ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.

ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΠΕΤΕΠ 05-03-01-00

05 Έργα Οδοποιίας

03 Οδοστρώματα

01 Στρώση έδρασης οδοστρώματος από ασύνδετα εδαφικά υλικά

00 -

Αρχική Έκδοση - Μάιος 2006

1η Προσωρινή Αναθεώρηση – Δεκέμβριος 2015

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) το 2006.

Πίνακας μεταβολών, αναθεωρήσεων, ενημερώσεων, συμπληρώσεων

Περιγραφή	*Ημερομηνία*	*Παρατηρήσεις*
Πρώτη έκδοση	05/2006	Κείμενο 2ης ΟΔΕ/ΙΟΚ, όπως διαμορφώθηκε μετά από παρατηρήσεις Επιτροπής στελεχών του Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ
Δεύτερη έκδοση	12/2015	Πρώτη Προσωρινή Αναθεώρηση

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. ΓΑΙΩΔΗ ΥΛΙΚΑ....1
2.2. ΘΡΑΥΣΤΑ ΥΛΙΚΑ....3
2.3. ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ....3

3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ - ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ....3

3.1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ....3
3.2. ΜΟΡΦΩΣΗ ΠΥΘΜΕΝΑ ΕΚΣΚΑΦΗΣ....4
3.3. ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΟ ΤΜΗΜΑ....4
3.4. ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗ....5
3.4.1 Μέθοδοι ελέγχων συμπύκνωσης....5

4. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ....5

4.1. ΕΛΕΓΧΟΙ - ΔΟΚΙΜΕΣ....5
4.1.1 Σκοπός και είδος ελέγχων....5
4.1.2 Διαδικασία ελέγχων....5
4.1.3 Δοκιμές....6
4.1.4 Ανοχές στάθμης....7
4.2. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ....8

5. ΟΡΟΙ ΥΓΙΕΙΝΗΣ, ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ & ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ....8

5.1. ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ....8
5.2. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ....8

6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ....9

Στρώση έδρασης οδοστρώματος από ασύνδετα εδαφικά υλικά

ΠΕΤΕΠ
05-03-01-00

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Η παρούσα αυτή αφορά στις εργασίες κατασκευής της στρώσης έδρασης οδοστρωμάτων οδών, αεροδρομίων, δαπέδων στάθμευσης κλπ. από ασύνδετα εδαφικά υλικά.

Ως στρώση Έδρασης Οδοστρώματος (ΣΕΟ) ορίζεται το αμέσως κάτω του οδοστρώματος συμπυκνωμένο και διαμορφωμένο, σύμφωνα με την παρούσα , έδαφος ή υλικό επίχωσης.

- Στις περιοχές επιχωμάτων, στη ΣΕΟ, περιλαμβάνεται και η τυχόν προβλεπόμενη από την μελέτη, στρώση Στράγγισης Οδοστρώματος (ΣΣΟ) ή στρώση Αντιπαγετικής Προστασίας (ΣΑΠ)
- Στις περιοχές ορυγμάτων, στη ΣΕΟ περιλαμβάνεται εκτός από την ΣΣΟ ή ΣΑΠ (εφ' όσον προβλέπονται) και η ισοπεδωτική στρώση βραχωδών ορυγμάτων

2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

2.1. ΓΑΙΩΔΗ ΥΛΙΚΑ

1. Τα γαιώδη υλικά, από πλευράς καταλληλότητας αυτών, κατατάσσονται στις 5 κατηγορίες Ε0, Ε1, Ε2, Ε3 και Ε4, των οποίων τα χαρακτηριστικά δίδονται στον πίνακα 1.
2. Τα Υλικά κατηγορίας Ε0 δεν είναι αποδεκτά για την στρώση έδρασης, εάν προηγουμένως δεν έχουν υποστεί κατάλληλη επεξεργασία (βελτίωση), σύμφωνα με τα οριζόμενα στις ΠΕΤΕΠ 02-09-01-00 «Εξυγιάνσεις με υδράσβεστο ή /και τσιμέντο» και ΠΕΤΕΠ 05-03-02-01 «Στρώσεις έδρασης οδοστρωμάτων και επιχωμάτων από σταθεροποιημένα εδαφικά υλικά με άσβεστο», ή /και τα προβλεπόμενα από την γεωτεχνική μελέτη του έργου.
3. Η φέρουσα ικανότητα της ΣΕΟ και το είδος του υλικού που θα χρησιμοποιείται για την κατασκευή της είναι καθοριστικά για τον προσδιορισμό του απαιτούμενου πάχους και του είδους του οδοστρώματος.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1:ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΓΑΙΩΔΩΝ ΕΔΑΦΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

