

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΝΟΜΟΣ ΚΥΚΛΑΔΩΝ  
ΔΗΜΟΣ ΠΑΡΟΥ**

**ΕΡΓΟ:  
ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΧΩΡΟΥ ΑΝΕΞΕΛΕΓΚΤΗΣ  
ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΣΤΗ ΘΕΣΗ  
«ΠΙΣΩ ΛΙΒΑΔΙ» ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ «ΠΑΡΟΥ»**

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ-ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

**ΠΑΡΟΣ, ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2016**

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b> .....	<b>4</b>
1.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΜΕΛΕΤΗΣ - ΟΡΙΣΜΟΙ.....	4
1.2. ΦΟΡΕΑΣ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ –ΟΜΑΔΑ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	5
1.3. ΘΕΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ.....	5
1.4. ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ.....	6
<b>2. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΡΓΟΥ</b> .....	<b>8</b>
2.1. ΘΕΣΗ ΕΡΓΟΥ – ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ ΤΗΣ ΘΕΣΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ.....	8
2.2. ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ – ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ.....	10
2.3. ΠΟΣΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΑΠΟΘΕΣΕΩΝ.....	12
2.4. ΕΙΔΟΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ.....	13
2.5. ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΣΥΝΘΕΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ.....	14
2.6. ΤΡΟΠΟΣ ΔΙΑΘΕΣΗΣ.....	15
2.7. ΓΕΩΛΟΓΙΑ – ΥΔΡΟΛΟΓΙΑ - ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑ – ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	16
2.7.1 ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	16
2.7.2 ΥΔΡΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑ ΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΩΝ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	18
2.7.3 ΘΕΣΗ Χ.Α.Δ.Α. ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟΝ ΥΔΡΟΦΟΡΟ ΟΡΙΖΟΝΤΑ.....	18
2.7.4 ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ ΤΩΝ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ.....	19
2.7.5 ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ.....	20
2.8. ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	21
2.8.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	21
2.8.2 ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΕΙΣ.....	21
2.8.3 ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ.....	22
2.8.4 ΣΧΕΤΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ.....	22
2.8.5 ΑΝΕΜΟΙ.....	22
2.8.6 ΕΞΑΤΜΙΣΙΔΙΑΓΠΝΗ.....	23
2.9. ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	24
2.10. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.....	25
2.11. ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ.....	25
<b>3. ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ – ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΑΝΑΓΛΥΦΟΥ</b> .....	<b>26</b>
3.1. ΟΡΙΟΘΕΤΗΣΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΝΤΟΣ ΤΗΣ ΟΠΟΙΑΣ ΘΑ ΓΙΝΕΙ Η ΔΙΕΥΘΕΤΗΣΗ ΤΩΝ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΑΠΟΘΕΣΕΩΝ.....	26
3.2. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΙΚΟΥ ΑΝΑΓΛΥΦΟΥ.....	29
3.3. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΑΝΑΓΛΥΦΟΥ Χ.Α.Δ.Α.....	32
3.3.1 ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ.....	32
3.3.2 ΕΚΣΚΑΦΕΣ.....	32
3.3.3 ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ ΟΡΥΓΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΣΚΑΜΜΑΤΩΝ.....	33
3.4. ΥΓΙΕΙΝΗ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ.....	35
<b>4. ΕΡΓΑ ΤΕΛΙΚΗΣ ΚΑΛΥΨΗΣ</b> .....	<b>36</b>
4.1. ΣΤΡΩΣΗ ΕΞΟΜΑΛΥΣΝΗΣ.....	36
4.2. ΣΤΡΩΣΗ ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΗΣ.....	36
4.3. ΣΤΡΩΣΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ.....	36
4.3.1 ΕΔΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ (ΥΠΟΣΤΡΩΜΑ ΦΥΤΕΥΣΕΩΝ).....	36
4.3.2 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΔΙΑΣΤΡΩΣΗΣ ΣΤΡΩΣΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ.....	36
4.3.3 ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ.....	37
4.3.4 ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΑΣΣΙΩΝ.....	37
4.4 ΓΕΩΠΛΕΓΜΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ.....	40
4.4.1 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΟΥ ΓΕΩΠΛΕΓΜΑΤΟΣ.....	40
4.5. ΦΥΤΕΥΣΕΙΣ.....	42
4.6. ΔΙΑΤΟΜΗ ΠΟΛΥΣΤΡΩΜΑΤΙΚΗΣ ΚΑΛΥΨΗΣ.....	43
<b>5. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ</b> .....	<b>44</b>
5.1. ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	44

5.2. ΠΟΣΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ .....	47
6. ΕΡΓΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ .....	52
6.1. ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΟΥ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ .....	52
6.2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΟΥ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ .....	52
7. ΕΡΓΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ.....	54
7.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	54
7.2. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗΣ ΤΑΦΡΟΥ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ.....	54
7.3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΤΑΦΡΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ.....	55
8. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ – ΜΕΤΕΠΕΙΤΑ ΦΡΟΝΤΙΔΑ.....	60
9. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ (MONITORING).....	61
9.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	61
10. ΕΡΓΑ ΠΡΑΣΙΝΟΥ .....	64
10.1. ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΕΡΓΩΝ ΠΡΑΣΙΝΟΥ .....	64
10.2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΦΥΤΩΝ.....	64
10.3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΦΥΤΕΥΣΗΣ.....	65
10.3.1 ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ .....	65
10.3.2 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ ΜΕ ΥΔΡΟΣΠΟΡΑ.....	66
10.3.3 ΦΥΤΕΥΣΗ ΘΑΜΝΩΝ .....	70
10.4.4 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ.....	71
10.5. ΑΡΔΕΥΣΗ .....	74
11. ΛΟΙΠΑ ΕΡΓΑ .....	76
11.1. ΑΝΤΙΠΥΡΙΚΗ ΖΩΝΗ .....	76
11.2. ΠΕΡΙΦΡΑΞΗ .....	76
11.3. ΠΥΛΗ ΕΙΣΟΔΟΥ .....	77
11.4. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΥΔΑΤΟΣ .....	78
11.6. ΕΝΗΜΕΡΩΤΙΚΗ ΠΙΝΑΚΙΔΑ .....	78
12. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΕΥΣΤΑΘΕΙΑΣ ΠΡΑΝΟΥΣ .....	79
13. ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ.....	89
14. ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΕΔΙΩΝ.....	90

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### 1.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΜΕΛΕΤΗΣ - ΟΡΙΣΜΟΙ

Η παρούσα μελέτη αφορά την Οριστική Μελέτη του έργου: «ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ ΑΝΕΞΕΛΕΓΚΤΗΣ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ (ΧΑΔΑ) ΣΤΗ ΘΕΣΗ «ΠΙΣΩ ΛΙΒΑΔΙ» ΤΗΣ ΤΟΠΙΚΗΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑΣ ΜΑΡΠΗΣΣΑΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΠΑΡΟΥ»

Φορέας Διαχείρισης του ΧΑΔΑ Μάρπησσας είναι ο Δήμος Πάρου, ο οποίος υπάγεται στον Νομό Κυκλάδων της Περιφέρειας Ν. Αιγαίου.

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

- Την άδεια αποκατάστασης Χ.Α.Δ.Α. στη θέση «Πίσω Λιβάδι» του Δ.Δ. Πάρου, Δ. Πάρου, Ν. Κυκλάδων της Διεύθυνσης ΠΕ.ΧΩ της Περιφέρειας Ν. Αιγαίου με Α.Π. 22352/14009/30-07-2009.
- Την ανανέωση ισχύος της άδειας αποκατάστασης Χ.Α.Δ.Α. στη θέση «Πίσω Λιβάδι» του Δ.Δ. Πάρου, Δ. Πάρου, Ν. Κυκλάδων του τμήματος Περιβαλλοντικού και Χωρικού Σχεδιασμού της Διεύθυνσης ΠΕ.ΧΩ.ΣΧΕ. Νοτίου Αιγαίου της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Αιγαίου με Α.Π. 87060/8-12-2015.
- Την υπ' αριθμ. 8214/24-04-08 Απόφαση Έγκρισης του Περιφερειακού Σχεδίου Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων του Γενικού Γραμματέα Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου.
- Την ΚΥΑ 50910/2727/2003 (ΦΕΚ 1909/Β/22-12-2003) «Μέτρα και Όροι για τη Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων. Εθνικός και Περιφερειακός Σχεδιασμός Διαχείρισης.»
- το Ν. 3010/ΦΕΚ 91Α/25.04.2002 "Εναρμόνιση του Ν.1650/1986 με τις Οδηγίες 97/11 Ε.Ε. και 96/61 Ε.Ε., διαδικασία οριοθέτησης και ρυθμίσεις θεμάτων για τα υδατορέματα και άλλες διατάξεις".
- Την Κ.Υ.Α. ΚΥΑ 114218/97 (ΦΕΚ 1016/Β/97): "Κατάρτιση πλαισίου Προδιαγραφών και γενικών προγραμμάτων διαχείρισης στερεών αποβλήτων".
- Εγκύκλιος 109974/3106/22-10-2004 «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 <sup>η</sup> Κατηγορία
36-69	Κατηγορία 1 ή 1 <sup>η</sup> Κατηγορία
70-89	Κατηγορία 2 ή 2 <sup>η</sup> Κατηγορία
≥ 90	Κατηγορία 3 ή 3 <sup>η</sup> Κατηγορία

## 1.2. ΦΟΡΕΑΣ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ –ΟΜΑΔΑ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η παρούσα μελέτη εκπονήθηκε από το Μελετητικό Γραφείο Μπιρμπίλη Μαρία, για λογαριασμό του Δήμου Πάρου.

Φορέας εκτέλεσης του έργου είναι ο Δήμος Πάρου.

Αρμόδιο άτομο επικοινωνίας για θέματα μελέτης είναι:

### α) Εκ μέρους του φορέα Εκπόνησης

Δήμος Πάρου,

Ταίρης Ιωάννης, Πολιτικός Μηχανικός

τηλ. 2284360149 email: tairisj@gmail.com

### β) Εκ μέρους του Αναδόχου

Μελετητικό γραφείο,

Μπιρμπίλη Μαρία, Γεωλόγος Περιβαλλοντολόγος M.Sc.

τηλ/Fax.: 2284024881, κιν. τηλ.: 6972449685,

email: [birmpili@yahoo.gr](mailto:birmpili@yahoo.gr).

## 1.3. ΘΕΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Ο εν λόγω Χώρος Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Αποβλήτων (Χ.Α.Δ.Α.), βρίσκεται στη θέση «Πίσω Λιβιάδι», η οποία διοικητικά ανήκει στην Τοπική Κοινότητα Μάρπησσας του Δήμου Πάρου του Νομού Κυκλάδων της Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου.

Πρόκειται για ιδιωτική έκταση που σήμερα καταλαμβάνει έκταση 17.600,00m<sup>2</sup> η οποία βρίσκεται υπό διαδικασία απαλλοτρίωσης από το Δήμο Πάρου. Ο χώρος ανεξέλεγκτης διάθεσης αποβλήτων στη θέση «Πίσω Λιβιάδι» τοποθετείτε στο ανατολικό τμήμα του νησιού και βορειοανατολικά του οικισμού Πίσω Λιβιάδι από τον οποία απέχει σε ευθεία απόσταση περίπου 500m και ανατολικά του οικισμού του Μάρπησσας από το

οποίο απέχει σε ευθεία απόσταση περίπου 1,2 km. Επίσης τοποθετείτε Νοτιοανατολικά των οικισμών Μάρμαρα και Πρόδρομος και σε ευθεία απόσταση 1,7km και 2,3km από αυτούς αντίστοιχα. Βρίσκεται κοντά στο κεντρικό επαρχιακό οδικό δίκτυο του νησιού σε απόσταση περίπου 1060m και προσεγγίζεται από δρόμο μέτριας βατότητας. Ο ΧΑΔΑ βρίσκεται εντός περιοχής προστασίας NATURA 2000 (GR 4220025 - περιοχή Μώλου).

#### 1.4. ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Η λειτουργία του χώρου ξεκίνησε το 1970 και περατώθηκε το 2008.

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 Π1 της σχετικής βάσης δεδομένων του ΥΠΕΧΩΔΕ.

Για το χώρο έχει εκδοθεί απόφαση δημοτικού συμβουλίου με αριθμό 310/2008 στην οποία αναφέρεται η παύση λειτουργίας του χώρου.

Επίσης, με την υπ' αριθμό 9504/11-11-2008 απόφαση του Νομάρχη του Νομού Κυκλάδων έπαυσε η λειτουργία του χώρου.

Για τον υπό μελέτη χώρο έχει ληφθεί άδεια αποκατάστασης με αριθμό Α.Π. 22352/14009/30-07-2009 κατόπιν σύνταξης και υποβολής στη ΔΙΠΕΧΩ της Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου Τεχνικής Μελέτης Περιβαλλοντικής Αποκατάστασης (ΤΜΠΑ). Επίσης η ισχύς της άδειας αποκατάστασης ανανεώθηκε με την υπ αριθμό 87060/8-12-2015 απόφαση του τμήματος Περιβαλλοντικού και Χωρικού Σχεδιασμού της Διεύθυνσης ΠΕ.ΧΩ.ΣΧΕ. Νοτίου Αιγαίου της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Αιγαίου.

Σύμφωνα με την άδεια αποκατάστασης (Α.Π.: 22352/14009/2009) ο χώρος συγκεντρώνει 31 βαθμούς επικινδυνότητας που κατατάσσουν το έργο σε πρώτη φάση στην 3η

κατηγορία έργων αποκατάστασης (30-69 βαθμοί) δηλαδή χώρος γ' προτεραιότητας λήψης μέτρων με βάση την Εγκύκλιο ΑΠ. οικ. 109974/3106/22-10-2004/ΥΠΕΧΩΔΕ). Σχετικά με τη σύνταξη οριστικής μελέτης αποκατάστασης και σύμφωνα με την εγκύκλιο 19, Α.Π. 135977/5051/14-12-2005 το έργο κατατάσσεται στην κατηγορία 0<sup>η</sup> (<35 βαθμών) κατά την οποία δεν απαιτείται η σύνταξη οριστικής μελέτης και μπορεί να υλοποιηθεί μόνο με την ΤΜΠΑ. Παρά ταύτα, λόγω του βαθμού επικινδυνότητας ο οποίος είναι οριακός και των μεγάλων κλίσεων των πρανών του ΧΑΔΑ, λόγω της θέσης του πλησίον της θάλασσας (ακριβώς επάνω στην παραλία) και της αυξημένης τουριστικής κίνησης της περιοχής κρίθηκε σκόπιμο να εκπονηθεί οριστική μελέτη αποκατάστασης του έργου προκειμένου να μελετηθεί εκτενώς ο κατάλληλος τρόπος αποκατάστασης του ΧΑΔΑ, ώστε να αποφευχθούν πιθανές επιπτώσεις, που μπορεί να προκύψουν, οι οποίες θα έχουν αντίκτυπο τόσο στο φυσικό όσο και στο ανθρωπογενές περιβάλλον της περιοχής, τα οποία είναι αλληλένδετα καθώς η οικονομία της περιοχής βασίζεται στον τουρισμό.

## 2. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΡΓΟΥ

### 2.1. ΘΕΣΗ ΕΡΓΟΥ – ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ ΤΗΣ ΘΕΣΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Ο ΧΑΔΑ βρίσκεται στη θέση «Πίσω Λιβάδι» σε απόσταση 1,2 km ανατολικά της του οικισμού της Μάρπησας, ενώ ο πλησιέστερος οικισμός Πίσω Λιβάδι βρίσκεται σε απόσταση 500 m.

Η υπό μελέτη θέση βρίσκεται στους πρόποδες του λόφου «Κέφαλο» στα όρια της ακτογραμμής και εκτείνεται κατά μήκος της, σε υψόμετρο περίπου 24 m, με απότομες κλίσεις, οι οποίες κυμαίνονται μεταξύ 45 και 55% και καταλαμβάνει έκταση 17,60 στρέμματα.

Η προσπέλαση στο χώρο γίνεται μέσω της επαρχιακής οδού Μάρπησας- Πίσω Λιβάδι στην οποία στα 600 περίπου μέτρα προς τα βόρεια συμβάλλει δρόμος μέτριας βατότητας ο οποίος ακλουθώντας τον παραλιακά με κατεύθυνση προς τα βόρεια οδηγεί στον ΧΑΔΑ δίπλα στην μονάδα Ε.Ε.Λ. της περιοχής. Η παραπάνω αγροτική οδός είναι τσιμεντοστρωμένη έως την είσοδο της Ε.Ε.Λ. με σχετικά καλή κατάσταση οδοστρώματος.



Εικόνα 1. Θέση ΧΑΔΑ Μάρπησας



Η θέση του χώρου φαίνεται στο σχέδιο «Τ1-Τ2- Τοπογραφικά διαγράμματα» σε κλίμακα 1:5.000, 1: 50.000 που συνοδεύει την παρούσα μελέτη. Το τοπογραφικό διάγραμμα του ΧΑΔΑ δίδεται στο σχέδιο «Τ4 - Τοπογραφικά διαγράμματα» σε κλίμακα 1:200.

Οι συντεταγμένες του υφιστάμενου ΧΑΔΑ παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί :

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2.1: ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ ΧΑΔΑ ΣΤΗ ΘΕΣΗ «ΠΙΣΩ ΛΙΒΑΔΙ» ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΠΑΡΟΥ (ΕΓΣΑ 87)**

A/A	X	Y
1	612403,118	4100164,005
2	612450,267	4100187,959
3	612441,000	4100125,074
4	612403,211	4100117,985
5	612370,619	4100099,025
6	612329,150	4100077,991
7	612315,165	4100048,476
8	612268,351	4100016,786
9	612222,706	4100005,103
10	612201,710	4100000,847
11	612184,499	4100000,188
12	612166,967	4099988,518
13	612159,845	4099976,619
14	612154,996	4099995,768
15	612156,288	4100001,019
16	612165,176	4100020,448
17	612180,003	4100040,514
18	612197,568	4100058,178
19	612215,474	410066,503
20	612243,800	4100088,805
21	612318,163	4100128,266
22	612314,639	4100134,924
23	612315,911	4100140,569
24	612319,766	4100146,657
25	612326,416	4100150,357
26	612343,320	4100145,102
27	612368,639	4100149,723
28	612371,951	4100156,645
29	612378,941	4100155,280
30	612392,389	4100163,804

Οι συντεταγμένες του κέντρου της έκτασης σε σύστημα ΕΓΣΑ 87 είναι:

X=612274 , Y= 4100086.

## 2.2. ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ – ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ

Η λειτουργία του χώρου ξεκίνησε το 1970 και περατώθηκε το 2008.

Ο χώρος εξυπηρετούσε κατά βάση το Δ.Δ. Μάρπησσας μέχρι το 2003, ενώ από τότε έως και το πέρας της λειτουργίας του, τον Ιούλιο του 2008, δεχόταν απορρίμματα και από το Δ.Δ. Κώστου, ΔΔ Λευκών και Δ.Δ Αρχιλόχου. Ο συνολικός εξυπηρετούμενος μόνιμος πληθυσμός από τον ΧΑΔΑ Μάρπησσας, ανέρχεται σε 984 κατοίκους, σύμφωνα με τα στοιχεία απογραφής της ΕΣΥΕ, για το έτος 2001 ενώ ο εκτιμώμενος μόνιμος πληθυσμός για το έτος 2003 ανέρχεται σε 3033 κατοίκους συμπεριλαμβανομένων και αυτών των Δ.Δ. Κώστου, Λευκών και Αρχιλόχου.

Στους πίνακες που ακολουθούν παρουσιάζονται η πληθυσμιακή κατανομή των εξυπηρετούμενων περιοχών του Δήμου ανά Δημοτικό Διαμέρισμα και οικισμό καθώς και η πληθυσμιακή εξέλιξη του Δήμου σύμφωνα με τις επίσημες απογραφές τελευταίας 20-ετίας. Τα στοιχεία είναι σύμφωνα με τις απογραφές της ΕΣΥΕ για τα έτη 1971,1981, 1991,2001.

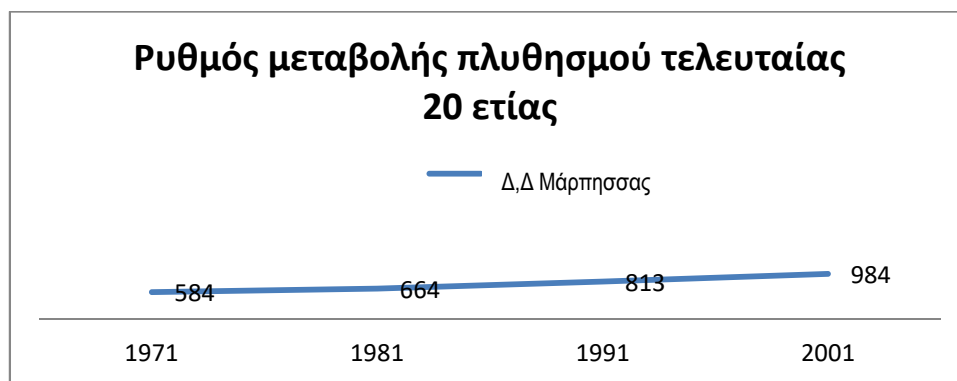
### ΠΙΝΑΚΑΣ 2.2: ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΗ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ, ΕΤΟΣ 2001

A/A	Οικισμός	Πληθυσμός
	Δ.Δ. Μάρπησσας	984
1	Μάρπησσα	519
2	Δρυονήσι	0
3	Δρυός	201
4	Μακρονήσι	0
5	Πίσω Λιβάδι	79
6	Πυργάκι	65
7	Τζάνες	35
8	Τούρλος	23
9	Τσουκαλάς	14
10	Χρυσή Ακτή	48
	ΣΥΝΟΛΟ	984

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2.3: ΡΥΘΜΟΣ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΤΕΛΕΥΤΑΙΑΣ 20-ΕΤΙΑΣ**

A/A	Οικισμός	Απογραφή έτους 1971	Απογραφή έτους 1981	Απογραφή έτους 1991	Απογραφή έτους 2001	Ρυθμός μεταβολής 1971-1981	Ρυθμός μεταβολής 1981-1991	Ρυθμός μεταβολής 1991-2001
Δ.Δ Μάρπησσας								
1	Μάρπησσα	526	477	496	519	-0.97	0.39	0.45
2	Δρυονήσι	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00
3	Δρυός	55	130	120	201	8.98	-0.80	5.29
4	Μακρονήσι	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00
5	Πίσω Λιβάδι	3	57	63	79	34.24	1.01	2.29
6	Πυργάκι	0	0	42	65			4.46
7	Τζάνες	0	0	28	35			2.26
8	Τούρλος	0	0	17	23			3.07
9	Τσουκαλάς	0	0	17	14			-1.92
10	Χρυσή Ακτή	0	0	30	48			4.81
ΣΥΝΟΛΟ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΟΤΑ		<b>584</b>	<b>664</b>	<b>813</b>	<b>984</b>	1.29	2.05	1.93

Τα στοιχεία των απογραφών πληθυσμού από το 1971 μέχρι το 2001 παρουσιάζουν την ακόλουθη εικόνα στον μόνιμο πληθυσμό του Δ.Δ. Μάρπησσας:



Επιπλέον, όπως έχει ήδη αναφερθεί από το έτος 2003 μέχρι την παύση λειτουργίας του ο ΧΑΔΑ δεχόταν και τα απορρίμματα των Δ.Δ. Κώστου, Λευκών και Αρχιλόχου. Ο πληθυσμός των προαναφερόμενων Δημοτικών Διαμερισμάτων για το έτος 2001, σύμφωνα με την απογραφή, αλλά και ο εκτιμώμενος πληθυσμός για τα έτη 2002-2008 φαίνεται στο παρακάτω πίνακα.

<b>Δημοτικά Διαμερίσματα</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>
Μάρπησας	984	1004	1024	1044	1065	1086	1108	1130
Κώστου	374	381	389	397	405	413	421	430
Λευκών	765	780	796	812	828	845	862	879
Αρχιλόχου	910	928	947	966	985	1005	1025	1045
<b>Σύνολο</b>	<b>3033</b>	<b>3093</b>	<b>3093</b>	<b>3219</b>	<b>3283</b>	<b>3349</b>	<b>3416</b>	<b>3484</b>

Ο συνολικός πληθυσμός που εξυπηρετούσε ο Χ.Α.Δ.Α. ήταν ο πληθυσμός του Δ.Δ. Μάρπησας έως το έτος 2003 και των λοιπών Δ.Δ. που έχουν προαναφερθεί από το 2003-2008 καθώς και αυτός των επισκεπτών – τουριστών που κατοικούν στο νησί κατά την θερινή περίοδο.

Όσον αφορά τον εποχιακό πληθυσμό, αυτός υπολογίστηκε σύμφωνα με εκτιμήσεις των τοπικών παραγόντων. Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις αυτές, η αναλογία του πληθυσμού αιχμής προς το μόνιμο πληθυσμό για την Πάρο ήταν 5: 1 περίπου. Με τον τρόπο γίνεται μία εκτίμηση του πληθυσμού του Δ.Δ. Μάρπησας στην περίοδο αιχμής (μέσα Ιουλίου - μέσα Αυγούστου).

Λαμβάνοντας ως δεδομένο ότι η τουριστική περίοδος ξεκινάει το μήνα Μάιο και διαρκεί έως και τον Οκτώβριο, με την περίοδο αιχμής να διαρκεί έναν μήνα και γενικά τον αριθμό των τουριστών να φτάνει κατά μέσο όρο στο 75% (Ιούλιος - Αύγουστος συνολικά), 40% (Ιούνιος και Σεπτέμβριος) και 20% (Μάιος και Οκτώβριος) της αιχμής, υπολογίζεται ο συνολικά εξυπηρετούμενος εποχικός πληθυσμός σε μονάδες μέσου μηνιαίου πληθυσμού του Δ.Δ. Μάρπησας κατά το 2001 σε 8.088 κατοίκους.

