύλλου εργοστασιακά επικολλημένου** ώστε να υπάρχει η μεγαλύτερη δυνατή συνάφεια μεταξύ των δύο στρώσεων.

ε) Να επιτευχθεί δευτερογενείς στεγάνωση από το γεωσύνθετο ώστε μαζί με τη γεωμεμβράνη να υπάρχουν δύο στρώσεις στεγάνωσης.

Υπολογισμοί Παροχετευτικότητας:

Για τους υπολογισμούς ισοδυναμίας είναι απαραίτητα τα παρακάτω δεδομένα του Γεωσύνθετου:

- Πάχος
- παροχετευτικότητα σε δεδομένη φόρτιση και υδραυλική κλίση
- Συμπιεστότητα γεωσύνθετου
- Μακροχρόνια αντοχή θλίψης

Ο προτεινόμενος Ειδικός τύπος γεωσύνθετου αποστράγγισης - προστασίας - διήθησης πρέπει να διαθέτει:

Περιγραφή:	Ενιαίο φύλλο πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας, με αμφίπλευρες, συμμετρικές προεξοχές, πάχους 10mm, με επικολλημένο Γεωφάσμα στην άνω όψη.
Αντοχή θλίψης Γεωσύνθετου (βραχυχρόνιες συνθήκες)	>250 kPa
Αντοχή θλίψης Γεωσύνθετου (μακροχρόνιες συνθήκες 100 έτη)	>100kPa με εργαστηριακή πιστοποίηση
Απαιτήσεις έργου	20 kPa
Μέθοδος Δοκιμής	EN 1897

- Για το Ειδικό Γεωσύνθετο Αποστράγγισης σε 20kPa και $i=1$, η παροχετευτικότητα είναι:

$Q=1,10 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{m} \cdot \text{s}$ ή $Q=1,10 \text{ l/s}$ σε ένα μέτρο

- Για τη Ζώνη Χαλίκων πάχους 30cm (16/32):

$$Q=k \times S \times i$$

Για $k: 10^{-3} \text{ m/s}$

$$i=1$$

$$S=0,3\text{m}\times 1\text{m}=0,30\text{m}^2$$

Οπότε: $Q=k\times S\times I = 0,30\text{m}^2 \times 10^{-3}\text{m/s}$ ή $Q=0,30\text{ l/s}$

Όπως προκύπτει από τα παραπάνω το προτεινόμενο Αποστραγγιστικό Γεωσύνθετο Ισοδυναμεί με 30cm αποστραγγιστική στρώση χαλίκων (16/32) με ένα συντελεστή ασφαλείας $F_s=3,65$.

Δευτερογενής ζώνη Στεγάνωσης - Μεγαλύτερη Ασφάλεια στη Στεγάνωση.

Το Ειδικό Γεωσύνθετο λόγω της μορφής του (συνεχές φύλλο όπως και οι μεμβράνες HDPE) και της κατασκευής του (μεγαλύτερο μοριακό βάρος από τις Μεμβράνες Πολυαιθυλενίου) διακρίνεται από μηδενική διαπερατότητα ακόμα και σε σύγκριση με τις Μεμβράνες Πολυαιθυλενίου.

Με την ίδια έρευνα αποδεικνύεται η αποτελεσματικότητα στεγάνωσης των σημείων όπου τα φύλλα του αποστραγγιστικού φύλλου αλληλοεπικαλύπτονται.

Το Αποστραγγιστικό Γεωσύνθετο παράγεται με επικολλημένο στην άνω επιφάνειά του Μη Υφαντό Γεωύφασμα με σκοπό αυτό να λειτουργεί σαν φίλτρο διήθησης και διαχωρισμού μεταξύ της ζώνης αποστράγγισης και της υπερκείμενης ζώνης γαιωδών υλικών. Τονίζεται πως το Γεωύφασμα Διαχωρισμού στη θέση αυτή είναι απαραίτητο ακόμα περισσότερο όταν χρησιμοποιείται φυσική στρώση χαλικιών ως ζώνη αποστράγγισης, αφού πρέπει να εξασφαλισθεί η αποφυγή “μόλυνσης” της στρώσης αυτής. Στην περίπτωση όμως του Γεωσύνθετου Αποστράγγισης είναι εργοστασιακά επικολλημένο με σκοπό να υπάρχει η μεγαλύτερη δυνατή συνάφεια μεταξύ των στρώσεων ώστε να μην υπάρξουν και προβλήματα ολίσθησης στην διεπιφάνεια των υλικών.

Συμπερασματικά μπορούμε να αναφέρουμε πως το Ειδικό Γεωσύνθετο αντικαθιστά ή συνδυάζει ισοδύναμα ή και αποτελεσματικότερα:

α) Την στρώση Αποστράγγισης των χαλίκων.

β) Την στρώση Προστασίας της Μεμβράνης (Διαθέτει Αντοχή διάτρησης 5,9mm – με την μέθοδο πτώσης κώνου)

γ) Τη στρώση διαχωρισμού-διήθησης (Γεώφασμα Διαχωρισμού), παράγεται με εργοστασιακά επικολλημένο Γεώφασμα.

δ) Λειτουργεί ως δεύτερη στρώση στεγάνωσης πάνω από τη γεωσυνθετική αργιλική στρώση.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΙΔΙΚΟΥ ΓΕΩΣΥΝΘΕΤΟΥ

ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ – ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ – ΔΙΗΘΗΣΗΣ

Περιγραφή	Ενιαίο Φύλλο Πολυαιθυλενίου Υψηλής Πυκνότητας, με αμφίπλευρες συμμετρικές προεξοχές, πάχους 10mm, με επικολλημένο Φίλτρο στην μία όψη.		
ΙΔΙΟΤΗΤΑ	ΜΕΘΟΔΟΣ ΔΟΚΙΜΗΣ	ΤΙΜΗ	
1. ΠΥΡΗΝΑΣ:			
Υλικό		100% Πολυαιθυλένιο Υψηλής πυκνότητας	
Αντοχή θλίψης	NF T 56-101	>250 kPa	
Πάχος	EN 1897	10mm	
	EN 1897, σε 100 kPa για 11 έτη	> 8,8mm	Απαραίτητο για να εξασφαλίζεται η παροχευτικότητα σε μακροχρόνιες συνθήκες
2. ΦΙΛΤΡΟ:			
Υλικό		100% Πολυπροπυλένιο	
Βάρος	EN 965	$\geq 136 \text{ gr/m}^2$	
3. ΤΕΛΙΚΟ ΠΡΟΪΟΝ (ΕΙΔΙΚΟ ΓΕΩΣΥΝΘΕΤΟ):			
4. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ CE:			
Παροχευτικότητα παράλληλη του επιπέδου, στην μία πλευρά, για $i=1$, στα 20 kPa	EN ISO 12958	$\geq 1,1 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$	

Εφελκυστική Αντοχή	EN ISO 10319	≥19kN/m	
Αντοχή	EN ISO 13252	≥ 100 έτη σε όλα τα φυσικά εδάφη	

4. Γεώπλεγμα προστασίας των πρανών και συγκράτησης της στρώσης επιφανείας

Για την ενίσχυση των πρανών του χώρου, την προστασία τους έναντι διάβρωσης λόγω επιφανειακών υδάτων και την ευστάθεια του αναγλύφου μετά το πέρας της κατασκευής προτείνονται η τοποθέτηση ειδικού πλαστικού γεωπλέγματος.

Για την επιλογή του κατάλληλου γεωπλέγματος πραγματοποιήθηκαν αναλύσεις ευστάθειας των αναβαθμών θεωρώντας διαφορετικές κλίσεις και μήκη πρανών. Απαιτείται η τοποθέτηση δικτύων με εφελκυστική αντοχή της τάξης των 100kN/m σε όλη την έκταση του απορριμματικού αναγλύφου.

Το γεώπλεγμα τοποθετείται ενδιάμεσα των δύο στρώσεων εδαφικού υλικού 20εκ. έκαστη, όπως εμφανίζεται στο σχέδιο *Λ1-Τυπική Λεπτομέρεια Τελικής Κάλυψης*, με επικάλυψη 10 - 15cm και αγκυρώνονται με χρήση μεταλλικών “αγκυρίων” στο φρύδι και στον πόδα του αναβαθμού σε τάφρο αγκύρωσης διαστάσεων 50x50cm. Η απόσταση τοποθέτησης των αγκυρίων από το φρύδι του πρανούς εξαρτάται από την εφελκυστική αντοχή του γεωπλέγματος και δίδεται από τον προμηθευτή. Η τάφρος πληρώνεται με εδαφικό υλικό κατάλληλα συμπυκνωμένο.

Ο προτεινόμενος ειδικός τύπος γεωπλέγματος προστασίας πρέπει να διαθέτει:

<u>Τύπος :</u>	Γεώπλεγμα (Geogrid)
<u>Αντοχή σε εφελκυσμό KN/m</u>	100
EN ISO 10319	30
<u>Επιμήκυνση σε Θραύση (%)</u>	10
EN ISO 10319	
<u>Αντοχή σε θλίψη (%)</u>	10
EN ISO 10319	
<u>Μέγεθος βρόχου (mm) ± 20%</u>	21x38

5. Στρώση επιφανείας

Το εδαφικό υλικό συνολικού ύψους της τάξης 0,70 m θα αποτελείται από κατάλληλο εδαφικό υλικό πλήρωσης πάχους 0,40m και φυτόχωμα πάχους 0,30m.

Αντί του φυτοχώματος μπορεί να χρησιμοποιηθεί χώμα εμπλουτισμένο με οργανοχημικά υλικά (πριονίδια, φύλλα, compost, κλπ), ώστε να εξασφαλίζει την καλή βιολογική δραστηριότητα.

Για την επίτευξη συμπίκνωσης του υλικού στο 90% της μέγιστης πυκνότητας κατά την πρότυπη δοκιμή Proctor, απαιτούνται :

- Κατισκοπόδαρος 30ton στατικού φορτίου και με επιφάνεια επαφής κάθε προεξοχής 60 - 85 cm².
- 4 περάσματα για κάθε μία από τις διαδοχικές στρώσεις συμπίκνωσης.
- Πάχος της κάθε στρώσης συμπίκνωσης ίσο με 20 cm.

Μετά την ολοκλήρωση της συμπίκνωσης, θα γίνονται οι έλεγχοι ιδιοτήτων που αναφέρονται στον πίνακα που ακολουθεί με τις αντίστοιχες συχνότητες.

Πίνακας 4.2: Έλεγχοι συμπίκνωσης εδαφικού υλικού

ΔΟΚΙΜΗ	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ
Προσδιορισμός φυσικής Υγρασίας	E 105-86 ASTM D 2216	1 δοκιμή σε καρότο/ 5 στρέμματα/στρώση
Προσδιορισμός επί τόπου πυκνότητας (μέθοδος κώνου)	E 105-86 A.A.S.H. TO T 1191-61 ASTM D 1556	1 δοκιμή/5 στρ. /στρώση

5 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ

5.1 ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Η ποιοτική σύσταση των στραγγισμάτων που παράγονται σε ένα ΧΑΔΑ εξαρτάται από τη σύσταση των απορριμμάτων και παράγοντες όπως η θερμοκρασία, η περιεχόμενη υγρασία, το προφίλ υγρασίας, το στάδιο αποσύνθεσης, η ικανότητα της ενδιάμεσης κάλυψης να προσροφά ρυπαντές και η ποιότητα του νερού που εισέρχεται στο χώρο.

Γενικά η ποιότητα των στραγγισμάτων επηρεάζεται με ένα πολύπλοκο τρόπο από τις βιολογικές, χημικές και φυσικές διεργασίες που λαμβάνουν χώρα στο εσωτερικό του χώρου διάθεσης. Η ποιότητα των στραγγισμάτων μεταβάλλεται σημαντικά, ανάλογα με το στάδιο της βιολογικής αποδόμησης των απορριμμάτων.

Σύμφωνα με όσα αναφέρονται στη διεθνή βιβλιογραφία, η οξυγενής φάση χαρακτηρίζεται από χαμηλό pH, το οποίο αυξάνει τη διαλυτότητα ανόργανων ουσιών και κυρίως μετάλλων και υψηλές τιμές BOD₅, COD, SO₄. Η σχέση BOD₅ / COD είναι σημαντικός παράγων για τη σωστή λειτουργία της βιοαποδόμησης. Κατά τη διάρκεια της οξικής ζύμωσης η σχέση αυτή πρέπει να είναι > 0,4 , ενώ κατά τη φάση της μεθανογένεσης παρατηρούνται τιμές BOD₅ / COD < 0,1.

Οι συγκεντρώσεις του αμμωνιακού αζώτου στα στραγγίσματα είναι γενικά πολύ υψηλές, παρουσιάζουν μια μικρή αύξηση τον πρώτο χρόνο απόθεσης, αλλά κατόπιν οι τιμές τους διατηρούνται σταθερές. Επίσης, τα στραγγίσματα παρουσιάζουν πολύ υψηλές τιμές χλωριούχων και φυσικά διαλυμένων στερεών.

Από τις μέχρι τώρα παρατηρήσεις και τη διεθνή εμπειρία, οι οργανικές ουσίες δείχνουν τάση μείωσης της συγκέντρωσής τους όσο αυξάνεται η ηλικία του χώρου. Γενικά τα στραγγίσματα χαρακτηρίζονται ως ισχυρώς ρυπαίνοντα υγρά απόβλητα και απαιτούν πριν από την τελική τους διάθεση κατάλληλη επεξεργασία. Στους ακόλουθους πίνακες παρατίθενται τυπικά στοιχεία της σύστασης των στραγγισμάτων (ανάλογα με τη φάση αποδόμησης που βρίσκονται τα απορρίμματα).

Πίνακας 5.1: Τιμές ποιοτικής σύστασης στραγγισμάτων

Παράμετρος	Όρια (mg/l)	Τυπική τιμή (mg/l)
pH	6,8 – 8,2	7,35
BOD ₅	97 – 1770	378
COD	622 – 8000	1527
TOC	184 – 2270	470
Ολικά αιωρούμενα στερεά	52 – 100	66
Αμμωνιακό άζωτο	283 – 2040	396
Νιτρικά	0,2 – 2,1	0,53
Ολικός φώσφορος	0,3 – 18,4	4,3
Αλκαλικότητα ως CaCO ₃	3000 – 9130	1664
Ασβέστιο	23 – 501	106
Μαγνήσιο	40 – 478	308
Κάλιο	100 – 1580	387
Νάτριο	474 – 3650	691
Θείο (ως θειικά)	5 – 322	83
Ολικός Σίδηρος	1,6 – 160	32,8

Όσο αφορά στον υπό μελέτη ΧΑΔΑ και με βάση και την ηλικία των αποβλήτων, η σύσταση των στραγγισμάτων εκτιμάται ότι θα προσεγγίζει τις τυπικές τιμές που παρουσιάζονται στον παραπάνω πίνακα.

5.2 ΠΟΣΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ

Ο υπολογισμός του υδατικού ισοζυγίου χρησιμοποιείται για την εκτίμηση της ποσότητας των παραγόμενων στραγγισμάτων και στηρίζεται στα μετεωρολογικά

δεδομένα της περιοχής του υπό μελέτη ΧΑΔΑ. Γενικά για τα έργα ΧΑΔΑ / ΧΥΤΑ, το υδατικό ισοζύγιο εκφράζεται από την εξίσωση:

$$L=(P-R-E) \times A-a \times W \quad [5.1]$$

όπου:

- L ποσότητα νερού που διηθείται στη μάζα των απορριμμάτων
P ατμοσφαιρικές κατακρημνίσεις (m)
R επιφανειακή απορροή από το χώρο (m)
E εξατμισοδιαπνοή (m)
A η επιφάνεια για την οποία υπολογίζεται η παραγωγή των στραγγισμάτων (m²)
a η απορροφητική ικανότητα των απορριμμάτων
W η ποσότητα των απορριμμάτων

Για τον υπολογισμό της ποσότητας των στραγγισμάτων θεωρείται ότι η εκτός του χώρου περιοχή αποστραγγίζεται αποτελεσματικά και δεν εισέρχονται υπόγεια ύδατα στην μάζα του ΧΑΔΑ.

Ο υπολογισμός του υδατικού ισοζυγίου για το δυσμενέστερο σενάριο, γίνεται λαμβάνοντας υπόψη τα παρακάτω δεδομένα:

Εμβαδόν έκτασης αποκατεστημένου χώρου μετά την τελική κάλυψη 44.549 m²

Μέσο ετήσιο ύψος βροχόπτωσης (P), και μέσα μηνιαία ύψη βροχόπτωσης, όπως δίνονται από τα μετεωρολογικά δεδομένα.

Συντελεστής επιφανειακής απορροής μετά την τελική κάλυψη του ΧΑΔΑ (C) 90%

Εξατμισοδιαπνοή που υπολογίζεται από τον τύπο του Thornthwaite:

$$E_t = 16 \times (10 \times T_i / I_t)^\alpha \times (\mu N / 360) \quad [5.2]$$

όπου:

E_i = μηνιαία εξατμισοδιαπνοή (mm)

T_i = μέση μηνιαία θερμοκρασία του (i) μήνα (°C)

I_t = ετήσιος θερμικός δείκτης= $\sum ij$, όπου $ij = 0,09T_i^{3/2}$ (άθροισμα των δώδεκα μηνιαίων τιμών).

$\alpha = 0.016I + 0.5$

μ = αριθμός ημερών του μήνα

N = μέση αστρονομική διάρκεια της ημέρας

Απορροφητική ικανότητα των απορριμμάτων (a)

0

(για λόγους ασφαλείας λαμβάνεται $a=0$, θεωρώντας ότι τα απορρίμματα είναι κορεσμένα σε υγρασία (σε αποκατεστημένο χώρο η συνεισφορά των απορριμμάτων στο υδατικό ισοζύγιο είναι αμελητέα).

Με βάση όλα τα παραπάνω, πραγματοποιήθηκε ο υπολογισμός:

- παραγωγής στραγγισμάτων στην υφιστάμενη κατάσταση (ως τέτοια θεωρείται η περίοδος πριν την αποκατάσταση του έργου).
- παραγωγής στραγγισμάτων μετά την υλοποίηση των έργων αποκατάστασης.

Οι υπολογισμοί παραγωγής στραγγισμάτων για την παρούσα, αλλά και την μελλοντική κατάσταση (προ και μετά της αποκαταστάσεως) παρουσιάζονται στους πίνακες που ακολουθούν.

