

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΡΗΤΗΣ
ΝΟΜΟΣ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ
ΔΗΜΟΣ ΑΡΚΑΛΟΧΩΡΙΟΥ**

**ΕΡΓΟ: ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΧΩΡΟΥ
ΑΝΕΞΕΛΕΓΚΤΗΣ ΔΙΑΘΕΣΗΣ
ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΣΤΗ ΘΕΣΗ
«ΣΑΡΑΦΑΛΗ ΜΑΝΤΡΑ» ΤΟΥ
ΔΗΜΟΥ «ΑΡΚΑΛΟΧΩΡΙΟΥ»**

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ-ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2010

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	5
1.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΜΕΛΕΤΗΣ - ΟΡΙΣΜΟΙ	5
1.2. ΦΟΡΕΑΣ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ – ΟΜΑΔΑ ΜΕΛΕΤΗΣ	6
1.3. ΘΕΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	6
1.4. ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	6
2. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΡΓΟΥ	8
2.1. ΘΕΣΗ ΕΡΓΟΥ – ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ ΤΗΣ ΘΕΣΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	8
2.2. ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ – ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ	8
2.3. ΠΟΣΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΑΠΟΘΕΣΕΩΝ	9
2.4. ΕΙΔΟΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	10
2.5. ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΣΥΝΘΕΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	11
2.6. ΤΡΟΠΟΣ ΔΙΑΘΕΣΗΣ	13
2.7. ΓΕΩΛΟΓΙΑ – ΥΔΡΟΛΟΓΙΑ - ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑ – ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	13
2.7.1 Γενικά	13
2.7.2 Υδροπερατότητα γεωλογικών σχηματισμών περιοχής μελέτης-Υδρογεωλογία	13
2.7.3 Θέση Χ.Α.Δ.Α. ως προς τον υδροφόρο ορίζοντα	14
2.7.4 Εκμετάλλευση των υπογείων υδάτων	14
2.7.5 Σεισμικότητα	14
2.8. ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	16
2.8.1 Εισαγωγή	16
2.8.2 Βροχοπτώσεις	18
2.8.3 Θερμοκρασία	20
2.8.4 Άνεμοι	21
2.9. ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΗΚΑ	22
2.10. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	22
2.11. ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ	23
3. ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ – ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΑΝΑΓΛΥΦΟΥ	24
3.1. ΟΡΙΟΘΕΤΗΣΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΝΤΟΣ ΤΗΣ ΟΠΟΙΑΣ ΘΑ ΓΙΝΕΙ Η ΔΙΕΥΘΕΤΗΣΗ ΤΩΝ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΑΠΟΘΕΣΕΩΝ	24
3.2. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΙΚΟΥ ΑΝΑΓΛΥΦΟΥ	24
3.3. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΑΝΑΓΛΥΦΟΥ Χ.Α.Δ.Α.	25
3.3.1 Καθορισμός της περιοχής	25
3.3.2 Εκσκαφές	26
3.3.3 Επιχώσεις ορυγμάτων και σκαμμάτων	27
3.4. ΥΓΙΕΙΝΗ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ	28

4.	ΕΡΓΑ ΤΕΛΙΚΗΣ ΚΑΛΥΨΗΣ	29
4.1.	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΤΕΛΙΚΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΩΡΙΝΗΣ ΚΑΛΥΨΗΣ	29
4.2.	ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΕΛΙΚΗΣ ΚΑΛΥΨΗΣ	31
4.3.	ΕΡΓΑ ΤΕΛΙΚΗΣ ΚΑΛΥΨΗΣ	33
4.3.1	ΣΤΡΩΣΗ ΕΞΟΜΑΛΥΝΣΗΣ	33
4.3.2	ΣΤΡΩΣΗ ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΗΣ	34
4.3.3	ΣΤΡΩΣΗ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ	34
4.3.4	ΓΕΩΥΦΑΣΜΑ	34
4.3.5	ΓΑΙΩΔΕΣ ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΦΥΤΟΧΩΜΑ	35
4.3.6	ΦΥΤΕΥΣΕΙΣ	35
4.4.	ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΤΕΛΙΚΗΣ ΚΑΛΥΨΗΣ	36
4.4.1	Γενικά	36
4.4.2	Ποιοτικός έλεγχος συνθετικής γεωμεμβράνης	36
4.4.3	Ποιοτικός έλεγχος γεωυφάσματος	37
4.4.4	Επιμέρους στρώσεις	38
5.	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ	40
5.1.	ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	40
5.2.	ΠΟΣΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ	43
6.	ΕΡΓΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ	44
6.1.	ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΟΥ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ	44
6.2.	ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ	44
6.3.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΘΗΤΙΚΗΣ ΑΠΑΓΩΓΗΣ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ	45
7.	ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ – ΜΕΤΕΠΕΙΤΑ ΦΡΟΝΤΙΔΑ	46
8.	ΕΡΓΑ ΠΡΑΣΙΝΟΥ	47
8.1.	ΓΕΝΙΚΗ ΠΡΟΤΑΣΗ ΦΥΤΕΥΣΕΩΝ	47
8.2.	ΚΑΝΟΝΕΣ ΦΥΤΕΥΣΗΣ	47
8.3.	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΦΥΤΕΥΣΗΣ	47
8.3.1	Γενικές Προδιαγραφές	47
8.3.2	Τεχνικές προδιαγραφές υλικών και εργασιών	48
8.3.3	Κηπείο χώμα	48
8.3.4	Μεταφορά φυτευτικού υλικού	48
8.3.5	Διάνοιξη λάκων – φύτευση φυτωρίων	48
8.3.6	Τεχνικές προδιαγραφές φυτικού υλικού	49
8.4.	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΥΔΑΤΟΣ	50
8.5.	ΑΡΔΕΥΣΗ	50

9.	ΛΟΙΠΑ ΕΡΓΑ	51
9.1.	ΠΕΡΙΦΡΑΞΗ	51
9.2.	ΠΥΛΗ ΕΙΣΟΔΟΥ	51
9.3.	ΑΝΤΙΠΥΡΙΚΗ ΖΩΝΗ	51
9.4.	ΕΝΗΜΕΡΩΤΙΚΗ ΠΙΝΑΚΙΔΑ	52
10.	ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΕΔΙΩΝ	53

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΜΕΛΕΤΗΣ - ΟΡΙΣΜΟΙ

Η παρούσα μελέτη αφορά την οριστική μελέτη του έργου: «ΕΡΓΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΧΩΡΟΥ ΑΝΕΞΕΛΕΓΚΤΗΣ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ (Χ.Α.Δ.Α.) ΣΤΗ ΘΕΣΗ “ΣΑΡΑΦΑΛΗ ΜΑΝΤΡΑ” ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΑΡΚΑΛΟΧΩΡΙΟΥ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ».

Φορέας Διαχείρισης του ΧΑΔΑ είναι ο Δήμος Αρκαλοχωρίου, ο οποίος υπάγεται στον Νομό Ηρακλείου της Περιφέρειας Κρήτης.

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

- Την άδεια αποκατάστασης Χ.Α.Δ.Α. στη θέση «Σαραφαλή Μάντρα» του Δήμου Αρκαλοχωρίου της Διεύθυνσης ΠΕ.ΧΩ. της Περιφέρειας Κρήτης αρ. πρωτ. 2800/20-5-2010.
- Την Κ.Υ.Α. 114218 (ΦΕΚ 1016/Β/97: “Κατάρτιση πλαισίου Προδιαγραφών και γενικών προγραμμάτων διαχείρισης στερεών αποβλήτων”.
- Την Κ.Υ.Α. 50910/2727/22-12-2003: (ΦΕΚ 1909/Β/22-12-2003) “Μέτρα και όροι για τη Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων. Εθνικός και Περιφερειακός Σχεδιασμός Διαχείρισης”
- Εγκύκλιος 109974/3106/22-10-2004/ ΥΠΕΧΩΔΕ: «Πρότυπες Προδιαγραφές Τεχνικής Μελέτης Περιβαλλοντικής Αποκατάστασης Χώρων Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Αποβλήτων (Χ.Α.Δ.Α.).
- Την Εγκύκλιο Α.Π. οικ. 103731/1278/5-5-04 (Ορθή Επανάληψη 13-5-2004): «Εφαρμογή νομοθεσίας για τη διαχείριση μη επικίνδυνων στερεών αποβλήτων».
- Το λοιπό ισχύον σχετικό θεσμικό πλαίσιο.

Ειδικότερα με την Εγκύκλιο Α.Π. οικ.109974/3106 / ΥΠΕΧΩΔΕ έχουν θεσπιστεί οι ακόλουθες κατηγορίες Χ.Α.Δ.Α.:

ΒΑΘΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ
≤ 35	Κατηγορία 0 ή 0 ^η Κατηγορία
36-69	Κατηγορία 1 ή 1 ^η Κατηγορία
70-89	Κατηγορία 2 ή 2 ^η Κατηγορία
≥ 90	Κατηγορία 3 ή 3 ^η Κατηγορία

1.2. ΦΟΡΕΑΣ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ –ΟΜΑΔΑ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η παρούσα μελέτη εκπονήθηκε από την Τεχνική Υπηρεσία του Δήμου Αρκαλοχωρίου και προϊστάμενη αρχή είναι το δημοτικό συμβούλιο του Δήμου Αρκαλοχωρίου.

1.3. ΘΕΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Ο εν λόγω Χώρος Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Αποβλήτων (Χ.Α.Δ.Α.), βρίσκεται στη θέση «ΣΑΡΑΦΑΛΗ ΜΑΝΤΡΑ», η οποία διοικητικά ανήκει στο Δ.Δ. Αρκαλοχωρίου του Δήμου Αρκαλοχωρίου του Νομού Ηρακλείου, Περιφέρειας Κρήτης.

Ο ΧΑΔΑ καλύπτει έκταση 24 περίπου στρεμμάτων ιδιοκτησίας του Δήμου Αρκαλοχωρίου και του Δημοσίου. Ο χώρος ο οποίος “φιλοξενεί” το Χ.Α.Δ.Α. στη θέση «ΣΑΡΑΦΑΛΗ ΜΑΝΤΡΑ» εφάπτεται στη βόρεια πλευρά του σε χωμάτινο αγροτικό δρόμο πλάτους 5 m, ο οποίος αποτελεί και το δρόμο πρόσβασης ενώ απέχει 1.800 m από το παλιό επαρχιακό δρόμο Ηρακλείου- Βιάννου, περίπου 300 m από το νέο επαρχιακό δρόμο Ηρακλείου- Βιάννου και 750m από τον επαρχιακό δρόμο που συνδέει το Αρκαλοχώρι με τον οικισμό Σκινία.

Η θέση του ΧΑΔΑ δεν εμπίπτει εντός κηρυγμένου αρχαιολογικού χώρου ή εντός προστατευμένης περιοχής (NATURA 2000, Ramsar κλπ.)

1.4. ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Η λειτουργία του χώρου ξεκίνησε το 1992 εξυπηρετώντας αρχικά την κοινότητα Αρκαλοχωρίου, ενώ από το 1997 και μετά εξυπηρετούσε όλη την έκταση του Δήμου ενώ περατώθηκε το 2010.

Σύμφωνα με την απογραφή του ΥΠΕΧΩΔΕ οι Χ.Α.Δ.Α. έχουν ταξινομηθεί στους ακόλουθους πίνακες:

- **Πίνακας Π1:** Αναφέρεται στους Ανενεργούς Χ.Α.Δ.Α. κατά Περιφέρεια, Νομό, ΟΤΑ, Δημοτικό Διαμέρισμα και Τοπωνύμιο
- **Πίνακας Π2:** Αναφέρεται στους Ενεργούς Χ.Α.Δ.Α. των ΟΤΑ οι οποίοι έχουν κάλυψη από υφιστάμενα έργα ΧΥΤΑ ή (ΣΜΑ & ΧΥΤΑ)
- **Πίνακας Π3:** Αναφέρεται στους Ενεργούς Χ.Α.Δ.Α. των ΟΤΑ στους οποίους μπορεί να εφαρμοστεί το πρόγραμμα 1Χ.Α.Δ.Α. ανά ΟΤΑ
- **Πίνακας Π4:** Αναφέρεται στην αξιολόγηση της επικινδυνότητας όλων των Χ.Α.Δ.Α. κατά Περιφέρεια, Νομό, ΟΤΑ, Δημοτικό Διαμέρισμα και Τοπωνύμιο

Με βάση τα ανωτέρω ο χώρος έχει καταχωρηθεί στον πίνακα Π4 της σχετικής βάσης δεδομένων του ΥΠΕΧΩΔΕ και κατατάσσεται στην κατηγορία Γ' επικινδυνότητας.

Στο χώρο έχει εκδοθεί απόφαση δημοτικού συμβουλίου με αριθμό 46/2010 και απόφαση Νομάρχη με αριθμό 1313/2010, στην οποία αναφέρεται η παύση λειτουργίας του χώρου.

Για τον υπό μελέτη χώρο έχει ληφθεί άδεια αποκατάστασης με αριθμό πρωτοκόλλου 2800 20-05-10 κατόπιν σύνταξης και υποβολής στη ΔΙΠΕΧΩ της Περιφέρειας Κρήτης Τεχνικής Μελέτης Περιβαλλοντικής Αποκατάστασης (ΤΜΠΑ).

Σύμφωνα με την άδεια αποκατάστασης ο χώρος συγκεντρώνει 51 βαθμούς επικινδυνότητας που κατατάσσουν το έργο στην 1η κατηγορία έργων αποκατάστασης ήτοι χώρος γ' προτεραιότητας λήψης μέτρων με βάση την Εγκύκλιο ΑΠ. οικ. 109974/3106/22-10-2004/ΥΠΕΧΩΔΕ).

2. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΡΓΟΥ

2.1. ΘΕΣΗ ΕΡΓΟΥ – ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ ΤΗΣ ΘΕΣΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Ο χώρος ο οποίος “φιλοξενεί” το Χ.Α.Δ.Α. στη θέση «ΣΑΡΑΦΑΛΗ ΜΑΝΤΡΑ» εφάπτεται στη βόρεια πλευρά του σε χωμάτινο αγροτικό δρόμο πλάτους 5 m, ο οποίος αποτελεί και το δρόμο πρόσβασης ενώ απέχει 1.800 m από το παλιό επαρχιακό δρόμο Ηρακλείου- Βιάννου, περίπου 300 m από το νέο επαρχιακό δρόμο Ηρακλείου- Βιάννου και 750m από τον επαρχιακό δρόμο που συνδέει το Αρκαλοχώρι με τον οικισμό Σκινιά.

Η θέση του ΧΑΔΑ δεν εμπίπτει εντός κηρυγμένου αρχαιολογικού χώρου ή εντός προστατευμένης περιοχής (NATURA 2000, Ramsar κλπ.)

Το κέντρο του χώρου έχει συντεταγμένες κατά ΕΓΣΑ '87 είναι:

Χ: 615997,88

Ψ: 3888040,96

Το ανάγλυφο στην επιφάνεια του ΧΑΔΑ είναι ομαλό. Όμως στην περίμετρο του ΧΑΔΑ πλην της βόρειας ζώνης, όπου υπάρχει ο δρόμος πρόσβασης και τρεις πύλες εισόδου, έχουν δημιουργηθεί απότομα πρηνή σημαντικού ύψους, που κατά τη φάση αποκατάστασης θα διευθετηθούν κατάλληλα, ανάλογα με την τελική χρήση του ΧΑΔΑ. Το μέσο υψόμετρο της έκτασης του ΧΑΔΑ είναι 375 m.

Οι συντεταγμένες των κορυφών του ΧΑΔΑ φαίνονται αναλυτικά στο συνημμένο τοπογραφικό.

2.2. ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ – ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ

Η λειτουργία του χώρου ξεκίνησε το 1992 εξυπηρετώντας αρχικά την κοινότητα Αρκαλοχωρίου, ενώ από το 1997 και μετά εξυπηρετούσε όλη την έκταση του Δήμου. Η λειτουργία του εν λόγω ΧΑΔΑ περατώθηκε το 2010.