### **2.3. ΠΟΣΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΑΠΟΘΕΣΕΩΝ**

Ο Χ.Α.Δ.Α. άρχισε να λειτουργεί το 1970 και περατώθηκε το 2008. Ο προς αποκατάσταση Χ.Α.Δ.Α. περιέχει απορρίμματα ηλικίας μέχρι και 38 ετών.

Με ογκομετρικούς υπολογισμούς χρησιμοποιώντας ψηφιακά μοντέλα εδάφους, δηλαδή

σύγκριση του τοπογραφικού υποβάθρου της υφιστάμενης κατάστασης και του αρχικού τοπογραφικού υποβάθρου, με τη βοήθεια κατάλληλου software, υπολογίστηκε ότι ο όγκος των υφιστάμενων αποθέσεων είναι **51.401,00m<sup>3</sup>**. Στο σημείο αυτό θα πρέπει να διευκρινιστεί ότι τα στοιχεία που υπάρχουν σχετικά με το αρχικό τοπογραφικό υπόβαθρο της περιοχής του ΧΑΔΑ περιορίζονται στο έτος 1982 ενώ δεν υπάρχουν στοιχεία από προηγούμενα έτη. Για το λόγο αυτό ο απορριμματικός όγκος για τα έτη 1970-1982 υπολογίστηκε με εκτίμηση βάση του εξυπηρετούμενου πληθυσμού. Οι παραδοχές που λαμβάνονται υπόψη είναι οι εξής:

- ✓ Ο συντελεστής παραγωγής απορριμμάτων για τα έτη αυτά θεωρείται ίσος με 0,5 kg/ κάτοικο ανά μέρα.
- ✓ Για τον υπολογισμό των Α.Σ.Α από τον εποχιακό τουρισμό λαμβάνεται ποσοστό 23% των Α.Σ.Α. των μόνιμων κατοίκων
- ✓ Λόγω του ότι τα απορρίμματα καίγονταν ο υπολειπόμενος όγκος τους θεωρείται ίσος με το 30% του αρχικού.
- ✓ Η επικάλυψη με χώμα υπολογίζεται στο 20% του απορριμματικού όγκου
- ✓ Λόγω της διαφοροποίησης που υπάρχει μεταξύ του υπολογισμού με αυτόν τον τρόπο και της ογκομέτρησης με ψηφιακά μοντέλα εδάφους για τα έτη για τα οποία έχουμε στοιχεία του τοπογραφικού υποβάθρου (1982-2008) χρησιμοποιήθηκε επιπλέον συντελεστής υπέρ ασφάλειας 0,2.

Σύμφωνα με τις παραπάνω παραδοχές ο απορριμματικός όγκος για τα έτη 1970-1982 υπολογίστηκε σε **3700m<sup>3</sup>**.

Επομένως το σύνολο του απορριμματικού όγκου υπολογίζεται σε **55.101 m<sup>3</sup>**.

Παρά την παύση λειτουργίας του χώρου ακόμη και σήμερα παρατηρείται παράνομη χρήση του από ιδιώτες.

#### **2.4. ΕΙΔΟΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ**

Σύμφωνα με στοιχεία που συλλέχθηκαν, η προέλευση των αποβλήτων ήταν ημιαστική.

Παρά την παύση λειτουργίας του χώρου ακόμη και σήμερα παρατηρείται σποραδική παράνομη χρήση του από ιδιώτες. Ως συνέπεια, εμφανή στο χώρο είναι κάποια ογκώδη απορρίμματα (κυρίως παλαιές συσκευές οικιακής χρήσεως στρώματα, κλπ).

Η μεταφορά των αποβλήτων στο Χ.Α.Δ.Α. γίνονταν με απορριματοφόρα και φορτηγά με ανοικτή καρότσα. Ο χώρος έχει κλείσει εδώ και 9 χρόνια περίπου.

Κατά τη διάρκεια χρήσης του χώρου, η απόθεση των απορριμμάτων γινόταν με συνδυασμό συστηματικής καύσης και εδαφοκάλυψης. Επιπλέον σύμφωνα με στοιχεία του Δήμου υπήρχαν πολλά πρόσφατα έκτακτα περιστατικά αυταναφλέξεων. Μεγάλου μεγέθους πυρκαγιά οφειλόμενη σε αυτανάφλεξη εκδηλώθηκε το 2002 εντός του όγκου του ΧΑΔΑ, ενώ μικρότερης κλίμακας πυρκαγιές εκδηλώθηκαν τα έτη 2003 και 2004.

Λόγω της συστηματικής καύσης των απορριμμάτων, το βιοαποδομίσιο κλάσμα θεωρείται μικρό με μικρή διαλυτότητα και πτητικότητα.

Λαμβάνοντας υπόψη τα χαρακτηριστικά και τις δραστηριότητες 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. Στην κατηγορία αυτή εντάσσονται και 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.

## 2.5. ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΣΥΝΘΕΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Η ποιοτική σύσταση των απορριμμάτων διαφοροποιείται τοπικά αλλά και χρονικά και σχετίζεται άμεσα με τις καταναλωτικές και διατροφικές συνήθειες των κατοίκων της περιοχής. Η εν λόγω περιοχή μπορεί να χαρακτηριστεί ως ημιαστική, όσον αφορά την ποιότητα των παραγόμενων απορριμμάτων. Η ποσοστιαία ποιοτική σύσταση των απορριπτόμενων στο ΧΑΔΑ απορριμμάτων σύμφωνα με την ΤΜΠΑ είναι 51,6% οικιακά απορρίμματα, 48,3% αδρανή υλικά κυρίως απόβλητα εκσκαφών, 0,04% λυματολάσπη.

Όσον αφορά στα οικιακά απορρίμματα λαμβάνοντας υπόψη τον Εθνικό Σχεδιασμό Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων [Παράρτημα ΙΙ: Εθνικός Σχεδιασμός Διαχείρισης (μη επικίνδυνων) στερεών αποβλήτων, άρθρο 17 ΚΥΑ 50910/24727/2003], θεωρείται μέση ποιοτική σύσταση των παραγόμενων αποβλήτων, η προκύπτουσα από την ισχύουσα νομοθεσία(13) που έχει ως εξής:

Ζυμώσιμα: 47%,	Χαρτί: 20%,
Πλαστικά: 8,5%,	Μέταλλα: 4,5%,
Γυαλί: 4,5%,	Υπόλοιπα: 15,5%

## 2.6. ΤΡΟΠΟΣ ΔΙΑΘΕΣΗΣ

Ο Χ.Α.Δ.Α. στη θέση «Πίσω Λιβάδι» της Τοπικής Κοινότητας Μάρπησσας του Δήμου Πάρου, που είναι ανενεργός από το 2008 και κατατάσσεται στην κατηγορία των ανεξέλεγκτων χώρων απόθεσης απορριμμάτων δηλαδή στις περιπτώσεις 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.

Η μεταφορά των απορριμμάτων στο ΧΑΔΑ, κατά τη διάρκεια των ετών 1970-2002, γινόταν με τα απορριμματοφόρα του Δήμου χωρίς να προηγηθεί καμία επιλογή. Πιθανολογείται και η σποραδική χρήση κοινών φορτηγών οχημάτων από ιδιώτες για την μεταφορά και απόθεση στον ΧΑΔΑ υλικών κατεδαφίσεων. Τα φορτηγά οχήματα των ιδιωτών και του δήμου εναπόθεταν τα απορρίμματα στο χώρο και σε τακτά χρονικά διαστήματα. Ο τρόπος διάθεσης των απορριμμάτων γίνονταν με απόρριψη και στη συνέχεια καύση. Η κάλυψη των απορριμμάτων στον ΧΑΔΑ γινόταν με χώμα. Η συμπίεση των απορριμμάτων γινόταν μόνο στα απορριμματοφόρα. Δεν γινόταν καμία προεπεξεργασία στα απορρίμματα.

Από το έτος 2002 σταμάτησε να γίνεται καύση απορριμμάτων. Ο χώρος του ΧΑΔΑ έγινε φυλασσόμενος και πραγματοποιούνταν διαλογή των διατιθέμενων στο χώρο απορριμμάτων. Παράλληλα είχε ξεκινήσει στο Δήμο Πάρου και η διαδικασία της ανακύκλωσης με αποτέλεσμα ένα σημαντικό μέρος των ανακυκλώσιμων υλικών να μην διατίθεται πλέον στο ΧΑΔΑ. Τα απορρίμματα που τελικά απορρίπτονταν στο ΧΑΔΑ συμπιέζονταν με ερπυστριοφόρο όχημα και στη συνέχεια καλύπτονταν με χώμα. Τα διάφορα ογκώδη αντικείμενα που παρατηρούνται σήμερα στο χώρο του ΧΑΔΑ πιθανολογείται ότι έχουν διατεθεί εκεί παράνομα μετά το κλείσιμο του χώρου.

Η εισροή όμβριων στο χώρο είναι δυνατό να συμβεί καθώς τα απορρίμματα κατά την διάρκεια λειτουργίας της χωματερής καλύπτονταν με χώμα.

## 2.7. ΓΕΩΛΟΓΙΑ – ΥΔΡΟΛΟΓΙΑ - ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑ – ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

### 2.7.1 Γεωλογικά χαρακτηριστικά

Η Πάρος εντάσσεται γεωτεκτονικά στην Απτικοκυκλαδική κρυσταλοσχιστώδη μάζα. Το κυριότερο χαρακτηριστικό της είναι η πολυσύνθετη τεκτονική δομή της που οφείλεται στη διάκριση του γεωλογικού υποβάθρου της σε τέσσερις αυτοτελείς γεωλογικές – τεκτονικές ενότητες με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και διαδοχή παραμορφωτικών φάσεων. Αναλυτικότερα οι ενότητες περιγράφονται ως εξής:

**Ενότητα I, Μάρμαρα:** είναι η ανώτατη ενότητα του νησιού και αποτελείται από μη μεταμορφωμένους βράχους, κυρίως Ιουρασικούς οφιόλιθους, κρητιδικούς ασβεστόλιθους και από μία κλαστική σειρά ολιγοκαινικών – μειοκαινικών μολασσικών ιζημάτων. Πιο αναλυτικά η ενότητα αυτή αποτελείται από:

- Μολασσική κλαστική ακολουθία αποτελούμενη από μάργες, ψαμμίτες και κροκαλοπαγή. Απαντά σε στρωματογραφική ασυμφωνία πάνω στους οφιόλιθους στην περιοχή δυτικά της Νάουσας.
- Κρητιδικοί ασβεστόλιθοι. Βρίσκονται επικλισιγενώς πάνω στους οφιόλιθους με την ενδιάμεση παρουσία ερυθρών αποθέσεων λατεριτικού τύπου.
- Οφιόλιθοι, κυρίως έντονα σερπεντινιωμένοι περιδοτίτες.

**Ενότητα II, Δρυού:** αποτελεί ένα χαμηλού βαθμού μεταμόρφωσης τεκτονικό κάλυμμα εν μέρει περμικής ηλικίας με φυλλίτες, κρυσταλλικούς ασβεστόλιθους και μεταβασίτες. Συγκεκριμένα εντοπίζονται οι εξής σχηματισμοί:



- Φυλλίτες, ασβεστοφυλλίτες, χλωριτικοί σερικιτικοί σχιστόλιθοι και χαλαζίτες.
- Κρυσταλλικοί ασβεστόλιθοι έως μάρμαρα. Η εμφάνιση στο ακρωτήριο Πύργος αποτελείται από λευκά ταινιωτά μάρμαρα που παρουσιάζουν έντονο κατακερματισμό.
- Μεταδιαβασικά πετρώματα και χλωριτο-επιδοιτικοί σχιστόλιθοι.

**Ενότητα III, Μαράθι:** αποτελεί την κύρια μεταμορφωμένη ενότητα της Πάρου, με σμυριδιφόρα μάρμαρα, πιθανόν μεσοζωικής ηλικίας και αμφιβολίτες. Η ενότητα αυτή μπορεί να χαρακτηριστεί σαν παραυτόχθονη, δεδομένου ότι στη δυτική Πάρο έρχεται με τεκτονική επαφή μικρή κλίσεως πάνω στους γνεύσιους και γρανίτες της σχετικά αυτόχθονης ενότητας Παροικιάς, πιθανόν λόγω τεκτονικής αποκόλλησης. Αντίθετα στην κεντρική και ανατολική Πάρο δεν παρατηρείται σημαντική τεκτονική επαφή αλλά βαθμιαία εξέλιξη από τους αμφιβολίτες και μαρμαρυγιακούς σχιστόλιθους της ενότητας Μαράθι, στους γνεύσιους και τους γρανίτες της ενότητας Παροικιάς με ενδιάμεση παρουσία μιγματιτών. Συγκεκριμένα η ενότητα αποτελείται από :

- Μάρμαρα: συνήθως λευκά, αδροκρυσταλλικά, με ορισμένους οριζόντες πυριτικών ενδιαστρώσεων και δολομιτικών μαρμάρων. Στην περιοχή Αγίου Γεωργίου απαντούν σμυριδούχες εμφανίσεις και σε ορισμένες θέσεις λεπτοί οριζόντες ασβεστιτικών αμφιβολιτικών–μαρμαρυγιακών σχιστολίθων.
- Αμφιβολίτες και αμφιβολιτικοί σχιστόλιθοι με παρεμβολές μαρμαρυγιακών γνευσίων, μαρμαρυγιακών σχιστολίθων και λεπτών οριζόντων μαρμάρου. Η ορυκτολογική σύσταση των αμφιβολιτών διαφέρει μέσα στην ίδια ενότητα, ανάλογα με την απόσταση αυτών από το γνευσιακό – γρανιτικό – μιγματικό δόμο της κεντρικής Πάρου (Λεύκες), με αποτέλεσμα τη δημιουργία αμφιβολιτών αμφιβολιτικής έως άνω πρασινοσχιστολιθικής φάσης.

**Ενότητα IV, Παροικία:** αποτελείται, κυρίως, από γνευσιακούς γρανίτες, κατά μήκος του δυτικού τμήματος του νησιού και από μαρμαρυγιακούς σχιστόλιθους και μάρμαρα, κατά μήκος της δυτικής ακτογραμμής. Η ενότητα αυτή έχει υποστεί δύο κύκλους παραμόρφωσης. Εντός της ενότητας της Παροικιάς συναντώνται απαραμόρφωτοι γρανίτες, που από τεκτονική άποψη δύνανται να αποτελέσουν μία πρόσθετη νεώτερη ενότητα V.

Οι σύγχρονοι (Τεταρτογενείς – Νεογενείς) σχηματισμοί εξαπλώνονται κύρια στο νοτιοδυτικό και βορειοανατολικό τμήμα του νησιού. Αποτελούνται από θίνες, αλλουβιακές και ψαμμιτομαργαϊκές αποθέσεις. Οι θίνες συναντώνται κυρίως βορειοανατολικά της Νάουσας (περιοχή Λάγγερη). Οι αλλουβιακές αποθέσεις συναντώνται στις μικρές λεκάνες

και κοιλάδες του νησιού, ενώ οι νεογενείς αποθέσεις, ψαμμιτομάργες και ολιγομειοκαινικά κροκαλολατυποπαγή συναντώνται κυρίως στο νότιο τμήμα του οικισμού της Παροικιάς και νότια της Νάουσας μέχρι τη Μάρπησσα.

Στην περιοχή του Χ.Α.Δ.Α. ο γεωλογικός σχηματισμός που επικρατεί είναι μολασσική κλασική ακολουθία της ενότητας Μάρμαρα, η οποία αποτελείται κυρίως από μάργες ψαμμίτες και κροκαλοπαγή.

### **2.7.2 Υδροπερατότητα γεωλογικών σχηματισμών περιοχής μελέτης**

Οι συνθήκες υδροφορίας εξαρτώνται άμεσα από την τεκτονική και τη διάβρωση των γεωλογικών σχηματισμών. Σχετικά με τις συνθήκες υδροφορίας των διαφόρων πετρωμάτων του νησιού ισχύουν τα ακόλουθα:

- Οι θίνες και οι αλλουβιακές αποθέσεις δημιουργούν κατάλληλες συνθήκες για αβαθείς φρεάτιους ορίζοντες, τροφοδοτούμενους από τις κατεισδύσεις των βροχοπτώσεων και από πλευρικές διηθήσεις των νεογενών αποθέσεων, των μαρμάρων και των σχιστολίθων. Έτσι, υπάρχουν πολυάριθμα φρέατα σε όλο το νησί, με μικρές παροχές νερού, που εξυπηρετούν τις ανάγκες των ιδιοκτητών τους κυρίως. Από φρέατα σε αλλουβιακές αποθέσεις υδρεύεται, εν μέρει και η Νάουσα. Η ποιότητα του νερού των φρεάτων αυτών είναι μέτρια ως κακή λόγω της υφαλμύρωσής τους. Γενικά το πρόβλημα της υφαλμύρωσης των νερών των φρεάτων που έχουν ανορυχθεί σε αλλουβιακές αποθέσεις και ευρίσκονται πλησίον της θάλασσας είναι πολύ συνηθισμένο.

- Στην πεδινή περιοχή βόρεια-βορειοανατολικά της Παροικιάς ο υδροφόρος ορίζοντας συναντάται σε βάθος 0-0.5 μέτρα κάτω από την επιφάνεια του εδάφους και μετά από περιόδους έντονων βροχοπτώσεων το νερό λιμνάζει στην περιοχή μέχρι και τους καλοκαιρινούς μήνες. Στην περιοχή αυτή υπάρχει φρέαρ, μέτριας ως κακής ποιότητας νερού, το οποίο υδροδοτούσε παλαιότερα τη Παροικιά. Το ίδιο φαινόμενο των λιμναζόντων νερών παρατηρείται και στις εκβολές του ποταμού Ξηροποτάμου δυτικά της Νάουσας, καθώς και βορειοδυτικά του οικισμού Αλυκή.

- Τα στρώματα των ψαμμίων και των κροκαλολατυποπαγών των νεογενών αποθέσεων δημιουργούν ικανοποιητικής δυναμικότητας υπόγειους υδροφορείς. Αυτό προκύπτει από τα φρέατα που υπάρχουν στην ευρύτερη περιοχή νότια της Νάουσας, στην Παροικιά καθώς και από υδρογέωτρηση επί της επαρχιακής οδού Λευκών – Νάουσας.

- Οι αλληπάλληλες στρώσεις μαρμάρων, που ευρίσκονται εγκλωβισμένες μέσα στους γνευσιοσχιστόλιθους, εμφανίζουν ευνοϊκές συνθήκες για τη διαμόρφωση υπό πίεση υδροφόρων οριζόντων. Σαν τέτοια περίπτωση αναφέρονται οι μεγάλης παροχής (περίπου 200 και κατά καιρούς 400 m<sup>3</sup>/ώρα) καρστικές πηγές της Νάουσας, που ευρίσκονται σε απόσταση 500 μέτρων περίπου από την ακτή και σε υψόμετρο 15 μέτρων. Όμως, λόγω διήθησης θαλάσσιου νερού, το νερό των πηγών παρουσιάζει μεγάλη περιεκτικότητα σε χλώριο και νάτριο και χρησιμοποιείται μόνο για άρδευση.

- Η ανθρακική σειρά ασβεστολίθων και μαρμάρων δημιουργεί επίσης κατάλληλες συνθήκες για τη διαμόρφωση υπόγειας υδροφορίας, με την προϋπόθεση βέβαια, ότι το υπόβαθρο θα αποτελείται από στεγανούς σχιστόλιθους. Σαν σημαντική πηγή του είδους αυτού αναφέρεται η πηγή του Δρυού, καθώς και υδρογεωτρήσεις με σημαντικές παροχές στο Άσπρο Χωριό, στη Μάρπησσα-Τούρλο, στο Μαράθι, στη διασταύρωση των επαρχιακών οδών Λευκών-Νάουσας και Λευκών Μάρπησσας και στην Αγκαιριά.

- Σε περιοχές σχιστόλιθων και γνευσιοσχιστόλιθων, όπου υπάρχει σημαντικού πάχους μανδύας αποσάθρωσης, σχηματίζονται πηγές στη επαφή του αποσαθρωμένου πετρώματος και του υγιούς στεγανού υποβάθρου. Η αξιοποίηση των πηγών αυτών γίνεται συνήθως με υδρομάστευση και δίκτυο φρεάτων κατακόρυφων και οριζοντίων. Τέτοιες πηγές-φρέατα συναντώνται στην ευρύτερη περιοχή της κοινότητας Λευκών στις τοποθεσίες Αγ. Ιωάννης, Κεσμές, Φουρνά, Κωστακίος, Βρύση κ.α.

Η μολασική κλαστική ακολουθία της ενότητας Μάρμαρα η οποία επικρατεί στην περιοχή που βρίσκεται ο υπό μελέτη ΧΑΔΑ μπορεί να χαρακτηριστεί ως υψηλά διαπερατός σχηματισμός. Γενικά τα στρώματα των ψαμμιτών και των κροκαλολατυποπαγών των νεογενών αποθέσεων δημιουργούν ικανοποιητικής δυναμικότητας υπόγειους υδροφορείς.

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

Το βάθος της κορεσμένης ζώνης αναμένεται να είναι μεγαλύτερο των 10m όπως προκύπτει από τα στοιχεία των γειτονικών γεωτρήσεων και φρεάτων.

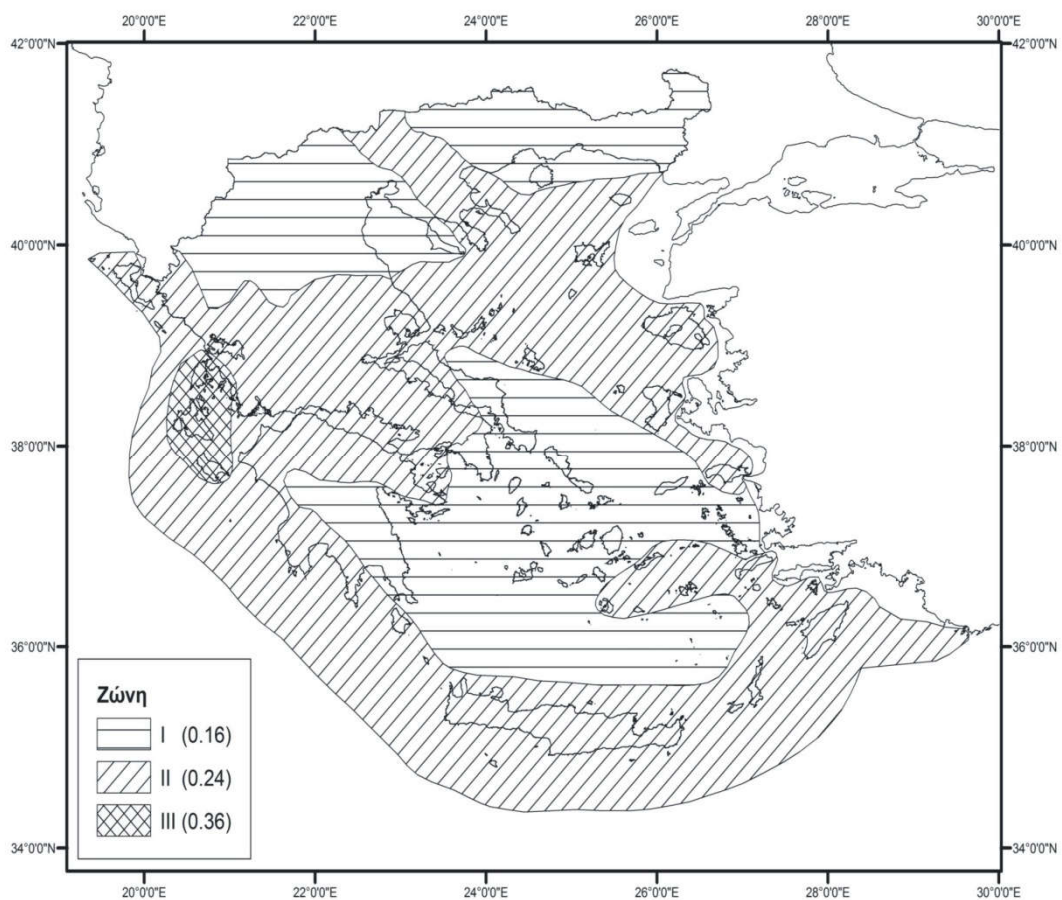
### **2.7.4 Εκμετάλλευση των υπογείων υδάτων**

Η πλησιέστερη Δημοτική γεώτρηση στον ΧΑΔΑ είναι η γεώτρηση Αγίου Ιωάννη Μάρπησσας με βάθος 130m η οποία βρίσκεται σε απόσταση μεγαλύτερη από 2500m από τον ΧΑΔΑ. Η γεώτρηση αυτή χρησιμοποιείται για ύδρευση. Σε μικρότερη απόσταση (περίπου 1000m) υπάρχουν ιδιωτικές γεωτρήσεις και πηγάδια τα οποία χρησιμοποιούνται

για άρδευση. Το νερό είναι μέτριας ποιότητας και δεν έχει παρατηρηθεί κάποια αλλαγή στην ποιότητά του κατά τη διάρκεια λειτουργίας του ΧΑΔΑ ή αργότερα.

### 2.7.5 Σεισμολογικά στοιχεία περιοχής

Η περιοχή της Πάρου κατατάσσεται στη ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας Ι. Ο συντελεστής σεισμικής επιβάρυνσης έχει ορισθεί για τη ζώνη Ι ίσος με 0,16 κατά την κατανομή του Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού ΕΑΚ – 2000 – (Τροποποίηση Φ.Ε.Κ. Β΄ 1154/12-8-2003, Απόφαση Αριθ. Δ17α/115/9/ΦΝ275).



Χάρτης: 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

Τα στοιχεία για την εκτίμηση των μετεωρολογικών συνθηκών της περιοχής, τα οποία παρατίθενται στη συνέχεια, προέρχονται από το κοντινότερο μετεωρολογικό σταθμό της Ε.Μ.Υ. που βρίσκεται στο αεροδρόμιο της Πάρου, στην περιοχή Αλυκή, σε υψόμετρο 33m, σε γεωγραφικό μήκος 25° 09' και πλάτος 37° 05'. Η περίοδος παρατήρησης είναι από το 1975-1995.

### 2.8.2 Βροχοπτώσεις

Το μέσο ετήσιο ύψος κατακρημνισμάτων με βάση τις παρατηρήσεις της προαναφερθείσας περιόδου είναι 431,6 mm.

