



**ΑΠΟΚΕΝΤΡΩΜΕΝΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ - ΘΡΑΚΗΣ**

**ΝΟΜΟΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ**

**ΔΗΜΟΣ ΚΟΡΔΕΛΙΟΥ – ΕΥΟΣΜΟΥ**

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ  
(Τ.Σ.Υ.)**

**ΕΡΓΩΝ ΟΔΟΠΟΙΑΣ**



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ. ΜΕ. ΔΙ.  
ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ**

**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

Α/Α	Περιγραφή	Σελίδα
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00:2009	Γενικές εκσκαφές οδοποιίας & υδραυλικών έργων.	.....1-17
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-01:2009	Καθαιρέσεις στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με μηχανικά μέσα.....	.....18-29
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-01-00:2009	Κράσπεδα, ρείθρα & τάφροι ομβρίων καταστρώματος οδών επενδεδυμένες με σκυρόδεμα.....	.....30-40
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00:2009	Στρώσεις οδοστρώματος από ασύνδετα αδρανή υλικά.....	.....41-60
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-14-00:2009	Απόξεση (φρεζάρισμα) ασφαλτικού οδοστρώματος.....	.....61-67
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-01:2009	Ασφαλτική προεπάλειψη.....	.....68-75
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04:2009	Ασφαλτικές στρώσεις κλειστού τύπου.....	.....76-106

**ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00:2009**

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ  
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ  
HELLENIC TECHNICAL  
SPECIFICATION**



**Γενικές εκσκαφές οδοποιίας και υδραυλικών έργων**

**General excavations for Road and Hydraulic works**

Κλάση τιμολόγησης: 4

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00:2009

## Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00 «Γενικές εκσκαφές οδοποιίας και υδραυλικών έργων» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕ/ΕΠ) 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 1501-02-02-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00 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 φωτοαντιγραφίσις και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.  
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

## Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....	4
1 Αντικείμενο .....	5
2 Τυποποιητικές παραπομπές.....	5
3 Όροι και ορισμοί.....	6
4 Απαιτήσεις.....	7
5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών .....	7
5.1 Εκσκαφή ορυγμάτων.....	7
5.2 Μορφοποίηση επιφανειών εκσκαφής.....	8
5.3 Εκσκαφή με εκρηκτικά .....	10
5.4 Άρσεις καταπτώσεων .....	11
5.5 Αποχέτευση – αποστράγγιση .....	11
5.6 Χώροι απόθεσης.....	12
5.7 Συμπύκνωση .....	12
6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας .....	12
6.1 Έλεγχοι και παραλαβή.....	12
7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος.....	13
8 Τρόπος επιμέτρησης.....	14
Παράρτημα Α (Κατηγοριοποίηση εδαφών ως προς την εκσκαψιμότητα).....	17
Βιβλιογραφία (Διατάξεις περί μέτρων ασφαλείας – πρόληψης ατυχημάτων).....	18

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00:2009

© ΕΛΟΤ

### Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.Τ.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 Π.Ε.Τ.Π 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.

## Γενικές εκσκαφές οδοποιίας και υδραυλικών έργων

### 1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν τους όρους που πρέπει να πληρούνται κατά την εκτέλεση των γενικών εκσκαφών που απαιτούνται για την κατασκευή συγκοινωνιακών και υδραυλικών έργων.

Σαν γενικές εκσκαφές νοούνται οι εκσκαφές και εξορύξεις σε οποιοδήποτε βάθος, όταν ταυτόχρονα πληρούνται οι συνθήκες: πλάτος μεγαλύτερο των 5,00 m και κάτοψη μεγαλύτερη των 100 m<sup>2</sup>.

Αναφορικά προς τον χρησιμοποιούμενο μηχανικό εξοπλισμό, μια εκσκαφή μπορεί να χαρακτηριστεί ως γενική, εάν είναι δυνατόν να εκτελείται με περισσότερα του ενός τύπου χωματουργικά μηχανήματα (π.χ. προωθητές, εκσκαφείς, φορτωτές, χωματοσυλλέκτες κλπ) και όχι μόνο με εκσκαφέα (τσάπα).

Οποιαδήποτε άλλη εκσκαφή (π.χ. χανδάκων, θεμελίων κλπ) δεν θεωρείται «γενική εκσκαφή» και δεν εντάσσεται στο αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής.

Στο αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής περιλαμβάνονται:

1. Η εκτέλεση των πάσης φύσεως γενικών εκσκαφών.
2. Η διαμόρφωση των πρανών των τυχόν αναβαθμών και η διαμόρφωση και συμπίκνωση του πυθμένα των ορυγμάτων.
3. Η φόρτωση των προϊόντων εκσκαφών επί αυτοκινήτου, προς μεταφορά ή πλευρική απόθεση, προς μελλοντική μεταφορά ή επανεπίχωση.
4. Η λήψη κάθε απαραίτητου μέτρου προστασίας έργων και προσωπικού κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Οι γενικές εκσκαφές διακρίνονται σε:

- εκσκαφές χαλαρών εδαφών: (περιλαμβάνονται και οι εκσκαφές ιλυωδών εδαφών),
- εκσκαφές γαιών και ήμβραχου: γαιοημβραχώδεις εκσκαφές που δεν απαιτούν χρήση εκρηκτικών ή κρουστικού εξοπλισμού.
- εκσκαφές βράχου: εκσκαφές που απαιτούν χρήση εκρηκτικών-συνήθη ή περιορισμένη χρήση λόγω επιτρεπτού ορίου δονήσεων για παρακείμενες κατασκευές – ή / και κρουστικού εξοπλισμού.

### 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

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00:2009

© ΕΛΟΤ

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 ΤΠ 1501-02-05-00-00 Management of excavation materials and exploitation of dumping sites – Διαχείριση υλικών από εκσκαφές και αξιοποίηση αποθεσιοθαλάμων

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 κόνιες. Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής για τον προσδιορισμό της εργαστηριακής πυκνότητας αναφοράς και του ποσοστού υγρασίας. Συμπύκνωση Proctor του πυθμένα των βουγμάτων.

ΕΛΟΤ EN 13286-3 Unbound and hydraulically bound mixtures – Part 3: Test methods for laboratory reference density and water content – Vibrocompaction with controlled parameters. – Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κόνιες. Μέρος 3: Μέθοδοι δοκιμής για τον προσδιορισμό της εργαστηριακής πυκνότητας αναφοράς και του ποσοστού υγρασίας. Δονητική συμπύκνωση με ελεγχόμενες παραμέτρους.

### 3 Όροι και ορισμοί

#### 3.1 Υπέδαφος οδοστρώματος

Είναι το υπάρχον φυσικό ή τεχνητό, διαμορφωμένο και συμπυκνωμένο έδαφος, αμέσως κάτω από την επιδομή ή οδόστρωμα, σε βάθος επηρεαζόμενο από τα φορτία κυκλοφορίας.

#### 3.2 Επιδομή ή οδόστρωμα

Είναι το άνω τμήμα της διατομής της οδού, που αποτελείται από τις στρώσεις οδοστρωσίας (υπόβαση, βάση) και τις στρώσεις κυκλοφορίας.

#### 3.3 Στρώση Έδρασης Οδοστρώματος (Σ.Ε.Ο.)

Είναι το αμέσως κάτω του οδοστρώματος έδαφος ή στρώση διαμορφωμένης επίχωσης που μορφώθηκε και συμπυκνώθηκε σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη του έργου.

#### 3.4 Χαλαρά, συμπιεστά ή οργανικά εδάφη

Είναι οι επιφανειακές εδαφικές στρώσεις, στις οποίες εντάσσονται οι φυτικές γαίες, η ιλύς, η τύρφη, τα οργανικά εδάφη, καθώς και τα εδάφη που έχουν προέλθει από επιχωματώσεις με ανομοιογενή γαιώδη ή λεπτόκκοκα υλικά μη συμπυκνωμένα.

#### 3.5 Γαίες και ημιβράχος

Είναι οι κάθε είδους εδαφικοί σχηματισμοί, όπως η άργιλος, η μάργα, ο πηλός, τα αμμοχάλικα, τα χαλίκια, οι κροκάλες, οι λατύπες, οι λίθοι, όλα τα είδη πετρωμάτων τα οποία είναι έντονα διερρηγμένα ή κατακερματισμένα, εύθρυπτα, εύθραυστα, αποφλοιούμενα ή αποσαθρωμένα, οι σταθεροποιημένες λόγω χημικών αντιδράσεων στρώσεις άμμου ή χαλικιών, οι στρώσεις μάργας ή άλλων εδαφών συγκολλημένων ή συνδεδεμένων, που δεν περιέχουν λίθους διαμέτρου μεγαλύτερης των 2,00 mm.

Επίσης περιλαμβάνονται οι συμπαγείς και σκληρές άργιλοι, οι χαλαροί και όχι καλώς συγκολλημένοι ψαμμίτες, τα χαλαρά και όχι καλώς συγκολλημένα κροκαλοπαγή και λατυποπαγή, τα κορήματα και προϊόντα έκπλυσης κλιτύων, ο μαλακός ή αποσαθρωμένος βράχος, καθώς και τμήματα συμπαγούς βράχου με όγκο όχι μεγαλύτερο από 0,50 m<sup>3</sup>.



© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00:2009

### 3.6 Βράχος

Είναι το συμπαγές πέτρωμα που δεν μπορεί να εκσκαφθεί εάν δεν χαλαρωθεί με τη χρήση εκρηκτικών ή υδραυλικής σφύρας, καθώς και οι ογκόλιθοι ή αποσπασμένα τεμάχια συμπαγούς βράχου, όγκου μεγαλύτερου του  $0,50 \text{ m}^3$ .