Η κοινότητα Αρκαλοχωρίου περιελάμβανε τους οικισμούς Αρκαλοχώρι, Αγία Σεμνή, Αρχοντικό, Ζίντα, Μιλλιαρήσι, Μουσούτα και Χουμέρι. Συνεπώς υπάρχει πλήρης ταύτιση με το σημερινό Δ.Δ. Αρκαλοχωρίου. Σύμφωνα με την ΕΣΥΕ 1991 η κοινότητα Αρκαλοχωρίου είχε 3.672 μόνιμους κατοίκους.

Από το 1997 με την εφαρμογή του σχεδίου «Ιωάννης Καποδίστριας» και μέχρι σήμερα ο ΧΑΔΑ εξυπηρετεί το Δήμο Αρκαλοχωρίου με τα 14 δημοτικά του διαμερίσματα. Από το 1997 και μέχρι τα τέλη του 2005 παρέμεναν επιπλέον ανοιχτοί οι ΧΑΔΑ του Δήμου Αρκαλοχωρίου στη θέση Κάτω Λενικά του Δ.Δ. Σκινιά και στη θέση Σταυρός του Δ.Δ. Παρτίρων.

Στο διάστημα αυτό στους παραπάνω ΧΑΔΑ εναποτίθεντο μικρές ποσότητες αποβλήτων από ιδιώτες και αδρανή και ογκώδη απορρίμματα καθώς οι χώροι αυτοί ήταν ανοικτοί και προσβάσιμοι.

Στη συνέχεια δίνονται στοιχεία για τον εξυπηρετούμενο από το έργο πληθυσμό και τη διαχρονική του εξέλιξη.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1:Εξέλιξη Μόνιμου και Παραγματικού Πληθυσμού Δήμου Αρκαλοχωρίου 1991 – 2001 (Πηγή: ΕΣΥΕ)

ΕΤΟΣ ΑΠΟΓΡΑΦΗΣ	Μόνιμος Πληθυσμός		Πραγματικός πληθυσμός	
	2001	1991	2001	1991
ΔΗΜΟΣ ΑΡΚΑΛΟΧΩΡΙΟΥ	9.766	10.485	10.897	11.173
1. Δ.Δ. Αρκαλοχωρίου	3.866	3.629	3.927	3.672
2. Δ.Δ. Γαρίπας	536	585	650	643
3. Δ.Δ. Δεματίου	353	390	417	417
4. Δ.Δ. Ινίου	566	722	661	738
5. Δ.Δ. Καραβάδου	229	245	301	320
6. Δ.Δ. Κασάνου	464	530	538	541
7. Δ.Δ. Καστελλιανών	641	695	732	790
8. Δ.Δ. Λευκοχωρίου	370	447	405	466
9. Δ.Δ. Νιπιδιτού	561	576	615	651
10. Δ.Δ. Παναγιάς	522	566	606	612
11. Δ.Δ. Πανοράματος	459	561	496	580
12. Δ.Δ. Παρτίρων	425	550	555	590
13. Δ.Δ. Πατσιδέρου	213	234	278	271
14. Δ.Δ. Σκινιά	561	755	716	882

2.3. ΠΟΣΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΑΠΟΘΕΣΕΩΝ

Ο Χ.Α.Δ.Α. άρχισε να λειτουργεί το 1992 και περατώθηκε το 2010. Ο προς αποκατάσταση Χ.Α.Δ.Α. περιέχει απορρίμματα ηλικίας μέχρι και 18 ετών (τα παλαιότερα), ενώ τα πλέον πρόσφατα απορρίμματα είναι ηλικίας μικρότερης του ενός έτους. Μετά το 1997, σχεδόν το σύνολο των απορριμμάτων του Δήμου Αρκαλοχωρίου (14 Δ.Δ., μετά την εφαρμογή του σχεδίου Ιωάννης Καποδίστριας), οδηγούνταν στη χωματερή στη θέση «Σαραφαλή Μάντρα».

Ο όγκος των αποθέσεων στη συνολική διάρκεια λειτουργίας του χώρου υπολογίζεται σε **95.000 m³**. Η εκτίμηση του όγκου αυτού στηρίχθηκε σε μετρήσεις και τομές που έγιναν λαμβάνοντας υπόψη την παρούσα τοπογραφική αποτύπωση της ρυττασμένης επιφάνειας καθώς επίσης και το χάρτη πριν την έναρξη απόθεσης απορριμμάτων στην περιοχή.

Σημειώνετε ότι η απόρριψη ήταν ανεξέλεγκτη και ουδέποτε κρατήθηκε σχετικό μητρώο όγκων εισερχομένων φορτίων. Ο χώρος του ΧΑΔΑ καλύπτει έκταση 24 περίπου στρεμμάτων. Η απόθεση γινόταν σε περιφραγμένο φυλασσόμενο χώρο κι έτσι η ρύπανση περιορίζεται εντός των ορίων του ΧΑΔΑ. Το ύψος των αποθέσεων κυμαίνεται από 2 m έως 15 m με ένα μέσο ύψος της τάξης των 7 m.

Η άνω επιφάνεια του ΧΑΔΑ είναι σχετικά ομαλή. Τα απορρίμματα διαστρώνονται συστηματικά και καλύπτονται με εδαφικό υλικό. Στη φάση της αποκατάστασης τα απορρίμματα θα διευθετηθούν εντός της έκτασης δημιουργώντας ένα ομαλό ανάγλυφο με τις απαιτούμενες κλίσεις ώστε να εξασφαλίζεται η ευχερής απορροή των ομβρίων.

Στα πρώτα χρόνια λειτουργίας του χώρου σημειώνονταν μικροαναφλέξεις των απορριμμάτων, όμως μετά τη συγκρότηση του νέου Δήμου με τη συστηματική χωματοκάλυψη των απορριμμάτων αυτό το φαινόμενο έχει σχεδόν εξαλειφθεί.

2.4. ΕΙΔΟΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Σύμφωνα με στοιχεία που συλλέχθηκαν, η προέλευση των αποβλήτων είναι κατά κανόνα αστική. Στην περιοχή λειτουργούν τα δημοτικά σφαγεία, τα απόβλητα των οποίων θάβονται σε παρακείμενη δημοτική έκταση, εκτός των ορίων του ΧΑΔΑ. Το είδος των εναποτεθέντων αποβλήτων είναι κυρίως οικιακά μη επικίνδυνα απορρίμματα, ελάχιστα γεωργικά υπολείμματα και άλλα αδρανή απόβλητα. Δεν έχει καταγραφεί η διάθεση στο ΧΑΔΑ μεταχειρισμένων ελαστικών οχημάτων ή βοηθολυμάτων ούτε άλλων ειδικών ή επικίνδυνων/τοξικών αποβλήτων.

Η ακριβής σύνθεση των αποβλήτων που έχουν διατεθεί στο χώρο είναι δύσκολο να εκτιμηθεί, δεδομένου ότι δεν κρατήθηκαν ποτέ αρχεία διάθεσης αποβλήτων. Μια προσέγγιση της σύνθεσης είναι 90% κ.ο. οικιακού τύπου και κατά 10% κ.ο. γεωργικά και αδρανή απόβλητα.

Με προσεκτική προσέγγιση των χαρακτηριστικών και των δραστηριοτήτων που αναπτύσσονται στη συγκεκριμένη περιοχή, οι κυριότερες κατηγορίες παραγόμενων στερεών αποβλήτων και οι κυριότερες πηγές προέλευσής τους είναι οι ακόλουθες:

- **Οικιακά και παρεμφερή στερεά απόβλητα ή ημιαστικά απορρίμματα:** Τα οικιακά και παρεμφερή στερεά απόβλητα ή αστικά απορρίμματα είναι αυτά που παράγονται κυρίως από οικισμούς, αλλά και τα από απόβλητα άλλων δραστηριοτήτων που προσομοιάζουν με αυτά. Οι

κυριότερες πηγές παραγωγής τους είναι οι κατοικίες.

- **Υπολείμματα γεωργικών δραστηριοτήτων:** Κύριες πηγές αυτής της κατηγορίας είναι οι μεμονωμένοι αγρότες. Προσομοιάζοντα υλικά είναι τα προϊόντα κλαδέματος.

- **Άλλες ειδικές κατηγορίες στερεών αποβλήτων:** Πρόκειται για αστικά απόβλητα όπως τα αδρανή υλικά (μπάζα, κλπ.), μεταχειρισμένα ελαστικά, ογκώδη αντικείμενα.

Αδρανή υλικά: Ως αδρανή υλικά μπορούν να χαρακτηριστούν τα προϊόντα εκσκαφών (εδαφικά υλικά), καθώς και τα υλικά κατεδάφισης και λοιπών οικοδομικών εργασιών (μπάζα). Τα προϊόντα εκσκαφών είναι εδαφικά υλικά, όπως πέτρες, χώμα κλπ., που δεν εγκυμονούν περιβαλλοντικούς κινδύνους. Υπόκεινται σε ελεγχόμενη διαχείριση, με ευθύνη του ανάδοχου εργολήπτη και των αρμόδιων τεχνικών υπηρεσιών, σε κατάλληλες τοποθεσίες. Τα υλικά κατεδάφισης διατίθενται με ευθύνη είτε του εργολάβου, είτε του οδηγού του οχήματος μεταφοράς. Συνήθως η διάθεση τους γίνεται ανεξέλεγκτα σε διάφορες περιοχές. Κάποιο μέρος αυτών μόνο οδηγείται στις υφιστάμενες χωματερές και χρησιμοποιείται ως υλικό επικάλυψης των απορριμμάτων.

Ογκώδη αντικείμενα: Όσον αφορά τα ογκώδη αντικείμενα (οικιακές συσκευές, έπιπλα, κλπ.), διατίθενται είτε με ευθύνη του Δήμου (ΟΤΑ), είτε με ευθύνη των παραγωγών ή χρηστών τους. Συνήθως τα βρίσκουμε πεταμένα ανεξέλεγκτα σε διάφορες τοποθεσίες, ενώ λίγα από αυτά καταλήγουν στις υφιστάμενες χωματερές. Η ορθολογική διαχείριση των αντικειμένων αυτών επιβάλλει τη λειτουργία προγράμματος συλλογής και μεταφοράς τους σε εγκατάσταση τεμαχισμού τους και εφαρμογή ανάκτησης υλικών τους που μπορούν να αξιοποιηθούν.

2.5. ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΣΥΝΘΕΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Η ποιοτική σύσταση των απορριμμάτων είναι παράμετρος δυναμική, τόσο τοπικά όσο και χρονικά. Έτσι, τοπικά, η σύσταση των απορριμμάτων μπορεί να διαφοροποιείται έντονα από πόλη σε πόλη αλλά ακόμη και μέσα στην ίδια πόλη από περιοχή σε περιοχή. Χρονικά, η σύσταση των απορριμμάτων μπορεί επίσης να μεταβάλλεται διαχρονικά, από έτος σε έτος, από εποχή σε εποχή αλλά ακόμη και από ημέρα σε ημέρα της εβδομάδος. Και τούτο διότι υπεισέρχονται πολλοί παράγοντες που ξεκινούν από τις καταναλωτικές και διαιτολογικές συνήθειες των κατοίκων της περιοχής, τις προτιμώμενες συσκευασίες και το σύνολο των δραστηριοτήτων τους. Έτσι, π.χ. τα Ελληνικά απορρίμματα εμφανίζουν αύξηση του ποσοστού του ζυμώσιμου κλάσματός τους κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, λόγω της αυξημένης κατανάλωσης φρούτων και νωπών λαχανικών.

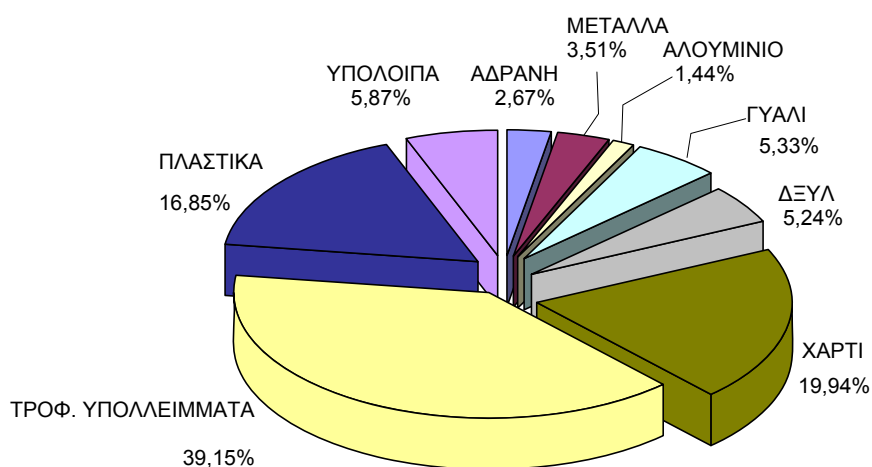
Μέχρι στιγμής στον Ελληνικό χώρο έχουν διενεργηθεί αναλύσεις για την εύρεση της ποιοτικής σύνθεσης των απορριμμάτων στις ακόλουθες περιοχές: Ευρύτερη περιοχή Αττικής, ευρύτερη

περιοχή Θεσσαλονίκης, Δήμος Ρόδου, Δήμος Κω και Κοινότητες Νήσου Κω, Δήμος Χανίων και Β. Άξονας Ν. Χανίων, Δήμος Καλαμάτας, Δήμος Νάξου, Δήμος Τρικάλων και Δήμος Ηρακλείου Κρήτης. Από τις ως άνω αναλύσεις προκύπτει ότι τα Ελληνικά απορρίμματα εμφανίζουν υψηλό ποσοστό οργανικού κλάσματος σε σύγκριση με τα απορρίμματα των υπολοίπων, κυρίως ανεπτυγμένων χωρών. Επίσης η περιεκτικότητα σε πλαστικό είναι σχετικά υψηλή ενώ η περιεκτικότητα σε χαρτί είναι χαμηλή σε σχέση με τις βιομηχανικά ανεπτυγμένες χώρες. Από τη χρονολογική όμως σειρά κατά την οποία έχουν διενεργηθεί οι αναλύσεις αυτές, προκύπτει ότι τα Ελληνικά απορρίμματα εμφανίζουν τάση προσέγγισης της σύνθεσης των Ευρωπαϊκών χωρών, με αυξητικές τάσεις για το χαρτί και το πλαστικό και φθίνουσες για το οργανικό κλάσμα.

Η εν λόγω περιοχή μπορεί να χαρακτηριστεί όσον αφορά την ποιότητα των παραγόμενων απορριμμάτων, λαμβάνοντας υπόψη τη μελέτη που έγινε για λογαριασμό του Ενιαίου Συνδέσμου Διαχείρισης Απορριμμάτων Κρήτης (ΕΣΔΑΚ) το 2004, από το Εργαστήριο Διαχείρισης Τοξικών και Επικινδύνων Αποβλήτων του τμήματος Μηχανικών Περιβάλλοντος του Πολυτεχνείου Κρήτης.

Στα πλαίσια της μελέτης πραγματοποιήθηκε μια σειρά δειγματοληψιών σε διάφορους ΧΥΤΑ της Περιφέρειας Κρήτης, καθώς και στο σταθμό μεταφόρτωσης απορριμμάτων του Ηρακλείου. Η συνολική διάρκεια των δειγματοληψιών ήταν 12 μήνες. Προκειμένου τα αποτελέσματα να είναι τα όσο γίνεται αντιπροσωπευτικά, η δειγματοληψία πραγματοποιήθηκε σε 4 φάσεις, από το Σεπτέμβριο του 2003 έως τον Ιούλιο του 2004, ώστε να καλύπτονται όλες οι εποχές του έτους.

Η μέση ποιοτική σύσταση των απορριμμάτων (% κ.β.) αποτυπώνεται στο παρακάτω διάγραμμα.



Σχήμα 1: Διάγραμμα μέσης ποιοτικής σύστασης (% κ.β.)

2.6. ΤΡΟΠΟΣ ΔΙΑΘΕΣΗΣ

Διακρίνουμε δύο είδη χώρων εναπόθεσης απορριμμάτων, τους ανεξέλεγκτους και τους ελεγχόμενους. Στην πρώτη κατηγορία ανήκουν οι χώροι όπου τα απορρίμματα διατίθενται χωρίς άδεια από τις αρμόδιες αρχές σε κατάλληλους ή μη κατάλληλους χώρους, ή που έχουν μεν άδεια, αλλά δεν λαμβάνονται τα απαραίτητα μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος.

