

**ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-02-01:2009**

---

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ  
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ**

---

**HELLENIC TECHNICAL  
SPECIFICATION**

---



**Στρώση έδρασης οδοστρώματος και επιχωμάτων από σταθεροποιημένα εδαφικά υλικά με υδράσβεστο**

---

**Road pavement subgrade layers and embankment bedding layers with lime stabilized soil**

---

Κλάση τιμολόγησης: **6**

## Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-02-01 «Στρώση έδρασης οδοστρώματος και επιχωμάτων από σταθεροποιημένα εδαφικά υλικά με υδράσβεστο » βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2<sup>ης</sup> Ομάδας Διοίκησης Έργου (2<sup>η</sup> ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-02-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Β της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-02-001 εγκρίθηκε την 23<sup>η</sup> Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφων και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

## Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....	4
1 Αντικείμενο .....	5
2 Τυποποιητικές παραπομπές .....	5
3 Όροι και ορισμοί .....	6
4 Αποδεκτά ενσωματούμενα υλικά.....	6
4.1 Εδαφικό υλικό .....	6
4.2 Υδράσβεστος .....	6
4.3 Νερό .....	7
4.4 Ασφαλτικό γαλάκτωμα.....	7
5 Απαιτήσεις εργαστηριακής μελέτης σύνθεσης .....	7
6 Τρόποι κατασκευής.....	8
6.1 Γενικά .....	8
6.2 Εξοπλισμός .....	8
6.3 Εκτέλεση εργασίας εκτός της θέσης της σκάφης της οδού .....	8
6.4 Εκτέλεση εργασίας επιτόπου.....	11
6.5 Δοκιμαστικό τμήμα .....	12
7 Ποιοτικοί έλεγχοι – δοκιμές για την παραλαβή .....	13
8 Τρόπος επιμέτρησης.....	15
Βιβλιογραφία.....	16

## Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.Τ.Ε.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άριτων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

# Στρώση έδρασης οδοστρώματος και επιχωμάτων από σταθεροποιημένα εδαφικά υλικά με υδράσβεστο

## 1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν αφ' ενός μεν την κατασκευή σταθεροποιημένης με άσβεστο στρώσης για τη χρήση της στην κατασκευή της στρώσης έδρασης οδοστρώματος και αφ' ετέρου την ανάμιξη υδρασβέστου με εδαφικό υλικό και τη συμπύκνωση του μίγματος στις επιφάνειες, κλίσεις και διαστάσεις που ορίζονται από τη μελέτη, για την εξυγίανση-σταθεροποίηση της σκάφης ή της στρώσης έδρασης επιχώματος της οδού.

Η προσθήκη υδρασβέστου στα εδαφικά υλικά γίνεται με σκοπό τη βελτίωση των φυσικών χαρακτηριστικών τους. Το κυριότερο πλεονέκτημα της χρήσης της υδρασβέστου είναι η μείωση του δείκτη πλαστικότητας στα αργιλικά εδάφη. Η προσθήκη υδρασβέστου στα αργιλικά εδάφη αποσκοπεί στη μείωση και ελαχιστοποίηση των μεταβολών του όγκου που παρουσιάζονται στα αργιλικά εδάφη και στην αύξηση της φέρουσας ικανότητας και της ευστάθειας του εδαφικού υλικού για τις προβλεπόμενες κυκλοφοριακές φορτίσεις και περιβαλλοντικές δράσεις.

Οι αργιλικοί κόκκοι τείνουν να συνενώνονται όταν προστίθεται υδράσβεστος και αυτή η βελτίωση οδηγεί στη βελτίωση των ιδιοτήτων του εδάφους. Με την προσθήκη υδρασβέστου σε συγκεκριμένους τύπους εδάφους, βελτιώνεται η αντοχή τους.

Αυτά τα χρήσιμα αποτελέσματα οφείλονται γενικά σε σύνθετες φυσικο-χημικές και χημικές αντιδράσεις που συμβαίνουν κατά την ανάμιξη του εδάφους με την υδράσβεστο και το νερό.

Η ποσότητα της απαιτούμενης υδρασβέστου και του νερού, προσδιορίζονται με δοκιμές σε δείγματα εδάφους που πρόκειται να εξυγιανθεί. Οι αναλογίες θα προδιαγράφονται στη μελέτη ή θα καθορίζονται από την Υπηρεσία, σύμφωνα με τα αποτελέσματα των δοκιμών. Το βάθος και το πλάτος της εξυγίανσης θα προσδιορίζεται στη μελέτη ή θα καθορίζεται από την Υπηρεσία.

## 2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 459-1

Building lime - Part 1: Definitions, specifications and conformity criteria -- Δομική άσβεστος - Μέρος 1: Ορισμοί, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης

ΕΛΟΤ EN 13286-2

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 της περιεκτικότητας σε νερό. Συμπύκνωση Proctor.

ΕΛΟΤ EN 13286-41	Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 41: Test method for the determination of the compressive strength of hydraulically bound mixtures -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 41: Μέθοδος δοκιμής για τον προσδιορισμό της αντοχής σε θλίψη σταθεροποιημένων με υδραυλικές κονίες μιγμάτων.
ΕΛΟΤ EN 13286-47	Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 47: Test method for the determination of California bearing ratio, immediate bearing index and linear swelling -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 47: Μέθοδος δοκιμής για τον προσδιορισμό του Καλιφορνιακού δείκτη φέρουσας ικανότητας (CBR), του άμεσου δείκτη φέρουσας ικανότητας και της γραμμικής διόγκωση.
ΕΛΟΤ EN 933-2	Tests for geometrical properties of aggregates - Part 2: Determination of particle size distribution - Test sieves, nominal size of apertures -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των γεωμετρικών χαρακτηριστικών των αδρανών - Μέρος 2: Προσδιορισμός κοκκομετρικών κλασμάτων - Κόσκινα δοκιμών, ονομαστικό μέγεθος διατομών κοσκίνων

### 3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής δεν εφαρμόζονται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

### 4 Αποδεκτά ενσωματούμενα υλικά

Για την εκτέλεση της εργασίας απαιτούνται τα εξής υλικά:

- Εδαφικό υλικό.
- Υδράσβεστος σε μορφή σκόνης ή πολτού.
- Νερό.
- Ασφαλτικό γαλάκτωμα για τη σφράγιση της στρώσης, εφ' όσον προβλέπεται στη μελέτη.

