



ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΠΕΤΕΠ 08-05-03-01

-
- 08 Υδραυλικά Έργα
 - 05 Στεγανώσεις και Αρμοί Τεχνικών Έργων
 - 03 Στεγανοποιήσεις Λιμνοδεξαμενών - ΧΥΤΑ
 - 01 Στρώσεις Στεγανοποίησης από Αργιλικά Υλικά**

Το έργο της σύνταξης των ΠΕΤΕΠ υλοποιήθηκε στο πλαίσιο του "Προγράμματος Δράσεων για τον εκσυγχρονισμό της παραγωγής των Δημοσίων Έργων" (Action Plan του ΥΠΕΧΩΔΕ), υπό την εποπτεία και καθοδήγηση της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ).

Πίνακας μεταβολών, αναθεωρήσεων, ενημερώσεων, συμπληρώσεων

Περιγραφή	Ημερομηνία	Παρατηρήσεις
Πρώτη έκδοση	05/2006	Κείμενο 2 ^{ης} ΟΔΕ/ΙΟΚ, όπως διαμορφώθηκε μετά από παρατηρήσεις Επιτροπής στελεχών του Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ

Η εκάστοτε τελευταία έκδοση, αντικαθιστά όλες τις προηγούμενες, οι οποίες πρέπει να καταστρέφονται.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	1
2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ.....	1
2.1. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ	1
2.2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΛΙΚΩΝ	1
2.2.1. <i>Αργιλικά υλικά</i>	1
2.2.2. <i>Μπεντονίτης</i>	2
2.3. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΥΛΙΚΩΝ.....	2
3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ.....	3
4. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	6
5. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ.....	6
5.1. ΕΡΓΑΣΙΑΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ – ΛΗΠΤΕΑ ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟ ΤΟΥΣ	6
5.2. ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ.....	7
6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	7
6.1. ΑΡΓΙΛΙΚΟ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑ.....	7
6.2. ΜΠΕΝΤΟΝΙΤΗΣ	7
6.3. ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ.....	7

ΔΙΠΛΩΜΑ

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Αντικείμενο της παρούσας ΠΕΤΕΠ είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την κατασκευή στεγανοποιητικής στρώσης από αργιλικά υλικά των φυσικών ή τεχνητών (δι' εκσκαφής) κοιλωμάτων που προβλέπονται να διαμορφωθούν ως λιμνοδεξαμενές ή χώροι υγειονομικής ταφής απορριμμάτων (ΧΥΤΑ).

Η αργιλική στεγανοποιητική στρώση αναφέρεται και ως "γεωλογικός φραγμός" (geologic barrier).

2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

2.1. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ

Για την κατασκευή της στεγανωτικής στρώσης θα χρησιμοποιούνται αργιλικά υλικά υψηλής πλαστικότητας και χαμηλής διαπερατότητας, στα οποία θα προστίθεται ως βελτιωτικό μπεντονίτης σε ξηρή μορφή. Εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά στην Μελέτη, ο συντελεστής διαπερατότητας της στεγανοποιητικής στρώσης (k) θα είναι το πολύ 1×10^{-9} m/sec.

2.2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΛΙΚΩΝ

Εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά στην Μελέτη, τα ενσωματούμενα υλικά θα έχουν τις ακόλουθες ιδιότητες / χαρακτηριστικά.

2.2.1. Αργιλικά υλικά

Παράμετροι - Ιδιότητες	Αποδεκτή Τιμή
Όριο Υδαρότητας (LL)	LL < 40%, κατά προτίμηση 25%-30%
Δείκτης Πλαστικότητας (PI)	10% < PI < 25%
Ποσοστό λεπτόκοκκου υλικού (άργιλος, διάμετρος κόκκων <2 μm)	> 20%, κατά μάζα
Μέγιστη διάσταση χονδρόκοκκου υλικού	32 mm (κόκκοι μεγαλύτερου μεγέθους θα αφαιρούνται προ της διάστρωσης)
Περιεκτικότητα σε χονδρόκοκκα	< 40% επί του ολικού όγκου
Περιεκτικότητα οργανικών υλικών	< 5%

Εάν τα διαθέσιμα υλικά (προϊόντα δανειοθαλάμων) δεν εξασφαλίζουν τις παραπάνω απαιτήσεις θα αναμειγνύονται με κατάλληλη ποσότητα μπεντονίτη, η οποία θα προσδιορίζεται εργαστηριακά.