Ελεγχόμενοι χώροι είναι εκείνοι όπου εφαρμόζεται η Υγειονομική Ταφή των απορριμμάτων, σύμφωνα με την οποία τα απορρίμματα διαστρώνονται, συμπιέζονται και καλύπτονται συστηματικά με κατάλληλο υλικό και τηρούνται όλα τα απαραίτητα μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση ο Χ.Α.Δ.Α. στη θέση «Σαραφαλή Μάντρα» του Δήμου Αρκαλοχωρίου, κατατάσσεται στην κατηγορία των *ανεξέλεγκτων χώρων*. Η μεταφορά των αποβλήτων στο Χ.Α.Δ.Α. γίνονταν με απορριματοφόρα της πρώην κοινότητας και στη συνέχεια του Δήμου Αρκαλοχωρίου. Κατά τη διάρκεια χρήσης του χώρου, και συγκεκριμένα από την κοινότητα Αρκαλοχωρίου, η αποκομιδή γινόταν τρεις φορές την εβδομάδα, ενώ από το Δήμο Αρκαλοχωρίου από όλα τα Δημοτικά Διαμερίσματα καθημερινά πλην της Κυριακής.

Στα πρώτα χρόνια λειτουργίας του χώρου σημειώνονταν μικροαναφλέξεις των απορριμμάτων, όμως μετά τη συγκρότηση του νέου Δήμου, γινόταν συστηματική χωματοκάλυψη των απορριμμάτων, οπότε το προαναφερθέν φαινόμενο είχε εξαλειφθεί.

2.7. ΓΕΩΛΟΓΙΑ – ΥΔΡΟΛΟΓΙΑ - ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑ – ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

2.7.1 Γενικά

Η περιοχή του Χώρου Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Απορριμμάτων σύμφωνα με τον γεωλογικό χάρτη ΙΓΜΕ (Φύλλο Μοχός, κλίμακας 1:50.000) δομείται από τον Μειοκαινικό σχηματισμό της Αγ. Βαρβάρας. Ο παραπάνω σχηματισμός διακρίνεται σε βιοκλαστικούς, εν μέρει λατυποπαγείς ή κροκαλοπαγείς ασβεστολίθους και υφαλώδεις ασβεστολίθους. Το πάχος του σχηματισμού εκτιμάται 50 m ενώ το πάχος του αποσαθρωμένου εδαφικού μανδύα εκτιμάται ότι δεν ξεπερνά το 1 m. Οι ασβεστόλιθοι που αποτελούν τον παραπάνω σχηματισμό δεν παρουσιάζουν φαινόμενα κατολισθήσεων ή καθιζήσεων. Ο σχηματισμός της Αγ. Βαρβάρας υπέρκειται του σχηματισμού Αμπελούζου, ο οποίος διακρίνεται σε θαλάσσια, υφάλμυρα και ποτάμια κροκαλοπαγή.

2.7.2 Υδροπερατότητα γεωλογικών σχηματισμών περιοχής μελέτης-Υδρογεωλογία

Βάσει της λιθολογίας των σχηματισμών που δομούν την θέση του ΧΑΔΑ, η υδροπερατότητα κυμαίνεται μεταξύ 10^{-5} έως 10^{-7} m/sec. Η υδροπερατότητα του σχηματισμού χαρακτηρίζεται χαμηλή

έως μέση. Στην περιοχή του εξεταζόμενου έργου υπάρχει πλήθος υδρορροών με κυριότερες αυτές του Αναποδάρη, με μέση ανώτατη χειμερινή παροχή 10.000-12.000 m³/h και των Αμιρών, Βιάννου με συνολικό ετήσιο όγκο 1-1,5 εκ. m³

Η θέση του έργου δεν γεινιάζει με ρέματα ή ποτάμια. Το πλησιέστερο ρέμα απέχει από την θέση του ΧΑΔΑ περίπου 680 m και καταλήγει στον ποταμό Αναποδάρη ο οποίος απορρέει τα ύδατα της ομώνυμης υδρολογικής λεκάνης (Αν. Μεσσαράς), που είναι η κύρια υδρολογική λεκάνη στην περιοχή του έργου.

Μικρές αλλά σημαντικές από υδρογεωλογικής και διαχειριστικής άποψης είναι επίσης στο νότιο τμήμα αλλά σε μεγάλη απόσταση από το έργο οι λεκάνες της Επαρχίας Βιάννου (Ανω Βιάννου, Άρβης και Καλαμίου).

2.7.3 Θέση Χ.Α.Δ.Α. ως προς τον υδροφόρο ορίζοντα

Το υψόμετρο στην περιοχή του ΧΑΔΑ είναι περίπου 380 m. Λόγω του υψομέτρου της θέσεως του ΧΑΔΑ, της απόστασης (~680m) και του υψομέτρου που βρίσκεται το πλησιέστερο ρέμα (~330m), της λιθολογίας του σχηματισμού της Αγ. Βαρβάρας και της μη ύπαρξης πηγών στην ευρύτερη περιοχή, εκτιμάται ότι η απόσταση από τον υδροφόρο ορίζοντα είναι μεγαλύτερη από 40m.

2.7.4 Εκμετάλλευση των υπογείων υδάτων

Σε ακτίνα μικρότερη των 5km από το ΧΑΔΑ δεν υπάρχει γεώτρηση, πηγή ή ποτάμι πλην της γεώτρησης στη θέση Κοντομούτα του Δ.Δ. Αρκαλοχωρίου, που βρίσκεται ανάντη και σε απόσταση 2 km περίπου ΒΑ του ΧΑΔΑ κι απ' αυτήν τροφοδοτείται με νερό το δίκτυο πυρόσβεσης του ΧΑΔΑ.

2.7.5 Σεισμικότητα

Όπως είναι γνωστό, η Κρήτη βρίσκεται πάνω στην καμπή του «Ελληνικού Τόξου», που εκτείνεται από τη Δυτική Ηπειρωτική Ελλάδα, τη δυτική Πελοπόννησο, τα Κύθηρα, την Κρήτη, την Κάσο, την Κάρπαθο μέχρι την Ρόδο.

Στην εξωτερική πλευρά του τόξου, δηλαδή στο Ιόνιο, στο Λυβικό πέλαγος, και νότια από τη Ρόδο, εκτείνεται η «Ελληνική Τάφρος», η οποία σχηματίζεται περίπου στο μέτωπο της σύγκρουσης της Αφρικανικής λιθοσφαιρικής πλάκας με την αντίστοιχη Ευρωασιατική. Η βύθιση της Αφρικανικής πλάκας κάτω από την Ευρωασιατική, στο χώρο της Κρήτης, συντελείται με διεύθυνση προς Β.Α., κλίση 35° και μέση ταχύτητα σύγκλισης 3,5 cm/έτος.

Οι κινήσεις αυτές των λιθοσφαιρικών πλακών, αποτελούν τη βασική αιτία του έντονου τεκτονικού τεμαχισμού με τα τεράστια ρήγματα και της σεισμικότητας που παρατηρούνται στο νησί και στη

γύρω θαλάσσια περιοχή. Παράλληλα με τις κινήσεις αυτές, ολόκληρο το υπόβαθρο της Κρήτης και της ευρύτερης περιοχής ωθείται από το εσωτερικό του Τόξου (περιοχή Αιγαίου) προς τα έξω, από ΒΑ προς ΝΔ. Η Κρήτη κατά τη διάρκεια των παραπάνω σύγχρονων τεκτονικών κινήσεων, δεν συμπεριφέρεται ως μια ενιαία συμπαγής και άκαμπτη πλάκα, αλλά ως ένα σύστημα τεκτονικών τμημάτων που χωρίζονται από μεγάλα ρήγματα. Κάθε τμήμα αποκτά διαφορετικά μεγέθη κίνησης. Ένα σημαντικό μέρος της σεισμικής δραστηριότητας που παρατηρείται στην Κρήτη, οφείλεται σε αυτές τις επιφανειακές τεκτονικές κινήσεις.

Σύμφωνα με το Νέο Ελληνικό Αντισεισμικό Κανονισμό (ΝΕΑΚ), (Απόφαση ΥΠΕΧΩΔΕ αρ. Δ17α/04/46/ΦΝ275/20-6-95 - ΦΕΚ 534/Β/20-6-1995), το σύνολο της νήσου κατατάσσεται στην κατηγορία II Ζωνών Σεισμικής Επικινδυνότητας (μέση σεισμικής επικινδυνότητας). Η αναμενόμενη σεισμική επιτάχυνση για την κατηγορία II δίνεται από τη σχέση:

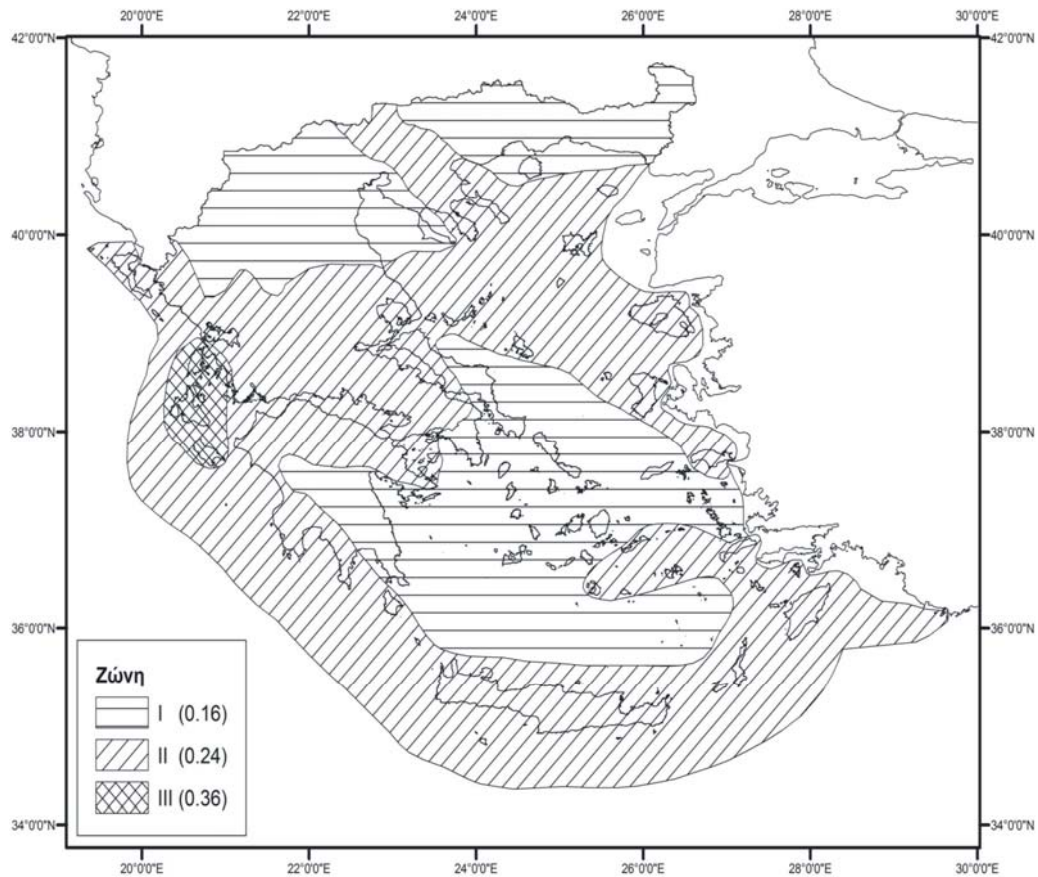
$$A = a * g$$

όπου:

a = ο συντελεστής σεισμικής επιβάρυνσης

g = η επιτάχυνση της βαρύτητας

Ο συντελεστής σεισμικής επιτάχυνσης έχει ορισθεί για τη ζώνη II ίσος με 0,24 κατά την κατανομή του Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού ΕΑΚ – 2000 – (Τροποποίηση Φ.Ε.Κ. Β΄ 1154/12-8-2003, Απόφαση Αριθ. Δ17α/115/9/ΦΝ275). Οι Ζώνες Σεισμικής Επικινδυνότητας της Ελλάδας είναι 3 (I,II,III), και την μέγιστη επικινδυνότητα την έχει η ζώνη III, όπως παρουσιάζεται και στον χάρτη που ακολουθεί.



Σχήμα 2: Αναθεωρημένος Χάρτης Ζωνών Σεισμικής Επικινδυνότητας της Ελλάδας (ΕΑΚ-2000 – Τροποποίηση Φ.Ε.Κ. Β΄ 1154/12-8-2003, Απόφαση Αριθ. Δ17α/115/9/ΦΝ275)

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). Τα μετεωρολογικά δεδομένα της εν λόγω περιοχής αποτυπώνονται στους Πίνακες 2 και 3.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2:Κλιματολογικά στοιχεία χρονικής περιόδου 1976-1992

ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ- ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ												
Περιοχή	Αυλής											
Υδρολογική Λεκάνη	Αναποδάρη											
Βροχομετρικός Σταθμός Αναφοράς	Κασσάνων											
Μετεωρολογικός Σταθμός Αναφοράς	Καστελλίου											
	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ
Μέση μηνιαία θερμοκρασία (°C)	18,3	14,4	11,2	9,7	9,9	11,5	14,5	18,6	22,8	25,7	25,3	22,4
Μέση μηνιαία σχετική υγρασία (%)	65,8	67,7	67,4	67,4	66,3	66,6	61,9	61	56,6	57,1	58,5	61,3
Μηνιαία τιμή Ηλιοφάνειας (hrs)	200,1	140,3	121,4	121	119,9	176,9	229,2	292,8	351	367,2	342,6	279,3
Μέση Νέφωση	3,7	4,4	5	5,3	5,1	4,6	3,9	3,1	1,4	0,7	0,7	1,6
Μέση μηνιαία συχνότητα διεύθυνσης ανέμων (%) (Σταθμός Καστελλίου) (στοιχεία περιόδου 1976-1992)												
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALM			
ΙΑΝ	20,2	13,0	2,2	2,3	22,7	12,3	2,4	2,7	22,2			
ΦΕΒ	22,1	13,6	2,8	2,7	20,3	11,5	2,9	2,7	20,8			
ΜΑΡ	24,4	14,3	2,9	1,5	15,3	12,6	3,1	3,1	22,9			
ΑΠΡ	22,4	13,2	5,1	3,3	15,9	10,9	3,7	3,6	22			
ΜΑΙ	30,9	17,7	4,6	1,2	10,2	8,6	3,4	2,6	20,7			
ΙΟΥΝ	36	21	4,9	0,6	5,7	5,1	1	3,6	22,3			
ΙΟΥΛ	53,8	20,8	2,6	0,2	0,7	0,4	0,1	7,5	14,1			
ΑΥΓ	53,5	19,1	1,2	0,3	1,5	0,6	0,2	10,1	13,5			
ΣΕΠ	46	19,4	1,5	0,7	4,8	1,2	0,1	6,2	20,1			
ΟΚΤ	36,6	12,5	1,8	3,4	12,2	3,3	0,6	4,7	25,1			
ΝΟΕ	23,5	9,7	1,6	4,9	22,8	7,6	0,8	2,6	26,6			
ΔΕΚ	20,1	8,6	1,9	3,6	22,9	11,2	1,9	4,8	25,1			

Συνέχεια πίνακα 2 (Κλιματολογικά στοιχεία χρονικής περιόδου 1976-1992)

Μέση μηνιαία συχνότητα έντασης ανέμων (%) (Σταθμός Καστελλίου) (στοιχεία περιόδου 1976-1992) (σε Beaufort)												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	≥11
ΙΑΝ	22,2	1,3	18,8	23,0	20,5	8,5	3,8	1,5	0,2	0,0	0,1	0,0
ΦΕΒ	20,8	1,4	18,6	22,5	20,0	9,1	5,7	1,5	0,5	0,0	0,0	0,0
ΜΑΡ	22,9	1,1	18,0	26,1	20,5	7,5	2,9	0,7	0,4	0,0	0,0	0,0
ΑΠΡ	22,0	1,4	20,9	26,2	19,1	6,9	2,7	0,5	0,3	0,1	0,0	0,0
ΜΑΙ	20,8	1,7	24,1	28,9	18,3	5,1	0,9	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0
ΙΟΥΝ	22,3	1,3	23,1	27,9	20,0	4,0	1,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
ΙΟΥΛ	14,1	1,1	17,8	29,2	26,1	9,1	2,5	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
ΑΥΓ	13,5	0,9	16,5	33,5	26,9	7,5	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ΣΕΠ	20,1	0,8	20,0	30,3	20,6	7,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ΟΚΤ	25,1	0,7	19,0	27,6	18,0	6,9	2,1	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
ΝΟΕ	26,6	0,6	17,6	23,9	19,2	7,7	3,3	0,6	0,4	0,0	0,0	0,0
ΔΕΚ	25,1	0,9	15,5	24,5	20,4	8,4	4,1	1,4	0,2	0,0	0,0	0,0

Τα στοιχεία αυτά προέρχονται από το μετεωρολογικό σταθμό Καστελλίου, που είναι ο πλησιέστερος στη θέση του έργου ενώ τα στοιχεία για τη βροχόπτωση προέρχονται από το βροχομετρικό σταθμό των Κασσάνων, που λειτουργεί από το 1963 και είναι αντιπροσωπευτικά καθώς αυτός είναι ο πλησιέστερος στο έργο βροχομετρικός σταθμός. Κατά την επεξεργασία των στοιχείων έγινε διαχωρισμός του υδρολογικού έτους σε μία υγρή περίοδο, που αρχίζει τον Οκτώβριο και λήγει τον Μάρτιο και σε μία ξηρή περίοδο που αρχίζει τον Απρίλιο και λήγει το Σεπτέμβριο.