#### 4.1 Εδαφικό υλικό

Το εδαφικό υλικό θα είναι είτε το επί τόπου υλικό της σκάφης της οδού ή από δάνεια υλικά μεταφερόμενα από άλλες θέσεις. Στο χρησιμοποιούμενο υλικό δεν επιτρέπεται να περιέχονται φυτικές γαίες, ρίζες φυτών ή άλλα αλλοιώσιμα υλικά και βραχώδη ή στερεά υλικά, , αλλά μπορεί να περιέχει μη συμπαγείς σβώλους εδάφους.

Το εδαφικό υλικό θα πρέπει να είναι λεπτόκοκκο αργιλώδες, με σχετικά μεγάλη πλαστικότητα και διογκοσιμότητα και με μικρή περιεκτικότητα (ποσοστό;) σε λίθους μεγάλου μεγέθους (μέγιστη επιτρεπόμενη διάσταση 50 mm).

Οι λίθοι, που τυχόν περιέχονται στο εδαφικό υλικό με διάμετρο μεγαλύτερη των 50 mm, δημιουργούν δυσκολίες στην ανάμιξη και διαμόρφωση της επιφάνειας και προκαλούν φθορές στα μηχανήματα ανάμιξης, γι' αυτό πρέπει να απομακρύνονται.

#### 4.2 Υδράσβεστος

Η υδράσβεστος που θα χρησιμοποιείται για την εξυγίανση-σταθεροποίηση των εδαφικών υλικών, σε μορφή σκόνης ή σε μορφή πολτού.

Η υδράσβεστος θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 459-1.

Συνήθως μεταφέρεται στη θέση εφαρμογής χύδην σε σιλό. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να προσκομίσει πιστοποιητικά συμμόρφωσης της υδρασβέστου στα απαιτούμενα πρότυπα.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να εξασφαλίσει τα απαιτούμενα προληπτικά και προστατευτικά μέτρα στο προσωπικό που θα εκτελέσει τις εργασίες με την υδράσβεστο, εξαιτίας της υψηλής καυστικότητα και της διαβρωτικής φύσης της.

#### 4.3 Νερό

Το νερό που θα χρησιμοποιηθεί θα πρέπει να είναι καθαρό και απαλλαγμένο από επιβλαβή συστατικά όπως λάδι, οξύ, αλκάλια, οργανικές ύλες ή άλλα συστατικά. Επίσης δεν πρέπει να περιέχει περισσότερα από 650 μέρη στο εκατομμύριο χλωριδίων, ούτε περισσότερα από 1300 μέρη στο εκατομμύριο σουλφιδίων,.

#### 4.4 Ασφαλικό γαλάκτωμα

Το ασφαλικό γαλάκτωμα που θα χρησιμοποιηθεί για τη σφράγιση της στρώσης (εφόσον απαιτείται ή προβλέπεται), θα είναι –ανάλογα με το υλικό της σταθεροποιημένης στρώσης– ανιονικό ή κατιονικό γρήγορου διαχωρισμού με περιεκτικότητα σε ασφαλτο τουλάχιστον 50% σύμφωνα με τις προδιαγραφές της μελέτης.

### 5 Απαιτήσεις εργαστηριακής μελέτης σύνθεσης

Η εργαστηριακή μελέτη σύνθεσης θα περιλαμβάνει τις ακόλουθες κατ' ελάχιστον:

- Κοκκομετρική διαβάθμιση εδαφικού υλικού με κόσκινα και με αραιόμετρο.
- Όρια Atterberg και μεταβολή αυτών σε σχέση με το ποσοστό της υδρασβέστου. Αν το εδαφικό υλικό περιέχει σβώλους οι οποίοι δύσκολα θρυμματίζονται, θα πρέπει να εξετασθεί η μεταβολή των ορίων Atterberg συναρτήσει του ποσοστού της υδρασβέστου και του χρόνου που μεσολαβεί από την ανάμιξη μέχρι την εξέταση του δείγματος. Επίσης εξετάζεται μακροσκοπικά η μεταβολή της ευθρυπτότητας του εδαφικού υλικού συγκρίνοντας την ευκολία θραύσεως σβώλων από μίγματα εδαφικού υλικού με διάφορα ποσοστά υδρασβέστου.
- Δοκιμές συμπίκνωσης σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13286-2, με ενέργεια συμπτυκνώσεως  $0,6 \text{ MJ/m}^3$  με το εδαφικό υλικό χωρίς την προσθήκη υδρασβέστου και με διάφορα ποσοστά υδρασβέστου.
- Δοκιμές CBR σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13286-47.

Έως την ισχύ του νέου Ευρωπαϊκού προτύπου θα ισχύει η Προδιαγραφή E105-86 μέρος 12 του ΥΠΕΧΩΔΕ (βλέπε Βιβλιογραφία), για διάφορα ποσοστά υδρασβέστου. Ως ελάχιστη τιμή θεωρείται η χαρακτηριστική τιμή με 10% ποσοστμόριο δηλ. η τιμή εκείνη για την οποία υπάρχει πιθανότητα να βρεθεί μικρότερη τιμή μόνο 10%.

Κατά την εργαστηριακή μελέτη σταθεροποίησης προσδιορίζεται το ποσοστό του σταθεροποιητή κατά βάρος ξηρού υλικού, με το οποίο επιτυγχάνεται τιμή CBR ίση με 5%. Στις περιπτώσεις κατά τις οποίες επιτυγχάνονται τιμές CBR μεγαλύτερες του 5% με ποσοστά σταθεροποιητή τα οποία είναι πρόσφορα από οικονομική και τεχνική άποψη, η προδιαγραφόμενη - απαιτούμενη από τη μελέτη χαρακτηριστική τιμή CBR, η οποία αποκαλείται προδιαγραφόμενη τιμή, θα χρησιμοποιηθεί στον έλεγχο ποιότητας του έργου.