(Δεν περιλαμβάνονται τα προϊόντα βραχωδών ορυγμάτων)

α/α	Κατηγορία εδαφικού υλικού	Χαρακτηριστικά υλικού	Όρια Atterberg	Μέγιστη πυκνότητα κατά την τροποποιημένη δοκιμή συμπύκνωσης **kgr/m³**	CBR(1)	Περιεκτικότητα σε οργανικά(3)	Αξιολόγηση υλικού
1	2	3	4	5	6	7	8
1	E4	Μέγιστος κόκκος <80 mm Διερχόμενο % από κόσκινο EN 933-2ανοίγματος 0,063 mm <25%	LL<30 και PI<10		>20 και μηδενική διόγκωση (2)	0%	Επίλεκτο ΙΙ
2	E3	Μέγιστος κόκκος <80 mm Διερχόμενο % από κόσκινο EN 933-2ανοίγματος 0,063 mm <25%	LL<30 και PI<10		>10 και μηδενική διόγκωση (2)	0%	Επίλεκτο Ι
3	E2	Μέγιστος κόκκος <100 mm Διερχόμενο % από κόσκινο EN 933-2ανοίγματος0,063 mm <35%	LL<40	>1.940	>5 και διόγκωση (2) <2%	<1%	Κατάλληλο
4	E1	Γαιώδες υλικό με μέγιστη διάσταση κόκκου D<150mm Περιεκτικότητα σε κόκκους 100<D<150mm μέχρι 25%	LL<40 ή LL<65 και PI<(0,6xLL-9)	>1.600	>3 και διόγκωση (2) <3%	<3%	Αποδεκτό
5	E0	Εδαφικό υλικό που δεν ανήκει στις άλλες κατηγορίες					Ακατάλληλο, εφόσον δεν υπάρξει μελέτη βελτίωσής του για χρήση

Όπου :
(1) CBR = Τιμή του Καλιφορνιακού Λόγου Φέρουσας Ικανότητας.
(2) Κατά τη δοκιμή CBR.
(3) Θα προσδιορισθεί με τη μέθοδο της "υγρής οξείδωσης" (AASHTO T-194).

LL = Όριο Υδαρότητας (Ε 105-86 Μέθοδος 5).
PI = Δείκτης Πλαστικότητας (Ε 105-86 Μέθοδος 6).
Κόσκινο EN 933-2 ανοίγματος 0,063 mm.

Παρατήρηση:
Η τιμή CBR προσδιορίζεται σύμφωνα με το κόσκινο EN 933-2) επί δοκιμίων, τα οποία συμπυκνώνονται στο 90% της μέγιστης πυκνότητας της Τροποποιημένης Δοκιμής Συμπύκνωσης (κόσκινο EN 933-2), με τη βέλτιστη υγρασία και μετά από υδρεμποτισμό 4 ημερών. Κατ' εξαίρεση επί φυσικώς συγκολλημένων εδαφών και για έργα σε όρυγμα, για τον υπολογισμό της φέρουσας ικανότητας της «υποκείμενης στρώσης» οδοστρωμάτων θα γίνεται συμπληρωματικά και προσδιορισμός του CBR με δοκιμή «επί τόπου».

4. Εδαφικά υλικά, τα οποία περιέχουν διαλυτά θεϊκά άλατα σε ποσότητα εκφρασμένη ως SO_3 μεγαλύτερη από 1,9 gr ανά λίτρο, μετρούμενη σύμφωνα με την μέθοδο BS 1377 δοκιμή 10, με λόγο νερού προς εδαφικά υλικά 2:1, δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται σε θέσεις που απέχουν λιγότερο από 50 cm από κατασκευές σκυροδέματος ή από κατεργασμένο θραυστό αμμοχάλικό με τσιμέντο (ΚΘΑ) ή από Σταθεροποιημένο Εδαφικό Υλικό με Τσιμέντο (ΣΕΥ).
5. Υλικά με ολική περιεκτικότητα σε θεϊκά άλατα (-SO_3) μεγαλύτερη από 0,5% κατά βάρος, μετρούμενη σύμφωνα με την μέθοδο BS 1377-3 «Methods of test for soils for civil engineering purposes.- Part 3 Chemical and electro-chemical tests. Method 5: Determination of the sulphate content of soil and ground water» δοκιμή 9 δεν θα χρησιμοποιούνται σε θέσεις που απέχουν λιγότερο από 50 cm από μεταλλικές κατασκευές.