Η διακύμανση του μέσου μηνιαίου ύψους κατακρημνισμάτων είναι η ακόλουθη:

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2.4: ΥΨΟΣ ΚΑΤΑΚΡΗΜΝΙΣΜΑΤΩΝ ΑΝΑ ΜΗΝΑ**

ΠΕΡΙΟΔΟΣ	Ολικό	Μέγιστο ύψος 24ώρου
Ιανουάριος	83,0	112.8
Φεβρουάριος	63,1	49,0
Μάρτιος	50,5	44.8
Απρίλιος	20,9	30.3
Μάιος	8,6	39,0
Ιούνιος	2,2	23,0
Ιούλιος	0,5	4.0
Αύγουστος	0,4	4.8
Σεπτέμβριος	6,6	42.8
Οκτώβριος	40,1	79.9
Νοέμβριος	65,0	42,0
Δεκέμβριος	90,7	60.2
<b>Έτος</b>	<b>431,6</b>	<b>112.8</b>

Μικρή είναι η συχνότητα πτώσης χαλαζιού (4 ημ/έτος). Παγετοί παρουσιάζονται με ποσοστό 4-10‰ και η πτώση χιονιού είναι σπάνια. Μικρός είναι ο αριθμός ημερών με καταιγίδα με ποσοστό 25‰.

### 2.8.3 Θερμοκρασία

Η μέση θερμοκρασία κάθε μήνα είναι:

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2.5: ΜΕΣΗ ΜΗΝΙΑΙΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ**

Μήνας	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΕΤΟΣ
<b>ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ</b>	11,2	11,2	12,9	16,2	19,8	24,0	25,5	26,0	22,8	19,1	15,2	12,3	

### 2.8.4 Σχετική Υγρασία

Χρησιμοποιήθηκαν οι μετρήσεις σχετικής υγρασίας που έχουν γίνει στο σταθμό της Πάρου. Τα στοιχεία δίνονται στον ακόλουθο Πίνακα:

**Πίνακας 2.6 Σχετική υγρασία (%) Μ.Σ. Πάρου**

Μήνες	Ιαν	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαι	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ	Ετος
<b>Σχετική υγρασία</b>	73.2	71.4	71,7	67.1	66.2	63,5	64.5	67,0	68.3	72.4	73.6	75,3	69.5

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι οι υγρότεροι μήνες είναι ο Δεκέμβριος, ο Νοέμβριος και ο Ιανουάριος (σχετική 73,2-75.2). Ξηρότερος μήνας εμφανίζεται ο Ιούλιος με σχετική υγρασία 64,5%. Η μέση σχετική υγρασία είναι 69,5%.

### 2.8.5 Άνεμοι

Τα ανεμολογικά στοιχεία του μετεωρολογικού σταθμού της Πάρου αναφέρονται σε παρατηρήσεις για την περίοδο 1975-1995.

Η κατεύθυνση των σε μεγαλύτερο ποσοστό επικρατούντων κατά μήνα ανέμων για την υπό μελέτη περιοχή είναι:

**Πίνακας 5.4 Ανεμολογικά στοιχεία Μ.Σ. Πάρου**

ΒΕΥΦ	Β	ΒΑ	Α	ΝΑ	Ν	ΝΔ	Δ	ΒΔ	Νηγεμία	Σύνολο
0									0.149	0.149
1	2.211	2.167	0.153	0.328	1.259	0.613	2.715	3.448		12.894
2	5.900	4.849	0.547	0.974	2.408	2.134	3.065	5.002		24.879
3	6.841	4.225	0.252	1.445	1.642	2.233	0.919	2.791		20.348
4	7.837	2.769	0.197	1.620	1.007	1.894	0.339	0.985		16.648
5	8.012	1.281	0.099	1.346	0.482	1.664	0.208	0.482		13.574
6	4.718	0.427	0.033	0.941	0.153	0.865	0.099	0.263		7.499
7	2.036	0.131	0.011	0.493	0.088	0.197	0.033	0.077		3.066
8	0.438	0.066	0.000	0.197	0.011	0.033	0.011	0.011		0.767
9	0.066	0.033	0.000	0.044	0.000	0.000	0.000	0.000		0.143
10	0.011	0.000	0.011	0.011	0.000	0.000	0.000	0.000		0.033
>11	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000
<b>Σύνολο</b>	<b>38.070</b>	<b>15.948</b>	<b>1.303</b>	<b>7.399</b>	<b>7.050</b>	<b>9.633</b>	<b>7.389</b>	<b>13.059</b>	<b>0.149</b>	<b>100.000</b>

Οι άνεμοι που πνέουν στην περιοχή είναι κυρίως βόρειοι, σε ποσοστό 38.1% και ακολουθούν οι βορειοανατολικοί σε ποσοστό 15.9% και οι βορειοδυτικοί σε ποσοστό 13.059% (Πίνακας 1.5). Η ένταση των ανέμων κυμαίνεται συνήθως από 1 έως 7 Beaufort, ενώ η συχνότερη ένταση είναι 2 - 3 Beaufort και χαρακτηρίζονται από μέση έως ισχυρή. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός το ποσοστό άπνοιας στην περιοχή είναι σχεδόν μηδενικό.

### 2.8.6 Εξάτμιση

Η μέση μηνιαία εξάτμιση παρουσιάζει μέγιστο το μήνα Ιούλιο (133mm), ενώ η χαμηλότερη τιμή παρατηρείται το μήνα Δεκέμβριο ίση με 65.1mm. Η συνολική ετήσια εξάτμιση ανέρχεται σε 1.140mm.

**Πίνακας 5.3 Μέση Μηνιαία Εξάτμιση (mm)**

Μήνες	Ιαν	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαι	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ	Έτος
<b>Εξάτμιση</b>	68.8	74.1	82.5	97.1	107	120	133	124	102	87.8	78.7	65.1	1140

## 2.9. ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΗΚΑ

Στη νήσο Πάρο υπάρχουν δύο περιοχές, οι οποίες είναι χαρακτηρισμένες ως περιοχές Natura 2000 βάσει της κοινοτικής οδηγίας 92/43/ΕΟΚ «για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων καθώς και της Άγριας Πανίδας και Χλωρίδας», οι οποίες και είναι:

- GR4220016 - Νήσος Πάρος: Πεταλούδες (SCI)
- GR4220025 – Νησίδες Πάρου και Νότια Αντίπαρος (SPA), περιοχή Μώλου, Περιοχή Λάγκερη.

Η Νήσος Πάρος σύμφωνα με την Υπουργική Απόφαση Α/Φ20/55013/4821/24.11.1975 έχει χαρακτηριστεί ως «Τόπος Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους που χρήζει Κρατικής Προστασίας».

Στις Νήσους Πάρο και Αντίπαρο, σύμφωνα με πρόσφατες Υπουργικές Αποφάσεις του Υπουργού Αιγαίου, υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός νησίδων (Τούρλος ή Τούρνα, Πρόζα, Γλαροπούντα ή Γλαρόμπι, Τηγάνια, Παντερονήσι, Δρυονήσι, Γαΐδουρονήσι, Φόνισσες και Βιόκαστρο) που έχουν χαρακτηριστεί ως Τοπία Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους (Τ.Ι.Φ.Κ.) με στόχο την αποτελεσματική προστασία, διατήρηση και ανάδειξη του φυσικού περιβάλλοντός τους που διακρίνεται για τη μεγάλη γεωλογική, βιολογική, πολιτιστική και αισθητική αξία του.

Σημειώνεται εδώ και η παρουσία τόπων ιδιαίτερου φυσικού κάλλους, όπου όμως δεν βρίσκονται κάτω από κάποιο καθεστώς προστασίας. Χαρακτηριστικά οι περιοχές αυτές είναι: το Δασάκι στην Μονή Αγ. Αρσενίου, οι παραλίες με άργιλο στο Υστέρني και στον Καλόγερο, Ακρωτήρι με κέδρους στον Μώλο, Δικέφαλος στα Μάρμαρα (βραχώδεις σχηματισμοί), Λόφος Αγ. Αντωνίου, Περιοχή της Μονής Αγ. Αντωνίου (δασώδης έκτασης, πηγή & σπήλαιο), Δασύλιο στις Λεύκες, Φανός στην Τρυπητή, θέση Λουκουλάκη στην Μάρπησσα (πηγή), οι Κολυμπήθρες και οι Κουκουναριές στην Νάουσα.

Η ευρύτερη περιοχή γύρω από το χώρο, σε απόσταση που κυμαίνεται από 1-5Km, χαρακτηρίζεται από ήπιο ανάγλυφο και μέτριες κλίσεις. Ο χώρος είναι εμφανής από τον οικισμό του Πίσω Λιβαδίου.

Εντός του γηπέδου των εγκαταστάσεων η βλάστηση αποτελείται από χαμηλούς θάμνους. Ο χώρος βρίσκεται εντός περιοχής GR4220025 (Νησίδες Πάρου και Νότια Αντίπαρος (SPA), περιοχή Μώλου, Περιοχή Λάγκερη).



## 2.10. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

α) Έκταση ρυπασμένης επιφάνειας: Η συνολική ρυπασμένη έκταση από την λειτουργία του Χ.Α.Δ.Α. είναι 17.600 τετραγωνικά μέτρα, βρίσκεται σε παράκτια περιοχή στους πρόποδες του όρους Κεφαλός και καταλαμβάνει πρτανές που καταλήγει στη θάλασσα. Οι κλίσεις είναι απότομες και το ΧΑΔΑ (νότιο όριο) αναπτύσσεται κατά μήκος της ακτογραμμής. Ο αγροτικός δρόμος που οδηγεί στο ΧΑΔΑ βρίσκεται στο βόρειο όριο του. Το υψόμετρο του εδάφους στο χαμηλότερο σημείο του ΧΑΔΑ είναι 26m ενώ το υψηλότερο 9m.

β) Ύψος απορριμματικού ανάγλυφου: Το μέγιστο ύψος του απορριμματικού ανάγλυφου εκτιμάται σε 13,5m περίπου. Το μέσο ύψος του απορριμματικού ανάγλυφου εκτιμάται περίπου σε 6,5m.

γ) Κλίση απορριμματικού ανάγλυφου: Η κλίση των πρτανών του απορριμματικού ανάγλυφου κυμαίνεται στο 45-54%, που χαρακτηρίζονται ως απότομες.

δ) Ευστάθεια: Ο ΧΑΔΑ εγκυμονεί κινδύνους κατολίσθησης του σώματος των απορριμμάτων που έχουν αποθεθεί στο πρτανές κυρίως προς τη θάλασσα η οποία βρίσκεται στο νότιο όριό του.

ε) Υφιστάμενες Υποδομές: Δεν υπάρχουν ιδιαίτερα έργα υποδομής εκτός από την οδοποιία πρόσβασης η οποία είναι χωματόδρομος καλής βατότητας και ανά διαστήματα τσιμεντοστρωμένη αγροτική οδός. Επίσης υπάρχει υποτυπώδης περιφραξη.

## 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 τελικής κάλυψης.
- Έργα διαχείρισης όμβριων.
- Λοιπά έργα (περίφραξη, 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 γίνονται οι εργασίες οριοθέτησης εντός της οποίας θα γίνει η διευθέτηση των υφιστάμενων αποθέσεων. Στην προκειμένη περίπτωση η οριοθέτηση συμπίπτει με τα όρια του ΧΑΔΑ στο μεγαλύτερο μέρος της έκτασής του, πλην της μικρής περιοχής στο νότιο νοτιοδυτικό όριο του και μεταξύ των σημείων 9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-9, και της περιοχής στο βορειοανατολικό άκρο μεταξύ των σημείων 1-2-3-4-1, όπου δεν θα γίνουν εργασίες διευθέτησης καθώς δεν υπάρχει σημαντικός όγκος απορριμμάτων, παρά μόνο διάσπαρτα απορρίμματα τα οποία θα συλλεχθούν και θα μεταφερθούν στον κύριο όγκο του ΧΑΔΑ. Η περιοχή αυτή φαίνεται στο σχέδιο «Τ4-Τοπογραφικά Διαγράμματα» με κλίμακα 1:500.

Οι συντεταγμένες της περιοχής από όπου δεν θα γίνει διευθέτηση και απλά θα γίνει συλλογή διάσπαρτων απορριμμάτων πραγματοποιηθεί δίνονται στον ακόλουθο πίνακα.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1: ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ ΧΑΔΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΗ ΔΙΕΥΘΕΤΟΥΜΕΝΗΣ (1)**

Όνομα σημείου	X	Y
9	612222,706	4100005,103
10	612201,710	4100000,847
11	612184,499	4100000,188
12	612166,967	4099988,518
13	612159,845	4099976,619
14	612154,996	4099995,768
15	612156,288	4100001,019
16	612165,176	4100020,448
17	612180,003	4100040,514
18	612197,568	4100058,178

Η περιοχή αυτή μεταξύ των σημείων αυτών παρουσιάζει απότομη κλίση ενώ παράλληλα δεν παρατηρήθηκαν σε αυτή απορρίμματα πλην κάποιων διάσπαρτων απορριμμάτων. Για το λόγο αυτό δεν θα διαμορφωθεί με τον ίδιο τρόπο που διαμορφώνεται ο υπόλοιπος ΧΑΔΑ, όπως περιγράφεται και παρακάτω.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2: ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ ΧΑΔΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΗ ΔΙΕΥΘΕΤΟΥΜΕΝΗΣ (2)**

Όνομα σημείου	X	Y
1	612403,118	4100164,005
2	612450,267	4100187,959
3	612441,000	4100125,074
4	612403,211	4100117,985

Στην περιοχή αυτή υπάρχουν μόνο διάσπαρτα απορρίμματα και λόγω της κλίσης της δεν μπορούσε να ενταχθεί στο διευθετούμενο χώρο.

Στις παραπάνω περιοχές θα γίνει συλλογή των όποιων διάσπαρτων απορριμμάτων υπάρχουν τα οποία θα μεταφερθούν στο κύριο προς διευθέτηση όγκο του ΧΑΔΑ και θα παραμείνουν ως έχει χωρίς να γίνει ουδεμία παρέμβαση στο φυσικό ανάγλυφο της ή στη βλάστηση που παρατηρείτε σε αυτές.

Οι συντεταγμένες της περιοχής εντός της οποίας θα γίνει η διευθέτηση των υφιστάμενων αποθέσεων φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2: ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ ΟΡΙΟΘΕΤΗΜΕΝΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΔΙΕΥΘΕΤΗΣΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ**

A/A	X	Y
A1	612200,85	4100058,18
A2	612216,13	4100032,51
A3	612218,21	4100023,47
A4	612218,80	4100017,80
A5	612267,85	4100022,92
A6	612288,67	4100030,54
A7	612315,16	4100048,48
A8	612329,15	4100077,99
A9	612370,62	4100099,03
A10	612396,70	4100116,64
A11	612404,14	4100133,87

A12	612406,00	4100149,13
A13	612395,40	4100160,65
A14	612383,45	4100156,67
A15	612368,64	4100149,72
A16	612343,32	4100145,10
A17	612327,14	4100150,13
A18	612321,16	4100147,43
A19	612315,91	4100140,57
A20	612314,64	4100134,93
A21	612318,16	4100128,27
A22	612243,80	4100088,81
A23	612215,47	4100066,50

Η συνολική έκταση της επιφάνειας που αποκαθίσταται, προ της κατασκευής της τελικής κάλυψης, μετρούμενη σε κάτοψη του απορριμματικού ανάγλυφου ισούται με 12.435,2m<sup>2</sup>, ενώ η αντίστοιχη κεκλιμένη (σε ανάπτυγμα) είναι 13554,5m<sup>2</sup>.

Οι εργασίες οριοθέτησης εντός της οποίας θα γίνει η διευθέτηση των υφιστάμενων αποθέσεων περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

- Εργασίες μετακίνησης υφιστάμενων αποθέσεων από όλα τα σημεία που δεν ανήκουν στην οριοθετούμενη περιοχή της αποκατάστασης και 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 Χ.Α.Δ.Α..
- Από την περιοχή που απομακρύνονται τα απορρίμματα, θα λαμβάνεται και μία στρώση επιφανειακού χώματος πάχους 30-50 cm ή έως ότου απαντηθεί βραχώδες υπόστρωμα. Η ποσότητα των συλλεγόμενων διάσπαρτων απορριμμάτων από τους χώρους εντός γηπέδου που δεν διαμορφώνονται αλλά και εκτός γηπέδου από τα γειτονικά αγροτεμάχια, συμπεριλαμβανομένης της επιφανειακής στρώσης γαιώδους υλικού, υπολογίζεται σε 2300,00 m<sup>3</sup>.

Πριν από την κατασκευή οποιοδήποτε συστήματος τελικής κάλυψης, το βασικότερο είναι η διαμόρφωση του ανάγλυφου, μέσω των απαιτούμενων χωματοουργικών εργασιών, ώστε να κατασκευαστεί το κατάλληλο υπόβαθρο για την τελική κάλυψη.

Τα έργα διαμόρφωσης ανάγλυφου, περιλαμβάνουν όλες τις απαιτούμενες χωματοουργικές εργασίες (εκσκαφές-επιχώσεις) που θα οδηγήσουν στην επιθυμητή διαμόρφωση του ανάγλυφου του Χ.Α.Δ.Α., ώστε αυτό να είναι κατάλληλο για να δεχθεί το σύστημα τελικής

κάλυψης, και να κατασκευαστούν τα υπόλοιπα έργα που συνδέονται με την αποκατάσταση του Χ.Α.Δ.Α..

Θα λάβουν χώρα οι παρακάτω παρεμβάσεις:

A. Αποκλεισμός όλων των πιθανών σημείων πρόσβασης οχημάτων στο χώρο, ώστε να αποκλειστούν οι ανεξέλεγκτες απορρίψεις.

B. Εκτέλεση χωματουργικών εργασιών διαμόρφωσης και εξομάλυνσης του ανάγλυφου κατά την τελική κάλυψη του χώρου για επανένταξή του στο περιβάλλον. Οι εργασίες περιλαμβάνουν τόσο διαμόρφωση όσο και εξομάλυνση με αναδιευθέτηση των επιφανειών, όσο και τελική κάλυψη με γαιώδες υλικό.

### **3.2. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΙΚΟΥ ΑΝΑΓΛΥΦΟΥ**

Με βάση τις τομές που έγιναν, με ψηφιακά μοντέλα εδάφους ανάμεσα στο τοπογραφικό αρχικής κατάστασης και την αποτύπωση της υφιστάμενης κατάστασης, οι υφιστάμενες αποθέσεις μετρήθηκαν σε 55.101,00 m<sup>3</sup>.

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 σχέδιο «T5- Τοπογραφικά Διαγράμματα» με κλίμακα 1:200.

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

1. Στάθμη του εδάφους πριν την έναρξη διάθεσης των απορριμμάτων (σχέδιο: «T3- οριζοντιογραφία, T7- διαμήκεις τομές, T8 εγκάρσιες τομές, Τοπογραφικά Διαγράμματα»).
2. Στάθμη του υφιστάμενου ανάγλυφου πριν την έναρξη των εργασιών αποκατάστασης (σχέδια: «T4- οριζοντιογραφία, T7- διαμήκεις τομές, T8 εγκάρσιες τομές, Τοπογραφικά Διαγράμματα»).

3. Στάθμη του διαμορφούμενου με χωματοουργικές εργασίες απορριμματικού ανάγλυφου πριν από την κατασκευή της τελικής κάλυψης (σχέδιο: «Τ5- οριζοντιογραφία, Τ7- διαμήκεις τομές, Τ8 εγκάρσιες τομές, Τοπογραφικά Διαγράμματα»).
4. Στάθμη του διαμορφούμενου τελικού ανάγλυφου μετά την κατασκευή των στρώσεων τελικής κάλυψης. (σχέδιο: «Τ6- οριζοντιογραφία Τ7- διαμήκεις τομές, Τ8 εγκάρσιες τομές, Τοπογραφικά Διαγράμματα »).

Το ισοζύγιο των μετακινήσεων για αναδιευθέτηση των απορριμμάτων, όπως προκύπτει από την σύγκριση από τις παραπάνω στάθμες με Α/Α 2 και 3 περιλαμβάνει:

√ Εκσκαφή: 15.551,00 m<sup>3</sup>

√ Επίχωση: 17.420,00 m<sup>3</sup>

Όπως έχει ήδη αναφερθεί οι περιοχές μεταξύ των σημείων μεταξύ των σημείων 9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-9 (περιοχή 1), και των σημείων 1-2-3-4-1 (περιοχή 2), δεν θα διαμορφωθούν με τον ίδιο τρόπο που διαμορφώνεται ο υπόλοιπος ΧΑΔΑ. Από τις περιοχές αυτές θα γίνει απομάκρυνση των απορριμμάτων με τον τρόπο που περιγράφεται παραπάνω, στην απομάκρυνση διάσπαρτων απορριμμάτων, και θα μεταφερθούν στο κύριο διευθετούμενο απορριμματικό όγκο του ΧΑΔΑ. Στη συνέχεια, μετά από προσθήκη εδαφικού υλικού, όπου και εάν χρειάζεται, οι περιοχές αυτές θα επανέλθουν στην αρχική φυσική τους κλίση. Το ποσό των διάσπαρτων απορριμμάτων, που θα συλλεχθούν από τις δύο αυτές περιοχές όπως και από άλλα σημεία εντός ορίων του ΧΑΔΑ, τα οποία δεν περιλαμβάνονται στη διευθετούμενη περιοχή, καθώς και από την γύρω περιοχή περιμετρικά των ορίων του ΧΑΔΑ, και θα μεταφερθούν στον κύριο όγκο του, συμπεριλαμβανομένης της επιφανειακής στρώσης γαιώδους υλικού, υπολογίζεται σε 2300m<sup>3</sup>.

Η αρνητική διαφορά που προκύπτει μεταξύ εκσκαφών και επιχώσεων (-1869m<sup>3</sup>) οφείλεται στο γεγονός ότι στις επιχώσεις περιλαμβάνονται τα 1449 m<sup>3</sup> των διάσπαρτων απορριμμάτων που συλλέγονται από τις μη διευθετούμενες περιοχές και μεταφέρονται στον κύριο όγκο του ΧΑΔΑ καθώς και ο όγκος της υπόγειας τάφρου παροχέτευσης των ομβρίων υδάτων προς τη θάλασσα η οποία θα καταλαμβάνει όγκο 420 m<sup>3</sup> και θα βρίσκεται κάτω από το απορριμματικό όγκο (περιγράφεται αναλυτικά στο κεφ.). Συνεπώς, ουσιαστικά δεν υπάρχει διαφορά. Στο σημείο αυτό πρέπει να αναφερθεί ότι αν κατά την διευθέτηση των υφιστάμενων αποθέσεων προκύψουν αδρανή υλικά εκσκαφών κατάλληλα για την στρώση εξομάλυνσης του απορριμματικού ανάγλυφου μπορούν να χρησιμοποιηθούν και να διευθετηθούν στη δεύτερη φάση. Με αυτό τον τρόπο

επιτυγχάνεται οικονομία κόστους και μετακινήσεων αλλά και ορθολογικότερη εκμετάλλευση των υφιστάμενων αποθέσεων.

Η μέγιστη κλίση των πρανών του ανάγλυφου απορριμμάτων είναι 1,6:3 (υ:μ). Η προτεινόμενη από την ΤΜΠΑ μέγιστη κλίση 1:3 δεν ήταν δυνατόν να επιτευχθεί λόγω της μεγάλης υφιστάμενης κλίσης του πρανούς (μέγιστη:55%). Οποιοσδήποτε σχεδιασμός εξομάλυνσης των κλίσεων σε τέτοιο βαθμό θα περιελάμβανε υποχρεωτική απομάκρυνση μεγάλου όγκου απορριμμάτων (μεγαλύτερου των 30.000m<sup>3</sup>) τα οποία δεν υπάρχει δυνατότητα να διατεθούν κάπου καθώς δεν υπάρχει άλλος προς αποκατάσταση ΧΑΔΑ που να μπορεί να δεχτεί τέτοιο όγκο απορριμμάτων και ο ΧΥΤΑ Πάρου έχει μικρή ικανότητα με αποτέλεσμα μεταφορά τέτοιου όγκου σε αυτόν να μειώσει τον προσδοκώμενο χρόνο λειτουργίας του υπάρχοντος κυττάρου περίπου στο μισό.

Προκειμένου να διασφαλιστεί η ευστάθεια του πρανούς και να διευκολυνθεί η πρόσβαση των μηχανημάτων για την εκτέλεση των διαφόρων εργασιών τελικής κάλυψης σχεδιάστηκαν αναβαθμοί. Αναλυτικά, από το έδαφος διαμορφώνονται αναβαθμοί πλάτους 4m ανά 10- 12m οριζόντια απόσταση. Το πρανές διαμορφώνεται με κλίση 1,5:3. Οι αναβαθμοί καθώς και η οροφή του διαμορφωμένου ΧΑΔΑ έχουν διαμορφωθεί με κλίση 5% προς τα κατόντη του χώρου προκειμένου να διευκολύνεται η απορροή των όμβριων υδάτων προς την τάφρο απορροής ομβρίων.

Η ογκομέτρηση των εκσκαφών και των επιχώσεων καθώς και η διαμόρφωση του ανάγλυφου έχουν γίνει με το πρόγραμμα autocad civil 2008. Η διαμόρφωση του ανάγλυφου φαίνεται στο σχέδιο : «Τ5- τοπογραφικά διαγράμματα».

Ο έλεγχος της ευστάθειας της κλίσης των προτεινόμενων πρανών του αναχώματος με τη χρήση του προγράμματος SLIDE, έκδοση 5.014 της εταιρείας RockScience Ltd. Ο τρόπος υπολογισμού και η μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε παρατίθενται αναλυτικά στο κεφάλαιο12.

Τα απορρίμματα που αναδιευθετούνται, 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 χωματουργικών 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 μεταφέρονται και θα αποτίθενται σε περιοχές επιχώσεων εντός ορίων έργου. Οι εκσκαφές και οι επιχώσεις θα πραγματοποιούνται κατά τέτοιο τρόπο και διάταξη ώστε να εξασφαλίζεται διαρκώς ικανοποιητική αποστράγγιση. Τα προϊόντα εκσκαφής, κατάλληλα για υλικό επικάλυψης 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 συμπύκνωσης 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. 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.

