



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΝ. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΘΡΑΚΗΣ  
ΓΕΝΙΚΗ Δ/ΝΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟΥ ΠΡΟΓΡ/ΣΜΟΥ ΠΕΡΙΒ/ΝΤΟΣ & ΥΠΟΔΟΜΩΝ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ ΞΑΝΘΗΣ  
ΤΜΗΜΑ ΔΟΜΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΕΡΓΟ «ΔΙΕΥΘΕΤΗΣΗ ΧΕΙΜΑΡΡΟΥ ΚΙΜΜΕΡΙΩΝ ΑΠΟ ΓΕΦΥΡΑ Ο.Σ.Ε. ΜΕΧΡΙ ΤΟΝ ΠΟΤΑΜΟ ΚΟΣΥΝΘΟ»,  
ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ 3.100.000,00 ΕΥΡΩ ΜΕ Φ.Π.Α.

**ΤΕΥΧΟΣ ΣΥΓΓΡΑΦΗΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ**

# ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Περιεχόμενα

1. Πίνακας αντιστοίχισης άρθρων μελέτης με ΕΤΕΠ – ΠΕΤΕΠ
2. Συμπληρωματικές τεχνικές προδιαγραφές

## 1. ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΣΗΣ ΝΕΤ – ΕΤΕΠ

Παρακάτω δίνεται για το έργο ο πίνακας αντιστοίχισης των άρθρων μελέτης με των Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών **ΕΤΕΠ** – και των προσωρινών Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών **ΠΕΤΕΠ**. Ο πίνακας αυτός συντάχθηκε με βάση τον σχετικό πίνακα αντιστοίχισης που επισυνάπτεται στην Εγκύκλιο 26 /4-10-2012 (ΑΔΑ:Β4Τ81-70Θ) και την Εγκύκλιο 17 /7-09-2016 (ΑΔΑ: 75ΕΖ4653ΟΞ-Θ2Π).

Για εργασίες για τις οποίες δεν έχουν εκδοθεί ΕΤΕΠ ή ΠΕΤΕΠ ή δεν έχουν αντιστοιχηθεί ως ανωτέρω, δίνονται στο επόμενο κεφάλαιο Συμπληρωματικές Τεχνικές Προδιαγραφές.

Αντιστοίχιση άρθρων μελέτης με ΕΤΕΠ - ΠΕΤΕΠ

Εγκύκλιοι: 17/07-09-2016 (ΑΔΑ: 75ΕΖ46530Ξ-Θ2Π), 26/ 04-10-2012 (ΑΔΑ: Β4Τ81-70Θ)

Κωδικός	Αρ. Τιμ.	Τίτλος Αρθρου	ΚΩΔ. ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- +	Τίτλος ΠΕΤΕΠ (Εγκύκλιος 17/07-09-2016)	ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΤΕΠ
<b>Άρθρα μελέτης</b>					
ΝΑΥΔΡ 3.06.02	01	Εκβαθύνσεις - διαπλατύνσεις κοιτών ποταμών ή ρεμμάτων με χρήση μηχανικού εξοπλισμού Με τη φόρτωση των προϊόντων επί αυτοκινήτου και την μεταφορά στον χώρο απόθεσης ή απόρριψης σε οποιαδήποτε απόσταση	08-01-02-00		
ΝΑΥΔΡ 4.01.01	02	Καθαιρέσεις μεμονωμένων στοιχείων ή τμημάτων κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα. Συνήθους ακριβείας, με χρήση αεροσυμπιεστών κλπ συμβατικών μέσων υδραυλική σφύρα, εργαλεία πεπιεσμένου αέρα, ηλεκτροεργαλεία κλπ)	15-02-01-01		
ΝΑΟΔΟ Β01	03	Εκσκαφή θεμελίων τεχνικών έργων και τάφρων πλάτους έως 5,00 m	02-04-00-00		
ΝΑΥΔΡ Ν18.04.05	04	Λιθορριπές προστασίας κοίτης και πρανών με συλλεκτούς λίθους και λίθους λατομείου, βάρους 5 έως 125 kg	08-02-02-00		
ΝΑΥΔΡ 5.03	05	Επιχώσεις ορυγμάτων με προϊόντα εκσκαφών χωρίς ιδιαίτερες απαιτήσεις συμπύκνωσης	02-07-01-00* 02-07-02-00		
ΝΑΥΔΡ 5.01	06	Κατασκευή συμπυκνωμένου αναχώματος από υλικά που έχουν προσκομισθεί επί τόπου	Συμπληρωματικές τεχνικές προδιαγραφές		
ΝΑΥΔΡ 5.02	07	Κατασκευή συμπιεσμένου αναχώματος από υλικά που έχουν προσκομισθεί επί τόπου	Συμπληρωματικές τεχνικές προδιαγραφές		
ΝΑΟΔΟ Α18.1	08	Προμήθεια δανείων, συνήθη δάνεια υλικών Κατηγορίας Ε2 έως Ε3	02-06-00-00		
ΝΑΥΔΡ 9.01	09	Ξυλότυποι ή σιδηρότυποι επιπέδων επιφανειών	01-03-00-00* 01-04-00-00	Ικρίωματα	01-03-00-00
ΝΑΥΔΡ 9.26	10	Προμήθεια και τοποθέτηση σιδηρού οπλισμού σκυροδεμάτων υδραυλικών έργων	01-02-01-00*	Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος	01-02-01-00

\* Έχει αντικατασταθεί από την αντίστοιχη ΠΕΤΕΠ

Σελίδα 1 από 2

Πίνακας αντιστοίχισης άρθρων-ΕΤΕΠ

Κωδικός	Αρ. Τιμ.	Τίτλος Άρθρου	ΚΩΔ. ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- +	Τίτλος ΠΕΤΕΠ (Εγκύκλιος 17/07-09-2016)	ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΤΕΠ
<b>Άρθρα μελέτης</b>					
ΝΑΥΔΡ 9.10.04	11	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπίκνωση και συντήρηση σκυροδέματος Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20	01-01-01-00*	Παραγωγή και Μεταφορά Σκυροδέματος	01-01-01-00
			01-01-02-00		
			01-01-03-00*	Συντήρηση του σκυροδέματος	01-01-03-00
			01-01-04-00*	Συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος	01-01-04-00
			01-01-05-00		
			01-01-07-00		
ΝΑΥΔΡ 9.10.05	12	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπίκνωση και συντήρηση σκυροδέματος Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25	01-01-01-00*	Παραγωγή και Μεταφορά Σκυροδέματος	01-01-01-00
			01-01-02-00		
			01-01-03-00*	Συντήρηση του σκυροδέματος	01-01-03-00
			01-01-04-00*	Συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος	01-01-04-00
			01-01-05-00		
			01-01-07-00		
ΝΑΥΔΡ 3.04	13	Μόρφωση γαιωδών επιφανειών για επένδυση.	Συμπληρωματικές τεχνικές προδιαγραφές		
ΝΑΟΔΟ Β65.1.1	14	Προμήθεια συρματοπλέγματος και συρμάτων συρματοκιβωτίων με απλό γαλβάνισμα	08-02-01-00*	Συρματοκιβώτια προστασίας κοίτης, πρανών και επιχωμάτων (Serasanetti)	08-02-01-00
ΝΑΟΔΟ Β65.2	15	Κατασκευή φατνών	08-02-01-00*	Συρματοκιβώτια προστασίας κοίτης, πρανών και επιχωμάτων (Serasanetti)	08-02-01-00
ΝΑΟΔΟ Β65.3	16	Πλήρωση φατνών	08-02-01-00*	Συρματοκιβώτια προστασίας κοίτης, πρανών και επιχωμάτων (Serasanetti)	08-02-01-00