2.2. ΘΡΑΥΣΤΑ ΥΛΙΚΑ

Στις περιπτώσεις που δεν διατίθενται κατάλληλα γαιώδη υλικά για την κατασκευή της στρώσης έδρασης και εφ' όσον η εδαφοτεχνική έρευνα αποδείξει ότι δεν είναι τεχνικά και οικονομικά σκόπιμη η εξυγίανση των υπαρχόντων γαιωδών εδαφών με σταθεροποίηση με άσβεστο ή υδραυλικές κονίες (βλ. ΠΕΤΕΠ 05-03-02-01 ή 02-09-01-00) θα χρησιμοποιούνται προϊόντα δανειοθαλάμων ή θραυστά υλικά λατομείου ή ορυχείου ή προϊόντα ανακύκλωσης σκυροδέματος μετά από έγγραφη εντολή της Υπηρεσίας. Τα υλικά αυτά θα πληρούν τις απαιτήσεις του Πίνακα 1.

2.3. ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ

Τα επιτόπου υλικά (όχι κατ' ανάγκη κατηγορίας μόνον E_0, αλλά και των άλλων κατηγοριών E_1, E_2) είναι δυνατόν να σταθεροποιηθούν σύμφωνα με την ΠΕΤΕΠ 02-09-01-00 και να χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή της στρώσης έδρασης, εφόσον με τεχνικοοικονομική μελέτη αποδειχθεί ότι με την χρήση σταθεροποιημένων επιτόπου υλικών και την αύξηση της φέρουσας ικανότητας της στρώσης έδρασης, το συνολικό κόστος κατασκευής του οδοστρώματος είναι μικρότερο.

3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ - ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

3.1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Ισχύουν γενικά τα αναφερόμενα στην ΠΕΤΕΠ 02-07-01-00 «Κατασκευή επιχωμάτων με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών ή δανειοθαλάμων» και πέραν αυτών τα ακόλουθα:

Το τελικό πάχος των συμπυκνωμένων στρώσεων δεν θα είναι μεγαλύτερο από 25 cm εκτός από ειδικές περιπτώσεις, μετά από έγκριση της Υπηρεσίας και εφόσον κατά την κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος αποδειχθεί ότι επιτυγχάνεται ο απαιτούμενος βαθμός και η ομοιομορφία συμπύκνωσης κατά την έννοια του βάθους.

Δεν θα διαστρώνεται επικείμενη στρώση αν δεν έχει επαληθευθεί ότι η υποκείμενη συμμορφώνεται προς τις απαιτήσεις της παρούσας. Ιδιαιτέρως επισημαίνονται οι απαιτήσεις που αφορούν τον βαθμό συμπύκνωσης και την επιπεδότητα της επιφάνεια της στρώσης.

Όταν η υποκείμενη στρώση εμφανίζει αυξημένη υγρασία (π.χ. λόγω βροχοπτώσεων) δεν θα διαστρώνεται η επικείμενη πριν επέλθει επαρκής αποξήρανση αυτής.

Κλιματικοί περιορισμοί κατασκευής

Οι εργασίες θα διακόπτονται όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι μικρότερη από 2°C καθώς και κατά την διάρκεια έντονης ή παρατεταμένης βροχόπτωσης.

Σε κάθε περίπτωση θα λαμβάνονται τα απαραίτητα μέτρα για την εξασφάλιση επιφανειακής απορροής των ομβρίων και την αποφυγή εισροής τους στην μάζα της στρώσης έδρασης ή και του επιχώματος, όπως περιμετρικές συλλεκτήριες τάφροι, σειράδια προϊόντων εκσκαφών κλπ.

Κυκλοφορία

Επί των υπό κατασκευή στρώσεων δεν επιτρέπεται να κυκλοφορούν οχήματα. Αυτό επιτρέπεται μόνον αφού ολοκληρωθεί η προβλεπόμενη συμπύκνωση.

