



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΔΗΜΟΣ ΒΟΛΟΥ

ΕΡΓΟ: ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΤΟΥ Χ.Υ.Τ.Α. Π.Σ. ΒΟΛΟΥ

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: «ΕΣΠΑ - ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ ΑΠΟ ΤΟ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ -
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΜΕ ΣΥΓΧΡΗΜΑΤΟ-
ΔΟΤΗΣΗ ΑΠΟ ΤΟ ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ»

ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΡΑΞΗΣ ΣΑ: 2013ΣΕ07580053

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 700.000,00 € με ΦΠΑ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

ΒΟΛΟΣ

ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2014

1. ΣΚΟΠΟΣ - ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Το έργο αφορά την καθ' ύψος επέκταση του ΧΥΤΑ, στο δυτικό τμήμα του γηπέδου, που αποσκοπεί στο να εξασφαλιστεί την απαιτούμενη χωρητικότητα για τη μελλοντική λειτουργία του. Το αντικείμενο του έργου αφορά την επέκταση του ΧΥΤΑ ΠΣ Βόλου και πιο συγκεκριμένα η εκτέλεση των παρακάτω έργων:

- Κατασκευή οριακού κατακόρυφου οπλισμένου επιχώματος στα όρια της λεκάνης. Το επίχωμα συνδυάζεται με την κατασκευή τοίχου αντιστήριξης από οπλισμένο σκυρόδεμα καθ' όλο το μήκος της όψης του.

2. ΘΕΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Ο εν λόγω ΧΥΤΑ βρίσκεται στη θέση «Κάκκαβος», που ανήκει διοικητικά στο Δήμο Βόλου, Δημοτική Ενότητα Αισωνίας, Δημοτική Κοινότητα Διμηγίου. Βρίσκεται βορειοδυτικά της πόλης του Βόλου και σε απόσταση περίπου 10km από το κέντρο της πόλης του Βόλου, ενώ απέχει απόσταση περίπου 2,0km από τον κοντινότερο οικισμό (Κάκκαβος).

Η πρόσβαση στον εν λόγω χώρο γίνεται μέσω του οδικού άξονα Βόλου - Λάρισας (παράκαμψη Βελεστίνου), ο οποίος στα 500m ΒΔ περίπου μετά την Α΄ ΒΙΠΕ Βόλου, ακολουθεί παράκαμψη μήκους 1,5km περίπου μέχρι την πύλη εισόδου του ΧΥΤΑ. Πρόκειται για ασφαλτοστρωμένη οδό που δεν απαιτεί εργασίες διαμόρφωσης.

3. ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Οι βασικές αρχές - παράμετροι σχεδιασμού του εν λόγω έργου συνοψίζονται ως ακολούθως:

- Προκειμένου να εξασφαλιστεί η απαιτούμενη χωρητικότητα προτείνεται η λύση κατασκευής οριακού κατακόρυφου οπλισμένου επιχώματος στα όρια της λεκάνης, με σκοπό να γίνει επέκταση του υφιστάμενου ΧΥΤΑ με τη δυνατότητα ταφής όσο το δυνατό μεγαλύτερου όγκου απορριμμάτων.
- Ειδικότερα, για να εξασφαλιστεί η μεγαλύτερη δυνατή εκμετάλλευση χώρου κατά τη διαμόρφωση του οριακού αναχώματος του ΧΥΤΑ, μελετήθηκε η διαμόρφωσή του με κατακόρυφο οπλισμένο επίχωμα (οπλισμένη γη) και τοίχο αντιστήριξης εξωτερικά αυτού.

- Το επίχωμα συνδυάζεται με την κατασκευή τοίχου αντιστήριξης από οπλισμένο σκυρόδεμα καθ' όλο το μήκος της όψης του, προκειμένου να εξασφαλίζεται η προστασία των γεωσυνθετικών οπλισμών του επιχώματος από τις καιρικές συνθήκες και να αποκαθίσταται αισθητικά το όριο του ΧΥΤΑ.
- Ο τοίχος και το οπλισμένο επίχωμα προτείνεται να κατασκευαστούν περιμετρικά του γηπέδου, στο βόρειο, δυτικό και νότιο όριο.

4. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΧΕΔΙΑΖΟΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ

4.1 Κατασκευή οπλισμένου επιχώματος

Η μέθοδος της οπλισμένης γης στην παρούσα περίπτωση συνίσταται στη χρήση κοκκώδους υλικού το οποίο οπλίζεται με γεωυφάσματα τοποθετούμενα ανά 0,50 m ύψους πρανούς, ενώ τα εκατέρωθεν μέτωπα διαμορφώνονται με την αναδίπλωση του οπλισμού με τέτοιο τρόπο ώστε να προκύπτει εξωτερικά μεν κατακόρυφη όψη, εσωτερικά δε (προς τα απορρίμματα) μέτωπο κλίσης 2:1 (Υ:Π). Το οπλισμένο επίχωμα θα έχει μέγιστο ύψος 2,00 m και ομοιάζει με ορθογώνιο τραπέζιο.

Στην παρούσα λύση το κοκκώδες υλικό προτείνεται να είναι καλά συμπυκνωμένο αμμοχάλικο ή χαλίκια διαστάσεων 5-35 mm, διαστρωμένα σε στρώσεις συμπυκνωμένου πάχους 0,25 m και συμπυκνούμενα με *τουλάχιστον* 6 διελεύσεις δονητικού οδοστρωτήρα στατικού βάρους 2-3 tn ή μέχρις ότου επιτευχθεί βαθμός συμπύκνωσης *τουλάχιστον* 90% κατά την τροποποιημένη μέθοδο Proctor (στην περίπτωση χρήσης αμμοχάλικου).

Το μήκος των οπλισμών (υφαντά γεωυφάσματα) θα είναι μεταβλητό 3,25-4,00 m αυξανόμενο από πάνω προς τα κάτω. Στο μήκος αυτό *δε συμπεριλαμβάνεται* το μήκος αγκύρωσης στα μέτωπα των πρανών (με αναδίπλωση), το οποίο είναι της τάξης του 1,00 m.

Ο οπλισμός του πρανούς θα αποτελείται από γεωσυνθετικά (υφαντά γεωυφάσματα) αρχικής (ονομαστικής) εφελκυστικής αντοχής κατά την κύρια διεύθυνση (Tult) 80 kN/m και τελικής εφελκυστικής αντοχής σχεδιασμού για διάρκεια ωφέλιμης χρήσης 120 έτη (Td) 40 kN/m. Τα φύλλα των γεωσυνθετικών τοποθετούνται με ελάχιστη επικάλυψη 0,30 m κατά τη δευτερεύουσα διεύθυνση.

4.2 Επιφάνεια έδρασης οπλισμένου επιχώματος

Πριν από την κατασκευή/ τοποθέτηση του επιχώματος, είναι *απαραίτητη* η προετοιμασία και διαμόρφωση της επιφάνειας που θα εδραστεί. Η διαμόρφωση *αποσκοπεί* στην προετοιμασία της επιφάνειας έδρασης του επιχώματος, ώστε να επιτυγχάνεται *ικανοποιητική επαφή* μεταξύ του τελευταίου και του εδάφους.

Για τη διαμόρφωση της επιφάνειας έδρασης του επιχώματος διενεργούνται εντός ζώνης 4,30m - από την υφιστάμενη τάφρο ομβρίων και εντός της λεκάνης διάθεσης - ήπιες χωματουργικές εργασίες, που *σκοπό* έχουν να δημιουργήσουν την επιθυμητή επιφάνεια έδρασης, για την τοποθέτηση του οπλισμένου επιχώματος.

Η ανωτέρω περιγραφείσα επιφάνεια έδρασης θα κατασκευασθεί με αναμόχλευση και συμπύκνωση του υφιστάμενου εδαφικού υλικού, ώστε να προκύψει μια κατάλληλα συμπίεσμένη ανώτερη στρώση ελάχιστου πάχους 25,0 cm.