Τα προϊόντα εκσκαφής που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή των επιχώσεων πρέπει να μην περιέχουν κλαδιά, ρίζες, πέτρες μεγάλων διαστάσεων και οποιοδήποτε είδος οργανικών υλών. Θα διαστρώνονται κατά στρώσεις με συνήθη μηχανικά μέσα, 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.

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 0,3m. 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, ενώ η συμπύκνωση θα γίνεται κατά το βέλτιστο δυνατό βαθμό, σύμφωνα με τις υποδείξεις της Υπηρεσίας. 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 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. (Αυτό μπορεί να εφαρμόζεται εφόσον εμφανιστεί πρόβλημα).
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 m<sup>3</sup> αδρανούς εδαφικού υλικού.

## 4. ΕΡΓΑ ΤΕΛΙΚΗΣ ΚΑΛΥΨΗΣ

### 4.1 ΣΤΡΩΣΗ ΕΞΟΜΑΛΥΝΣΗΣ

Για την εξομάλυνση του τελικού απορριμματικού αναγλύφου, πάνω από το διαμορφωμένο ανάγλυφο, τοποθετείται μετά α) από διάστρωση και συμπίεση των απορριμμάτων και β) τη δημιουργία ενιαίων κλίσεων στα πρανή και την οροφή του σώματος έκαστου ΧΑΔΑ, στρώση εξομάλυνσης πάχους της τάξης 0,30m, από ομοιογενή εδαφικά υλικά εκσκαφών με κόκκους μεγίστης διαμέτρου 20 cm και χωρίς οργανικές ουσίες. Αποδεκτά είναι και αδρανή υλικά κατεδάφισης (αποκλειόμενων των στοιχείων σκυροδέματος) καθώς και κατάλληλα υλικά που έχουν προκύψει από τη διαλογή εντός του 'χώρου του η ΧΑΔΑ.

### 4.2 ΣΤΡΩΣΗ ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΗΣ

Δεν απαιτείται από την άδεια αποκατάστασης.

### 4.3 ΣΤΡΩΣΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ

#### 4.3.1 Εδαφικό υλικό (Υπόστρωμα Φυτεύσεων)

Θα είναι εδαφικό υλικό συνολικού ύψους της τάξης 1,0 m, αποτελούμενο από το εδαφικό υλικό κορυφής (φυτόχωμα) και/ή κατάλληλο εδαφικό υλικό πλήρωσης. Η στρώση φυτοχώματος θα έχει πάχος της τάξης 0,3m. Το χώμα θα έχει αμμοαργιλώδη μηχανική σύσταση (άργιλος 5 – 15%) χωρίς ξένα σώματα και προσμίξεις, με πληρότητα και ποικιλία θρεπτικών ουσιών, κατάλληλο πορώδες για καλύτερο αερισμό των ριζών των φυτών, καλή στράγγιση αλλά και ικανοποιητική συγκράτηση υγρασίας. Αντί του φυτοχώματος μπορεί να χρησιμοποιηθεί χώμα εμπλουτισμένο με οργανοχουμικά υλικά (πριονίδια, φύλλα, compost, κλπ), ώστε να εξασφαλίζει την καλή βιολογική δραστηριότητα.

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 πρανού.

- 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).

#### **4.3.2 Τεχνικές προδιαγραφές διάστρωσης στρώσης επιφάνειας**

- (α) Η παρούσα προδιαγραφή αφορά στην διάστρωση του τελικού στρώματος κάλυψης του Χ.Α.Δ.Α. και την τελική διαμόρφωση των πρανών με φυτική γη πάχους 1,0m. Σκοπός είναι η δημιουργία πρασίνου, κτλ.
- (β) Για το παραπάνω αντικείμενο έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην ΠΤΠ Χ1 με τις όποιες βελτιώσεις, τροποποιήσεις και συμπληρώσεις αναφέρονται παρακάτω.
- (γ) Οι εργασίες θα εκτελεστούν από εξειδικευμένο προσωπικό του Αναδόχου της έγκρισης της Υπηρεσίας ή εξειδικευμένο οίκο εργασιών πρασίνου που θα συμβληθεί με τον Ανάδοχο και στην κατάλληλη εποχή ώστε να ελαχιστοποιηθεί το ενδεχόμενο αποτυχίας.
- (δ) Η λήψη φυτικής γης πραγματοποιείται, χωρίς να αναλαμβάνει καμία ευθύνη η Υπηρεσία σχετικά με την εξασφάλιση αδειών κτλ από τις αρμόδιες Αρχές ή /και ιδιοκτήτες.

#### **4.3.3 Ενσωματούμενα Υλικά**

- (α) Η φυτική γη (όχι κηπευτικό χώμα) θα πρέπει να είναι αρίστης ποιότητας γιατί αποτελεί το βασικό στοιχείο για την εκδήλωση των βιολογικών λειτουργιών των φυτών.
- (β) Η φυτική γη θα επιλέγεται από τα πιο κατάλληλα προϊόντα αφαίρεσης επιφανειακής στρώσης φυτικών γαιών που θα έχουν συγκεντρωθεί και φυλαχθεί, διαμορφωμένα σε κανονικά σειράδια (πρίσματα). Η φυτική γη θα επιλέγεται κατά προτίμηση, από τα προϊόντα με αργιλοαμμώδη σύσταση, εκτός αν δεν διατίθενται τέτοια, οπότε με εντολή της Υπηρεσίας μπορεί να γίνουν δεκτά και κατάλληλα προϊόντα με άλλη σύσταση.

- (γ) Τα προϊόντα εκσκαφών που προορίζονται για φυτικές γαίες, πρέπει να είναι απαλλαγμένα από ξένες προσμίξεις, όπως είναι τα υλικά από κατεδαφίσεις υπολείμματα οικοδομικών εργασιών ή προϊόντα καθαίρεσης (μπάζα), λιθάρια, χαλίκια, γωνάθια ασβέστη, NaCl ή ακόμα υπολείμματα φυτών που διασπώνται εύκολα.
- (δ) Σε περίπτωση που τα διατιθέμενα προϊόντα εκσκαφών φυτικών γαιών κρίνονται εδαφολογικά κατάλληλα αλλά περιέχουν προσμίξεις όπως οι παραπάνω, τότε θεωρείται αυτονόητο ότι τα χώματα αυτά θα χρησιμοποιούνται μετά από την απομάκρυνση των πιο πάνω προσμίξεων που θα γίνει με οποιαδήποτε μέθοδο (ακόμα και με κοσκίνισμα).
- (ε) Η φυτική γη θα προέρχεται από επιφανειακή εκσκαφή μέχρι βάθους 0,70 m και μακροσκοπικά θα πρέπει να έχει κόκκινο ή ανοιχτό κόκκινο χρώμα.
- (στ) Για την αποδοχή από την Υπηρεσία της φυτικής γης θα πρέπει απαραίτητα να προσκομίζεται από τον Ανάδοχο έκθεση ανάλυσης δειγμάτων από αναγνωρισμένο Εργαστήριο Εδαφολογίας. Η σχετική δαπάνη των αναλύσεων αυτών βαρύνει τον Ανάδοχο. Ένα δείγμα ανά 1000 m<sup>3</sup> φυτικής γης ή κατ' ελάχιστο τρία δείγματα ανά κάθε μεμονωμένη πηγή χωματοληψίας (που λαμβάνονται σε διαφορετικά βάθη στο χρήσιμο βάθος των 0,70 m), θα αναλύεται σύμφωνα με τα παραπάνω.
- (ζ) Τα δείγματα θα λαμβάνονται παρουσία εκπροσώπου της Υπηρεσίας από τις πηγές που πρόκειται να χρησιμοποιήσει ο Ανάδοχος, στον κατάλληλο αριθμό, σύμφωνα με τον προεκτιμώμενο όγκο που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί. Τα δείγματα θα αριθμούνται και θα σημειώνεται η θέση τους με το χαρακτηριστικό αριθμό τους σε σχετικό σχέδιο της πηγής χωματοληψίας. Στη συνέχεια τα δείγματα θα στέλνονται, με συνοδεία αντιπροσώπου της Υπηρεσίας, στο Εργαστήριο Εδαφολογίας και μετά την ανάλυση των δειγμάτων, εφόσον αυτά τηρούν τις παρούσες προδιαγραφές, θα δίδεται έγκριση της Υπηρεσίας για να προσκομίσει ο Ανάδοχος τη φυτική γη επί τόπου του έργου. Για όσα δείγματα προκύψει ακαταλληλότητα της φυτικής γης, τότε οι σχετικές επηρεαζόμενες περιοχές χωματοληψίας θα αποκλείονται από χρήση.
- (η) Στην περίπτωση που μια πηγή χωματοληψίας παρουσιάζει ανομοιομορφία χαρακτηριστικών, ο αριθμός των απαιτούμενων δειγμάτων μπορεί να αυξηθεί κατά την απόλυτη κρίση της Υπηρεσίας, ενώ η δαπάνη των αναλύσεων αυτών βαρύνει πάντοτε τον Ανάδοχο.

- (θ) Διευκρινίζεται εδώ ότι οι παραπάνω αριθμοί δειγμάτων είναι ελάχιστοι και ο Ανάδοχος είναι απόλυτα υπεύθυνος για την καταλληλότητα της φυτικής γης που θα χρησιμοποιήσει, στην περίπτωση δε που βρεθεί επί τόπου του Έργου περιοχή φυτικών γαιών που να μη πληρεί τους όρους καταλληλότητας της παρούσας, τότε ο Ανάδοχος υποχρεούται να απομακρύνει την ακατάλληλη ποσότητα και να την αντικαταστήσει με άλλη κατάλληλη, με μέριμνα, ευθύνη και δαπάνη του.
- (ι) Κατά τα λοιπά, σχετικά με την ποιότητα των φυτικών γαιών, τις θέσεις και τον τρόπο δανειοληψίας, τη μέθοδο εκτέλεσης κτλ, ισχύουν τα αναγραφόμενα στην ΠΤΠ Χ1 (κεφάλαιο Γ, παράγρ. 1,2.4,2.5 κτλ).
- (ια) Όσον αφορά σε μικροποσότητες χρησιμοποιούμενης φυτικής γης, είναι δυνατόν, ύστερα από αίτηση του Αναδόχου και έγκριση της Υπηρεσίας, να γίνει και αποδοχή της φυτικής γης επί τόπου του Έργου βάσει μακροσκοπικής μόνο εξέτασης, τόσο επί τόπου του Έργου όσο και στην πηγή χωματοληψίας.

#### **4.3.4 Εκτέλεση Εργασιών**

- (α) Η φυτική γη θα διαστρωθεί σύμφωνα με την παρούσα οριστική μελέτη ή/και τις οδηγίες της Υπηρεσίας σε μία στρώση με ελάχιστο πάχος 1,0m, αφού προηγουμένως η επιφάνεια έδρασής της καθαριστεί, προετοιμαστεί επιμελώς.
- (β) Ειδικά διευκρινίζεται ότι οι εργασίες επένδυσης των πρανών επιχωμάτων με φυτικές γαίες θα πρέπει να συμβαδίζουν με την κατασκευή των επιχωμάτων.
- (γ) Αν δεν γίνεται διαφορετική ειδική αναφορά, για τα πρανή επιχωμάτων ή ορυγμάτων ύψους έως 10,0m, τα οποία πρόκειται (σύμφωνα με τους όρους δημοπράτησης) να επενδυθούν με φυτικές γαίες, οι εργασίες επένδυσης θα πρέπει να πραγματοποιούνται μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής του ορύγματος.
- (δ) Ο Ανάδοχος υποχρεούται να συντηρεί τις εργασίες για το χρονικό διάστημα που αναφέρεται στους όρους δημοπράτησης από την προσωρινή παραλαβή τους. Σαν συντήρηση νοείται η διατήρηση της επιθυμητής (σύμφωνα με τη μελέτη) στάθμης και μορφής της επένδυσης και πλήρωσης με φυτικές γαίες (που τυχόν θα αλλοιωθεί μέσα στο χρόνο συντήρησης) με προσκόμιση και τοποθέτηση συμπληρωματικής ποσότητας φυτικών γαιών.

#### 4.4 ΓΕΩΠΛΕΓΜΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Λόγω της μεγάλης κλίσης της διαμορφωμένης επιφάνειας του υπό αποκατάσταση ΧΑΔΑ κρίθηκε απαραίτητη η ενίσχυση του πρανού με γεωπλέγμα με σκοπό την αντιδιαβρωτική προστασία των πρανών, τη δημιουργία βλάστησης και τη σταθεροποίηση του εδάφους επί του τεχνητού αργιλικού φραγμού.

Θα τοποθετηθεί ένα τρισδιάστατης δομής γεωπλέγμα εντός του υποστρώματος φυτεύσεων έτσι ώστε σε συνδιασμό με τη βλάστηση να παρέχει μεγαλύτερη αντιδιαβρωτική προστασία.

Αναλυτικότερα επιλέχθηκε το ακόλουθο γεωσυνθετικό πλέγμα:

- γεωπλέγμα πολυπροπυλενίου τρισδιάστατης δομής ενισχυμένο με συνθετικές ίνες με εφελκυστική αντοχή Tult στην κύρια διεύθυνση του υλικού 20kN/m και 20 KN/m στην άλλη διεύθυνση, πάχους >20mm. Η παραμόρφωση στη θραύση πρέπει να είναι <12% και οι κυματισμοί  $\geq 22/ m$  και το πλάτος ρολού τουλάχιστον 2m. Το πλάτος ρολού συνιστάτε να είναι τουλάχιστον 2 m ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι φύρες και τα φαινόμενα πιθανής υφαρπαγής από τον άνεμο μέχρι να γίνει η κάλυψη με εδαφικό υλικό.

##### 4.4.1 Τοποθέτηση τρισδιάστατου γεωπλέγματος

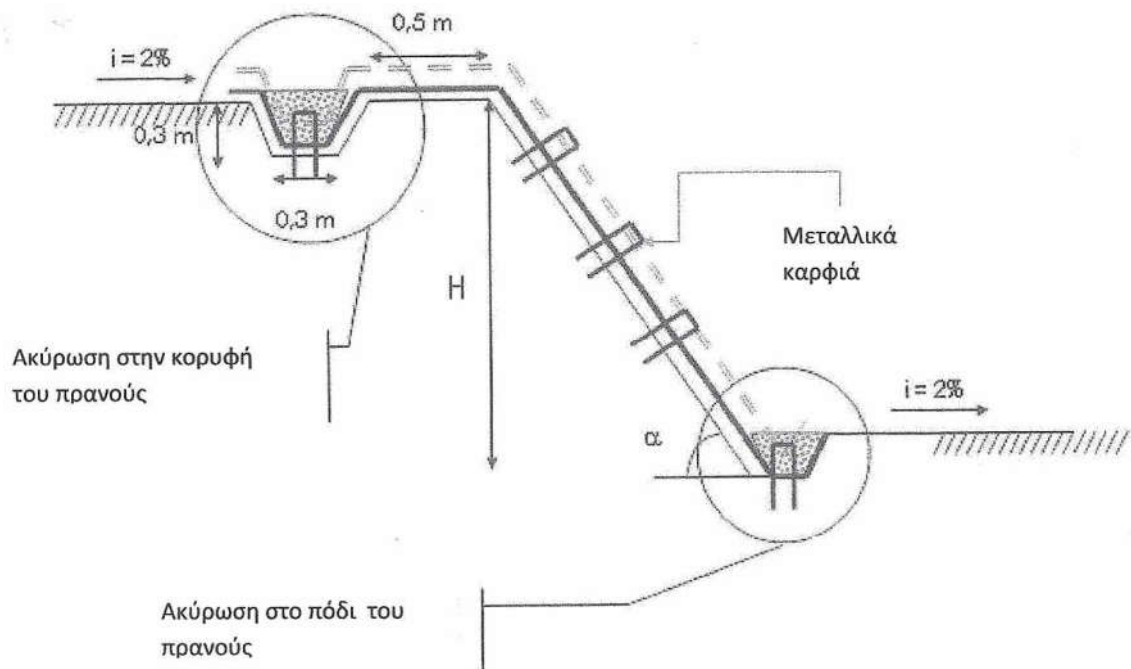
Πριν την τοποθέτηση του τρισδιάστατου γεωπλέγματος, πάνω στη στρώση στεγανοποίησης και το δισδιάστατο γεωπλέγμα, θα διαστρωθεί εδαφικό υλικό πάχους περίπου 0,85m (0,70m γεώδες και 0,15m φυτόχωμα) σύμφωνα με τις προδιαγραφές και τη διαδικασία που περιγράφεται στην παράγραφο 4.3. Στη συνέχεια το συμπιέζεται ελαφρώς και καθαρίζεται από πέτρες, ρίζες κλπ που θα μπορούσαν να καταστρέψουν το γεωπλέγμα. Κατόπιν, τοποθετείτε το γεωπλέγμα με τον τρόπο που περιγράφεται παρακάτω και πάνω από αυτό τοποθετείτε το υπόλοιπο εδαφικό υλικό. Στην πράξη το γεωπλέγμα πρέπει να τοποθετηθεί το πολύ 10- 15 cm κάτω από την επιφάνεια ώστε να υπάρξει η δυνατότητα, με το που θα ακολουθήσει η υδροσπορά και γενικότερα η φύτευση, το ριζικό σύστημα των φυτών να αλληλοεμπλακεί με αυτό και να προσδώσει, με αυτόν τον τρόπο, στο πρανές μεγάλη ανθεκτικότητα στη διάβρωση.

Τα ρολά πρέπει να ακυρωθούν στην κορυφή και στο πόδι του πρανού σε μία μικρή τάφρο 30x30 χρησιμοποιώντας ειδικά μεταλλικά καρφιά σχήματος U μήκους 200mm περίπου. Τα ρολά διαστρώνονται με επικάλυψη των φύλλων 15- 20 cm στις οριζόντιες επιφάνειες, χωρίς πτυχώσεις με την κατά μήκος διεύθυνσή του παράλληλη με τη διεύθυνση που αναμένονται οι μεγαλύτερες εφελκυστικές τάσεις.

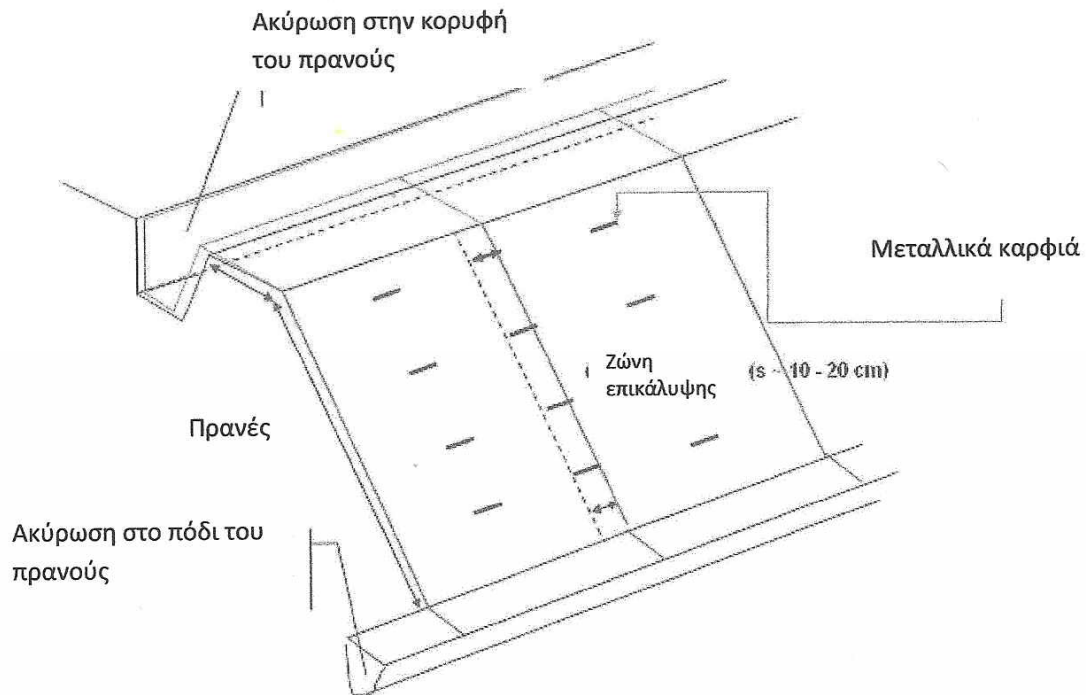


Στους αναβαθμούς το γεώπλεγμα θα διαστρώνεται σε λίγο μεγαλύτερο βάθος (0,35 m από την επιφάνεια του εδάφους) έτσι ώστε να γίνεται καλύτερη συγκράτησή του, καθώς θα γίνεται κατά κάποιο τρόπο αγκύρωση του, αλλά και να υπάρχει η δυνατότητα να σκαφτούν στη συνέχεια οι λάκκοι για τη φύτευση των θάμνων χωρίς να καταστραφεί. Σε κάθε αναβαθμό θα επαναλαμβάνεται η ίδια διαδικασία ενώ τόσο στο πρηνές όσο και στους αναβαθμούς το γεωπλέγμα θα στερεώνεται σε όλο το μήκος του με 2 μεταλλικά καρφιά (σχήματος U) ανά  $m^2$ . Η διαδικασία αγκύρωσης φαίνεται στο σχήμα που ακολουθεί.

Στη συνέχεια θα καλυφθεί από το υπόλοιπο φυτόχωμα για να ακολουθήσει η διαδικασία της υδροσποράς.



**Σχήμα 4.1** Αγκύρωση γεωπλέγματος



**Σχήμα 4.2** Τοποθέτηση και αγκύρωση γεωπλέγματος στο πρανές

#### 4.5 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.).

Αναλυτική περιγραφή των φυτεύσεων δίνεται σε επόμενη παράγραφο της παρούσας μελέτης.

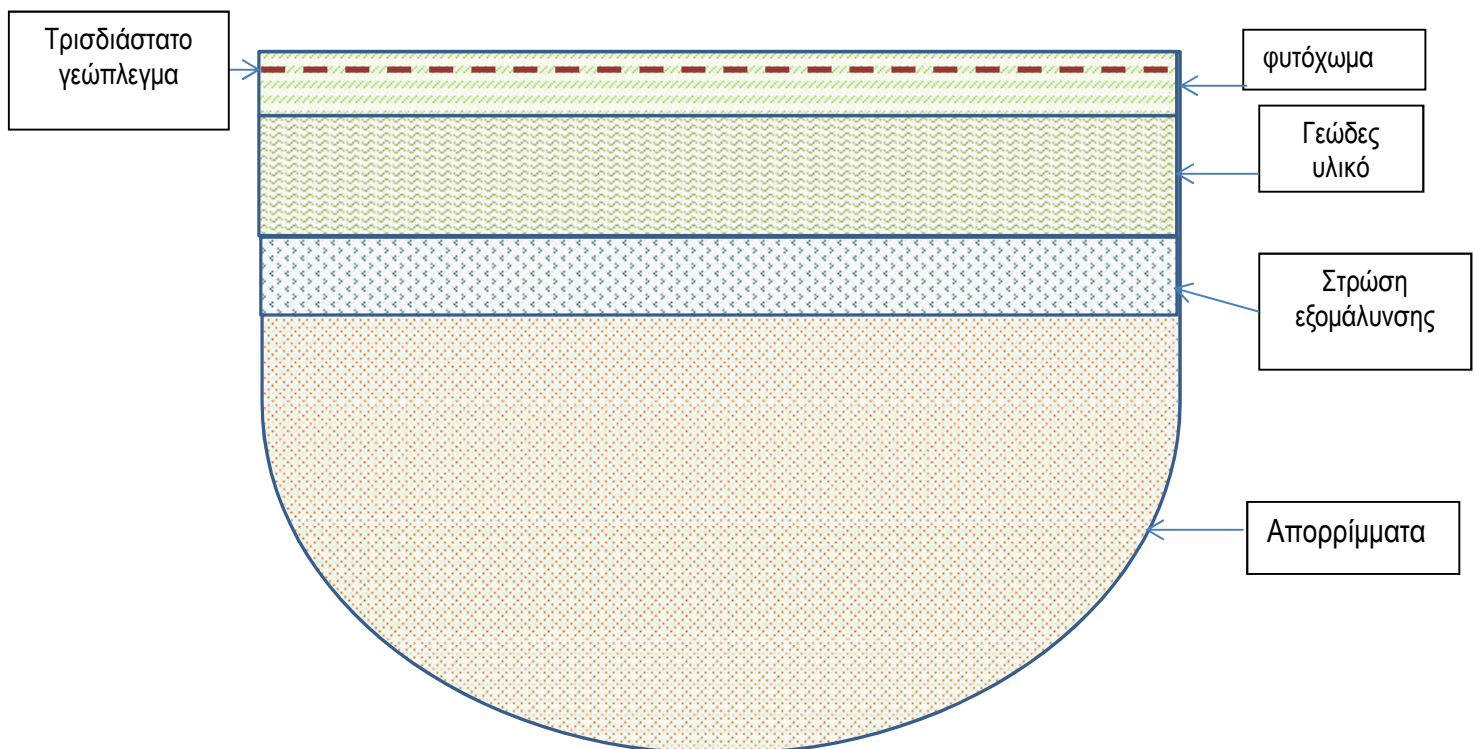
#### 4.6 ΔΙΑΤΟΜΗ ΠΟΛΥΣΤΡΩΜΑΤΙΚΗΣ ΚΑΛΥΨΗΣ

Η διατομή της πολυστρωματικής κάλυψης, οι χαρακτηριστικές τομές των στρώσεων καθώς και η απόληξη των στρώσεων τελικής κάλυψης στον πόδα των διαμορφωμένων απορριμματικών αποθέσεων, φαίνεται στο σχετικό σχέδιο της παρούσας μελέτης (σχέδιο: «Γ4- Γενικά διαγράμματα»).