## 4 Απαιτήσεις

Οι εργασίες της παρούσας Προδιαγραφής δεν απαιτούν την ενσωμάτωση υλικών με συγκεκριμένες απαιτήσεις.

## 5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

### 5.1 Εκσκαφή ορυγμάτων

Ο Ανάδοχος υπόχρεούται να χρησιμοποιεί σε κάθε περίπτωση τον κατάλληλο μηχανικό εξοπλισμό για την εμπρόθεση και για την έντεχνη εκτέλεση των εργασιών. Ο εξοπλισμός αυτός πρέπει να είναι σε άριστη κατάσταση λειτουργίας και να συντηρείται σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής.

Τα μηχανήματα και οχήματα θα καλύπτουν τις απαιτήσεις που καθορίζονται από την κείμενη Ελληνική και Κοινοτική νομοθεσία, όσον αφορά την στάθμη θορύβου, την εκπομπή καυσαερίων και τα συστήματα ασφαλείας, θα είναι εφοδιασμένα με πινακίδες μηχανημάτων έργων (ΜΕ) και θα είναι ασφαλισμένα. Οι χειριστές / οδηγοί θα διαθέτουν τις προβλεπόμενες από την κείμενη νομοθεσία άδειες.

Πριν από την έναρξη των εκσκαφών θα γίνεται παραλαβή του φυσικού εδάφους από την Υπηρεσία βάσει τοπογραφικών στοιχείων που θα υποβάλει ο Ανάδοχος. Άλλως νοείται ότι ισχύουν τα στοιχεία του φυσικού εδάφους που παρέχονται από τη Μελέτη.

Κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης των εργασιών, είναι δυνατόν να δοθούν εντολές από την Επίβλεψη για την τροποποίηση των γραμμών των πρανών, των κλίσεων και γενικά των διαστάσεων των εκσκαφών που φαίνονται στα Σχέδια.

Κάθε εκσκαφή που θα γίνεται από τον Ανάδοχο για την εξασφάλιση πρόσβασης σε χώρους εκτέλεσης εργασιών ή σε χώρους απόρριψης προϊόντων εκσκαφής ή για οποιονδήποτε άλλο σκοπό, θα περιορίζεται στα εγκεκριμένα από την Υπηρεσία όρια.

Κατά την εκτέλεση των εργασιών, υπάρχει πιθανότητα να εμφανιστούν στα πετρώματα που προβλέπεται να εκσκαφθούν, κοιλότητες, ρήγματα, ζώνες χαλαρού ή αποσαθρωμένου βράχου (σε διάφορες θέσεις και διευθύνσεις). Οι γραμμές εκσκαφής που φαίνονται στα Σχέδια των οριστικών μελετών δεν πρέπει να θεωρηθούν ότι απεικονίζουν απόλυτα τις τελικές ή πραγματικές γραμμές εκσκαφής που θα απαιτηθούν ή να ερμηνευθεί ότι δηλώνουν ότι δεν υπάρχουν ασθενείς ζώνες στο πέτρωμα εκτός των γραμμών αυτών.

Θα πρέπει να λαμβάνεται κάθε μέτρο ώστε να αποφεύγονται οι υπερεκσκαφές. Για υπερεκσκαφές οφειλόμενες σε ενέργειες του Αναδόχου για οποιαδήποτε απτία ή σκοπό, (εκτός εάν έχει δοθεί σχετική εντολή της Υπηρεσίας, ή εάν η Υπηρεσία αποδέχεται την υπερεκσκαφή) δεν θα επιμετρώνται.

Οι μη αποδεκτές υπερεκσκαφές, εφ' όσον απαιτηθεί από την Υπηρεσία, θα επιμετρώνται ως προϊόντα εκσκαφών, ή άλλο υλικό σύμφωνα με τις σχετικές εντολές και οδηγίες της Υπηρεσίας, το δε κόστος της αποκατάστασης θα βαρύνει τον Ανάδοχο.

Στις περιπτώσεις υπερεκσκαφών που οφείλονται σε γεωλογικές συνθήκες, η επιμέτρηση θα περιλαμβάνει τόσο τις πρόσθετες εκσκαφές, όσο και τις εργασίες επανεπιχώσης, υπό την προϋπόθεση ότι ο Ανάδοχος θα έχει πάρει όλα τα προβλεπόμενα από τη μελέτη μέτρα για την αποφυγή τους (π.χ. διαμόρφωση των

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00:2009

© ΕΛΟΤ

προβλεπόμενων αναβαθμών στα πρηνή των ορυγμάτων, εφαρμογή τεχνικώς ορθών πρακτικών εκσκαφής κτλ.).

Εάν ο πυθμένας του ορύγματος εκσκαφθεί σε στάθμη χαμηλότερη της προβλεπόμενης ο Ανάδοχος υποχρεούται με δικές του δαπάνες να επανεπιχώσει την υπερεκσκαφή με κατάλληλα υλικά, επαρκώς συμπακνωμένα, σύμφωνα με τις σχετικές εντολές της Επίβλεψης, για την εδράση των προβλεπόμενων ανωδομών.

Εάν στον πυθμένα των ορυγμάτων συναντηθούν ακατάλληλα υλικά (εδάφη οργανικά, πολύ πλαστικά κλπ.), θα αφαιρούνται και θα αντικαθίστανται με κατάλληλα υλικά, έως το απαιτούμενο βάθος και θα συμπακνώνονται σύμφωνα πάντα με τις εντολές της Επίβλεψης. Οι εργασίες αυτές (πρόσθετη εκσκαφή και επίχωση) επιμετρώνται ιδιαίτερω.

## 5.2 Μορφοποίηση επιφανειών εκσκαφής

Η μόρφωση των πρηνών και του πυθμένα των ορυγμάτων, θα εκτελείται σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής, εκτός εάν η μελέτη του έργου θέτει πρόσθετες απαιτήσεις.

### 5.2.1 Μόρφωση πυθμένα εκσκαφής

Οι πυθμένες των ορυγμάτων στην στάθμη και με τις κλίσεις και επικλίσεις, που προβλέπονται από τη μελέτη θα είναι ομαλοί.

Στην περίπτωση βραχώδων πυθμένων θα αφαιρούνται τόσο τα χαλαρά μεμονωμένα τεμάχια βράχου, όσο και τα τυχόν υπάρχοντα πλαστικά εδάφη πλήρωσης κομών μέχρι βάθους τουλάχιστον 0,40 m.

Οι υπάρχουσες ή δημιουργούμενες κοιλότητες λόγω αφαιρέσεως των κομών, θα επιμετρώνται ως προϊόντα εκσκαφών, μη πλαστικά μέγιστου κόκκου 80 mm.

Τυχόν βραχώδεις προεξοχές θα θρυμματίζονται με οποιοδήποτε μέσο (π.χ. με μικρές γομώσεις εκρηκτικών – βαβαλίκια – ή με χρήση υδραυλικής σφύρας).

Εάν πρόκειται για εκσκαφές οδοποιίας, στους βραχώδεις πυθμένες ενδέχεται να απαιτηθεί από τη μελέτη, κατασκευή ισοπεδωτικής στρώσης από υλικά κατάλληλης κοκκομετρικής διαβάθμισης. Οι στρώσεις αυτές (στρώσεις βραχώδων ορυγμάτων) εντάσσονται στο πάχος της Στρώσης Έδρασης Οδοστρώματος (Σ.Ε.Ο). Η εν λόγω κατασκευή δεν εντάσσεται στο αντικείμενο των γενικών εκσκαφών.

### 5.2.2 Μόρφωση πρηνών ορυγμάτων

Τα πρηνή των ορυγμάτων θα διαμορφώνονται με ομαλές επιφάνειες στις προβλεπόμενες από την μελέτη κλίσεις.

Η ομαλότητα των επιφανειών των βραχώδων πρηνών των ορυγμάτων θα είναι τέτοια ώστε κατά την τοποθέτηση - στα ενιαία κλίσης τμήματά τους - ευθύγραμμου κανόνα μήκους 5,00 m, κατά οποιαδήποτε διεύθυνση, να μην σχηματίζονται μεταξύ της επικαθήμενης επιφάνειας του κανόνα και της επιφάνειας του πρηνούς κοιλότητες μεγαλύτερες των 20 cm βάθους, για ομοιογενείς βραχώδεις σχηματισμούς ή 50 cm βάθους, για μη ομοιογενείς βραχώδεις σχηματισμούς, εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά από τη Μελέτη.

Εάν απαντηθούν χαλαροί βραχώδεις σχηματισμοί εκτός των ορίων των εκσκαφών θα αφαιρούνται μετά από εντολή της Υπηρεσίας και θα προσμετρώνται ως κανονικές εκσκαφές.

Τμήματα ή αιχμές βράχου που διεισδύουν εντός της θεωρητικής διατομής των ορυγμάτων ή επικρεμάμενα τμήματα που συνιστούν κίνδυνο θα αποκόπτονται (τυπικές εξομαλύνσεις) με χρήση υδραυλικής σφύρας, αεροσφυρών ή μικρών γομώσεων εκρηκτικών.

Οι υψομετρικές ανοχές για τον πυθμένα του ορύγματος ορίζονται σε 2 cm σε εδάφη γαιωμιβραχώδη και  $\pm 5$  cm σε εδάφη βραχώδη, μετρούμενες με ευθύγραμμο κανόνα μήκους 5 m.

Κάθε ανωμαλία πέρα από τα επιτρεπόμενα όρια θα διορθώνεται, με αναμόχλευση, προσθήκη ή αφαίρεση υλικού και εκ νέου μόρφωση και συμπύκνωση.