Πίνακας 5.2: Υπολογισμός παραγωγής στραγγισμάτων (παρούσα κατάσταση προ της αποκατάστασης)

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΙΗΘΟΥΜΕΝΗΣ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΝΕΡΟΥ ΣΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΑ ΦΑΣΗ														
		ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΕΤΗΣΙΟ ΣΥΝΟΛΟ
DATA	P = ΜΕΣΗ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗ (mm)	42,40	33,20	28,50	13,10	9,00	3,60	1,20	3,50	2,70	32,40	46,60	52,20	268,40
	T = ΜΕΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ (° C)	8,6	9,0	11,1	14,7	19,9	25,0	27,1	26,4	22,8	18,1	13,5	10,2	
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ	Ji= Μηνιαίος Θερμικός Δείκτης	2,27	2,43	3,33	5,07	7,99	11,25	12,70	12,21	9,80	6,93	4,46	2,93	
	J = Ετήσιος Θερμικός Δείκτης	81,37												
	Συντελεστής (α)	1,802												
	E _Δ = (PE)χ=Μέση τιμή Δυναμικής Εξατμισοδιαπνοής	17,68	19,19	28,00	46,45	80,16	120,92	139,84	133,40	102,43	67,57	39,84	24,04	819,517
	P (Ποσοστό ωρών ημέρας του Συγκ. Μήνα ανά έτος)	6,66	6,39	8,34	8,88	9,89	9,92	10,09	9,45	8,37	7,81	6,85	6,69	
	DT/360	0,81	0,78	1,01	1,08	1,20	1,21	1,23	1,15	1,02	0,95	0,83	0,81	
	ETP=E _Δ ·=Διορθωμένη Δυνητική Εξατμισοδιαπνοή	14,32	14,91	28,42	50,19	96,47	145,96	171,76	153,48	104,40	64,23	33,19	19,58	896,92
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ	P' = P - ETP (mm)	28,08	18,29	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,41	32,62	92,47
	Συντελεστής Επιφανειακής Απορροής	0,45												
	R = Επιφανειακή Απορροή (mm)	12,63	8,23	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,03	14,68	41,61
	Διηθούμενη Ποσότητα Νερού (mm)	15,44	10,06	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,37	17,94	50,86
	A = Έκταση ΧΔΑ (Στρέμματα)	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	
	Διηθούμενη Ποσότητα Νερού στο ΧΥΤΑ (m ³)	772,13	502,85	2,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	368,65	897,08	2.542,98

Πίνακας 5.3: Υπολογισμός παραγωγής στραγγισμάτων (μελλοντική κατάσταση μετά την αποκατάσταση)

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΙΗΘΟΥΜΕΝΗΣ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΝΕΡΟΥ ΣΤΗΝ ΑΠΟΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΦΑΣΗ														
		ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΕΤΗΣΙΟ ΣΥΝΟΛΟ
DATA	P = ΜΕΣΗ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗ (mm)	42,40	33,20	28,50	13,10	9,00	3,60	1,20	3,50	2,70	32,40	46,60	52,20	268,40
	T = ΜΕΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ (°C)	8,6	9,0	11,1	14,7	19,9	25,0	27,1	26,4	22,8	18,1	13,5	10,2	
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ	J _i = Μηνιαίος Θερμικός Δείκτης	2,27	2,43	3,33	5,07	7,99	11,25	12,70	12,21	9,80	6,93	4,46	2,93	
	J = Ετήσιος Θερμικός Δείκτης	81,37												
	Συντελεστής (α)	1,802												
	E _Δ = (PE)χ = Μέση τιμή Δυναμικής Εξατμισοδιαπνοής	17,68	19,19	28,00	46,45	80,16	120,92	139,84	133,40	102,43	67,57	39,84	24,04	819,517
	P (Ποσοστό ωρών ημέρας του Συγκ. Μήνα ανά έτος)	6,66	6,39	8,34	8,88	9,89	9,92	10,09	9,45	8,37	7,81	6,85	6,69	
	DT/360	0,81	0,78	1,01	1,08	1,20	1,21	1,23	1,15	1,02	0,95	0,83	0,81	
	ETP = E _Δ · Διорθωμένη Δυνητική Εξατμισοδιαπνοή	14,32	14,91	28,42	50,19	96,47	145,96	171,76	153,48	104,40	64,23	33,19	19,58	896,92
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ	P' = P - ETP (mm)	28,08	18,29	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,41	32,62	92,47
	Συντελεστής Επιφανειακής Απορροής	0,9												
	R = Επιφανειακή Απορροή (mm)	25,27	16,46	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,06	29,36	83,22
	Διηθούμενη Ποσότητα Νερού (mm)	2,81	1,83	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,34	3,26	9,25
	A = Έκταση ΧΔΑ (Στρέμματα)	44,55	44,55	44,55	44,55	44,55	44,55	44,55	44,55	44,55	44,55	44,55	44,55	
	Διηθούμενη Ποσότητα Νερού στο ΧΥΤΑ (m ³)	125,08	81,46	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	59,72	145,33	411,96

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών συνοψίζονται στον παρακάτω πίνακα. Σημειώνεται ότι αναφέρονται οι μέγιστες παραγόμενες ποσότητες για κάθε παράμετρο.

Πίνακας 5.4: Παραγωγή στραγγισμάτων

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΗΜΕΝΟΣ ΧΑΔΑ
Παραγωγή στραγγίσματα / Μήνα ($m^3/month$)	897,08	145,33
Παραγωγή Στραγγισμάτων / Ημέρα (m^3/d)	29,90	4,84
Παραγωγή Στραγγισμάτων / Ώρα (m^3/h)	1,25	0,20

Η παραγόμενη ποσότητα στραγγισμάτων μετά τη σφράγιση του ΧΑΔΑ, όπως φαίνεται παραπάνω από τα αποτελέσματα των υπολογισμών, περιορίζεται σημαντικά δημιουργώντας ελαχιστοποιημένη περιβαλλοντική επιβάρυνση στο ήδη βεβαρημένο υπέδαφος. Επιπλέον, οι τελικώς παραγόμενες ποσότητες είναι δύσκολο να συγκεντρωθούν / συλλεχθούν και για το λόγο αυτό δεν προβλέπονται έργα συλλογής τους, τα οποία σε κάθε περίπτωση θα είχαν χαμηλά ποσοστά ανάκτησης.

6 ΕΡΓΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ

6.1 ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΟΥ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ

Το βιοαέριο είναι το μίγμα των αερίων που παράγεται από την αποδόμηση των απορριμμάτων σε ένα ΧΑΔΑ, με κύρια συστατικά το μεθάνιο (CH_4) και το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2).

Η σύνθεση του παραγόμενου βιοαερίου σε έναν ΧΑΔΑ είναι διαφορετική ανάλογα με τις επικρατούσες συνθήκες στον χώρο, καθώς και με το στάδιο μεθανογένεσης που βρίσκεται ο ΧΑΔΑ. Συνήθως οι διαφορές εντοπίζονται στην ποσοστιαία σύνθεση των πρωτευνόντων συστατικών του βιοαερίου. Ενδεικτικά, μια τυπική σύνθεση του παραγόμενου βιοαερίου εμφανίζεται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 6.1: Τυπική σύσταση βιοαερίου κατά τη διάρκεια των πρώτων 48 μηνών από την αποπεράτωση της ταφής

ΧΡΟΝΙΚΟ ΔΙΑΣΤΗΜΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΠΟΠΕΡΑΤΩΣΗ ΤΗΣ ΤΑΦΗΣ (ΜΗΝΕΣ)	N_2 %	CO_2 %	CH_4 %
0-3	5.2	88	5
3-6	3.8	76	21
6-12	0.4	65	29
12-18	1.1	52	40
18-24	0.4	53	47
24-30	0.2	52	48
30-36	1.3	46	51
36-42	0.9	50	47
42-48	0.4	51	48

6.2 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΟΥ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ

Για τον υπολογισμό τόσο της ποσότητας του αναμενόμενου βιοαερίου (απόδοση) όσο και του ρυθμού απόδοσης υπάρχουν διάφορα μοντέλα υπολογισμού, τα πλέον αξιόπιστα των οποίων βασίζονται στην βιοαποδομησιμότητα της οργανικής ύλης που περιέχεται στα απορρίμματα.

Στην παρούσα μελέτη ο υπολογισμός των ποσοτήτων του βιοαερίου έγινε με τη χρήση του υπολογιστικού πακέτου:

LandGEM – LANDFILL GAS EMISSION MODEL, version 3.02

Πρόκειται για λογισμικό υπολογισμού εκπομπών βιοαερίου που καλύπτει το σύνολο των πιθανών ρύπων που μπορεί να προέλθουν από τη διαδικασία αποδόμησης των απορριμμάτων. Το λογισμικό αυτό, που χρησιμοποιείται ευρέως από την Αμερικάνικη Υπηρεσία Περιβάλλοντος.

Τα δεδομένα σχεδιασμού που χρησιμοποιήθηκαν είναι:

Έτος έναρξης υπολογισμού βιοαερίου:	1979
Έτος τερματισμού λειτουργίας:	2010 (τελευταίες αποθέσεις)
L_0 :	100 m ³ CH ₄ ανά τόνο απορριμμάτων
k :	0.04 yr ⁻¹
Βαθμός ανάκτησης:	70%

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα (το σύνολο των υπολογισμών όπως προκύπτει από το output του προγράμματος παρατίθεται στο Παράρτημα Α.

Πίνακας 6.2: Παραγωγή – ανάκτηση βιοαερίου

ΕΤΟΣ	ΕΤΟΣ ΒΙΟΑΕΡΙΟ		ΜΕΘΑΝΙΟ		ΑΝΑΚΤΗΣΗ 70%
	m ³ /year	m ³ /h	m ³ /year	m ³ /h	m ³ /h
1979	0	0,00	0	0,00	0,0
1980	15.256	1,74	7628,112	0,87	1,2
1981	30.717	3,51	15358,6	1,75	2,5
1982	46.417	5,30	23208,58	2,65	3,7
1983	62.391	7,12	31195,62	3,56	5,0
1984	78.675	8,98	39337,74	4,49	6,3
1985	95.307	10,88	47653,51	5,44	7,6
1986	112.324	12,82	56162,08	6,41	9,0
1987	129.766	14,81	64883,18	7,41	10,4
1988	147.674	16,86	73837,23	8,43	11,8
1989	166.091	18,96	83045,35	9,48	13,3
1990	185.059	21,13	92529,44	10,56	14,8
1991	204.624	23,36	102312,2	11,68	16,4
1992	224.834	25,67	112417,2	12,83	18,0
1993	245.738	28,05	122869	14,03	19,6
1994	267.386	30,52	133693	15,26	21,4
1995	289.832	33,09	144915,9	16,54	23,2
1996	313.131	35,75	156565,3	17,87	25,0
1997	337.340	38,51	168670,1	19,25	27,0
1998	362.521	41,38	181260,4	20,69	29,0
1999	388.736	44,38	194367,9	22,19	31,1
2000	416.051	47,49	208025,3	23,75	33,2
2001	444.534	50,75	222267,1	25,37	35,5
2002	474.259	54,14	237129,4	27,07	37,9
2003	505.176	57,67	252587,8	28,83	40,4
2004	537.356	61,34	268677,9	30,67	42,9
2005	570.874	65,17	285436,8	32,58	45,6
2006	605.806	69,16	302903,2	34,58	48,4
2007	642.236	73,31	321117,8	36,66	51,3
2008	680.245	77,65	340122,7	38,83	54,4
2009	719.924	82,18	359962,2	41,09	57,5
2010	761.365	86,91	380682,5	43,46	60,8
2011	804.664	91,86	402332,2	45,93	64,3
2012	773.113	88,25	386556,5	44,13	61,8
2013	742.799	84,79	371399,4	42,40	59,4
2014	713.673	81,47	356836,7	40,73	57,0
2015	685.690	78,28	342844,9	39,14	54,8
2016	658.804	75,21	329401,8	37,60	52,6
2017	632.971	72,26	316485,7	36,13	50,6

ΕΤΟΣ	ΕΤΟΣ ΒΙΟΑΕΡΙΟ		ΜΕΘΑΝΙΟ		ΑΝΑΚΤΗΣΗ 70%
	m ³ /year	m ³ /h	m ³ /year	m ³ /h	m ³ /h
2018	608.152	69,42	304076,1	34,71	48,6
2019	584.306	66,70	292153,1	33,35	46,7
2020	561.395	64,09	280697,7	32,04	44,9
2021	539.383	61,57	269691,3	30,79	43,1
2022	518.233	59,16	259116,6	29,58	41,4
2023	497.913	56,84	248956,5	28,42	39,8
2024	478.390	54,61	239194,8	27,31	38,2
2025	459.632	52,47	229815,8	26,23	36,7
2026	441.609	50,41	220804,6	25,21	35,3
2027	424.293	48,44	212146,7	24,22	33,9
2028	407.657	46,54	203828,3	23,27	32,6
2029	391.672	44,71	195836,1	22,36	31,3

Η μέγιστη παραγωγή βιοαερίου αναμένεται το έτος 2011 (έτος παύσης λειτουργίας του χώρου), ήτοι 91,86 m³/h. Λαμβάνοντας υπόψη βαθμό ανάκτησης 70% εκτιμάται ότι η ποσότητα βιοαερίου που θα συλλέγεται από το ΧΑΔΑ θα είναι 64,3 m³/h.

Η παραγόμενη ποσότητα βιοαερίου είναι περιορισμένη και για το λόγο αυτό προβλέπεται δίκτυο παθητικής απαγωγής, αποτελούμενο από 25 φρεάτια, τα οποία θα διαθέτουν βιόφιλτρα. Η ποσότητα που θα απαεριώνει το κάθε βιόφιλτρο ανέρχεται σε 2,57 Nm³/h.

6.3 ΕΡΓΑ ΑΠΑΓΩΓΗΣ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ

Για τη διάθεση του βιοαερίου που παράγεται από το ΧΑΔΑ προτείνεται η κατασκευή δικτύου παθητικής απερίωσης με χρήση βιόφιλτρων.

Η συλλογή βιοαερίου θα πραγματοποιηθεί με την εγκατάσταση δικτύου κατακόρυφων φρεατίων άντλησης επί του απορριμματικού αναγλύφου. Το δίκτυο συλλογής του βιοαερίου θα αποτελείται από 25 κάθετα φρεάτια, τα οποία χωροθετούνται στο σχηματιζόμενο πλατό του χώρου. Στα πρανή δεν είναι δυνατή η κατασκευή γεωτρήσεων και εκτιμάται ότι το παραγόμενο βιοαέριο θα συλλέγεται από τα προβλεπόμενα φρεάτια.

Πιο συγκεκριμένα οι γεωτρήσεις θα φτάνουν 2 μέτρα πάνω από τον πυθμένα απόθεσης. Οι γεωτρήσεις αυτές θα αποτελέσουν και τα φρεάτια συλλογής όπου θα εγκατασταθούν οι κάθετοι αγωγοί απαγωγής του βιοαερίου. Το κάθε φρεάτιο θα σωληνωθεί με πλαστικό διάτρητο σωλήνα HDPE Φ90. Η επιφάνεια του σωλήνα είναι διάτρητη με οπές σε ποσοστό 20-30% περίπου. Η επιλογή του HDPE γίνεται επειδή το υλικό αυτό είναι χημικά αδρανές και δεν είναι ευάλωτο στο βιοαέριο που παράγεται. Ο σωλήνας θα περιβάλλεται χαλίκι κατά προτίμηση μη ανθρακικής προέλευσης, δηλ. να αποτελείται όχι από ασβεστολιθικά, αλλά πυριτικά υλικά. Στα τελευταία 3m κάθε φρεατίου ο αγωγός θα είναι τυφλός (δεν θα φέρει οπές). Ο χώρος που δημιουργείται μεταξύ φρεατίου και του αδιάτρητου σωλήνα θα πληρωθεί με μπετονίτη, με σκοπό την παρεμπόδιση της εισόδου ατμοσφαιρικού αέρα στο εσωτερικό του.

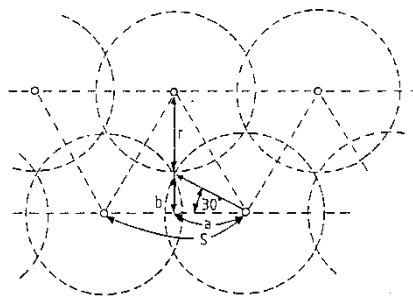
Τα φρεάτια απαγωγής βιοαερίου θα χωροθετούνται ώστε να σχηματίζουν μορφή ισόπλευρου τριγώνου, με ακτίνα επιρροής 25m.

6.4 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ – ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

6.4.1 Κάθετα φρεάτια απαγωγής βιοαερίου

Το κάθετο δίκτυο συλλογής βιοαερίου θα αποτελείται από κάθετα φρεάτια (γεωτρήσεις) τα οποία συνήθως δημιουργούνται επί του τελικώς διαμορφωμένου αναγλύφου με τη διάνοιξη γεωτρήσεων.

Η χωροθέτηση των κάθετων φρεατίων συλλογής βιοαερίου γίνεται βασισμένη σε διάταξη ισόπλευρου τριγώνου όπως παρουσιάζεται στο παρακάτω σχήμα.



Εικόνα 6.1: Μεθοδολογία χωροθέτησης φρεατίων απαγωγής βιοαερίου

Τα φρεάτια θα αποτελούνται από διάτρητους αγωγούς, από HDPE, εγκιβωτισμένους σε χαλίκι ή αντίστοιχο υλικό που τοποθετείται περιμετρικά των αγωγών. Ο αγωγός παύει να είναι διάτρητος σε μία απόσταση μεταξύ 2 – 6 μέτρων από την επιφάνεια του ΧΑΔΑ (ανάλογα με τη χωροθέτηση του φρεατίου), ενώ το τέλος του αγωγού προς τα κάτω πρέπει να είναι 2-3 μέτρα πάνω από τον πυθμένα της απόθεσης. Στο πάνω μέρος των αγωγών τοποθετούνται τα βιόφιλτρα.

Εδώ η ακτίνα επιρροής κάθε φρεατίου λαμβάνεται ίση με 25 m και συνεπώς τα φρεάτια θα πρέπει να χωροθετηθούν ανά 40 m.

Το δίκτυο απαγωγής βιοαερίου αποτελείται από κατακόρυφες γεωτρήσεις διαμέτρου 500mm. Για το παρόν δίκτυο απαιτείται η διάνοιξη 25 κατακόρυφων φρεατίων παθητικής απαγωγής. Η διάταξη του δικτύου κατακόρυφων φρεατίων συλλογής βιοαερίου παρουσιάζεται στο σχέδιο ΓΕΝ 4 «ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΕΡΓΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ».

Η κάθε γεώτρηση θα γίνει με γεωτρύπανο αναστρόφου κυκλοφορίας Φ500mm με ταυτόχρονη καροταρία. Το γεωτρύπανο θα εισέρχεται και θα πραγματοποιεί τη διάνοιξη της γεώτρησης, ενώ ταυτόχρονα θα τοποθετεί προσωρινό σωλήνα σε όλο της το βάθος. Κατόπιν θα δημιουργείται «βάση» από χαλίκι πάχους 30cm και διαδοχικά θα τοποθετείται ο σωλήνας άντλησης Φ90 από HDPE, ενώ θα πληρώνονται τα πλευρικά κενά με χαλίκι 16/32 από μη ασβεστολιθικό πέτρωμα, με περιεκτικότητα λιγότερο από 5% σε CaCO₃. Το χαλίκι θα λειτουργεί σαν φυσικό φίλτρο για την παρεμπόδιση εισροής φερτών υλικών μέσα στην στήλη, αλλά θα λειτουργεί και σαν «στερέωση» του αγωγού. Τέλος, αφού τοποθετηθεί ο σωλήνας HDPE θα αφαιρείται ο προσωρινός σωλήνας.

Οι γεωτρήσεις θα εξοπλιστούν με διάτρητους αγωγούς διαμέτρου 90mm από υλικό HDPE, 10atm. Ανά 5m μήκους του πλαστικού αγωγού τοποθετείται μεταλλικός δακτύλιος για τη συγκράτηση αυτού.