2.2.2. Μπεντονίτης

Παράμετροι - Ιδιότητες	Προδιαγραφή	Τιμές
Υγρασία (%)	ASTM D2216-98 ¹	10 -12
Ειδικό βάρος (gr/cm ³)	ASTM D1556-00 ²	265
Φαινόμενο ειδικό βάρος (gr/cm ³)		800
Ανάλυση λεπτότητας (ξηρή κοσκίνιση) Διερχόμενα από το κόσκινο Νο 100 (% min) Διερχόμενα από το κόσκινο Νο 200 (% min)	ASTM D421-85(2002) ³	8% 5%
Απορρόφηση κυανού του μεθυλενίου (mg/g)		360 - 390
Ιονοεναλλακτική ικανότητα (meg/100g)		80 -90
Ικανότητα απορρόφησης νερού (%)	ASTM D4380-84 (2001) ⁴	500
Βαθμός διογκώσεως (ml/g)	ASTM D4380-84 (2001) ⁴	22 min
Όριο υδαρότητας (%)	CEN ISO/TS 17892-12:2004 ⁵	450
Όριο πλαστικότητας (%)	CEN ISO/TS 17892-12:2004 ⁵	45
Δείκτης πλαστικότητας (%)	CEN ISO/TS 17892-12:2004 ⁵	405

Η προσθήκη μπεντονίτη, (προκειμένου να επιτευχθεί χαμηλή διαπερατότητα) κυμαίνεται συνήθως σε ποσοστό 2% κατά βάρος.

Η ακριβής αναλογία του μπεντονίτη θα καθορισθεί με βάση τα αποτελέσματα εργαστηριακών δοκιμών και θα επανελεγχθεί με εξέταση δειγμάτων που θα ληφθούν από το δοκιμαστικό επίχυμα.

Ο μπεντονίτης θα προσκομίζεται σε ξηρά μορφή με σιλοφόρο όχημα ή σε συσκευασία σε σάκους (big-bags, είτε χάρτινους σάκους).

2.3. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΥΛΙΚΩΝ

Για την διαπίστωση της καταλληλότητας των υλικών προς διάστρωση θα εκτελούνται οι ακόλουθοι εργαστηριακοί έλεγχοι:

¹ Standard Test Method for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock by Mass -- Πρότυπη μέθοδος εργαστηριακού προσδιορισμού υδροπεριεκτικότητας εδαφικών και βραχωδών υλικών.

² Standard Test Method for Density and Unit Weight of Soil in Place by the Sand-Cone Method -- Πρότυπη δοκιμή επιτόπιου προσδιορισμού πυκνότητας και ειδικού βάρους εδαφικών υλικών με την μέθοδο κώνου και άμμου.

³ Standard Practice for Dry Preparation of Soil Samples for Particle-Size Analysis and Determination of Soil Constants. -- Πρότυπο για την προπαρασκευή ξηρών εδαφικών δειγμάτων για την κοκκομετρική ανάλυση και τον προσδιορισμό των εδαφικών σταθερών.

⁴ Standard Test Method for Density of Bentonitic Slurries -- Πρότυπη δοκιμή προσδιορισμού πυκνότητας των πολτών μπεντονίτη.

⁵ Geotechnical investigation and testing - Laboratory testing of soil - Part 12: Determination of Atterberg limits (ISO/TS 17892-12:2004) -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές. Εργαστηριακές δοκιμές εδαφικών υλικών. Μέρος 12: Προσδιορισμός ορίων Atterberg (LL, PL, PI)