- Αντοχή σε θλίψη σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13286-41. Επιπλέον για να εξασφαλιστεί η ανθεκτικότητα του σταθεροποιημένου υλικού, πρέπει ο μέσος όρος της θλιπτικής αντοχής 5 δοκιμών ηλικίας 28 ημερών που παρασκευάστηκαν με το ποσοστό του σταθεροποιητή που προσδιορίστηκε παραπάνω, να έχει τιμή μετά από 7ήμερο υδρεμποτισμό η οποία δεν πρέπει

να είναι μικρότερη από το 80% της αντοχής των κανονικώς συντηρηθέντων δοκιμίων της αυτής ηλικίας. Ο υδρεμποτισμός γίνεται το τελευταίο 7-ήμερο (από 21 έως 28) Τα δοκίμια μετά τον υδρεμποτισμό δεν πρέπει να παρουσιάζουν εμφανή ρηγμάτωση ή διόγκωση.

## 6 Τρόποι κατασκευής

### 6.1 Γενικά

Το προς εξυγίανση εδαφικό υλικό μπορεί να είναι, είτε το επιτόπου εδαφικό υλικό της σκάφης, είτε να προέρχεται από τις θέσεις λήψης δανείων υλικών που προβλέπονται στη μελέτη. Η εργασία της εξυγίανσης-σταθεροποίησης του υλικού αυτού μπορεί να γίνει, είτε επιτόπου, είτε στη θέση λήψης των δανείων, οπότε στη συνέχεια το έτοιμο μίγμα θα μεταφερθεί, θα διαστρωθεί και θα συμπυκνωθεί στην επιθυμητή θέση.

### 6.2 Εξοπλισμός

Όλος ο μηχανικός εξοπλισμός που είναι απαραίτητος για την εκτέλεση της εργασίας (όπως ειδικά μηχανήματα σταθεροποίησης/ θρυμματισμού-ανάμιξης (ανακυκλωτές), μηχανήματα θρυμματισμού εδάφους, άροτρα, βυτιοφόρα, διαμορφωτές, ισοπεδωτές, καθώς και συμπυκνωτικά μηχανήματα όπως ελαστικοφόροι συμπυκνωτές και συμπυκνωτές με λείο μεταλλικό τύμπανο κ.λπ.) θα πρέπει να βρίσκεται στη θέση του έργου πριν από την έναρξη των εργασιών εξυγίανσης του εδαφικού υλικού. Εκτός εάν στη μελέτη προδιαγράφεται διαφορετικά, για την ανάμιξη θα χρησιμοποιείται συνδυασμός μηχανημάτων με άροτρα τύπου βαρέως δίσκου και υψηλής ταχύτητας περιστροφικών αναμικτήρων. Οι δίσκοι θα πρέπει να έχουν ελάχιστη διάμετρο 60 cm, ενώ οι περιστροφικοί αναμικτήρες θα πρέπει να έχουν ικανότητα ανάμιξης στρώσης ελάχιστου πάχους 25 cm, όταν κινούνται με ταχύτητα τουλάχιστον 6 km/h και να καλύπτουν ελάχιστο πλάτος 2 m.

Όλα τα οχήματα που θα μεταφέρουν υδράσβεστο σε μορφή σκόνης θα πρέπει να είναι καλυμμένα, ώστε να αποφεύγονται προβλήματα στο περιβάλλον.

### 6.3 Εκτέλεση εργασίας εκτός της θέσης της σκάφης της οδού

Αφορά στην περίπτωση όπου η εργασία εξυγίανσης-σταθεροποίησης του εδαφικού υλικού εκτελείται εκτός της θέσης της σκάφης της οδού και το μίγμα που παράγεται μεταφέρεται στην τελική θέση εφαρμογής του.

#### 6.3.1 Προετοιμασία χώρου εκτέλεσης εργασίας

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να ετοιμάσει, αναμίξει και ολοκληρώσει την εργασία σταθεροποίησης του εδαφικού υλικού με υδράσβεστο, σε χώρους που προβλέπει η μελέτη ή εγκρίνει η Υπηρεσία.

Πριν από την έναρξη της διαδικασίας εξυγίανσης με υδράσβεστο, θα πρέπει στην περιοχή εκτέλεσης της εργασίας να αφαιρεθεί η φυτική γη και η επιφάνεια της να συμπυκνωθεί και να καταστεί ομαλή.

Όταν ολοκληρωθούν οι εργασίες και δεν υπάρχει πλέον η ανάγκη κατάληψης του χώρου, θα πρέπει αυτός να επαναδιαμορφωθεί, αφού αφαιρεθεί το υφιστάμενο εδαφικό υλικό σε πάχος 10 cm, και να καλυφθεί ομοιόμορφα με τη φυτική γη που είχε αρχικά αφαιρεθεί.

#### 6.3.2 Διάστρωση υδρασβέστου.

##### α. Γενικά

Η ποσότητα της υδρασβέστου που θα διαστρώνεται θα πρέπει να είναι αυτή που έχει προσδιορισθεί από τις εργαστηριακές δοκιμές για κάθε συγκεκριμένο τύπο εδαφικού υλικού. Δεν επιτρέπεται απόκλιση περισσότερο από το 10% της προδιαγραφμένης ποσότητας υδρασβέστου ανά τετραγωνικό μέτρο της επεξεργασμένης επιφάνειας, σύμφωνα με την παράγραφο 4 του παρόντος.



Η υδράσβεστος δεν επιτρέπεται να διαστρώνεται όταν το εδαφικό υλικό έχει παγώσει ή η θερμοκρασία του αέρα είναι 4°C υπό σκιά σε κάθοδο. Επίσης δεν επιτρέπεται να διαστρώνεται όταν επικρατούν άνεμοι που τη διασκορπίζουν στο περιβάλλον.