Η επιφάνεια του αγωγού θα είναι διάτρητη με ποσοστό διάτρητης επιφάνειας προς την συνολική του αγωγού 10%. Η διάτρηση θα γίνει με την διάνοιξη σχισμών οριζόντιων κατά μήκος του αγωγού.

Ο αγωγός παύει να είναι διάτρητος τα τελευταία 3m από την επιφάνεια. Στο αδιάτρητο τμήμα η πλήρωση της γεώτρησης γίνεται με συμπυκνωμένο εδαφικό υλικό μέχρι το επάνω ένα μέτρο όπου η πλήρωση γίνεται με άργιλο, προκειμένου να εξασφαλιστεί η στεγανότητα του δικτύου και την αποφυγή εισροής αέρα.

Για την προστασία της κεφαλής αυτή είναι τοποθετημένη σε τσιμεντένιο φρεάτιο κυκλικής διατομής Φ1000, το οποίο θα κλείνει με μεταλλικό καπάκι για την προστασία της κεφαλής του αγωγού από τα νερά της βροχής, τις φθορές, κ.λ.π. Το φρεάτιο έχει συνολικό ύψος 1 m και εξέρχει από την επιφάνεια του εδάφους κατά 0,85 m.

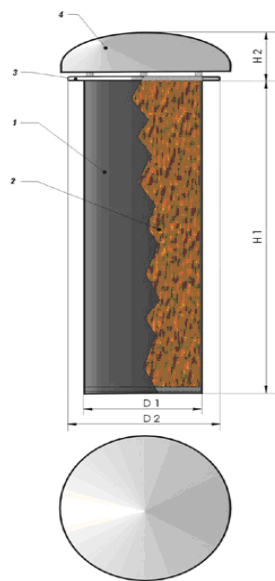
Οι λεπτομέρειες του φρεατίου απαγωγής βιοαερίου, παρουσιάζονται στο Σχέδιο Λ 4 «ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΑ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΕΚΤΟΝΩΣΗΣ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ».

6.4.2 Βιόφιλτρο

Ο σωλήνας του βιόφιλτρου θα είναι από HDPE και το καπάκι του θα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα.

Η λειτουργία του βιόφιλτρου βασίζεται σε βακτηριακή βιομάζα που αναπτύσσεται σε ειδικό υπόστρωμα (φλύδες δέντρων ή ροκανίδια με ώριμο compost) και αφομοιώνει τις ουσίες που περιέχουν τα οσμάεργια. Η απόδοση καθαρισμού για ένα ορθώς σχεδιασμένο βιόφιλτρο compost κυμαίνεται μεταξύ 90 και 99%.

Στην εικόνα που ακολουθεί παρουσιάζεται ενδεικτική διάταξη βιόφιλτρου.



Εικόνα 6.2: Ενδεικτική διάταξη βιόφιλτρου

7 ΕΡΓΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ

7.1 ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΕΡΓΩΝ ΑΝΤΙΠΛΗΜΜΥΡΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Οι στόχοι της παρούσας μελέτης διευθέτησης ομβρίων είναι οι εξής:

- Να απάγονται τα όμβρια πριν αυτά μπουν στο χώρο του ΧΑΔΑ και καταστρέψουν τη δομική ευστάθειά του ειδικά σε περίπτωση πλημμυρικής απορροής και να οδηγούνται με ασφάλεια στο ρέμα κατάντη του χώρου
- Να αποτρέπεται η είσοδος των όμβριων της ευρύτερης λεκάνης απορροής εντός του ΧΑΔΑ ώστε να μην παράγονται μεγαλύτερες ποσότητες στραγγισμάτων
- Να προστατεύεται γενικά τα φυσικά και τα τεχνητά πρηνή καθώς και τα κτίρια του χώρου.

Το σύστημα αντιπλημμυρικής προστασίας παρουσιάζεται στο σχέδιο ΓΕΝ 3 «ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΕΡΓΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ» .

Η αντιπλημμυρική προστασία του ΧΑΔΑ εξασφαλίζεται μέσω των ακόλουθων έργων:

⇒ Τάφροι προστασίας περιμετρικά της λεκάνης απόθεσης

Η περιμετρική τάφος αντιπλημμυρικής προστασίας κατασκευάζεται κατά μήκος της περιμέτρου του ΧΑΔΑ. Στόχος της τάφρου είναι η ασφαλής συλλογή και μεταφορά των ομβρίων των εξωτερικών λεκανών και των εσωτερικών υπολεκανών πριν αυτά εισχωρήσουν στη λεκάνη απόθεσης και απειλήσουν τη δομική της ευστάθεια. Η τάφος είναι επενδεδυμένη από σκυρόδεμα, ορθογωνικής διατομής και χωρίζεται σε δύο επί μέρους τμήματα τα T1 & T2. Τα όμβρια καταλήγουν με κλίση εκτός του ΧΑΔΑ.

Σημειώνεται ότι για την κατασκευή των τάφρων και των φρεατίων χρησιμοποιείται οπλισμένο σκυρόδεμα C16/20, με χαλύβδινο οπλισμό.

7.2 ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Οι υδρολογικοί υπολογισμοί έγιναν για περίοδο επαναφοράς T=50 έτη, όπως ορίζουν οι εγκεκριμένοι περιβαλλοντικοί όροι του έργου και ο υπολογισμός της

παροχής της πλημμυρικής απορροής για το σύνολο των έργων αποχέτευσης έγινε με βάση την ορθολογική μέθοδο:

$$Q = 0.278 \times c \times i \times A \text{ (l/sec)}$$

όπου:

c συντελεστής απορροής

i κρίσιμη ένταση βροχόπτωσης (mm/h)

A εμβαδόν λεκάνης απορροής (στρ.)

Οι υδρολογικοί υπολογισμοί των αντιπλυμμηρικών έργων παρουσιάζονται στο πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 7.1: Υδρολογικοί υπολογισμοί

ΣΗΜΕΙΟ ΤΑΦΡΟΥ	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΜΕΤΑΞΥ (m)	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΑΡΧΗ (m)	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΛΕΚΑΝΗ (στρ)	ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΛΕΚΑΝΗ (στρ)	ΣΥΝΤΕΛ. ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΕΞΩΤ. ΛΕΚ.	ΣΥΝΤΕΛ. ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΕΣΩΤ. ΛΕΚ.	ΜΗΚΟΣ ΜΙΣΓΑΓΓΕΙΑΣ (km)	ΔΙΑΦΟΡΑ ΥΨΟΜΕΤΡΟΥ (m)	ΧΡΟΝΟΣ ΣΥΡΡΟΗΣ GIANDOTTI (h)	ΕΝΤΑΣΗ ΒΡΟΧΗΣ (mm/h)	ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ (m3/sec)
T1-1		0									
T1-2	122,5	122,5	5,3	26,5	0,5	0,9	0,45	31	0,31	123,24	0,91
T1-3	132,5	255	5,3	23,2	0,5	0,9	0,4	30	0,29	130,04	0,85
T1-4	91	346	5,3	11	0,5	0,9	0,36	28	0,25	147,30	0,51
T1-5	109	455	5,3	4	0,5	0,9	0,33	23	0,23	156,59	0,27
T1-6	80,2	535,2	5	0,3	0,5	0,9	0,25	14	0,22	160,43	0,12
T2-1		0									
T2-2	105	105	6,1	18,6	0,5	0,9	0,43	32	0,28	133,50	0,73
T2-3	83	188	6,1	7,2	0,5	0,9	0,4	25	0,27	139,81	0,37
T2-4	66	254	6,1	2,7	0,5	0,9	0,36	21	0,25	146,63	0,22
T2-5	16	270	6,1	1,5	0,5	0,9	0,29	15	0,25	145,14	0,18
T2-6	50	320	6,1	1,3	0,5	0,9	0,28	15	0,25	148,05	0,17
T2-7	38,6	358,6	4,9	0,5	0,5	0,9	0,25	14	0,22	159,92	0,13

7.3 ΟΜΒΡΙΑ ΚΑΜΠΥΛΗ- ΚΡΙΣΙΜΗ ΕΝΤΑΣΗ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗΣ

Για τον υπολογισμό των κρίσιμων παροχών του έργου αντιπλημμυρικής προστασίας του ΧΑΔΑ Κερατέας χρησιμοποιήθηκε η σχέση έντασης διάρκειας που ισχύει για περίοδο επανάληψης $T=50$ έτη του Μ.Σ. Μαρκόπουλου Μεσογαίας :

όπου: $T=50$ έτη:

$$i = 49,47 / t^{0,783}$$

i = ένταση κρίσιμης βροχόπτωσης (χλστ/ώρα)

t = διάρκεια βροχόπτωσης σε ώρες

T = περίοδος επαναφοράς σε έτη

7.4 ΧΡΟΝΟΣ ΣΥΡΡΟΗΣ

Η διάρκεια της βροχόπτωσης, που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό της κρίσιμης έντασης, αντιστοιχεί στο χρόνο συρροής της λεκάνης.

Για τον υπολογισμό του χρόνου συρροής κάθε λεκάνης χρησιμοποιείται η εμπειρική σχέση Giandotti:

$$t_c = \frac{4 \cdot \sqrt{A} + 1,5 \cdot L}{0,8 \cdot \sqrt{\Delta z}}$$

όπου:

A το εμβαδόν της λεκάνης σε km^2 ,

L το μήκος της λεκάνης σε km

$\Delta z = H_m - H_o$, όπου H_m το μέσο υψόμετρο της λεκάνης σε m και H_o το υψόμετρο στην έξοδο της λεκάνης, σε m .

7.5 ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ

Για την απορροή του τελικού αναγλύφου, λαμβάνεται συντελεστής επιφανειακής απορροής 0,90, που αποτελεί τον δυσμενέστερο από τους τυπικούς συντελεστές που παρουσιάζονται στο Integrated Solid Waste Management, Tsobanoglous et. al. σελ. 457 για ανάγλυφο χωματοκαλυμένο, χωρίς φυτοκάλυψη.

Για το συντελεστή επιφανειακής απορροής των εξωτερικών λεκανών, ισχύουν τα παρακάτω:

Ο συντελεστής απορροής υπολογίστηκε από την ακόλουθη σχέση:

$$C3 = 1 - \Sigma C'$$

σε συνάρτηση με τη φύση του εδάφους, τις τοπογραφικές συνθήκες και τη φυτική κάλυψη, σύμφωνα με την παραγρ. 2 του άρθρου 187 του Π.Δ.696/74 ως ακολούθως:

Τύπος επιφάνειας	Κλίσεις	Τιμές του C'
A) Τοπογραφικές Συνθήκες		
Επίπεδα εδάφη μέσω κλίσεων	0,15%-0,50%	0,30
Κλιτύες μέσω κλίσεων	2,50%-3,50%	0,20
Λοφώδη εδάφη μέσω κλίσεων	25,00%-35,00%	0,10
B) Φύση εδάφους		
Αδιαπέρατοι άργιλοι	-	0,10
Μέσες συνθήκες αργίλων και πηλών	-	0,20
Αμμοπηλοί	-	0,40
Γ) Φυτική κάλυψη		
Καλλιεργήσιμες γαίες	-	0,10
Δενδροκάλυψη	-	0,20

Σε εξωτερικές λεκάνες, ελάχιστες τιμές που μπορούν να εφαρμοσθούν χωρίς περαιτέρω διερεύνηση των επί μέρους συνθηκών που επηρεάζουν το συντελεστή απορροής είναι :

για ορεινές λεκάνες	(κλίσεις 20% και άνω)	C3 = 0,60
για λοφώδεις λεκάνες	(κλίσεις 5 έως 20%)	C3 = 0,50
για πεδινές λεκάνες	(κλίσεις 0 έως 5%)	C3 = 0,30

Με βάση τα παραπάνω και λαμβάνοντας υπόψη τις τοπογραφικές συνθήκες, τον τύπο του εδάφους, και το είδος της φυτικής κάλυψης ο συντελεστής απορροής λήφθηκε ίσος με 0,50 για τις εξωτερικές λεκάνες.

7.6 ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΑΧΥΤΗΤΑΣ

Οι συντελεστές τραχύτητας λήφθηκαν υπόψη με βάση τις οδηγίες υδραυλικών για έργα αποστράγγισης και δίνονται στη συνέχεια:

Έργο	Ιδιότητες τοιχωμάτων	Συντελεστής n (m-1/3 . s)
Ταπεινωμένες τάφροι νησίδας	a. Γαιώδεις (χωρίς φυτική κάλυψη) b. Γαιώδεις (με φυτική κάλυψη) c. Χαλικοστρωτες	0,040 0,050 0,055
Τάφροι κεντρικής νησίδας	Ασφαλικό ή σκυρόδεμα	0,015
Επενδεδυμένες τάφροι (αποχέτευσης, συνέχειας, οφρύος, κλπ.), έγχυτοι ορθογωνικοί αγωγοί	Επιφάνεια παλαιού σκυροδέματος, καθαρές επιφάνειες	0,016
"Αβαθείς Πλευρικές τάφροι" επενδεδυμένες (τριγωνικές, τρα- πεζοειδείς), ρείθρα οδών	Παλιό σκυρόδεμα, ασφαλικό οδό- στρώμα (επιφάνειες με κατακάθιση φερτών)	0,018
Αγωγοί με διαμόρφωση πυθμένα με κολυμβητές πέτρες εγκιβωτισμένες σε Σκυρόδεμα	Χονδρή λιθοδομή αργών λίθων	0,020
Οχετοί υπεραστικών οδών και συλλεκτήρες αποχέτευσης ομβρίων αστικών περιοχών	Επιφάνεια σκυροδέματος : Για έλεγχο πληρότητας (ανώτατη στάθμη νερού) Για έλεγχο μέγιστης ταχύτητας	0,018 0,012
Σωληνωτοί αγωγοί τσιμεντοσωλήνες	Επιφάνεια παλαιού σκυροδέματος,	0,016

Έργο	Ιδιότητες τοιχωμάτων	Συντελεστής n (m-1/3 . s)
δικτύου ομβρίων (για ελεύθερη ροή)	καθαρές επιφάνειες	
Ανεπένδυτοι τάφροι σε έδαφος	Γαιοημιβραχώδης πυθμένας με αποθέσεις	0,025
Γαιοημιβραχώδεις	Ανώμαλος βραχώδης πυθμένας	0,030
Ανεπένδυτοι τάφροι σε βραχώδεις Έδαφος		
Επενδεδυμένες τάφροι με συρματό- πλεκτα κιβώτια ή με επένδυση με λιθορριπή (Rip-Rap)	Λίθοι σε ομαλές επιφάνειες	0,025
Σωληνωτοί αγωγοί ακαθάρτων (για ελεύθερη ροή λυμάτων)	a. Πλαστικοί b. Αμιαντοτσιμεντοσωλήνες c. Τσιμεντοσωλήνες	0,014 0,015 0,016
Σιδηροσωλήνες		0,012-0,016
Ελατές διατομές Χάλυβος	Γαλβανισμένες επιφάνειες	0,013-0,017
	Μαύρες επιφάνειες	0,012-0,015
Χυτοσιδηροί αγωγοί	Επενδεδυμένες επιφάνειες Ανεπένδυτες επιφάνειες	0,011-0,014 0,012-0,016
Κύρια κοίτη χειμάρρων-ρεμάτων	Χόρτα- χαμηλή βλάστηση	0,025-0,060
Κοίτη πλημμυρών χειμάρρων	Βλάστηση και δένδρα	0,050-0,150

Κατά συνέπεια, στην περίπτωση των τάφρων ομβρίων χρησιμοποιήθηκε τιμή:

$$n = 0,018$$

7.7 ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΡΓΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΡΟΗΣ

Εφαρμόζεται η συνθήκη συνεχείας σε συνδυασμό με τον τύπο του Manning, με παραδοχή συνθηκών βαθμιαία μεταβαλλόμενης ροής:

$$Q = A \times V \text{ (m}^3/\text{s)}$$

$$V = (1/n) \times R^{2/3} \times S^{1/2}$$

όπου :

$$Q = \text{η παροχή (m}^3/\text{s)}$$

$$A = \text{η υγρή διατομή (m}^2\text{)}$$

$$V = \text{η ταχύτητα ροής (m/s)}$$

$$(n) = \text{ο συντελεστής τραχύτητας που εξαρτάται από τις ιδιότητες των τοιχωμάτων}$$

$$R = \text{η υδραυλική ακτίνα (m)}$$

$$S = \text{η κλίση σε απόλυτο αριθμητικό μέγεθος}$$

Για τη διαστασιολόγηση των τάφρων χρησιμοποιήθηκε ο τύπος του Manning με την παραδοχή συντελεστή τραχύτητας ολικής πλήρωσης. Πιο συγκεκριμένα, οι υπολογισμοί πραγματοποιήθηκαν με χρήση του προγράμματος FLOWMASTER της HASTAD METHODS, για ορθογωνικές τάφρους. Το μαθηματικό μοντέλο του παραπάνω προγράμματος στηρίζεται στην εξίσωση της συνέχειας και τον τύπο του Manning.

Η κατά μήκος κλίση των τάφρων, στις περισσότερες περιπτώσεις καθορίστηκε από το κριτήριο της μέγιστης ταχύτητας ροής, που δεν πρέπει να ξεπερνά το 1,5 m/sec όπως ορίζουν τα τεύχη δημοπράτησης.

Ο συντελεστής τραχύτητας στον τύπο του Manning λαμβάνεται ίσος με $n=0.018$ στην περίπτωση των έργων από σκυρόδεμα.

Η διαστασιολόγηση τάφρων έχει γίνει κατά τρόπο που το ποσοστό πλήρωσης τους να κυμαίνεται σε τέτοια όρια, ώστε η παροχευτικότητα τους να είναι τουλάχιστον κατά 50% μεγαλύτερη από την παροχή σχεδιασμού τους.

Οι υδραυλικοί υπολογισμοί των αντιπλυμμηρικών έργων παρουσιάζονται στο πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 7.2: Υδραυλικοί υπολογισμοί τάφρων/οχετών

ΣΗΜΕΙΟ ΤΑΦΡΟΥ	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΜΕΤΑΞΥ (m)	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΑΡΧΗ (m)	ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΕΔΑΦΟΥΣ	ΚΛΙΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΝΑΒΑΘΜΩΝ	ΥΨΟΣ ΑΝΑΒΑΘΜΩΝ (m)	ΚΛΙΣΗ ΤΑΦΡΟΥ	ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ (m ³ /sec)	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΑΦΡΟΥ (m*m)	ΒΑΘΟΣ ΡΟΗΣ (m)	ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΡΟΗΣ (m/sec)	ΒΑΘΟΣ ΡΟΗΣ / ΥΨΟΣ ΤΑΦΡΟΥ (%)
T1-1		0	106,1									
T1-2	122,5	122,5	108,7	0,0212			0,0212	0,91	1,0*0,5	0,30	3,00	0,60
T1-3	132,5	255	112,7	0,0302			0,0302	0,85	1,0*0,5	0,27	3,32	0,54
T1-4	91	346	123,4	0,1176			0,1176	0,51	0,5*0,5	0,20	4,99	0,40
T1-5	109	455	144,2	0,1908	3	1,5	0,1495	0,27	0,5*0,5	0,12	4,52	0,24
T1-6	80,2	535,2	151	0,0848			0,0848	0,12	0,5*0,5	0,08	2,87	0,16
T2-1		0	106,1									
T2-2	105	105	109,8	0,0352			0,0352	0,73	0,75*0,5	0,28	3,46	0,56
T2-3	83	188	128,5	0,2253	5	1,5	0,1349	0,37	0,5*0,5	0,15	4,79	0,30
T2-4	66	254	140	0,1742	1	2	0,1439	0,22	0,5*0,5	0,11	4,18	0,22
T2-5	16	270	144,1	0,2563	1	2	0,1313	0,18	0,5*0,5	0,09	3,80	0,18
T2-6	50	320	147,3	0,0640			0,0640	0,17	0,5*0,5	0,12	2,92	0,24
T2-7	38,6	358,6	151	0,0959			0,0959	0,13	0,5*0,5	0,08	3,07	0,16

ΟΧΕΤΟΣ	ΚΛΙΣΗ ΟΧΕΤΟΥ	ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ (m ³ /sec)	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΟΧΕΤΟΥ	ΒΑΘΟΣ ΡΟΗΣ (m)	ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΡΟΗΣ (m/sec)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΠΛΗΡΩΣΗΣ (%)
O1	0,0100	1,64	D100	0,70	2,78	70,0

7.8 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

7.8.1 Εκσκαφές

7.8.1.1 Αντικείμενο

Οι εκσκαφές θα γίνουν σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης στα οποία φαίνονται οι πασσαλώσεις επί του εδάφους των αξόνων των έργων, οι στάθμες και οι διατομές αυτών.