Αρχικά θα γίνει αναμόχλευση της επιφάνειας σε όλη την έκτασή της και θα είναι βάθους τουλάχιστον 35 cm, εκτός ίσως σημείων όπου υπάρχει ένδειξη ή υπόνοια επέκτασης ριζικών συστημάτων φυτών-θάμνων, όπου και θα πραγματοποιηθεί προσεκτικά τοπική αφαίρεση των ριζικών αυτών συστημάτων.

Με κάθε επιφύλαξη, για την προστασία της υφιστάμενης γεωμεμβράνης του συστήματος στεγάνωσης του ΧΥΤΑ, θα προηγείται έλεγχος του βάθους αναμόχλευσης περιοδικά, τουλάχιστον ανά 25-30m, ώστε κατά τις αρχικές χωματουργικές εργασίες διαμόρφωσης της επιφάνειας έδρασης να μην πραγματοποιηθεί τυχόν ζημιά (σχίσσιμο, διάτρηση κλπ) σε αυτήν.

Εν συνεχεία, θα λάβει χώρα οπτικός έλεγχος και *απομάκρυνση* οποιωνδήποτε άλλων άχρηστων υλικών όπως μπάζα, πέτρες, βράχοι, φυτά κλπ, που τυχόν μπορεί να ενυπάρχουν στο χώρο. Με τον τρόπο αυτό *εξασφαλίζεται* ότι στην επιφάνεια δεν έχει απομείνει κανένα υπόλειμμα ριζικού συστήματος ή σκληρή έξαρση που θα μπορούσε να θέσει σε κίνδυνο την συνεκτικότητα του οπλισμένου επιχώματος.

Μετά τις αρχικές χωματουργικές εργασίες ακολουθεί η προετοιμασία της επιφάνειας έδρασης, η οποία είναι καθοριστικής σημασίας για την επιτυχή τοποθέτηση του οπλισμένου επιχώματος.

Η προετοιμασία αυτή αφορά στην προσεκτική διαμόρφωση της στρώσης εξομάλυνσης από πλευράς επιπέδων επιφανειών, αλλά και στη συμπίεση αυτής.

Οι εργασίες αυτές θα πρέπει να εκτελεστούν επί εδαφικού υλικού γαιών, με τη χρήση δονητικού οδοστρωτήρα στατικού βάρους 2-3 tn. Ο δε βαθμός συμπύκνωσης θα είναι τουλάχιστον 90% κατά PROCTOR και θα ελεγχθεί επί τόπου με τα στάνταρ τεστ σε

κάνναβο. Ως επαρκής αριθμός διελεύσεων του συμπυκνωτή εδαφών ορίζεται εκείνος για τον οποίο η επιφάνεια της στρώσης εξομάλυνσης δεν παρουσιάζει πρακτικά πρόσθετη υποχώρηση, έτσι ώστε το συνολικό συμπιεσμένο και φινιρισμένο πάχος να είναι 25cm.

Η τελική επιφάνεια της στρώσης πρέπει να είναι σχετικά ομογενής και ομοιόμορφη. Οι αποκλίσεις-ανωμαλίες στην επιφάνεια αυτή δεν πρέπει να υπερβαίνουν τα $\pm 2,0\text{cm}$ σε οριζόντια απόσταση 4,0m, εκτός ειδικών σημείων.

Η συμπύκνωση γίνεται εντός μικρού χρονικού διαστήματος, ώστε να αποφεύγεται η παρατεταμένη έκθεση της επιφάνειας έδρασης στην ακτινοβολία. Για την αποφυγή της ρηγμάτωσης η τελική επιφάνεια της στρώσης διαβρέχεται περιοδικά. Δεν επιτρέπονται εργασίες συμπύκνωσης μετά από παγετό ή έντονη βροχόπτωση. Στη συνέχεια τοποθετείται το οπλισμένο επίχωμα.