Το εμβαδόν της εξωτερικής περιμέτρου του διαμορφούμενου όγκου του ΧΑΔΑ ανέρχεται σε 17.600,00m<sup>2</sup>, ενώ το εμβαδόν της εσωτερικής περιμέτρου (απορρίμματα) σε 12.539,45m<sup>2</sup>. Η εξωτερική περίμετρος ανέρχεται σε 768,7m, ενώ η εσωτερική σε 545,97m

Η ενδεικτική διαστρωμάτωση τελικής κάλυψης παρουσιάζεται στο σχήμα που ακολουθεί.

**Σχήμα 4.3** ΤΟΜΗ ΣΤΡΩΣΕΩΝ ΤΕΛΙΚΗΣ ΚΑΛΥΨΗΣ ΧΑΔΑ



## 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 BOD<sub>5</sub>, COD, SO<sub>4</sub>. Η σχέση BOD<sub>5</sub> / 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 BOD<sub>5</sub> / 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 5.1: ΤΙΜΕΣ ΠΟΙΟΤΙΚΗΣ ΣΥΣΤΑΣΗΣ ΣΤΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥΣ ΜΕ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΜΕΤΑΞΥ ΦΑΣΗΣ ΟΞΙΚΗΣ ΖΥΜΩΣΗΣ ΚΑΙ ΜΕΘΑΝΟΓΕΝΕΣΗΣ.**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Ο.	ΕΥΡΟΣ
<b>Οξική ζύμωση</b>		
pH	6.1	4.5-7.5
BOD <sub>5</sub> (mg/l)	13.000	4.000-40.000
COD (mg/l)	22.000	6.000-60.000
BOD <sub>5</sub> /COD	0.58	-
SO <sub>4</sub> (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
<b>Μεθανογένεση</b>		
pH	8	7.5-9
BOD <sub>5</sub> (mg/l)	180	20-550
COD (mg/l)	3.000	500-4.500
BOD <sub>5</sub> /COD		-
SO <sub>4</sub> (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 5.2: ΤΙΜΕΣ ΠΟΙΟΤΙΚΗΣ ΣΥΣΤΑΣΗΣ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥΣ ΧΩΡΙΣ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΜΕΤΑΞΥ ΦΑΣΗΣ ΟΞΙΚΗΣ ΖΥΜΩΣΗΣ ΚΑΙ ΜΕΘΑΝΟΓΕΝΕΣΗΣ.**

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 <sub>3</sub> /l)	6.700	300-11.500
NH <sub>4</sub> (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 <sub>3</sub> (mg N/l)	3	0.1-50
NO <sub>2</sub> (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 5.3: ΣΥΣΤΑΣΗ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΩΝ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΤΙΜΗ	ΜΟΝΑΔΑ
BOD 5	50	mg/l
COD	50	mg/l
NH <sub>4</sub> -N	20	mg/l
Ολικός P (P-total)	5	mg/l
SS	100	mg/l
pH	8	-

## 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 Χ.Α.Δ.Α. Γενικά για έργα Χ.Α.Δ.Α. και Χ.Υ.Τ.Α., 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 (m<sup>2</sup>)

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 Χ.Α.Δ.Α.

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

1. Την έκταση του αποκατεστημένου χώρου μετά την τελική κάλυψη, με εμβαδόν 12.435,2m<sup>2</sup>.
2. Το μέσο ετήσιο ύψος βροχόπτωσης (P), το οποίο στη συγκεκριμένη περίπτωση είναι  $P_{\text{ετήσιο}} = 431,6 \text{ mm}$ .
3. Τα μέσα μηνιαία ύψη βροχόπτωσης, όπως δίνονται από τα μετεωρολογικά στοιχεία του σταθμού Πάρου.

4. Τον συντελεστή επιφανειακής απορροής (R), ο οποίος λόγω της στρώσης τεχνητού γεωλογικού φραγμού και των υπερκείμενων στρώσεων τελικής αποκατάστασης του χώρου, για λόγους ασφαλείας θα ληφθεί ίσος με 75%.

5. Την εξατμισοδιαπνοή, που συνιστάται να υπολογίζεται με τη μέθοδο του Thornthwaite.

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

όπου:

$E_i$  = μηνιαία εξατμισοδιαπνοή (mm)

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

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

$$\alpha = 0.016I + 0.5$$

$\mu$  = αριθμός ημερών του μήνα

$N$  = μέση αστρονομική διάρκεια της ημέρας

6. Την απορροφητική ικανότητα των απορριμμάτων (a), που για λόγους ασφαλείας λαμβάνεται  $a=0$ , θεωρώντας ότι τα απορρίμματα είναι κορεσμένα σε υγρασία (πράγματι σε απεκατεστημένο χώρο η συνεισφορά των απορριμμάτων στο υδατικό ισοζύγιο είναι αμελητέα).

Στην συνέχεια παρουσιάζεται πίνακας με την μηνιαία και μέση ημερήσια ποσότητα στραγγισμάτων.



**ΠΙΝΑΚΑΣ 5.1: ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗΣ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ**

ΜΗΝΕΣ	P (mm)	ΕΤ (mm)	Μηνιαία παραγωγή στραγγ/των (m <sup>3</sup> /μήνα)	Ημερήσια παραγωγή (m <sup>3</sup> /d)	
Ι	83,0	22.53	10,78	0,35	
Φ	63,1	22.11	0,0	0,0	
Μ	50,5	35.14	0,0	0,0	
Α	20,9	57.30	0,0	0,0	
Μ	8,6	92.71	0,0	0,0	
Ι	2,2	132.58	0,0	0,0	
Ι	0,5	150.75	0,0	0,0	
Α	0,4	147.51	0,0	0,0	
Σ	6,6	102.14	0,0	0,0	
Ο	40,1	68.73	0,0	0,0	
Ν	65,0	39.53	0,0	0,0	
Δ	90,7	26.16	0,0	0,0	
ΣΥΝΟΛΟ	431,6	897,19		Μέγιστη ημερήσια παραγωγή (m <sup>3</sup> /d)	0,35
				Μέση ημερήσια παραγωγή (m <sup>3</sup> /d)	0,029
<u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΝΘΗΚΩΝ: Αποκατεστημένος ΧΑΔΑ</u>					
<u>ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ:</u>					
Ε =12539,45 m <sup>2</sup> , Συντελεστής επιφανειακής απορροής: R=72%					

Συνήθως κατά τους υπολογισμούς των αποκατεστημένων Χ.Α.Δ.Α., παρατηρείται το εξής φαινόμενο: Λόγω της μεγάλης επιφανειακής απορροής, της απορροφητικότητας των εδαφικών στρώσεων και της μεγάλης εξατμισοδιαπνοής για μεγάλο τμήμα του έτους το ισοζύγιο είναι αρνητικό, δηλαδή δεν παράγονται στραγγίσματα, ενώ ακόμα και για την χειμερινή περίοδο, οι προβλέψεις βάσει υπολογισμών δεν είναι αξιόπιστες.

Γι' αυτό συνιστάται υπέρ ασφαλείας να γίνονται οι ακόλουθες παραδοχές για την παραγωγή στραγγισμάτων:

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2: ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΩΝ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ (% ΤΗΣ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗΣ)**

	ΦΥΤΟΚΑΛΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ	ΜΗ ΦΥΤΟΚΑΛΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ
ΧΕΙΜΕΡΙΝΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ	20%	25%
ΕΑΡΙΝΗ – ΦΘΙΝΟΠΩΡΙΝΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ	10%	15%
ΘΕΡΙΝΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ	5%	5%

Πρέπει να σημειωθεί ότι οι περίοδοι «θερινή, χειμερινή, φθινοπωρινή, εαρινή» δεν ταυτίζονται απόλυτα με τις εποχές, αλλά μπορεί να διαφοροποιούνται ανάλογα με τα μετεωρολογικά δεδομένα.

Στην προκειμένη περίπτωση λόγω:

- της συστηματικής καύσης των απορριμμάτων που έχει οδηγήσει στη αδρανοποίηση τους και δεν έχει επιτρέψει την δημιουργία οργανικού κλάσματος
- του ότι μεγάλο ποσοστό των απορριμμάτων αποτελείται από αδρανή υλικά που δεν συνεισφέρουν στην παραγωγή στραγγισμάτων με την έννοια του μολυσματικού παράγοντα,
- της ελάχιστης (σχεδόν μηδενικής) αναμενόμενης παραγωγής στραγγισμάτων βάσει των ανωτέρω υπολογισμών
- δεν παρατηρήθηκε ροή στραγγισμάτων κατά την αυτοψία του χώρου,
- της παύσης λειτουργίας του ΧΑΔΑ εδώ και τρία έτη

θεωρούμε ότι η υπερ ασφαλείας παραδοχή που αναφέρεται παραπάνω είναι υπερεκτιμημένη και δεν εκφράζει τις πραγματικές συνθήκες στο συγκεκριμένο ΧΑΔΑ και επομένως δεν ενδείκνυται να χρησιμοποιηθεί στη συγκεκριμένη περίπτωση.

Σύμφωνα τα παραπάνω, δεδομένου ότι ο υδροφόρος ορίζοντας βρίσκεται σε βάθος αρκετά μεγαλύτερο από 10m, όπως αυτό προκύπτει από στοιχεία γειτονικών γεωτρήσεων, εκτιμάται ότι η κατασκευή στεγανωτικής στρώσης για την αποφυγή της εισόδου ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων στον απορριμματικό όγκο, σε συνδυασμό με την τάφρο απορροής ομβρίων, επαρκεί πλήρως ως προστασία λόγω του ότι μονώνει την απορριμματική μάζα από τις κατεισδύσεις και αποκλείει τη διαρροή πλευροδιηθούμενων στραγγισμάτων.

Επομένως, όπως αυτό προβλέπεται και από την κατάταξη του συγκεκριμένου ΧΑΔΑ, ο οποίος συγκεντρώνει 31 βαθμούς, σε 3<sup>ης</sup> κατηγορίας προτεραιότητας λήψης μέτρων, σύμφωνα με την 109974/3106/22-10-2004/ εγκύκλιο του ΥΠΕΧΩΔΕ, δεν θεωρείται απαραίτητη η εκτέλεση έργων διαχείρισης στραγγισμάτων.

## 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 (CH<sub>4</sub>) και το διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>).

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 3: ΤΥΠΙΚΗ ΣΥΝΘΕΣΗ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΟΥ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ**

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. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΟΥ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ

Σύμφωνα με την άδεια αποκατάστασης ο χώρος συγκεντρώνει 31 βαθμούς επικινδυνότητας και κατατάσσεται στην 3η κατηγορία προτεραιότητας λήψης μέτρων αποκατάστασης με βάση την Εγκύκλιο ΑΠ. οικ. 109974/3106/22-10-2004/ ΥΠΕΧΩΔΕ και ως εκ τούτου δεν είναι υποχρεωτικά τα έργα διαχείρισης βιοαερίου.

Ο ΧΑΔΑ Μάρπησσας ξεκίνησε να λειτουργεί το 1970 και έπαυσε να λειτουργεί το Ιούλιο του 2008 και είναι ήδη οκτώ χρόνια εκτός λειτουργίας. Από την αρχή της λειτουργίας του έως το 2002 εφαρμόζονταν η καύση απορριμμάτων με σκοπό τη μείωση του όγκου των αποθέσεων. Τα επόμενα έτη σύμφωνα με στοιχεία του Δήμου υπήρχαν συχνές

αυταναφλέξεις με σημαντικά περιστατικά, μεγάλης κλίμακας πυρκαγιά το 2002, ενώ μικρότερης κλίμακας πυρκαγιά εκδηλώθηκε τα έτη 2003 και 2004.

Η συστηματική καύση έχει οδηγήσει στη αδρανοποίηση των απορριμμάτων δεν έχει επιτρέψει την δημιουργία οργανικού κλάσματος το οποίο εκτιμάτε ως ελάχιστο με αποτέλεσμα να η παραγωγή βιοαερίου να εκτιμάτε ελάχιστη έως μηδενική.

Ο χώρος έχει σταματήσει να δέχεται απορρίμματα εδώ και τρία περίπου έτη και ως εκ τούτου έχει λάβει χώρα εκτόνωση των όποιων ποσοτήτων βιοαερίου παρήχθησαν από τυχόν μη καμένα απορρίμματα.

Με βάση τα παραπάνω δεν κρίθηκε απαραίτητος ο υπολογισμός παραγόμενου βιοαερίου με υπολογιστικό μοντέλο, όπως άλλωστε αυτό προβλέπεται για ΧΑΔΑ 0<sup>ης</sup> κατηγορίας από την Εγκύκλιο 135977/14-12-2005 , σύμφωνα με την οποία έχει συνταχθεί η παρούσα μελέτη.

Δεδομένου ότι ο υδροφόρος ορίζοντας βρίσκεται σε βάθος αρκετά μεγαλύτερο από 10m, σύμφωνα με στοιχεία γειτονικών γεωτρήσεων, εκτιμάται ότι η κατασκευή στεγανωτικής στρώσης για την αποφυγή της εισόδου ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων στον απορριμματικό όγκο επαρκεί πλήρως ως προστασία.

Επομένως δεν θεωρείται απαραίτητη η εκτέλεση έργων διαχείρισης βιοαερίου.

## **7. ΕΡΓΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ**

### **7.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Η διαχείριση των ομβρίων σε έργα αποκατάστασης και ανάπλασης Χ.Α.Δ.Α. είναι ένα εξαιρετικά σοβαρό πρόβλημα που μπορεί να επηρεάσει τόσο την εύρυθμη λειτουργία του αξιοποιημένου χώρου, όσο και την ασφάλεια των αναπλάσεων που πραγματοποιούνται σε αυτών.

Ανάλογα με την τοπογραφία του κάθε χώρου, προτείνεται να κατασκευάζονται τάφροι, περιμετρικά του αποκατεστημένου Χ.Α.Δ.Α., ώστε να αποτρέπεται η είσοδος των ομβρίων της ευρύτερης εξωτερικής λεκάνης απορροής στο απορριμματικό ανάγλυφο και να επιτρέπεται παροχέτευση εκτός του χώρου, όπου προτείνεται να κατασκευασθούν ανοικτά χανδάκια ή τάφροι απαγωγής των ομβρίων.

Για να εξασφαλισθεί η ελεγχόμενη δίαυτα των ομβρίων πάνω στο απορριμματικό ανάγλυφο, ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι τοπικές διαβρώσεις και η κατείδυσή τους στη μάζα των απορριμμάτων, αφενός θα διαμορφωθεί η επιφάνεια με τις απαιτούμενες ελάχιστες κλίσεις και αφετέρου θα καταστρωθούν έργα απομάκρυνσης των ομβρίων (τάφροι – αυλάκια, κ.λπ.).

### **7.2. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗΣ ΤΑΦΡΟΥ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ**

Απαιτείται η διενέργεια εκσκαφών για τη διάνοιξη τριών τάφρων τάφρου απορροής ομβρίων, τετραγωνικής διατομής, ύψους 0,5m και πλάτους 0,5 m, τετραγωνικής διατομής, επενδυμένες (σχέδιο: «Γ3-Γενικά- Λεπτομέρειες», «Γ1, Γ2- Γενικά.» και μιας κλειστής τάφρου τετραγωνικής διατομής, ύψους 1,50 m πλάτος στέψης - 1,5 m ύψος, η οποία θα διέρχεται κάτω από τον κύριο όγκο του ΧΑΔΑ και θα παροχετεύει τα όμβρια ύδατα στη θάλασσα.

Τα υλικά εκσκαφής, εφόσον κρίνονται ικανοποιητικά, χρησιμοποιούνται για τυχόν ανάγκες του έργου, αλλιώς μεταφέρονται για διάθεση σε κατάλληλο χώρο.

Οι τάφροι τάφρος διαστασιολογούνται έτσι ώστε να καλύπτουν τη μέγιστη παροχή των απορροών που προκύπτουν για τη μέγιστη 24ωρη βροχόπτωση για το μέγιστο των υπαρχόντων δεδομένων.

Για τη διαστασιολόγηση των τάφρων, λαμβάνεται κατάλληλη ταχύτητα, σύμφωνα με το

υλικό επένδυσης και τις ισχύουσες προδιαγραφές.

Με τις τάφρους ομβρίων και με την προσδιδόμενη διαμόρφωση, εκτός από τη μείωση των στραγγισμάτων, επιτυγχάνεται και αποφυγή της διάβρωσης της μορφολογίας του αναγλύφου των απορριμμάτων, εξαιτίας της ροής υδάτων.

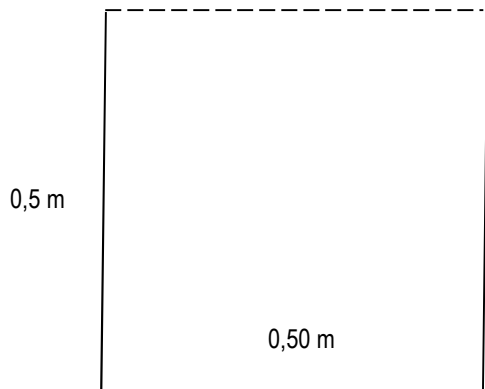
### 7.3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΤΑΦΡΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ

Η παροχέτευση της συνολικής ποσότητας ομβρίων επιτυγχάνεται με τις ακόλουθες τάφρους:

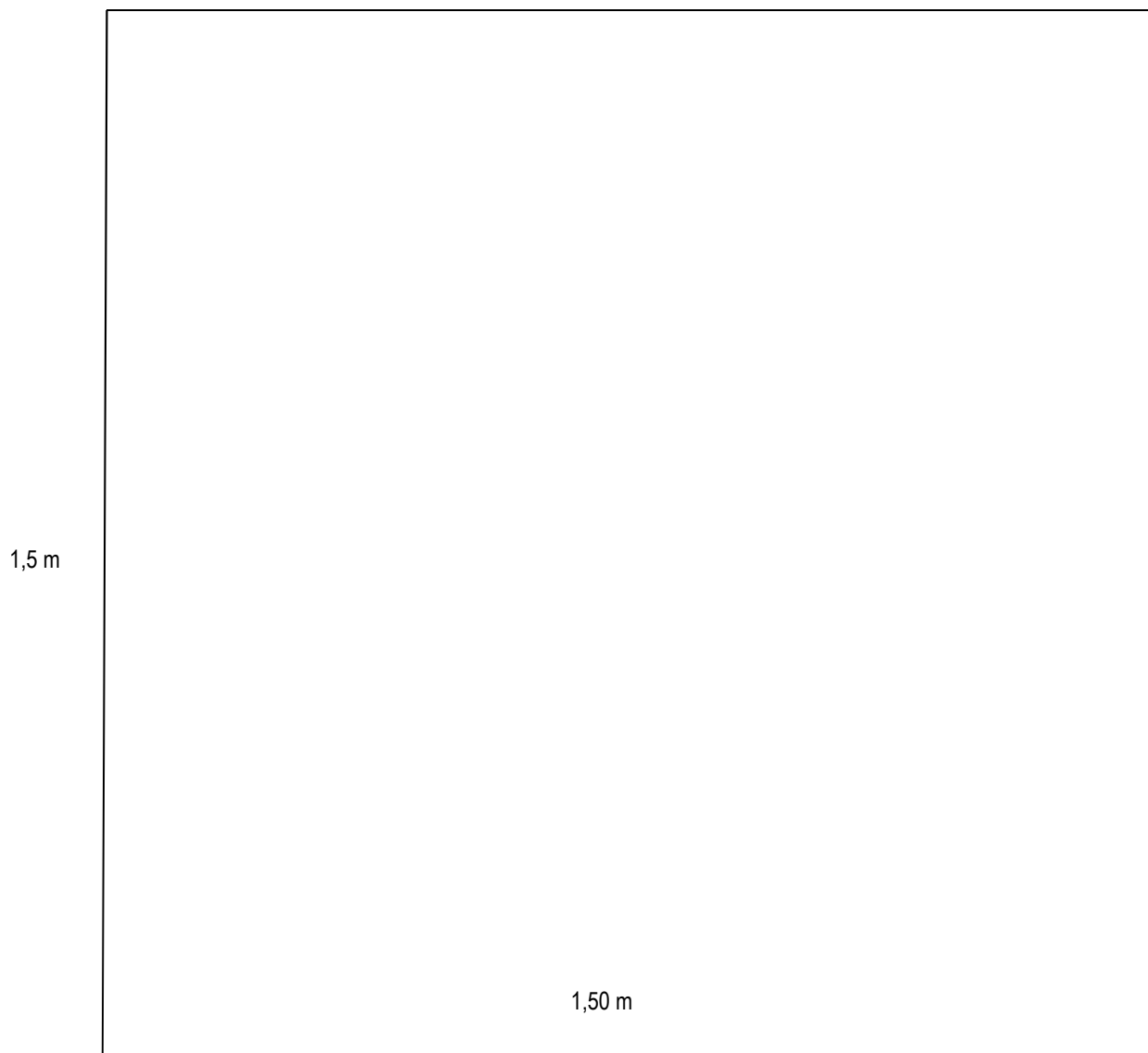
1. Τάφρο (T1) διαστάσεων (0,50 m πλάτος στέψης - 0,5 m ύψος), τετραγωνικής διατομής επενδυμένη όπως φαίνεται στο σχήμα που ακολουθεί και στο σχέδιο: «Γ3-Γενικά- Λεπτομέρειες» καλυμμένη με εσχάρα. Η τάφρος αυτή τοποθετείται εντός ορίων ΧΑΔΑ κατά μήκος των σημείων A18, A19, A20, χ.
2. τάφρο διαστάσεων (T2) (0,50 m πλάτος στέψης - 0,5 m ύψος), τετραγωνικής διατομής επενδυμένη όπως φαίνεται στο σχήμα που ακολουθεί και στο σχέδιο: «Γ3-Γενικά- Λεπτομέρειες», καλυμμένη με εσχάρα. Η τάφρος αυτή τοποθετείται εντός ορίων ΧΑΔΑ κατά μήκος των σημείων A21, A22, A23, A24.
3. τάφρο διαστάσεων (T3) (0,50 m πλάτος στέψης - 0,5 m ύψος), τετραγωνικής διατομής επενδυμένη όπως φαίνεται στο σχήμα που ακολουθεί και στο σχέδιο: «Γ3-Γενικά- Λεπτομέρειες» , ανοιχτή, χωρίς εσχάρα. Η τάφρος αυτή τοποθετείται εντός ορίων ΧΑΔΑ κατά μήκος των σημείων A24, A25, ....., A30.
4. Κλειστή επενδυμένη τάφρο( T4) διαστάσεων (1,50 m πλάτος στέψης - 1,5 m ύψος), τετραγωνικής διατομής η οποία θα διασχίζει το διευθετημένο χώρο του ΧΑΔΑ διερχόμενη κάτω από τον όγκο των απορριμμάτων και θα παροχετεύει τα όμβρια ύδατα στη θάλασσα. Οι συντεταγμένες του κυρίου άξονα της τάφρου φαίνονται στον πίνακα 7.3.1 (σημεία Κ1-Κ6), Σχέδιο «Γ3-Γενικά- Λεπτομέρειες».

Τα ύδατα από την τάφρο T1 και T2 οδηγούνται στην κλειστή τάφρο T2 και στη συνέχεια παροχετεύονται στη θάλασσα. Τα ύδατα από την Τάφρο T3 παροχετεύονται σε γειτονικό ρέμα με φυσική ροή.

Επίσης θα κατασκευαστεί 1 φρεάτιο διαστάσεων 1,0x1,0x1,0 (μ x π x υ), στο σημείο A21, για τη διευκόλυνση της συλλογής και παροχέτευσης των ομβρίων από τη λεκάνη ανάντη του ΧΑΔΑ στην τάφρο T2.



Σχ. 7.3.1 Διατομή τάφρου T1,T2,T3



Σχ7.3.2 Διατομή τάφρου T4



Τάφρος Τ4		
α/α	X	Y
K1	612288,09	4100109,37
K2	612270,94	4100095,09
K3	612256,71	4100073,18
K4	612253,99	4100057,98
K5	612260,23	4100047,85
K6	612283,99	4100030,63

Πίνακας 7.3.1 Συντεταγμένες κεντρικού άξονα τάφρου Τ4

Η διαστασιολόγηση της τάφρου (υδραυλική επάρκεια), στην οποία καταλήγει η παροχή, υπολογίζεται σύμφωνα με τα παρακάτω :

$$Q = C \cdot i \cdot A \quad (\text{m}^3/\text{h}) \quad (6.1)$$

όπου : Ειδικότερα,

Q = παροχή που παραλαμβάνει η τάφρος απορροής (m<sup>3</sup>/h)

C = συντελεστής απορροής (-)

i= ένταση βροχόπτωσης (m/h)

A = λεκάνη απορροής (m<sup>2</sup>)

#### i) Συντελεστής απορροής C

Η τιμή του συντελεστή απορροής πλημμύρας δίνεται από σχετικό πίνακα. Για μέγιστη ασφάλεια λαμβάνεται συντελεστής απορροής ίσος με 1.

Οι συντελεστές απορροής καθορίζουν το ποσοστό της απορρέουσας ποσότητας βροχόπτωσης ως προς την προσπίπτουσα ποσότητα βροχόπτωσης.

ii) Ένταση βροχόπτωσης i

Η μέγιστη εικοσιτετράωρη βροχόπτωση για την περιοχή του έργου (σύμφωνα με τα στοιχεία από τον Μετεωρολογικό Σταθμό της Ε.Μ.Υ. στη Πάρο για την χρονική περίοδο 1975-1995 ανέρχεται σε 112,8 mm. Με την παραδοχή ότι η μέγιστη εικοσιτετράωρη βροχόπτωση λαμβάνει χώρα σε 2 ώρες, τότε η ωριαία βροχόπτωση ανέρχεται στα 9,4 mm/h.

iii) Λεκάνες απορροής A

Οι λεκάνες απορροής ομβρίων υδάτων ανά τάφρο παρουσιάζονται στο σχέδιο «Γ2- Γενικά». Η νέα διαμόρφωση του Χ.Α.Δ.Α. είναι ευνοϊκή από άποψη υδραυλικής απομόνωσης αφού ουσιαστικά η τάφρος Τ2 και Τ3 θα παραλάβουν μόνο τα απορρέοντα από το διαμορφωθέν ανάντη αυτών απορριμματικό ανάγλυφο ενώ η Τ1 θα δεχθεί τα ύδατα από την ανάντη λεκάνη απορροής.