2.8.2 Βροχοπτώσεις

Οι μέγιστες τιμές βροχοπτώσεων παρουσιάζονται τους μήνες Οκτώβριο έως Μάρτιο (υγρή περίοδος). Κατά τη διάρκεια της υγρής περιόδου έχουμε το μεγαλύτερο ύψος βροχής, μέρος του οποίου κατεισδύει στα βαθύτερα στρώματα συμβάλλοντας στην τροφοδοσία των υπόγειων και ρηχών (πηγαία ύδατα) υδροφόρων οριζόντων. Ενώ κατά τη διάρκεια της ξηρής περιόδου παρατηρείται το χαμηλότερο ύψος βροχής, το οποίο εκδηλώνεται υπό μορφή καταιγίδων και απορρέει σχεδόν εξ' ολοκλήρου επιφανειακά. Οι παραπάνω διακυμάνσεις πρέπει να συνοδεύονται με τις διευθύνσεις των επικρατούντων ανέμων.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3:Στοιχεία μηνιαίων βροχοπτώσεων

ΜΗΝΙΑΙΕΣ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΕΙΣ ΣΕ ΜΜ													
Υδρομετρικός Σταθμός							Κασσάνοι Ηρακλείου						
Υδρολογική Λεκάνη							Ανατ. Μεσσαράς						
Λειτουργεί από							1963						
Υψόμετρο							320 μ						
Αριθμός στο χάρτη							49						
Συντεταγμένες							Πλάτος 35° 06' Μήκος 25° 19'						
Υδρολογικό έτος	Σ	Ο	Ν	Δ	Ι	Φ	Μ	Α	Μ	Ι	Ι	Α	Σύνολο
1985-1986	0,0	55,5	20,0	46,0	-	-	42,5	3,2	28,2	16,7	0,0	0,0	-
1986-1987	45,8	36,2	51,5	134,7	58,3	50,7	100,6	155,0	15,2	0,0	0,0	0,0	648,0
1987-1988	0,0	10,3	62,8	129,5	58,8	164,9	59,5	3,3	38,0	0,0	0,0	0,0	527,1
1988-1989	0,0	233,7	93,7	111,9	51,0	9,5	68,2	0,0	12,9	0,0	0,0	0,0	580,9
1989-1990	0,0	117,3	110,5	14,9	27,0	71,4	9,0	17,2	0,0	0,8	0,0	11,0	379,1
1990-1991	1,5	15,6	61,4	145,6	106,5	82,5	9,8	37,8	9,5	0,0	0,0	0,0	470,2
1991-1992	0,0	115,5	20,5	189,2	36,8	90,7	43,7	43,4	17,5	0,0	0,0	0,0	557,3
1992-1993	0,0	0,0	44,4	96,8	83,4	52,8	29,1	13,2	20,7	0,8	0,0	0,0	341,2
1995-1996	4,7	9,6	64,4	74,0	203,4	113,2	121,1	20,3	3,2	0,0	0,0	0,0	613,9
1997-1998	14,0	81,6	110,3	114,8	70,2	17,3	176,9	26,5	10,0	0,0	0,0	0,0	621,6
1998-1999	0,7	22,8	88,8	131,8									243,9
1999-2000	25,2	0,6	11,9	40,8	90,1	40,5	31,2	10,6	20,5	0,0	0,0	0,0	271,4
2000-2001	2,7	10,8	131,7	81,3	72,1	173,7	2,5	41,8	16,5	0,0	0,0	0,0	533,1
2001-2002	0,0	0,0	61,8	240,8	172,0	36,7	21,3	13,6	11,9	0,0	2,5	16,5	577,1
2002-2003	96,6	43,7	145,7	175,0	92,5	151,0	120,1	29,3	39,3	0,0	0,0	0,0	893,2
2003-2004	0,0	1,1	54,2	216,5	212,6	104,4	6,5	43,8	0,0	0,0	0,0	0,0	639,1

2.8.3 Θερμοκρασία

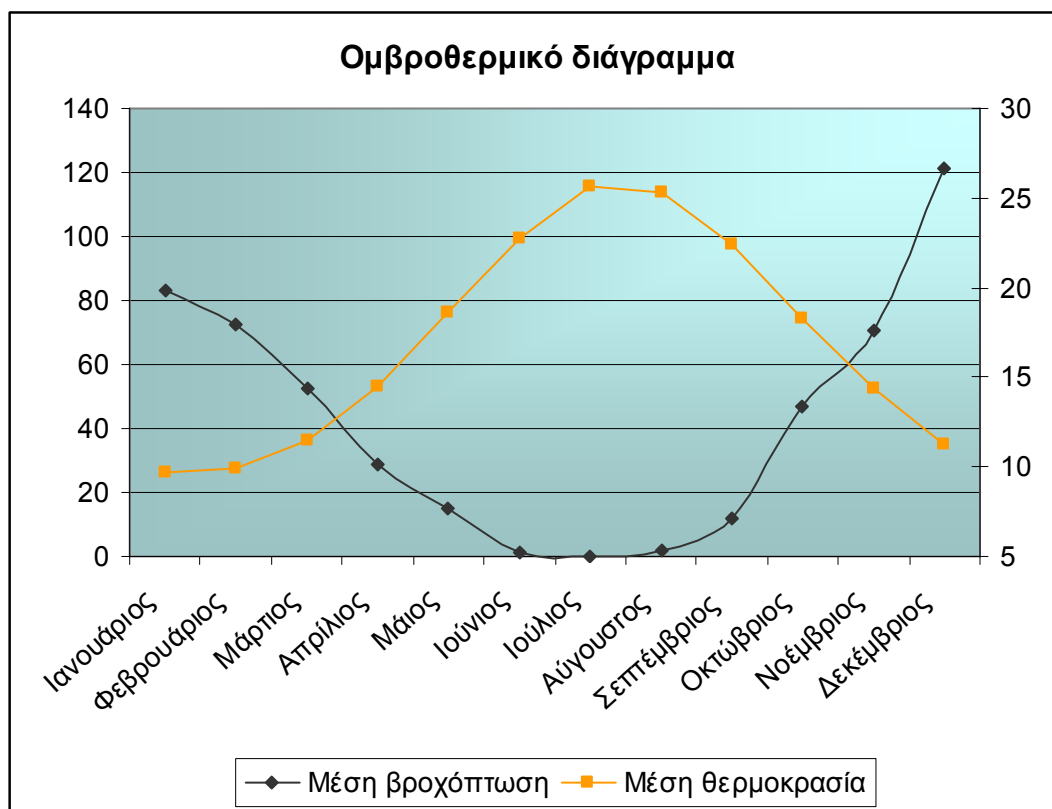
Όπως φαίνεται από τα στοιχεία που παρουσιάζονται στον Πίνακα 2, παρατηρείται μεγάλη μέση μηνιαία θερμοκρασία τον Ιούλιο 25,70 °C ενώ ελάχιστη μέση μηνιαία θερμοκρασία τον Ιανουάριο 9,7 °C. Μετά από επεξεργασία των παραπάνω δεδομένων προκύπτει ομβροθερμικό διάγραμμα που παρουσιάζεται στη συνέχεια:

ΠΙΝΑΚΑΣ 4: Στοιχεία μέσης βροχόπτωσης και μέσης θερμοκρασίας

Μήνας	Μέση βροχόπτωση	Μέση θερμοκρασία
Ιανουάριος	83,42	9,7
Φεβρουάριος	72,46	9,9
Μάρτιος	52,63	11,5
Απρίλιος	28,69	14,5
Μάιος	15,21	18,6
Ιούνιος	1,14	22,8
Ιούλιος	0,16	25,7
Αύγουστος	1,72	25,3
Σεπτέμβριος	11,95	22,4
Οκτώβριος	47,14	18,3
Νοέμβριος	70,85	14,4
Δεκέμβριος	121,48	11,2
Σύνολο	506,9	17,0

Διαγραμματικά, η παραπάνω κατάσταση των μέσων μηνιαίων τιμών θερμοκρασίας και βροχόπτωσης (ομβροθερμικό διάγραμμα) αποτυπώνεται ως εξής:

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1: Ομβροθερμικό διάγραμμα



2.8.4 Άνεμοι

Ο άνεμος αποτελεί ουσιαστικό παράγοντα για τη διάχυση και τη μεταφορά των ρυπογόνων ουσιών. Αν η πνοή του είναι ιδανικά ομαλή, τότε ο μολυσμένος αέρας που δημιουργείται στην πηγή θα κινηθεί κατά τη διεύθυνση του ανέμου, παίρνοντας ταυτόχρονα το σχήμα κωνοειδούς σωλήνα με βαθμιαία αύξηση της διαμέτρου.

Στην πράξη όμως ποτέ ο άνεμος δεν πνέει με ιδανική ομαλότητα και η παρουσία εμποδίων, όπως τα δέντρα, οι φράκτες, τα κτίρια και άλλα μικρότερα αντικείμενα καθώς και η ύπαρξη κατακόρυφης αστάθειας στην ατμόσφαιρα συντελούν στο να παρουσιασθεί το φαινόμενο των στροβιλοειδών αναταρακτικών κινήσεων.

Αν το μέγεθος των στροβιλισμών είναι μικρότερο από το ρυπογόνο τουλούπα, τότε οι στροβιλισμοί θα προκαλέσουν διάχυσή της, ενώ αντίθετα αν είναι μεγαλύτερο θα προκληθεί μεταφορά ρύπων. Οι πλέον δυσμενείς συνθήκες υφίστανται όταν επικρατεί άπνοια ή πνέουν ασθενείς άνεμοι, ενώ παράλληλα υπάρχει και ατμοσφαιρική ευστάθεια.

Τα χαρακτηριστικά ροής, όπως καθορίζονται από τα τοπογραφικά δεδομένα μεμονωμένων στερεών ορίων, παίζουν σημαντικό ρόλο στη διάχυση της ρύπανσης. Το κυριότερο από τα χαρακτηριστικά

αυτά είναι η αποκόλληση των γραμμών ροής που δημιουργείται για μεγάλους αριθμούς Reynolds πίσω από στερεά εμπόδια. Οι διευθύνσεις που επικρατούν είναι οι Βορειοδυτικές και οι Νότιες και μπορούν έτσι να προκαλέσουν φαινόμενα συσσώρευσης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στους διάφορους οικισμούς, που δέχονται την επίδρασή τους.

Τα ανεμολογικά στοιχεία του μετεωρολογικού σταθμού του Καστελλίου αναφέρονται σε παρατηρήσεις για την περίοδο 1976-1992 (Πίνακας 3). Τα δεδομένα δίνονται σε κλίμακα Beaufort.

2.9. ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΗΚΑ

Η περιοχή του έργου δεν εντάσσεται σε κάποια ζώνη προστασίας, όπως είναι οι περιοχές του Εθνικού καταλόγου (NATURA 2000, RAMSAR, SPA, Εθνικών Δρυμών, κλπ.)

2.10. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

α) Έκταση ρυπασμένης επιφάνειας:

Η συνολική ρυπασμένη έκταση από την λειτουργία του Χ.Α.Δ.Α. είναι 19 περίπου στρέμματα. Η απόθεση γινόταν σε περιφραγμένο φυλασσόμενο χώρο κι έτσι η ρύπανση περιορίζεται εντός των ορίων του ΧΑΔΑ.

β) Ύψος απορριμματικού ανάγλυφου:

Το μέγιστο ύψος του απορριμματικού ανάγλυφου κυμαίνεται από 2,0m έως 15,0m περίπου. Το μέσο ύψος του απορριμματικού ανάγλυφου εκτιμάται περίπου σε 7,0 m.

γ) Κλίση απορριμματικού ανάγλυφου:

Η άνω επιφάνεια του ΧΑΔΑ είναι σχετικά ομαλή. Τα απορρίμματα διαστρώνονταν συστηματικά και καλύπτονταν από εδαφικό υλικό. Η κλίση των πρανών του απορριμματικού ανάγλυφου κυμαίνεται από 6 έως και 80% στο μέτωπο, και χαρακτηρίζεται από ήπια έως και απότομη.

δ) Ευστάθεια: Όσον αφορά στην ευστάθεια των πρανών ο ΧΑΔΑ εγκυμονεί κινδύνους καθίζησης ή κατάρρευσης πρανών εξαιτίας τόσο των απότομων κλίσεων στο μέτωπο όσο και της έλλειψης συμπίεσης απορριμμάτων.

ε) Υφιστάμενες Υποδομές:

Δεν υπάρχουν έργα υποδομής εκτός από την οδοποιία πρόσβασης η οποία είναι χωματόδρομος και ένα τμήμα περιφράξης.

2.11. ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ

Οι τεχνικές παρεμβάσεις και οι εργασίες που θα εκτελεστούν για την αποκατάσταση του υπό μελέτη Χ.Α.Δ.Α. αφορούν:

- Χωματουργικές εργασίες συλλογής διάσπαρτων απορριμμάτων από την συνολική έκταση του Χ.Α.Δ.Α..
- Χωματουργικές εργασίες διαμόρφωσης και εξομάλυνσης του ανάγλυφου.
- Κατασκευή έργων στεγάνωσης.
- Κατασκευή έργων τελικής κάλυψης.
- Σύστημα παθητικής απαγωγής βιοαερίου.
- Κατασκευή των απαραίτητων έργων υποδομής για την προστασία του χώρου (περίφραξη, πύλη εισόδου, ενημερωτική πινακίδα)
- Επιτήρηση και έλεγχος του χώρου.

3. ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ – ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΑΝΑΓΛΥΦΟΥ

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

Η διαμόρφωση του ανάγλυφου, μέσω των απαιτούμενων χωματουργικών εργασιών, αποτελεί το βασικότερο στάδιο πριν την κατασκευή οποιοδήποτε συστήματος τελικής κάλυψης, προκειμένου να κατασκευαστεί το κατάλληλο υπόβαθρο. Τα έργα διαμόρφωσης ανάγλυφου, περιλαμβάνουν όλες τις απαιτούμενες χωματουργικές εργασίες (εκσκαφές-επιχώσεις), για την επιθυμητή διαμόρφωση του ανάγλυφου του Χ.Α.Δ.Α..

Η οριοθέτηση της επιφάνειας με τις συντεταγμένες της, εντός της οποίας θα γίνει η διευθέτηση των υφιστάμενων αποθέσεων, φαίνεται στο αντίστοιχο σχέδιο της παρούσας μελέτης.