Στην περίπτωση που η επιφάνεια στη στάθμη των χωματουργικών παραμένει εκτεθειμένη αρκετό χρονικό διάστημα – ιδιαίτερα κατά τη χειμερινή περίοδο – πριν εκτελεστούν οι επόμενες εργασίες, πρέπει να επανασυμπυκνώνεται.

Οι κλίσεις των πρανών των ορυγμάτων εξαρτώνται από το ύψος τους και τη φύση του εδάφους, ή μπορεί να καθορίζονται με βάση τους Περιβαλλοντικούς όρους του έργου.

Οι κλίσεις των πρανών συναρτήσει του ύψους και των χαρακτηριστικών του εδάφους συνήθως διαμορφώνονται σύμφωνα με τον ακόλουθο Πίνακα 1.

**Πίνακας 1 – Κλίση πρανούς συναρτήσει των χαρακτηριστικών του εδάφους**

Κατηγορία εδάφους	Ύψος πρανούς ορύγματος (u) σε m	Κλίση πρανούς u:β
Χαλαρά εδάφη (όταν δεν προβλέπεται η κατασκευή τοίχων ποδός)	Πλέον των 5.00	1:2 έως 1:3
Συνεκτικά γαιώδη έως ημιβραχώδη εδάφη	Έως 5.00	1:2
Συνεκτικά γαιώδη - ημιβραχώδη (όταν προβλέπεται φύτευση αυτών)	Πλέον των 5.00	1:1
Συνεκτικά γαιώδη ημιβραχώδη (όταν δεν προβλέπεται φύτευση αυτών)	Πλέον των 5.00	2:3
Πολύ συνεκτικά ημιβραχώδη	Πλέον των 5.00	1:1 έως 3:1
Βραχώδη	Πλέον των 5.00	2:1 έως 10:1(*)

(\*) Η επιλογή της κλίσης που θα εφαρμοστεί στα πρανή ορυγμάτων είναι συνάρτηση της υγείας του πετρώματος, της κλίσης των στρώσεων και του προσανατολισμού των κυρίων ασυνεχειών των στρωσιγενών πετρωμάτων, της συνεκτικότητας του πετρώματος, των κλιματολογικών συνθηκών, του τύπου της οδού και της εν γένει σοβαρότητας του Έργου.

Οι κλίσεις που αναφέρονται στον προηγούμενο πίνακα είναι ενδεικτικές και η Υπηρεσία έχει τη δυνατότητα καθορισμού ηπιότερων κλίσεων, είτε για βελτίωση της ορατότητας, είτε για λόγους εξεύρεσης υλικών για την κατασκευή επιχωμάτων, είτε για λόγους καλύτερης ένταξης του πρανούς στο φυσικό περιβάλλον (αισθητικοί λόγοι).

Επισημαίνεται πάντως ότι σε εδάφη των οποίων η συνοχή είναι δυνατόν να μειωθεί, λόγω έκθεσης στις καιρικές συνθήκες, εισροής νερών ή δράσης παγετού, καθώς και σε εδάφη στα οποία απαντώνται επιφάνειες ολίσθησης, θα πρέπει να εφαρμόζονται ήπιες κλίσεις, να κατασκευάζονται αναβαθμοί και να λαμβάνονται μέτρα αποστράγγισης.

Η Υπηρεσία δύναται κατά την κρίση της να εκπονήσει μελέτη ευστάθειας πρανών ανεξαρτήτως του ύψους αυτών, τούτο όμως είναι απαραίτητο εάν το ύψος των πρανών ορυγμάτων είναι μεγαλύτερο των 15,0 m και

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00:2009

© ΕΛΟΤ

το έδαφος οποιασδήποτε κατηγορίας ή εάν το ύψος των πρηνών είναι μεγαλύτερο των 6,00 m και το έδαφος εμφανίζει πτωχά γεωτεχνικά χαρακτηριστικά.

Κατά την εκτέλεση των εκσκαφών, θα λαμβάνονται μέτρα ώστε να προστατεύεται το έργο και τυχόν υπάρχουσες κατασκευές από καταπτώσεις βραχώδων συντριμμάτων από τα πρηνή.

Ενίοτε οι τεκτονικές συνθήκες (η μορφή των ασυνεχειών του βράχου) διαφοροποιούνται σημαντικά σε μικρές αποστάσεις και οι υπάρχουσες εκτεθειμένες επιφάνειες μπορεί να μην είναι αντιπροσωπευτικές των συνθηκών που επικρατούν στον βραχώδη σχηματισμό.

Σε αυτές τις περιπτώσεις η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει την εκτέλεση δοκιμαστικής εκσκαφής για τη διαπίστωση της μορφής των ασυνεχειών του βράχου, προκειμένου να αποφασισθεί η τελικώς εφαρμοστέα μελέτη του πρηνούς.

Σε περιοχές δυνητικών κατολισθήσεων ή κατακρημνίσεων βράχων, προς τα κατόπιν κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών, ο Ανάδοχος υποχρεούται να εφαρμόζει σχολαστικά τα ειδικής φύσης προστατευτικά μέτρα που προβλέπονται από τη Μελέτη, ή αυτά που θα εγκρίνει η Υπηρεσία μετά από σχετική εισήγησή του (εάν δεν προβλέπονται από τη Μελέτη).

Σε αντίθετη περίπτωση ο Ανάδοχος καθίσταται υπεύθυνος πλανά και εστικά έναντι του Δημοσίου και έναντι τρίτων για όποια ζημία ή ατύχημα προέλθει από υπαιτιότητά του.

Τα ειδικής φύσης μέτρα προστασίας των ορυγμάτων, μπορούν να περιλαμβάνουν στήριξη πρηνών με εκτοξευόμενο σκυρόδεμα με ή χωρίς αγκυρώσεις, εφαρμογή μεταλλικών ανασχετικών πλεγμάτων, εφαρμογή γεοπλεγμάτων ή γεωκυψελών κλπ. Οι εργασίες αυτές αποτελούν ιδιαίτερα αντικείμενα και δεν εντάσσονται στην παρούσα Προδιαγραφή.

Για την εκσκαφή ορυγμάτων με υψηλά πρηνή εντόνων κλίσεων ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλει έκθεση μεθοδολογίας εκτέλεσης, στην οποία θα περιγράφονται ή / και αναλύονται: ο τρόπος προσπέλασης του μετώπου της εκσκαφής (προσωρινές δίοδοι προσπέλασης), ο μηχανικός εξοπλισμός που προβλέπεται να χρησιμοποιηθεί, ο τρόπος εφαρμογής των εκρηκτικών, η σειρά εκτέλεσης των εργασιών, τα μέτρα ανάσχεσης πτώσεων λίθων, η διαδικασία αποκομής των προϊόντων εκσκαφής κ.ο.κ.

### 5.3 Εκσκαφή με εκρηκτικά

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να υποβάλλει προς έγκριση στην Υπηρεσία έκθεση μεθοδολογίας εκτέλεσης των εκβραχισμών με εκρηκτικά, συντεταγμένη από Μηχανικό.

Οι εργασίες ανατίναξης θα εκτελούνται με τρόπο που θα διασφαλίζει την ελαχιστοποίηση των υπερεκσκαφών, την αποφυγή δημιουργίας ακανόνιστων πρηνών και τη μη πρόκληση αδικαιολόγητης χαλάρωσης του εδάφους που θα το καθιστά ασταθές.

Οι εκβραχισμοί με εκρηκτικά θα εκτελούνται μόνον από έμπειρα και κατάλληλα εκπαιδευμένα στελέχη του Αναδόχου. Ο επικεφαλής του εν λόγω συνεργείου θα πρέπει να έχει την προβλεπόμενη από το νόμο άδεια γομωτού. Όλες οι εργασίες ανατίναξης θα εκτελούνται υπό την επίβλεψη πεπειραμένων τεχνικών που διαθέτουν τα νόμιμα προσόντα, και μόνο όταν έχουν εξασφαλιστεί όλες οι αδειοδοτήσεις από τις αρμόδιες αρχές και έχουν ληφθεί τα προβλεπόμενα από τα ΣΑΥ/ΦΑΥ μέτρα ασφαλείας για την προστασία προσώπων, κατασκευών και κάθε γειτονικής δημόσιας ή ιδιωτικής περιουσίας.

Η ποσότητα και το είδος των εκρηκτικών που θα χρησιμοποιούνται και η διάταξη των διατρημάτων θα εξασφαλίζουν τη μη χαλάρωση της βραχομάζας εκτός των θεωρητικών γραμμών εκσκαφής.

Ανατινάξεις κοντά σε τελειωμένες κατασκευές από σκυρόδεμα δεν θα επιφέρουν ταλαντώσεις ταχύτητας μεγαλύτερης από 5 cm/s.

Με βάση τα αποτελέσματα των μετρήσεων των δονήσεων ή μετά από παρατηρήσεις, οι μέθοδοι ανατίναξης θα τροποποιούνται και η ποσότητα εκρηκτικών ταυτόχρονης πυροδότησης θα μειώνεται, εάν κρίνεται απαραίτητο, για να περιορισθούν στο ελάχιστο οι διαταραχές στις κατασκευές από σκυρόδεμα και στον περιβάλλοντα βραχώδη σχηματισμό.

Εν γένει δεν επιτρέπεται η πυροδότηση εκρηκτικών σε απόσταση μικρότερη των τριάντα (30) μέτρων από υπόγειες ή υπαίθριες κατασκευές σκυροδέματος, εκτός εάν ο Ανάδοχος τεκμηριώσει πλήρως τα μέτρα διασφάλισης έναντι ζημιών, με τη μεθοδολογία που προτείνει για εφαρμογή.