\* Έχει αντικατασταθεί από την αντίστοιχη ΠΕΤΕΠ

Σελίδα 2 από 2

## 2. ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Τα επίσημα εγκεκριμένα κείμενα των Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ) και των Προσωρινών Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΠΕΤΕΠ) που αφορούν το έργο, σύμφωνα και με τον πίνακα αντιστοίχισης με τα άρθρα της μελέτης, του προηγούμενου κεφαλαίου 1, είναι αναρτημένα στην ιστοσελίδα της ΓΓΔΕ ([www.ggde.gr](http://www.ggde.gr)), ελεύθερα προσπελάσιμα, υπό μορφή αρχείων PDF (ιδιαίτερο αρχείο ανά κωδικό ΕΤΕΠ και ΠΕΤΕΠ). Στη συνέχεια δίνονται οι Τεχνικές Προδιαγραφές, που αφορούν εργασίες για τις οποίες δεν έχουν εκδοθεί ΕΤΕΠ ή ΠΕΤΕΠ ή δεν έχουν αντιστοιχηθεί σύμφωνα με τον προηγούμενο πίνακα, ως Συμπληρωματικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΣΤΠ). Ακολουθεί ο πίνακας των Συμπληρωματικών Τεχνικών Προδιαγραφών :

### Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

Α/Α	Περιγραφή	Σελίδα
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ Α</b>	<b>ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ</b>	
Άρθρο 1	Επιχώματα - Αναχώματα	

## 1 ΕΠΙΧΩΜΑΤΑ - ΑΝΑΧΩΜΑΤΑ

Όπου στην τεχνική προδιαγραφή αναφέρεται ο όρος επίχωμα ισχύουν τα ίδια και για το ανάχωμα.

### 1.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

1. Η κατασκευή πάσης φύσεως επιχωμάτων.
2. Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου της κατασκευής των αναγκαιούντων κατάλληλων υλικών, προϊόντων εκσκαφών ή δανείων.

### 1.2 ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Για το παραπάνω αντικείμενο έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην ΠΤΠ Χ1 με τις όποιες βελτιώσεις, τροποποιήσεις ή και συμπληρώσεις αναφέρονται παρακάτω.

### 1.3 ΟΡΙΣΜΟΙ

"Επίχωμα" νοείται η κατασκευή με διάστρωση και συμπύκνωση κατάλληλων εδαφικών υλικών, προϊόντων εκσκαφών ή δανείων, σε στρώσεις πάχους τέτοιου ώστε με τα μέσα συμπύκνωσης που διατίθενται να επιτυγχάνεται η απαιτούμενη συμπύκνωση και σε τμήματα τέτοιων διαστάσεων, ώστε να μπορεί να γίνει χρήση μηχανικού εξοπλισμού υψηλής απόδοσης.

Τα επιχώματα διακρίνονται σε "γαιώδη" που κατασκευάζονται με διάστρωση και συμπύκνωση γαιωδών εδαφικών υλικών και σε "βραχώδη" που κατασκευάζονται με διάστρωση και συμπύκνωση βραχωδών εδαφικών υλικών.

### 1.4 ΕΙΔΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

#### 1.4.1 Τμήματα επιχωμάτων

Τα επιχώματα αποτελούνται από τα τμήματα που δίδονται στον παρακάτω πίνακα 1.

## ΠΙΝΑΚΑΣ 1

### ΤΜΗΜΑΤΑ ΕΠΙΧΩΜΑΤΩΝ

ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΓΑΙΩΔΗ ΕΠΙΧΩΜΑΤΑ	ΒΡΑΧΩΔΗ ΕΠΙΧΩΜΑΤΑ
Θεμέλιο	Το τμήμα που βρίσκεται κάτω από την αρχική επιφάνεια του εδάφους μετά τον καθαρισμό των ακατάλληλων υλικών και την κατάλληλη διαμόρφωση της επιφανείας ώστε να αγκυρώνεται το επίχωμα στο υπέδαφος και επιπλέον στρώση πάχους 0,30 μ. πάνω από την αρχική	Το κατώτερο μέρος του επιχώματος πάχους 0,30 μ. σε επαφή με το έδαφος στην αρχική του επιφάνεια (όταν δεν υπάρχουν επιφανειακά ακατάλληλα υλικά) και το τμήμα κάτω από αυτή, (μετά από τον ενδεχομένως απαιτούμενο καθαρισμό, εκρίζωση, ή/ και απομάκρυνση ακατάλληλων υλικών) και διαμόρφωση αναβαθμών για αγκύρωση.

ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΓΑΙΩΔΗ ΕΠΙΧΩΜΑΤΑ	ΒΡΑΧΩΔΗ ΕΠΙΧΩΜΑΤΑ
	επιφάνεια του φυσικού εδάφους.	
Πυρήνας	Το τμήμα του επιχώματος μεταξύ θεμελίου και στέψης	Το τμήμα του επιχώματος μεταξύ θεμελίου και μεταβατικού τμήματος
Μεταβατικό τμήμα		Το τμήμα εκείνο όπου η διαβάθμιση του υλικού των στρώσεων που το αποτελούν, πληρούν ορισμένες απαιτήσεις (φίλτρο) για την αποφυγή διείσδυσης του υλικού της στέψης στο υποκείμενο βραχώδες τμήμα. Το πάχος του είναι 1 μ. εκτός αν ορίζεται διαφορετικά στους λοιπούς όρους δημοπράτησης
Στέψη	Το μέρος του επιχώματος κάτω από τη Στρώση Έδρασης του Οδοστρώματος (Σ.Ε.Ο), που εκτείνεται σε βάθος, από την πάνω επιφάνεια της Σ.Ε.Ο., ίσο προς 1.00 μ. για τα οδοστρώματα κυκλοφορίας Κ0, Κ1, Κ2, Κ2ε και Κ3 (και 0,80 μ. για τα οδοστρώματα κυκλοφορίας Κ4 έως και Κ7)	Το μέρος του επιχώματος πάνω από το μεταβατικό τμήμα που κατασκευάζεται από γαιώδη υλικά όπως στα γαιώδη επιχώματα και αποτελεί (ολόκληρο ή μέρος του) τη στρώση έδρασης του οδοστρώματος.