Απαιτήσεις ελέγχων	Μέθοδος ελέγχου	Συχνότητα
Κοκκομετρική Ανάλυση α. Ξηρή μέθοδος (κόσκινο) β. Με αραιόμετρο	ΥΠΕΧΩΔΕ Ε 105-86 /7,8,9 (CEN ISO/TS 17892-1:2004 ⁶ , ASTMD 1140-00 ⁷ .)	Μία δοκιμή ανά 800 m
Μέθοδος προσδιορισμού του ορίου υδαρότητας	ΥΠΕΧΩΔΕ Ε 105-86/5	Μία δοκιμή ανά 1.600 m ³ (ανά δύο κοκκομετρήσεις)
Μέθοδος προσδιορισμού της σχέσης υγρασίας-πυκνότητας εδαφών (Proctor τροποποιημένη μέθοδος)	Ε 105-86/11 EN 13286-2:2004 ⁸ (CEN ISO/TS 17892-1:2004 ⁶)	Μία δοκιμή ανά 4.000 m ³ , ή αλλαγή δανειοθαλάμου
Εργαστηριακός προσδιορισμός διαπερατότητας σε μήτρα Proctor	Ε 105-86/18,19 EN 13286-2:2004 ⁸ (ASTM D 5084-3 ⁹)	Μία δοκιμή ανά 4.000 m ³ , ή αλλαγή δανειοθαλάμου
Τριαξονική δοκιμή με στερεοποίηση-αποστράγγιση (CUPP)	ASTM 2850-03a ¹⁰ ASTM D5202-02 ¹¹	Μία δοκιμή σε κάθε δανειοθάλαμο

3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Η κατασκευή του θα γίνεται σε περιπτώσεις εκτεταμένης εφαρμογής.

α. Δοκιμαστικό Επίχωμα

Εντός του χώρου του Χ.Υ.Τ.Α. ή της λιμνοδεξαμενής θα κατασκευασθεί δοκιμαστικό επίχωμα διαστάσεων 30m x 30m x 50cm, για τον έλεγχο της καταλληλότητας της μεθόδου συμπίκνωσης που εφαρμόζει ο Ανάδοχος (τύπος εξοπλισμού, αριθμός διελεύσεων, ικανότητα χειριστών) και την επίτευξη της προβλεπόμενης στεγανότητας (εξασφάλιση του συντελεστή διαπερατότητας που προβλέπει η Μελέτη).

Εάν οι εργαστηριακοί έλεγχοι δείξουν συμμόρφωση με τις απαιτήσεις, το δοκιμαστικό επίχωμα μπορεί να ενταχθεί στην κατασκευή. Στην περίπτωση αυτή, οι οπές των δειγματοληψιών θα πληρωθούν με μίγμα αργίλου μπεντονίτη, ή άλλη αποδεκτή από την Υπηρεσία μέθοδο.

Εάν από τους εργαστηριακούς ελέγχους διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις με τους όρους της παρούσας ΠΕΤΕΠ, το δοκιμαστικό επίχωμα θα αποξηλώνεται και θα επαναλαμβάνεται η όλη διαδικασία με βελτιωμένα υλικά ή / και διαφορετικό τύπο εξοπλισμού.

⁶ Geotechnical investigation and testing - Laboratory testing of soil - Part 1: Determination of water content (ISO/TS 17892-1:2004) -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Εργαστηριακές δοκιμές εδαφικών υλικών. Προσδιορισμός υδατοπεριεκτικότητας.

⁷ Standard Test Methods for Amount of Material in Soils Finer Than the No. 200 (75-μm) Sieve -- Πρότυπη δοκιμή προσδιορισμού κλάσματος λεπτοκόκκων διερχομένων από το κόσκινο no 200 (75 μm).

⁸ Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 2: Test methods for the determination of the laboratory reference density and water content - Proctor compaction. -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες. Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής για τον προσδιορισμό της εργαστηριακής πυκνότητας αναφοράς και του ποσοστού υγρασίας.

⁹ Standard Test Methods for Measurement of Hydraulic Conductivity of Saturated Porous Materials Using a Flexible Wall Permeameter -- Πρότυπη δοκιμή προσδιορισμού της υδροπερατότητας κορεσμένων πορωδών υλικών με χρήση διαπερατομέτρου ευκάμπτου τοιχώματος.