Τυχόν ζημιές που θα προκληθούν στα Έργα, σε ιδιωτική ή σε δημόσια περιουσία από τις ανατινάξεις, θα αποκαθίστανται από τον Ανάδοχο με δικά του έξοδα.

Η έγκριση από την Υπηρεσία της τεχνικής και των μεθόδων ανατίναξης που προτείνει ο Ανάδοχος δεν τον απαλλάσσει από τις ευθύνες του.

Η χρήση των εκρηκτικών θα γίνεται σύμφωνα με την ισχύουσα Νομοθεσία. Η ευθύνη της προμήθειας, διακίνησης και χρήσης εκρηκτικών είναι αποκλειστικά του Αναδόχου.

Ο Ανάδοχος δεν δικαιούται να εγείρει αξίωση για παράταση προθεσμίας, σε περίπτωση που δεν εγκριθεί η χρήση εκρηκτικών από τις αρμόδιες Αρχές.

Σε περιπτώσεις σημαντικών έργων ή έργων με αυξημένες απαιτήσεις για τη διαμόρφωση των πρανών, εάν η συνήθης εφαρμογή των εκρηκτικών δεν εξασφαλίζει τη ζητούμενη γεωμετρική ακρίβεια, η Υπηρεσία έχει τη δυνατότητα να ζητήσει την εφαρμογή τεχνικών προρηγμάτωσης (presplitting) ή ελεγχόμενης περιμετρικής ανατίναξης (smooth blasting), εάν αυτό δεν προβλέπεται ήδη από τη Μελέτη.

Στην περίπτωση αυτή οι εργασίες διαμόρφωσης των βραχώδων πρανών αποτελούν ιδιαίτερο αντικείμενο προς επιμέτρηση και δεν συμπεριλαμβάνονται στις γενικές εκκαθαρές.

#### 5.4 Άρσεις καταπτώσεων

Οι άρσεις καταπτώσεων και κατολισθήσεων, καθώς και η απομάκρυνση χαλαρών υλικών από τα πρανή των ορυγμάτων σε οποιαδήποτε φύσεως εδάφους, η μεταφορά τους σε οποιαδήποτε απόσταση (είτε για αποθήκευση, προκειμένου τα κατάλληλα προϊόντα κατάπτωσης να χρησιμοποιηθούν για κατασκευή επιχωμάτων ή άλλων κατασκευών, είτε για οριστική απόρριψη), θα εκτελείται με τον κατάλληλο κατά περίπτωση μηχανικό εξοπλισμό.

Τονίζεται ότι ο Ανάδοχος οφείλει κατά την εκτέλεση των εκκαθαρών να εφαρμόζει ορθές πρακτικές εκτέλεσης χωματουργικών εργασιών για την αποτροπή εκδήλωσης κατολισθήσεων, κατακρημνίσεων κλπ. και τα προβλεπόμενα από τη μελέτη μέτρα προστασίας και δεν θα αποζημιώνεται για την άρση των καταπτώσεων στην περίπτωση που αποδεδειγμένα οφείλονται σε δική του ταυτότητα.

#### 5.5 Αποχέτευση – αποστράγγιση

Κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εκκαθαρών είναι απαραίτητο να αποστραγγίζεται ο πυθμένας των ορυγμάτων συνεχώς και καλά.

Για τον λόγο αυτό θα διαμορφώνονται, εφ' όσον απαιτούνται, προσωρινές αποστραγγιστικές τάφροι για τη συλλογή και απομάκρυνση των επιφανειακών νερών.

Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται στην περίπτωση συνεκτικών εδαφών, τα οποία δεν πρέπει να διαποτίζονται με νερά. Το αυτό ισχύει και για τα προσωρινώς αποθηκευόμενα προϊόντα εκκαθαρών που προορίζονται προς χρήση στο έργο.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να εφαρμόζει έγκαιρα τα προβλεπόμενα από τη μελέτη μέτρα προστασίας των Έργων από τις βροχοπτώσεις και να εκτελεί τις εργασίες εφαρμόζοντας ορθές πρακτικές λόγω παράλειψης ή πλημμελούς εφαρμογής των προβλεπόμενων μέτρων, ή μη ορθής πρακτικής στην εκτέλεση των εκκαθαρών. Εάν προκύψει ζημιά σε τμήμα του ορύγματος, τούτο θα θεωρείται ως κακοτεχνία και θα αποκαθίσταται με δαπάνες του Αναδόχου.

Όταν παραλείπεται η λήψη των ανωτέρω μέτρων ή όταν εφαρμόζονται πλημμελώς και προκύψει ζημιά σε τμήμα του ορύγματος, θα θεωρείται ως κακοτεχνία και θα αποκαθίσταται με δαπάνες του Αναδόχου.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00:2009

© ΕΛΟΤ

## 5.6 Χώροι απόθεσης

Τα προϊόντα εκσκαφής των ορυγμάτων τα οποία πλεονάζουν ή είναι ακατάλληλα για την κατασκευή άλλου τμήματος του έργου, θα διατίθενται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00.

## 5.7 Συμπύκνωση

Ο πυθμένας των ορυγμάτων, αν δεν γίνεται ιδιαίτερη μεία στη μελέτη ή / και λοιπά συμβατικά τεύχη, θα συμπυκνώνεται τουλάχιστον κατά 92% της μέγιστης πυκνότητας που επιτυγχάνεται κατά την τροποποιημένη δοκιμή συμπύκνωσης PROCTOR.

## 6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

### 6.1 Έλεγχοι και παραλαβή

#### 6.1.1 Σκοπός και είδος ελέγχων

Οι έλεγχοι αποσκοπούν στην εξακρίβωση

1. της καταλληλότητας των υλικών εξόρυξης για κατασκευή επιχωμάτων κλπ. (βλέπε και Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00).
2. της ενεχόμενης υγρασίας.
3. του βαθμού συμπύκνωσης κατά τη μέθοδο σύμφωνα με το Πρότυπο EN 13286-3 και EN 13286-2.
4. της γεωμετρικής ακρίβειας των διατομών εκσκαφής.

#### 6.1.1.1 Έκταση ελέγχων

Η επιφάνεια στη στάθμη των χωματοουργικών θα πρέπει να ελέγχεται ως προς την πυκνότητα με τον προσδιορισμό του φαινομένου βάρους. Η απόσταση μεταξύ των διαφόρων θέσεων ελέγχου εξαρτάται από τις τοπικές συνθήκες. Σε περίπτωση ομοιόμορφων συνθηκών δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 200 m

#### 6.1.2 Παραλαβή

Μετά την εκτέλεσή τους παραλαμβάνονται οι παρακάτω εργασίες:

Οι χωματοουργικές εργασίες (γαιώδεις / ημιβραχώδεις / βραχώδεις εκσκαφές) ελέγχονται ως προς το προβλεπόμενο από τη μελέτη γεωμετρικό σχήμα ανά διατομή, την τήρηση των κλίσεων και επικλίσεων, την τήρηση των ανοχών και την προβλεπόμενη από τη μελέτη συμπύκνωση της σκάφης.

Προς τούτο θα γίνεται κατ' αρχήν πασσαλώση του άξονα, εξάρτησή του από τις υψομετρικές αφετηρίες (ρεπέρ) του έργου, και διπλή γεωμετρική χωροστάθμιση. Στη συνέχεια θα λαμβάνονται διατομές με χωροσταθμικές ή ταχυμετρικές μεθόδους, σε επαρκή πυκνότητα για την επαρκή απόδοση του ανάγλυφου του ορύγματος, σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας.

Προκειμένου περί έργων οδοποιίας οι μετρήσεις θα γίνονται σύμφωνα με τις διατάξεις της μελέτης. Η λήψη των στοιχείων θα γίνεται από τοπογραφικό συνεργείο του Αναδόχου, παρουσία στελέχους της Επίβλεψης. Τα στοιχεία μετά την επεξεργασία τους (σχεδίαση διατομών εκσκαφής) θα υποβάλλονται προς έγκριση στην Υπηρεσία, βάσει δε των εγκεκριμένων αποτυπώσεων θα συντάσσονται οι επιμετρικοί πίνακες χωματισμών.

Οι επιμετρήσεις των εκσκαφών θα συνοδεύονται από Πρακτικό Μεταφορών και Πρωτόκολλο Χαρακτηρισμού εκσκαφών, τα οποία θα συντάσσονται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Η παραπάνω παραλαβή (παραλαβή κατ' ουσία αφανών εργασιών), είναι ανεξάρτητη του έργου (προσωρινή, οριστική) κατά τις διατάξεις των Συγγραφών Υποχρεώσεων.

Στην περίπτωση διαπίστωσης αποκλίσεων από τις θεωρητικές γραμμές εκσκαφής, η Υπηρεσία, εφ' όσον κρίνει απαραίτητο, θα δίνει εντολές αποκατάστασής τους (π.χ. πρόσθετη εκσκαφή ή επάνεπιχωση σκάφης ορύγματος) και θα καθορίζει την έκταση και την προθεσμία εκτέλεσης των απαιτούμενων εργασιών. Μετά την εκτέλεση των εργασιών αυτών, θα γίνεται νέα τοπογραφική αποτύπωση και θα συντάσσεται νέο ή θα ανασυντάσσεται το πρωτόκολλο παραλαβής.

Επισημαίνεται ότι οι υπερεκκαφές (εκσκαφές εκτός των γραμμών επιμέτρησης της μελέτης ή εκείνων που καθόρισε η Υπηρεσία) δεν θα γίνονται αποδεκτές προς επιμέτρηση ενώ τυχόν υποεκκαφές (π.χ. διαμόρφωση πρανών με μικρότερες των προβλεπόμενων κλίσεις) μπορούν να γίνονται αποδεκτές κατά την κρίση της Υπηρεσίας.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Επιβλέψη 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.