Η λεκάνη απορροής ανάντη του ΧΑΔΑ με κατάληξη την τάφρο απορροής ομβρίων Τ1 και στη συνέχεια την Τ4 ισούται με 89,67 στρέμματα. Παρότι τέμνεται από δρόμο τέμνονται από μικρό χωματόδρομο ο οποίος συλλέγει μέρος των ομβρίων της ανάντη περιοχής αυτού με αποτέλεσμα να μειώνεται η τελική επιφάνεια που απορρέει στο ΧΑΔΑ με κατάληξη την τάφρο απορροής ομβρίων για λόγους ασφαλείας θεωρήσαμε ότι δέχεται όλη την ποσότητα ομβρίων (Σχέδιο «Τ2- Τοπογραφικά»),.

Έγινε υπολογισμός της παροχής της τάφρου και σύμφωνα με τα παραπάνω έχουμε:

Παροχή Τάφρου ομβρίων

	T1	T2	T3	T4
c	1	1	1	1
i	0.0094	0.0094	0.0094	0.0094
A (m <sup>2</sup> )	1295	83731	513	85539
Q(m <sup>3</sup> /sec)	0.003381	0.218631	0.00134	0.223352
Q (m <sup>3</sup> /hr)	12.173	787.0714	4.8222	804.0666

Η επάρκεια της διατομής της τάφρου ομβρίων υπολογίζεται (κατά Manning) ως ακολούθως:

$$Q = 1/n \times R^{2/3} \times J^{1/2} \times A \quad (\text{m}^3/\text{s}) \quad (6.2)$$

όπου :

$Q$  = παροχευτικότητα της τάφρου ( $m^3/s$ ).

$n$  = συντελεστής τραχύτητας κατά Manning = 0,028 (ισχύει σε περιπτώσεις τάφρου ανεπένδυτης).

$R$  = υδραυλική ακτίνα της τάφρου =  $A/\Pi$  (m)

$J$  = κατά μήκος κλίση τάφρου (-)

$A$  = εμβαδόν υγρής (βρεχόμενης) διατομής τάφρου ( $m^2$ )

Και επιπλέον :

$\Pi$  = μήκος υγρής (βρεγμένης) περιμέτρου τάφρου (m)

ΑΠΟΧΕΤΕΥΤΙΚΗ ΤΑΦΡΟΣ		T1	T2	T3	T4
Πλάτος Τάφρου (m)	b	0.500	0.500	0.500	1.500
Βάθος τάφρου (m)	a	0.500	0.500	0.500	1.500
Βάθος ροής εντός της τάφρου (m)	y	0.020	0.160	0.010	0.060
Βρεχόμενη επιφάνεια ( $m^2$ )	E	0.010	0.080	0.005	0.090
Βρεχόμενη περίμετρος (m)	$\Pi$	0.540	0.820	0.520	1.620
Υδραυλική ακτίνα (m)	R	0.019	0.098	0.010	0.056
Συντελεστής τραχύτητας	n	0.016	0.016	0.016	0.016
Κλίση τάφρου	j	0.008	0.060	0.011	0.128
Ταχύτητα ροής στην τάφρο (m/s)	V	0.386	3.244	0.296	3.256
Παροχευτικότητα τάφρου	Q	0.004	0.260	0.0015	0.293

Από τους παραπάνω υπολογισμούς είναι προφανές ότι οι δυνατότητες των τάφρων είναι κατά πολύ μεγαλύτερες των παροχών που αναμένεται να δεχτούν.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να γίνει διευκρίνιση σχετικά με τις διαστάσεις της κλειστής τάφρου η οποία φαίνεται να είναι υπερδιαστασιολογημένη. Επιλέχθηκαν οι διαστάσεις αυτές λόγω του ότι είναι μια κλειστή τάφρος, η οποία διέρχεται κάτω από τον κύριο απορριμματικό όγκο έτσι ώστε να μηδενιστεί ό όποιος πιθανός κίνδυνος μπορεί να υπάρξει σε περίπτωση πλημμυρικής παροχής, καθώς η θέση του ΧΑΔΑ είναι πλησίον της ακτής. Επίσης οι διαστάσεις είναι τέτοιες ώστε να υπάρχει η δυνατότητα καθαρισμού της σε περίπτωση που μαζί με το νερό, σε μία πλημμύρα, παρασυρθούν προς την κατεύθυνση αυτή και άλλα υλικά όπως κλαδιά δέντρων, κλπ.

## 8. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ – ΜΕΤΕΠΕΙΤΑ ΦΡΟΝΤΙΔΑ

Η μεταφροντίδα του χώρου, απαραίτητη προϋπόθεση για την ολοκλήρωση του στόχου της ήπιας αποκατάστασης με φυσική επανένταξη μιας ανεξέλεγκτης χωματερής συνιστάται στις παρακάτω ενέργειες:

(α). Παρακολούθηση κατά τακτά χρονικά διαστήματα της μηχανικής συμπεριφοράς του αναπλασθέντος αναγλύφου, και ιδιαίτερα :

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

(β). Τακτική επιθεώρηση ή/και συντήρηση των επιμέρους έργων και εγκαταστάσεων

- Των περιμετρικών χανδακιών ή τάφρων παροχέτευσης των ομβρίων από πιθανή έμφραξή τους και εφόσον είναι εφικτός.

(γ). Παρακολούθηση και, όταν χρειάζεται προστασία αλλά και υποστήριξη της τυχόν φυσικής διαδικασίας φυτοκάλυψης του χώρου για ελάχιστο διάστημα τριών (3) ετών. Άρδευση των φυτών για όσο διάστημα απαιτείται. Εργασίες συντήρησης πρασίνου (λίπανση, ζιζανιοκτόνα κλπ) για τουλάχιστον 3 έτη.

(δ). Προστασία του χώρου έναντι ανεπιθύμητων ανθρωπογενών παρεμβάσεων, όπως:

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

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

## 9. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ (MONITORING).

### 9.1. ΓΕΝΙΚΑ

Το πρόγραμμα της Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης του Χώρου Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Αποβλήτων θα είναι σύμφωνο με όσα αναφέρονται στην άδεια αποκατάστασης. Ωστόσο οι ελάχιστες ενέργειες περιβαλλοντικού ελέγχου που συνιστάται να εφαρμόζει ο Φορέας Διαχείρισης του χώρου κατά την περίοδο της μετέπειτα φροντίδας είναι οι παρακάτω:

1. Παρακολούθηση μετεωρολογικών στοιχείων: Η παρακολούθηση των κλιματολογικών δεδομένων είναι απαραίτητη για την κατάρτιση του υδατικού ισοζυγίου στο χώρο του Χ.Α.Δ.Α.. 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, δηλαδή αυτόν της Ε.Μ.Υ.-Πάρου. Επομένως, καταγράφονται και υφίσταται επεξεργασία τα ακόλουθα μετεωρολογικά δεδομένα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4: ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΤΩΝ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

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
4.	Εξάτμιση (λυσίμετρο) <sup>(α)</sup>	Καθημερινά επιπλέον των μηνιαίων τιμών
5.	Ατμοσφαιρική υγρασία (14:00 ΩΚΕ)	Μηνιαίος μέσος όρος

(α). ή άλλες κατάλληλες μεθόδους

2. Έλεγχος Υπόγειων Υδάτων: Η δειγματοληψία συνιστάται να διενεργείται σε τρεις υφιστάμενες γεωτρήσεις στην ευρύτερη περιοχή του έργου, μία στα ανάντη και δύο κατάντη της υδραυλικής κλίσης του χώρου.

Οι μετρήσεις θα πρέπει να παρέχουν πληροφορίες για τα υπόγεια ύδατα που ενδέχεται να επηρεάζονται από την παρουσία των αποβλήτων.

Οι παράμετροι, των οποίων η ανάλυση πρέπει να γίνεται στα δείγματα πρέπει να

συνάγονται από την αναμενόμενη σύνθεση των στραγγισμάτων και την ποιότητα των υπόγειων υδάτων στην περιοχή.

Οι παράμετροι προς ανάλυση πρέπει να επιλέγονται βάσει της κινητικότητας στην ζώνη των υπόγειων υδάτων ώστε να εξασφαλίζεται η έγκαιρη αναγνώριση τυχόν αλλαγών της ποιότητας του νερού.

Για την ποιότητα των υπογείων αλλά και επιφανειακών υδάτων οι παράμετροι που πρέπει να μετρώνται, πιο συγκεκριμένα είναι:

- ❖ pH
- ❖ BOD<sub>5</sub>
- ❖ COD
- ❖ TOC
- ❖ Οσμές
- ❖ NH<sub>4</sub>-N
- ❖ Θερμοκρασία
- ❖ Αιωρούμενα στερεά
- ❖ SO<sub>4</sub>
- ❖ Διαλυμένα στερεά
- ❖ Διαλυμένα Μέταλλα
- ❖ Φαινόλες
- ❖ Αγωγιμότητα
- ❖ As, Cd, Cu, Hg, Ni, Zn
- ❖ Φθορίδια
- ❖ Ολικός φώσφορος
- ❖ Θολερότητα
- ❖ Ολικά στερεά
- ❖ NO<sub>3</sub>-N
- ❖ Cl
- ❖ NO<sub>2</sub>-N
- ❖ Οργανικό N

Η συχνότητα των αναλύσεων παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 9.5: ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ**

Παράμετρος Ελέγχου	Συχνότητα Ελέγχου
Στάθμη υπογείων υδάτων	ανά εξάμηνο
Σύνθεση υπογείων υδάτων	Ανά εξάμηνο

Η συχνότητα πρέπει να βασίζεται στη δυνατότητα ανάληψης δράσης μεταξύ των δειγματοληψιών, αν σημειωθεί επίπεδο συναγερμού, να προσδιορίζεται δηλαδή βάσει της γνωστής ή εκτιμώμενης ταχύτητας ροής των υπογείων υδάτων.

Ένα επίπεδο συναγερμού προσδιορίζεται λαμβανομένων υπόψη των συγκεκριμένων υδρογεωλογικών σχηματισμών της περιοχής του ΧΑΔΑ και της ποιότητας των υπογείων υδάτων.

Οι παρατηρήσεις πρέπει να αξιολογούνται με γραφικές παραστάσεις έλεγχου, με καθορισμένους κανόνες και επίπεδα ελέγχου για κάθε φρέαρ στα κατάντη της υδραυλικής κλίσης. Τα επίπεδα ελέγχου θα προσδιορίζονται βάσει των τοπικών διακυμάνσεων της ποιότητας των υπογείων υδάτων. Όταν οι τιμές των μετρήσεων φθάσουν στο επίπεδο συναγερμού, χρειάζεται επαλήθευση με δεύτερη δειγματοληψία. Εφόσον το επίπεδο επιβεβαιωθεί, πρέπει να εφαρμόζεται σχέδιο έκτακτης ανάγκης. Το σχέδιο έκτακτης ανάγκης θα πρέπει να περιλαμβάνει ενέργειες για την αποκατάσταση των υπόγειων υδάτων. Οι μέθοδοι/ τεχνολογίες απορρύπανσης υπογείων υδάτων, που εφαρμόζονται γενικότερα είναι οι ακόλουθες:

- ✓ Η βιολογική αποκατάσταση (bio-remediation) μέσω της αποδόμησης των οργανικών ρύπων
- ✓ Η μέθοδος άντλησης και απορρύπανσης (pump and treat) διαλελυμένων και αιωρούμενων ρύπων
- ✓ Η μέθοδος άντλησης επιπλεόντων ρύπων (free product recovery), όπως ελαφρών πετρελαιοειδών
- ✓ Η αφαίρεση πτητικών ρύπων με εφαρμογή υποπίεσης (vacuum extraction)
- ✓ Η αφαίρεση βαρέων μετάλλων με εφαρμογή ηλεκτρικού ρεύματος (electroreclamation)

3. Παρακολούθηση της ποιότητας των επιφανειακών απορροών και υδάτων: Η παρακολούθηση των επιφανειακών υδάτων, αν υπάρχουν, πρέπει να γίνεται σε δύο τουλάχιστον σημεία, ένα ανάντη και ένα κατάντη του χώρου. Η συχνότητα ελέγχου προτείνεται να είναι εξαμηνιαία, και οι παράμετροι ελέγχου θα είναι ίδιες με εκείνες των υπόγειων υδάτων.

## 10. ΕΡΓΑ ΠΡΑΣΙΝΟΥ

### 10.1. ΓΕΝΙΚΗ ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΕΡΓΩΝ ΠΡΑΣΙΝΟΥ

Η φύτευση των πρανών κρίνεται αναγκαία για την αισθητική αναβάθμισή του ΧΑΔΑ 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.

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.

### 10.2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΦΥΤΩΝ

Τα φυτά που προτείνονται για την ανάπλαση και ανάδειξη της περιοχής του έργου έχουν επιλεγεί με βάση τους ακόλουθους περιορισμούς και κριτήρια :

- Να ανήκουν στη φυτοκοινωνιολογική ζώνη της ευρύτερης περιοχής δηλαδή να είναι κυρίως ιθαγενή φυτά. Το κριτήριο αυτό είναι πρωταρχικής σημασίας για να αποφευχθεί η αλλοίωση του φυσικού περιβάλλοντος καθώς και ο κίνδυνος της ευρύτερης εξάπλωσης ξενικών φυτών που μακροπρόθεσμα είναι δυνατόν να έχουν σοβαρές



επιπτώσεις στα ενδημικά οικοσυστήματα. Επίσης τα ιθαγενή φυτά εντάσσονται ευκολότερα στις λειτουργίες του ευρύτερου οικοσυστήματος και είναι καλύτερα προσαρμοσμένα στις τοπικές βιοκλιματικές συνθήκες.

- Να έχουν μικρές απαιτήσεις σε νερό.
- Προσαρμογή στις κλιματικές και βιοκλιματικές συνθήκες της περιοχής.
- Την ένταξη των προτεινόμενων φυτών στο υφιστάμενο τοπίο.
- Να διασφαλίζεται η παραπέρα εξέλιξη των φυτών.
- Να είναι κατά τεκμήριο ανθεκτικά σε αντίξοες συνθήκες.
- Να είναι ικανά να επιβιώσουν με λίγη ή καθόλου φροντίδα

### **10.3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΦΥΤΕΥΣΗΣ**

Σε ολόκληρη την επιφάνεια του αποκατεστημένου απορριμματικού αναγλύφου, δηλαδή μεταξύ των σημείων A1,A2,...A23,A1 θα λάβει χώρα αρχικά εγκατάσταση χλοοτάπητα με υδροσπορά, ο οποίος θα αποτελείτε από συνδυασμό αγρωστωδών και ψυχανθών ειδών με σκοπό την καλύτερη συγκράτηση του εδάφους του πρσανούς την αισθητική αποκατάσταση του χώρου αλλά και τον εμπλουτισμό του εδάφους. Στη διάρκεια του πρώτου χρόνου θα ξεκινήσει και η φύτευση αειθαλών και φυλλοβόλων θάμνων στους αναβαθμούς που έχουν δημιουργηθεί.

Στον υπόλοιπο χώρο του γηπέδου του ΧΑΔΑ όπου απλά θα γίνει συλλογή των όποιων διάσπαρτων απορριμμάτων υπάρχουν δεν θα γίνουν παρεμβάσεις στην υπάρχουσα βλάστηση.

Το αποτέλεσμα των φυτεύσεων φαίνεται στο σχέδιο: «Γ 1- Γενικά» όπου παρουσιάζεται η τελική εικόνα του αποκατεστημένου χώρου.

#### **10.3.1 Γενικές προδιαγραφές**

Το φυτά που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να:

- ✓ ανήκουν στη φυτοκοινωνιολογική ζώνη της ευρύτερης περιοχής, ώστε να είναι τοπικά προσαρμόσιμα και αποδεκτά φυτά.

- ✓ Να έχουν αυξημένη αντοχή σε αντίξοες συνθήκες (ξηρασία, σκόνη)
- ✓ Να είναι ικανά να επιβιώσουν με λίγη ή καθόλου φροντίδα.

Με βάση τα παραπάνω η επιλογή τους φυτικού υλικού έγινε σε συνδυασμό με:

- ✓ τα οικολογικά δεδομένα της περιοχής
- ✓ το λειτουργικό σκοπό που καλούνται να εξυπηρετήσουν
- ✓ τις κλιματικές συνθήκες της ευρύτερης περιοχής καθώς και το τοπικό μικροκλίμα
- ✓ την ποικιλότητα του φυτικού πληθυσμού της ευρύτερης περιοχής
- ✓ την εξασφάλιση αισθητικής αρμονίας και βιολογικής ισορροπίας μεταξύ των ειδών που θα χρησιμοποιηθούν

### **10.3.2 Εγκατάσταση χλοοτάπητα με υδροσπορά**

Σκοπός της παρούσας προδιαγραφής είναι η περιγραφή των απαιτούμενων υλικών και των εργασιών εγκατάστασης χλοοτάπητα με σπορά, ώστε να εξασφαλίζονται οι καλύτερες δυνατές συνθήκες βλάστησης, επιτυχούς εγκατάστασης και μακροζωίας αυτού.

Η συγκεκριμένη εργασία περιλαμβάνει την προετοιμασία του χώρου (καθαρισμός, διαμόρφωση και βελτίωση της σποροκλίνης), την προμήθεια των σπόρων και των υπολοίπων απαραίτητων υλικών για την εγκατάσταση του χλοοτάπητα, τη σπορά και τις εργασίες συντήρησης του χλοοτάπητα που περιλαμβάνεται και αυτό στις εργασίες εγκατάστασης.

#### Πιστοποιητικά ποιότητας

Πρέπει να υποβληθούν τα παρακάτω πιστοποιητικά για τους σπόρους του χλοοτάπητα: α) πιστοποιητικό φυτοϋγείας από τον οίκο παραγωγής, β) πιστοποιητικό από Φορέα Πιστοποίησης που θα αναφέρει το ποσοστό καθαρότητας και βλαστικότητας των σπόρων καθώς και την ύπαρξη άλλων ειδών και γ) ετικέτες συσκευασίας, με μονογραφή από τον Ανάδοχο, που φυλάσσονται υποχρεωτικά στο φάκελο του έργου.

#### Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών

- Σπόρος

Το μίγμα σπόρων που εφοδιάζεται θα πρέπει να αποτελείται από τους καλύτερους ποιοτικά διαθέσιμους σπόρους του είδους ή της ποικιλίας. Θα πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις και τους κανονισμούς του Π.Δ. 365/2002 (ΦΕΚ Α' 365/10.12.2002).

Οι σπόροι πρέπει να είναι πρόσφατης παραγωγής, καθαροί, ώριμοι, απολυμασμένοι και απεντομωμένοι και να έχουν σιλιπνό χρώμα.

Το μίγμα πρέπει να είναι πιστοποιημένο ή με άδεια εισαγωγής από το Υπουργείο Γεωργίας και να μεταφερθεί στον τόπο του έργου σε σφραγισμένους συσκευασίες με καρτέλα, στην οποία θα αναγράφονται:

- α. Τα είδη και η ποικιλία των σπόρων και η επί της εκατό αναλογία τους.
- β. Ο βαθμός καθαρότητας (πρέπει να είναι πάνω από 98%).
- γ. Ο βαθμός βλαστικότητας (πρέπει να είναι πάνω από 85%).
- δ. Η ημερομηνία πιστοποίησης.
- ε. Η επωνυμία του οίκου παραγωγής.
- στ. Ο αριθμός σπορομερίδας (LOT).
- ζ. Τα αδρανή υλικά και το ποσοστό περιεχομένων σπόρων ζιζανίων.

Κατά τη διάρκεια μεταφοράς και αποθήκευσης, οι σπόροι θα πρέπει να προστατεύονται από συνθήκες υψηλής υγρασίας και θερμοκρασίας καθώς επίσης και από την προσβολή από τρωκτικά. Όλοι οι σάκοι πρέπει να ανοίγονται παρουσία του επιβλέποντα του έργου.

- Έλεγχος σπόρου:

Ο σπόρος ή το μίγμα σπόρων θα πρέπει να έχουν πιστοποιηθεί μέσα στους τελευταίους δεκαοκτώ (18) μήνες πριν την ημερομηνία σποράς. Οι σπόροι που έρχονται στο έργο και δε σπέρνονται (με ευθύνη της Υπηρεσίας) μέσα στην προαναφερόμενη προθεσμία (18 μήνες), θα πρέπει να ξαναπεράσουν από έλεγχο βλαστικότητας (σπόροι σε λήθαργο, σκληροί σπόροι) για να εφοδιαστούν με νέα επικυρωμένη έκθεση. Στην περίπτωση αυτή αναπροσαρμόζεται η ποσότητα σπόρων ανά στρέμμα στα δεδομένα του νέου ελέγχου. Οι δοκιμές αυτές θα διενεργηθούν από εξειδικευμένο εργαστήριο ελέγχου σπόρων και αποτελούν ευθύνη του Αναδόχου.

Η σύνθεση του μίγματος των σπόρων που θα χρησιμοποιηθεί είναι διαφορετική για κάθε χώρο και εξαρτάται από:

- τις κλιματολογικές συνθήκες, δηλαδή τη σχετική υγρασία (Σ.Υ), την ανώτερη-

κατώτερη θερμοκρασία, τους ανέμους, διάρκεια ηλιοφάνειας κ.λ.π.

- τις εδαφολογικές συνθήκες (pH, βάθος ενεργού χώματος, μηχανική και χημική σύνθεση εδάφους, κλίσεις)
- τη χρήση του χώρου
- τη δυνατότητα επιμελημένης συντήρησης
- την επάρκεια νερού ποτίσματος

Το προτεινόμενο μίγμα σπόρων φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα. Πρόκειται για μίγμα ψυχανθών και αγρωστωδών που δημιουργεί χλοοτάπητα ανθεκτικό στην ξηρασία και δεν απαιτεί άρδευση. Θα είναι πράσινο ορισμένες εποχές το χρόνο ενώ τον υπόλοιπο καιρό θα εμφανίζεται καφετί χωρίς όμως να καταστρέφεται. Για τη σπορά του χλοοτάπητα απαιτούνται 30kg μίγματος / στρέμμα.

α/α	Βοτανική ονομασία	Ποσοστό
1	<i>Cynodon dactylon</i>	15%
2	<i>Dactylis glomerata</i>	10%
3	<i>Lolium Rigidum</i>	10%
4	<i>Medicago sativa</i>	15%
5	<i>Trifolium repens</i>	10%
6	<i>Trifolium subteranium</i>	20%
7	<i>Lotus corniculatus</i>	10%
8	<i>Ornobrychis sativa</i>	10%

Εναλλακτικά μπορούν στα παραπάνω να προστεθούν στο μείγμα εντόπια είδη τα οποία όμως δεν υπάρχουν στο εμπόριο και η χρήση τους προϋποθέτει την συλλογή σπόρων από την ευρύτερη περιοχή. Αν καταστεί δυνατή η συλλογή σπόρων αυτοί μπορούν να προστεθούν στο μείγμα μειώνοντας αναλογικά το ποσοστό ενός συναφούς είδους της ίδιας οικογενείας από τα παραπάνω σε συνάρτηση πάντα με τον αριθμό σπόρων που θα βρεθεί. Τα προτεινόμενα εντόπια είδη είναι: *Medicago arborea*, *Trifolium glomeratum*, *Lupinus angustifolius*, *Vicia villosa*.

- Νερό υδροσπορέα

Όσον αφορά στην αγωγιμότητα, η ιδανική τιμή είναι μικρότερη από 0,6 mS· cm<sup>-1</sup>.

Το νερό της άρδευσης θα πρέπει επίσης να έχει και τα εξής ποιοτικά χαρακτηριστικά:

- ✓ Ολική σκληρότητα του νερού μικρότερη από 100 ppm
- ✓ Συγκέντρωση Βορίου (B) μικρότερη από 1 ppm
- ✓ Συγκέντρωση Νιτρικών (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) μικρότερη από 30 ppm

Η ποιότητα του νερού θα ελεγχθεί από τον Ανάδοχο ο οποίος οφείλει να παραδώσει στην υπηρεσία φύλλο ελέγχου ποιότητας νερού, που αφορούν στην ποιότητα νερού κατά τους μήνες σποράς, από πιστοποιημένο εργαστήριο. Ο κύριος του έργου έχει τη διακριτική ευχέρεια να ζητήσει επί πλέον έλεγχο, εάν το κρίνει σκόπιμο μετά τη λήψη των αποτελεσμάτων.

### Μηχανολογικός εξοπλισμός

Για την εγκατάσταση χλοοτάπητα με σπορά συχνά απαιτείται ειδικός εξοπλισμός που περιλαμβάνει μηχανήμα υδροσπορέα, φορητό αυτοκίνητο για τη μεταφορά του και τη μεταφορά των σπόρων φύτευσης, βυτιοφόρο όχημα μεταφοράς του νερού 6 m<sup>3</sup> – 10 m<sup>3</sup>, όχημα μεταφοράς του προσωπικού, αχυροδιώκτης κ.λπ.

Ο υδροσπορέας αποτελείται από αυτοκινούμενο ή συρόμενο όχημα με ειδικό βυτίο υδροσποράς χωρητικότητας 3 m<sup>3</sup> – 12 m<sup>3</sup> εφοδιασμένο με 1-2 αναδευτήρες για την ανάδευση των υλικών, ισχυρή αντλία (7atm -12 atm), ειδικό εκτοξευτήρα με ακροφύσια διαφόρων διατομών για την εκτόξευση του μίγματος των υλικών ελάχιστου μήκους εκτόξευσης 50 m και σύστημα ανάδευσης με επιστροφή υλικού στο βυτίο.

### Περίοδος σποράς

Η σπορά δεν πρέπει να διενεργείται μεταξύ 15 Ιουνίου και 31 Αυγούστου χωρίς γραπτή έγκριση από την Επίβλεψη.

Ο πιο κατάλληλος χρόνος υδροσποράς για τις ελληνικές συνθήκες είναι οι μήνες Οκτώβριος και Νοέμβριος. Μπορεί επίσης να εκτελεστεί η υδροσπορά με επιτυχία προς το τέλος Φεβρουαρίου αρχές Μαρτίου.