Οι εργασίες οριοθέτησης εντός της οποίας θα γίνει η διευθέτηση των υφιστάμενων αποθέσεων περιλαμβάνουν την εργασία μετακίνησης των υφιστάμενων αποθέσεων από όλα τα σημεία που δεν ανήκουν στην οριοθετημένη περιοχή της αποκατάστασης και της τοποθέτησής τους με κατάλληλες κλίσεις στην περιοχή αποκατάστασης. Μετακινούνται απορρίμματα από περιοχές πολύ χαμηλού ύψους ή διάσπαρτα ή σε μεγάλη ακτίνα περί του κύριου όγκου του ΧΑΔΑ κλπ.

3.2. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΙΚΟΥ ΑΝΑΓΛΥΦΟΥ

Το υφιστάμενο απορριμματικό ανάγλυφο του ΧΑΔΑ παρουσιάζει έντονες κλίσεις πρηνών και ανομοιόμορφη κατανομή των σκουπιδιών λόγω της ανεξέλεγκτης απόρριψής τους.

Έτσι κρίνεται απαραίτητη και αναγκαία η εξομάλυνση και διαμόρφωση του απορριμματικού αναγλύφου πριν τοποθετηθούν οι στρώσεις στεγάνωσης και τελικής κάλυψης.

Η μετακίνηση των απορριμμάτων σχεδιάστηκε με τρόπο που να μην αφήνει εκτεθειμένες ποσότητες απορριμμάτων σε κανένα σημείο του χώρου. Ταυτόχρονα, γίνεται αναδιευθέτηση της απορριμματικής μάζας, με σκοπό την διαμόρφωση ενός λειτουργικού και αποδεκτού ανάγλυφου. Έτσι, σχεδιάστηκε το απορριμματικό ανάγλυφο που φαίνεται στο σχετικό σχέδιο.

Στα εν λόγω σχέδια καθώς και στις αντίστοιχες τομές τους εμφανίζονται οι ακόλουθες στάθμες:

1. Στάθμη του εδάφους πριν την έναρξη διάθεσης των απορριμμάτων
2. Στάθμη του υφιστάμενου ανάγλυφου πριν την έναρξη των εργασιών αποκατάστασης
3. Στάθμη του διαμορφούμενου με χωματουργικές εργασίες απορριμματικού ανάγλυφου πριν από την κατασκευή της τελικής κάλυψης και

4. Στάθμη του διαμορφούμενου τελικού ανάγλυφου μετά την κατασκευή των στρώσεων τελικής κάλυψης.

Το ισοζύγιο των μετακινήσεων για αναδιευθέτηση των απορριμμάτων, όπως προκύπτει από την σύγκριση από τις παραπάνω στάθμες περιλαμβάνει:

- √ εκσκαφή απορριμμάτων 12254,60 m³
- √ επίχωση απορριμμάτων 11432,00 m³

Τα απορρίμματα που αναδιευθετώνται, όσο και αυτά που είναι διεσπαρμένα και μεταφέρονται στον κύριο όγκο του Χ.Α.Δ.Α., θα συμπιέζονται πολύ καλά από τα μηχανήματα του Αναδόχου, με τουλάχιστον 5-7 διελεύσεις, για να ελαχιστοποιηθεί το ενδεχόμενο εμφάνισης διαφορικών καθιζήσεων ή αστάθεια.

3.3. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΑΝΑΓΛΥΦΟΥ Χ.Α.Δ.Α.

Προκειμένου να μειωθεί το ενδεχόμενο βλάβης από καθιζήσεις, θα πρέπει κατά την εκτέλεση των χωματοουργικών εργασιών, όπου θα γίνει αναδιευθέτηση της μάζας των απορριμμάτων:

- να διαμορφωθούν οι τελικές τους επιφάνειες με το μέγιστο δυνατό βαθμό συμπίεσης
- να γίνει η διάστρωση τυχόν υλικών εκσκαφής, επί της διαμορφωμένης μάζας των απορριμμάτων απολύτως ομοιόμορφα έτσι ώστε να εξασφαλιστεί η κατά το δυνατόν ομοιόμορφα κατανεμημένη καθίζηση
- η τελική κλίση μετά από τις καθιζήσεις της επικάλυψης, να βρίσκεται στα επίπεδα του πραγματικά επιθυμητού σχεδιασμού.

Η διαδικασία κατασκευής της επικάλυψης που χρησιμοποιείται για να επιτευχθεί η τελική κλίση, θα λάβει υπόψη τα ακόλουθα:

A) Σταθεροποίηση των χωμάτων και υλικών υποστρώματος του χώρου.

B) Σταθεροποίηση όλων των τελικών υλικών τελικής κάλυψης.

3.3.1 Καθορισμός της περιοχής

Πριν από την έναρξη των εργασιών καθαρισμού ο Ανάδοχος θα προβεί στην πασσάλωση επί του εδάφους των αξόνων των έργων και στις χωροσταθμίσεις τους, με σύγχρονη λήψη διατομών του φυσικού εδάφους.

3.3.2 Εκσκαφές

Οι εκσκαφές θα γίνουν σύμφωνα με τα σχέδια της παρούσας μελέτης που έχει εγκρίνει η Υπηρεσία. Τα προϊόντα εκσκαφής, κατάλληλα για επιχώσεις θα φυλαχθούν σε κατάλληλους δανειοθαλάμους και θα χρησιμοποιηθούν σαν υλικό εξομάλυνσης των απορριμμάτων.

Πριν αρχίσουν οι εκσκαφές, ο Ανάδοχος θα καθορίσει τον αριθμό και την θέση τυχόν υπογείων αγωγών κοινής ωφέλειας ή άλλων έργων κοινής ωφέλειας που γειτονεύουν άμεσα με τα έργα.

Εάν, προκληθούν από τις εργασίες του Αναδόχου ζημιές 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.

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 πρανή σκαμμάτων χωρίς αντιστήριξη, μετά από έγκριση της Υπηρεσίας, τα πρανή θα έχουν σταθερές κλίσεις.

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.

3.3.3 Επιχώσεις ορυγμάτων και σκαμμάτων

Οι επιχώσεις γενικότερα 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 θα γίνει κατ' αρχήν με τα κατάλληλα προϊόντα επανεπίχωσης σκαμμάτων.

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

Οι γαίες θα διαστρώνονται στις θέσεις κατασκευής των επιχώσεων σε στρώσεις πάχους όχι μεγαλύτερου από 0,30 m. 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 συμπίκνωσης, 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 συμπίκνωσης να μην είναι κατώτερος του 90% για την εξομαλυντική στρώση, του αντίστοιχου βαθμού συμπίκνωσης που επιτυγχάνεται εργαστηριακά. Ο έλεγχος του επιτυγχανόμενου βαθμού συμπίκνωσης 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 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.

3.4. ΥΓΙΕΙΝΗ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ

Για την υγιεινή και ασφάλεια των εργαζομένων 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. Καθώς επίσης και απολύμανση των απορριμμάτων από μικρόβια, παράσιτα και επιβλαβής μικροοργανισμούς, όσο και για τον περιορισμό των οσμών.
2. Λήψη μέτρων προστασίας από τους εργαζομένους προκειμένου να μην έρθουν σε επαφή με τα 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.
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. Για την καταπολέμηση ενδεχόμενων πυρκαγιών θα πρέπει να διατηρούνται στο χώρο εργασίας περίπου 300 m³ αδρανούς εδαφικού υλικού.

4. ΕΡΓΑ ΤΕΛΙΚΗΣ ΚΑΛΥΨΗΣ

4.1. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΤΕΛΙΚΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΩΡΙΝΗΣ ΚΑΛΥΨΗΣ

Ο σκοπός κατασκευής του τελικού καλύμματος ενός Χώρου Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Απορριμμάτων είναι:

1. Ο φυσικός διαχωρισμός των απορριμμάτων από το υπόλοιπο περιβάλλον (από φυτά, ζώα και ανθρώπους).
2. Η διαμόρφωση της εξωτερικής επιφάνειας του Χ.Α.Δ.Α. ώστε να μπορεί, αν είναι επιθυμητό, να χρησιμοποιηθεί και για άλλες δραστηριότητες (π.χ. χώρο αναψυχής – πάρκο, γήπεδο Golf κλπ.)
3. Η εξασφάλιση ελεγχόμενης διείσδυσης (μέχρι και πλήρους αποτροπής) των επιφανειακών υδάτων στο εσωτερικό του Χ.Α.Δ.Α..
4. Η απομάκρυνση, όσο είναι επιθυμητό, των επιφανειακών νερών των βροχών κλπ. από το χώρο των απορριμμάτων.
5. Η αποτροπή της ανεξέλεγκτης διαφυγής αερίων από το Χ.Α.Δ.Α. προς την ατμόσφαιρα.

Μία από τις λειτουργίες του καλύμματος είναι η εξασφάλιση καλύτερης απομάκρυνσης των επιφανειακών υδάτων, η ελαχιστοποίηση της διήθησής τους προς το εσωτερικό του Χ.Α.Δ.Α. και κατά συνέπεια η ελαχιστοποίηση της δημιουργίας στραγγισμάτων (leachate).

Η επιλογή του συστήματος κάλυψης εξαρτάται, εκτός από περιβαλλοντικούς παράγοντες, και από την επιθυμητή χρήση και εκμετάλλευση του Χ.Α.Δ.Α. (π.χ. αν προορίζεται για εκμετάλλευση βιοαερίου).

Υπάρχουν γενικά τρεις φιλοσοφίες προσέγγισης για την τελική επιλογή του τρόπου κάλυψης των Χ.Α.Δ.Α.:

1. Δημιουργία ενός αδιαπέρατου, στεγανού καλύμματος: Η δημιουργία ενός τέτοιου καλύμματος έχει σαν σκοπό την πλήρη αποτροπή της διήθησης των επιφανειακών υδάτων μέσα στο χώρο των απορριμμάτων. Συνήθως η δημιουργία ενός τέτοιου καλύμματος προϋποθέτει την κατασκευή μίας τελείως αδιαπέρατης ζώνης με την τοποθέτηση και εύκαμπτων συνθετικών μεμβρανών, όπως περιγράφεται στις επόμενες παραγράφους.

Η κατασκευή ενός παρόμοιου συστήματος κάλυψης σε Χ.Α.Δ.Α. έχει σαν αποτέλεσμα την ελαχιστοποίηση των εισερχόμενων υδάτων στο Χ.Α.Δ.Α. Συνέπεια του παραπάνω, είναι η μείωση της παραγωγής διηθημάτων μέσα στο χώρο του Χ.Α.Δ.Α. Για την προστασία του αδιαπέρατου στεγανού καλύμματος από τις πιέσεις του βιοαερίου που αρχίζει να δημιουργείται από τη διάσπαση

των απορριμμάτων, θα πρέπει να τοποθετείται και μία ζώνη για την συλλογή-απαγωγή του βιοαερίου. Γενικά η κατασκευή ενός αδιαπέρατου καλύμματος, έχει σαν αποτέλεσμα την καθυστέρηση των διαδικασιών δημιουργίας διηθημάτων και βιοαερίου, καθώς και την μείωση της ποσότητάς τους. Αδιαπέρατα συστήματα κάλυψης, συνήθως κατασκευάζονται σε περιπτώσεις που τα απορρίμματα είναι ιδιαίτερα επικίνδυνα (π.χ. τοξικά), οι περιβαλλοντικοί κίνδυνοι από τα διηθήματα είναι μεγάλοι, κλπ.

2. Δημιουργία ενός καλύμματος με σχετικά μικρή διαπερατότητα (ημιδιαπερατό), το οποίο επιτρέπει τη διήθηση κάποιας ποσότητας επιφανειακών υδάτων: Η κατασκευή ενός ημιδιαπερατού καλύμματος, γίνεται για τη μείωση των διηθούμενων υδάτων στο εσωτερικό του Χ.Α.Δ.Α., τον έλεγχο του εκλούμενου βιοαερίου στην επιφάνεια και το περιβάλλον και δημιουργία μιας εξωτερικής επιφάνειας του χώρου για πολλαπλές χρήσεις (π.χ. πάρκα, γήπεδα Golf κλπ.). Η κατασκευή τους, γίνεται συνήθως με τη δημιουργία μιας αδιαπέρατης ζώνης στο κάλυμμα, από συμπυκνωμένα γαιώδη υλικά (π.χ. αργιλικά). Στις περιπτώσεις που κατασκευάζεται ημιδιαπερατό κάλυμμα, η δημιουργία στραγγισμάτων είναι δυνατή, αμέσως μετά την κατασκευή του καλύμματος. Παρόλα αυτά, συνδυάζοντας το πάχος και τη διαπερατότητα της αδιαπέρατης γαιώδους στρώσης, μπορεί να επιτευχθεί σημαντική μείωση της διήθησης των επιφανειακών υδάτων.

Τα ημιδιαπερατά καλύμματα, επιτρέπουν την διείσδυση κάποιας ποσότητας νερού στον χώρο των απορριμμάτων. Έτσι ευνοείται η διαδικασία παραγωγής βιοαερίου που δημιουργείται με την διάσπαση των απορριμμάτων. Για τον παραπάνω λόγο, στην περίπτωση που προβλέπεται εκμετάλλευση του βιοαερίου (π.χ. για την παραγωγή ενέργειας), το κάλυμμα θα πρέπει να παρουσιάζει κάποια διαπερατότητα.

Τα παραπάνω είδη καλυμμάτων, αποτελούν το συνηθέστερο τρόπο κάλυψης των χώρων ταφής των αστικών απορριμμάτων.

3. Δημιουργία ενός διαπερατού καλύμματος, το οποίο επιτρέπει την διείσδυση των επιφανειακών υδάτων: Η κατασκευή διαπερατών καλυμμάτων γίνεται στις περιπτώσεις που η δημιουργία διηθημάτων και η έκλυση βιοαερίου στο περιβάλλον είναι γενικά μικρή. Διαπερατά καλύμματα, μπορούν να κατασκευαστούν σε περιοχές που έχουν έντονη ξηρασία, τα απορρίμματα είναι σχετικά αδρανή, ο περιβαλλοντικός κίνδυνος από τη δημιουργία διηθημάτων και έκλυσης βιοαερίου είναι μικρός (π.χ. υπάρχει έλλειψη υδροφόρου ορίζοντα, ύπαρξη αδιαπέρατων σχηματισμών σε μεγάλα πάχη, απουσία δασών στα οποία μπορεί να δημιουργηθεί πυρκαγιά, δεν προβλέπεται χρήση της επιφάνειας του ΧΥΤΑ ή Χ.Α.Δ.Α. κλπ.)

Στα παραπάνω συστήματα, κάποιος έλεγχος των εισερχόμενων υδάτων, μπορεί να γίνει μέσω της εξατμισοδιαπνοής με τη χρησιμοποίηση κατάλληλων φυτών, ενώ η αδιαπέρατη ζώνη του

καλύμματος, μπορεί να κατασκευαστεί με γαιώδη υλικά μικρού πάχους και σχετικά μεγάλης διαπερατότητας.

4.2. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΕΛΙΚΗΣ ΚΑΛΥΨΗΣ

Για την επιλογή του είδους του συστήματος τελικής κάλυψης που θα κατασκευαστεί, του σχεδιασμού του, της γεωμετρίας του και των υλικών τα οποία θα χρησιμοποιηθούν, λαμβάνονται υπόψη οι ακόλουθοι παράγοντες:

(α) Περιβαλλοντικοί παράγοντες: Με τον όρο αυτό νοείται ο βαθμός της περιβαλλοντικής προστασίας που απαιτείται για την αποφυγή της επιβάρυνσης του περιβάλλοντος. Εξαρτώνται από τις εδαφικές συνθήκες στην περιοχή του Χ.Α.Δ.Α., την υδροφορία της περιοχής, τις συνθήκες εκμετάλλευσης των υπόγειων υδάτων, τη δυνατότητα μόλυνσης φυσικών πόρων κλπ.