#### **β. Διάστρωση υδρασβέστου σε μορφή σκόνης**

Η υδράσβεστος σε μορφή σκόνης θα πρέπει να διαστρώνεται ομοιόμορφα στην επιφάνεια του εδαφικού υλικού στην προβλεπόμενη ποσότητα, και να διαβρέχεται ελαφρώς με νερό ώστε να ελαχιστοποιείται η δημιουργία σκόνης και ο διασκορπισμός της στον αέρα. Η διάστρωση μπορεί να γίνεται είτε με μηχανικό διανομέα, είτε με άνοιγμα σάκων που έχουν τοποθετηθεί σε διάταξη κανάβου, σε κατάλληλες αποστάσεις ανάλογα με την ποσότητα υδρασβέστου που περιέχουν.

#### **γ. Διάστρωση υδρασβέστου σε μορφή πολτού**

Η υδράσβεστος θα αναμιγνύεται με νερό ώστε να σχηματίζεται πολτός πριν από τη διάστρωσή της στην επιφάνεια του εδαφικού υλικού. Ο πολτός θα δημιουργείται με ανάμιξη 1t υδρασβέστου σε κατ' ελάχιστο 1900 L νερού. Το νερό θα μετράται με διακριβωμένη μετρητική συσκευή και η υδράσβεστος θα ζυγίζεται σε εγκεκριμένους ζυγούς.

Μετά την ανάμιξη με το νερό, θα εκτελείται ανατάραξη/ ανάδευση του πολτού είτε με πτερύγια είτε με αντλία ανακύκλωσης είτε με συνδυασμό αυτών των δυο συσκευών. Ο πολτός θα πρέπει να διατηρείται ως ομοιογενές μίγμα έως ότου διαστρωθεί στην επιφάνεια του εδαφικού υλικού και να διαστρώνεται ομοιόμορφα στην επιφάνεια του εδαφικού υλικού στην προβλεπόμενη ποσότητα. Ο πολτός θα πρέπει να εφαρμόζεται υπό πίεση με ψεκασμό από διανομείς που θα αναταράσσουν διαρκώς το μίγμα. Πριν από τον ψεκασμό του εδαφικού υλικού με πολτό υδρασβέστου, θα πρέπει η επιφάνεια αυτού να αναμοχλεύεται ελαφρώς ώστε να διευκολύνεται η απορρόφηση του πολτού και να εμποδίζεται η απορροή του.

#### **6.3.3 Ανάμιξη**

Το εδαφικό υλικό, η υδράσβεστος (σε σκόνη ή πολτό) και το νερό θα αναμιγνύονται με χρήση περιστροφικών αναμικτήρων, έως ότου να δημιουργηθεί ομοιογενές μίγμα. Κατά τη διάρκεια της αρχικής ανάμιξης με υδράσβεστο σε σκόνη, απαιτούνται τουλάχιστον δυο διαδοχικοί ψεκασμοί με νερό, όπου θα ακολουθεί ανάμιξη με άροτρο και με περιστροφικό αναμικτήρα υψηλής ταχύτητας.

Το πάχος της στρώσης του εδαφικού υλικού που θα εξυγιαίνεται δεν επιτρέπεται να είναι μεγαλύτερο από το βάθος που ο μηχανικός εξοπλισμός μπορεί να αναμίξει αποτελεσματικά. Η διαδικασία διαβροχής-ανάμιξης θα επαναλαμβάνεται έως ότου το εδαφικό υλικό, η άσβεστος και το νερό αποτελούν ομοιόμορφο μίγμα χωρίς θύλακες εδαφικού υλικού ή ασβέστου.

Όταν η εργασία ανάμιξης ολοκληρωθεί, θα πρέπει η περιεχόμενη υγρασία του μίγματος να μην είναι μικρότερη από την τυπική βέλτιστη, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13286-2.

Μετά την ανάμιξη, η επεξεργασμένη με υδράσβεστο στρώση θα πρέπει να σφραγίζεται ώστε να ελαχιστοποιείται η εξάτμιση της υγρασίας, η ενανθράκωση της υδρασβέστου και η υπερβολική διαβροχή λόγω βροχόπτωσης ή άλλων παραγόντων. Η σφράγιση θα πρέπει να εκτελείται με ελαφρά συμπίκνωση της επιφάνειας της επεξεργασμένης στρώσης, με ελαστικοφόρο ή μεταλλικού τύμπανου οδοστρωτήρα ή με άλλη μέθοδο εγκρινόμενη από την Υπηρεσία.

Η ανάμιξη πρέπει να αρχίζει μέσα σε 6 ώρες από τη διάστρωση της υδρασβέστου. Όταν η υδράσβεστος εκτίθεται στην ατμόσφαιρα μετά τη διάστρωση, για περισσότερο από 6 ώρες, πριν από την ανάμιξη, η εργασία δεν θα γίνεται αποδεκτή.

Η ανάμιξη της υδρασβέστου, του εδάφους και του νερού θα πρέπει να ολοκληρώνεται για κάθε τμήμα εντός της ίδιας μέρας.

### 6.3.4 Ωρίμανση

Το μίγμα του εδαφικού υλικού με τη υδράσβεστο θα πρέπει να ωριμάζει τουλάχιστον 72 ώρες, εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά στη μελέτη. Κατά τη διάρκεια αυτή, θα πρέπει η περιεχόμενη υγρασία του μίγματος να διατηρείται πάνω από την τυπική βέλτιστη με διαβροχή, επανανάμιξη και επανασφράγιση σύμφωνα με την προηγούμενη παράγραφο 6.3.3 της παρούσας.