Για τον σκοπό αυτό ο Ανάδοχος πρέπει να οργανώσει κατάλληλα την εκτέλεση των εργασιών, ώστε τα οχήματα που θα μεταφέρουν το προς διάστρωση υλικό να κινούνται επί ήδη συμπυκνωθέντων τμημάτων.

3.2. ΜΟΡΦΩΣΗ ΠΥΘΜΕΝΑ ΕΚΣΚΑΦΗΣ

Στην στάθμη χωματουργικών (πυθμένα) των βραχωδών ορυγμάτων, εάν προβλέπεται από την μελέτη, θα κατασκευάζεται ισοπεδωτική στρώση συμπυκνωμένου υλικού, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην ΠΕΤΕΠ 05-03-03-00 «Στρώσεις οδοστρωμάτων από ασύνδετα αδρανή υλικά» μέσου πάχους 0,10 m και ελάχιστου πάνω από τις εξάρσεις 0,08 m.

Η εν λόγω στρώση θα συνυπολογίζεται στο πάχος της ΣΕΟ.

3.3. ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΟ ΤΜΗΜΑ

Πριν από την έναρξη των εργασιών κατασκευής της στρώσης έδρασης, θα κατασκευάζονται δύο τουλάχιστον δοκιμαστικά τμήματα, ένα σε περιοχή ορυγμάτων και άλλο ένα σε περιοχή επιχωμάτων. Οι θέσεις των δοκιμαστικών τμημάτων θα προτείνονται από τον Ανάδοχο και θα εγκρίνονται από την Υπηρεσία.

Σκοπός της κατασκευής των δοκιμαστικών τμημάτων είναι η διαπίστωση της καταλληλότητας μεθοδολογίας συμπύκνωσης που προτίθεται να εφαρμόσει ο Ανάδοχος, ο προσδιορισμός του αριθμού διελεύσεων των συμπυκνωτών για την επίτευξη της απαιτούμενης συμπύκνωσης και η βαθμονόμηση των πυρηνικών συσκευών ελέγχου, που ενδεχομένως θα χρησιμοποιηθούν, για τον προσδιορισμό της περιεχόμενης υγρασίας και της επιτυγχανόμενης πυκνότητας.

Τα δοκιμαστικά τμήματα, θα έχουν μήκος τουλάχιστον 100 m και θα κατασκευάζονται με τα υλικά και τον μηχανικό εξοπλισμό που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή της στρώσης έδρασης στο συνολικό μήκος του ελεγχόμενου τμήματος.

Κατά την κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος θα διεξάγονται όλοι οι έλεγχοι που αναφέρονται στην παράγραφο 4.4.

Εάν τα αποτελέσματα των ελέγχων αποδειχθούν ικανοποιητικά, το δοκιμαστικό τμήμα θα ενσωματώνεται στο έργο, αλλιώς θα πρέπει να γίνουν διορθωτικές εργασίες.

Στην περίπτωση όπου ακόμα και μετά από την εκτέλεση των διορθωτικών εργασιών τα αποτελέσματα των ελέγχων συμπύκνωσης αποδειχθούν μη ικανοποιητικά, το δοκιμαστικό τμήμα αποξηλώνεται και τα υλικά θα απομακρύνονται από το έργο. Ο Ανάδοχος στην περίπτωση αυτή θα κατασκευάσει εκ νέου δοκιμαστικό τμήμα.

Η κατασκευή της στρώσης έδρασης θα γίνεται με υλικά και μίγματα και τον μηχανικό εξοπλισμό, που χρησιμοποιήθηκαν κατά την διάρκεια κατασκευής του δοκιμαστικού τμήματος.

Εάν, κατά την διάρκεια της κατασκευής του έργου, τα προαναφερόμενα μηχανήματα και υλικά διαφοροποιηθούν σημαντικά κατά την κρίση της Υπηρεσίας, θα κατασκευάζεται νέο δοκιμαστικό τμήμα από τον Ανάδοχο και εφ΄ όσον αυτό ελεγχθεί και εγκριθεί από την Υπηρεσία, θα επιτρέπεται η συνέχιση της κατασκευής της ΣΕΟ στο έργο.