Οι εργασίες σποράς σταματούν σε πολύ χαμηλές (κάτω από 5°C) ή υψηλές (πάνω από 32°C) θερμοκρασίες ή όταν φυσούν πολύ δυνατοί άνεμοι, που μπορεί να εμποδίσουν την ομοιόμορφη κατανομή των σπόρων.

Η σπορά δεν πρέπει να διενεργείται όταν το έδαφος είναι παγωμένο ή όταν υπάρχει επιφανειακή κρούστα.

Το έδαφος κατά τη σπορά και τις εργασίες προετοιμασίας πρέπει να βρίσκεται στο "ρόγο" του, για να μην καταστραφεί η δομή του.

Μετά την διάστρωση με τη φυτική γη η τελική επιφάνεια θα είναι θεωρητικά κατάλληλη για την εργασία της σποράς. Σε περίπτωση που υπάρχουν χονδρά αδρανή υλικά (μεγάλες πέτρες, μεγάλα συμπαγή κομμάτια, χώματα, ξύλα κλπ.) θα πρέπει η επιφάνεια να καθαριστεί επιμελώς. Επίσης, πριν από τη σπορά θα εξετασθεί η υφιστάμενη διαμόρφωση οπότε στην περίπτωση που παρουσιάζει τυχόν επιφανειακές διαβρώσεις (νεροφαγίες) ιδιαίτερα κατά μήκος της κλίσης των πρανών, θα πρέπει να διαμορφωθεί ξανά.

### 10.3.3 Φύτευση θάμνων

Οι θάμνοι 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.

Μετά την υδροσπορά θα λάβει χώρα φύτευση θάμνων στους αναβαθμούς του διαμορφωμένου ΧΑΔΑ. Η αναλογία των διαφόρων ειδών καλλωπιστικών θάμνων είναι 2:1 και οι αποστάσεις φύτευσης 1,5\*1,5m. Η φύτευσή τους γίνεται σε ομάδες του ίδιου είδους. Συνολικά θα φυτευτούν 352 θάμνοι.

Τα είδη που επιλέχθηκαν για να χρησιμοποιηθούν για την φυτοτεχνική ανάπλαση του ΧΑΔΑ είναι:

#### **Κοινή ονομασία (λατινική)**

Φίδα (Juniperus Phoenicia)

Σχινάρι (Pistacia lentiscus)

Κέδρος (Juniperus oxycedrus)

Δάφνη Απόλλωνα (Laurus nobilis)

Πικροδάφνη (Nerium oleander)

Σπάρτο (Spartium junceum)

Δεντρώδης Μηδική (Medicago arborea)  
Ασφάκα (Φλομίσ) (Phlomis fruticosa)  
Ασπάλαθρο (calycotome Villosa)  
Δενδρολίβανο (Rosmarinus officinalis)  
Φασκομηλιά (salvia triloba)  
Θυμάρι (thymus capitatus)  
Ρέικι (Erika manipuliflora)

#### **10.3.4 Τεχνικές προδιαγραφές**

Οι φυτευτικές εργασίες περιλαμβάνουν τις εργασίες προμήθειας και μεταφοράς κηπευτικού χώματος στο σημείο όπου γίνεται το έργο.

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.

Πριν ξεκινήσει οποιαδήποτε φύτευση θα προηγηθεί κατάλληλη προετοιμασία του εδάφους. Στους αναβαθμούς όπου θα γίνει η φύτευση θάμνων το έδαφος θα φρεζαριστεί ελαφρώς σε βάθος έως 0,2 m ενώ ταυτόχρονα θα γίνει και ο εμπλουτισμός του εδαφικού υλικού. Οι εργασίες αυτές θα πρέπει να πραγματοποιηθούν με πολύ προσοχή ώστε να αποφευχθεί η όποια πιθανή ζημιά στο τρισδιάστατο γεώπλεγμα προστασίας, που βρίσκεται σε βάθος 035μ. Το φρεζάρισμα θα πρέπει να πραγματοποιηθεί αφού τα ποώδη ολοκληρώσουν το βλαστητικό τους κύκλο χωρίς την απομάκρυνση των φυτικών υπολειμμάτων από το έδαφος, τα οποία αφήνονται για να συνεχιστεί η βιοαποικοδόμηση. Αφού περάσουν μερικές μέρες από τις παραπάνω εργασίες τότε θα γίνουν οι φυτεύσεις.

Σε κάθε λάκκο δένδρου ή θάμνου είναι απαραίτητο να προηγηθούν κάποιες απαραίτητες προεργασίες ώστε η φύτευση που θα ακολουθήσει να έχει επιτυχή κατάληξη.

#### **Λιπάσματα**

Για την ανάμιξη με το κηπαίο χώμα θα χρησιμοποιηθεί οργανοχημικό λίπασμα, απολυμασμένο και εμπλουτισμένο σε ιχνοστοιχεία. Ανόργανα λιπάσματα και συγκεκριμένα βραδείας αποδέσμευσης (ενέργειας), σύνθεσης 11-15-15, θα χρησιμοποιηθούν κατά τη συντήρηση των φυτών. Στο κάθε λάκκο θάμνου θα αναμιχθεί με το κηπαίο χώμα με

οργανοχουμικό λίπασμα.

### **Διαστάσεις Λάκκων**

Όσον αφορά τους λάκκους φύτευσης των δένδρων και θάμνων, αυτοί θα διανοιχτούν ως επί το πλείστον με χειρωνακτικά μέσα. Οι διαστάσεις των λάκκων στις προεπιλεγμένες θέσεις θα έχουν μέγεθος 0,3x0,3x0,3m για τους θάμνους.

### **Μέγεθος φυτών**

- ✓ Οι θάμνοι, που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο, θα προέρχονται από φυτώρια που λειτουργούν σύμφωνα με τις διατάξεις του Νόμου 1564/85.
- ✓ Οι θάμνοι είναι αντιπροσωπευτικοί του κανονικού τους είδους ή της ποικιλίας, έχουν κλάδους και στελέχη κανονικά, θα είναι αρκετά καλά αναπτυγμένοι, με υγιές ριζικό σύστημα. Θα είναι επίσης απαλλαγμένοι από, εκδορές του φλοιού, κακώσεις από τον άνεμο και άλλες παραμορφώσεις, χωρίς προσβολές εντόμων.
- ✓ Όσον αφορά τους δασικούς θάμνους, που θα φυτευτούν στα πρανή, αυτοί θα έχουν ύψος 0,3-0,4m με δύο-τρεις καλά αναπτυγμένους κλάδους.

### **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.

### **Εποχή φύτευσης**

- ✓ Οι φυλλοβόλοι θάμνοι θα πρέπει να φυτευτούν φθινοπωρινή και χειμερινή περίοδο και τουλάχιστον ένα μήνα αφού ρίξουν τα φύλλα τους και ένα μήνα πριν την έκπτυξη των νέων.
- ✓ Οι αειθαλείς θάμνοι θα φυτευτούν από αρχές Νοεμβρίου έως τέλος Φεβρουαρίου και συγκεκριμένα σε έδαφος υγρό από βροχόπτωση.

Η φύτευση των θάμνων πρέπει να γίνεται ημέρες με συννεφιασμένο ή ομιχλώδη καιρό και με πολλή υγρασία. Ημέρες με πολύ ζέστη, ήλιο και ξηρό αέρα θα αποφεύγονται, όπως επίσης και μέρες που το έδαφος είναι παγωμένο ή κάθυγρο. Τέλος, η φύτευση δεν θα γίνεται σε συνθήκες ισχυρών ανέμων.

### **Περιγραφή φυτέματος**

Η συσκευασία και η φόρτωση των φυτωρίων πρέπει να γίνεται με μεγάλη προσοχή. Κατά την μεταφορά τους, δεν πρέπει να φορτώνεται μεγάλος αριθμός φυτών. Τα φυτά θα φυτευτούν το νωρίτερο δυνατό από τη στιγμή που θα φύγουν από το φυτώριο (το πολύ σε δύο ημέρες). Αν μέχρι τη στιγμή της φύτευσης μεσολαβεί σημαντικό χρονικό διάστημα θα πρέπει αυτά να φυλάσσονται σε σκιερό - απάνεμο μέρος και να διατηρείται το χώμα τους πάντοτε υγρό.

Πριν από το φύτεμα γίνεται η προετοιμασία του λάκκου, διαμορφώνεται ο πυθμένας και προετοιμάζεται ο χώρος που θα επιχωθεί 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. Κατά τη διαδικασία φύτευσης, το φυτό θα τοποθετείται στο κέντρο του λάκκου, κατακόρυφα, αφού πρώτα έχει τοποθετηθεί στη βάση του λάκκου μικρή ποσότητα φερτού χώματος αναμεμιγμένου με λίπασμα και στη συνέχεια ο λάκκος θα σκεπάζεται με το ίδιο μίγμα.

Θα ακολουθεί πάτημα με τα πόδια από τα τοιχώματα του λάκκου προς το φυτό με σκοπό την καλή επαφή του ριζικού συστήματος με το έδαφος και η πλήρωση του λάκκου με χώμα μέχρι να καλυφθεί το ριζόχωμα και πάνω από αυτό, σε ύψος 2-3 cm. Το απαιτούμενο χώμα θα προέρχεται από την εκσκαφή του λάκκου ή από τον γύρω χώρο μέχρι αποστάσεως 2-3m.

Μετά το γέμισμα του λάκκου θα σχηματίζεται λεκάνη άρδευσης και ακολουθεί πότισμα με άφθονο νερό.

#### 10.4 ΑΡΔΕΥΣΗ

Η άρδευση, η οποία θα είναι ευθύνη του φορέα του έργου αποκατάστασης των ΧΑΔΑ, μπορεί να γίνεται, μέσω σωληνώσεων πολυαιθυλενίου, από το δίκτυο ύδρευσης της Δ.Ε.Υ.Α.Π. το οποίο υπάρχει ήδη στο χώρο πλησίον του έργου. Με βαθμό απόδοσης της διαδικασίας άρδευσης ίσο με 0.95, η ημερήσια άρδευση υπολογίζεται:

➤  $2 \text{ λίτρα ανά θάμνο ανά ημέρα} / 0.95 = 2,1 \text{ λίτρα ανά θάμνο ανά ημέρα.}$

Υπολογίζεται ότι, το ενεργό ριζόστρωμα των θάμνων καταλαμβάνει όγκο περίπου 0,027 m<sup>3</sup>. Από τον όγκο αυτό, περίπου το 1/3, πρέπει να καταλαμβάνεται από νερό διαθέσιμο για τα δένδρα. Η εξάντληση της ποσότητας του διαθέσιμου νερού στο έδαφος καθορίζει το εύρος άρδευσης, το οποίο υπολογίζεται να είναι:

➤  $1/3 \times 0,027 \text{ m}^3 \text{ ανά θάμνο} / 2,1 \text{ λίτρα ανά θάμνο ανά ημέρα} = 4.3 \text{ ημέρες} (\approx 4 \text{ ημέρες}).$

Σύμφωνα με τα παραπάνω η δόση άρδευσης προκύπτει:

➤  $4 \text{ ημέρες} \times 2,1 \text{ λίτρα ανά θάμνο ανά ημέρα} = 8,4 \text{ λίτρα ανά θάμνο ανά άρδευση.}$

Όσο για τη διάρκεια της κάθε άρδευσης αυτή υπολογίζεται:

➤  $8,4 \text{ λίτρα ανά θάμνο ανά άρδευση} / 4 \text{ λίτρα ανά ώρα ανά θάμνο} = 2 \text{ ώρες και } 6 \text{ λεπτά της ώρας ανά άρδευση (δηλαδή } 2 \text{ ώρες).}$

Η εβδομαδιαία απαιτούμενη ποσότητα νερού προς άρδευση των δέντρων και των θάμνων για έκαστο ΧΑΔΑ πρέπει να είναι:

Άρα οι συνολικές ανάγκες άρδευσης είναι:  $352 \text{ θάμνοι} \times 2,1 \text{ lt} \times 4 \text{ ημέρες} = 2.816 \text{ lt} = 2,8 \text{ m}^3$

εβδομαδιαίως =  $134,4\text{m}^3$  ετησίως.

Τόσο οι θάμνοι όσο και χλοοτάπητας των πρανών θα πρέπει να ποτίζονται κατά μέσο όρο δύο φορές την εβδομάδα για διάστημα τουλάχιστον οκτώ μηνών από τη φύτευσή τους προκειμένου να αναπτυχθούν σωστά. Στη συνέχεια, λόγω του ότι είναι φυτά ανθεκτικά και κατάλληλα για τις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής, δεν θα έχουν ιδιαίτερες ανάγκες σε άρδευση και θα μπορούν να επιβιώσουν με ελάχιστες έως καθόλου αρδεύσεις.

## 11. ΛΟΙΠΑ ΕΡΓΑ

### 11.1. ΑΝΤΙΠΥΡΙΚΗ ΖΩΝΗ

Για την δημιουργία αντιπυρικής ζώνης, στο ΧΑΔΑ, θα πρέπει να μην πραγματοποιηθούν έργα πρασίνου στη βόρειο ανατολική πλευρά, του σε πλάτος 2m, κατά μήκος του βόρειου ανατολικού ορίου της οριοθετημένης περιοχής στην οποία έχει πραγματοποιηθεί διευθέτηση των απορριμμάτων δηλαδή κατά μήκος του ορίου που ορίζεται από τα σημεία Α10,Α11,Α12...Α20, Α21, καθώς και στη νοτιοδυτική πλευρά κατά μήκος του ορίου που ορίζεται από τα σημεία Α1,Α2, Α3,Α4, έως Α5 .

Ουσιαστικά θα είναι μία ζώνη που θα ξεκινάει από την αγροτική οδό στην είσοδο του ΧΑΔΑ, θα ακολουθεί την οδό πρόσβασης εντός του ΧΑΔΑ, θα ακολουθεί το βόρειο όριο του γηπέδου του ΧΑΔΑ, θα συνεχίζει κατά μήκος του βορειοανατολικού ορίου της διευθετούμενης περιοχής του ΧΑΔΑ έως το βραχύδες τμήμα του κατά μήκος της ακτογραμμής, θα συνεχίζει παράλληλα αυτής, καθώς εκεί δεν υπάρχει βλάστηση, θα συναντάει και θα συνεχίζει κατά μήκος του νοτιοδυτικού ορίου της οριοθετημένης περιοχής και θα συναντάει πάλι την αγροτική οδό στο πάνω όριο του ΧΑΔΑ.

Στις άλλες πλευρές του ΧΑΔΑ δεν χρειάζεται να ληφθούν μέτρα αντιπυρικής προστασίας λόγω του ότι υπάρχει αγροτική οδός πλάτους 5m στο βόρειο τμήμα του ΧΑΔΑ η οποία καταλήγει σε δρόμο εισόδου εντός ΧΑΔΑ αντιστοίχου πλάτους ενώ παράλληλα η νότια πλευρά του ΧΑΔΑ κατά μήκος της ακτογραμμής είναι βραχύδης και δεν έχει βλάστηση.

Δεν αναμένεται σε καμία περίπτωση ο χώρος να αποτελέσει πηγή πυρκαγιάς αφού είναι πλέον ελεγχόμενος αλλά και πρακτικά ανενεργός.

### 11.2. 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 και κατά μήκος του ορίου της διευθετούμενης περιοχής των απορριμμάτων εντός του οικοπέδου του ΧΑΔΑ και από τα σημεία Α1-Α2-Α3...- Α23, όπως φαίνεται στο σχετικό σχέδιο (σχέδιο Γ1 –Γενικά).

Η είσοδος και έξοδος των επισκεπτών προς και από την εγκατάσταση θα πραγματοποιείται από την πύλη εισόδου στο δυτικό όριο του χώρου μεταξύ των σημείων Α1και Α23.

Στο παρόν έργο προβλέπεται η κατασκευή ισχυρής περίφραξης από σιδηροπασσάλους γαλβανισμένους διατομής σχήματος Γ (γωνιώδεις) , 40x40x4 mm, ύψους 1,5 m από το έδαφος, ήτοι συνολικού ύψους 2m, οι οποίοι θα είναι πακτωμένοι σε βάση από σκυρόδεμα, σε συνδυασμό με συρματόπλεγμα βρόγχων 50 x 50mm, πάχους 3mm και αντιρρίδες μήκους 2,30m ανά 15m. Η περίφραξη θα έχει συνολικό μήκος 546m και θα θεμελιωθεί στο έδαφος πίσω από την τάφρο ομβρίων.

Η ακριβής διάταξη και θέση της περίφραξης στο χώρο φαίνεται στο διάγραμμα γενικής διάταξης των έργων (σχέδιο Γ1 –Γενικά), ενώ η λεπτομερής κατασκευαστική περιγραφή της περίφραξης φαίνεται στο σχέδιο (Γ3- Γενικά-Λεπτομέρειες).

### 11.3. ΠΥΛΗ ΕΙΣΟΔΟΥ

Προβλέπεται να κατασκευαστεί μία πύλη εισόδου, η οποία θα είναι ανοιγόμενη, δίφυλλη και θα λειτουργεί χειροκίνητα. Οι διαστάσεις φύλλου θα είναι 2,00 \* 1,50 m και θα αποτελείται από πλαίσιο με γαλβανισμένες κοιλοδοκούς 50X50X4mm, με διαγώνιες κοιλοδοκούς 40X20X2,5mm για ενίσχυση, και συρματόπλεγμα όμοιο με αυτό της περίφραξης δηλαδή βρόγχων 50X50mm, με πάχος σύρματος 3mm. Το κάθε φύλλο στηρίζεται σε κολώνα διαστάσεων 0,30x0,30m, από οπλισμένο σκυρόδεμα, ύψους 1,70m από το έδαφος. Οι κώλωνες θα είναι θεμελιωμένες σε βάση διαστάσεων 1 x 1x0,5m από οπλισμένο σκυρόδεμα. Το κάθε φύλλο της πύλης θα στηρίζεται στην κολώνα με τρεις μεντεσέδες βαρέως τύπου. Το σκυρόδεμα θα είναι κατηγορίας C20/25.

Η ακριβής διάταξη και θέση των πυλών στο χώρο φαίνεται (σχέδιο Γ1 –Γενικά), ενώ η λεπτομερής κατασκευαστική περιγραφή της περίφραξης φαίνεται στο αντίστοιχο σχέδιο (Γ3- Γενικά-Λεπτομέρειες).

Στην εσωτερική πλευρά του φύλλου θα τοποθετηθεί ένα μάνδαλο κατακόρυφο, το οποίο θα βυθίζεται σε υποδοχέα στο έδαφος, βάθους 15cm, για να κλείνει η πύλη. Στην κάθε πύλη αυτή θα τοποθετηθεί κλειδαριά ασφαλείας.

#### 11.4. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΥΔΑΤΟΣ

Εντός του χώρου, σύμφωνα και με τα προβλεπόμενα στην άδεια αποκατάστασής του, θα εγκατασταθούν δύο δεξαμενές ύδατος από HDPE χωρητικότητας 5m<sup>3</sup> κυκλικής διατομής. Λόγω της μεγάλης έκτασης του χώρου επιβάλλεται να υπάρχει δυνατότητα αποθήκευσης νερού για άρδευση 10m<sup>3</sup>.

Προτιμήθηκε να τοποθετηθούν δύο δεξαμενές των 5 m<sup>3</sup> αντί της μιας των 10m<sup>3</sup> για αισθητικούς αλλά και πρακτικούς λόγους, λόγω του μεγάλου όγκου τους.

Σε ένα αποκατεστημένο χώρο όπως είναι ο ΧΑΔΑ Μάρπησσας όλα τα στοιχεία που θα τοποθετηθούν θα πρέπει να εντάσσονται στο συνολικό πλαίσιο της αποκατάστασης του περιβάλλοντος χώρου και να δημιουργούν ένα σωστό τεχνικό αλλά και αισθητικό αποτέλεσμα. Για το λόγο αυτό προτείνεται οι δεξαμενές να είναι χρώματος πράσινου σκούρου ώστε να μην διακρίνονται από μακριά και να εντάσσονται στη συνολική εικόνα του αποκατεστημένου χώρου.

#### 11.5. 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)
- Τα τηλέφωνα επείγουσας ανάγκης

## 12. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΕΥΣΤΑΘΕΙΑΣ ΠΡΑΝΟΥΣ

Στα πλαίσια της αποκατάστασης του ΧΑΔΑ στην θέση «Πίσω Λιβάδι» της Τοπικής Κοινότητας Μάρπησας του Δήμου Πάρου, γίνεται έλεγχος της ευστάθειας της κλίσης των προτεινόμενων πρανών του κώνου απόθεσης απορριμμάτων με τη χρήση του προγράμματος SLIDE, έκδοση 5.014 της εταιρείας RockScience Ltd.

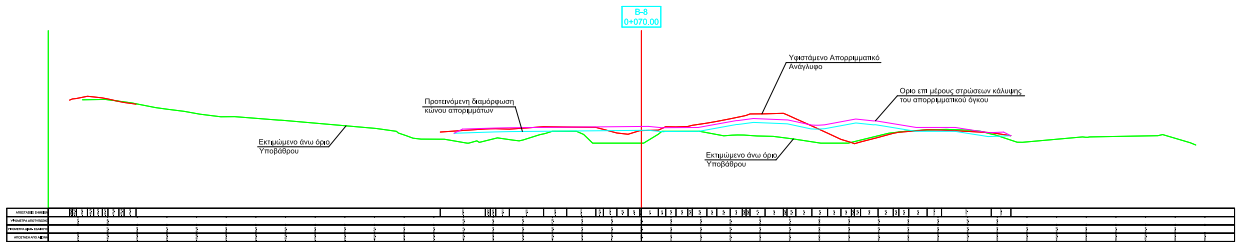
Αναλύεται η ευστάθεια των πρανών του κώνου απόθεσης απορριμμάτων με τη χρήση της κλασικής μεθόδου οριακής ισορροπίας της εδαφομηχανικής, Bishop και γίνεται εκτίμηση του συντελεστή ασφαλείας ή της πιθανότητας αστοχίας των πρανών του αναχώματος. Ο συντελεστής ασφαλείας αντιπροσωπεύει το λόγο της διαθέσιμης προς την ενεργοποιημένη διατμητική αντοχή. Ελέγχεται κάναβος κέντρων με αρκετούς κύκλους για κάθε κέντρο και σημειώνεται ο ελάχιστος συντελεστής  $F_{min}$  κάθε κέντρου. Επίσης γίνεται προσδιορισμός κλειστών καμπυλών ίσου συντελεστή ασφαλείας. Από όλα τα παραπάνω προσδιορίζεται ο συντελεστής ασφαλείας (F) του πρανούς ώστε να υπάρχει επαρκής ασφάλεια, τόσο σε βραχυχρόνιες όσο και σε μακροχρόνιες συνθήκες.

Ο κώνος απόθεσης των απορριμμάτων έχει εδραστεί πάνω σε βραχώδες υπόβαθρο (ψαμμίτες), το ανάγλυφο των οποίων έχει εκτιμηθεί από το χάρτη ΓΥΣ της περιοχής. Ωστόσο για την πληρότητα της μελέτης έχει εξεταστεί και η περίπτωση που μεταξύ των ψαμμίων και του κώνου απόθεσης των απορριμμάτων παρεμβάλλεται μια στρώση μάργας. Για αυτή την ανάλυση ευστάθειας επιλέχθηκε η πιο δυσμενής διατομή (διατομή A24) λαμβάνοντας υπόψη όλες τις επιμέρους στρώσεις κάλυψης του απορριμματικού όγκου, συνολικού πάχους 1.30m.

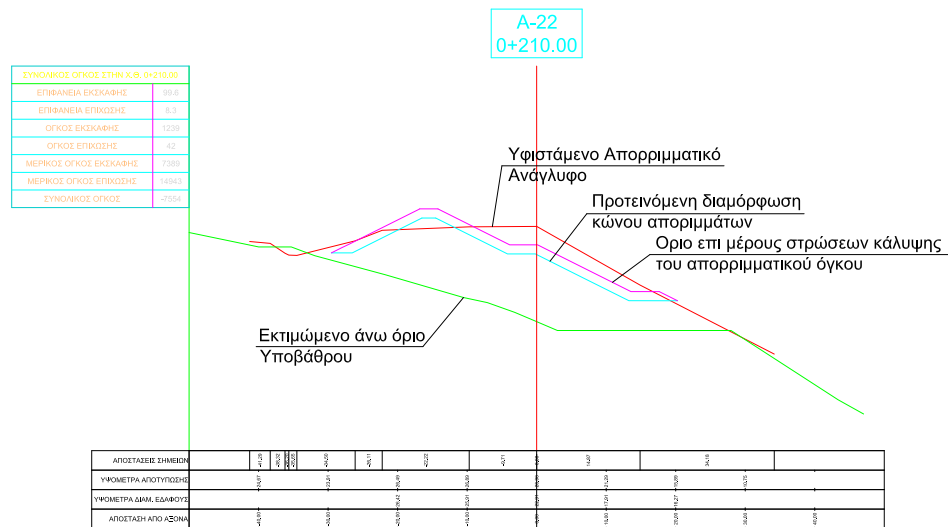
Πιο συγκεκριμένα γίνεται έλεγχος για τις ακόλουθες περιπτώσεις:

A) Εκτέλεση ανάστροφων αναλύσεων ευστάθειας στα πρανή του υπάρχοντος απορριμματικού ανάγλυφου πριν την αποκατάσταση. Οι αναλύσεις ευστάθειας βασίστηκαν στην παραδοχή ότι η περιοχή βρίσκεται σε κατάσταση οριακής ισορροπίας, και ελήφθη συντελεστής ασφαλείας  $F=1$ . Έγινε μία σειρά ανάστροφων παραμετρικών αναλύσεων για τον προσδιορισμό του εύρους τιμών των παραμέτρων, της συνοχής,  $c$ , της γωνίας τριβής,  $\phi$  και του φαινόμενου βάρους,  $\gamma$  των απορριμμάτων.