Προϊόντα εκσκαφής, κατάλληλα για επιχώσεις θα μεταφέρονται και θα αποτίθενται σε περιοχές επιχώσεων εντός των ορίων των έργων. Επίσης τα προϊόντα αυτά θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για επανεπίχωση ορυγμάτων σωληνώσεων ή αναχωμάτων, μετακινούμενα αν κριθεί απαραίτητο σε οποιαδήποτε απόσταση, χωρίς πρόσθετη αμοιβή του Αναδόχου. Οι εκσκαφές και οι επιχώσεις θα πραγματοποιούνται κατά τέτοιο τρόπο και διάταξη ώστε να εξασφαλίζεται διαρκώς ικανοποιητική αποστράγγιση.

7.8.1.2 Εκσκαφές κοντά σε υφιστάμενα έργα ή έργα κοινής ωφέλειας

Τα έργα κοινής ωφέλειας υφιστάμενα ή προβλεπόμενα που γειτονεύουν με το έργο, όπως υπόγειες σωληνώσεις, αύλακες, οχετοί, θάλαμοι κλπ. που έχουν εντοπιστεί ή είναι γνωστά κατά τον χρόνο έγκρισης των σχεδίων του Αναδόχου, θα πρέπει να απεικονίζονται στα σχέδια αυτά. Πριν αρχίσουν οι εκσκαφές, ο Ανάδοχος θα καθορίσει τον αριθμό και την θέση των υπογείων αγωγών κοινής ωφέλειας που γειτονεύουν άμεσα με το έργο.

Εάν, προκληθούν από τις εργασίες του Αναδόχου ζημίες στις υφιστάμενες εγκαταστάσεις ή σε έργα κοινής ωφέλειας, αυτές θα αποκαθίστανται χωρίς καθυστέρηση από τον Ανάδοχο ή από άλλο φορέα που θα εγκρίνει η Υπηρεσία. Η δαπάνη αποκατάστασης των ζημιών βαρύνει τον Ανάδοχο.

7.8.1.3 Αντιστηρίξεις

Αντιστηρίξεις των παρειών των σκαμμάτων που ενδεχομένως απαιτούνται για την ασφάλεια των εργασιών ή των έργων που εκτελούνται, θα εγκατασταθούν από τον Ανάδοχο με ευθύνη του. Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να διατάξει τη χρήση

αντιστηρίξεων ή την ενίσχυσή τους, εφ' όσον το κρίνει αναγκαίο.

Στην περίπτωση που προκληθούν καταπτώσεις παρειών σκαμμάτων σε αντιστηριγμένες ή μη παρειές με συνέπεια οποιαδήποτε εργατικά ατυχήματα, ζημιές προς τρίτους, ζημιές έργων, μηχανολογικού εξοπλισμού κλπ., βαρύνεται αποκλειστικά ο Ανάδοχος, εφ' όσον δεν προχώρησε στη λήψη απολύτως ασφαλών μέτρων αντιστήριξης. Στην περίπτωση αυτή ο Ανάδοχος υποχρεούται να καταβάλει κάθε νόμιμη αποζημίωση, να αποκαταστήσει κάθε βλάβη και υπέχει κάθε ποινική και αστική ευθύνη.

Στην περίπτωση που θα προκληθούν ζημιές σε γειτονικές κατασκευές λόγω μη ικανοποιητικής αντιστήριξης, οι απαραίτητες επισκευές ή κατασκευές θα γίνουν από τον Ανάδοχο ή άλλο φορέα μετά από έγκριση της Υπηρεσίας. Οι δαπάνες των επισκευών ή των κατασκευών αυτών θα καταβληθούν από τον Ανάδοχο.

Στην περίπτωση που θα γίνουν κεκλιμένα πρηνή σκαμμάτων χωρίς αντιστήριξη, μετά από έγκριση της Υπηρεσίας, τα πρηνή θα έχουν σταθερές κλίσεις. Κάθε πρόσθετη εκσκαφή θα θεωρηθεί ως πλεονάζουσα. Κάθε πρόσθετη εκσκαφή, απαραίτητη για ενίσχυση αντιστήριξης ή για δημιουργία χώρου εργασίας θα θεωρηθεί ως πλεονάζουσα εκσκαφή.

7.8.1.4 Διευθέτηση ροής και απομάκρυνση νερών

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να διατηρεί τον έλεγχο των νερών σε όλη τη διάρκεια κατασκευής και μέχρι πέρατος του όλου έργου. Για τη διευθέτηση της ροής των επιφανειακών νερών και την απομάκρυνσή τους από τα σκάμματα, ο Ανάδοχος θα κατασκευάσει τα αναγκαία έργα εκτροπής τους, ενώ για την απομάκρυνση των υπόγειων νερών ή για την στεγανοποίηση των σκαμμάτων θα χρησιμοποιήσει κατάλληλα μέσα, αντλίες, well-points, κλπ.

7.8.1.5 Ορύγματα σωληνώσεων

Εκσκαφή ορύγματος είναι η εκσκαφή τάφρων για την τοποθέτηση σωληνωτών αγωγών. Οι άξονες των ορυγμάτων θα τοποθετηθούν 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 θα είναι αρκετό για τη σωστή τοποθέτηση των αγωγών. Τα ελάχιστα πλάτη θα είναι:

Εξωτερική διάμετρος σωλήνα	Πλάτος ορύγματος
< 200 χστ	0,80 μ
200 - 500 χστ	D + 0,60 μ
500 - 1000 χστ	D + 0,80 μ
> 1000 χστ	D + 1,00 μ

Το μέγιστο πλάτος του ορύγματος δεν θα πρέπει να υπερβαίνει περισσότερο από 20% το αντίστοιχο ελάχιστο πλάτος. Σε αντίθετη περίπτωση ο Ανάδοχος θα πρέπει να αποδείξει τη στατική επάρκεια των σωλήνων και σε περίπτωση ανεπάρκειας της αντοχής να προβεί με δαπάνη του στην κατασκευή των απαραίτητων ενισχύσεων της αντοχής των σωλήνων.

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. Στην περίπτωση που ο Ανάδοχος προτείνει αντιστηρίξεις των πρηνών, οι προτάσεις του θα πρέπει να είναι σύμφωνες με την προηγούμενη παράγραφο και θα εγκατασταθούν μετά από έγκριση της Υπηρεσίας.

Προκειμένου να διαστρωθεί υπόστρωμα λεπτής άμμου για την έδραση των σωλήνων, η εκσκαφή του πυθμένα του ορύγματος θα γίνεται σε στάθμη κάτω από τους σωλήνες τουλάχιστον $(0,25 \times D)$ μ, όπου D η ονομαστική διάμετρος του σωλήνα και όχι μικρότερο από 0,10 μ. Οι σωληνωτοί αγωγοί θα εγκιβωτίζονται σε άμμο μέχρι ύψους 0,30 μ. πάνω από την άντυγα του αγωγού. Σε περίπτωση τοποθέτησης περισσότερων του ενός αγωγών στο ίδιο όρυγμα η απόσταση μεταξύ αυτών δεν θα είναι μικρότερη από $D/2$ μ όπου D η μεγαλύτερη διάμετρος αυτών, και όχι μικρότερη από 0,30μ.

Ανεξάρτητα από τα παραπάνω, εάν κατά την κρίση της Υπηρεσίας δεν επιτυγχάνεται

σταθερή έδραση των αγωγών, ο πυθμένας της τάφρου θα διαστρωθεί με σκυρόδεμα πάχους 0,25D και όχι μικρότερου από 10 εκ., κατηγορίας C8/10, όπου θα εδράζονται οι αγωγοί και θα εγκιβωτίζονται σε άμμο όπως στην προηγούμενη παράγραφο ή θα εδράζονται και θα εγκιβωτίζονται μερικώς σε σκυρόδεμα κατηγορίας C8/10. Στην τελευταία περίπτωση οι αγωγοί θα επιχωθούν και πάλι με άμμο μέχρι ύψους 0,30 μ. επάνω από την άντυγα του αγωγού.

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.

Εάν ο Ανάδοχος δεν συμμορφώνεται με οποιαδήποτε από τις προηγούμενες απαιτήσεις, η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να απαγορεύσει τη συνέχιση των εκσκαφών μέχρις ότου η πρόοδος εγκατάστασης και δοκιμής των αγωγών, ως και επίχωσης των ορυγμάτων είναι ικανοποιητική.

7.8.1.6 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 εκατοστά.

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:

Μέγιστη διάμετρος κόκκων mm	Ποσοστό % σε βάρος
20	100
15	70 - 90
7	50 - 85
3	25 - 80

7.8.1.7 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 ιδίου που θα εγκριθεί από την Υπηρεσία.

- για την εξυγίανση του εδάφους κάτω από αγωγούς και τεχνικά έργα,
- 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 περίπου στα παρακάτω όρια διαβάθμισης:

Κόσκινο τετραγωνικής οπής, Πλευράς	Διερχόμενα ποσοστά επί τοις % σε βάρος
76,2 χστ.	100
25,4 χστ.	80 - 100

4,76 χστ.	40 - 70
0,074 χστ.	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. Το συνολικό πάχος του υποστρώματος θα καθορισθεί από τη μελέτη θεμελίωσης με σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας ανάλογα με τις εδαφοτεχνικές απαιτήσεις του έργου. Στις περιπτώσεις έδρασης μονάδων της εγκατάστασης (δεξαμενών, κτιρίων, αντλιοστασίων κλπ.) ο απαιτούμενος βαθμός συμπίκνωσης είναι 95% της τροποποιημένης δοκιμής PROCTOR.

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.

7.8.2 Επιχώσεις ορυγμάτων, εγκατάσταση σωληνωτών αγωγών και σκαμμάτων τεχνικών έργων

Οι επιχώσεις που προβλέπονται ταξινομούνται ανάλογα με τον προορισμό τους και τον αντίστοιχο επιθυμητό βαθμό συμπίκνωσης σε:

- α. Απλές επιχώσεις, χωρίς ειδική συμπίκνωση, για τις οποίες είναι ανεκτές οι συνήθεις παραμορφώσεις στην επιφάνειά τους, που παρουσιάζονται με την παρέλευση του χρόνου
- β. Συμπυκνωμένες επιχώσεις, με εργαστηριακό έλεγχο της επιτυγχανόμενης συμπίκνωσης κατά την εκτέλεση του έργου, σύμφωνα με αυτά που ορίζονται παρακάτω.

Η επίχωση των ορυγμάτων των σωληνώσεων και των τεχνικών έργων θα γίνει κατ' αρχήν με τα κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής των ορυγμάτων και αντιστοίχων τεχνικών έργων.

Σε περίπτωση που τα προϊόντα εκσκαφής ένα ακατάλληλα ή ανεπαρκή σε όγκο για την κατασκευή της αντίστοιχης επίχωσης, η χωματοληψία για την κατασκευή τους

θα γίνεται από πλεονάζουσες εκσκαφές άλλων έργων, μετακινούμενα ή μεταφερόμενα με κατάλληλα μέσα από οποιαδήποτε απόσταση.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να προβεί στην εκτέλεση όλων των απαιτούμενων εργασιών, ώστε να επιτευχθεί η καλύτερη δυνατή διάθεση των προϊόντων εκσκαφής.

α. Επιχώσεις ορυγμάτων εγκατάστασης σωληνωτών αγωγών

Μετά τη σύνδεση και παραλαβή κάθε τμήματος αγωγού, που θα γίνεται μετά τη δοκιμή στεγανότητας και τη λήψη όλων των διαστάσεων και των αναγκαίων πληροφοριών για τη θέση των διακλαδώσεων, ειδικών τεμαχίων κλπ. ο Ανάδοχος θα προβεί στην επίχωση των ορυγμάτων.

Η επίχωση των σωληνωτών αγωγών μέχρι ύψους 0,30 μ. επάνω από την άντυγα του αγωγού θα γίνεται με άμμο, που θα συμπιέζεται επιμελώς σε τρόπο ώστε να εγκιβωτισθούν τελείως οι αγωγοί σε άμμο.

Η επίχωση του υπολοίπου ορύγματος θα γίνει ως απλή επίχωση, σύμφωνα με τα οριζόμενα παρακάτω, με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής.

Συμπυκνωμένη επίχωση θα γίνεται σε περιπτώσεις όπου οι αγωγοί διέρχονται κάτωθεν δρόμων, δεξαμενών, τεχνικών έργων και γενικά όπου αναμένονται σημαντικά φορτία στο υπερκείμενο έδαφος.

β. Απλές επιχώσεις σκαμμάτων τεχνικών έργων

Τα προϊόντα εκσκαφής που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή των επιχώσεων τεχνικών έργων πρέπει να μην περιέχουν κλαδιά, ρίζες, πέτρες μεγάλων διαστάσεων και οποιοδήποτε είδος οργανικών υλών. Θα διαστρώνονται κατά στρώσεις με συνήθη μηχανικά μέσα, χωρίς συμπίεση, μέχρις ότου διαμορφωθούν οι εγκεκριμένες διατομές. Το τελικό ύψος της επίχωσης θα είναι αυξημένο έναντι του ύψους της εγκεκριμένης διατομής, ώστε να αντιμετωπισθεί κάθε μελλοντική καθίζηση, σε ποσοστό που θα ορίζεται από την Υπηρεσία, ανάλογα με τη φύση των προϊόντων επίχωσης.

γ. Συμπυκνωμένες επιχώσεις σκαμμάτων τεχνικών έργων

Οι γαίες για την κατασκευή των συμπυκνωμένων επιχώσεων τεχνικών έργων πρέπει

να μην περιέχουν κλαδιά, ρίζες, πέτρες μεγάλων διαστάσεων και οποιοδήποτε είδος οργανικών υλών.

Οι επιφάνειες έδρασης των επιχώσεων τεχνικών έργων θα καθαριστούν όπου απαιτείται, από το επιφανειακό στρώμα και η επιφάνεια θα συμπιεστεί με μηχανικούς κόπανους υπό διαβροχή.

Οι γαίες θα διαστρώνονται στις θέσεις κατασκευής των επιχώσεων σε στρώσεις πάχους όχι μεγαλύτερου από 0,25 μ. Η διάστρωση θα γίνεται σε ομοιόμορφο πάχος και κατά τρόπο που να εξασφαλίζει ότι δεν δημιουργούνται κενά μεταξύ του τεχνικού έργου και των επιφανειών εκσκαφής των θεμελίων.

Κάθε στρώση θα συμπυκνώνεται ομοιόμορφα με μηχανικούς κόπανους, με τους οποίους θα ασκείται πίεση όχι μικρότερη του ενός χιλιόγραμμου ανά τετραγωνικό εκατοστό, ή άλλα κατάλληλα μηχανικά μέσα συμπύκνωσης, της έγκρισης της Υπηρεσίας.

Τα υλικά κάθε στρώσης πρέπει να έχουν την βέλτιστη περιεκτικότητα υγρασίας που θα καθορίζεται από την τροποποιημένη δοκιμή Proctor, σε τρόπο ώστε ο επιτυγχανόμενος βαθμός συμπύκνωσης να μην είναι κατώτερος του 95% του βαθμού συμπύκνωσης που επιτυγχάνεται εργαστηριακά. Ο έλεγχος του επιτυγχανόμενου βαθμού συμπύκνωσης θα γίνεται βάσει μιας από τις αναγνωρισμένες μεθόδους ταχέως προσδιορισμού του ξηρού φαινομένου βάρους της συμπυκνωμένης επίχωσης.

Αν κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης των έργων επικρατούν, λόγω βροχών ή άλλων λόγων, δυσμενείς συνθήκες, η Υπηρεσία δικαιούται να διατάξει την αναστολή των εργασιών, εφόσον κατά την κρίση της οι καιρικές αυτές συνθήκες καθιστούν επισφαλή την ικανοποιητική εκτέλεση του έργου.

Σε περίπτωση ολίσθησης οποιουδήποτε τμήματος της επίχωσης κατά τη διάρκεια της κατασκευής της ή μετά την περάτωση και προ της παραλαβής, το τμήμα που υπέστη ολίσθηση θα αποκόπτεται και θα αφαιρείται σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας και θα ανακατασκευάζεται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα παράγραφο.

Οι συμπυκνωμένες επιχώσεις τεχνικών έργων θα κατασκευασθούν με τέτοιες

διαστάσεις, ώστε να καταστεί δυνατή η τελική μόρφωσή τους στις εγκεκριμένες διατομές, με επιτρεπόμενη ανοχή + 0,05 μ. από τις οριογραμμές τους, υπολογιζόμενη κατά την κάθετη προς αυτές έννοια.

7.8.3 Σκυροδέματα - οπλισμοί

7.8.3.1 Νερό

Το νερό που θα χρησιμοποιηθεί για τα έργα πρέπει να είναι γλυκό και καθαρό. Ειδικότερα αυτό που θα χρησιμοποιηθεί για τα σκυροδέματα και τα επιχρίσματα πρέπει να είναι απαλλαγμένο από οξέα, λίπη και κάθε άλλη ουσία που μπορεί να επιδράσει δυσμενώς στην κανονική πήξη του σκυροδέματος.

7.8.3.2 Τσιμέντο

Το τσιμέντο που θα χρησιμοποιηθεί πρέπει να ακολουθεί τους ισχύοντες κανονισμούς, να προέρχεται από αναγνωρισμένα εργοστάσια και να βρίσκεται μέσα σε καλά σφραγισμένους σάκους οι οποίοι θα αποσφραγίζονται μόνο κατά τη στιγμή της χρησιμοποίησής τους. Οι σάκοι του τσιμέντου θα φυλάσσονται μέσα σε προσωρινή αποθήκη με ξύλινο δάπεδο. Κάθε σάκος μέσα στον οποίο θα βρεθούν βόλοι από πηγμένο τσιμέντο απορρίπτεται. Απαγορεύεται η χρήση δύο τύπων τσιμέντου.