3.4. ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗ

3.4.1 Μέθοδοι ελέγχων συμπύκνωσης

Για τα εδαφικά υλικά της Στρώσης Έδρασης Οδοστρώματος (ΣΕΟ), αν δεν γίνεται ιδιαίτερη μνεία στην μελέτη, εξασφαλίζεται ελάχιστη ξηρά φαινόμενη πυκνότητα 98% της πρότυπης εργαστηριακής πυκνότητας και την τροποποίηση μεθόδου Proctor (ΕΛΟΤ EN 13286-02 «Unbound and hydraulically bound mixtures -Part 2 : Test methods for the determination of the laboratory reference density and water content - Proctor compaction»).

Ο έλεγχος της συμπύκνωσης μπορεί να γίνεται και επί τόπου και με συσκευές ραδιοϊσοτόπων σύμφωνα με το Πρότυπο ASTM D 6938-10 «Standard Test Method for In-Place Density and Water Content of Soil and Soil-Aggregate by Nuclear Methods (Shallow Depth)»,». μετά από κατάλληλη βαθμονόμηση αυτών (συνιστάται να γίνεται κατά την κατασκευή των δοκιμαστικών τμημάτων). Κατά τους ελέγχους συμπύκνωσης δεν θα γίνεται διόρθωση της εργαστηριακής πυκνότητας Proctor, διότι όπου απαιτείται η διόρθωση αυτή έχει ήδη γίνει κατά τη δοκιμή Proctor.

4. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

4.1. ΕΛΕΓΧΟΙ - ΔΟΚΙΜΕΣ

4.1.1 Σκοπός και είδος ελέγχων

Με τους ελέγχους εξακριβώνονται:

α) Η καταλληλότητας των υλικών

β) Ηπεριεχόμενης υγρασίας

γ) Ο βαθμού συμπύκνωσης

δ) Η συμμόρφωσης των υψομέτρων της επιφάνειας ως προς τις απαιτήσεις

4.1.2 Διαδικασία ελέγχων

Για κάθε κατασκευασμένη επιμέρους στρώση της ΣΕΟ θα ελέγχεται η επιτευχθείσα συμπύκνωση με την εφαρμοζόμενη μεθοδολογία σε σχέση με τον τύπο συμπυκνωτών και τον αριθμό διελεύσεων τους.

Στις περιπτώσεις χονδρόκοκκων βραχωδών υλικών δεν είναι εφικτή η εξακρίβωση της συμπύκνωσης κατά ΕΛΟΤ EN 13286-02 «Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 2: Test methods for the determination of the laboratory reference density and water content - Proctor

compaction» και για το λόγο αυτό θα εφαρμόζεται η μέθοδος φόρτισης πλάκας κατά DIN 18134 ή Ε 106-84/4 (ο έλεγχος αυτός είναι απαραίτητος για έργα μεγάλης σπουδαιότητας).

Το «μέτρο παραμόρφωσης» EV 2, κατά τη δεύτερη φόρτιση της εν λόγω δοκιμής, πρέπει να έχει (ανάλογα με την επιδιωκόμενη τιμή CBR) τιμή EV2, σύμφωνα με τις τιμές του επόμενου Πίνακα 2:

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΙΜΗ EV2, (MN/m²), ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΟ CBR

#	Είδος εδάφους	**Ελάχιστη τιμή Ev2**, [MN/m²] για			
		CBR≥20	CBR≥10	CBR≥5	CBR≥3
1	Για συνεκτικά εδάφη (διερχόμενο ποσοστό από το κόσκινο EN 933-2 ανοίγματος 0,063mm μεγαλύτερο από 35% κ.β.)	45	35	25	18
2	Για κοκκώδη εδάφη (διερχόμενο ποσοστό από το κόσκινο EN 933-2 ανοίγματος 0,063mm μέχρι 35% κ.β.)	60	47	33	24

Οι έλεγχοι συμπύκνωσης θα γίνονται με μια δοκιμή ανά συμπυκνούμενη στρώση μέγιστης επιφανείας 1000 m². Όταν ο βαθμός συμπύκνωσης τίθεται υπό αμφισβήτηση λόγω διαφοροποιήσεως του υλικού, υγρών καιρικών συνθηκών ή χρησιμοποίησης διαφορετικού εξοπλισμού, η Υπηρεσία έχει την δυνατότητα να αποκτήσει την πύκνωση των ελέγχων ή /και (όπως προαναφέρθηκε) την κατασκευή νέου δοκιμαστικού τμήματος.

Στην περίπτωση συνεκτικών εδαφικών υλικών (ποιότητας κατώτερης από Ε4) συνιστάται η ακόλουθη διαδικασία.