¹⁰ Standard Test Method for Unconsolidated-Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils -- Πρότυπη τριαξονική δοκιμή συνεκτικών εδαφών χωρίς στερεοποίηση και αποστράγγιση

¹¹ Standard Test Method for Determining Triaxial Compression Creep Strength of Chemical Grouted Soils -- Πρότυπη δοκιμή προσδιορισμού θλιπτικού ερπυσμού εδαφικών υλικών εμποτισμένων με χημικά ενέματα.

β. Αργιλική στεγανωτική στρώση (αργιλικό υπόστρωμα)

Το αργιλικό υπόστρωμα θα καλύπτει ολόκληρη την επιφάνεια του πυθμένα και των πρανών του χώρου, έως το εσωτερικό όριο της περιμετρικής τάφρου αγκύρωσης, σε ομοιόμορφο πάχος, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην Μελέτη.

Το υλικό θα διαστρωθεί και θα συμπυκνωθεί σε δύο ή περισσότερες στρώσεις συμπυκνωμένου πάχους έως 25 cm.

Οι υποκείμενες στρώσεις (μία ή περισσότερες), μετά την συμπύκνωσή τους θα φέρουν τα αποτυπώματα του «κατσικοπόδαρου» (tamper roller), για την καλύτερη αγκύρωση της υποκείμενης στρώσης.

Η τελική επιφάνεια μετά την διέλευση του οδοντοφόρου συμπυκνωτή θα συμπυκνωθεί με εξοπλισμό λείου τυμπάνου ώστε να είναι απόλυτα ομαλή (συνήθως επί της αργιλικής στρώσης προβλέπεται η εφαρμογή στεγανοποιητικής μεμβράνης).

Η συμπύκνωση της αργιλικής στρώσης στα πρανή του χώρου (των οποίων η κλίση μπορεί να είναι έως 1:2½) θα γίνεται κατά την φορά της κλίσεως (πάνω - κάτω) με συμπυκνωτικό εξοπλισμό αναρτημένο με συρματόσχοινα από φορτωμένο φορητό ή βαρύ χωματουργικό μηχάνημα ευρισκόμενο επί της στέψης της κοιλότητας.

Η επιφάνεια της στεγανωτικής στρώσης θα είναι ομοιογενής και ομοιόμορφη. Οι αποκλίσεις/ ανωμαλίες στην επιφάνεια αυτή δεν θα ξεπερνούν το ± 5 cm μετρούμενες με 4-μετρο κανόνα (πήχη).

Η συμπύκνωση του υλικού θα πραγματοποιείται υπό περιεκτικότητα σε υγρασία, ελαφρώς μεγαλύτερη (2-3%) της βέλτιστης εργαστηριακής πυκνότητας, με βάση την πρότυπη δοκιμή Proctor. Ο βαθμός συμπύκνωσης θα είναι τουλάχιστον 95% της πυκνότητας κατά Proctor.

Γενικώς ως επαρκής αριθμός διελεύσεων των συμπυκνωτών θεωρείται αυτός κατά τον οποίο η επιφάνεια στρώσης δεν παρουσιάζει πρόσθετη υποχώρηση μεγαλύτερη του 1,0 cm.

Εφιστάται η προσοχή ώστε κατά την κατασκευή της στεγανοποιητικής στρώσης να μην αναμοχλεύει η υποκείμενη υπόβαση (εάν προβλέπεται από την Μελέτη).

Οι εργασίες κατασκευής της αργιλικής στρώσης θα διακόπτονται όταν επικρατούν δυσμενείς καιρικές συνθήκες (έντονη βροχόπτωση, παγετός) ή υπό συνθήκες οι οποίες μπορεί να προκαλέσουν ρηγματώσεις, αποπλύσεις ή ασυνέχειες στην γεωλογική στρώση. Εφιστάται η προσοχή στον προγραμματισμό των εργασιών κατά τρόπο ώστε να αποφεύγεται η παρατεταμένη έκθεση της διαμορφωθείσας συμπυκνωμένης επιφάνειας στην ηλιακή ακτινοβολία. Μέχρι την επικάλυψή της, η διαμορφωθείσα επιφάνεια θα διαβρέχεται περιοδικά για την αποφυγή ρηγματώσεων.