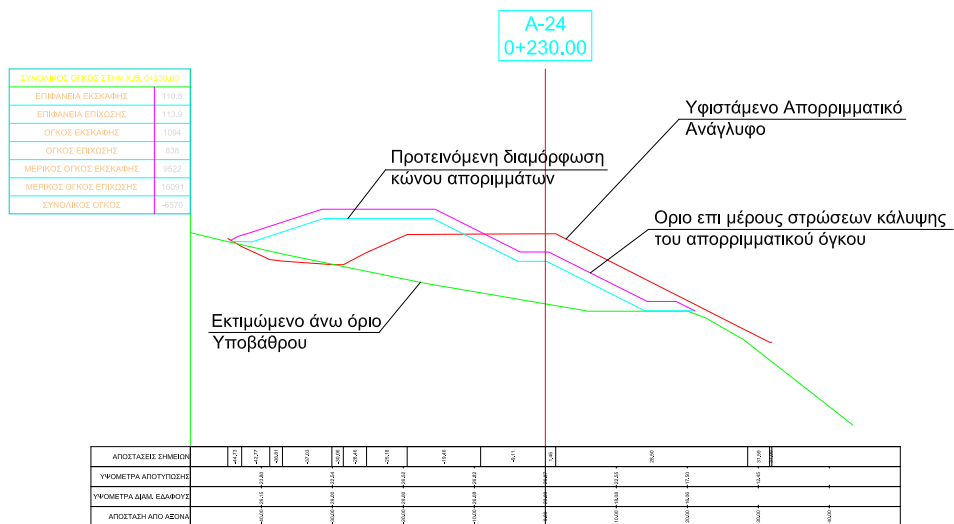
Για τις παραμετρικές αναλύσεις επιλέχθηκαν τρεις χαρακτηριστικές τομές, δύο κατά την ΒΒΔ-ΝΝΑ διεύθυνση (**Διατομές A22 (0+210) και A24(0+230)**) και μία κατά τη ΔΝΔ-ΑΒΑ διεύθυνση (**Διατομή B8 (0+070)**), όπου τα απορρίμματα παρουσιάζονται ευσταθή σε σχετικά απότομες κλίσεις τα τάξης των  $26^\circ - 29^\circ$ . Ενδεικτικά οι τομές αυτές δίδονται στα ακόλουθα Σχήματα.



Σχήμα 1: Ενδεικτική τομή B8 για τις ανάστροφες αναλύσεις και αναλύσεις ευστάθειας

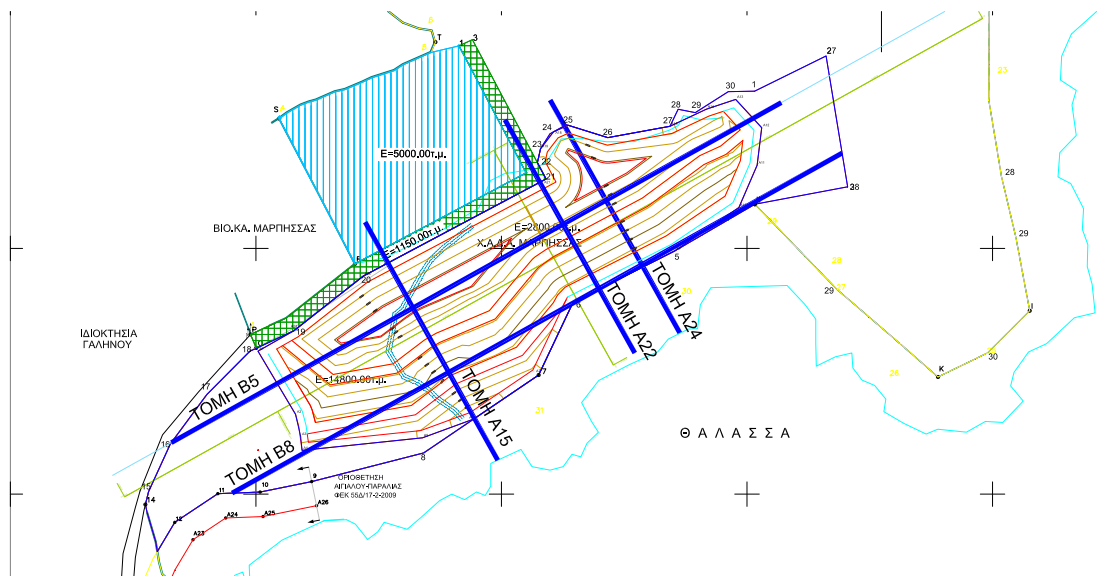


Σχήμα 2: Ενδεικτική τομή A22 για τις ανάστροφες αναλύσεις και αναλύσεις ευστάθειας



Σχήμα 3: Ενδεικτική τομή A24 για τις ανάστροφες αναλύσεις και αναλύσεις ευστάθειας





Σχήμα 4: Απόσπασμα οριζοντιογραφίας στη θέση του έργου, όπου φαίνονται οι τομές B5, B8, A15, A22 και A24

Οι τιμές των παραμέτρων που προκύπτουν, δίνονται συνοπτικά στον ακόλουθο πίνακα.

ΕΔΑΦΙΚΗ ΤΟΜΗ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	ΕΔΑΦΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ		
		c (KPa)	$\varphi^{\circ}$	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )
A22	1.006	0	30.5	14
	1.009	1	26.5	14
	1.006	4	21.3	14
	1.006	0	30.5	18
	1.007	1	27	18
	1.001	4	22.5	18
A24	1.007	0	26.9	14
	1.000	1	23.5	14
	1.000	4	17.7	14
	1.007	0	26.9	18
	1.000	1	24	18
	1.000	4	17.7	18

B8	1.003	0	25.2	14
	1.003	1	21.2	14
	1.003	4	15.5	14
	1.003	0	25.2	18
	1.003	1	21.7	18
	1.003	4	17.0	18

Για την εκτίμηση των γεωτεχνικών παραμέτρων των υλικών των απορριμμάτων ελήφθησαν υπόψη τα αποτελέσματα των παραπάνω ανάστροφων αναλύσεων καθώς επίσης και οι ακόλουθες παρατηρήσεις:

- Δεν έχουν παρατηρηθεί σοβαρά προβλήματα ευστάθειας (τοπικές ή ευρύτερες αστοχίες) τουλάχιστον τα τελευταία 8 χρόνια που ο χώρος έχει σταματήσει να δέχεται απορρίμματα.
- Γινόταν συνδυαστική συστηματική καύση και εδαφοκάλυψη κατά τη διάρκεια χρήσης του χώρου, ενώ σε κάποιες περιπτώσεις δημιουργήθηκαν και συνθήκες αυτοαναφλέξεων
- Από το 2002 σταμάτησε η καύση των απορριμμάτων και ξεκίνησε η διαλογή των απορριμμάτων με συνδυαστική συμπίκνωση αυτών με ερπυστριοφόρο όχημα

Τέλος συναξιολογήθηκαν και βιβλιογραφικές αναφορές σχετικές με τη διατμητική αντοχή των στερεών αποβλήτων όπου:

- Οι Kavazanjian et al. (1995), βασιζόμενοι κυρίως σε περιορισμένα εργαστηριακά αποτελέσματα καθώς και σε **αντίστροφες αναλύσεις** ευστάθειας πρανών προτείνουν μια συντηρητική εκτίμηση της διατμητικής αντοχής των αστικών στερεών αποβλήτων: για  $\sigma_n < 30$  kPa,  $\varphi = 0^\circ$  και  $c = 24$  kPa ενώ για  $\sigma_n > 30$  kPa,  $\varphi = 33^\circ$  και  $c = 0$ .
- Πιο πρόσφατα, οι Eid et al. (2000) με περισσότερα αποτελέσματα δοκιμών άμεσης διάτμησης και αποτελέσματα αντίστροφων αναλύσεων ασταθών πρανών προτείνουν τιμές παραμέτρων αντοχής  **$\varphi = 35^\circ$**  και  **$c = 25$  kPa**.
- Εκτεταμένη ανασκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας (Zekkos, 2005) υποδεικνύει σημαντικές διαφοροποιήσεις ως προς τις παραμέτρους

αντοχής των αστικών στερεών αποβλήτων, αφού, έχουν προταθεί τιμές συνοχής από 0 έως 80 kPa και γωνίας τριβής από 0° έως 60°.

- Επίσης στα πλαίσια χρηματοδοτούμενου ερευνητικού προγράμματος, όπου πραγματοποιήθηκαν δοκιμές άμεσης διάτμησης μεγάλου κιβωτίου, (βλέπε άρθρο «Εργαστηριακή Διερεύνηση της Διατμητικής Αντοχής Υλικών ΧΥΤΑ σε Μεγάλη Συσκευή Άμεσης Διάτμησης», Θεοδωράτος Ε., Αθανασόπουλος Α., Γεωργιόπουλος Φ., Ζέκκος Π., Bray J. D., Riemer M. F., 5ο Πανελλήνιο Συνέδριο Γεωτεχνικής & Γεωπεριβαλλοντικής Μηχανικής, ΤΕΕ, Ξάνθη, 31/5-2/6/2006,), προέκυψαν τιμές παραμέτρων αντοχής  $\phi=32^\circ$  και  $c=26 \text{ kPa}$  (ευθύγραμμη περιβάλλουσα δεδομένων) και λαμβάνοντας υπόψη γωνία τριβής μειούμενη με την αύξηση της ορθής τάσης  $\phi=36^\circ$  και  $c=15 \text{ kPa}$  (γωνία τριβής για ορθή τάση ίση με 1atm).

Από όλα τα παραπάνω εκτιμούμε ότι το υλικό θα παρουσιάζει κάποια συνοχή, οπότε στις αναλύσεις ευστάθειας μπορεί να δικαιολογηθεί η χρήση των ακόλουθων παραμέτρων για τα υλικά των απορριμμάτων:  $c=2 \text{ KPa}$ ,  $\phi=26^\circ$  και  $\gamma= 15 \text{ kN/m}^3$ .

Β) Χρησιμοποιώντας τις παραπάνω παραμέτρους, έγιναν στη συνέχεια αναλύσεις ευστάθειας εκτίμησης του συντελεστή ασφαλείας με προσδιορισμό του κρίσιμου κύκλου ολίσθησης για τις προτεινόμενες κλίσεις διαμόρφωσης του κώνου απόθεσης απορριμμάτων σε τέσσερις χαρακτηριστικές διατομές (Α15, 24 και Β5, Β8). Στις αναλύσεις αυτές δεν ελήφθη υπόψη η παρουσία υδάτων. Η επίδραση των υδάτων εκτιμάται ότι είναι αμελητέα δεδομένου ότι η απόθεση των απορριμμάτων γινόταν με συνδυασμό περιοδικής καύσης και εδαφοκάλυψης, ενώ δεν έλειψαν και περιπτώσεις αυταναφλέξεων.

Προέκυψαν ικανοποιητικές συνθήκες ευστάθειας για μακροχρόνιες συνθήκες, σύμφωνα με τον ΟΜΟΕ, με συντελεστές ασφαλείας που δίνονται στον ακόλουθο πίνακα ανά διατομή. Τα αποτελέσματα των αναλύσεων αυτών δίνονται συνοπτικά στον ακόλουθο πίνακα.

ΕΔΑΦΙΚΗ ΤΟΜΗ		ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ
A15	Αριστερό πρανές	1.43
	Δεξιό πρανές	1.35
A24	Αριστερό πρανές	2.18
	Δεξιό πρανές	1.35
B5	Αριστερό πρανές	4.39
	Δεξιό πρανές	1.52
B8	Αριστερό πρανές	3.78
	Δεξιό πρανές	4.57

Γ) Για τις προτεινόμενες κλίσεις διαμόρφωσης των πρανών του κώνου απόθεσης απορριμμάτων έγιναν επίσης αναλύσεις ευστάθειας με σεισμική φόρτιση. Επιλέχθηκαν οι διατομές για τις οποίες υπολογίστηκαν οι μικρότεροι συντελεστές ασφαλείας υπό στατικές συνθήκες (Διατομές A15 και A24).

Σύμφωνα με τον αναθεωρημένο χάρτη σεισμικής επικινδυνότητας του αντισεισμικού κανονισμού ΕΑΚ 2000, η περιοχή από άποψη σεισμικής επικινδυνότητας ανήκει στη Ζώνη Ι, με σεισμική εδαφική επιτάχυνση 0,16g.

Ο συντελεστής σεισμικής επιτάχυνσης αναλύεται σε μία κατακόρυφη [ $\alpha_v = \pm 0,50\alpha_{\pi}$ ] και μία οριζόντια συνιστώσα [ $\alpha_h = \alpha_{\pi}$ ], όπου  $\alpha_{\pi}$  η σεισμική επιτάχυνση σχεδιασμού του πρανούς. Λαμβάνοντας υπόψη τις διατάξεις περί ευστάθειας αναχωμάτων ύψους μέχρι 15m, η οριζόντια συνιστώσα προκύπτει ως ημιάθροισμα του συντελεστή βάσης  $\alpha_B = 0,50\alpha_a$  και του συντελεστή στέψης  $\alpha_K = 0,50\alpha_{\beta}(T)\alpha_a$  του αναχώματος, όπου  $\alpha$  είναι η ανηγμένη σεισμική επιτάχυνση του εδάφους. Ο συντελεστής φασματικής μεγέθυνσης λαμβάνεται συντηρητικά  $\beta(T) = 2,50$ . Συνεπώς έχουμε: οριζόντια συνιστώσα  $\alpha_h = 0,875\alpha$  και αντίστοιχη κατακόρυφη συνιστώσα  $\alpha_v = \pm 0,07g$ . Από τις αναλύσεις προέκυψαν επαρκείς συντελεστές ασφαλείας  $F \approx 1$  και για τις δύο διατομές που εξετάστηκαν. Αναλυτικά τα αποτελέσματα δίνονται στο Παράρτημα.

Δ) Εκτέλεση αναλύσεων ευστάθειας θεωρώντας μία μέση κλίση για το διαμορφωμένο πρηνές του κώνου απόθεσης απορριμμάτων. Προέκυψαν παραπλήσιοι συντελεστές ασφαλείας με την περίπτωση διαμόρφωσης του κώνου σε βαθμίδες. Πιο συγκεκριμένα:

- Υπό στατικές συνθήκες:  $F= 1.57$  στη θέση της διατομής A15 και  $F= 1.401$  στη θέση της διατομής A24.
- Με σεισμική φόρτιση:  $F= 1.063 \div 1.098$  στη θέση της διατομής A15 και  $F= 0.995 \div 1.010$  στη θέση της διατομής A24.

Ε) Επίσης εξετάστηκε η ευστάθεια των πρηνών συμπεριλαμβανομένου και των επιμέρους στρώσεων

κάλυψης του απορριμματικού όγκου, συνολικού πάχους 1.30m. Οι αναλύσεις αυτές έγιναν για τις διατομές A15 και A24 τόσο υπό στατικές συνθήκες όσο και με σεισμική φόρτιση.

	ΕΔΑΦΙΚΗ ΤΟΜΗ		ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	
<b>ΣΤΑΤΙΚΕΣ Συνθήκες</b>	A15	Αριστερό πρηνές	1.407	
		Δεξιό πρηνές	1.470	
	A24	Αριστερό πρηνές	1.997	
		Δεξιό πρηνές	1.426	
<b>Με σεισμική φόρτιση</b>	A15	Αριστερό πρηνές	(+) $a_v$	1.048
			(-) $a_v$	1.033
		Δεξιό πρηνές	(+) $a_v$	1.054
			(-) $a_v$	1.029
	A24	Αριστερό πρηνές	(+) $a_v$	1.376
			(-) $a_v$	1.340
		Δεξιό πρηνές	(+) $a_v$	1.052
			(-) $a_v$	1.023

Ζ) Όπως προαναφέρθηκε έγινε και μια σειρά αναλύσεων ευστάθειας, όπου στο υπόβαθρο μεταξύ των ψαμιτών και του κώνου απόθεσης των απορριμμάτων παρεμβάλλεται μια στρώση μάργας. Οι αναλύσεις πραγματοποιήθηκαν διατομή A24, τόσο για το στάδιο διαμόρφωσης του αναγλύφου του απορριμματικού όγκου όσο και

μετά την εφαρμογή όλων των επιμέρους στρώσεων κάλυψης του απορριμματικού όγκου, συνολικού πάχους 1.30m. Οι αναλύσεις έγιναν τόσο υπό στατικές συνθήκες όσο και με σεισμική φόρτιση. Προέκυψαν παραπλήσιοι συντελεστές ασφαλείας με την περίπτωση που στις αντίστοιχες αναλύσεις ευστάθειας είχε ληφθεί ως υπόβαθρο μόνο ο σχηματισμός των ψαμμιτών. Τα αποτελέσματα των αναλύσεων δίνονται στον ακόλουθο πίνακα.

	<b>ΕΔΑΦΙΚΗ ΤΟΜΗ</b>		<b>ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ</b>	
<b>Στατικές Συνθήκες</b>	A24	Αρχική διαμόρφωση αναγλύφου απορριμματικού όγκου	1.37	
		Προσθήκη των επιμέρους στρώσεων κάλυψης του απορριμματικού όγκου	1.49	
<b>Με σεισμική φόρτιση</b>	A24	Αρχική διαμόρφωση αναγλύφου απορριμματικού όγκου	(+) $a_v$	1.02
			(-) $a_v$	1.00
		Προσθήκη των επιμέρους στρώσεων κάλυψης του απορριμματικού όγκου	(+) $a_v$	1.07
			(-) $a_v$	1.05

Η) Εξετάστηκε επίσης η ευστάθεια μεταξύ των επιμέρους στρώσεων κάλυψης του απορριμματικού όγκου. Αρχικά έγιναν αναλύσεις ευστάθειας για τη διεπιφάνεια μεταξύ της αργιλικής στρώσης στεγανοποίησης και της επιφανειακής στρώσης φυτοκάλυψης από τις οποίες προέκυψε ένας μεγάλος συντελεστής ασφαλείας  $SF=1.92$ . Επί το δυσμενέστερο τοποθετήθηκε (για την ανάγκη των αναλύσεων) μια πολύ λεπτή στρώση μεταξύ των δύο προαναφερθέντων στρώσεων, η οποία προσομοιώνει αργιλικό υλικό με παραμέτρους παραμένουσας διατμητικής αντοχής ( $c'=2\text{KPa}$  και  $\phi'=15^\circ$ ). Συνοπτικά τα αποτελέσματα των αναλύσεων ευστάθειας παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα.

ΕΔΑΦΙΚΗ ΤΟΜΗ	ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΠΡΑΝΕΣ	ΔΙΕΠΙΦΑΝΕΙΑ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ		
			Στατικές Συνθήκες	Σεισμική φόρτιση	
				+a <sub>v</sub>	-a <sub>v</sub>
A24	ΔΕΞΙΟ ΠΡΑΝΕΣ ΑΝΑΧΩΜΑΤΟΣ	Απορρίμματα- Στρώση εξομάλυνσης	1.44	1.03	1.01
		Στρώση εξομάλυνσης – Στρώση στεγανοποίησης	1.43	1.01	1.02
		Στρώση στεγανοποίησης- Στρώση επιφάνειας	1.92	1.37	1.38

Θ) Τέλος για την πληρότητα της μελέτης επανεξετάστηκε η ευστάθεια των τελικώς διαμορφωμένων πρανών του αναχώματος λαμβάνοντας υπόψη και κινητό φορτίο επί των δρόμων πρόσβασης ίσο με 15kN. Για τις αναλύσεις χρησιμοποιήθηκε η διατομή A24 (δυσμενής κατάσταση) της περίπτωσης E , από τις οποίες προέκυψαν ικανοποιητικοί συντελεστές ασφαλείας. Τα αποτελέσματα των αναλύσεων δίνονται στον ακόλουθο πίνακα.

ΕΔΑΦΙΚΗ ΤΟΜΗ	ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΠΡΑΝΕΣ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ		
		Στατικές Συνθήκες	Σεισμική φόρτιση	
			+a <sub>v</sub>	-a <sub>v</sub>
A24	ΔΕΞΙΟ ΠΡΑΝΕΣ ΑΝΑΧΩΜΑΤΟΣ	1.44	1.03	1.01

Τα αποτελέσματα όλων των παραπάνω αναλύσεων δίνονται αναλυτικά υπό μορφή διαγραμμάτων στο Παράρτημα..

Αναφέρεται ότι στους παραπάνω υπολογισμούς δεν ελήφθη υπόψη η προσθήκη του γεωπλέγματος προστασίας, το οποίο αποτελεί ένα επιπρόσθετο μέτρο προστασίας και ενίσχυσης των πρανών

Από όλες τις παραπάνω αναλύσεις τεκμαίρονται τα ακόλουθα:

- Εκτιμώνται επαρκείς συνθήκες ευστάθειας σε μακροχρόνιες συνθήκες και στην περίπτωση της σεισμικής φόρτισης
- Λόγω της μορφής των κύκλων δυνητικής αστοχίας στις βαθμίδες του τελικώς διαμορφωμένου αναχώματος (κυρίως ρηχοί κύκλοι που αφορούν μεμονωμένες βαθμίδες) , δεν θεωρείται πιθανή η εκδήλωση ευρύτερης αστοχίας του συνολικού πρανούς του κώνου των απορριμμάτων
- Η αποτροπή της διήθησης των ομβρίων υδάτων μέσω κατάλληλων διατάξεων επιφανειακής απορροής και αποστράγγισης, ελαχιστοποιεί την δημιουργία συνθηκών που θα επέτρεπαν τυχόν τοπικές αποσταθεροποιήσεις των πρανών
- Τέλος είναι αναγκαίο η κάλυψη-στεγανοποίηση της επιφάνειας αποκατάστασης του ΧΑΔΑ να κατασκευαστεί με τέτοιο τρόπο που να εξασφαλίζει την αποτροπή της κίνησης των υδάτων από την επιφάνεια προς το κύριο σώμα των απορριμμάτων για μεγάλο χρονικό διάστημα.



### 13. ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΡΓΟΥ

Η δαπάνη όλων των εργασιών που προβλέπεται να γίνουν με την παρούσα μελέτη προϋπολογίζονται στο ποσόν των 320.000 ευρώ. Εκ των οποίων:

	<b>Περιγραφή</b>	<b>Δαπάνη (Ευρώ)</b>
	Εργασίες	<b>187.807,13</b>
	ΓΕ & ΟΕ 18%	33.805,28
	Απρόβλεπτα	33.241,86
	Αναθεώρηση	3.210,20
	ΦΠΑ 24%	61.935,47
	Γενικό Σύνολο	<b>319.999,94</b>

Ο αναλυτικός προϋπολογισμός και οι προμετρήσεις επισυνάπτονται στο παράρτημα.

Η συντάξασσα

Μπιρμπίλη Μαρία

Γεωλόγος - Περιβαλλοντολόγος M.Sc.

#### 14. ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΕΔΙΩΝ

ΑΡ. ΣΧΕΔΙΟΥ	ΤΙΤΛΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ	ΚΛΙΜΑΚΑ
ΤΟΠΟ- 1	Τοπογραφικό Διάγραμμα Ευρύτερης Περιοχής – Θέση Έργου	1:50.000
ΤΟΠΟ- 2	Τοπογραφικό Διάγραμμα Εγγύτερης Περιοχής – Θέση Έργου- λεκάνες απορροής	1:5.000
ΤΟΠΟ- 3	Τοπογραφικό Διάγραμμα Γηπέδου προ της εναπόθεσης απορριμμάτων (αρχική κατάσταση)- κánaβος τομών 1	1:500
ΤΟΠΟ-4	Τοπογραφικό Διάγραμμα Υφιστάμενης Κατάστασης- Κánaβος τομών	1: 500
ΤΟΠΟ-5	Οριζοντιογραφία Διευθέτησης υφιστάμενων αποθέσεων – Διαμόρφωσης απορριμματικού αναγλύφου (προ της τελικής κάλυψης) -Κάναβος Τομών	1: 500
ΤΟΠΟ-6	Οριζοντιογραφία Διαμόρφωσης Τελικού Αναγλύφου (μετά την τελική κάλυψη) -Κάναβος Τομών	1: 500
ΤΟΠΟ-7	Διαμήκεις Τομές (φυσικού εδάφους, υφιστάμενης κατάστασης, διαμόρφωσης απορριμματικού αναγλύφου, διαμόρφωσης τελικού αναγλύφου)	1: 500
ΤΟΠΟ-8	Εγκάρσιες Τομές (φυσικού εδάφους, υφιστάμενης κατάστασης, διαμόρφωσης απορριμματικού αναγλύφου, διαμόρφωσης τελικού αναγλύφου)	1: 500
ΓΕΝ-1	Οριζοντιογραφία τελικής διαμόρφωσης ΧΑΔΑ - φυτεύσεις γενική Διάταξη Έργων διαχείρισης ομβρίων – τοίχος- περίφραξη	1: 250
ΓΕΝ-2	Λεκάνες απορροής κυρίων ταφρών	1:1000
ΓΕΝ-3	Λεπτομέρειες: Εγκάρσια τομή αντιπλημμυρικής τάφρου Περίφραξη – πύλη εισόδου	1:50
ΓΕΝ-4	Τυπική Τομή Τελικής Κάλυψης	1:20

## 15. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

1. ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ (ΑΝΑΛΥΤΙΚΟΣ)
2. ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΕΙΣ
3. ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΣΗ ΑΡΘΡΩΝ ΜΕΛΕΤΗΣ ΜΕ ΕΤΕΠ
4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΟ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ
5. ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΟ ΠΤΥΧΙΟ
6. ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΗΛΩΣΗ ΜΕΛΕΤΗΤΗ
7. ΑΔΕΙΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΧΑΔΑ
8. ΑΝΑΝΕΩΣΗ ΑΔΕΙΑΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ
9. ΑΠΟΦΑΣΗ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ ΓΙΑ ΠΑΥΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΧΑΔΑ
10. ΑΠΟΦΑΣΗ ΝΟΜΑΡΧΗ ΓΙΑ ΠΑΥΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΧΑΔΑ
11. ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΧΑΔΑ
12. ΑΝΑΣΤΡΟΦΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΕΥΣΤΑΘΕΙΑΣ ΤΟΥ ΠΡΑΝΟΥΣ