## 1.5 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΣΥΜΒΑΤΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

### 1.5.1 Επιχώματα

#### 1.5.1.1 Γαιώδη επιχώματα

##### 1.5.1.1.1 Υλικά γαιωδών επιχωμάτων

###### α. Προέλευση

Τα υλικά κατασκευής θα λαμβάνονται κατ' αρχήν από τα προϊόντα εκσκαφής ορυγμάτων και μόνο όταν αυτά είναι ακατάλληλα ή δεν επαρκούν ή δεν είναι δυνατός ο συντονισμός των εργασιών ορυγμάτων-επιχωμάτων, σύμφωνα με το πρόγραμμα εκτέλεσης των έργων (στην περίπτωση αυτή απαιτείται έγγραφη έγκριση της Υπηρεσίας, εκτός αν προβλέπεται ρητά στους όρους Δημοπράτησης ότι τα προϊόντα ορυγμάτων μιας περιοχής δεν είναι αναγκαίο να χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή επιχωμάτων), θα γίνεται δανειοληψία για την προμήθειά τους, έπειτα από έγγραφη έγκριση της Υπηρεσίας.

###### β. Ποιότητα υλικών

Η επιλογή των υλικών κατασκευής των επιχωμάτων - επιχώσεων και ο βαθμός συμπίκνωσης αυτών θα γίνει γενικά σύμφωνα με την ΠΤΠΧ-1 (Παρ.2.9.2 κλπ) και το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 14688-2 (Πίνακας 3).

Επισημαίνεται κατ' αρχήν ότι για την περίπτωση γαιωδών εδαφών και σε σχέση με την κατασκευή επιχωμάτων, αυτά (γαιώδη εδάφη) κατατάσσονται στις 5 κατηγορίες που δίδονται στον παρακάτω Πίνακα 2.

## ΠΙΝΑΚΑΣ 2

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΓΑΙΩΔΩΝ ΕΔΑΦΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ  
(Δεν περιλαμβάνονται τα προϊόντα βραχυδών ορυγμάτων)

Κατηγορία εδαφικού υλικού	Χαρακτηριστικά υλικού	Όρια Atterberg	Μαχ πυκνότητα κατά την τροποποιημένη δοκιμή συμπίκνωσης χγρ/μ <sup>3</sup>	CBR*	Περιεκτικότητα σε οργανικά ***	Παρατηρήσεις ως προς τη δυνατότητα χρησιμοποίησής τους για επιχώματα
E1	Γαιώδες υλικό με μέγιστη διάσταση κόκκου D < 200 χλστ και περιεκτικότητα σε κόκκους 200 > D > 150 χλστ μέχρι 25%	LL < 40 ή LL < 65 και PI > (0.6 LL-9)	> 1.600	> 3 και διόγκωση ** < 3%	< 2%	Αποδεκτό
E2	Μέγιστος κόκκος < 100 χλστ Διερχόμενο % από No 200 < 25%	LL < 40	> 1.940	> 5 και διόγκωση ** < 2%	< 1%	Κατάλληλο
E3	Μέγιστος κόκκος < 80 χλστ Διερχόμενο % από No 200 < 25%	LL < 30 PI > 10	-	> 10 και διόγκωση ** = 0	0%	Επίλεκτο I
E4	Μέγιστος κόκκος < 80 χλστ Διερχόμενο % από No 200 < 25%	LL < 30 PI > 10	-	> 20 και διόγκωση ** = 0	0%	Επίλεκτο II
E0	Εδαφικό υλικό που δεν ανήκει στις άλλες κατηγορίες					Ακατάλληλο

Όπου :

**LL** = Όριο Υδαρότητας E 105-86 Method 5

**PI** = Δείκτης Πλαστικότητας E 105 - 86 Method 6

**No 200** = Κόσκινο της Αμερικανικής σειράς προτύπων κοσκίνων AASHTO : M-92 ανοίγματος βροχίδας 0,074 χλστ.

**\*CBR** = Τιμή του Καλιφορνιακού Λόγου Φέρουσας Ικανότητας

που προσδιορίζεται σύμφωνα με τη μέθοδο 12 των Προδιαγραφών Εργαστηριακών Δοκιμών Εδαφομηχανικής (E 105-86) επί δοκιμίων συμπτυκνωθέντων στο 90% της μέγιστης πυκνότητας της Τροποποιημένης Δοκιμής Συμπύκνωσης (Μέθοδος 11 E 105-86) με τη βέλτιστη υγρασία και μετά από υδρεμποτισμό 4 ημερών. Κατ' εξαίρεση επίτσιμεντωμένων 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"

\*\* = Κατά τη δοκιμή CBR

\*\*\* = Θα προσδιορισθεί με τη μέθοδο της "υγρής οξείδωσης"



(AASHTO T 194).

Υλικά κατηγορίας Εο (ακατάλληλα) απαγορεύεται να χρησιμοποιούνται για επιχώματα. Ιδιαίτερα τονίζεται ότι απαγορεύεται η χρησιμοποίηση εδαφικών υλικών:

- Πρόσμικτων με φυτικές ουσίες (θάμνοι, ρίζες, φυτική γη, ριζόχωμα κλπ)
- Οργανούχων

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-01-00:2009

Πίνακας 3 – Κατηγοριοποίηση εδαφών, εδαφικών υλικών και αδρανών για την κατασκευή έργων οδοποιίας

Γενική κατάταξη	Κατάταξη κατά ΕΛΟΤ EN ISO 14688-2										Ισοαργιλικά Υλικά (με ποσοστό διερχομένων σε ποσοστό μεγαλύτερο από 35% από κόσκινο N200)				
	Κοκκώδη υλικά (35% λιγότερο διερχόμενα από κόσκινο N200)			A-2				A-4				A-7			
	A-1		A-3	A-2-4		A-2-5		A-2-6		A-2-7	A-4	A-5	A-6	A-7-5	A-7-6
Κατάταξη κατά ομάδες *	A-1-a	A-1-b	A-3	A-2-4		A-2-5		A-2-6		A-2-7	A-4	A-5	A-6	A-7-5	A-7-6
Ανάλυση κοσκίνων:															
ποσοστό % διερχομένων:															
No10 (2,00mm)	50 μεγ.														
No40 (0,425mm)	30 μεγ.	50 μεγ.	51 ελαχ.												
No200 (0,075mm)	15 μεγ.	25 μεγ.	10 μεγ.	35 μεγ.	35 μεγ.	35 μεγ.	35 μεγ.	35 μεγ.	35 μεγ.	35 μεγ.	36 ελαχ.	36 ελαχ.	36 ελαχ.	36 ελαχ.	36 ελαχ.
Χαρακτηριστικά κλάσματος διερχομένου από το κόσκινο N40 (0,425 mm)															
Όριο υδαρότητας															
Δείκτης πλαστικότητας															
Δείκτης Ομάδας ‡	0		NP	0	0		4 μεγ.		4 μεγ.		8 μεγ.	10 μεγ.	10 μεγ.	11 ελαχ.	11 ελαχ. †
Συνήθεις τύποι	Λιθώδη τεμάχια αμμοχάλικων και άμμου		Λεπτά υλικά	0		Ισοαργιλικά αμμοχάλικα και άμμος		4 μεγ.		11 ελαχ.		10 μεγ.		11 ελαχ. †	
σημαντικών επιμέρους υλικών που αποτελούν το σύνολο του εδαφικού υλικού														Αργιλικά εδάφη	
Γενική κατάταξη σε υποκατηγορίες														Αποδεκτά έως πτωχά	

\*: Διαδικασία κατάταξης: Εφόσον υπάρχουν διαθέσιμα δεδομένα δοκιμών προχωρούμε από αριστερά προς τα δεξιά στον ανωτέρω πίνακα, και βρίσκουμε την κατάλληλη ομάδα με τη διαδικασία της απόρριψης. Η πρώτη ομάδα από τ' αριστερά στην οποία η δοκιμή ταιριάζει, είναι και η σωστή στην κατάταξη.