Μετά το πέρας της περιόδου ωρίμανσης και πριν από την τελική εφαρμογή του μίγματος, το σταθεροποιημένο υλικό θα πρέπει να θρυμματιστεί, έτσι ώστε όλοι οι μη κορεσμένοι κόκκοι υδρασβέστου που συγκρατούνται από κόσκινο με τετραγωνικό άνοιγμα, να απομακρύνονται. Το εναπομένον υλικό θα πρέπει να έχει την εξής διαβάθμιση:

Άνοιγμα κοσκίνου κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 933-02 [mm]	Ελάχιστο ποσοστό διερχόμενου υλικού
50	100%
4,5	60%

### 6.3.5 Διάστρωση μίγματος

Το μίγμα εδάφους - υδρασβέστου δεν επιτρέπεται να διαστρώνεται επί της σκάφης της οδού πριν από την ολοκλήρωση της προετοιμασίας της επιφάνειάς της, σύμφωνα με τις σχετικές απαιτήσεις. Επίσης, δεν επιτρέπεται να διαστρώνεται επί παγωμένης επιφάνειας ή κατά τη διάρκεια καθοδικής πορείας της θερμοκρασίας από 4°C.

Ακριβώς πριν από τη διάστρωση του επεξεργασμένου μίγματος, αναμοχλεύεται ελαφρά η επιφάνεια της σκάφης και διαβρέχεται ώστε να αναπτυχθεί συνοχή με το επεξεργασμένο με υδράσβεστο εδαφικό υλικό. Κατά την διάρκεια των εργασιών διάστρωσης του μίγματος, δεν πρέπει να υπάρχει επί της επιφάνειας της σκάφης συγκεντρωμένο νερό.

Το επεξεργασμένο εδαφικό μίγμα διαστρώνεται ομοιόμορφα σε όλο το πλάτος της σκάφης, σε πάχος ώστε μετά τη συμπίκνωση να αποκτηθεί το προδιαγραφόμενο πάχος της στρώσης.

Το επεξεργασμένο μίγμα μπορεί να εκφορτωθεί επίσης σε σωρούς, και στη συνέχεια να διαστρωθεί με κατάλληλο μηχάνημα.

Κατά τη διάρκεια της διάστρωσης και της συμπίκνωσης, η περιεχόμενη υγρασία του μίγματος θα πρέπει να διατηρείται εντός του προδιαγραφόμενου εύρους, και να μην είναι μικρότερη από την τυπική βέλτιστη, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13286-2.

### 6.3.6 Συμπύκνωση

Το μίγμα εδάφους - υδρασβέστου - νερού θα συμπυκνώνεται με οδοστρωτήρες με κατισκοπόδαρα, με ελαστικοφόρο ή μεταλλικού τυμπάνου οδοστρωτήρες, ή με συνδυασμό αυτών.

Η συμπίκνωση θα αρχίζει το ταχύτερο δυνατό και οπωσδήποτε σε διάστημα λιγότερο από 24 ώρες μετά από την τελική ανάμιξη.

Κατά τη διάρκεια της συμπίκνωσης, θα πρέπει η περιεχόμενη υγρασία του μίγματος να διατηρείται πάνω από την τυπική βέλτιστη.

Όταν το απαιτούμενο πάχος του σταθεροποιούμενου υλικού είναι  $\leq 25$  cm, τότε θα συμπυκνώνεται σε μια στρώση. Όταν το απαιτούμενο πάχος είναι μεγαλύτερο από 25 cm θα συμπυκνώνεται σε 2 ή περισσότερες στρώσεις. Σε καμία περίπτωση στρώση δεν θα έχει πάχος μεγαλύτερο από 25 cm.

Ανάλογα με τον τύπο του οδοστρωτήρα, συνιστάται η εργασία της συμπίκνωσης να αρχίζει από τα κατάντη της διατομής προς τα ανάντη.

Το σταθεροποιημένο με υδράσβεστο υλικό συμπτύκνεται στη σχετική πυκνότητα  $\geq 95\%$ , εκτός αν αυτή ελαττωθεί στο 92% με την προϋπόθεση ότι ο Ανάδοχος με δικά του έξοδα αυξήσει την περιεκτικότητα σε υδράσβεστο κατά 0,5%. Η σχετική πυκνότητα θα υπολογίζεται με βάση την πρότυπη πυκνότητα της ξηρής μάζας του υλικού, η οποία προσδιορίζεται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-2. Η επιτόπου ξηρή πυκνότητα θα προσδιορίζεται σύμφωνα με την Προδιαγραφή του ΥΠΕΧΩΔΕ: Ε 106-86/2 (βλέπε Βιβλιογραφία), ή άλλη μέθοδο που θα εγκρίνει η Υπηρεσία.

Πριν από την έναρξη της εργασίας συμπίκνωσης, λαμβάνονται αντιπροσωπευτικά δείγματα του μίγματος για:

- την εκτέλεση εργαστηριακών ελέγχων συμπίκνωσης (εξακρίβωση/ επιβεβαίωση της μέγιστης ξηρής πυκνότητας και της βέλτιστης υγρασίας).
- παρασκευή δοκιμών για δοκιμές αντοχής ή και δοκιμές CBR.
- προσδιορισμό των ορίων Atterberg

### 6.3.7 Τελείωμα

Η επιφάνεια της στρώσης δεν πρέπει να παρουσιάζει τοπικές υψομετρικές διαφορές μεγαλύτερες από  $\pm 3$  cm σε σχέση με τα αντίστοιχα υψόμετρα που ορίζονται από την μελέτη. Επίσης πρέπει να είναι κλειστή απαλλαγμένη από ρηγματώσεις και τοπικές επιφανειακές αποφλοιώσεις του νωπού μίγματος.

### 6.3.8 Συντήρηση - Μembrάνη σφράγισης

Στην περίπτωση όπου η κατασκευή της υπερκείμενης της στρώσης με το σταθεροποιημένο εδαφικό υλικό προβλέπεται να καθυστερήσει, ή εφ' όσον προβλέπεται από την μελέτη, σφραγίζεται το συμπτύκνόμενο υλικό με ασφαλτικό γαλάκτωμα του είδους και της ποσότητας που προδιαγράφεται από την μελέτη. Η δημιουργούμενη ασφαλτική μεμβράνη θα πρέπει να διατηρείται ανέπαφη μέχρις ότου να διαστρωθεί η επόμενη στρώση που θα την καλύψει.