## 7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Ο Ανάδοχος θα εκτελεί τις εργασίες με αυστηρή τήρηση των ισχυουσών διατάξεων περί υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων.

Ο Υπεύθυνος Ασφάλειας – Υγείας του Αναδόχου θα έχει επαρκείς γνώσεις της ισχύουσας νομοθεσίας περί υγιεινής και ασφάλειας των δομικών εργασιών, θα ενημερώνει σχετικά το απασχολούμενο προσωπικό και θα επιβάλει την εφαρμογή και τήρηση των προβλεπόμενων από το Σχέδιο Ασφάλειας και Υγείας (ΣΑΥ) όρων (βλέπε Βιβλιογραφία).

Συνήθεις κίνδυνοι κατά την εκτέλεση χωματουργικών εργασιών είναι οι εξής:

1. Ολισθήσεις – πτώσεις προσώπων λόγω απότομων υψηλών πρανών.
2. Κατασκευές υλικών από πρανή ορυγμάτων (υποχώρηση πρανούς εκσκαφής, πτώση υλικών στον χώρο εκσκαφής, κλπ).
3. Υποχώρηση κατασκευών (ή στοιχείων τους) κατά την εκτέλεση εκσκαφών πλησίον αυτών.
4. Προσέγγιση προσώπων στη ζώνη ελιγμού των μηχανημάτων, μη αντιληπτή από τον χειριστή.
5. Χρήση εκρηκτικών υλών και μέσων πυροδότησης.
6. Πρόσκρουση σε υπόγεια ή εναέρια δίκτυα υπό τάση, λόγω μη εντοπισμού ή απροσεξίας των χειριστών.
7. Ανεξέλεγκτη είσοδος κοινού (κυρίως παιδιών) στον χώρο εκτέλεσης των εργασιών.
8. Διακίνηση εξοπλισμού σε ανεπαρκούς πλάτους, μεγάλων κλίσεων ή κακής βατότητας προσβάσεις (κίνδυνοι ολισθήσεων και ανατροπών).
9. Πρόσκρουση μηχανημάτων - οχημάτων σε εμπόδια, προεξέχουσες αντιστηρίξεις και μη επαρκούς αντοχής στηθαία.
10. Συγκρούσεις μηχανημάτων ή μεταφορικών μέσων, παρασύρσεις εργαζομένων, λόγω ανεπαρκούς ορατότητας.
11. Μηχανικές βλάβες οχημάτων (κυρίως ελαστικών και συστημάτων πέδησης), θραύση υδραυλικών σωληνώσεων μηχανημάτων.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00:2009

© ΕΛΟΤ

Επισημαίνεται η ανάγκη χρήσης κατάλληλων μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εργασία, διότι προσφέρουν σημαντική ασφάλεια.

Για τον λόγο αυτό θα ελέγχεται συστηματικά εάν οι εργαζόμενοι χρησιμοποιούν τα προβλεπόμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ, όπως κράνη, μπότες, παπούτσια εργασίας και γάντια).

Τα μέτωπα εκτέλεσης των εκσκαφών ελέγχονται καθημερινά από τον υπεύθυνο Ασφάλειας και Υγιεινής του έργου, προκειμένου να διαπιστωθεί εάν είναι ασφαλή για τους εργαζομένους. Όταν τα πρηνή των εκσκαφών διαμορφώνονται ή παραμένουν σε κλίσεις μεγαλύτερες των καθοριζόμενων από τη γεωτεχνική μελέτη ή τις ελάχιστες κλίσεις που προβλέπονται στην παράγραφο 5.2.2 της παρούσας Προδιαγραφής, η σταθερότητά τους δεν θα πρέπει να θεωρείται δεδομένη.

Για την ασφαλή διαμόρφωση πρηνών σε στρωσιγενή πετρώματα, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη, τόσο ο προσανατολισμός των βραχωδών στρώσεων, όσο και η μορφή και το πάχος των ενδιάμεσων στρώσεων χαλαρών υλικών (τόμοι).

Το προσωπικό που θα ασχολείται με την κατασκευή των προβλεπόμενων αντιστηρίξεων θα πρέπει να είναι επαρκώς προστατευμένο. Προς τούτο θα εξετάζεται εάν τα χρησιμοποιούμενα προσωρινά μέσα αντιστήριξης (π.χ. μεταλλικά πλαίσια, μαδέρια κτλ.), ενόσω κατασκευάζονται τα προβλεπόμενα έργα υποστήριξης αντιστήριξης, είναι επαρκούς αντοχής και παρέχουν ασφάλεια στους εργαζομένους. Το προσωπικό θα κινείται μόνο στα υποστηριγμένα τμήματα των εκσκαφών (όταν απαιτείται η λήψη τέτοιων μέτρων) και δεν θα εισέρχεται σε τμήματα χωρίς στήριξη. Για τον σκοπό αυτό θα αναρτώνται σχετικές προειδοποιητικές πινακίδες.

Οι απασχολούμενοι σε βαθιά ορύγματα περιορισμένου χώρου δεν θα πρέπει να πλησιάζουν τα εκσκαπτικά μέσα.

Θα πρέπει να παρέχονται κατάλληλα μέσα πρόσβασης από και προς τους χώρους εκσκαφής, οι δε σκάλες ασφαλιζονται έναντι ολισθήσεων. Οι εργαζόμενοι απαγορεύεται να κινούνται επάνω στις αντιστηρίξεις των εκσκαφών.

Τα προϊόντα εκσκαφών απαγορεύεται να αποτίθενται κοντά στα φρύδια των εκσκαφών.

Η χρήση εκρηκτικών υλών θα πρέπει να γίνεται με σχολαστική τήρηση των προβλεπόμενων από τη νομοθεσία και το Σχέδιο Ασφάλειας-Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

## 8 Τρόπος επιμέτρησης

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

Η επιμέτρηση των γενικών εκσκαφών θα γίνεται ανά κυβικό μέτρο (m<sup>3</sup>) εκσκαπόμενου ορύγματος, με βάση τον όγκο ο οποίος προκύπτει βάσει των αρχικών διατομών (φυσικού εδάφους) και των τελικών διατομών (εκσκαφής).

**Δεν γίνεται αποδεκτή, για οποιονδήποτε λόγο, η επιμέτρηση «επί αυτοκινήτου».**

Οι γενικές εκσκαφές διακρίνονται σε γαιώδεις-ημιβραχώδεις και βραχώδεις, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Παράρτημα Α της παρούσας. Η κατάταξή τους ως προς την εκσκαψιμότητα θα γίνεται με πρωτόκολλο χαρακτηρισμού εδαφών, που θα συντάσσεται και θα συνυπογράφεται από την Υπηρεσία και τον Ανάδοχο κατά τη διάρκεια των εκσκαφών.

Οι βραχώδεις εκσκαφές διακρίνονται σε εκτελούμενες με χρήση εκρηκτικών υλών και σε εκτελούμενες με ελεγχόμενη ή καθόλου (χωρίς) χρήση εκρηκτικών.

Η διάκριση αυτή των βραχωδών εκσκαφών θα καθορίζεται στα συμβατικά τεύχη κατά συγκεκριμένα τμήματα του έργου, σύμφωνα με τους περιβαλλοντικούς όρους και τις λοιπές απαιτήσεις σχεδιασμού και ως εκ τούτου δεν αποτελεί αντικείμενο του πρωτοκόλλου χαρακτηρισμού των εκσκαφών που συντάσσεται κατά την εκτέλεση των εργασιών.



© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00:2009

Εκκαφεύσες ποσότητες πέραν των καθορισμένων ορίων στα εγκεκριμένα σχέδια (γραμμές πληρωμής) δεν επιμετρώνται.

Στις γενικές εκκαφές των έργων οδοποιίας, συμπεριλαμβάνεται η εκκαφή των τριγωνικών τάφρων όταν αυτές εκσκαπώνται συγχρόνως με τη διατομή του ορύγματος (η μόρφωση τους επιμετρώνται ιδιαίτερα).

Επίσης στις γενικές εκκαφές συμπεριλαμβάνονται και οι αποξηλώσεις υφιστάμενων οδοστρωμάτων οποιασδήποτε συστάσεως, εφ' όσον εκτελούνται συγχρόνως με τις λοιπές χωματουργικές εργασίες.

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 συμπαραγομαρούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας γενικών εκσκαφών. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

1. Η διάθεση του πάσης φύσεως μηχανικού εξοπλισμού για την εκτέλεση των εργασιών και του απαιτούμενου προσωπικού υποστήριξης (εργάτες χωματουργοί κτλ.).
2. Η μόρφωση των πρηνών, εφ' όσον δεν προβλέπεται από τη μελέτη ειδικές προς τούτο εργασίες (προρηγμάτωση, ελεγχόμενη περιμετρική ανατίναξη), οι οποίες επιμετρώνται ιδιαίτερας.
3. Η διαμόρφωση των προβλεπόμενων αναβαθμών στα πρηνά των ορυγμάτων.
4. Η διαμόρφωση των προβλεπόμενων αναβαθμών ανκύρωσης για την έδραση των επιχωμάτων.
5. Η μόρφωση των φρυδιών του ορύγματος, καθώς και η μόρφωση και συμπύκνωση του πυθμένα του ορύγματος.
6. Η μετάθραυση ογκωδών βραχυδών προϊόντων εκσκαφών.
7. Τα μέτρα αποστράγγισης του ορύγματος ή και προστασίας αυτού από εισροή ομβρίων με τοπικές χωματουργικές διαμορφώσεις ή/ και αντλήσεις.
8. **Οι αντλήσεις επιμετρώνται ιδιαίτερας μόνον όταν προβλέπεται στην μελέτη ή εντέλλεται από την Υπηρεσία ο υποβιβασμός του υδροφόρου ορίζοντα.**
9. Η πλευρική ή /και προσωρινή απόθεση προϊόντων εκσκαφής.
10. Οι άρσεις τυχόν καταπτώσεων πρηνών όταν αυτές οφείλονται σε εσφαλμένη επιλογή ή εφαρμογή μεθόδων εξόρυξης.
11. Η περίφραξη της ζώνης εκτέλεσης των εργασιών με πλαστικό ανακλαστικό πλέγμα.
12. Η προμήθεια των απαραίτητων αναλωσίμων ή μη υλικών.
13. Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
14. Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
15. Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλές του εξοπλισμού.
16. Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
17. Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00:2009

© ΕΛΟΤ

18. 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.