Ο μπεντονίτης (εάν προβλέπεται ενσωμάτωσή του) θα διασκορπίζεται ομοιόμορφα επί της μη συμπυκνωμένης στρώσης αργίλου και θα ακολουθεί ανάμιξη με φρέζα, για την εξασφάλιση ομογενούς μίγματος. Οι εργασίες θα εκτελούνται κατά τρόπο ώστε η φρέζα να μην αναμοχλεύει την υποκείμενη συμπυκνωμένη στρώση.

Κατά την διάρκεια της διάστρωσης/ συμπύκνωσης θα γίνονται εργαστηριακοί έλεγχοι κατά στρώση. Το είδος και η συχνότητα των ελέγχων, εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά στην Μελέτη, καθορίζονται ως εξής:

Δοκιμή	Μέθοδος ελέγχου	Συχνότητα ελέγχου	
		Δοκιμαστικό Επίχωμα	Αργιλική Στρώση
Προσδιορισμός φυσικής υγρασίας με την μέθοδο ξήρανσης σε κλίβανο	E 105-86/2 (ASTM D2216-98 ¹)	Τέσσερις (4) ανά στρώση	Μία (1) ανά 4.000 m ²
Κοκκομετρική ανάλυση α. ξηρή μέθοδος (κόσκινο) β. με αραιόμετρο	E 105-86/7,8,9 EN 933-02:1995 ¹² (AASHTO T-27 ¹³)	Δύο (2) ανά στρώση	Μία (1) ανά 4.000 m ²
Μέθοδος προσδιορισμού της σχέσης υγρασίας-πυκνότητας εδαφών (Proctor τροποποιημένη μέθοδος)	E 105-86/11 EN 13286-2:2004 ⁸ (CEN ISO/TS 17892-1:2004 ⁶)	Δύο (2) σε όλο το δοκιμαστικό επίχωμα	Μία (1) ανά 4.000 m ²
Εργαστηριακός προσδιορισμός διαπερατότητας σε μήτρα Proctor	E 105-86/18,19 (ASTM D 5084-3 ⁹)	Δύο (2) ανά στρώση	Ένα δοκίμιο ανά 4.000 m ²
Προσδιορισμός πυκνότητας εδαφών επί τόπου με τη μέθοδο της άμμου και τη βοήθεια κώνου	E 106-86/2 ΕΛΟΤ EN 13286-3:2003 ¹⁴ (σχετικό και το AASHTO T-147)	Δύο (2) ανά στρώση	Μία (1) ανά 1.000 m ² για κάθε στρώση
Πάχος και επιφανειακές κλίσεις	Έλεγχος με 4-μετρο κανόνα		Μία (1) σε κάναβο 20 m, ανά στρώση

Κατά την διάρκεια της διάστρωσης των υλικών θα γίνεται οπτικός έλεγχος και θα απομακρύνονται τυχόν ευμεγέθεις χάλικες.

Μετά την ολοκλήρωση της διάστρωσης/συμπύκνωσης του αργιλικού υποστρώματος θα ελέγχεται το συνολικό πάχος του και οι κλίσεις των επιφανειών. Η συχνότητα των ελέγχων αυτών, εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά στην Μελέτη, καθορίζεται σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα:

Δοκιμή / Έλεγχος	Απαιτήσεις	Συχνότητα Ελέγχου
Επιτόπου έλεγχος ομαλότητας επιφανειών	± 5 cm ανά 4,0 m	Δειγματοληπτικός έλεγχος σε κάναβο 4,0 x 4,0 m ανά 1000 m ² επιφανείας
Επιτόπου έλεγχος των κλίσεων		Σε κάναβο των 20 x 20 m
Πάχος στρώσης		Σε κάναβο 20 x 20 m

¹² Tests for geometrical properties of aggregates - Part 2: Determination of particle size distribution - Test sieves, nominal size of apertures. Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων αδρανών. Μέρος 2: Προσδιορισμός κατανομής μεγέθους κόκκων. Εργαστηριακά κόσκινα, ονομαστικό άνοιγμα βροχιδών.