Εφαρμόζεται πρόσθετη σφράγιση σε εκείνες τις περιοχές όπου αυτή έχει καταστραφεί λόγω εργοταξιακής κυκλοφορίας ή γειτονικών εργασιών χωρίς καμία επιβάρυνση της Υπηρεσίας.

Το υλικό σφράγισης θα εφαρμόζεται σε ποσότητα 0,15 έως 0,90 L/m<sup>2</sup> επιφάνειας. Η ακριβής ποσότητα θα καθορίζεται από τον Επιβλέποντα.

Η σφράγιση θα εφαρμόζεται την ίδια ημέρα που θα έχει ολοκληρωθεί η ανάμιξη του εδαφικού υλικού με την υδράσβεστο. Κατά τη σφράγιση το μίγμα θα πρέπει να έχει τη βέλτιστη υγρασία.

## 6.4 Εκτέλεση εργασίας επιτόπου

Αφορά στην εργασία εξυγίανσης-σταθεροποίησης του εδαφικού υλικού που εκτελείται επιτόπου, χωρίς την απομάκρυνση και με επαναδιάστρωση του εδαφικού υλικού.

#### 6.4.1 Προετοιμασία επιφάνειας

Η επιφάνεια της σκάφης πριν από τη διάστρωση της υδρασβέστου, θα πρέπει να έχει συμπυκνωθεί και διαμορφωθεί στα υψόμετρα, τις κλίσεις και τις επικλίσεις της μελέτης, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η προδιαγραφόμενη διαμόρφωση της τελικής επιφάνειας και το πάχος της σταθεροποίησης.

Περιοχές της επιφάνειας που τυχόν παρουσιάζουν υποχώρηση, πλαστιμότητα, αυλακώσεις και υψομετρικά σφάλματα, θα πρέπει να διορθώνονται με αφαίρεση, αντικατάσταση ή επαναδιαμόρφωση.

Μετά από την ολοκλήρωση της προετοιμασίας της επιφάνειας της σκάφης, ακολουθεί αναμόχλευση του υλικού της σκάφης σε όλο το πλάτος και βάθος που προδιαγράφεται από τη μελέτη.

Ακολουθεί θρυμματισμός με μηχανικά μέσα του αναμοχλευμένου εδαφικού υλικού μέχρις ότου όλοι οι σβώλοι να θρυμματιστούν. Απομακρύνονται όλα τα μη αποδεκτά υλικά καθώς και οι λίθοι με διάσταση μεγαλύτερη από 50 mm.

#### 6.4.2 Διάστρωση υδρασβέστου

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 6.3.2 της παρούσας.

#### 6.4.3 Ανάμιξη

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 6.3.3 της παρούσας.

#### 6.4.4 Ωρίμανση

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 6.3.4 της παρούσας.

#### 6.4.5 Συμπύκνωση

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 6.3.6 της παρούσας.

#### 6.4.6 Τελείωμα

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 6.3.7 της παρούσας.

#### 6.4.7 Συντήρηση - Μembrάνη σφράγισης

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 6.3.8 της παρούσας.

### 6.5 Δοκιμαστικό τμήμα

Δέκα ημέρες το λιγότερο πριν από την έναρξη των εργασιών ο Ανάδοχος θα κατασκευάσει δοκιμαστικό τμήμα τουλάχιστον 400 m<sup>2</sup> με το εδαφικό υλικό που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί, τους σταθεροποιητές (μορφές υδρασβέστου) στις αναλογίες που προβλέπει η μελέτη σύνθεσης, στο μέγιστο πάχος στρώσης που πρόκειται σύμφωνα με τη μελέτη να εφαρμοσθεί, με το μηχανικό εξοπλισμό και το προσωπικό που θα χρησιμοποιηθεί στην κατασκευή του έργου εξυγίανσης-σταθεροποίησης. Θα γίνουν όλοι οι έλεγχοι που προβλέπονται στην παρούσα προδιαγραφή ώστε να επιβεβαιωθεί ότι ο Ανάδοχος με τα μέσα που διαθέτει μπορεί να κατασκευάσει τη στρώση σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας και τους λοιπούς όρους των συμβατικών τευχών.

Η έναρξη των κυρίως εργασιών θα γίνει μόνο μετά από την έγγραφη έγκριση της Υπηρεσίας με την ολοκλήρωση των ελέγχων του δοκιμαστικού τμήματος. Η έγκριση ή απόρριψη πρέπει να γίνεται σε διάστημα που δε θα υπερβαίνει τις 10 ημέρες από την περάτωση του δοκιμαστικού τμήματος. Εφ' όσον τα αποτελέσματα των ελέγχων είναι ικανοποιητικά, τότε το δοκιμαστικό τμήμα εντάσσεται στο κύριο έργο του Αναδόχου.

## 7 Ποιοτικοί έλεγχοι – δοκιμές για την παραλαβή

- α. Επιθεώρηση του μηχανικού εξοπλισμού του Αναδόχου και όλων των μηχανημάτων που προδιαγράφονται ή προτείνεται να χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση της εργασίας.
- β. Έλεγχος των πιστοποιητικών ποιότητας της χρησιμοποιούμενης υδρασβέστου ως προς τη συμμόρφωση με τις απαιτήσεις του παρόντος. Εφ' όσον χρησιμοποιείται πολτός υδρασβέστου παραγόμενος από τον Ανάδοχο, ελέγχεται η περιεκτικότητα του πολτού σε υδρασβέστο.
- γ. Έλεγχος του βάθους αναμόχλευσης του εδαφικού υλικού.
- δ. Οπτικός έλεγχος του εδαφικού υλικού ώστε να διαπιστωθεί εάν περιέχει φυτικές γαίες, ρίζες φυτών ή άλλα αλλοιώσιμα υλικά και βραχώδη ή στερεά υλικά διάστασης μεγαλύτερης από 50 mm.
- ε. Έλεγχος της ποσότητας της υδρασβέστου που προστίθεται στο εδαφικό υλικό. Σε κάθε τμήμα που πρόκειται να διαστρωθεί υδράσβεστος και τουλάχιστον σε κάθε παρτίδα, θα γίνονται τρεις τουλάχιστον έλεγχοι της ποσότητας της υδρασβέστου που προστίθεται. Ως παρτίδα νοείται η ποσότητα του εδαφικού υλικού μιας απλής στρώσης όχι μεγαλύτερης από 800 m<sup>2</sup>. Αν χρησιμοποιείται μηχανικός διανομέας θα τοποθετείται στην επιφάνεια της στρώσης που πρόκειται να εξυγιανθεί πλαστικό φύλλο ή μουσαμάς ή κατάλληλο δοχείο γνωστής επιφάνειας και θα συλλέγεται και θα ζυγίζεται η ποσότητα της υδρασβέστου που διανεμήθηκε σ' αυτό μετά τη διέλευση του διανομέα. Αν η διανομή γίνεται με άνοιγμα σάκων θα ελέγχεται η ακρίβεια τοποθέτησης των σάκων.