†: Ο δείκτης πλαστικότητας της υποομάδας A-7-5 είναι μικρότερος ή ίσος από 11 πλην 30. Ο δείκτης πλαστικότητας της υποομάδας A-7-6 είναι μεγαλύτερος από 11 πλην 30.

‡: Βλέπε τον τύπο κατάταξης ομάδων για την μέθοδο κατάταξης

#### 1.5.1.1.2 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

Ο Ανάδοχος υποχρεούται κατά την εκτέλεση των πάσης φύσεως εκσκαφών να λαμβάνει μέτρα, ώστε το σύνολο των καταλλήλων προϊόντων εκσκαφών να μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή επιχωμάτων ή άλλων ωφέλιμων κατασκευών.

Τα κατάλληλα υλικά εκσκαφής θα αποτίθενται σε προσωρινούς χώρους απ' όπου αργότερα, θα μεταφέρονται στις καθορισμένες θέσεις. (βλ. Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-02-05-00-00).

Σε περίπτωση που λόγω υπαιτιότητας του Αναδόχου δεν καταστεί δυνατή η αξιοποίηση των καταλλήλων προϊόντων εκσκαφών, τότε ο Ανάδοχος υποχρεούται να εξασφαλίσει με δικές του δαπάνες αντίστοιχες ποσότητες δανείων.

#### Κατασκευή γαιωδών επιχωμάτων

##### α. Ετοιμασία της επιφάνειας έδρασης του επιχώματος

Πριν από τη διάστρωση του υλικού του επιχώματος θα απομακρύνονται τα επιφανειακά ακατάλληλα υλικά ή φυτική γη και θα αντικαθίστανται με κατάλληλα υλικά, σύμφωνα με τις υποδείξεις της Υπηρεσίας.

Ως επιφανειακά ακατάλληλα υλικά ή φυτική γη, τα οποία θα πρέπει να απομακρύνονται πριν από την διάστρωση των υλικών επιχώματος, θεωρούνται τα ακόλουθα:

1. Οργανικά υλικά (περιεκτικότητα σε οργανικά υλικά  $\geq 30\%$  κ.β.)
2. Θιξοτροπικά εδαφικά υλικά (π.χ. ρέουσα άργιλος)
3. Διαλυτά εδαφικά υλικά (π.χ. έδαφος που περιέχει ορυκτό αλάτι ή γύψο)
4. Ρυπαντικά υλικά (π.χ. βιομηχανικά απόβλητα)
5. Μίγματα εδαφικών υλικών με οργανικά υλικά (περιεκτικότητα σε οργανικά υλικά  $> 5\%$  και  $< 30\%$  κ.β.)

Τα ως άνω υλικά είναι ακατάλληλα και για την χρησιμοποίησή τους για την κατασκευή επιχωμάτων.

Στη συνέχεια τα διαστρωθέντα, κατάλληλα υλικά θα συμπυκνώνονται επιμελώς. Ολόκληρη η επιφάνεια έδρασης του επιχώματος θα συμπυκνώνεται τουλάχιστον σε πυκνότητα ίση προς το 90% της μέγιστης πυκνότητας που επιτυγχάνεται κατά την τροποποιημένη δοκιμή συμπίκνωσης.

Η τροποποιημένη δοκιμή συμπίκνωσης Proctor E105-86 που θα εφαρμόζεται θα είναι σύμφωνα με την :

ΜΕΘΟΔΟΣ Α : Για εδαφικό υλικό με ποσοστό κόκκων μικρότερο ή ίσο προς 7% 6% σε κόκκους μεγαλύτερους από 4mm συγκρατούμενο (προσαρμογή κατ' εκτίμηση από άνοιγμα 4.76 σε 4 mm).

ΜΕΘΟΔΟΣ Δ : Για εδαφικό υλικό με ποσοστό 8% σε κόκκους μεγαλύτερους από 4 mm διερχόμενο από το κόσκινο ανοίγματος 19 mm 100%.

Η συμπίκνωση αυτή, σε περίπτωση που δεν υπάρχει ειδική γεωτεχνική μελέτη, θα εκτείνεται σε βάθος τουλάχιστον 40 cm και σε πλάτος 2 m πέραν από το πόδι

του επιχώματος, ή μέχρι το όριο απαλλοτρίωσης, όταν υπάρχουν σχετικοί περιορισμοί πλάτους.

## **β. Διάστρωση**

Μετά την προετοιμασία της επιφάνειας θεμελίωσης ακολουθεί η διάστρωση των στρώσεων του επιχώματος με τα κατάλληλα υλικά, σύμφωνα με τα οριζόμενα στα αντίστοιχα κεφάλαια της παρούσας.

Οι στρώσεις θα είναι συνεχείς, παράλληλες προς την άνω επιφάνεια του επιχώματος και ομοιόμορφου πάχους, τέτοιου ώστε, με τον υπάρχοντα εξοπλισμό, να επιτυγχάνεται ο απαιτούμενος βαθμός συμπίκνωσης σε όλο το πάχος.

Τα διάφορα υλικά που προορίζονται για την κατασκευή επιχωμάτων θα αξιολογούνται, ώστε τα καλύτερης ποιότητας υλικά να διαστρώνονται στις ανώτερες στρώσεις των επιχωμάτων και ιδιαίτερα στη στρώση έδρασης. Δεν θα διαστρώνεται καμία στρώση αν δεν έχει επαληθευθεί ότι η υποκείμενη στρώση συμμορφώνεται προς τις απαιτήσεις συμπίκνωσης και σταθερότητας. Αν η υποκείμενη στρώση έχει μαλακώσει από υπέρβαση υγρασίας, (π.χ. λόγω διήθησης υδάτων), δεν επιτρέπεται η διάστρωση της επόμενης.

Τα επιχώματα επί εδαφών μικρής φέρουσας ικανότητας αποτελούν αντικείμενο ειδικής μελέτης. Μεγάλη προσοχή πρέπει να δοθεί στη μη υπέρβαση του ορίου αντοχής του εδάφους (με κατάλληλη διαστασιολόγηση του πάχους των πρώτων στρώσεων) για να προστατευθεί το έδαφος από τις φορτίσεις των οχημάτων μεταφοράς υλικού και των μηχανημάτων συμπίκνωσης.

Το χαλαρό πάχος των στρώσεων εξαρτάται από το είδος των διατιθέμενων υλικών και μέσων συμπίκνωσης, θα είναι δε για τα γαιώδη υλικά μικρότερο των 30 cm. Είναι δυνατό, μετά από έγκριση της Υπηρεσίας, να επιτραπεί και μεγαλύτερο πάχος στρώσεων, εφ' όσον διατίθενται τα κατάλληλα μηχανήματα για την επίτευξη ομοιόμορφης πυκνότητας σε όλο το πάχος της στρώσης και με την προϋπόθεση ότι έχει κατασκευασθεί επιτυχώς δοκιμαστικό τμήμα.