¹³ Standard Specification for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates Nineteenth Edition; ASTM C136-95a -- Πρότυπη προδιαγραφή κοκκομετρικής ανάλυσης λεπτοκόκκων και χονδοκόκκων αδρανών.

¹⁴ Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 2: Test methods for the determination of the laboratory reference density and water content - Proctor compaction. -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες. Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής για τον προσδιορισμό της εργαστηριακής πυκνότητας αναφοράς και του ποσοστού υγρασίας.

4. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

- Έλεγχος φακέλου εργαστηριακών δοκιμών. Τα χαρακτηριστικά των υλικών και ο βαθμός συμπύκνωσης θα ανταποκρίνονται στους όρους της παρούσας ΠΕΤΕΠ.
- Η Υπηρεσία μπορεί να απαιτήσει την διενέργεια πρόσθετων δειγματοληπτικών ελέγχων κατά την παραλαβή.
- Έλεγχος γεωμετρικής ακρίβειας κατασκευής, σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης. Υψομετρικές ανοχές μεγαλύτερες των ± 25 cm δεν γίνονται αποδεκτές.
- Έλεγχος ομαλότητας τελικής επιφανείας με 4-μετρο κανόνα. Αποκλίσεις μεγαλύτερες των ± 5 cm δεν θα γίνονται αποδεκτές.

Σε περίπτωση διαπίστωσης μη συμμόρφωσης σύμφωνα με τα ανωτέρω ο Ανάδοχος αποκαθιστά τις ατέλειες με δαπάνες του, σύμφωνα με τις σχετικές εντολές της Υπηρεσίας.

5. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

5.1. ΕΡΓΑΣΙΑΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ – ΛΗΠΤΕΑ ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟ ΤΟΥΣ

Η διακίνηση προϊόντων εκσκαφών (φόρτωση - μεταφορά - διάστρωση) αποτελεί εργασία υψηλού βαθμού εκμηχάνισης.

Η πιθανότητα ατυχημάτων κατά την λειτουργία των χωματουργικών μηχανημάτων και την διακίνηση των χωματουργικών αυτοκινήτων είναι μη αμελητέα.

Επισημαίνονται οι ακόλουθοι κίνδυνοι:

- Αδυναμία των χειριστών να επισημάνουν από την θέση οδήγησης άτομα κινούμενα στην περιοχή ελιγμών του οχήματος (νεκρές ζώνες).
- Αδυναμία των χειριστών / οδηγών βαρέως εξοπλισμού να ακούσουν προειδοποιητικές φωνές ή ήχους ανακοίνωσης επικίνδυνων καταστάσεων.
- Μηχανικές βλάβες, κυρίως όσον αφορά στα συστήματα πέδησης.
- Πλημμελής συντήρηση του εξοπλισμού.
- Σφάλματα ή αδεξιότητα οδηγών / χειριστών.

Στα ληπτέα μέτρα περιλαμβάνονται ενδεικτικά τα ακόλουθα:

- Τοποθέτηση επί της πίσω πλευράς των μηχανημάτων και εργοταξιακών φορητών προειδοποιητικής πινακίδας που θα επιστά την προσοχή του προσωπικού στο να μην πλησιάζει τον χώρο ελιγμών εξοπλισμού σε λειτουργία.
- Τοποθέτηση σε όλα τα μηχανήματα και οχήματα διάταξης ακουστικών σημάτων που θα ενεργοποιείται κατά την οπισθοπορεία.
- Υποχρέωση των οδηγών/ χειριστών να ασφαλίζουν πλήρως τον εξοπλισμό όταν δεν λειτουργεί: εφαρμογή χειρόφρενου, καταβιβασμός των κάδων εκσκαφών και φορτωτών στο έδαφος, απαγόρευση ακινητοποίησης ανατρεπόμενου αυτοκινήτου με υπερυψωμένη την καρότσα κ.ο.κ.
- Καθοδήγηση οδηγών φορητών κατά την εκφόρτωση υλικών πλησίον τεχνητών ή φυσικών πρηνών ή/και τοποθέτηση προστατευτικών μέσων (π.χ. κορμών δένδρων).