Επισήμανση: Όταν οι εκβραχισμοί δεν μπορούν να εκτελεστούν με χρήση εκρηκτικών λόγω περιβαλλοντικών όρων ή γεινίασης με κατασκευές και είναι απαραίτητη η χρήση υδραυλικής σφύρας, οι βραχώδεις εκσκαφές κατατάσσονται ως «γενικές βραχώδεις εκσκαφές χωρίς χρήση εκρηκτικών υλών».

## Παράρτημα Α

### Κατηγοριοποίηση εδαφών ως προς την εκσκαψιμότητα

Η εκσκαψιμότητα των πετρωμάτων εξαρτάται από τη σκληρότητα και την αντοχή τους σε μοναξική θλίψη, καθώς και το είδος και την πυκνότητα των ασυνεχειών (στρώση, διακλάσεις, ρωγμές, ρηγματώσεις, σχιστότητα, κ.α.).

Το είδος του πετρώματος, ο ιστός του και ο βαθμός αποσάθρωσής του επηρεάζουν σημαντικά την εκσκαψιμότητά του, αφού οι παράγοντες αυτοί έχουν επίδραση τόσο στη σκληρότητα του πετρώματος όσο και στην ανάπτυξη του συστήματος των ασυνεχειών.

Με την αύξηση του βαθμού αποσάθρωσης του πετρώματος μειώνονται η σκληρότητα και η αντοχή του, ενώ αυξάνεται ο βαθμός ρηγματώσής του, με συνέπεια να διευκολύνεται η εκσκαφή του με μηχανικά μέσα.

Για την εκσκαφή των βραχωδών γεωλογικών σχηματισμών χρησιμοποιούνται διάφορες μέθοδοι:

- χρήση εκρηκτικών για την χαλάρωση των σκληρών πετρωμάτων.
- χρήση υδραυλικού σφυριού.
- εκσκαφή με προωθητή γαιών εφοδιασμένο με αναμοχλευτή (ripper).
- εκσκαφή με μηχανήματα σημειακής κοπής (rodheaders, συνήθως χρησιμοποιούνται στα υπόγεια έργα.

Τα γεωυλικά, ανάλογα με τον εξοπλισμό που απαιτείται για την εκσκαφή τους χαρακτηρίζονται ως εξής:

1. Χαλαρά, συμπίεστα ή οργανικά εδάφη, τα εδάφη τα οποία εκσκάπτονται ευχερώς με συνήθη χωματουργικά, μηχανήματα, όπως εκσκαφείς ή προωθητές χωρίς χρήση του αναμοχλευτή (ripper).
2. Γαίες και ημίβραχος, είναι τα γεωυλικά τα οποία εκσκάπτονται με συνήθη χωματουργικά μηχανήματα, όπως εκσκαφείς ή προωθητές με ή χωρίς χρήση αναμοχλευτή (ripper), και δεν απαιτείται χαλάρωση με εκρηκτικά ή κρουστικό εξοπλισμό για την αποκομίδή τους.
3. Βράχος, είναι κάθε σκληρό πέτρωμα, το οποίο δεν μπορεί να εκσκαφθεί με προωθητή ιπποδύναμης έως 285HP, (μετρούμενης στο εφόνδυλο) εφοδιασμένο με μονό αναμοχλευτήρα (ripper). Για την εκσκαφή των πετρωμάτων αυτών απαιτείται η χαλάρωση με εκρηκτικά, ή η χρήση κρουστικού εξοπλισμού (υδραυλικές σφύρες, αερόσφύρες).

Η ταχύτητα διάδοσης των διαμήκων σεισμικών κυμάτων (P) χρησιμοποιείται συχνά ως ένδειξη για τη δυνατότητα ή μη χρησιμοποίησης αναμοχλευτή. Η ταχύτητα αυτή εξαρτάται άμεσα από την πυκνότητα και σκληρότητα του βράχου. Σημειώνεται ότι οι πυκνοί και σκληροί βράχοι έχουν πολύ υψηλότερες ταχύτητες διάδοσης των σεισμικών κυμάτων απ' ό,τι οι μαλακοί, ρωγματωμένοι και αποσαθρωμένοι βράχοι.

Οι εταιρείες κατασκευής εκσκαπτικών μηχανημάτων παρέχουν συνήθως υπό μορφή διαγραμμάτων ή πινάκων τις λειτουργικές αποδόσεις του εξοπλισμού συναρτήσει της ταχύτητας διάδοσης των σεισμικών κυμάτων.

Με επί τόπου μετρήσεις της ταχύτητας διάδοσης των σεισμικών κυμάτων είναι δυνατόν να εκτιμηθεί εάν κάποιο μηχάνημα μπορεί να αναμοχλεύσει τον συγκεκριμένο βραχώδη σχηματισμό.

Η αξιοπιστία της μεθόδου αυτής δεν είναι πάντοτε επαρκής, ιδιαίτερα εάν οι βραχώδεις σχηματισμοί είναι μη ομοιογενείς ή στρωσιγενείς.

2009-12-23

ICS: 91.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-01:2009

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ  
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ  
HELLENIC TECHNICAL  
SPECIFICATION**



**ΕΛΟΤ**

**Καθαιρέσεις στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με μηχανικά μέσα**

**Demolition of members of concrete structures by mechanical means**

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.

ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-01:2009

## Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-01 «Καθαιρέσεις στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με μηχανικά μέσα» 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 1501-15-02-01-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-01 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 φωτοαντιγράφησης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.  
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-01:2009

## Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....	4
1 Αντικείμενο .....	5
2 Τυποποιητικές παραπομπές.....	5
3 Όροι και ορισμοί .....	6
4 Χρησιμοποιούμενες μέθοδοι – περιπτώσεις εφαρμογής .....	6
4.1 Μηχανικός εξοπλισμός .....	6
4.2 Είδος στοιχείου προς καθαίρεση.....	6
5 Μέθοδος εκτέλεσης της εργασίας .....	7
5.1 Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών.....	7
5.2 Απαιτήσεις απασχόλησης εξειδικευμένου προσωπικού.....	7
5.3 Απαιτήσεις επίβλεψης από ειδικευμένους τεχνικούς.....	7
5.4 Συνήθειες μέθοδοι εκτέλεσης των εργασιών.....	7
6 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας.....	10
7 Όροι και απαιτήσεις υγιεινής - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος .....	10
7.1 Γενικές απαιτήσεις.....	10
7.2 Προστασία εργαζομένων .....	10
7.3 Αντιμετώπιση σκόνης.....	11
8 Τρόπος επιμέτρησης.....	11

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-01:2009

© ΕΛΟΤ

### 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 αποβάλουν 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.

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-01:2009

## Καθαίρεσεις στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με μηχανικά μέσα

### 1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας προδιαγραφής είναι η καθαίρεση στοιχείων κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα ή ολόκληρων τμημάτων αυτών με μηχανικά μέσα, με διατήρηση της μη καθαιρούμενης παραμένουσας κατασκευής άθικτης.

Η καθαίρεση στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος αποτελεί μεμονωμένη εργασία που εκτελείται με ιδιαίτερη προσοχή και δεν εντάσσεται στις εργασίες πλήρους κατεδάφισης της κατασκευής.

### 2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Ελληνική 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 στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτά, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-03-01-00	Demolition of post-tensioned concrete structures – Καθαίρεσεις στοιχείων προεπιταμένου σκυροδέματος
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00	Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works – Μέτρα υγείας - Ασφάλεια και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις-καθαίρεσεις
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance – Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks – Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets (Amendment A1) – Βιομηχανικά Κράνη ασφάλειας.
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Safety Footwear for Professional Use – Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση
ΕΛΟΤ EN 165-95	Mesh type eye and face protectors for industrial and non-industrial use against mechanical hazards and/or heat – Μέσα προστασίας ματιών και προσώπου τύπου μεταλλικού πλέγματος για βιομηχανική και μη βιομηχανική χρήση έναντι μηχανικών κινδύνων ή και θερμότητας
ΕΛΟΤ EN 149	Respiratory protective devices - Filtering half masks to protect against particles - Requirements, testing, marking – Μέσα προστασίας της



ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-01:2009

© ΕΛΟΤ

αναπνοής - Φιλτράμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων -  
Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση

### 3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

## 4 Χρησιμοποιούμενες μέθοδοι – περιπτώσεις εφαρμογής

### 4.1 Μηχανικός εξοπλισμός

Κάθε συγκεκριμένος τύπος εξοπλισμού μπορεί να έχει πολλές χρήσεις, ανάλογα με τον τύπο της κατασκευής (ενδοτική, μεγάλο ή μικρού πάχους) και την θέση του στοιχείου (ύψος, στήριξη με άλλα στοιχεία, ύψος πτώσης των αποκομμένων τμημάτων). Οι υδραυλικές σφύρες και τα υδραυλικά σιαγωνοφόρα κοπτικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για σταδιακή καθαίρεση αλλά και για τοπική μόνον θραύση.