Δεν επιτρέπεται η απόκλιση περισσότερο από το 10% της προδιαγραφμένης ποσότητας υδρασβέστου ανά τετραγωνικό μέτρο της επεξεργασμένης επιφάνειας.

- στ. Έλεγχος του πάχους ανάμιξης με κατάλληλο κανόνα. Ο έλεγχος αυτός θα είναι συνεχής ώστε το πάχος της στρώσης μετά το πέρας της συμπύκνωσης να είναι το απαιτούμενο.

Η ανάμιξη σε επιπλέον βάθος μεγαλύτερο από το 10% του προδιαγραφμένου αποτελεί ένδειξη ανεπάρκειας της ποσότητας υδρασβέστου και θα πρέπει να προστεθεί επιπλέον ποσότητα υδρασβέστου με επιβάρυνση του Αναδόχου.

- ζ. Έλεγχος της υγρασίας του μίγματος μετά την ανάμιξη, τη διάστρωση και κατά τη συμπύκνωση με μια τυχαία δοκιμή σε κάθε παρτίδα σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13286-2.
- η. Έλεγχος της ανάμιξης με ψεκασμό της επιφάνειας με διάλυμα δείκτη από οινόπνευμα φαινολοφθαλεΐνης. Όταν η επιφάνεια του σταθεροποιημένου υλικού (εκτός από τους σβώλους με διάσταση μεγαλύτερη από 25 mm) δεν παρουσιάζει αλλαγή στο χρώμα της, αυτό αποτελεί ένδειξη ανεπαρκούς ανάμιξης.
- θ. Έλεγχος της διαβάθμισης του θρυμματισμένου σταθεροποιημένου μίγματος, για να επιβεβαιώνεται ότι αυτή συμφωνεί με την αναφερόμενη στα προηγούμενα διαβάθμιση. Θα εκτελούνται τρεις τουλάχιστον έλεγχοι διαβάθμισης σε κάθε παρτίδα.
- ι. Έλεγχος της συμπύκνωσης της στρώσης του σταθεροποιημένου υλικού, σε πέντε δοκίμια ανά παρτίδα (ένα δοκίμιο κάθε 160 m<sup>2</sup>).

Μια παρτίδα θα γίνεται αποδεκτή όταν τα αποτελέσματα των πέντε δοκιμών πυκνότητας δείχνουν ότι τηρείται κατά μέσο όρο 96% της μέγιστης εργαστηριακής πυκνότητας, χωρίς οποιαδήποτε δοκιμή να έχει αποτέλεσμα μικρότερο από 92%, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13286-2.

- ια. Έλεγχος της τελικής στάθμης της επιφάνειας και της ομαλότητας κάθε στρώσης, για την επιβεβαίωση ότι δεν παρουσιάζονται τοπικές υψομετρικές διαφορές μεγαλύτερες από ±3 cm σε σχέση με τα αντίστοιχα υψόμετρα που ορίζονται από τη μελέτη.

- ιβ. Έλεγχος της σύνθεσης του ασφαλτικού γαλακτώματος της σφραγιστικής μεμβράνης (εφόσον προβλέπεται), σύμφωνα με τις απαιτήσεις την μελέτης.
- ιγ. Στην περίπτωση εκτέλεσης της εργασίας εκτός της θέσης της σκάφης της οδού, έλεγχος μετά το πέρας των εργασιών της αποκατάστασης του χώρου κατάληψης.

**Η σταθεροποιημένη στρώση πρέπει να πληροί τις ακόλουθες απαιτήσεις:**

- α. Το συνολικό πάχος της συμπακνωμένης σταθεροποιημένης στρώσης δε θα διαφέρει πάνω από 15 mm του συμβατικού πάχους. Έλεγχοι πάχους διενεργούνται ταυτόχρονα με τον έλεγχο συμπίκνωσης. Αν οι έλεγχοι πυκνότητας γίνονται με πυρηνικές μεθόδους τότε οι έλεγχοι πάχους στρώσεως γίνονται με διάνοιξη οπών σε όλο το βάθος της σταθεροποιημένης στρώσης.

Αρχικά γίνονται έλεγχοι πάχους κάθε 100 m σε τυχαίες θέσεις. Εφ' όσον το πάχος ικανοποιεί την απαίτηση αυτή οι έλεγχοι μπορούν να γίνουν κάθε 300 m. Αν αντιθέτως παρουσιαστεί περίπτωση μη συμμόρφωσης προς τα τεθέντα όρια οι έλεγχοι πυκνώνουν έτσι ώστε να εντοπισθεί πλήρως η περιοχή με μειωμένο πάχος. Αν πάχος είναι μικρότερο του συμβατικού μέχρι 25 mm η στρώση παραλαμβάνεται αλλά επιβάλλεται μείωση της τιμής κατά 45%. Αν το πάχος είναι μικρότερο του συμβατικού περισσότερο από 25 mm τότε ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος με δικά του έξοδα να αποξηλώσει τη στρώση και να την επανακατασκευάσει με το ίδιο υλικό και τους ίδιους σταθεροποιητές στο ορθό πάχος. Η διάνοιξη των οπών (τόσο για τον έλεγχο του πάχους όσο και για το έλεγχο της συμπίκνωσης) και η επαναπλήρωση αυτών με υλικά κατάλληλα συμπακνωμένα θα εκτελείται με δαπάνες και μέριμνα του Αναδόχου και υπό την επίβλεψη της Υπηρεσίας.