7.8.3.3 Λίθοι αργοί

Οι λίθοι που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να είναι συμπαγείς, χωρίς φλέβες, μη παγόπληκτοι και να προέρχονται από υγιή στρώματα λατομείου. Λίθοι που προέρχονται από κατεδαφίσεις θα χρησιμοποιούνται μόνο μετά από προηγούμενο καθαρισμό τους από κολλημένα παλαιά κονιάματα.

7.8.3.4 Άμμος

Η άμμος πρέπει να είναι θαλάσσης ή θραυστή λατομείου, χονδρόκοκκη ή λεπτόκοκκη ανάλογα με τη θέση που θα χρησιμοποιηθεί και θα είναι απαλλαγμένη από γαιώδης προσμίξεις. Η άμμος που θα χρησιμοποιείται για τα σκυροδέματα πρέπει να έχει κατάλληλη κοκκομετρική σύσταση.

Δεν γίνονται δεκτά άμμος ή αδρανή που έχουν υποστεί ρύπανση από επιβλαβείς προσμίξεις. Επίσης, άμμος που περιέχει θεικές ή θειούχες ενώσεις ή τεμάχια οπτής

άσβεστου, δεν θα γίνεται δεκτή.

7.8.3.5 Σκύρα

Για τα σκυροδέματα θα χρησιμοποιούνται σκύρα ασβεστολιθικής ή πυριτικής προέλευσης που θα προέρχονται από τη θραύση λίθων λατομείου ή θαλάσσης ή θα είναι συλλεκτοί. Θα έχουν τις καθορισμένες εκάστοτε διαστάσεις και θα είναι απαλλαγμένα από γαιώδεις προσμίξεις, αλλιώς επιβάλλεται το πλύσιμό τους.

Τα τεμάχια των σκύρων δεν πρέπει να είναι πλακοειδούς ή επιμήκους μορφής και απαγορεύεται η μεγαλύτερη διάσταση να υπερβαίνει το πενταπλάσιο της μικρότερης.

Σε περίπτωση αμφιβολιών της Υπηρεσίας για την ανθεκτικότητα των σκύρων έναντι καιρικών επιδράσεων και εφ' όσον πρόκειται να χρησιμοποιηθούν αυτά σε τμήματα έργων που εκτίθενται σε παρόμοιες επιδράσεις, πρέπει να υποβάλλονται σε δοκιμασία με Θεϊκό νάτριο, σύμφωνα προς την Αμερικάνικη Πρότυπη Προδιαγραφή A.A.S.H.O.T. 104.

Η Υπηρεσία τέλος, μπορεί να διατάξει δοκιμασία των σκύρων σε φθορά έναντι τριβής και κρούσης με τη μηχανή LOS ANGELES, σύμφωνα με την Αμερικάνικη Πρότυπη Προδιαγραφή A.A.S.H.O.T. 96.

7.8.3.6 Χαλύβδινος οπλισμός

Ράβδοι οπλισμού και συνδετήρες θα πρέπει να πληρούν τις διατάξεις των άρθρων του Κανονισμού Χαλύβδων Οπλισμού Σκυροδέματος ΦΕΚ 381/Β/24-3-2000.

7.8.3.7 Πλέγμα οπλισμού

Το πλέγμα θα πρέπει να είναι τύπου S500 και να πληροί τις απαιτήσεις του Ελληνικού Κανονισμού. Πλέγμα με διάμετρο ράβδου μικρότερη των 3mm θα πρέπει να είναι γαλβανισμένο.

7.8.3.8 Ξυλότυποι

Οι ξυλότυποι για το σκυρόδεμα θα είναι μεταλλικοί ή ξύλινοι αρκετού πάχους για να αποτραπεί η παραμόρφωση. Θα πρέπει να είναι καθαροί, λείοι, χωρίς εξογκώματα, ανωμαλίες, κτυπήματα ή βαθουλώματα. Θα είναι στεγανοί με κλειστούς αρμούς και ευθυγραμμισμένοι για να εξασφαλίζουν λεία επιφάνεια. Η επάρκειά τους θα πρέπει

να αποδεικνύεται από υπολογισμούς των ικριωμάτων και λοιπών στοιχείων με την μέθοδο συνολικής αντοχής.

7.8.3.9 Έτοιμο Σκυρόδεμα

Ο Ανάδοχος μπορεί να χρησιμοποιήσει έτοιμο σκυρόδεμα. Θα πρέπει όμως να προσκομιστεί από αυτόν, μία βεβαίωση του κατασκευαστή του σκυροδέματος που θα αναφέρει τον τύπο και την αντοχή του σκυροδέματος που θα χρησιμοποιηθεί στο Εργοτάξιο και θα συνοδεύεται από τα κατάλληλα πιστοποιητικά εργαστηριακού ελέγχου.

7.8.3.10 Απαιτούμενες Κατηγορίες Σκυροδέματος

Για τα αντιπλημμυρικά έργα (τάφροι – φρεάτια εκβολής) θα χρησιμοποιηθεί σκυρόδεμα C16/20.

7.8.3.11 Υλικά για τη συντήρηση του Σκυροδέματος

Αδιάβροχα φύλλα χαρτιού, διαφανή ή λευκά φύλλα πολυαιθυλενίου ή λινάτσες με επάλειψη πολυαιθυλενίου.

8 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ - ΜΕΤΕΠΕΙΤΑ ΦΡΟΝΤΙΔΑ

Η μεταφροντίδα του χώρου, απαραίτητη προϋπόθεση για την ολοκλήρωση του στόχου της ήπιας αποκατάστασης με φυσική επανένταξη ή / και με κάποιες χρήσεις μιας ανεξέλεγκτης χωματερής ή ενός ημιελεγχόμενου Χώρου Διάθεσης Απορριμμάτων συνιστάται στις παρακάτω ενέργειες.

8.1 ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΑΝΑΠΛΑΣΘΕΝΤΟΣ ΑΝΑΓΛΥΦΟΥ

Παρακολούθηση κατά τακτά χρονικά διαστήματα της μηχανικής συμπεριφοράς του αναπласθέντος αναγλύφου, και ιδιαίτερα :

1. Διαφορικών καθιζήσεων
2. Οριζοντίων μετατοπίσεων
3. Τοπικών διαβρώσεων
4. Ρηγματώσεων

8.2 ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ – ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΕΡΓΩΝ

Τακτική επιθεώρηση ή / και συντήρηση των επιμέρους έργων και εγκαταστάσεων.

8.2.1 Έργα διευθέτησης ομβρίων

Επιθεώρηση των περιμετρικών τάφρων παροχέτευσης των ομβρίων και καθαρισμός από φερτά υλικά (ελαφρά μικροαπορρίμματα, χώματα, λάσπες) που εμποδίζουν τη ροή των υδάτων προς τον τελικό αποδέκτη.

8.3 ΕΡΓΑ ΠΡΑΣΙΝΟΥ

Παρακολούθηση και, όταν χρειάζεται προστασία αλλά και υποστήριξη της διαδικασίας φυτοκάλυψης του χώρου για ελάχιστο διάστημα τρία (3) έτη.

Η πιο σημαντική εργασία συντήρησης του πρασίνου, είναι η εργασία καθαρισμού των λεκανών αρδεύσεως, δηλαδή το «ξελάκκωμα». Με αυτό αφαιρούνται όλα τα ζιζάνια που φυτρώνουν στις λεκάνες άρδευσης, βοηθούμενα να αναπτυχθούν από το νερό που ποτίζει τα φυτά και τα ανταγωνίζονται.

Άλλη εργασία συντήρησης είναι η προστασία του συνολικού φυτικού υλικού από ασθένειες εντομολογικές και μυκητολογικές. Γι' αυτό είναι απαραίτητοι 2 ψεκασμοί το χρόνο με συνδυασμένο μίγμα ήπιου εντομοκτόνου και μυκητοκτόνου, εφόσον γίνονται προληπτικά.

Ακόμα με τακτούς ψεκασμούς με ζιζανιοκτόνα (προφυτρωτικά και μεταφυτρωτικά) θα εμποδιστεί η ανάπτυξη ζιζανίων στο ενδιάμεσο διάστημα από φυτό σε φυτό. Το κλάδεμα είναι σημαντική εργασία συντήρησης, η οποία όμως θα απαιτηθεί να γίνεται μετά την ανάπτυξη των δένδρων και θάμνων, κατά τους χειμερινούς μήνες.

Γενικά για την ελαχιστοποίηση των δαπανών συντήρησης, έχουν προβλεφθεί στην προσφερόμενη μελέτη φυτά ανθεκτικά, προσαρμοσμένα στις ειδικές συνθήκες του συγκεκριμένου περιβάλλοντος σε συνδυασμό με αρκετά αυτοφυή ενδημικά στην Ελλάδα.

Συγκεντρωτικά οι εργασίες καθώς και οι περίοδοι εκτέλεσής τους δίνονται σε ετήσια βάση στο ακόλουθο χρονοδιάγραμμα:

ΕΡΓΑΣΙΕΣ	Ι	Φ	Μ	Α	Μ	Ι	Ι	Α	Σ	Ο	Ν	Δ
ΚΟΥΡΕΜΑ												
ΒΟΤΑΝΙΣΜΑ												
ΡΙΖΟΤΟΜΗ												
ΚΛΑΔΕΜΑ												
ΛΙΠΑΝΣΗ												
ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ												
ΛΑΚΚΟΙ												

8.4 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ

Προστασία του χώρου έναντι ανεπιθύμητων ανθρωπογενών παρεμβάσεων όπως:

- Απόρριψη αποβλήτων.
- Καταπάτηση εκτάσεων.
- Ανάπτυξη παράνομων επιχειρηματικών δραστηριοτήτων.
- Παράνομο κυνήγι.

8.5 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ

Εργασίες Περιβαλλοντικού Ελέγχου και Παρακολούθησης σύμφωνα με τα αναφερόμενα σε επόμενο κεφάλαιο.

9 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ (MONITORING)

9.1 ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Η παρακολούθηση των κλιματολογικών δεδομένων είναι απαραίτητη για την κατάρτιση του υδατικού ισοζυγίου στο χώρο του ΧΑΔΑ. Η βάση στην οποία στηρίζονται οι υπολογισμοί του υδατικού ισοζυγίου χρησιμοποιείται για να εκτιμηθεί η επιφανειακή απορροή και η παραγόμενη ποσότητα των στραγγισμάτων. Τα κλιματολογικά στοιχεία συνιστάται να προσδιορίζονται από μετεωρολογικό σταθμό που βρίσκεται πλησίον του έργου. Επομένως, καταγράφονται και υφίσταται επεξεργασία τα ακόλουθα μετεωρολογικά δεδομένα.

Πίνακας 9.1: Προδιαγραφές προγράμματος περιβαλλοντικής παρακολούθησης για την παρακολούθηση των μετεωρολογικών στοιχείων

A/A	Παράμετρος Ελέγχου	Συχνότητα Ελέγχου
1.	Όγκος και ένταση κατακρημνισμάτων	Καθημερινά επιπλέον των μηνιαίων τιμών
2.	Θερμοκρασία (κατώτατη, ανώτατη, 14:00 ΩΚΕ)	Μηνιαίος μέσος όρος
3.	Εξάτμιση (λυσίμετρο ή άλλες κατάλληλες μεθόδους)	Καθημερινά επιπλέον των μηνιαίων τιμών
4.	Ατμοσφαιρική υγρασία (14:00 ΩΚΕ)	Μηνιαίος μέσος όρος

9.2 ΕΛΕΓΧΟΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

9.2.1 Χωροθέτηση και κατασκευή σημείων ελέγχου

Για την παρακολούθηση της ποιότητας του υπογείου νερού καθώς και της στάθμης του υδροφόρου ορίζοντα απαιτούνται τρία σημεία παρακολούθησης εκτός του χώρου των απορριμμάτων. Οι τρεις γεωτρήσεις θα διανοιχτούν μια ανάντη και δύο κατάντη του χώρου των απορριμμάτων. Η ανάντη γεώτρηση θα διανοιχθεί σε νότιο σημείο του χώρου, στο όριο αποκατάστασης του ΧΑΔΑ με τον υπάρχοντα λόφο. Όσον αφορά τις κατάντη γεωτρήσεις, και οι δύο θα διανοιχθούν βορειώς και πιο συγκεκριμένα πλησίον της πύλης εισόδου και εκατέρωθεν αυτής.

Το βάθος των 2 κατάντη γεωτρήσεων επιλέγεται στα 6m, ενώ η ανάντη γεώτρηση θα είναι σε βάθος 16m.

Τα χαρακτηριστικά των γεωτρήσεων και η διαδικασία ανόρυξης είναι η εξής:

- Διάνοιξη υδρογεώτρησης διαμέτρου 17 1/2".
- Τοποθέτηση γαλβανισμένου (επεξεργασμένου εν θερμώ) χαλυβδοσωλήνα με διαμήκη ραφή εσωτερικής διαμέτρου 10". Η σωλήνωση αυτή τα πρώτα 2 m θα είναι τυφλή ενώ το υπόλοιπο τμήμα μέχρι το πέρας της γεώτρησης θα είναι διάτρητο.
- Μεταξύ των τοιχωμάτων της διεύρυνσης των 17 1/2" και του χαλυβδοσωλήνα των 10" η υδρογεώτρηση θα πληρωθεί με χαλίκι, το οποίο θα λειτουργεί μεν σαν φυσικό φίλτρο για την παρεμπόδιση εισροής φερτών υλικών μέσα στην πιεζομετρική στήλη, αλλά θα λειτουργεί και σαν «στερέωση» του χαλυβδοσωλήνα.
- Μεταξύ των τοιχωμάτων της διεύρυνσης των 17 1/2" και του χαλυβδοσωλήνα των 10", θα τοποθετηθεί ο πιεζομετρικός σωλήνας από γαλβανισμένο χαλυβδοσωλήνα διαμέτρου 1 1/2". Τα πρώτα 5 m του σωλήνα των 1 1/2" θα είναι τυφλά, ενώ το υπόλοιπο τμήμα μέχρι το πέρας της γεώτρησης θα είναι διάτρητο.

Η πιεζομετρική στήλη θα εξέρχεται 1m από την επιφάνεια του εδάφους και θα προστατεύεται από τεμάχιο τσιμεντοσωλήνα Φ600 στο άνω τμήμα του οποίου, για

την προστασία της γεώτρησης, θα υπάρχει κάλυμμα από ελατό χυτοσίδηρο. Στο άνω άκρο της στήλης θα τοποθετηθεί τάπα.

Οι γεωτρήσεις θα είναι συνεχούς δειγματοληψίας. Τα δείγματα που θα λαμβάνονται, θα συσκευάζονται κατάλληλα ώστε να μην αλλοιώνεται η φυσική τους υγρασία, θα τοποθετούνται σε ειδικά ξύλινα κιβώτια, θα περιγράφονται επί τόπου και στη συνέχεια θα μεταφέρονται στο εργαστήριο για την εκτέλεση των εργαστηριακών δοκιμών.

9.2.2 Συχνότητα των μετρήσεων – μέθοδοι δειγματοληψίας

Η πρώτη δειγματοληψία υπογείων υδάτων θα εκτελεστεί κατά την έναρξη των εργασιών για να καθοριστούν οι τιμές αναφοράς για σύγκριση με τις μελλοντικές δειγματοληψίες. Η δειγματοληψία θα γίνει τόσο από την ανάντη γεώτρηση όσο και από τις κατάντη γεωτρήσεις. Όπως φαίνεται από τον παρακάτω πίνακα, η προτεινόμενη συχνότητα των δειγματοληψιών είναι σύμφωνη με τα όσα αναφέρονται στους Περιβαλλοντικούς Όρους, ενώ είναι και σε συμφωνία με την ΚΥΑ 114218.

Δείγματα θα λαμβάνονται από την επιφάνεια του υδροφόρου ορίζοντα και από βάθος 5m κάτω από τη στάθμη του υδροφόρου ορίζοντα.

Οι δειγματοληψίες θα ακολουθούν την πρότυπη μέθοδο ISO 5667-11.

Αναλυτικά τα παραπάνω παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 9.2: Μετρούμενες παράμετροι και συχνότητα μετρήσεων για τα υπόγεια ύδατα

Μετρούμενες Παράμετροι	Συχνότητα Μετρήσεων	
	Κατά τη λειτουργία	Κατά την μεταφροντίδα
pH	Στάθμη: Ανά τρίμηνο Σύσταση: Ανά τρίμηνο	Όγκος και σύσταση: Ανά εξάμηνο
Οσμές		
Αγωγιμότητα		
Θολερότητα		
Θερμοκρασία		
BOD ₅		
COD		
TOC		
SO ₄ ⁻		
NH ₄ -N		
Οργανικό N		
Cl ⁻		
Zn		
As		
Cd		
Cu		
Ni		
Φαινόλες		
Φωσφορικά άλατα		
Ολικά στερεά		
Αιωρούμενα στερεά		
Διαλυμένα στερεά		

Οι δειγματοληψίες θα τελούνται με την πρότυπη μέθοδο ISO 5667-11 και οι χημικές αναλύσεις βάσει του “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater”, by AWWA, arha, wef”, όπως φαίνεται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 9.3: Πρότυπες μέθοδοι αναλύσεων

A/A	Προσδιορισμός	Περιγραφή μεθόδου	Standard Method
1	pH	Ηλεκτρομετρία	4500 – H B.
2	Αγωγιμότητα	Αγωγιμομετρία	2520 B.
3	Οσμή	Threshold Odor Test	2150 B.
4	Θολερότητα	Νεφελομετρική μέθοδος	2130 B.
5	B.O.D.	Μανομετρία	5210 D.
6	C.O.D.	Open reflux method	5220 B.
7	T.O.C	Heated-Persulfate Oxidation Method	5310 C.
8	Ολικά στερεά	Σταθμική	2540 B.
9	Πτητικά στερεά	Σταθμική	2540 E.
10	Αιωρούμενα στερεά	Σταθμική	2540 D.
11	Διαλυμένα στερεά	Σταθμική	2540 C.
12	Οργανικό άζωτο	Μέθοδος Kjeldahl	4500 – Norg. B.
13	Αμμωνία	Ογκομετρία	4500 – NH ₃ C.
15	Ψευδάργυρος	Ατομική απορρόφηση	3111 B.
16	Νικέλιο	Ατομική απορρόφηση	3111 B.
17	Χαλκός	Ατομική απορρόφηση	3111 B.
18	Αρσενικό	Ατομική απορρόφηση	3111 B.
20	Κάδμιο	Ατομική απορρόφηση	3111 B.
21	Χλωριούχα	Ογκομετρία	4500 – Cl B.
23	Φωσφορικά	Μέθοδος stannous chloride	4500 – P D.
24	Θειικά (SO ₄ ⁻)	Φωτομετρία	4500 – SO ₄ – E.
25	Φαινόλες	Φωτομετρία	5530 D.

Οι μετρήσεις της στάθμης του υδροφόρου ορίζοντα θα γίνονται με απλά σταθμήμετρα εφοδιασμένο με μηχανικό βομβητή για χρήση σε γεωτρήσεις έως και 150 μέτρα. Το σταθμήμετρο θα χρησιμοποιείται και για τη μέτρηση της στάθμης των στραγγισμάτων.

Σε ότι αφορά στον έλεγχο της σύστασης των υπογείων υδάτων αυτός θα μπορεί να διεξάγεται με τη χρήση δειγματολήπτη για τη λήψη δειγμάτων από μεγάλα βάθη, που θα ανοιγοκλείνει σε στάθμη της επιλογής του χρήστη.