Ο εξοπλισμός δρα μηχανικά και όχι θερμικά επί των υπό καθαίρεση στοιχείων με επενέργεια κοπής, δημιουργία τομής, πρόκληση κατάρρευσης - ανατροπής, ώσης ή αρπής.

Παράγοντες όπως η αντοχή των επιμέρους στοιχείων της κατασκευής και η πλαστικότητα των κόμβων επηρεάζουν άμεσα την περιοχή θραύσης και τον τρόπο και τη θέση της κατάρρευσης. Πρέπει ως εκ τούτου να συνεκτιμηθούν προσεκτικά, ώστε να επιλεγεί ο κατάλληλος κατά περίπτωση εξοπλισμός και η μεθοδολογία επενέργειας.

Συνήθεις τύποι εξοπλισμού:

- Δισκοπρίονα κοπής τοιχίων και δαπέδων (Wall and floor saws).
- Συστήματα αδαμαντοκοπής σύρματος (diamond-wires).
- Υδραυλικά ψαλίδια (mobile shears, universal processors).
- Υδραυλικές σιαγώνες (concrete crushers - pulverizers, demolition pliers).
- Υδραυλικά δράπανα (drills) ή αδαμαντοφόρα κοπτικά πυρηνοληψίας (diamond corers).
- Υδραυλικές σφήνες (Rock splitters).
- Υδραυλικές σφύρες (hydraulic hammers).
- Κρουστικές σφύρες (impact hammers).

Τα βασικά χαρακτηριστικά του παραπάνω εξοπλισμού και οι συνήθεις εφαρμογές του περιγράφονται στο εδάφιο 5 της παρούσας.

### 4.2 Είδος στοιχείου προς καθαίρεση

Οι κατασκευές από σκυρόδεμα εμφανίζουν ποικιλία στοιχείων:

Πλάκες, δοκοί, υποστυλώματα, τοιχία, εξώστες, θεμέλια μεμονωμένα ή συνεχή, βάθρα γεφυρών, μεμονωμένες δοκοί γεφυρών, πλάκες γεφυρών, περυγότοιχοι, θολωτές και λεπτότοιχες κατασκευές, δεξαμενές, τοίχοι αντιστήριξης.

Διακρίνονται επίσης σε στοιχεία μεγάλο ή μικρού πάχους και άοπλα, ελαφρώς και ισχυρώς οπλισμένα.

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-01:2009

Επιπρόσθετα, αποτελεί κρίσιμο παράγοντα η εκτίμηση της ζώνης πτώσεως των στοιχείων που αποσυντίθενται και πέφτουν και η τήρηση των αποστάσεων ασφαλείας του μηχανήματος.

Επισημαίνεται ότι η πώση των αποκοπόμενων στοιχείων επί υποκειμένων τμημάτων της κατασκευής ενδέχεται να οδηγήσει σε ανεξέλεγκτες καταστάσεις (μέχρι αλυσιδωτή κατάρρευση).

Ανάλογα με την θέση του στοιχείου θα πρέπει να διασφαλίζεται η ευχερής προσπέλαση του εξοπλισμού για την φόρτωση και μεταφορά των προϊόντων της καθαίρεσης.

## 5 Μέθοδος εκτέλεσης της εργασίας

### 5.1 Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών

Στις εργασίες των κατεδαφίσεων με μηχανικά μέσα (εάν προβλέπεται στην αρχική μελέτη) να απαιτούνται ενισχύσεις ανιστήριξης ή/και προσωρινές υποστυλώσεις. Για τις βοηθητικές αυτές κατασκευές ισχύουν τα αναφερόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00.

### 5.2 Απαιτήσεις απασχόλησης εξειδικευμένου προσωπικού

Το απασχολούμενο προσωπικό θα διαθέτει εμπειρία στις εργασίες κατεδαφίσεων (για την εκάστοτε εφαρμοζόμενη μέθοδο και χρησιμοποιούμενο εξοπλισμό) και θα έχει ενημερωθεί πλήρως για τα προβλεπόμενα μέτρα ασφαλείας και το πρόγραμμα εκτέλεσης των εργασιών.

### 5.3 Απαιτήσεις επίβλεψης από ειδικευμένους τεχνικούς

Η εκτέλεση των εργασιών θα γίνεται υποχρεωτικά υπό την επίβλεψη Μηχανικού με εμπειρία στις κατεδαφίσεις.

Σύμφωνα με την Υπουργική απόφαση 31245/22.05.93 "Συστάσεις για κατεδαφίσεις κτιρίων" (ΦΕΚ 451/Β/83), "κάθε προϊστάμενος συνεργείου κατεδαφίσης δεν μπορεί να επιβλέπει περισσότερους από 10 εργαζόμενους, πρέπει δε να έχει αφ' ενός στοιχειώδη τουλάχιστον στατική αντίληψη και αφ' ετέρου γνώσεις και εμπειρία για την εκτέλεση εργασιών υποστυλώσεως - ανιστήριξης και για τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας, όταν δε απαιτείται ταυτόχρονη απασχόληση πολλών συνεργείων ορίζεται συντονιστής αυτών".

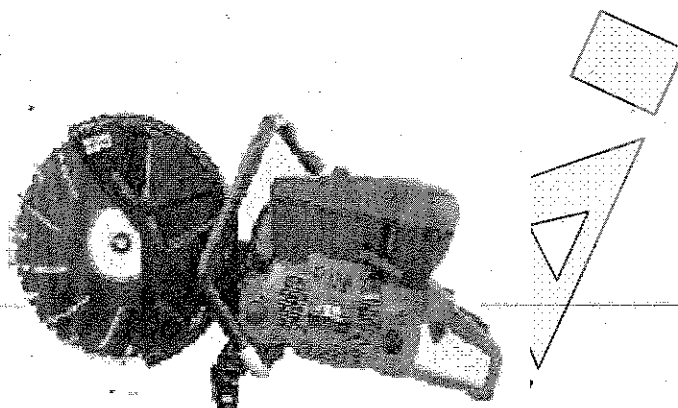
### 5.4 Συνήθεις μέθοδοι εκτέλεσης των εργασιών

#### 5.1.1 Καθαίρεση στοιχείων Ο.Σ. με δισκοπρίονα (wall and floor saws)

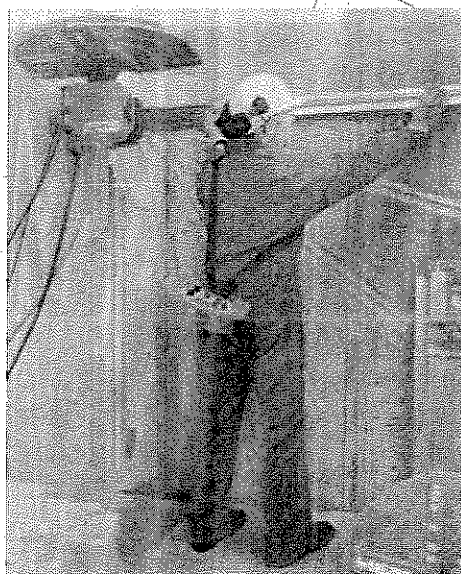
Τα μηχανικά πρίονα είναι κατάλληλα για την κοπή στοιχείων άοπλου ή οπλισμένου σκυροδέματος μικρού πάχους. Αποτελούνται από τροχό με κοπτικά στοιχεία από καρβίδια ή/και βιομηχανικά διαμάντια. Προσαρμόζονται σε τροχοφόρο σύστημα κύλισης για τομές δαπέδων ή σε σύστημα οδηγών (ράγες) για τομές κατακόρυφων τοιχίων. Η παραγόμενη σκόνη περιορίζεται με τοπικό καταιονισμό νερού.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-01:2009

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 1 - Δισκοπρίονο με σύστημα κύλισης



Σχήμα 2 - Κοπή τσίχου με δισκοπρίονο επί τροχιών καθοδήγησης

#### 5.1.2 Καθαίρεση στοιχείων Ο.Σ. με συστήματα αδαμαντοκοπής σύρματος (diamond wires)

Η τεχνική είναι αυξημένης ακρίβειας και ενδείκνυται σε δυσπρόσιτες από ογκώδη μηχανήματα περιοχές. Δημιουργεί καθαρές και ακριβούς γεωμετρίας τομές στα στοιχεία και επηρεάζει ελάχιστα την υπόλοιπη κατασκευή. Δεν ενδείκνυται για την μετάθραυση ήδη αποκομμένων στοιχείων.

Η διάταξη αποτελείται από συρματόσχοινο ενισχυμένο με τεχνητά διαμάντια, το οποίο σχηματίζει κλειστό βρόχο και οδηγείται μέσω συστήματος τροχαλιών.

Αρχικά διανοίγεται οπή για την διέλευση του αδαμαντούσύρματος και κατόπιν ακολουθεί η εργασία κοπής.

Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή στον χειρισμό, γιατί τυχόν θραύση του συρματόσχοινου μπορεί να προκαλέσει σοβαρότατους τραυματισμούς.