Κατά την εκτέλεση των εργασιών, η επιφάνεια των στρώσεων θα είναι επίπεδη και θα έχει την απαραίτητη εγκάρσια κλίση (4% κατ' ελάχιστο) για την εξασφάλιση της απορροής των νερών χωρίς κίνδυνο διάβρωσης ή υπερβολικής διαβροχής του σώματος του επιχώματος (εν γένει παράλληλη ανύψωση ως προς την επίκλιση της στέψης του επιχώματος).

Ο Ανάδοχος πρέπει να παίρνει όλα τα απαραίτητα μέτρα προστασίας των υπό κατασκευή επιχωμάτων και ορυγμάτων από την επίδραση των ομβρίων και λοιπών αναβλύσεων νερών. Προς τούτο είναι απαραίτητη, η διαμόρφωση επαρκών τάφρων και χανδάκων αποστράγγισης.

Επισημαίνεται ότι τα μέτρα αυτά περιλαμβάνονται στην επιμέτρηση κατασκευής των επιχωμάτων.

## **γ. Συμπύκνωση**

Για την επίτευξη βέλτιστων αποτελεσμάτων κατά τη διαδικασία συμπίκνωσης επιχωμάτων πρέπει να εξασφαλίζονται οι παρακάτω προϋποθέσεις:

1. Συμπύκνωση του υλικού σε ισοπαχείς στρώσεις, για ομοιόμορφη τελική συμπεριφορά του επιχώματος.
2. Κατάλληλη κοκκομετρία του υλικού (συστηματική αφαίρεση υπερμεγεθών κόκκων από το προσκομιζόμενο υλικό, πριν από την συμπύκνωση της στρώσης).
3. Επιλογή του καταλλήλου εξοπλισμού συμπύκνωσης, ως προς το βάρος, πλάτος, τις δυνατότητες εφαρμογής δόνησης και καθορισμός βάσει των στοιχείων αυτών, του αριθμού διελεύσεων που απαιτούνται για την προβλεπόμενη συμπύκνωση.

Για τον προσδιορισμό του βαθμού συμπύκνωσης θα εφαρμόζεται η τροποποιημένη δοκιμή συμπύκνωσης Proctor (E 105-86 Μέθοδος 11), και ιδιαίτερα:

Μέθοδος Α: Για εδαφικό υλικό με συγκρατούμενο ποσοστό στο κόσκινο ανοίγματος 4 mm μικρότερο ή ίσο προς 7%.

Μέθοδος Δ: Για εδαφικό υλικό με συγκρατούμενο διερχόμενο ποσοστό στο κόσκινο ανοίγματος 19 mm 8% 100%.

Η συμπύκνωση της επιφάνειας έδρασης του επιχώματος θα εκτείνεται σε βάθος τουλάχιστον 40 cm και σε πλάτος 2 m πέρα από το πόδι του επιχώματος ή κατ'ελάχιστο μέχρι το όριο απαλλοτρίωσης, (όταν υπάρχουν σχετικοί περιορισμοί πλάτους).

Σε περίπτωση που απαντώνται ασταθή εδάφη, ο τρόπος θεμελίωσης του επιχώματος στις θέσεις αυτές θα καθορίζεται βάσει εδαφοτεχνικής μελέτης.

Ο τύπος των μηχανημάτων που θα χρησιμοποιηθούν για την επίτευξη του απαιτούμενου βαθμού συμπύκνωσης εξαρτάται από την κατηγορία του προς συμπύκνωση εδάφους. Ο αριθμός διελεύσεων εξαρτάται από τον τύπο του μηχανήματος, την ικανότητα αυτού και το πάχος της προς συμπύκνωση στρώσης.

Η συμπύκνωση γίνεται με διάφορες μεθόδους ανάλογα με το υλικό. Για άμμους και χαλίκια η συμπύκνωση μπορεί να γίνει με δόνηση, διαβροχή ή κυλίνδρωση. Για μετρίως συνεκτικά εδάφη μπορούν να χρησιμοποιηθούν συμπυκνωτές με αεροθαλάμους ή με δόντια (κατσικοπόδαρα). Η συμπύκνωση της αργίλου είναι δύσκολη, ιδιαίτερα εάν η φυσική υγρασίας της είναι μεγαλύτερη από τη βέλτιστη (η οποία βρίσκεται κοντά στο όριο πλαστικότητας). Τα καλύτερα αποτελέσματα δίνουν οι συμπυκνωτές με δόντια, κυρίως όταν η φυσική υγρασία είναι ελαφρώς μεγαλύτερη από το όριο πλαστικότητας. Για φυσικά αμμώδη μη συνεκτικά εδάφη, η συμπύκνωση μπορεί να γίνει με δονητικό συμπυκνωτή ή με δυναμική συμπύκνωση.

Η συμπύκνωση θα αρχίζει παράλληλα προς τον άξονα της οδού και στα μεν ευθύγραμμα τμήματα από έξω προς τα μέσα, ενώ στις καμπύλες (με επίκλιση) από την χαμηλότερη προς την υψηλότερη στάθμη. Σε κάθε διαδρομή του οδοστρωτήρα οι οπίσθιοι τροχοί θα πρέπει να επικαλύπτουν πλήρως το ίχνος της προηγούμενης διέλευσής τους.

Κατά το τελευταίο στάδιο της συμπύκνωσης της ανώτερης στρώσης απαιτούνται συμπυκνωτές με λείους κυλίνδρους.

Η συμπύκνωση των υλικών (συνεκτικών ή μη) θα γίνεται υπό ποσοστό περιεχόμενης υγρασίας ελαφρώς χαμηλότερο της βέλτιστης. Για το λόγο αυτό θα

λαμβάνονται μέτρα προσαρμοζόμενα προς τις εκάστοτε κλιματολογικές και καιρικές συνθήκες.

Όταν η περιεχόμενη υγρασία του διαστρωθέντος υλικού δεν είναι η βέλτιστη προς συμπίκνωση, θα γίνεται διαβροχή κατά τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται ομοιόμορφη ύγρανση του υλικού (εάν απαιτείται αύξηση της υγρασίας) ή εάν απαιτείται μείωση της υγρασίας θα γίνεται ξήρανση αυτού με αερισμό ή ανάμιξη με στεγνά εδαφικά υλικά ή με χημικά πρόσθετα όπως με μη σβησμένο ασβέστη, υδράσβεστο κλπ. μετά από σχετική έγκριση της Υπηρεσίας.

Ειδικότερα στην περίπτωση μη συνεκτικών εδαφών, εάν η διάστρωση και η συμπίκνωση των υλικών εκτελείται σε εποχή ξηρασίας ή υψηλών θερμοκρασιών, το υλικό κάθε στρώσης θα αναμοχλεύεται και θα διαβρέχεται ομοιόμορφα πριν από τη συμπίκνωση, μέχρι να επιτευχθεί η βέλτιστη περιεχόμενη υγρασία, η οποία πρέπει να διατηρείται καθ' όλη τη διάρκεια της συμπίκνωσης.