Για την καθέλκυση των δειγματοληπτών θα χρησιμοποιηθεί ανέμη με συρματόσχοινο επικαλυμμένο από Teflon, κατάλληλου μήκους. Το νήμα που θα μετακινεί το δείγμα θα είναι αριθμημένο με ενδείξεις (m) ώστε να μπορεί να επιλέγεται το επιθυμητό βάθος δειγματοληψίας.

9.3 ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΑΠΟΡΡΟΩΝ ΚΑΙ ΥΔΑΤΩΝ

Οι μετρούμενες παράμετροι και η συχνότητα των μετρήσεων σε ότι αφορά τη σύσταση είναι όμοια με του πίνακα που αφορά τα υπόγεια ύδατα. Η στάθμη των επιφανειακών υδάτων θα παρακολουθείται ανά εξάμηνο.

Η παρακολούθηση των επιφανειακών υδάτων πρέπει να γίνεται με δειγματοληψίες σε τρία σημεία, ένα ανάντη του ΧΑΔΑ και δύο κατόντη.

Στην παρούσα περίπτωση το ανάντη σημείο δειγματοληψίας χωροθετείται στο ψηλότερο σημείο της Τ2 τάφρου συλλογής ομβρίων της λεκάνης απόθεσης. Τα κατόντη σημεία χωροθετούνται το πρώτο στο κατώτερο σημείο της Τ1 τάφρου ομβρίων και το δεύτερο στο κατώτερο σημείο της Τ2 τάφρου ομβρίων.

Οι δειγματοληψίες των επιφανειακών υδάτων θα ακολουθούν την πρότυπη μέθοδο κατά ISO 5667-11. Λόγω της φύσης των σημείων δειγματοληψίας (από την τάφρο συλλογής ομβρίων κατά κύριο λόγο), δεν απαιτείται εξειδικευμένος εξοπλισμός για τη λήψη των δειγμάτων.

Οι μετρούμενες παράμετροι, είναι ίδιες με εκείνες των υπογείων υδάτων.

Οι χημικές αναλύσεις θα ακολουθούν τις πρότυπες μεθόδους του “Standard Methods for the Evaluation of Water and Wastewater”, σύμφωνα με τον πίνακα «Πρότυπες μέθοδοι αναλύσεων».

9.4 ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΟΥ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ

Οι πιθανοί κίνδυνοι από την μετανάστευση του βιοαερίου είναι σημαντικοί και αφορούν επιπτώσεις σε κτίρια λόγω καθιζήσεων, αυταναφλέξεις, εκρήξεις λόγω εκρηκτικών μιγμάτων με τον αέρα, καταστροφή φυτών λόγω ασφυξίας αλλά και επιπτώσεις στους ανθρώπινους οργανισμούς (ξεκινώντας από δυσάρεστες οσμές και φθάνοντας μέχρι και θάνατο από ασφυξία ή έκρηξη).

Έτσι, θα γίνει ανόρυξη πειραματικών γεωτρήσεων ελέγχου (βλέπε παρακάτω) της μετανάστευσης του βιοαερίου, σε επιλεγμένα σημεία περιμετρικά του ΧΑΔΑ και εκτός του χώρου διάθεσης απορριμμάτων και η μεταξύ τους απόσταση είναι 80m, προκειμένου να γίνουν μετρήσεις με τον εξωτερικό φορητό αναλυτή βιοαερίου.

9.4.1 Χωροθέτηση σημείων παρακολούθησης βιοαερίου – τεχνική περιγραφή απαιτούμενων εργασιών

Για τον έλεγχο πιθανής μετανάστευσης και το συνολικό monitoring του βιοαερίου θα κατασκευαστούν 7 φρεάτια παρακολούθησης του βιοαερίου κατά κύριο λόγο περιμετρικά της λεκάνης απόθεσης των απορριμμάτων κάθε 80 – 100 m όπου υπάρχει πρόσβαση.

Η διαδικασία διάνοιξης των φρεατίων είναι η ακόλουθη:

Θα γίνει διάτρηση γεώτρησης 6'' με γεωτρύπανο, σε βάθος 5 μέτρων και θα τοποθετηθεί προσωρινή σωλήνωση από χαλυβδοσωλήνα. Στο εσωτερικό της προσωρινής σωλήνωσης και στο κέντρο θα προσαρμοστεί ένας άλλος γαλβανισμένος χαλυβδοσωλήνας διαμέτρου 2''. Ο σωλήνας αυτός τοποθετείται σε βάση 0,5m από μίγμα αργιλομπετονίτη.

Ο σωλήνας στο κατώτερο τμήμα του και για μήκος 3,5 m από τον πυθμένα θα είναι διάτρητος με οπές κυκλικές διαμέτρου 3 mm. Οι οπές θα έχουν πυκνότητα 1 οπή /100 cm².

Μέχρι το μέσο του βάθους της γεώτρησης θα γίνει χαλίκωση στο κενό που σχηματίζεται μεταξύ εσωτερικού και εξωτερικού σωλήνα, έτσι ώστε να καλυφθεί με

αυτή πλήρως το διάτρητο τμήμα.

Ακολούθως θα αφαιρεθεί ο εξωτερικός σωλήνας και το κενό που θα προκύψει μέχρι τον εσωτερικό σωλήνα θα γεμίσει με καλά συμπυκνωμένο εδαφικό υλικό. Στα τελευταία 50cm μέχρι το έδαφος το κενό πληρώνεται και πάλι με μίγμα αργιλομπετονίτη. Με αυτό τον τρόπο θα αποτρέπεται είσοδος ατμοσφαιρικού αέρα κατά τις δειγματοληψίες του βιοαερίου.

Για τη λήψη των δειγμάτων το ανώτερο τμήμα του σωλήνα 2'' εξέρχει του εδάφους κατά 0,80 cm και προστατεύεται από τεμάχιο τσιμεντοσωλήνα Φ600 στο άνω τμήμα του οποίου, για την προστασία της γεώτρησης, θα υπάρχει κάλυμμα από ελατό χυτοσίδηρο. Στο σημείο αυτό ο σωλήνας 2'' σχηματίζει σχήμα Π, ώστε να εμποδίζεται η είσοδος αέρα αλλά και να επιτυγχάνεται κατακράτηση των συμπυκνωμάτων. Στο ένα άκρο του Π και στην κατακόρυφη «προέκταση» του σωλήνα τοποθετείται συστολικό του, ώστε να τοποθετηθεί ο αγωγός δειγματοληψίας διαμέτρου 3/4''. Στο άλλο άκρο του Π, τοποθετείται τάπα.

9.4.2 Μετρούμενες παράμετροι – συχνότητα μετρήσεων

Οι μετρούμενες παράμετροι και η συχνότητα των μετρήσεων περιγράφονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 9.4: Μετρούμενες παράμετροι και συχνότητα μετρήσεων βιοαερίου

Παράμετροι	Συχνότητα μέτρησης
Μεθάνιο, Διοξείδιο του Άνθρακα, Μονοξείδιο του Άνθρακα, οξυγόνο, υδρόθειο, πίεση	Ανά εξάμηνο

Επιπλέον, οι παρακάτω παράμετροι, με λήψη δειγμάτων με δειγματολήπτη, θα μετρώνται μεσοπρόθεσμα H₂, ολικό χλώριο, ολικό θείο, άζωτο, ολικό φθόριο, βενζόλιο, χλωροαιθάνιο.

Αν κριθεί απαραίτητο, μπορεί να μετράται και κάποιο από τα: Προπάνιο, Βουτάνιο, Πεντάνιο, Κυκλοεξάνιο, Εξάνιο, Επτάνιο, Οκτάνιο, Ισοπροπυλοβενζόλιο, Αιθυλοβενζόλιο, Τολουόλη, Ξυλόλη, Διχλωρομεθάνιο, Χλωροβενζόλιο,

Διχλωροβινύλιο.

Οι μετρήσεις για την παρακολούθηση του βιοαερίου θα γίνονται με δύο τρόπους. Με εξωτερικό φορητό ψηφιακό αναλυτή και με δειγματολήπτη αποτελούμενος από χειροκίνητη αντλία και ειδικά δοχεία δειγματοληψίας.

9.5 ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΚΑΘΙΖΗΣΕΩΝ

Το πρόγραμμα παρακολούθησης των καθιζήσεων αφορά το μακροχρόνιο έλεγχο του τελικού αναγλύφου του ΧΑΔΑ. Προβλέπεται η εγκατάσταση ενός δικτύου “μαρτύρων”, σε συνδυασμό με ορισμένες αφετηρίες χωροστάθμησης (repere).

Για τον έλεγχο των υποχωρήσεων θα τοποθετηθούν επί της τελικής κάλυψης του αποκατεστημένου χώρου 15 μάρτυρες παρακολούθησης μετακινήσεων των απορριμμάτων (κατά x,y,z) σε κάνναβο 20 μέτρων.

Η συχνότητα μετρήσεων στους μάρτυρες θα είναι στην αρχή μηνιαία από την έναρξη των εργασιών ως την περάτωσή τους, στη συνέχεια τριμηνιαία για ένα έτος και τέλος 6μηνιαία μέχρι το πέρας της επιτήρησης του έργου. Με τον τρόπο αυτό επιτρέπεται η αξιοποίηση των αρχικών μετρήσεων για τον έλεγχο των θεμελιώσεων και των διαμορφώσεων που θα γίνουν κατά τις εργασίες διαμόρφωσης του χώρου.

Οι μετρήσεις θα καταχωρούνται σε βάση δεδομένων.

Ο κάθε μάρτυρας συντίθεται από μεταλλική βάση ($0,30m^2$) από λαμαρίνα 4 mm και έναν ιστό ύψους 2m (χαλυβδοσωλήνας βαρέου τύπου, διαμέτρου 2’’). Ο ιστός είναι κολλημένος στο κέντρο της μεταλλικής βάσης. Η βάση τοποθετείται σε μία ρηχή εκσκαφή 0,50 m περίπου μέσα στη στρώση της τελευταίας κάλυψης, πάνω, σε σκυρόδεμα καθαριότητας 5 cm. Ακολουθεί σκυρόδεμα (έρμα) 15 cm επάνω από την πλάκα. Η υπόλοιπη εκσκαφή επιχώνεται με αμμοχάλικο κάλυψης. Σκαρίφημα του μάρτυρα καθιζήσης φαίνεται στο αντίστοιχο σχέδιο.

Ιδιαίτερη σημασία προσδίδεται στην αντισκωριακή προστασία, έτσι ώστε το υλικό να διατηρεί την ακεραιότητά του σε περίοδο τουλάχιστον 20 χρόνων (χρήση δύο στρώσεων αντισκωριακής προστασίας και 2 στρώσεων από «ντουκόχρωμα»).

Ο κωδικός μάρτυρα θα συμφωνείται με την αρμόδια υπηρεσία και θα φέρεται

χαραγμένος στο πλευρό του σωλήνα ακριβώς κάτω από το πώμα.

Οι μάρτυρες χωροσταθμούνται με απλές γεωδαιτικές μεθόδους (γεωμετρική χωροστάθμιση) σε τακτά χρονικά διαστήματα. Η κατανομή του δικτύου των μαρτύρων στο εσωτερικό του Χ.Α.Δ.Α., και λεπτομέρεια κατασκευή τους φαίνονται στα σχετικά σχέδια.

10 ΕΡΓΑ ΠΡΑΣΙΝΟΥ ΚΑΙ ΑΡΔΕΥΣΗΣ

10.1 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΠΡΟΤΑΣΕΩΝ ΤΟΠΙΑΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΦΥΤΕΥΣΗΣ

Η παρούσα τεχνική έκθεση περιλαμβάνει τη διαδικασία ανάπλασης του ΧΑΔΑ.

Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε, περιλαμβάνει συγκέντρωση στοιχείων του υπό μελέτη χώρου όπως: τοπογραφικά διαγράμματα, κλίσεις πρανών, κλιματικές συνθήκες της περιοχής.

Σκοπός του παρόντος κεφαλαίου είναι δημιουργία ενός χώρου πρασίνου (όπου αυτό είναι εφικτό λόγω της διαμόρφωσης του τελικού αναγλύφου), που στοχεύει αφενός μεν στην αποκατάσταση του χώρου διάθεσης απορριμμάτων, αφετέρου δε στην οικολογική επανένταξή του στο ευρύτερο οικοσύστημα.

Το σύνολο της προς αποκατάσταση χωματερή αποτελεί χώρο διαθέσιμο προς φύτευση. Στην διαμόρφωση του τοπίου λαμβάνεται υπόψη η όλη οργάνωση του χώρου και η διαμόρφωση των ισοϋψών του εδάφους. Επίσης κατά την επιλογή των διαφόρων ειδών θαμνώδους βλάστησης έγινε προσπάθεια να χρησιμοποιηθούν είδη που αντέχουν στις συνθήκες της περιοχής.

10.2 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΥΤΕΥΣΗΣ

Η φύτευση των θάμνων γίνεται βάσει του φυτευτικού συνδέσμου που παρουσιάζεται στο σχέδιο ΓΕΝ 2 «ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΟΥ - ΦΥΤΕΥΣΕΩΝ». Σκοπός της εναλλαγής της μορφής της φύτευσης είναι η αποφυγή της ομοιομορφίας και η δημιουργία διαφορετικού αισθητικού αποτελέσματος. Το πρότυπο αυτό αποτελείται από φυτά φυτεμένα σε κάνναβο 2,00x2,00m.

Τα είδη θάμνων, που χρησιμοποιούνται, παρουσιάζονται, αναλυτικά, στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 10.1: Είδη θάμνων

A/A	Βοτανική ονομασία	Κοινή ονομασία	Τεμάχια
1	<i>Pyracantha coccinea</i>	Πυράκανθος	5.738
2	<i>Nerium oleander</i>	Πικροδάφνη	5.737

10.3 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΤΩΝ ΦΥΤΕΥΣΕΩΝ

Οι φυτευτικές εργασίες περιλαμβάνουν τις εργασίες προμήθειας και μεταφοράς κηπευτικού χώματος στο σημείο όπου γίνεται το έργο, όπου μορφώνεται κατά προσέγγιση η επιφάνεια του εδάφους και αφαιρούνται τα αργά υλικά. Επίσης περιλαμβάνονται: η διάνοιξη των λάκκων, η διαμόρφωση λεκάνης ποτίσματος, η προμήθεια και η φύτευση των φυτών και όλες οι απαραίτητες καλλιεργητικές φροντίδες για την επίτευξη του επιθυμητού αποτελέσματος.

10.3.1 Κηπαίο χώμα

Στην τελική κάλυψη του αναγλύφου προβλέπεται να γίνει στρώση από κατάλληλο φυτόχωμα πάνω στο οποίο θα τοποθετηθούν κατάλληλα φυτά. Το φυτόχωμα (κηπαίο χώμα) που θα χρησιμοποιηθεί στη φύτευση θα είναι απαλλαγμένο από μπάζα και διάφορες άλλες προσμίξεις και θα είναι χαλαρής δομής, με σύσταση αμμοπηλώδη ή αμμοαργιλώδη, με ΡΗ γύρω στο 7 και θα προέρχεται από καλά στραγγιζόμενη περιοχή. Πρέπει να έχει άριστες φυσικοχημικές ιδιότητες, συσσωματώδη υφή, καλή υδατοπερατότητα και υδατοϊκανότητα και τέλος να είναι απαλλαγμένο από αυξημένες ποσότητες αλάτων και ξένων υλών.

Αν χρειάζεται, θα γίνει βελτίωση της σύστασης του εδάφους με κατάλληλα βελτιωτικά. Το χώμα θα είναι ψιλοχωματισμένο και φρεζαρισμένο σταυρωτά πριν την εγκατάσταση οποιασδήποτε φύτευσης. Επίσης το εδαφικό μείγμα θα πρέπει να κατακαθίσει πριν από τη φύτευση.

10.3.2 Προδιαγραφές φυτικού υλικού

10.3.2.1 Θάμνοι

Οι θάμνοι θα έχουν τα χαρακτηριστικά που είναι τυπικά του είδους, θα είναι διετείς, μεγαλωμένοι σε δοχεία ή σακούλες. Η κόμη τους δε, θα είναι πολύκλαδη και καλά διαμορφωμένη.

Πίνακας 10.2: Πίνακας θάμνων

A/A	Βοτανική ονομασία	Κοινή ονομασία	Προδιαγραφές
1	<i>Pyracantha coccinea</i>	Πυράκανθος	διετές φυτό
2	<i>Nerium oleander</i>	Πικροδάφνη	διετές φυτό

Σε περίπτωση που την εποχή φύτευσης δεν υπάρχει στο εμπόριο η ποσότητα που απαιτείται θα χρησιμοποιηθούν θάμνοι μονοετείς, καλά αναπτυγμένοι.

10.3.3 Περιγραφή εργασιών φύτευσης

10.3.3.1 Προκαταρκτικές εργασίες

Θα απομακρυνθούν από το εργοτάξιο και θα απορριφθούν όλα τα χώματα του εργοταξίου που περιέχουν βλαβερές ουσίες, λάδια, σκυρόδεμα, βενζίνη, σκουπίδια κ.λ.π. Τα χώματα που έχουν επηρεασθεί θα αντικατασταθούν από άλλα υγιή όπως έχουν περιγραφεί.

10.3.3.2 Εγκατάσταση θάμνων

Η προμήθεια του φυτικού υλικού μπορεί να γίνει από διάφορα φυτώρια, που βρίσκονται κοντά στην περιοχή, για να είναι κατά το δυνατόν προσαρμοσμένο στις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής. Η προμήθεια και μεταφορά του θα γίνεται τμηματικά, ώστε να είναι δυνατή η φύτευση των φυτών σε μικρό χρονικό διάστημα, όπως θα περιγράφεται και στο χρονοδιάγραμμα εργασιών.

Όταν τα φυτά μεταφέρονται από μακρινές αποστάσεις, πρέπει να είναι συσκευασμένα, ώστε να εξασφαλίζεται η προστασία τους από τραυματισμούς καθώς και από τον ήλιο, άνεμο και άλλους κλιματικούς παράγοντες. Θα δοθεί προσοχή οι μπάλες χώματος των φυτών να είναι συμπαγείς και άθικτες ώστε να αποφευχθεί η αποξήρανση του ριζικού τους συστήματος. Μεταφερόμενα δε στο σημείο φύτευσης τους τα φυτά θα κρατιούνται από την μπάλα ή το δοχείο και όχι από τον κορμό του φυτού.

Θα είναι όλα αντιπροσωπευτικά του είδους τους, με καρτέλα όπου θα αναγράφεται το όνομα τους, καλοαναπτυγμένα, ζωηρά, υγιή και απαλλαγμένα από φυτοπαθολογικές, εντομολογικές και μυκητολογικές προσβολές, σε σακούλα ή δοχείο και όχι γυμνόριζα. Οι θάμνοι θα πρέπει να είναι 2ετείς τουλάχιστον. Ακόμα, θα πρέπει να είναι απαλλαγμένα από αντιαισθητικούς κόμπους, εκδορές του φλοιού, κακώσεις από τον άνεμο και άλλες παραμορφώσεις.

Οι διαστάσεις των λάκκων φύτευσης θα είναι τουλάχιστον 0,30Χ0,30Χ0,30 μ. Αν χρησιμοποιηθούν φυτά πιο ανεπτυγμένα ο λάκκος φύτευσης τους πρέπει να είναι μεγαλύτερος του όγκου του ριζικού τους συστήματος.