- Εφαρμογή εργοταξιακής σήμανσης για την κίνηση των χωματουργικών σχημάτων στους χώρους του εργοταξίου και κατά μήκος των εργοταξιακών οδών.
- Συντήρηση των εργοταξιακών οδών ώστε να εξασφαλίζουν ικανοποιητική βατότητα για την ασφαλή διακίνηση των οχημάτων (επούλωση λάκκων – ιχνών τροχών, αμμοχαλικοστρώσεις).

Σε κάθε περίπτωση θα τηρούνται με κάθε αυστηρότητα τα καθοριζόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας και Υγείας (ΣΑΥ) του έργου και στις διατάξεις του Π.Δ. 305/96 περί ελαχίστων μέτρων ασφαλείας στα εργοτάξια.

Ο εξοπλισμός πάσης φύσεως θα συντηρείται σε κάθε περίπτωση σύμφωνα με τις οδηγίες του αντίστοιχου εργοστασίου κατασκευής. Ο χειρισμός του θα γίνεται μόνον από προσωπικό που κατέχει την απαραίτητη κατά νόμο άδεια / δίπλωμα.

5.2. ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Κατά την διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών ο Ανάδοχος θα λαμβάνει όλα τα μέτρα, ώστε να ελαχιστοποιούνται οι διαταραχές και οχλήσεις στο περιβάλλον, όπως ενδεικτικά:

- Μέτρα μείωσης του θορύβου στα αποδεκτά από τις ισχύουσες διατάξεις όρια (προσωρινά ηχοπετάσματα, προγραμματισμός καταλλήλων μεθόδων κατασκευής).
- Μέτρα περιορισμού δημιουργίας σκόνης (κατάβρεγμα μεταφερόμενων υλικών εκσκαφής και χρησιμοποιούμενων μη ασφαλτοστρωμένων οδών, συστηματικός καθαρισμός οδοστρωμάτων κ.λπ.).
- Προστασία χλωρίδας γύρω από τους χώρους εκτέλεσης των έργων.
- Χρήση μηχανημάτων έργων αντιρρυπαντικής τεχνολογίας για την μείωση των ρυπογόνων εκπομπών.

6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

6.1. ΑΡΓΙΛΙΚΟ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑ

Η επιμέτρηση του αργιλικού υλικού θα γίνεται σε κυβικά μέτρα (m³), με λήψη διατομών πριν και μετά την διάστρωση. Ποσότητες που αντιστοιχούν σε πάχος στρώσης μεγαλύτερο του προβλεπόμενου από την Μελέτη δεν θα λαμβάνονται υπόψη.

6.2. ΜΠΕΝΤΟΝΙΤΗΣ

Η επιμέτρηση του ενσωματωμένου μπεντονίτη θα γίνεται σε χιλιόγραμμα, σύμφωνα με τον αποδεκτό όγκο αργιλικής επίστρωσης και την καθοριζόμενη εργαστηριακά αναλογία ανάμιξης.

6.3. ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ

Στις ως άνω τιμές μονάδος περιλαμβάνονται:

- Οι δαπάνες απασχόλησης εργατοτεχνικού προσωπικού και μηχανικού εξοπλισμού.
- Οι πρόσθετες δαπάνες συμπύκνωσης στις παρειές της λεκάνης με αυξημένες κλίσεις με χρήση αναρτημένου εξοπλισμού συμπύκνωσης.
- Η προμήθεια, η μεταφορά επί τόπου του έργου, η αποθήκευση και οι πλάγιες μεταφορές όλων των ενσωματούμενων υλικών.

- Οι δαπάνες ενσωμάτωσης του μπεντονίτη στα αργιλικά υλικά (ανάμιξη, ομογενοποίηση).
- Η πραγματοποίηση των προβλεπόμενων από την παρούσα ΠΕΤΕΠ εργαστηριακών ελέγχων, δοκιμών κ.λπ. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα ΠΕΤΕΠ, καθώς και η εργασία αποκατάστασης και τα υλικά που θα απαιτηθεί να αντικατασταθούν σε περίπτωση τεκμηριωμένης διαπίστωσης ακαταλληλότητάς τους κατά τον έλεγχο παραλαβής.

ΑΧΕΙΡΟΓΡΑΦΟ