Στην περίπτωση συνεκτικών εδαφών, εάν η περιεχόμενη υγρασία είναι υπερβολική και ανώτερη της βέλτιστης, τότε, θα επιδιώκεται η μείωση της περιεχόμενης υγρασίας μέχρι τη βέλτιστη με αναμόχλευση και αερισμό, με τη βοήθεια ειδικών μηχανικών μέσων.

Σε ειδικές περιπτώσεις και εφ' όσον αυτό εγκρίνεται από την Υπηρεσία, η ελάττωση της περιεχόμενης υγρασίας είναι δυνατό να επιτευχθεί με προσθήκη κατάλληλων υλικών (π.χ. ασβέστη ή υδρασβέστου).

Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται να εκτελείται συμπίκνωση υπό συνθήκες περιεχόμενης υγρασίας ανώτερης της βέλτιστης. Λόγω των ανωτέρω, κατά την διάρκεια συνεχούς βροχόπτωσης απαγορεύεται η εκτέλεση εργασιών συμπίκνωσης.

Κάθε στρώση θα συμπυκνώνεται τουλάχιστον στον καθοριζόμενο ελάχιστο βαθμό συμπίκνωσης και θα ελέγχεται συνεχώς κατά το στάδιο της κατασκευής, με μέριμνα του Αναδόχου και παρουσία της Υπηρεσίας. Όταν δεν επιτυγχάνονται ικανοποιητικά αποτελέσματα, λόγω βροχής, αυξημένης υγρασίας των υλικών, παγετού ή βλάβης μηχανημάτων κλπ, θα διακόπτεται η εκτέλεση των εργασιών.

Στις περιπτώσεις μεγάλων επιχώσεων, εάν προβλέπεται από την μελέτη, τα επιχώματα θα διαπλάτυνονται αναλόγως του ύψους τους, μέχρι ενός μέτρου σε κάθε πλευρά, για να επιτευχθεί ο απαιτούμενος βαθμός συμπίκνωσης σε ολόκληρο το πλάτος τους.

Όταν τα επιχώματα κατασκευάζονται χωρίς διαπλάτυνση, θα πρέπει να μειώνεται το πάχος διάστρωσης των υλικών προς συμπίκνωσή τους, σε πλάτος περίπου 2,0 m από την επιφάνεια του πρανούς και να χρησιμοποιούνται ελαφρότερα μηχανήματα (ενεργούνται από έξω προς τα μέσα) προκειμένου να εξασφαλίζεται η επίτευξη του απαιτούμενου βαθμού συμπίκνωσης.

### 1.5.1.3 Γενικά - ανοχές στάθμης χωματουργικών

Η τελική επιφάνεια του επιχώματος θα διαμορφώνεται σύμφωνα με τις προβλεπόμενες από τη μελέτη μηκοτομικές κλίσεις και επικλίσεις με υψομετρικές ανοχές  $\pm 3$  cm.

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

Τυχόν ανωμαλίες της επιφάνειας πέραν των ανωτέρω ορίων θα αποκαθίστανται, με αναμόχλευση, προσθήκη ή αφαίρεση υλικού και εκ νέου μόρφωση και συμπύκνωση.

Στην περίπτωση που η επιφάνεια στη στάθμη των χωματοουργικών παραμείνει εκτεθειμένη αρκετό χρονικό διάστημα, ιδιαίτερα κατά τη χειμερινή περίοδο, θα επανασυμπυκνώνεται πριν από την έναρξη κατασκευής των υπερκειμένων στρώσεων.

#### 1.5.1.4 Υποχωρήσεις επιχωμάτων και επιχωματώσεων διαμόρφωσης χώρων

Οι διαστάσεις, κλίσεις, και τα υψόμετρα των επιχωμάτων οδών, σιδηροδρομικών έργων και επιχωματώσεων διαμόρφωσης χώρων κλπ., που αναγράφονται στα σχέδια της μελέτης, αναφέρονται σε περαιωμένη κατασκευή των έργων, αφού δηλαδή θα έχουν ολοκληρωθεί οι αναμενόμενες συνιζήσεις του υλικού επιχωμάτων – επιχωματώσεων διαμόρφωσης χώρων, καθώς και οι καθιζήσεις του εδάφους θεμελιώσεως αυτών, από το φορτίο της ανωδομής.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να προσδώσει, είτε εφ' άπαξ, είτε με διαδοχικές συμπληρώσεις, τόση επαύξηση στο ύψος στέψης, όση θα απαιτηθεί για την αντιστάθμιση των κάθε είδους υποχωρήσεων.

Ο απολεσθείς από τις υποχωρήσεις αυτές όγκος δεν επιμετράται ιδιαίτερως.

#### 1.5.1.5 Έλεγχοι

##### Σκοπός και είδος ελέγχων

Οι έλεγχοι αποσκοπούν στην εξακρίβωση:

- της καταλληλότητας των υλικών κατασκευής επιχωμάτων
- της περιεχόμενης υγρασίας κατά τη συμπύκνωση

Τα αποτελέσματα των ελέγχων θα συγκρίνονται ως προς τις απαιτήσεις της παρούσας.

##### Έκταση ελέγχων

Σε κάθε περίπτωση θα γίνεται ένας τουλάχιστον έλεγχος ανά 150 m επιχώματος ή κάθε 50m<sup>3</sup> συμπυκνωμένου υλικού.

Ειδικότερα για την στρώση έδρασης του οδοστρώματος θα γίνεται κατ' ελάχιστον ένας έλεγχος ανά λωρίδα κυκλοφορίας μήκους 50,0 m.

Η πυκνότητα του συμπυκνωμένου υλικού της στρώσης θα προσδιορίζεται βάσει του ξηρού φαινομένου βάρους σε αδιατάρακτα δείγματα εδάφους ή με τη βοήθεια των μεθόδων άμμου (ΥΠΕΧΩΔΕ 106-86/2), γύψου, είτε ισοδύναμου υγρού (ρευστού) ή και ανάλογων, συμπεριλαμβανομένων και των μεθόδων προσδιορισμού της πυκνότητας με ραδιοϊσότοπα σύμφωνα με τα Πρότυπα ASTM D2922-04, ASTM D3017- 04) και θα εκφράζεται ως ποσοστό μέγιστης εργαστηριακής πυκνότητας (τιμή Proctor) που λαμβάνεται με τη μέθοδο ΥΠΕΧΩΔΕ E-105-Μέθοδος 11.

Στην περίπτωση προσδιορισμού της πυκνότητας επιτόπου με τη μέθοδο των ραδιοϊσοτόπων, οι συσκευές πρέπει να είναι βαθμονομημένες για τα συγκεκριμένα υλικά επιτόπου, ενώ μια τουλάχιστον μέτρηση ανά 10 διαδοχικές θα εκτελείται με τις κλασικές μεθόδους (μέθοδος άμμου) για τον έλεγχο της βαθμονόμησης.

Τα αποτελέσματα της δοκιμών συμπύκνωσης θα συγκρίνονται με τα δεδομένα της πρότυπης εργαστηριακής συμπύκνωσης υλικού, το οποίο προήλθε από το προϊόν που αντιστοιχεί στο συγκεκριμένο υλικό δεδομένου ότι η εργαστηριακή πυκνότητα μπορεί να μεταβάλλεται από θέση σε θέση, λόγω αλλαγής της κοκκομετρικής σύνθεσης του χρησιμοποιούμενου υλικού.