(β) Είδος απορριμμάτων: Με τον παραπάνω όρο, νοείται η σύσταση και η δυνατότητα επιβάρυνσης του περιβάλλοντος μέσω των απορριμμάτων και γενικότερα των αποβλήτων που πρόκειται να εναποτεθούν ή έχουν αποθεθεί στον Χ.Α.Δ.Α. Τα τοξικά, χημικά και ραδιενεργά απορρίμματα, τα οποία έχουν αυξημένο μολυσματικό και περιβαλλοντικό κίνδυνο, απαιτούν κατά κανόνα αυξημένα ποσοστά στεγανοποίησης και ειδικές τεχνολογίες ταφής. Τέτοιου είδους απόβλητα δεν αναμένεται να υπάρχουν σε σημαντικές ποσότητες (ή και καθόλου) στον εν λόγω Χ.Α.Δ.Α. Αντίθετα με τα ανωτέρω η ύπαρξη π.χ. αδρανών αποβλήτων σε μεγάλες ποσότητες επιτρέπει να ληφθούν λιγότερο αυστηρά μέτρα.

(γ) Επιθυμητή χρήση: Με τον παραπάνω όρο, νοείται ο τρόπος εκμετάλλευσης του χώρου. Όπως π.χ. εάν θα γίνει ή όχι εκμετάλλευση του εκλυόμενου βιοαερίου, χρήσεις της εξωτερικής επιφάνειας του χώρου κλπ.

(δ) Νομοθετικοί παράγοντες: Με τον παραπάνω όρο, νοείται η ισχύουσα νομοθεσία σε Κοινοτικό (Ε.Ε.), κρατικό, Νομαρχιακό, ή Δημοτικό επίπεδο, σχετικά με τις απαιτήσεις για τη διαχείριση των απορριμμάτων ή λοιπών αποβλήτων.

(ε) Κλιματολογικοί παράγοντες: Με τον όρο αυτό νοούνται οι κλιματολογικές συνθήκες στην περιοχή που χωροθετείται ο Χ.Α.Δ.Α. Οι παραπάνω συνθήκες επηρεάζουν την επιλογή του είδους, του πάχους και της γεωμετρίας της κάλυψης.

(στ) Τεχνικοί και οικονομικοί παράγοντες: Με τον παραπάνω όρο νοούνται τα επιβαλλόμενα φορτία, κλίσεις πρανών, διαθέσιμα υλικά και μηχανήματα, αντοχή και ιδιότητες υλικών που θα χρησιμοποιηθούν, μέθοδοι κατασκευής και τρόποι ελέγχου της ποιότητας κατασκευής, κόστος διαφόρων εναλλακτικών λύσεων (γαιώδη, γεωσυνθετικά ή συνδυασμός) κλπ.

Επίσης, παρακάτω αναφέρονται και ορισμένοι παράγοντες, οι οποίοι εξαρτώνται από τις επιτόπου συνθήκες του έργου και επηρεάζουν την επιλογή του συστήματος κάλυψης:

- Οι θερμοκρασιακές μεταβολές που επικρατούν στην περιοχή κατασκευής του έργου, η πιθανότητα παγοπληξίας κτλ.
- Κύκλοι έντονων βροχοπτώσεων, ξηρασία.
- Πιθανότητα διάβρωσης από τρωκτικά, άλλα ζώα, φυτά με βαθιές ρίζες κλπ.
- Ολικές και διαφορικές υποχωρήσεις που προκαλούνται από τη συμπίεση και αποσύνθεση των απορριμμάτων.
- Πιθανές προσωρινές ή μόνιμες φορτίσεις (π.χ. ράμπες, φορτία υπερκείμενων εδαφικών στρώσεων, υλικά ή κατασκευές που τοποθετούνται στην επιφάνεια του ΧΥΤΑ ή Χ.Α.Δ.Α.).
- Κυκλοφορία (προσωρινές ή μόνιμες οδοί κυκλοφορίας) που προβλέπονται στην επιφάνεια του καλύμματος.
- Διάβρωση από άνεμο ή νερά.
- Σεισμικότητα της περιοχής.
- Μεταβολές που συμβαίνουν από το εκλυόμενο βιοαέριο που δημιουργείται από την αποσύνθεση των απορριμμάτων κλπ.

Οι κανονισμοί που υιοθετήθηκαν από την Environmental Protection Agency (EPA, 40 CFR 258,60) δηλώνουν ότι «Οι ιδιοκτήτες ή διαχειριστές όλων των ΧΥΤΑ ή Χ.Α.Δ.Α. πρέπει να κατασκευάζουν τελικό σύστημα κάλυψης σχεδιασμένο ώστε να ελαχιστοποιείται η διείσδυση του νερού και η διάβρωση. Η κάλυψη θα πρέπει να σχεδιάζεται έτσι ώστε:

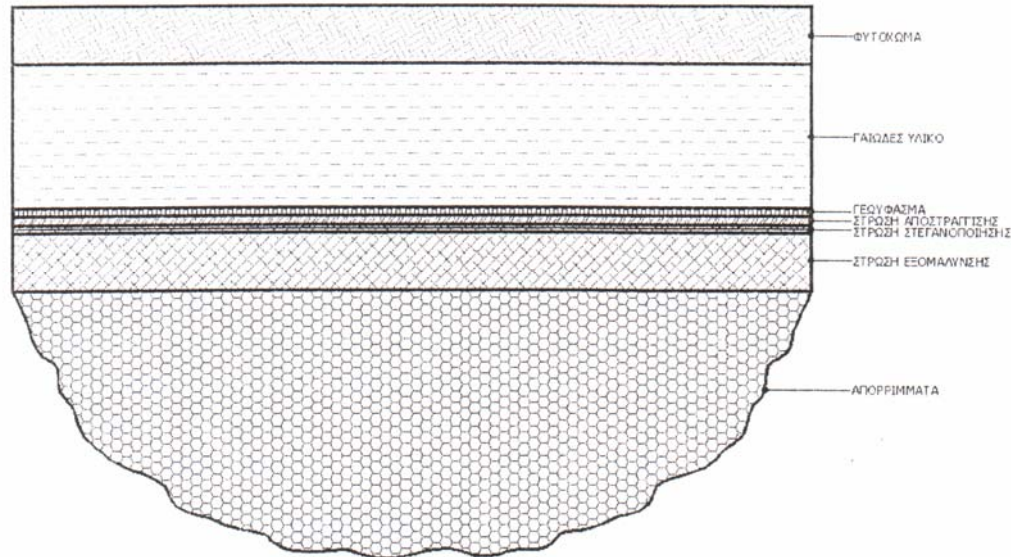
(1) Να έχει περατότητα μικρότερη ή ίση με την περατότητα της στεγανοποίησης στη βάση ή των φυσικών υποστρώσεων ή περατότητα όχι μεγαλύτερη από 10^{-5} cm/sec.

(2) Να ελαχιστοποιεί τη διείσδυση του νερού μέσω μιας ανώτερης ζώνης κάλυψης ελαχίστου πάχους 46 cm γαιώδους υλικού.

(3) Να ελαχιστοποιείται η διάβρωση μέσω της χρήσης στρώσης ελέγχου διάβρωσης ελαχίστου πάχους 15 cm γαιώδους υλικού ικανού να επιτρέπει την ανάπτυξη βλάστησης».

4.3. ΕΡΓΑ ΤΕΛΙΚΗΣ ΚΑΛΥΨΗΣ

Λαμβάνοντας υπόψη τα ανωτέρω ακολουθείται η φιλοσοφία εφαρμογής πολυστρωματικής κάλυψης, η δομή της οποίας, ξεκινώντας από τη χαμηλότερη στρώση που βρίσκεται σε επαφή με τα απορρίμματα, παρουσιάζεται παρακάτω (Σχήμα 3).



Σχήμα 3: Τομή στρώσεων τελικής κάλυψης 1ης κατηγορίας εργασιών αποκατάστασης

4.3.1 ΣΤΡΩΣΗ ΕΞΟΜΑΛΥΝΣΗΣ

Ο σκοπός της τοποθέτησης της στρώσης αυτής, είναι η κάλυψη των απορριμμάτων, η εξομάλυνση του πρανού και γενικότερα των επιφανειών που θα δεχθούν τις υπόλοιπες στρώσεις για την επίτευξη της επιθυμητής κλίσης και τη δημιουργία υποστρώματος για τις εργασίες τοποθέτησης των στρώσεων της τελικής κάλυψης των πρανών.

Για την εξομάλυνση του τελικού απορριμματικού ανάγλυφου, λαμβάνουν χώρα οι ακόλουθες ενέργειες:

- α) διάστρωση και συμπίεση των απορριμμάτων
- β) δημιουργία ενιαίων κλίσεων στα πρανή και την οροφή του σώματος του Χ.Α.Δ.Α.,
- γ) εφαρμογή στρώσης εξομάλυνσης ελάχιστου πάχους 0,30m, από ομοιογενή εδαφικά υλικά εκσκαφών με κόκκους μεγίστης διαμέτρου 20 cm και χωρίς οργανικές ουσίες.

Για την αποφυγή μελλοντικών καθιζήσεων της τελικής κάλυψης προερχόμενων από την προσωρινή γαιοκάλυψη, θα εφαρμοστεί συμπύκνωση του υλικού στο 95% της μέγιστης πυκνότητας κατά πρότυπη δοκιμή Proctor.

4.3.2 ΣΤΡΩΣΗ ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΗΣ

Αποτελείται από τεχνητό γεωλογικό φραγμό. Σύμφωνα με τις απαιτήσεις της ΚΥΑ 114218/97, το σύστημα μόνωσης της επιφάνειας και των περιμετρικών πρηνών του χώρου πρέπει να πληρεί απαιτήσεις χαμηλής έως πολύ χαμηλής υδροπερατότητας.

Για να επιτευχθεί αυτό θα τοποθετηθεί πάνω στο διαμορφωμένο ανάγλυφο αρχικά η γεωσυνθετική στρώση μπετονίτη GCL. Η γεωσυνθετική μεμβράνη μπετονίτη είναι συνολικού βάρους $5.6Kg/m^2$ και πάχους $6mm$ κατασκευασμένος από πούδρα φυσικού μπετονίτη μέσα σε στρώση υφαντού γεωφάσματος πολυπροπυλενίου βάρους $110g/m^2$ και μη υφαντού γεωφάσματος πολυπροπυλενίου βάρους $220g/m^2$, δεμένα μεταξύ τους με βελονισμό και θερμική επεξεργασία για μέγιστη συνοχή, με επιπλέον μπετονίτη στις άκρες για καλύτερη στεγάνωση στις επικαλύψεις και υδροπερατότητας $K = 2 \times 10^{-11} m/s$.

4.3.3 ΣΤΡΩΣΗ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ

Τοποθετείται στρώση αποστράγγισης με δίκτυ αποστράγγισης από HDPE με δυο γεωφάσματα πολυπροπυλενίου των $200g/m^2$, θερμοκολλημένα, πάχος στρώσης $5,2mm$ σε πίεση $20KPa$ και $4,8mm$ σε πίεση $200KPa$ και $0,56 \text{ l/m}^2 \cdot s$ αποστράγγιση σε πίεση $200KPa$.

4.3.4 ΓΕΩΦΑΣΜΑ

Επάνω από τη στρώση αποστράγγισης τοποθετείται κατάλληλο γεώφασμα πολυπροπυλένιο (PP), μη υφαντό (NONWOVEN), βάρους $300g/m^2$. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του γεωφάσματος που θα χρησιμοποιηθεί, καθώς και οι ελάχιστες τιμές τους δίνονται στον Πίνακα 5.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5: Τεχνικά χαρακτηριστικά γεωφάσματος προστασίας

ΙΔΙΟΤΗΤΑ	ΜΕΘΟΔΟΣ ΔΟΚΙΜΗΣ	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΟΜΕΝΕΣ ΤΙΜΕΣ
Βάρος	DIN 53854	$300g/m^2$
Πάχος σε $2kN/m^2$	DIN 53855	$\geq 2,5mm$
Αντίσταση σε διάτρηση	DIN 54307	$> 2.000 N$
Επιμήκυνση σε θραύση	DIN 53857/2	50-80%

Το βάρος του γεωφάσματος θα πρέπει να αποδεικνύεται με την παροχή δειγμάτων, ενώ κατά την προσκόμιση των ρολών γεωφάσματος θα πρέπει να διενεργείται οπτικός έλεγχος του για τον εντοπισμό τυχόν βλαβών από την μεταφορά του. Εξάλλου, απαιτείται η προσκόμιση των στοιχείων

ταυτότητας του εγκεκριμένου εργοστασίου παραγωγής, πιστοποιητικών ελέγχου και άδειας καταλληλότητας.

Η στρώση στεγανοποίησης, αποστράγγισης και το γεώφασμα αγκυρώνονται στο φρύδι του απορριμματικού αναγλύφου σε τάφρο αγκύρωσης. Η τάφρος αγκύρωσης καλύπτεται κατόπιν με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής.

4.3.5 ΓΑΙΩΔΕΣ ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΦΥΤΟΧΩΜΑ

Ο σκοπός της στρώσης του γαιώδες υλικού είναι η ύπαρξη υποβάθρου για φύτευση και η αντίσταση στη διάβρωση από το νερό. Θα είναι εδαφικό υλικό συνολικού ύψους της τάξης του 1,0 m, αποτελούμενο από το εδαφικό υλικό κορυφής (φυτόχωμα) και κατάλληλο εδαφικό υλικό πλήρωσης. Η στρώση φυτοχώματος θα έχει πάχος της τάξης 0,3m. Είναι υλικό που να ευνοεί την ανάπτυξη φυτών για να ελαχιστοποιεί τη διάβρωση και να διευκολύνει την επιφανειακή παροχέτευση.

Ειδικότερα:

α) Γαιώδες υλικό (Έδαφος προστασίας): Ο σκοπός της στρώσης αυτής είναι:

- Ο έλεγχος της διείσδυσης του νερού.
- Η προστασία των υπολοίπων στρώσεων της τελικής κάλυψης από τις κατασκευές στην επιφάνεια του τελειωμένου πρανούς.
- Η ύπαρξη υποβάθρου για φύτευση και κατασκευές.

β) Φυτική γη (Humus): Ο σκοπός της στρώσης αυτής είναι η ύπαρξη υποβάθρου για φύτευση και η αντίσταση στη διάβρωση από το νερό. Η στρώση αυτή είναι εδαφικά αργιλοαμμώδη υλικά εμπλουτισμένα με οργανικά υλικά (φυτική γη).

4.3.6 ΦΥΤΕΥΣΕΙΣ

Προτείνονται φυτά με τα κάτωθι χαρακτηριστικά:

α) Να ανήκουν στη φυτοκοινωνιολογική ζώνη της ευρύτερης περιοχής, ώστε να είναι τοπικά προσαρμόσιμα και αποδεκτά φυτά.

β) Να έχουν αυξημένη αντοχή σε αντίξοες συνθήκες (ξηρασία, σκόνη, βιοαέριο)

γ) Να είναι ικανά να επιβιώσουν με λίγη ή καθόλου φροντίδα.

δ) Οι ρίζες τους να μην διαρρηγνύουν την χαμηλής περατότητας στρώση.

ε) Να είναι ικανά να αναπτυχθούν σε εδάφη χαμηλής θρεπτικότητας με ελάχιστη προσθήκη θρεπτικών.

στ) Να εξασφαλίζεται ικανοποιητική πυκνότητα φυτών, για την ελαχιστοποίηση της επιφανειακής διάβρωσης (όχι περισσότερο από 2tons/acre/year).

ζ) Να ταιριάζουν με το γενικότερο πρόγραμμα αποκατάστασης του Χ.Α.Δ.Α. (π.χ. απόδοση στη φύση κλπ.).

Συγκεκριμένα θα λάβει χώρα φύτευση θάμνων σε όλη την έκταση του αποκατεστημένου Χ.Α.Δ.Α.. Η φυτοκοινωνία θα είναι προσαρμοσμένη στο περιβάλλον της περιοχής.

Η διατομή της πολυστρωματικής κάλυψης, οι χαρακτηριστικές τομές των στρώσεων, φαίνονται στα σχετικά σχέδια.

4.4. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΤΕΛΙΚΗΣ ΚΑΛΥΨΗΣ

4.4.1 Γενικά

Η διασφάλιση του ποιοτικού ελέγχου είναι θεμελιώδης ούτως ώστε να επιτευχθεί ικανοποιητική λειτουργία και απόδοση στα έργα τελικής κάλυψης και αποκατάστασης.