Φορτηγό βάρους τουλάχιστον 10 tθα διατρέξει με μικρή και σταθερή ταχύτητα την ΣΕΟ (ή το υπόστρωμά της, κατά περίπτωση) σε ολόκληρο το μήκος του προς έλεγχο τμήματος. Κατά μήκος της διαδρομής θα επισημανθούν οι θέσεις αυξημένων παραμορφώσεων και κατ' επιλογή απ' αυτές θα γίνει δειγματοληψία για τον προσδιορισμό της συμπύκνωσης και των ορίων Atterberg.

4.1.3 Δοκιμές

Οι προς εκτέλεση δοκιμές και τα αντίστοιχα πρότυπα έχουν ως εξής:

ΔΙΕΝΕΡΓΟΥΜΕΝΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ - ΔΟΚΙΜΗ	ΙΣΧΥΟΝ ΠΡΟΤΥΠΟ
Tests for general properties of aggregates - Part 1: Methods for sampling -- Δοκιμές γενικών ιδιοτήτων των αδρανών. Μέρος 1: Μέθοδοι δειγματοληψίας.	EN 932-1:2004
Standard Practice for Soil Investigation and Sampling by Auger Borings -- Πρακτική έρευνας και δειγματοληψίας εδαφών με διάνοιξη οπών με γεωδράπανο.	ASTM D1452-80: 2000

ΔΙΕΝΕΡΓΟΥΜΕΝΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ - ΔΟΚΙΜΗ	ΙΣΧΥΟΝ ΠΡΟΤΥΠΟ
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.	ASTM D421-85 : 2002
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 βροχχίδων.	EN 933-2:1995
Προσδιορισμός ορίου υδαρότητας (LL)	Ε 105-86/5/ΥΠΕΧΩΔΕ
Προσδιορισμός ορίου πλαστικότητας (PL)	Ε 105-86/6/ΥΠΕΧΩΔΕ
Δείκτης πλαστικότητας (PI)	Ε 105-86/6/ΥΠΕΧΩΔΕ
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. Συμπύκνωση με τη μέθοδο Proctor.	EN 13286-2:2004
Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 3: Test methods for laboratory reference density and water content - Vibrocompression with controlled parameters. -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες. Μέρος 3: Μέθοδοι δοκιμής για τον προσδιορισμό της εργαστηριακής πυκνότητας αναφοράς και του ποσοστού υγρασίας. Δονητική συμπύκνωση με ελεγχόμενες παραμέτρους.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. Συμπύκνωση με τη μέθοδο Proctor.	EN 13286-3:2003
Έλεγχος συμπύκνωσης	Ε 106-86/2 ΥΠΕΧΩΔΕ ASTM D 6938-10
Determining the deformation and strength characteristics of soil by the plate loading test -- Προσδιορισμός της παραμόρφωσης και των χαρακτηριστικών αντοχής του εδάφους με την μέθοδο της φορτιζόμενης πλάκας	DIN 18134 (αντίστοιχο Fachberichte) ή Ε 106-84/4

4.1.4 Ανοχές στάθμης

Η περαιωθείσα επιφάνεια της ΣΕΟ θα είναι ομαλή και στις προβλεπόμενες από την μελέτη στάθμες, με ανοχή ± 3 cm.

Οι κλίσεις, εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά στη μελέτη, θα είναι στα μεν συνεκτικά εδάφη τουλάχιστον 4%, στα δε μη συνεκτικά τουλάχιστον 2%.

Η παραλαβή θα γίνεται με γεωμετρική χωροστάθμιση ανά διατομή, σε όλα τα σημεία αλλαγής κλίσεων κατά τη μελέτη και κατ' ελάχιστον στον άξονα και τις εκατέρωθεν απολήξεις της ΣΕΟ

Η ομαλότητα της προς παραλαβή επιφάνειας θα επιβεβαιώνεται με χρήση πεντάμετρου (5 m) ευθύγραμμου πήχη, που θα τοποθετείται κατά μήκος του άξονα της οδού, είτε εγκάρσια σ' αυτόν και επί εκάστης διατομής της μελέτης εφαρμογής, αν δεν αναφέρεται πυκνότερη αποτύπωση/παραλαβή από τα λοιπά συμβατικά τεύχη, π.χ. ανά 10 m μήκους, αντί του συνήθους ανά 20 m μήκους της οδού.