Οι θέσεις δειγματοληψίας θα διανέμονται ομοιόμορφα στην επιφάνεια ελέγχου, κατά την κρίση της Υπηρεσίας, ο δε έλεγχος συμπύκνωσης θα περιλαμβάνει ολόκληρο το πάχος της εξεταζόμενης στρώσης.

Οι παράμετροι αντοχής εδάφους μπορούν να προσδιοριστούν και με δοκιμή φόρτισης πλάκας. Στην περίπτωση αυτή θα εκτελούνται δοκιμές φόρτισης πλάκας σε δύο γειτονικές θέσεις.

#### 1.5.1.6 Ιδιαίτεροι έλεγχοι χωματοουργικών

##### 1. Έλεγχος επιχωμάτων

Κατά την έναρξη των χωματοουργικών εργασιών θα εξακριβώνεται η συμπύκνωση την οποία επιτυγχάνει ο Ανάδοχος με τον επιλεχθέντα απ' αυτόν τρόπο εργασίας (μηχανήματα συμπύκνωσης, αριθμός διελεύσεων οδοστρωτήρων, πάχη στρώσεων) στα χρησιμοποιούμενα είδη εδαφικών υλικών.

Εάν διαπιστωθεί βαθμός συμπύκνωσης μικρότερος του απαιτούμενου, ο Ανάδοχος θα πρέπει να αλλάξει τον τρόπο εργασίας, ώστε να πετύχει τις προβλεπόμενες στην παρούσα Προδιαγραφή τιμές συμπύκνωσης.

Σε περιπτώσεις χονδρόκοκκων εδαφών και προϊόντων βραχωδών ορυγμάτων δεν είναι δυνατός ο προσδιορισμός της συμπύκνωσης με τη δοκιμή ΥΠΕΧΩΔΕ Ε 105-86 (Μέθοδος 11 του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 13286-03), και θα εφαρμόζεται η μέθοδος Φόρτισης Πλάκας, όταν πρόκειται για σοβαρά έργα (π.χ. κατηγοριών I και II).

Ιδιαίτερη προσοχή στον έλεγχο της συμπύκνωσης απαιτείται σε περιπτώσεις μεταβολής του είδους του εδάφους, υγρών καιρικών συνθηκών ή λόγω αποκλίσεων από τον καθορισμένο τρόπο εργασίας.

Σε περιπτώσεις λεπτόκοκκων εδαφών συνιστάται ο έλεγχος της συμπύκνωσης με διεισδυόμετρο. Για την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των διεισδυομετρήσεων απαιτούνται συγκριτικές εργαστηριακές δοκιμές και συνήθεις δοκιμές συμπύκνωσης.

##### 2. Έλεγχος στρώσης έδρασης

Η απόσταση μεταξύ των διαφόρων θέσεων ελέγχου εξαρτάται από τις τοπικές συνθήκες. Στην περίπτωση ομοιόμορφων συνθηκών θα γίνονται έλεγχοι ανά λωρίδα κυκλοφορίας και ανά αποστάσεις που δεν θα υπερβαίνουν τα 50 m, προκειμένου για έλεγχο με τη μέθοδο της άμμου (Ε106-86/2) και τα 25 m αν ο έλεγχος γίνεται με πυρηνικές μεθόδους.

Σε περίπτωση που οι κανόνες αποδοχής του εδαφίου 3 της παραγράφου αυτής δεν ικανοποιούνται οι έλεγχοι πυκνώνουν (ανά 25 m ή 12 m αντίστοιχα) για να εντοπισθεί με ακρίβεια η περιοχή με ελαττωμένη πυκνότητα και να ληφθούν τα απαιτούμενα διορθωτικά μέτρα.

### 3. Αξιολόγηση αποτελεσμάτων ελέγχων

Οι τιμές ξηρής πυκνότητας του επιτόπου συμπυκνωμένου υλικού που προσδιορίζονται είτε με τη μέθοδο της άμμου (ΥΠΕΧΩΔΕ Ε106-86/2), είτε με πυρηνικές μεθόδους (ASTM D2922-04, ASTM D3017-04) εκφρασμένες ως βαθμός συμπύκνωσης, ήτοι ως ποσοστό (%) της μέγιστης εργαστηριακής πυκνότητας κατά την τροποποιημένη δοκιμή Proctor (ΥΠΕΧΩΔΕ Ε 105-86 μέθοδος 11), θα πρέπει να ικανοποιούν τα ακόλουθα κριτήρια αποδοχής:

#### ▪ Μεμονωμένες τιμές

Καμία μεμονωμένη τιμή ( $X_i$ ) δεν θα είναι μικρότερη από το ποσοστό ( $X_{π}$ ), ελαττωμένη κατά τρεις εκατοστιαίες μονάδες για συνεκτικά εδάφη και κατά πέντε εκατοστιαίες μονάδες για μη συνεκτικά εδάφη.

$$X_i > X_{π} - 3 \text{ (συνεκτικά εδάφη)} \quad i = 1,2,3,\dots,5$$

$$X_i > X_{π} - 5 \text{ (μη συνεκτικά-κοκκώδη εδάφη)} \quad i = 1,2,3,\dots,5$$

#### ▪ Μέσες τιμές

Ο μέσος όρος πέντε διαδοχικών γειτονικών τιμών ( $X_5$ ) δεν θα είναι μικρότερος από το ποσοστό ( $X_{π}$ )

$$X_5 > X_{π}$$

Εάν ένα ή και τα δύο από τα παραπάνω κριτήρια αποδοχής δεν ικανοποιούνται ο Ανάδοχος πρέπει να λάβει χωρίς καθυστέρηση τα κατάλληλα μέτρα για την επίτευξη του απαιτούμενου βαθμού συμπύκνωσης, με πρόσθετη συμπύκνωση, απομάκρυνση πολύ υγρών εδαφών, διύγρανση πολύ ξηρών εδαφών, ανακατασκευή του επιχώματος, διόρθωση της κοκκομετρικής διαβάθμισης των εδαφών κλπ σε όλο το τμήμα που αντιπροσωπεύεται από τις παραπάνω δοκιμές.

Αν ο αριθμός των δοκιμών ελέγχων ( $N$ ) κάθε στρώσης (ή θέσης ελέγχου) είναι  $5 \leq N < 10$ , τότε επιτρέπεται, κάθε φορά, ένα (1) επί μέρους αποτέλεσμα να είναι μικρότερο από την απαιτούμενη σχετική πυκνότητα ( $D_r$ ), όχι όμως περισσότερο από 10% του προσδιοριζόμενου κάτω ορίου αυτής.

Οι τιμές δοκιμών φόρτισης πλάκας μπορούν να βρίσκονται μέχρι 10% κάτω των τιμών φέρουσας ικανότητας των προδιαγραφών, ανάλογα με τα παραπάνω.

#### 1.5.1.7 Καταχώρηση των αποτελεσμάτων ελέγχων

Οι θέσεις ελέγχου θα σημειώνονται επί σχεδίων οριζοντιογραφιών της οδού.

Η διεξαγωγή των ελέγχων πρέπει να καταχωρείται στο ημερολόγιο του Εργοταξίου.