Η φύτευση θα γίνεται σύμφωνα με αναγνωρισμένες επιστημονικές τεχνικές:

- Τα φυτά θα στήνονται κατακόρυφα και σε τέτοια στάθμη ή επίπεδο, ώστε μετά την καθίζηση θα έχουν την ίδια σχέση με την στάθμη του περιβάλλοντος εδάφους, όπως είχαν και με το έδαφος από το οποίο εξήχθησαν. Όλα τα φυτά θα φυτεύονται πάνω και μέσα σε μίγμα χώματος. Το μίγμα χώματος θα συμπιέζεται κατάλληλα πριν από την τοποθέτηση δένδρων με μεγάλη μπάλα.
- Σε φυτά με μπάλα τυλιγμένη σε λινάτσα ή ύφασμα, τα σχοινιά κ.λ.π. θα αφαιρούνται από την κορυφή της μπάλας χώματος αλλά το ύφασμα δεν θα αφαιρείται από το κάτω της μέρος για να μη διαλυθεί.
- Μετά την τοποθέτηση του φυτού, ο λάκκος φύτευσης θα επιχώνεται με εδαφικό μίγμα σε στρώσεις και θα συμπιέζεται σταθερά για την εξάλειψη κενών αέρος, την ελαχιστοποίηση της καθίζησης και την εξασφάλιση σταθερότητας για το φυτό. Η διαμόρφωση κυκλικού χώρου (λεκάνης

αρδεύσεως) χαμηλότερου από το γενικό επίπεδο κρίνεται πάντα απαραίτητη για την συγκράτηση αρκετού νερού.

- Κατά τη διάρκεια και μετά τη φύτευση, τα φυτά όλα πρέπει να ποτισθούν καλά για να έρθει σε καλή επαφή το ριζικό τους σύστημα με το νέο τους εδαφικό περιβάλλον και θα ποτίζονται σε τακτά διαστήματα όπως απαιτείται για να ριζώσουν. Αν δεν είναι ολοκληρωμένο το δίκτυο άρδευσης, ή υπάρχει πρόβλημα με το νερό άρδευσης, για να μη προκύψουν προβλήματα στην επιτυχία των φυτεύσεων, ο ανάδοχος αναλαμβάνει την άρδευση με βυτίο ή χειρωνακτικά χωρίς επιπλέον εργολαβικό αντάλλαγμα.
- Όπου υπάρχουν μάρτυρες καθίζησης, ή φρεάτια συγκέντρωσης βιοαερίου ή φρεάτια στραγγιδίων, τα φυτά που προβλέπονται από τη μελέτη θα φυτεύονται σε απόσταση 3μ από αυτά. Όπου συμπίπτουν στην μελέτη δένδρα πάνω από υπόγειους αγωγούς, κατά τη φύτευση θα μετατοπίζονται τουλάχιστον 1μ στο πλάι από την αρχική τους θέση.

Όλα τα φυτά θα συμφωνούν απόλυτα με το όνομα και το μέγεθος των φυτών σύμφωνα με την επικρατούσα στα φυτώρια πρακτική. Σε κάθε περίπτωση τα βοτανικά ονόματα θα υπερισχύουν των κοινών ονομάτων.

Τα φυτά θα έχουν αναπτυχθεί σε φυτώριο με κλιματικές συνθήκες παρόμοιες προς εκείνες του έργου.

Τα φυτά θα είναι συμμετρικά ως προς την κόμη, χαρακτηριστικά όσον αφορά την ποικιλία και το είδος εύρωστα, υγιή, ζωηρά απαλλαγμένα από φυτοπαθολογικές, εντομολογικές ή μυκητολογικές προσβολές και θα έχουν υγιή κανονικά ριζικά συστήματα που θα γεμίσουν τα δοχεία τους, χωρίς να τα έχουν υπερπληρώσει με ρίζες.

Τα φυτά δεν θα κλαδεύονται πριν από την παράδοση τους και θα είναι εγγυημένα για την διάρκεια της περιόδου συντήρησης μέχρι την οριστική παραλαβή τους.

Ο ανάδοχος θα μεριμνά για την καλή πορεία των φυτεμένων φυτών, την αντικατάσταση όσων ξεράθηκαν, την άρδευση τους και την συντήρησή τους.

Τα φυτά πρέπει να φυτεύονται την κατάλληλη εποχή, κυρίως από Οκτώβριο μέχρι και Μάρτιο, αν και τα είδη που μεγάλωσαν σε δοχείο μπορούν να φυτευτούν όλο το χρόνο αποκλειόμενης της περιόδου καύσωνα ή παγετού.

10.4 ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΔΙΕΥΘΕΤΗΣΕΙΣ

Παράγων καθοριστικός για την επιτυχία της φυτοκάλυψης είναι η ποιότητα του εδαφικού καλύμματος (εδαφικού υλικού πάνω από την επιφάνεια των απορριμματικών αποθέσεων) εντός του οποίου θα γίνουν οι φυτεύσεις.

Με την ολοκλήρωση των χωματουργικών εργασιών διάστρωσης του εδαφικού καλύμματος, την δημιουργία των δρόμων, την εγκατάσταση της υποδομής (διαφόρων δικτύων), γίνεται η τελική διαμόρφωση με μηχανικά μέσα (φρεζάρισμα σταυρωτό σε βάρος 0,15 m με φρέζα και δισκοσβάρνα) και η ομαλοποίηση.

Πριν ξεκινήσει οποιαδήποτε φύτευση ή σπορά, τα στοιχεία του επιφανειακού εδαφικού μίγματος θα αναμιχθούν με φρεζάρισμα και θα διαστρωθούν με δισκοσβάρνα. Μετά την προσκόμιση και την προετοιμασία του νέου εδάφους ώστε αυτό να είναι ευκολοδούλευτο, η επιφάνεια του εδάφους θα διαμορφωθεί σε ομοιόμορφο, λείο, ομαλό επίπεδο και θα φτάνει με προσέγγιση 25 χλστ. στην άνω επιφάνεια των χώρων φύτευσης.

Στη συνέχεια θα εγκατασταθεί ο κύριος κορμός του αρδευτικού δικτύου, του οποίου οι τελικές απολήψεις θα τοποθετηθούν ανάλογα και μετά τη φύτευση των φυτών. Το εδαφικό μίγμα θα πρέπει να αφεθεί να κατακαθίσει μερικές ημέρες και θα ακολουθήσει η σπορά και οι φυτεύσεις.

Κατά την διάστρωση πρέπει να προσεχθεί ιδιαίτερα ώστε να μη δημιουργηθούν μικροί ή μεγάλοι (σε επιφάνεια) λάκκοι οι οποίοι θα κατακρατούν το νερό και θα δημιουργούν συνθήκες κακής αποστράγγισης.

10.5 ΑΡΔΕΥΣΗ

Η άρδευση του αποκατεστημένου χώρου θα γίνεται με υδροφόρο όχημα ανά τακτά χρονικά διαστήματα μετά την ολοκλήρωση των εργασιών φύτευσης στο σύνολο της

αποκατεστημένης περιοχής.

Για την εξυπηρέτηση του υδροφόρου οχήματος έχει προβλεφθεί δρόμος πρόσβασης στο υψηλότερο σημείο του αποκατεστημένου ανάγλυφου. Στο διαμορφούμενο πλάτωμα θα διαμορφωθεί μονοπάτι για την πρόσβαση του οχήματος στα απομακρυσμένα σημεία του πλατώματος, όπως παρουσιάζεται στο σχέδιο ΓΕΝ 2 «ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΟΥ - ΦΥΤΕΥΣΕΩΝ».

10.6 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

10.6.1 Συντήρηση θάμνων

Η συντήρηση ενός θάμνου περιλαμβάνει τις πιο κάτω εργασίες.

1. Λίπανση θάμνων

Η εργασία λιπάνσεως ενός θάμνου, γίνεται με προσθήκη 100 γραμ. Μικτού λιπάσματος 15-15-15.

2. Σχηματισμός κόμης θάμνων

Η εργασία σχηματισμού και διατήρησης του σχήματος του κάθε θάμνου, είναι μια εργασία απαραίτητη κατά τη διάρκεια συντήρησης. Οι θάμνοι κλαδεύονται με προσοχή και γίνεται απομάκρυνση των κομμένων κλαδιών από τον τόπο του έργου.

3. Καταπολέμηση ασθενειών θάμνων

Η εργασία καταπολέμησης των ασθενειών των φυτών διά ψεκασμού της κόμης του φυτού με εντομοκτόνα ή μυκητοκτόνα και σε οποιαδήποτε κλίση εδάφους, γίνεται τόσο προληπτικά, αλλά και σε περιπτώσεις που παρουσιαστεί κάποια έκτακτη ασθένεια ή εμφανιστούν κάποια βλαβερά έντομα.

4. Βοτάνισμα χώρων θάμνων με εργάτες

Η εργασία βοτανίσματος του μεταξύ των φυτών χώρου με χρήση εργατών, συνοδεύεται με την απομάκρυνση των υπολειμμάτων από τον τόπο του έργου.

5. Βοτάνισμα χώρων θάμνων με χρήση ζιζανιοκτόνων

Η εργασία βοτανίσματος του μεταξύ των φυτών χώρου με χρήση ζιζανιοκτόνων,

εφαρμόζεται κατά την διάρκεια της συντήρησης και είναι μια εργασία που γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή ώστε να αποφευχθούν ζημιές στην θαμνώδη βλάστηση.

6. Καθαρισμός χώρου φυτών

Η εργασία καθαρισμού του χώρου των φυτών, δηλαδή η συγκέντρωση και απομάκρυνση των διαφόρων απορριμμάτων και ξένων αντικειμένων από το χώρο του έργου και σε οποιαδήποτε κλίση εδάφους, είναι μία εργασία που είναι απαραίτητη και γίνεται ώστε ο χώρος να διατηρηθεί καθαρός.

11 ΛΟΙΠΑ ΕΡΓΑ

11.1.1 Περίφραξη

Στη περίμετρο της εγκατάστασης κατασκευάζεται ισχυρή περίφραξη από γαλβανισμένους πασσάλους διατομής Γ (γωνιώδης) 50 x 50 x 5 mm, ύψους 1,70 m από το έδαφος, οι οποίοι θα είναι πακτωμένοι σε βάση από σκυρόδεμα C12/15 διαστάσεων 0,40 x 0,40 x 0,50 m.

Θα χρησιμοποιηθεί δικτυωτό ρομβοειδές συρματοπλέγμα γαλβανισμένο, με βρόγχους 5x5 cm πάχους 2,2 mm, για να εμποδίζεται η διέλευση τρωκτικών. Κατά μήκος της περίφραξης για την πάκτωση του συρματοπλέγματος θα τοποθετηθεί σκυρόδεμα 100 x 100 mm και βάθος θεμελίωσης 100 mm. Το συρματοπλέγμα θα προσδεθεί σε τρεις οδηγούς σύρματος 3,30 mm κατά μήκος της περίφραξης.

11.1.2 Πύλη εισόδου

Η κεντρική πύλη εισόδου του ΧΑΔΑ θα αποτελείται από δύο πλαίσια. Θα έχει συνολικό πλάτος 4,00 m. Η πύλη ορίζεται από δύο υποστυλώματα 30 x 30 cm και ύψος 2,00 m.

Οι θύρες θα είναι ανοιγόμενες και θα κατασκευαστούν από ενισχυμένη κοιλοδοκό σιδήρου 100 x 100 x 3 mm. Για το άνοιγμα των δύο φύλλων θα χρησιμοποιηθούν οχτώ μεντεσέδες βαρέως τύπου για την σωστή λειτουργία και την ασφάλεια της πόρτας.

Εσωτερικά το κάθε πλαίσιο θα καλύπτεται από συρματοπλέγμα ίδιο με αυτό της περίφραξης. Ο ωφέλιμος χώρος διέλευσης καθορίζεται από την απόσταση μεταξύ των υποστυλωμάτων, η οποία είναι 6,00m.

Η πόρτα θα ανοιγοκλείνει χειροκίνητα και θα κλειδώνει ώστε να επιτρέπεται η είσοδος σε εξουσιοδοτημένο προσωπικό.

11.1.3 Ενημερωτική πινακίδα

Στην είσοδο του ΧΑΔΑ θα τοποθετηθεί πινακίδα πληροφοριών όπου θα αναγράφονται:

- Τίτλος έργου
- Το όνομα, η διεύθυνση και το τηλέφωνο το Φορέα
- Υλοποίησης / Επίβλεψης / Διαχείρισης (λειτουργίας)
- Ανάδοχος του Έργου
- Τα τηλέφωνα επείγουσας ανάγκης

(Τα ανωτέρω είναι ενδεικτικά. Η πινακίδα πληροφοριών θα είναι σύμφωνη με τις σχετικές απαιτήσεις του χρηματοδοτικού προγράμματος στο οποίο έχουν ενταχθεί).

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ

Results

Year	Total landfill gas			Methane		
	(Mg/year)	(m ³ /year)	(av ft ³ /min)	(Mg/year)	(m ³ /year)	(av ft ³ /min)
1979	0	0	0	0	0	0
1980	1,905E+01	1,526E+04	1,025E+00	5,089E+00	7,628E+03	5,125E-01
1981	3,836E+01	3,072E+04	2,064E+00	1,025E+01	1,536E+04	1,032E+00
1982	5,797E+01	4,642E+04	3,119E+00	1,548E+01	2,321E+04	1,559E+00
1983	7,792E+01	6,239E+04	4,192E+00	2,081E+01	3,120E+04	2,096E+00
1984	9,825E+01	7,868E+04	5,286E+00	2,624E+01	3,934E+04	2,643E+00
1985	1,190E+02	9,531E+04	6,404E+00	3,179E+01	4,765E+04	3,202E+00
1986	1,403E+02	1,123E+05	7,547E+00	3,747E+01	5,616E+04	3,774E+00
1987	1,621E+02	1,298E+05	8,719E+00	4,329E+01	6,488E+04	4,359E+00
1988	1,844E+02	1,477E+05	9,922E+00	4,926E+01	7,384E+04	4,961E+00
1989	2,074E+02	1,661E+05	1,116E+01	5,540E+01	8,305E+04	5,580E+00
1990	2,311E+02	1,851E+05	1,243E+01	6,173E+01	9,253E+04	6,217E+00
1991	2,555E+02	2,046E+05	1,375E+01	6,826E+01	1,023E+05	6,874E+00
1992	2,808E+02	2,248E+05	1,511E+01	7,500E+01	1,124E+05	7,553E+00
1993	3,069E+02	2,457E+05	1,651E+01	8,197E+01	1,229E+05	8,256E+00
1994	3,339E+02	2,674E+05	1,797E+01	8,919E+01	1,337E+05	8,983E+00
1995	3,619E+02	2,898E+05	1,947E+01	9,668E+01	1,449E+05	9,737E+00
1996	3,910E+02	3,131E+05	2,104E+01	1,045E+02	1,566E+05	1,052E+01
1997	4,213E+02	3,373E+05	2,267E+01	1,125E+02	1,687E+05	1,133E+01
1998	4,527E+02	3,625E+05	2,436E+01	1,209E+02	1,813E+05	1,218E+01
1999	4,855E+02	3,887E+05	2,612E+01	1,297E+02	1,944E+05	1,306E+01
2000	5,196E+02	4,161E+05	2,795E+01	1,388E+02	2,080E+05	1,398E+01
2001	5,551E+02	4,445E+05	2,987E+01	1,483E+02	2,223E+05	1,493E+01

2002	5,923E+02	4,743E+05	3,187E+01	1,582E+02	2,371E+05	1,593E+01
2003	6,309E+02	5,052E+05	3,394E+01	1,685E+02	2,526E+05	1,697E+01
2004	6,711E+02	5,374E+05	3,610E+01	1,792E+02	2,687E+05	1,805E+01
2005	7,129E+02	5,709E+05	3,836E+01	1,904E+02	2,854E+05	1,918E+01
2006	7,565E+02	6,058E+05	4,070E+01	2,021E+02	3,029E+05	2,035E+01
2007	8,020E+02	6,422E+05	4,315E+01	2,142E+02	3,211E+05	2,158E+01
2008	8,495E+02	6,802E+05	4,571E+01	2,269E+02	3,401E+05	2,285E+01
2009	8,991E+02	7,199E+05	4,837E+01	2,401E+02	3,600E+05	2,419E+01
2010	9,508E+02	7,614E+05	5,116E+01	2,540E+02	3,807E+05	2,558E+01
2011	1,005E+03	8,047E+05	5,407E+01	2,684E+02	4,023E+05	2,703E+01
2012	9,655E+02	7,731E+05	5,195E+01	2,579E+02	3,866E+05	2,597E+01
2013	9,276E+02	7,428E+05	4,991E+01	2,478E+02	3,714E+05	2,495E+01
2014	8,913E+02	7,137E+05	4,795E+01	2,381E+02	3,568E+05	2,398E+01
2015	8,563E+02	6,857E+05	4,607E+01	2,287E+02	3,428E+05	2,304E+01
2016	8,227E+02	6,588E+05	4,426E+01	2,198E+02	3,294E+05	2,213E+01
2017	7,905E+02	6,330E+05	4,253E+01	2,111E+02	3,165E+05	2,126E+01
2018	7,595E+02	6,082E+05	4,086E+01	2,029E+02	3,041E+05	2,043E+01
2019	7,297E+02	5,843E+05	3,926E+01	1,949E+02	2,922E+05	1,963E+01
2020	7,011E+02	5,614E+05	3,772E+01	1,873E+02	2,807E+05	1,886E+01
2021	6,736E+02	5,394E+05	3,624E+01	1,799E+02	2,697E+05	1,812E+01
2022	6,472E+02	5,182E+05	3,482E+01	1,729E+02	2,591E+05	1,741E+01
2023	6,218E+02	4,979E+05	3,345E+01	1,661E+02	2,490E+05	1,673E+01
2024	5,974E+02	4,784E+05	3,214E+01	1,596E+02	2,392E+05	1,607E+01
2025	5,740E+02	4,596E+05	3,088E+01	1,533E+02	2,298E+05	1,544E+01
2026	5,515E+02	4,416E+05	2,967E+01	1,473E+02	2,208E+05	1,484E+01
2027	5,299E+02	4,243E+05	2,851E+01	1,415E+02	2,121E+05	1,425E+01
2028	5,091E+02	4,077E+05	2,739E+01	1,360E+02	2,038E+05	1,370E+01

Results (Continued)