Η ποιότητα μπορεί να οριστεί ως το επίπεδο απόδοσης του τεχνητού γεωλογικού φραγμού και πρέπει να ελέγχεται σε διάφορα στάδια κατά την διάρκεια ζωής των συστημάτων φραγμού.

Ένα πρόγραμμα διασφάλισης ποιοτικού ελέγχου πρέπει να περιλαμβάνει:

- √ Ποιοτικό Έλεγχο κατά το Σχεδιασμό,
- √ Έλεγχο Ποιότητας Κατασκευής, και
- √ Έλεγχο Ποιότητας Λειτουργίας.

Οι παράμετροι που εμπλέκονται στο γεωτεχνικό σχεδιασμό της τελικής κάλυψης προσδιορίζονται με τον υπολογισμό γεωτεχνικών ιδιοτήτων των υλικών των στρώσεων από εργαστηριακές δοκιμές.

4.4.2 Ποιοτικός έλεγχος συνθετικής γεωμεμβράνης

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

Πριν και κατά τη διάρκεια τοποθέτησης της μεμβράνης θα γίνονται οι κάτωθι έλεγχοι:

- Έλεγχος των παραστατικών παράδοσης των μεμβρανών για επιβεβαίωση ότι όλα τα ρολά που παραδίδονται στον τόπο του έργου είναι αυτά που έχουν συμφωνηθεί και που έχουν υποστεί τις κατάλληλες δοκιμές στα εργοστάσια.
- Έλεγχος επικάλυψης τοποθέτησης φύλλων μεμβράνης. Συνήθως μια επικάλυψη 15 cm είναι επιθυμητή, αλλά γενικά θα τηρηθούν οι προδιαγραφές του μηχανήματος συγκόλλησης.
- Έλεγχος των τάφρων αγκυρώσεως και της λεκάνης αποστράγγισης όπου δεν πρέπει να υπάρχουν αιχμηρά σημεία ή πέτρες κλπ.
- Έλεγχος ραφών που έγιναν επί τόπου, με τις τεχνικές που προαναφέρθηκαν, και άμεση, αποκατάσταση όπου απαιτείται, από τον ανάδοχο.
- Οπτική επιθεώρηση της επιφάνειας της μεμβράνης πριν την κάλυψή της, για τυχόν ζημιές. Άμεση αποκατάσταση και έλεγχος με τις περιγραφόμενες τεχνικές.

Ειδικότερα, κατά την διάρκεια τοποθέτησης της μεμβράνης πρέπει να γίνονται έλεγχοι ποιότητας των κολλήσεων των ραφών. Οι απαιτούμενοι έλεγχοι είναι δύο ειδών:

1. Μη καταστροφικοί έλεγχοι. Γίνονται ανά 200m ραφής ή στο 10% των ραφών, όποιο δίνει μεγαλύτερο αριθμό ελέγχων.
2. Κατά την κρίση της υπηρεσίας καταστροφικοί έλεγχοι, με δειγματοληψία (Sheer test και peel test) σύμφωνα με τα ISO-R 527 ή ASTM D-4437, που μπορούν να λαμβάνονται σε δύο δείγματα ημερησίως ή ένα δείγμα ανά 200m ραφής, όποιο δίνει τον μεγαλύτερο αριθμό δειγμάτων.

4.4.3 Ποιοτικός έλεγχος γεωφάσματος

Τα γεωφάσματα τα οποία τελικά θα χρησιμοποιηθούν στο έργο θα συνοδεύονται από τα σχετικά πιστοποιητικά, από εγκεκριμένα εργαστήρια, τα οποία θα αποδεικνύουν τη συμμόρφωση των υλικών ως προς τις απαιτούμενες ιδιότητες.

Οι έλεγχοι θα γίνονται σύμφωνα με τις προδιαγραφές που παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα.

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΙ ΈΛΕΓΧΟΙ ΓΕΩΥΦΑΣΜΑΤΩΝ

ΙΔΙΟΤΗΤΑ	ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ
ΠΑΧΟΣ	DIN 53855/2
ΒΑΡΟΣ gr/m ²	DIN 53854
ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ΣΕ ΚΤΥΠΟ (CBR)	DIN 54307
ΑΝΤΟΧΗ ΕΦΕΛΚΥΣΜΟΥ	ASTM D 4595

Ο έλεγχος του γεωυφάσματος προστασίας που θα παραδίδεται στο εργοτάξιο, θα περιλαμβάνει τα εξής:

- Μετρήσεις βάρους (σε δείγματα)
- Οπτικό έλεγχο για τυχόν βλάβες από τη μεταφορά

Κατά την τοποθέτηση του γεωυφάσματος, θα ελέγχεται ότι η διάστρωση των φύλλων του γίνεται με την προδιαγραφόμενη αλληλοεπικάλυψη, τουλάχιστον 0,50m και ότι η στερέωση των φύλλων γίνεται με χρήση βαρυδίων άμμου.

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

- ο κατασκευαστής του υφάσματος
- η πρώτη ύλη κατασκευής και ο τύπος υφάσματος
- η χώρα προέλευσης
- η ημερομηνία παραγωγής και η παρτίδα
- το βάρος του υφάσματος

4.4.4 Επιμέρους στρώσεις

Οι εργαστηριακές δοκιμές που προτείνονται για τις επιμέρους στρώσεις του τελικού καλύμματος είναι οι εξής :

1. ΣΤΡΩΣΗ ΕΞΟΜΑΛΥΝΣΗΣ (ΕΞΙΣΩΤΙΚΗ ΣΤΡΩΣΗ)

- Κοκκομετρική διαβάθμιση
- Πρότυπη Δοκιμή Συμπύκνωσης Proctor για τον προσδιορισμό της ρ_{dmax} - Βέλτιστης Υγρασίας.
- Δοκιμή περατότητας σταθερού φορτίου (constant head) κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες.

2. ΓΑΙΩΔΕΣ ΥΛΙΚΟ (ΕΔΑΦΟΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ)

- α. Κοκκομετρική διαβάθμιση
- β. Πρότυπη Δοκιμή Συμπύκνωσης Proctor για τον προσδιορισμό ρ_{dmax} -Βέλτιστης Υγρασίας.
- γ. Δοκιμή περατότητας μεταβλητού φορτίου (falling head).

3. HUMUS (φυτόχωμα)

- α. Κοκκομετρική διαβάθμιση
- β. Τα οριζόμενα στη μελέτη φυτεύσεων

5. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ

5.1. ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Η ποιοτική σύσταση των στραγγισμάτων που παράγονται σε ένα Χ.Α.Δ.Α. εξαρτάται από τη σύσταση των απορριμμάτων και παράγοντες όπως: θερμοκρασία, περιεχόμενη υγρασία, προφίλ υγρασίας, στάδιο αποσύνθεσης, ικανότητα της ενδιάμεσης κάλυψης να προσροφά ρυπαντές και 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).

ΠΙΝΑΚΑΣ 6: Τιμές ποιοτικής σύστασης σταγισμάτων για παραμέτρους με διαφορές μεταξύ φάσης οξικής ζύμωσης και μεθανογένεσης.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Ο.	ΕΥΡΟΣ
Οξική ζύμωση		
pH	6.1	4.5-7.5
BOD ₅ (mg/l)	13.000	4.000-40.000
COD (mg/l)	22.000	6.000-60.000
BOD ₅ /COD	0.58	-
SO ₄ (mg/l)	500	70-1.750
Ca (mg/l)	1.20	10-2.500
Mg (mg/l)	470	50-1.150
Fe (mg/l)	780	20-2.100
Mn (mg/l)	25	0.3-65
Zn (mg/l)	5	0.1-120
Μεθανογένεση		
pH	8	7.5-9
BOD ₅ (mg/l)	180	20-550
COD (mg/l)	3.000	500-4.500
BOD ₅ /COD		-
SO ₄ (mg/l)	80	10-420
Ca (mg/l)	60	20-600
Mg (mg/l)	180	40-350
Fe (mg/l)	15	3-280
Mn (mg/l)	0.7	0.03-45
Zn (mg/l)	0.6	0.03-4

Πηγή: H.J. Ehrig "Leachate-Quality" in Sanitary Landfilling: Process Technology and Environmental Impact

ΠΙΝΑΚΑΣ 7: Τιμές ποιοτικής σύστασης στραγγισμάτων για παραμέτρους χωρίς διαφορές μεταξύ φάσης οξικής ζύμωσης και μεθανογένεσης..

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Ο.	ΕΥΡΟΣ
Cl (mg/l)	2.100	100-5.000
Na (mg/l)	1.350	50-4.000
K (mg/l)	1.100	10-2.500
alkalinity (mg CaCO ₃ /l)	6.700	300-11.500
NH ₄ (mg N/l)	750	30-3.000
orgN (mg N/l)	600	10-4.250
total N (mg N/l)	1.250	50-5.000
NO ₃ (mg N/l)	3	0.1-50
NO ₂ (mg N/l)	0.5	0.25
total P (mg P/l)	6	0.1-30
AOX (μg Cl/l)	2.000	320-3.500
As (μg/l)	160	5-1.600
Cd (μg/l)	6	0.5-140
Co (μg/l)	55	4-950
Ni (μg/l)	200	20-2.050
Pb (μg/l)	90	8-1.020
Cr (μg/l)	300	30-1.600
Cu (μg/l)	80	4-1.400
Hg (μg/l)	10	0.2-50

Πηγή: H.J. Ehrig "Leachate-Quality" in Sanitary Landfilling: Process Technology and Environmental Impact

Στον υπό μελέτη Χ.Α.Δ.Α., με βάση και την ηλικία των αποβλήτων, το γεγονός ότι η διάθεση γινόταν με καύση αλλά και την ύπαρξη κλάσματος αδρανών υλικών εντός του απορριμματικού όγκου, εκτιμάται ότι προσεγγιστικά η σύσταση των στραγγισμάτων θα είναι η ακόλουθη:

ΠΙΝΑΚΑΣ 8: Σύσταση παραγόμενων στραγγισμάτων

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΤΙΜΗ	ΜΟΝΑΔΑ
BOD 5	50	mg/l
COD	50	mg/l
NH4 –N	20	mg/l
Ολικός P (P-total)	5	mg/l
SS	100	mg/l
pH	8	-

5.2. ΠΟΣΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ

Στο χώρο του ΧΑΔΑ τοποθετείται στρώση στεγανοποίησης, οπότε αποφεύγεται η εισροή ομβρίων στα απορρίμματα με αποτέλεσμα την αμελητέα παραγωγή στραγγισμάτων. Ως εκ τούτου, δεν προβλέπονται έργα διαχείρισης στραγγισμάτων στον εν λόγω ΧΑΔΑ.

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 Χ.Α.Δ.Α., με κύρια συστατικά το μεθάνιο (CH₄) και το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂).

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

ΠΙΝΑΚΑΣ 9: Τυπική σύνθεση παραγόμενου βιοαερίου

Συστατικό (% Όγκου)	I (% κ.ο.)	II (% κ.ο.)	III (% κ.ο.)
Μεθάνιο	65	50-45	25
Διοξείδιο του Άνθρακα	35	45-35	20
Οξυγόνο	-	1-4	20
Άζωτο	-	4-16	45

I) κατά τη φυσική διαφυγή του αερίου από το ΧΥΤΑ

II) με χρήση ενός τυπικού ενεργητικού συστήματος απαγωγής & ύπαρξη καλής στεγάνωσης της επιφάνειας

III) με υπερβολική άντληση & ανεπαρκή στεγάνωση της επιφάνειας του ΧΥΤΑ

6.2. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ

Στον εν λόγω χώρο Διάθεσης Απορριμμάτων, οι παραγόμενες ποσότητες βιοαερίου είναι σχετικά μικρές για να εγκατασταθεί σύστημα συλλογής και επεξεργασίας του. Σε αυτό εξάλλου συνηγορεί και το γεγονός ότι το βάθος των απορριμματικών αποθέσεων είναι μικρό.

Οι παραγόμενες ποσότητες βιοαερίου είναι σχεδόν αμελητέες, οπότε η έκλυσή τους στην ατμόσφαιρα δεν δύναται να δημιουργήσει ατμοσφαιρική υποβάθμιση. Συνεπώς δεν υφίσταται θέμα κατασκευής δικτύου συλλογής με ενεργητικό τρόπο (άντληση, αναρρόφηση) και καύσης του, εντούτοις κρίνεται επιθυμητή η δημιουργία απλού δικτύου παθητικής απαγωγής και έκλυσης στην ατμόσφαιρα.

6.3. ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΘΗΤΙΚΗΣ ΑΠΑΓΩΓΗΣ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ

Το σύστημα παθητικής απαγωγής θα περιλαμβάνει την κατασκευή «παραθύρων» απαγωγής βιοαερίου που θα αναπτύσσονται καθ' ύψος επί των στρώσεων τελικής κάλυψης κατά τη διαμόρφωση του χώρου. Η επιλογή τοποθέτησής τους, γίνεται με γνώμονα τη συγκέντρωση των όποιων ελάχιστων ποσοτήτων παραχθούν, με στόχο να αποφευχθεί σε κάθε περίπτωση η δυνατότητα δημιουργίας μικροεκρήξεων και αυταναφλέξεων εντός της απορριμματικής μάζας, που θα δημιουργούσαν αφενός μεταβολή του τελικού ανάγλυφου και αφετέρου περαιτέρω έκλυση ρύπων.

Οι θέσεις των φρεατίων απαγωγής στον απεκατεστημένο ΧΑΔΑ φαίνονται στο σχέδιο της γενικής διάταξης και στην τυπική διατομή παρουσιάζεται λεπτομερώς η κατασκευή των φρεατίων απαγωγής.

Η συνολική ακτίνα επιρροής των κατακόρυφων φρεατίων απαγωγής θα είναι της τάξης μεταξύ των 25 m, συνεπώς τα «πaráθυρα» αυτά διατάσσονται στο χώρο σε αποστάσεις 40-50 m μεταξύ τους. Λαμβάνοντας υπόψη ότι η επιφάνεια του τελικού ανάγλυφου της άνω επιφάνειας υπολογίζεται ότι θα χρειαστεί να τοποθετηθούν συνολικά 14 «πaráθυρα».

Τα φρεάτια απαγωγής διατάσσονται μέσα σε ορύγματα διαστάσεων 1,10 x 1,10 mm όπου τοποθετείται διάτρητος τσιμεντοσωλήνας που περιβάλλει του αγωγούς συλλογής. Οι αγωγοί συλλογής εντός των φρεατίων είναι διάτρητοι πλαστικοί αγωγοί HDPE, κατάλληλης διατομής, αντοχής 6 atm. Η επιφάνεια του σωλήνα θα είναι διάτρητη με οπές σε ποσοστό 20-30% περίπου. Γύρω από τον τσιμεντοσωλήνα και σε ένα δακτύλιο περίπου 30cm τοποθετείται χονδρόκοκκο υλικό, ενώ το κενό μεταξύ τσιμεντοσωλήνα και του σωλήνα HDPE πληρώνεται με χαλίκι 16/32 διαβάθμισης 16-32 mm και χαμηλό ποσοστό ($\leq 20\%$) ανθρακικού ασβεστίου. Πριν την έξοδό του από τη στεγάνωση, ο διάτρητος αγωγός γίνεται πλήρης. Τα φρεάτια στηρίζονται πάνω σε βάση από χαλίκια πάχους 30cm και καταλήγουν 30 cm πάνω από την τελική στρώση του ΧΑΔΑ.

7. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ – ΜΕΤΕΠΕΙΤΑ ΦΡΟΝΤΙΔΑ

Ο έλεγχος του χώρου μετά την πραγματοποίηση των έργων αποκατάστασης αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για την ολοκλήρωση του στόχου της ήπιας αποκατάστασης με φυσική επανένταξη ενός Χώρου Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Απορριμμάτων. Προς την κατεύθυνση αυτή είναι αναγκαίο να γίνουν οι παρακάτω ενέργειες.