- β. Η πυκνότητα της σταθεροποιημένης στρώσης πρέπει να είναι 100% της μέγιστης πυκνότητας που προσδιορίζεται από την πρότυπη δοκιμή συμπακνώσεως Proctor, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13286-2 (ενέργεια συμπακνώσεως 0,6 MJ/m<sup>3</sup>). Ο έλεγχος γίνεται πριν περάσουν 12 ώρες από το πέρας των εργασιών συμπίκνωσης, σύμφωνα με την Προδιαγραφή E106-86/2 του ΥΠΕΧΩΔΕ (βλέπε Βιβλιογραφία) σε 5 τουλάχιστον δείγματα ανά ελεγχόμενο τμήμα. Ο μέσος όρος των 5 προσδιορισμών πυκνότητας δεν πρέπει να είναι μικρότερος από το 100% και καμία μεμονωμένη τιμή δεν πρέπει να είναι μικρότερη από το 96% της ως άνω μέγιστης εργαστηριακής τιμής. Σε περίπτωση που χρησιμοποιούνται πυρηνικές μέθοδοι ελέγχου της πυκνότητας επιτόπου σύμφωνα με το Πρότυπο ASTM D2922-04, το κριτήριο συμμόρφωσης παραμένει το ίδιο, αλλά ο ρυθμός δειγματοληψίας και ελέγχων τουλάχιστον διπλασιάζεται.
- γ. Ο μέσος όρος  $X_6$  6-δοκιμών CBR να ικανοποιεί τη σχέση 1 και οι μεμονωμένες τιμές στην εξάδα τη σχέση 2. Η δοκιμή CBR εκτελείται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13286-47 ή σύμφωνα με την Προδιαγραφή E105-86 Μέρος 12 του ΥΠΕΧΩΔΕ (βλέπε Βιβλιογραφία), σε δοκίμια που παρασκευάζονται από το επιτόπου μίγμα εδαφικού υλικού σταθεροποιητή και νερού πριν από την έναρξη της συμπίκνωσης και συμπακνώνονται στο εργαστήριο σύμφωνα με την πρότυπη δοκιμή συμπίκνωσης Proctor (ενέργεια συμπίκνωσης 0,6 MJ/m<sup>3</sup>).

$$\bar{X}_6 \geq CBR_{\text{προδ}} + 1.10S \quad (1)$$

$$X_i \geq CBR_{\text{προδ}} - 1 \% \quad (2)$$

όπου S η τυπική απόκλιση των τιμών CBR των 6 δοκιμών

1.  $\bar{X}_6 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{i=n} X_i$  ο μέσος όρος των 6 τιμών CBR

2.  $X_i$  οι μεμονωμένες τιμές CBR = 1,2,3,...6

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{5}} \quad \text{η τυπική απόκλιση των 6 τιμών CBR 6}$$

όπου :  $CBR_{\text{προδ}}$  είναι η απαιτούμενη (προδιαγραφόμενη) χαρακτηριστική τιμή CBR

## 8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση θα γίνεται σε κυβικά μέτρα [ $m^3$ ] με λήψη αρχικών και τελικών διατομών, υπό την παρουσία εκπροσώπου της Υπηρεσίας, και αναλυτική ογκομέτρηση βάσει αυτών.

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 κατασκευή στρώσης έδρασης οδοστρώματος και επιχωμάτων από σταθεροποιημένα εδαφικά υλικά με υδράσβεστο. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια και μεταφορά στη θέση ενσωμάτωσης του έργου όλων των απαιτούμενων υλικών.
- Η προετοιμασία του χώρου εκτέλεσης των εργασιών εξυγίανσης, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα.
- Η διάστρωση υδρασβέστου (σε μορφή σκόνης είτε σε μορφή πολτού), η ανάμιξη, η διάστρωση του μίγματος, η συμπίκνωση και η συντήρηση της στρώσης (μεμβράνη σφράγισης).
- Η αποξήλωση και απομάκρυνση των υλικών μη αποδεκτού δοκιμαστικού τμήματος, όταν για την απόρριψη ευθύνεται ο Ανάδοχος. Σε αντίθετη περίπτωση οι εργασίες αυτές επιμετρώνται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου.
- 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.

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

## Βιβλιογραφία

- Προδιαγραφές E105-86 (ΥΠΕΧΩΔΕ) -Εργαστηριακές δοκιμές εδαφομηχανικής (ΦΕΚ 955/31.12.86).
- ΥΠΕΧΩΔΕ E 106-86/2 - Εργαστηριακές δοκιμές εδαφομηχανικής. Μέθοδος προσδιορισμού της πυκνότητας εδαφών επί τόπου με τη μέθοδο της άμμου και τη βοήθεια κώνου.
- ΥΠΕΧΩΔΕ, E 105-86/12 - Εργαστηριακές δοκιμές εδαφομηχανικής. Μέθοδος προσδιορισμού χωρίς βάρη επιφόρτισης
- ASTM D2922-04 *Standard Test Methods for Density of Soil and Soil-Aggregate in Place by Nuclear Methods (Shallow Depth)* -- Πρότυπη επιτόπου δοκιμή συμπίκνωσης εδαφικών υλικών και μιγμάτων εδάφους - αδρανών με πυρηνικές μεθόδους (μικρού βάθους).
- ASTM D3017-04 *Standard Test Method for Water Content of Soil and Rock in Place by Nuclear Methods (Shallow Depth)*. -- Πρότυπη δοκιμή επιτόπου προσδιορισμού της περιεκτικότητας σε νερό του εδαφικού υλικού και του βράχου με πυρηνικές μεθόδους (μικρού βάθους).