Year	Total landfill gas			Methane		
	(Mg/year)	(m ³ /year)	(av ft ³ /min)	(Mg/year)	(m ³ /year)	(av ft ³ /min)
2029	4,891E+02	3,917E+05	2,632E+01	1,307E+02	1,958E+05	1,316E+01
2030	4,700E+02	3,763E+05	2,528E+01	1,255E+02	1,882E+05	1,264E+01
2031	4,515E+02	3,616E+05	2,429E+01	1,206E+02	1,808E+05	1,215E+01
2032	4,338E+02	3,474E+05	2,334E+01	1,159E+02	1,737E+05	1,167E+01
2033	4,168E+02	3,338E+05	2,243E+01	1,113E+02	1,669E+05	1,121E+01
2034	4,005E+02	3,207E+05	2,155E+01	1,070E+02	1,603E+05	1,077E+01
2035	3,848E+02	3,081E+05	2,070E+01	1,028E+02	1,541E+05	1,035E+01
2036	3,697E+02	2,960E+05	1,989E+01	9,874E+01	1,480E+05	9,945E+00
2037	3,552E+02	2,844E+05	1,911E+01	9,487E+01	1,422E+05	9,555E+00
2038	3,413E+02	2,733E+05	1,836E+01	9,115E+01	1,366E+05	9,180E+00
2039	3,279E+02	2,625E+05	1,764E+01	8,758E+01	1,313E+05	8,820E+00
2040	3,150E+02	2,523E+05	1,695E+01	8,414E+01	1,261E+05	8,474E+00
2041	3,027E+02	2,424E+05	1,628E+01	8,085E+01	1,212E+05	8,142E+00
2042	2,908E+02	2,329E+05	1,565E+01	7,768E+01	1,164E+05	7,823E+00
2043	2,794E+02	2,237E+05	1,503E+01	7,463E+01	1,119E+05	7,516E+00
2044	2,684E+02	2,150E+05	1,444E+01	7,170E+01	1,075E+05	7,221E+00
2045	2,579E+02	2,065E+05	1,388E+01	6,889E+01	1,033E+05	6,938E+00
2046	2,478E+02	1,984E+05	1,333E+01	6,619E+01	9,921E+04	6,666E+00
2047	2,381E+02	1,906E+05	1,281E+01	6,360E+01	9,532E+04	6,405E+00
2048	2,287E+02	1,832E+05	1,231E+01	6,110E+01	9,159E+04	6,154E+00
2049	2,198E+02	1,760E+05	1,182E+01	5,871E+01	8,799E+04	5,912E+00
2050	2,112E+02	1,691E+05	1,136E+01	5,640E+01	8,454E+04	5,681E+00
2051	2,029E+02	1,625E+05	1,092E+01	5,419E+01	8,123E+04	5,458E+00
2052	1,949E+02	1,561E+05	1,049E+01	5,207E+01	7,804E+04	5,244E+00
2053	1,873E+02	1,500E+05	1,008E+01	5,003E+01	7,498E+04	5,038E+00
2054	1,799E+02	1,441E+05	9,681E+00	4,806E+01	7,204E+04	4,841E+00
2055	1,729E+02	1,384E+05	9,302E+00	4,618E+01	6,922E+04	4,651E+00

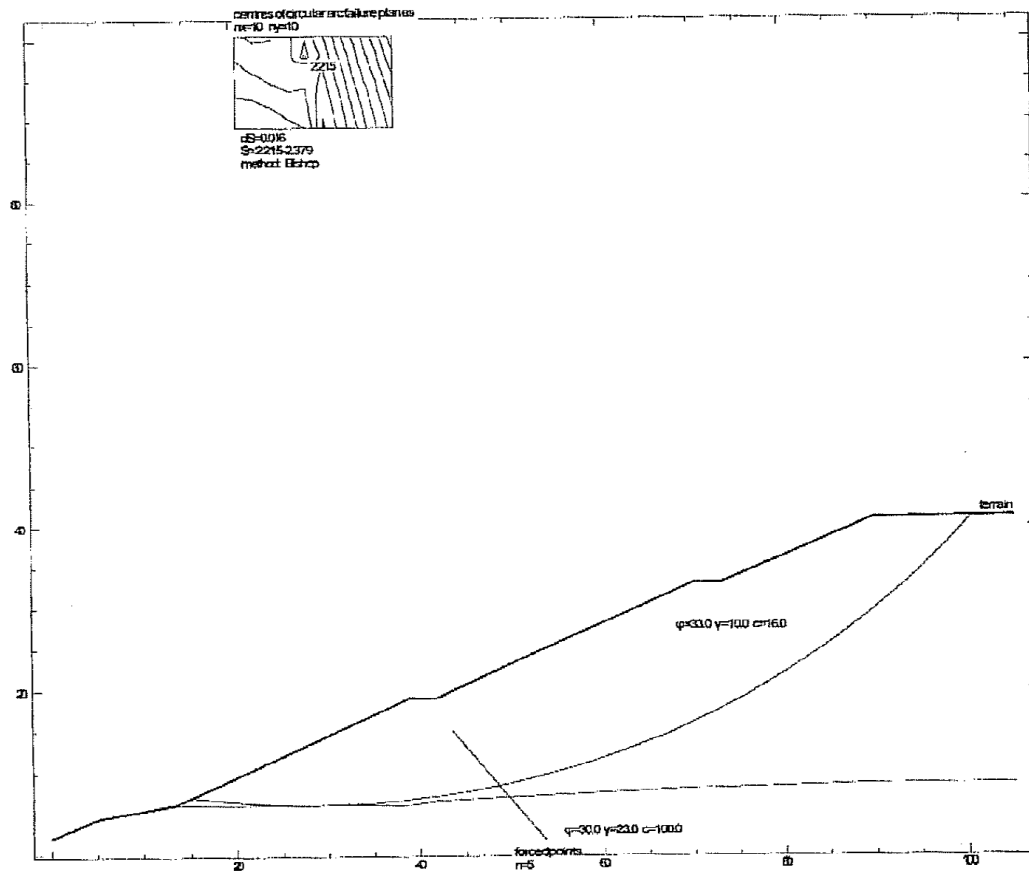
2056	1,661E+02	1,330E+05	8,937E+00	4,437E+01	6,651E+04	4,468E+00
2057	1,596E+02	1,278E+05	8,587E+00	4,263E+01	6,390E+04	4,293E+00
2058	1,533E+02	1,228E+05	8,250E+00	4,096E+01	6,139E+04	4,125E+00
2059	1,473E+02	1,180E+05	7,926E+00	3,935E+01	5,898E+04	3,963E+00
2060	1,415E+02	1,133E+05	7,616E+00	3,781E+01	5,667E+04	3,808E+00
2061	1,360E+02	1,089E+05	7,317E+00	3,633E+01	5,445E+04	3,658E+00
2062	1,307E+02	1,046E+05	7,030E+00	3,490E+01	5,231E+04	3,515E+00
2063	1,255E+02	1,005E+05	6,754E+00	3,353E+01	5,026E+04	3,377E+00
2064	1,206E+02	9,659E+04	6,490E+00	3,222E+01	4,829E+04	3,245E+00
2065	1,159E+02	9,280E+04	6,235E+00	3,096E+01	4,640E+04	3,118E+00
2066	1,113E+02	8,916E+04	5,991E+00	2,974E+01	4,458E+04	2,995E+00
2067	1,070E+02	8,566E+04	5,756E+00	2,858E+01	4,283E+04	2,878E+00
2068	1,028E+02	8,230E+04	5,530E+00	2,745E+01	4,115E+04	2,765E+00
2069	9,875E+01	7,908E+04	5,313E+00	2,638E+01	3,954E+04	2,657E+00
2070	9,488E+01	7,598E+04	5,105E+00	2,534E+01	3,799E+04	2,552E+00
2071	9,116E+01	7,300E+04	4,905E+00	2,435E+01	3,650E+04	2,452E+00
2072	8,759E+01	7,014E+04	4,712E+00	2,340E+01	3,507E+04	2,356E+00
2073	8,415E+01	6,739E+04	4,528E+00	2,248E+01	3,369E+04	2,264E+00
2074	8,085E+01	6,474E+04	4,350E+00	2,160E+01	3,237E+04	2,175E+00
2075	7,768E+01	6,220E+04	4,180E+00	2,075E+01	3,110E+04	2,090E+00
2076	7,464E+01	5,977E+04	4,016E+00	1,994E+01	2,988E+04	2,008E+00
2077	7,171E+01	5,742E+04	3,858E+00	1,915E+01	2,871E+04	1,929E+00
2078	6,890E+01	5,517E+04	3,707E+00	1,840E+01	2,759E+04	1,853E+00
2079	6,620E+01	5,301E+04	3,562E+00	1,768E+01	2,650E+04	1,781E+00

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΟΓΚΩΝ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

KERATEA SEC2+70
STATIC LOADING

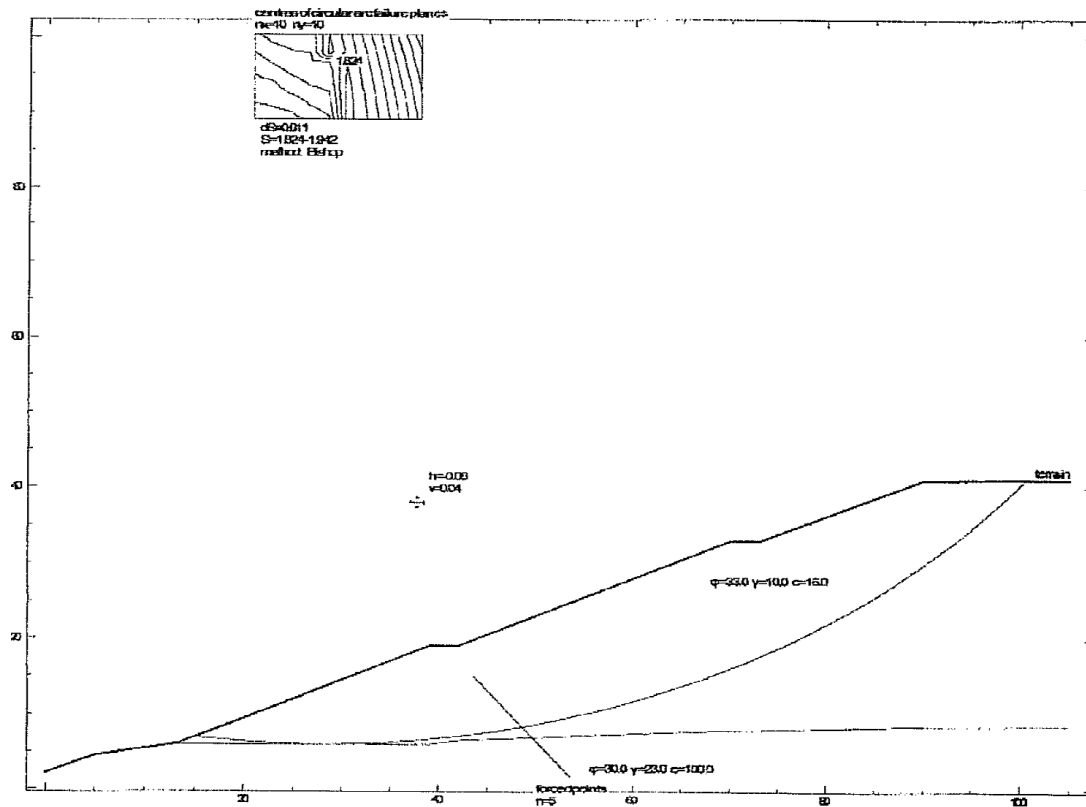
Mstb. 1 : 617.8
group: XADA project: KERATEA variant: 270 course: 16



KERATEA SEC2+70
SEISMIC LOADING

5.12.11, 22:25

Nstib. 1 : 617.8
group: XADA project: KERATEA variant: 270 course: 17



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ: ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΧΑΔΑ ΚΕΡΑΤΕΑΣ - ΘΕΣΗ ΦΟΒΟΛΕΣ

1. ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ ΕΡΓΑ

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΡΘΡΟΥ	ΜΟΝΑΔΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Μετακίνηση (Εκσκαφή - Επανεπίχωση - Διάστρωση) απορριμμάτων	m ³	71.093
2	Συνήθη δάνεια υλικών Κατηγορίας E1 έως E4	m ³	15.000
3	Χωματοургικές διαμορφώσεις (εκσκαφές-επιχώσεις-ομαλοποίηση επιφανειών)	m ³	500

2. ΕΡΓΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΡΘΡΟΥ	ΜΟΝΑΔΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
4	Εκσκαφές τάφρων ή διωρύγων αρδευτικών ή αποστραγγιστικών δικτύων σε εδάφη γαιώδη - ημιβραχώδη Με την παράπλευρη απόθεση των προϊόντων εκσκαφών	m ³	868,82
5	Σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15 (B10) κοιτοστρώσεων, περιβλημάτων αγωγών, εξομαλυντικών στρώσεων κλπ	m ³	95,82
6	Σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20 μικροκατασκευών (φρεατίων, ορθογωνικών τάφρων κλπ)	m ³	371,99
7	Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος λείοι κατηγορίας B500A (S220s)	kgr	37.199,40
8	Ξυλότυποι χυτών μικροκατασκευών	m ²	58,10
9	Λιθορριπές προστασίας κοίτης και πρανών Με λίθους συλλεκτούς, βάρους 5 έως 20 kg	m ³	150
10	Διάστρωση και εγκιβωτισμός σωλήνων με άμμο ορυχείου ή χειμάρρου.	m ³	5,11
11	Αγωγοί αποχετεύσεως ομβριων από τσιμεντοσωλήνες σειράς 100 Ονομαστικής διαμέτρου D1000 mm	m	25,57
12	Επιχώσεις ορυγμάτων με προϊόντα εκσκαφών χωρίς ιδιαίτερες απαιτήσεις συμπύκνωσης	m ³	102,28

3. ΕΡΓΑ ΤΕΛΙΚΗΣ ΚΑΛΥΨΗΣ

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΡΘΡΟΥ	ΜΟΝΑΔΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
13	Προμήθεια και τοποθέτηση γεωμεμβράνης (HDPE)	m ²	48.050
14	Προμήθεια και τοποθέτηση γεωφάσματος διαχωρισμού υλικών βάρους 180 gr/m ²	m ²	48.050
15	Προμήθεια και τοποθέτηση γεωσυνθετικού στραγγιστηρίου	m ²	48.050
16	Προμήθεια και τοποθέτηση γεωπλέγματος 100 KN/m	m ²	48.050
17	Προμήθεια εδαφικού υλικού 0,40 m	m ³	19.220
18	Κατασκευή στρώσης επιφανείας πάχους 0,30 m (Φυτόχωμα)	m ³	14.415
19	Κατασκευή στρώσης εξομάλυνσης πάχους 0,30 m	m ³	14.415

4. ΕΡΓΑ ΠΡΑΣΙΝΟΥ

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΡΘΡΟΥ	ΜΟΝΑΔΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
20	Θάμνοι κατηγορίας Θ3	τεμ	11.475
21	Ανοιγμα λάκκων σε χαλαρά εδάφη με εργαλεία χειρός, Ανοιγμα λάκκων διαστάσεων 0,30 Χ 0,30 Χ 0,30 m	τεμ	11.475
22	Σχηματισμός λεκανών άρδευσης φυτών, διαμέτρου από 0,41 έως 0,60 m	τεμ	
23	Φύτευση φυτών με μπάλα χώματος όγκου 2,00 - 4,00 lt	τεμ	11.475
24	Λίπανση φυτών με τα χέρια	τεμ	11.475

5. ΕΡΓΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΡΘΡΟΥ	ΜΟΝΑΔΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
25	Διάνοιξη υδρογεωτρήσεως Φ500mm σε πετρώματα μαλακά	m	28,00
26	Γαλβανισμένος χαλυβδοσωλήνας Φ 10" d = 6 mm	m	28,00
27	Πιεζομετρικός σωλήνας, Φ 1 1/2" υδρογεωτρήσεως.	m	31,00
28	Χαλικόφιλτρο υδρογεωτρήσεως (3,14*(0,5 ² -0,25 ²)/4)*28μ+(3,14*(0,15 ² -0,05 ²)/4)*7τεμ *5μ	m ³	4,67
29	Διάνοιξη υδρογεωτρήσεως από Φ6" σε πετρώματα σκληρά, για διάμετρο οπής 6"	m	35,00
30	Γαλβανισμένος φιλτροσωλήνας Φ 2" πιεζομετρικής γεωτρήσεως.	m	37,10
31	Αγωγοί αποχετεύσεως ακαθάρτων από τσιμεντοσωλήνες οπλισμένους με εσωτερική μόνωση από εποξειδικό υλικό σειράς 150 Ονομαστικής διαμέτρου D600 mm	τεμ	10,00
32	Χυτοσίδηρο καλύμματα φρεατίων Καλύματα από ελατό χυτοσίδηρο (ductile iron) (10 τεμ. x 60 kgr)	kgr	600,00
33	Μάρτυρες καθίζησης	τεμ	15,00

6. ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΕΡΓΑ - ΔΙΚΤΥΑ

6.1. ΕΡΓΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΡΘΡΟΥ	ΜΟΝΑΔΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
34	Διάνοιξη γεώτρησης Φ500	m	320
35	Σωληνώσεις από σκληρό πολυαιθυλένιο (HDPE) CE 80, δεύτερης γενιάς, MRS8 (Minimum Required Strength = Ελάχιστη Απαιτούμενη Αντοχή = 8 MPa), κατά ΕΛΟΤ EN 12201- 2:2003, Ονομ. διαμέτρου DN 90 mm / PN 10 atm	m	270
36	Διάτρηση πλαστικών αγωγών	m	180
37	Χαλικόφιλτρο υδρογεωτρήσεως [(650+3*13)*3,14*(0,5 ² - 0,09 ²)/4]	m ³	70
38	Κατασκευή αργλικού υποστρώματος στεγανοποίησης Σε επιφάνειες εδάφους με κλίση έως 15%	m ³	5,22
39	Τσιμεντοσωλήνας Φ1000 προστασίας γεώτρησης	τεμ	25
40	Χυτοσιδηρά καλύμματα φρεατίων, κοινά (25τεμ x 300 kg/τεμ)	kg	7.500

7. ΕΡΓΑ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΡΘΡΟΥ	ΜΟΝΑΔΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
ΠΕΡΙΦΡΑΞΗ			
41	Εκσκαφή θεμελίων και τάφρων με χρήση μηχανικών μέσων, χωρίς την καθαρή μεταφορά των προϊόντων εκσκαφής σε εδάφη γαιώδη-ημιβραχώδη	m ³	135,00
42	Προμήθεια, μεταφορά επιτόπου, διάστρωση και συμπίκνωση σκυροδέματος χωρίς χρήση αντλίας για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15	m ³	86,40
43	Πάσσαλοι περιφραγμάτων από μορφοσίδηρο διατομής "L" ή "T"	kgr	8.143,20
44	Συρματόπλεγμα με ρομβοειδή οπή	m ²	1.836,00
45	Ξυλότυποι χυτών μικροκατασκευών	m ²	864,00
ΠΥΛΗ ΕΙΣΟΔΟΥ			
46	Εκσκαφή θεμελίων και τάφρων με χρήση μηχανικών μέσων, χωρίς την καθαρή μεταφορά των προϊόντων εκσκαφής σε εδάφη γαιώδη-ημιβραχώδη	m ³	0,128
47	Προμήθεια, μεταφορά επιτόπου, διάστρωση και συμπίκνωση σκυροδέματος χωρίς χρήση αντλίας για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20	m ³	0,054
48	Ξυλότυποι χυτών μικροκατασκευών	m ²	0,720
49	Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος λείοι κατηγορίας B500A (S220s)	kgr	4,320
50	Συρματόπλεγμα με ρομβοειδή οπή	m ²	3,976
51	Φέροντα στοιχεία από σιδηροδοκούς ή κοιλοδοκούς ύψους ή πλευράς >160 mm (κοιλοδοκός 80x80x2,5)	kgr	14,800

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΕΛΕΓΧΟΣ/ΘΕΩΡΗΣΗ