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

- Διαφορικών καθιζήσεων.
- Οριζοντίων μετατοπίσεων
- Τοπικών διαβρώσεων
- Ρηγματώσεων

Φαινόμενα υπέρβασης των αναμενόμενων μεγεθών στην οριζόντια μετατόπιση κρίνονται ανησυχητικά και αντιμετωπίζονται μόνο με εξειδικευμένες και δαπανηρές παρεμβάσεις.

Παρακολούθηση και, όταν χρειάζεται προστασία αλλά και υποστήριξη της τυχόν φυσικής διαδικασίας φυτοκάλυψης του χώρου.

Απαιτείται έλεγχος της διαδικασίας φυσικής ανάπτυξης των φυτοκοινωνιών, ώστε να διασφαλιστεί με κάθε τρόπο η ανάπτυξή τους. Άρδευση και εργασίες συντήρησης του πρασίνου για 6 μήνες.

Προστασία του χώρου έναντι ανεπιθύμητων ανθρωπογενών παρεμβάσεων, όπως:

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

8. ΕΡΓΑ ΠΡΑΣΙΝΟΥ

8.1. ΓΕΝΙΚΗ ΠΡΟΤΑΣΗ ΦΥΤΕΥΣΕΩΝ

Η φύτευση των πρανών κρίνεται αναγκαία και για την αντιμετώπιση της διάβρωσης. Η ύπαρξη βλάστησης σε ένα πρανές δημιουργεί ένα προστατευτικό στρώμα, το οποίο λειτουργεί με δύο τρόπους:

1. Κατά τη διάρκεια της βροχόπτωσης το φύλλωμα των φυτών παρεμβάλλεται πριν οι σταγόνες της βροχής φθάσουν στο έδαφος μειώνοντας σημαντικά την κινητική τους ενέργεια και παρεμποδίζοντας έτσι την αποκόλληση των εδαφικών σωματιδίων.
2. Το ριζικό σύστημα των φυτών δημιουργεί ένα εκτεταμένο φυσικό πλέγμα μέσα στο οποίο δεσμεύονται τα εδαφικά σωματίδια και συσσωματώματα. Η συγκράτηση αυτή των εδαφικών σωματιδίων παρεμποδίζει την αποκόλληση και μεταφορά τους σε κατώτερα σημεία του πρανούς μειώνοντας έτσι την πιθανότητα διάβρωσης του εδάφους.

8.2. ΚΑΝΟΝΕΣ ΦΥΤΕΥΣΗΣ

Η μελέτη φύτευσης και ο σχεδιασμός των χώρων πρασίνου έγινε με βάση τους παρακάτω περιορισμούς και κανόνες :

- Τοπογραφικούς περιορισμούς.
- Την προσαρμογή και την συνέχεια του σχεδίου φύτευσης σε συνδυασμό με το υφιστάμενο τοπίο.
- Την ένταξη των προτεινόμενων φυτών στο υφιστάμενο τοπίο.

8.3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΦΥΤΕΥΣΗΣ

Σε ολόκληρη την επιφάνεια του αποκατεστημένου απορριμματικού αναγλύφου θα λάβει χώρα πυκνή φύτευση αειθαλών θάμνων και δέντρων.

8.3.1 Γενικές Προδιαγραφές

Οι θάμνοι και τα δέντρα που θα φυτευτούν θα πρέπει να έχουν τις εξής γενικές προδιαγραφές:

- Να είναι υγιής (απαλλαγμένα από φυτοπαθολογικές προσβολές) και με καλή ανάπτυξη του κεντρικού στελέχους.
- Να έχουν καλή διαμόρφωση κλάδων.

- Να είναι ανθεκτικά στη ρύπανση και στις δεδομένες συνθήκες που επικρατούν στο χώρο.
- Να έχουν πλούσιο ριζικό σύστημα.

Θα λάβει χώρα πυκνή φύτευση αειθαλών δέντρων και θάμνων.

Οι αποστάσεις φύτευσης για τα δέντρα είναι 6 x 6m και για τους θάμνους 1,5 x 1,5m.

Η φύτευσή τους γίνεται σε ομάδες του ίδιου είδους.

Τα δέντρα που θα φυτευτούν για την αισθητική αναβάθμιση του τοπίου μετά την περιβαλλοντική αποκατάσταση είναι:

α) Χαρουπιά (*Ceratonia siliqua*)

β) Πικροδάφνη (*Nerium oleander*)

8.3.2 Τεχνικές προδιαγραφές υλικών και εργασιών

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 (με διαστάσεις 0,30m x 0,30m x 0,30 m), η προμήθεια και η φύτευση των φυτών καθώς και όλες οι απαραίτητες καλλιεργητικές φροντίδες για την επίτευξη του επιθυμητού αποτελέσματος.

8.3.3 Κηπαίο χώμα

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 να 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.

8.3.4 Μεταφορά φυτευτικού υλικού

Η συσκευασία και η φόρτωση των φυτωρίων πρέπει να γίνεται με μεγάλη προσοχή. Κατά την μεταφορά τους, δεν πρέπει να φορτώνεται μεγάλος αριθμός και τα μεταφερόμενα φυτώρια πρέπει να φυτεύονται το πολύ σε δύο ημέρες. Όσο χρόνο παραμένουν στο χώρο να διατηρούνται σε καλή κατάσταση (πότισμα, κ.λ.π.).

8.3.5 Διάνοιξη λάκκων – φύτευση φυτωρίων

- Την ασφαλή μεταφορά των επιλεγθέντων δενδρυλλίων και του κατάλληλου για την ανάπτυξη φυτών χώματος στη περιοχή του έργου.

- Την διάνοιξη κυλινδρικών λάκκων δεντροφύτευσης , διαστάσεων (πχ.30mm x 30 mm), σε κατάλληλες για την φύτευση συνθήκες.
- Την τοποθέτηση των δενδρυλλίων στους διανοιγμένους λάκκους(σε κατακόρυφη θέση), την κάλυψη του ριζώματος με κατάλληλο φυτόχωμα και στήριξή τους με κατάλληλους πασσάλους , Τον καθαρισμό της περιοχής δεντροφύτευσης από όλα τα αδρανή ή άλλα άχρηστα υλικά και μεταφορά τους σε κατάλληλο για τη διάθεση τους χώρο.
- Το σκέπασμα των λάκκων δεντροφύτευσης με φυτόχωμα και δέσιμο του δενδρυλλίου στο πάσσαλο.
- Την έναρξη της άρδευσης.

Η φύτευση των φυτωρίων περιλαμβάνει:

Την φύτευση των φυτωρίων σε χαμηλή φύτευση και την πλήρωση των λάκκων με χώμα. Πριν από το φύτεμα γίνεται η προετοιμασία του λάκκου, διαμορφώνεται ο πυθμένας και προετοιμάζεται ο χώρος που θα επιχρωθεί το φυτό. Με το μαχαιρίδιο κόβεται ο φυτόσακος στο κάτω μέρος του πυθμένα σε βάθος μικρότερο του 1 cm και αυτό το κομμάτι απορρίπτεται εκτός θέσης φύτευσης. Στη συνέχεια το φυτώριο τοποθετείται μέσα στο λάκκο κατακόρυφα και επιχώνεται γύρω-γύρω, μέχρι το μισό περίπου το ύψους του φυτόσακου, αφαιρείται ο φυτόσακος προς τα πάνω αφού σχιστεί με το μαχαιρίδιο κατάλληλα, έτσι ώστε να μη διαλυθεί το ριζόχωμα.

Τοποθετείται πάσσαλος στον οποίο θα δεθεί το δέντρο και στην συνέχεια γεμίζεται ο λάκκος με νωπό χώμα το οποίο πιέζεται με προσοχή αρκετά δυνατά και με τρόπο ώστε να διατηρείται η κατακόρυφωση του φυτού.

Στη συνέχεια ο λάκκος συμπληρώνεται με νέο χώμα μέχρι να καλυφθεί το ριζόχωμα και πάνω από αυτό, σε ύψος 2-3 cm πάνω από τον ριζικό κόμβο των φυτωρίων. Το απαιτούμενο χώμα θα προέρχεται από την εκσκαφή του λάκκου ή από τον γύρω χώρο μέχρι αποστάσεως 2-3 m. Μετά το σκέπασμα των λάκκων δεντροφύτευσης ακολουθεί το δέσιμο του δενδρυλλίου στον πάσσαλο με ειδικό δεντροκομικό σπάγκο.

8.3.6 Τεχνικές προδιαγραφές φυτικού υλικού

Το φυτικό υλικό θα πρέπει να είναι καλά ανεπτυγμένο σε φυτοδοχείο (γλάστρα) ή σακούλα, διακλαδισμένο από το λαιμό της ρίζας, σε σχήμα καλά διαμορφωμένο ανάλογα με το είδος του θάμνου και ύψος που μετριέται από το λαιμό της ρίζας και κυμαίνεται από 0,60 – 1,20 μ. Επίσης θα πρέπει να είναι τελείως υγιής και απαλλαγμένος από τυχόν μυκητολογικές και εντομολογικές ασθένειες.

Τα βασικά μέτρα που θα πρέπει να αποτελέσουν το πρόγραμμα διαχείρισης είναι:

α. Προστασία (σε όλα τα στάδια)

Προληπτική ή κατασταλτική, απέναντι σε κάθε κίνδυνο, άλλων φυτών, φάγωμα από ζώα, προσβολές από έντομα και μύκητες και προστασία από αβιοτικούς παράγοντες (χιόνια, πυρκαγιές, κλπ.)

β. Επιλογή ορισμένων θάμνων τα οποία απομακρύνονται (αρνητική επιλογή) ή ευνοούνται (θετική επιλογή) και οι παρεμβάσεις αυτές μπορούν να γίνονται πάντοτε αυστηρά επιλεκτικά στις φάσεις των πυκνοφυτειών και κορμιδίων.

γ. Ανατροφή (Μαζική ή Ατομική)

Υποβοήθηση του αυξητικού βλαστητικού περιβάλλοντος με επεμβάσεις καταστολής εκδηλώσεων των ανεπιθύμητων κληρονομικών καταβολών των θάμνων (δημιουργία χονδρών κλάδων, κλπ.). Έτσι επιτυγχάνεται και ευνοείται η εκδήλωση επιθυμητών καταβολών και ιδιοτήτων του φυτικού υλικού, όπως είναι η λεπτόκλαδη (ντελικάτη) διάπλαση της κόμης, κλπ.

8.4. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΥΔΑΤΟΣ

Εντός του χώρου, θα εγκατασταθούν δυο δεξαμενές ύδατος από HDPE χωρητικότητας 5m³ κυκλικής ή ορθογωνικής διατομής έκαστη.

8.5. ΑΡΔΕΥΣΗ

Για την προστασία και την υποστήριξη της ανάπτυξης των φυτών πρόκειται να κατασκευαστεί αρδευτικό δίκτυο με σωλήνες ονομαστικής διαμέτρου Φ63 και Φ20. Η άρδευση των φυτών θα γίνεται με σταλάκτες αυτορρυθμιζόμενους.

9. ΛΟΙΠΑ ΕΡΓΑ

9.1. ΠΕΡΙΦΡΑΞΗ

Η περίφραξη του χώρου είναι απαραίτητη για τους ακόλουθους λόγους:

- i) Επιτυγχάνεται παρεμπόδιση της πρόσβασης στο χώρο διαφόρων ζώων τα οποία μπορεί να καταστρέψουν τη βλάστηση στην έκταση που έχουν γίνει φυτεύσεις αποκατάστασης.
- ii) Αποκλείεται η πρόσβαση στο χώρο. Έτσι προστατεύεται ο αποκατεστημένος Χ.Α.Δ.Α. από ανεξέλεγκτη απόρριψη απορριμμάτων, επικινδύνων αποβλήτων, μπαζών κ.λπ.
- iii) Ταυτόχρονα, μέσω της περίφραξης εξασφαλίζεται η οριοθέτηση της ιδιοκτησίας του χώρου, και υπό την ευρύτερη έννοια, η οριοθέτηση των ορίων ευθύνης του χώρου.

Η περίφραξη θα κατασκευαστεί περιμετρικά σε όλο το μήκος των ορίων του οικοπέδου, όπως φαίνεται στο σχετικό σχέδιο.

9.2. ΠΥΛΗ ΕΙΣΟΔΟΥ

Προβλέπεται να κατασκευαστούν τρεις θύρες, οι οποίες θα είναι ανοιγόμενες, δίφυλλες και θα λειτουργούν χειροκίνητα. Οι θύρες θα είναι δίφυλλες με διαστάσεις φύλλου 2,50 * 2,00 m. Το καθένα αποτελείται από πλαίσιο με γαλβανισμένες σιδηροσωλήνες Φ11/4'', με διαγώνιες σιδηροσωλήνες της ίδιας διατομής για ενίσχυση, και συρματόπλεγμα όμοιο με αυτό της περίφραξης (βρόγχων 5*5cm). Το κάθε ένα φύλλο στηρίζεται σε γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα Φ4'', συνολικού ύψους 2,5m πακτωμένη σε βάση από σκυρόδεμα, διαστάσεων 0,6 * 0,6 * 0,6m. Η βάση πακτώσεως του σιδηροσωλήνα θα κατασκευασθεί από σκυρόδεμα κατηγορίας B120 των 250 kg τσιμέντου. Τα δύο φύλλα της πύλης θα στηρίζονται στη σωλήνα με τρεις μεντεσέδες βαρέως τύπου το καθένα.

Στην εσωτερική πλευρά του κάθε ενός απ' τα δύο φύλλα θα τοποθετηθεί ένα μάνδαλο κατακόρυφο, το οποίο θα βυθίζεται σε υποδοχέα στο έδαφος, βάθους 15cm, για να κλείνει η πύλη. Και στην πύλη αυτή θα τοποθετηθεί κλειδαριά ασφαλείας.

9.3. ΑΝΤΙΠΥΡΙΚΗ ΖΩΝΗ

Η αντιπυρική προστασία του χώρου θεωρείται δεδομένη αφού εκατέρωθεν του χώρου υπάρχουν αγροτική οδός και αποψιλωμένη ζώνη. Δεν αναμένεται σε καμία περίπτωση ο χώρος να αποτελέσει πηγή πυρκαγιάς αφού είναι πλέον ελεγχόμενος αλλά και ανενεργός.

9.4. ΕΝΗΜΕΡΩΤΙΚΗ ΠΙΝΑΚΙΔΑ

Στην είσοδο του Χ.Α.Δ.Α. 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

10. ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΕΔΙΩΝ

ΑΡ. ΣΧΕΔΙΟΥ	ΤΙΤΛΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ	ΚΛΙΜΑΚΑ
Σχ- 1	Τοπογραφική Αποτύπωση Οικοπέδου (παρούσα κατάσταση)	1:500
Σχ- 2	Τοπογραφικό Διάγραμμα Γηπέδου προ της εναπόθεσης απορριμμάτων (αρχική κατάσταση)-Κάναβος Τομών	1:500
Σχ- 3	Διάγραμμα Εκσκαφών – Επιχώσεων Διαμόρφωσης Απορριμματικού Αναγλύφου (προ της τελικής κάλυψης)	1: 500
Σχ- 4	Διαμήκεις Τομές (φυσικού εδάφους, υφιστάμενης κατάστασης, διαμόρφωσης απορριμματικού αναγλύφου, διαμόρφωσης τελικού αναγλύφου)	1: 500
Σχ- 5	Γενική Διάταξη Έργων διαχείρισης ομβρίων Χ.Α.Δ.Α.	1:500
Σχ- 6	Κατά μήκος τομή αντιπλημμυρικής τάφρου	1:200/1:20
Σχ- 7	Γενική Διάταξη έργων αποκατάστασης Χ.Α.Δ.Α.	1:500
Σχ- 8	Τυπική Τομή Φρεατίου Απαγωγής Βιοαερίου	1:20
Σχ- 9	Πύλη Εισόδου Χ.Α.Δ.Α.	1:20
Σχ- 10	Λεπτομέρεια τάφρου αγκύρωσης γεωσυνθετικών υλικών	1:10
Σχ- 11	Περίφραξη Χ.Α.Δ.Α.	1:20
Σχ- 12	Προσχέδιο Φύτευσης Χ.Α.Δ.Α.	1:500