4.2. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ

- Έλεγχος αποδοχής της ποιότητας των εδαφικών και των αδρανών υλικών που ενσωματώνονται στην στρώση έδρασης, σύμφωνα με το εδάφιο 2 της παρούσας
- Έλεγχος στάθμης άνω επιφάνειας σύμφωνα με την § 4.1.4 της παρούσας
- Έλεγχος συμπύκνωσης σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην § 4.1 της παρούσας

5. ΟΡΟΙ ΥΓΙΕΙΝΗΣ, ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ & ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

5.1. ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

α) Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός τόσο του Αναδόχου όσο και των υπεργολάβων θα είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και θα απασχολούνται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές/ οδηγοί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/ οχήματος.

β) Ο μηχανικός εξοπλισμός θα επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα πέδησης, τα ελαστικά, οι προβολείς κ.λπ. συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

γ) Όταν τα χωματουργικά μηχανήματα είναι εκτός λειτουργίας ή ακινητοποιημένα, θα ευρίσκονται σε ασφαλή κατάσταση στάσης, με χαμηλωμένες και εδραζόμενες επί του εδάφους τις εκσκαπτικές, φορτωτικές κλπ. εξαρτήσεις τους, π.χ. λεπίδες προωθητών ή ισοπεδωτών, κουβάδες φορτωτών και εκσκαφέων, καρότσες ανατρεπομένων αυτοκινήτων.

δ) Το προσωπικό θα είναι εφοδιασμένο με τα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) που προβλέπονται από τις ισχύουσες διατάξεις για κάθε τύπο μηχανήματος.

ε) Οι χειριστές των εκσκαφέων θα χρησιμοποιούν υποχρεωτικά σε κάθε περίπτωση τα σταθεροποιητικά πέλματα του μηχανήματος.

στ) Θα τηρούνται οι προβλεπόμενες από τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου διατάξεις για την ανώτατη στάθμη θορύβου στην θέση των αποδεκτών, π.χ. κατοικημένες περιοχές.

5.2. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Όταν τα υλικά κατασκευής της ΣΕΟ προέρχονται από δανειοθαλάμους, έχουν εφαρμογή οι όροι προστασίας περιβάλλοντος που αναφέρονται στην ΠΕΤΕΠ 02-06-00-00 «Ανάπτυξη – εκμετάλλευση δανειοθαλάμων».

Σε κάθε δε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι περιβαλλοντικοί όροι του έργου.

6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Οι εργασίες κατασκευής της ΣΕΟ θα επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα, βάσει διατομών οριζομένων μεταξύ της τελικής στάθμης των χωματουργικών που θα παραλαμβάνεται πριν από την έναρξη εκτέλεσης των εργασιών της ΣΕΟ. και της τελικής στάθμης της ΣΕΟ.

Στην τιμή μονάδος συμπεριλαμβάνονται ανηγμένα όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή της στρώσης έδρασης οδοστρωμάτων οδών, αεροδρομίων, δαπέδων στάθμευσης κλπ. από ασύνδετα εδαφικά υλικά. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα εξής:

- Η διάστρωση και συμπύκνωση της ΣΕΟ σύμφωνα με τους όρους της παρούσας
- Η δαπάνη δειγματοληψιών και ελέγχων στο εργαστήριο και στο πεδίο
- Η κατασκευή των δοκιμαστικών τμημάτων καθώς και η αποξήλωση και απομάκρυνση των υλικών στη περίπτωση που η αποτυχία του δοκιμαστικού τμήματος οφείλεται σε υπαιτιότητα του Αναδόχου
- Οι δαπάνες αποξήλωσης και επανακατασκευής στρώσεων σε περίπτωση διαπίστωσης μη συμμόρφωσης με τους όρους της παρούσας
- Η διάθεση του απαιτουμένου προσωπικού, μηχανικού εξοπλισμού, μέσων και αναλωσίμων
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και τη μεταφορά τους προς οριστική απόθεση
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους

Στις δαπάνες **δεν** περιλαμβάνεται η προμήθεια υλικών προέλευσης δανειοθαλάμου ή λατομείου για την κατασκευή της ΣΕΟ.

Για την επιμέτρηση του μεταφορικού έργου ισχύουν τα προβλεπόμενα στα συμβατικά τεύχη. .