4.3 Κατασκευή τοιχίου αντιστήριξης

Εξωτερικά του οπλισμένου επικώματος και σε όλο το μήκος του, κατασκευάζεται τοίχος αντιστήριξης/ διαμόρφωσης μετώπου από οπλισμένο σκυρόδεμα, *μεγίστου* ύψους 3,85 m πάνω από τη στάθμη εδάφους και πλάτους πέλματος 1,55 m και πάχους ίσο με 0,25 m. Το ύψος του τοίχου προσαρμόζεται σε κάθε περίπτωση έτσι ώστε να εγκιβωθεί μελλοντικά την τελική κάλυψη του ΧΥΤΑ η οποία, σύμφωνα με τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου, προβλέπεται να έχει πάχος 2,60 m. Προκειμένου να εξασφαλίζεται η αποστράγγιση των ομβρίων μέσα από το οπλισμένο επίχωμα και να μην αναπτύσσονται υδροστατικές πιέσεις στον τοίχο, προβλέπεται η διάνοιξη αποστραγγιστικών οπών $\varnothing 100\text{mm}$ ανά 2,0 m μήκους.

Η κατασκευή του τοίχου αντιστήριξης **προβλέπεται να προηγηθεί** από αυτή του οπλισμένου επικώματος, μετά τις χωματουργικές εργασίες κατασκευής επιφάνειας έδρασής του, γιατί έτσι:

- αφενός μεν ο τοίχος αντιστήριξης θα αποτελέσει έναν “οδηγό” για τη διαμόρφωση του κατακόρυφου οπλισμένου επικώματος,
- αφετέρου δε θα επιτυγχάνεται συμπύκνωση των υλικών του επικώματος μέχρι το μέτωπο, αφού η ύπαρξη του τοίχου θα εξασφαλίζει την ευστάθεια των υλικών και των χωματουργικών μηχανημάτων.

Ουσιαστικά, ο τοίχος θα δέχεται ωθήσεις καθ’ ύψος του οπλισμένου επικώματος *μόνο* κατά τη διάρκεια της συμπύκνωσης των προβλεπόμενων στρώσεων, ενώ μετά την αναδίπλωση και στερέωση των οπλισμών ο τοίχος θα εξασφαλίζει την προστασία των

γεωσυνθετικών οπλισμών του επιχώματος από τις καιρικές συνθήκες και θα αποκαθιστά αισθητικά το όριο του ΧΥΤΑ. Επίσης, ο τοίχος θα δεχτεί μελλοντικά και τις ωθήσεις από τα εδαφικά υλικά του τελικού καλύμματος, τα οποία θα εγκιβωτίζει στο ανώτερο τμήμα του.

4.4 Προστασία οπλισμένου επιχώματος

Για την προστασία των έργων καθ' ύψους επέκτασης του ΧΥΤΑ από όμβρια ύδατα και στραγγίσματα, προβλέπεται η τοποθέτηση στρώσης προστασίας στο εσωτερικό πρανές του οπλισμένου επιχώματος, η οποία θα εκτείνεται έως το τοιχίο αντιστήριξης.

Η στρώση αυτή θα συνίσταται από γεωμεμβράνη και το γεώφασμα προστασίας της. Οι προδιαγραφές τους θα είναι ίδιες με αυτές της υφιστάμενης «σύνθετης στεγάνωσης» του ΧΥΤΑ, όπου σύμφωνα και με τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου (ΚΥΑ ΕΥΠΕ Α.Π. οικ. 105482/23.06.2008), είναι:

- γεωμεμβράνη από HDPE, *προτείνεται αμφίπλευρα τραχεία*, ελάχιστου πάχους 2 mm.
- Για της προστασία της μεμβράνης, τοποθετείται γεώφασμα από πολυπροπυλένιο (PE) κατάλληλων αντοχών και πυκνότητας 300 gr/m² κατ' ελάχιστο.

Οι προδιαγραφές των υλικών αυτών παρατίθενται αναλυτικά στην οριστική μελέτη επέκτασης του ΧΥΤΑ ΠΣ Βόλου.

Βόλος, Φεβρουάριος 2014

Ο ΣΥΝΤΑΞΙΑΣ

Ι. ΦΡΑΝΤΖΗΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ ΕΠΕ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Βόλος .../.../...

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ

Βόλος .../ ... / ...

Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ

Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ Τ.Υ.