Τα αποτελέσματα των ελέγχων θα τηρούνται στο Αρχείο Ποιότητας του Έργου.



### 1.5.1.8 Δοκιμές

Οι δοκιμές θα εκτελούνται σύμφωνα με τα ακόλουθα πρότυπα (και τυχόν νεότερα σχετικά Ευρωπαϊκά Πρότυπα που θα τεθούν σε εφαρμογή μελλοντικά).

**ΠΙΝΑΚΑΣ 4**

Πρότυπα εκτέλεσης δοκιμών ποιοτικού ελέγχου

<b>ΕΙΔΟΣ ΔΟΚΙΜΗΣ</b>	<b>ΙΣΧΥΟΝ ΠΡΟΤΥΠΟ</b>	<b>ΠΑΛΑΙΟΤΕΡΑ ΠΡΟΤΥΠΑ</b>
Δειγματοληψία αργών υλικών	ΕΛΟΤ EN 932-1	
Αναγνώριση και δειγματοληψία εδαφών	ΕΛΟΤ EN ISO 14688-2	
Προπαρασκευή διατεταγμένων δειγμάτων εδαφών	ΕΛΟΤ EN ISO 22475-1	
Κοκκομετρική ανάλυση	ΕΛΟΤ EN 933-02	AASHTO T - 27
Όριο υδαρότητας	E 105-86/5/ΥΠΕΧΩΔΕ	AASHTO T - 89
Όριο πλαστικότητας	E 105-86/6/ΥΠΕΧΩΔΕ	AASHTO T - 90
Δείκτης πλαστικότητας	E 105-86/6/ΥΠΕΧΩΔΕ	AASHTO T - 91
Κατάταξη εδαφών	ΕΛΟΤ EN ISO 14688-2	
Σχέση υγρασίας – πυκνότητας	ΕΛΟΤ EN 13286-2	ΥΠΕΧΩΔΕ E 106-86/2
Έλεγχος συμπίκνωσης	ΕΛΟΤ EN 13286-03	AASHTO T - 147
Δοκιμαστική φόρτιση (Μέθοδος Φορτιζόμενης Πλάκας)	prEN-ISO 22476-13	
Έλεγχος Πυκνότητας με πυρηνικές μεθόδους	ASTM D2922-04, ASTM D3017-04	
Δοκιμή CBR	AASHTO T193 και ASTM D1883	

Κατά την διάρκεια των κατασκευών, θα εκτελούνται ποιοτικοί έλεγχοι επί μέρους υλικών και κατασκευών σύμφωνα με το εγκεκριμένο από την Υπηρεσία Πρόγραμμα Ποιότητας Έργου (ΠΠΕ).

Στα πλαίσια των ελέγχων συμπίκνωσης με τη μέθοδο της σχετικής πυκνότητας  $D_r$  επιτρέπονται οι παρακάτω αποκλίσεις:

1. Αν ο αριθμός των δοκιμών ελέγχων (N) κάθε στρώσης (ή θέσης ελέγχου) είναι  $N < 5$  τότε, όλα τα επί μέρους αποτελέσματα πρέπει να βρίσκονται μέσα στα επιτρεπόμενα όρια.
2. Αν ο αριθμός των δοκιμών ελέγχων (N) κάθε στρώσης (ή θέσης ελέγχου) είναι  $5 \leq N < 10$ , τότε επιτρέπεται, κάθε φορά, ένα (1) επί μέρους αποτέλεσμα να είναι

μικρότερο από την απαιτούμενη σχετική πυκνότητα ( $D_r$ ), όχι όμως περισσότερο από 10% του προσδιοριζόμενου κάτω ορίου αυτής.

Αν ο αριθμός των δοκιμών ελέγχων ( $N$ ) κάθε στρώσης (ή θέσης ελέγχου) είναι  $N \geq 10$ , τότε κάθε φορά ποσοστό 90% των αντιπροσωπευτικών δοκιμών που πραγματοποιούνται σε διαδοχικές θέσεις πρέπει να βρίσκεται μέσα στα επιτρεπόμενα όρια.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Επίβλεψη έχει την δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που θα λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του εκ του λόγου αυτού.

#### 1.5.1.9 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται με βάση επιμετρητικά σχέδια και πίνακες, λαμβανομένων υπόψη των στοιχείων της μελέτης.

Η κατασκευή επιχώματος επιμετράται σε κυβικά μέτρα ( $m^3$ ) έτοιμης κατασκευής συμπυκνωμένου επιχώματος με λήψη στοιχείων αρχικών και τελικών διατομών .

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαραομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας κατασκευής επιχωμάτων με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών ή δανειοθαλάμων. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η κατασκευή όλων των τμημάτων του επιχώματος και της στρώσης έδρασης οδοστρώματος (εάν προβλέπεται).
- Η συμπύκνωση του εδάφους έδρασης των συνήθων επιχωμάτων, μετά την τυχόν αφαίρεση των ακατάλληλων γαιών και την συμπλήρωση κοιλωμάτων. (Η αφαίρεση των ακατάλληλων εδαφικών στρώσεων επιμετράται ιδιαίτερα).
- Η συμπύκνωση της επιφάνειας της "στρώσης έδρασης με ελαστικοφόρο οδοστρωτήρα ή οδοστρωτήρα με λείους κυλίνδρους, ώστε να διαμορφωθεί λεία επιφάνεια επαρκώς αποστραγγιζόμενη.
- 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 απαιτούμενου 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 την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων 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.

Επισημαίνεται ότι η μεταφορά των προϊόντων εκσκαφών που προέρχονται από εργασίες στο ίδιο το έργο, συμπεριλαμβάνεται στα άρθρα των γενικών εκσκαφών και ως εκ τούτου δεν επιμετράται ιδιαίτερως. Για την επιμέτρηση οποιουδήποτε άλλου μεταφορικού έργου ισχύουν τα προβλεπόμενα στα συμβατικά τεύχη.

Διευκρινίζεται ότι στο αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής δεν περιλαμβάνονται τα μεταβατικά επιχώματα των τεχνικών έργων (γεφυρών, ημιγεφυρών, τοίχων, οχετών, αγωγών, κτλ).

**ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ**  
ΞΑΝΘΗ, 11-01-2018

ΝΙΚΟΛΑΪΔΟΥ ΣΤΕΛΛΑ  
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

**ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ**  
ΞΑΝΘΗ, 11-01-2018  
Η ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ  
ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΔΟΜΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΚΑΡΑΧΡΗΣΤΟΥ ΓΡΗΓΟΡΙΑ  
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

**ΕΓΚΡΙΝΕΤΑΙ**

ΜΕ ΤΗΝ ΑΡ. 9422/ Ξ-ΔΤΕ- 188 ΑΠΟΦΑΣΗ ΤΗΣ Δ/ΝΣΗΣ ΤΕΧΝ. ΕΡΓΩΝ Π.Ε. ΞΑΝΘΗΣ  
ΞΑΝΘΗ, 18-01-2018  
Η ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ  
Δ/ΝΣΗΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΠΕ ΞΑΝΘΗΣ

ΧΡΥΣΑΝΑ ΛΑΜΠΡΟΥ  
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