© ΕΛΟΤ

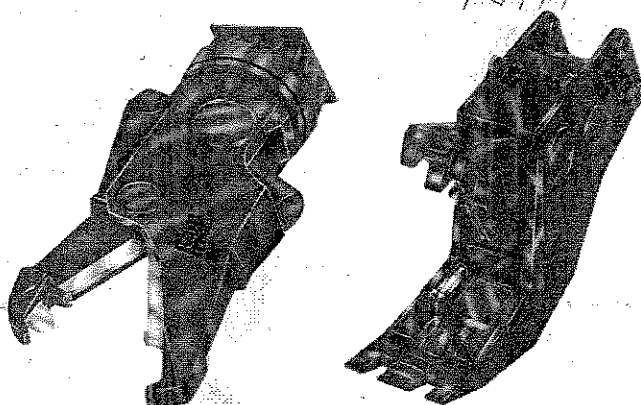
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-01:2009

### 5.1.3 Καθαίρεση στοιχείων Ο.Σ. με υδραυλικά ψαλίδια (mobile shears)

Τα υδραυλικά ψαλίδια για την θραύση του σκυροδέματος (mobile shears, universal processors) αποτελούνται από δύο παράλληλες αρθρωτές λεπίδες στο άκρο από ειδικά επεξεργασμένο χάλυβα, οι οποίες κινούνται μέσω υδραυλικής διάταξης. Διατίθενται σε ποικιλία τύπων και δυναμικότητας, ανάλογα με την φύση της εργασίας. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για τον διαχωρισμό του σπλισμού από την μάζα τους σκυροδέματος.

Η παραγόμενη σκόνη περιορίζεται με καταιονισμό της ζώνης καθαίρεσής μέσω ψεκαστικής διάταξης.

Η απόδοση τους είναι μικρότερη από τις αντιστοίχου βάρους υδραυλικές σφύρες, αλλά επιτρέπουν μεγαλύτερη ακρίβεια.



Σχήμα 3 – Υδραυλικά ψαλίδια

### 5.1.4 Καθαίρεση στοιχείων Ο.Σ. με υδραυλικές σιαγώνες (concrete crushers - pulverizers, demolition pliers)

Πρόκειται για υδραυλικές εξαρτήσεις που εφαρμόζονται σε φορείς εκσκαφών. Αποτελείται από ζεύγος σιαγώνων με ισχυρά δόντια από σκληρό χάλυβα που λειτουργούν με υδραυλικό σύστημα. Είναι υψηλής αποδόσεως αλλά παρουσιάζουν αυξημένες φθορές στις σιαγώνες.

Οι τομές που γίνονται είναι ακανόνιστες και με τραχεία επιφάνεια. Έχουν την δυνατότητα θραύσης του σκυροδέματος σε μικρά κομμάτια και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την σταδιακή απομείωση καθαυμένων στοιχείων από σκυρόδεμα.

### 5.1.5 Καθαίρεση στοιχείων Ο.Σ. με διαδοχικές διατρήσεις

Η μέθοδος αυτή συνίσταται στην διάνοιξη διαδοχικών οπών στην περίμετρο των προς αποκοπή στοιχείων και εφαρμόζεται συνήθως επί επιφανειακών στοιχείων (τοίχων, δαπέδων). Με την διάνοιξη δημιουργείται ασθενής ζώνη οπότε με την εφαρμογή κρούσης, ώσης ή έλξης επέρχεται αστοχία κατά μήκος του άξονα των οπών.

Για την διάνοιξη των οπών μπορεί να χρησιμοποιηθούν περιστροφικό δράπανο (drill) ή περιστροφικός αδάμαντοφόρος δειγματολήπτης (diamond corer) διαμέτρου ανάλογα με το πάχος του προς αποκοπή στοιχείου.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-01:2009

© ΕΛΟΤ

**5.1.6 Καθαίρεση στοιχείων Ο.Σ. με υδραυλικές σφήνες (rock splitters)**

Η μέθοδος συνίσταται στην διάνοιξη αρχικής οπής στο προς καθαίρεση στοιχείο και στην επένεργεια επί της άντηγος της οπής με υδραυλική σφήνα υψηλής πίεσης (rock splitter). Οι αναπτυσσόμενες ισχυρές τάσεις οδηγούν στην ρηγμάτωση του σκυροδέματος, το οποίο μπορεί να αποσυντεθεί στην συνέχεια ευχερώς με κρούση ή ώθηση. Η μέθοδος δεν παρέχει ακρίβεια κοπής και εφαρμόζεται σε συνδυασμό με άλλες μεθόδους, για την καθαίρεση ογκωδών άοπλων στοιχείων ή/και μεταθραύσεως.

**5.1.7 Καθαίρεση στοιχείων Ο.Σ. με υδραυλικές σφύρες ή με κρουστικές σφύρες (hydraulic hammers, impact hammers)**

Αποτελεί μια από τις απλούστερες και πιο συνηθισμένες μεθόδους καθαίρεσης στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος. Οι σφύρες κατατάσσονται ανάλογα με το βάρος τους, την δυναμικότητα της κρούσης τους σε Joule, την συχνότητα των κρούσεων ανά λεπτό και τις διαστάσεις του κοπτικού τους εργαλείου.

Η καθαίρεση επιτελείται είτε με την σταδιακή απότμηση/ απομείωση - καταστροφή, είτε με την δημιουργία ασθενών ζωνών, που επιτρέπουν την θραύση με έλξη ή ώθηση. Η μέθοδος αντενδείκνυται για καθαρές τομές καθώς και για περιβάλλον ευαίσθητο σε κραδασμούς και θόρυβο.

**6 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας**

Η εργασίες της κατεδάφισης - καθαίρεσης θεωρούνται περατωμένες όταν έχουν αφαιρεθεί τα προβλεπόμενα στοιχεία, έχουν τεμαχιστεί και έχουν απομακρυνθεί όλα τα δημιουργούμενα προϊόντα κατεδάφισης από τον τόπο του έργου.

Ο χώρος που θα παραδώσει ο Ανάδοχος θα είναι ασφαλής από στατική άποψη και θα έχουν εφαρμοσθεί όλα τα μέτρα αντιστήριξης που προβλέπονται από την μελέτη.

**7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - Ασφαλείας και προστασίας του περιβάλλοντος****7.1 Γενικές απαιτήσεις**

Έχει υποχρεωτικά εφαρμογή η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00, στην οποία αναλύονται οι απαιτήσεις και τα ληπτέα μέτρα προστασίας/περιορισμού επίπτώσεων

Στην παρούσα προδιαγραφή αναφέρονται μεταξύ άλλων ενδεικτικά και όχι περιοριστικά μερικές από τις προβλέψεις της σχετικής Νομοθεσίας.

Επισημαίνονται επίσης οι διατάξεις του Π.Δ. 305/1996 "Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57/ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212/Α/29-8-96).

**7.2 Προστασία εργαζομένων**

Ισχύουν υποχρεωτικά όσα αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00.

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση.

Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-01:2009

Πίνακας 1 - Μέσα ατομικής προστασίας

Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ EN 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ EN 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ EN 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ EN ISO 20345
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ EN 165-95
Προστασία αναπνοής	ΕΛΟΤ EN 149

### 7.3 Αντιμετώπιση σκόνης

Η διαδικασία της κατεδάφισης δημιουργεί σκόνη κατά την αποσύνθεση των στοιχείων, ιδιαίτερα κατά την προσβολή των τοιχοποιιών και την αποσύνθεση των επιχρισμάτων.

Επί τόπου του έργου θα παρέχονται επαρκή μέσα για την συνεχή διαβροχή των καθαριούμενων στοιχείων, μεταξύ των οποίων περιλαμβάνονται ενδεικτικά και όχι περιοριστικά τα ακόλουθα:

- Δυνατότητες υδροληψίας από το δίκτυο ή βυτιοφόρα αυτοκίνητα.
- Αντλητικό συγκρότημα υψηλής πίεσης (τουλάχιστον 10 atm) για την εκτόξευση νερού από απόσταση ασφαλείας.
- Σωληνώσεις, ακροφύσια και λοιπός εξοπλισμός για την λειτουργία του δικτύου ψεκασμού.

### 8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες καθαίρεσης στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με μηχανικά μέσα αφορούν την κοπή συγκεκριμένων στοιχείων από σκυροδέμα (π.χ. τμήματος ενός τοιχίου). Η επιμέτρηση της εργασίας γίνεται με βάση τον όγκο των καθαριούμενων στοιχείων σε κυβικά μέτρα.

Στις περιπτώσεις καθαίρεσεων με εφαρμογή τεχνικών μη διαταραγμένης κοπής η επιμέτρηση γίνεται με βάση την επιφάνεια της κοπής σε τετραγωνικά μέτρα.

Στις ως άνω επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνεται η αρχική καθαίρεση υπαρχουσών επικαλύψεων, οι απατούμενες προσωρινές αντιστηρίξεις, ο τεμαχισμός των στοιχείων της κατασκευής, η φόρτωση αυτών επί αυτοκινήτου προς μεταφορά και η εφαρμογή όλων των μέτρων ασφαλείας που επιβάλλονται ή απαιτούνται από την φύση του έργου, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.

Δεν επιμετρούνται 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 συμπαραρτηρούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-01:2009

© ΕΛΟΤ

- 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..

Η καθαρή μεταφορά των προϊόντων καθαιρέσεων επιμετράται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

2009-12-23

ICS: 93.080.10

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-01-00:2009

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ  
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ  
HELLENIC TECHNICAL  
SPECIFICATION**



**ΕΛΟΤ**

Κράσπεδα, ρείθρα και τάφροι ομβρίων καταστρώματος οδών επενδεδυμένες με σκυρόδεμα

Kerbs, gutters and roadside concrete lined drainage ditches

Κλάση πμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.

ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ



ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-01-00:2009

## Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-01-00 «Κράσπεδα, ρείθρα και τάφροι ομβρίων καταστρώματος οδών επενδεδυμένες με σκυρόδεμα» 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 1501-05-02-01-00, 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 1501-05-02-01-00 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.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.  
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-01-00:2009

## Περιεχόμενα

1	Αντικείμενο .....	5
2	Τυποποιητικές παραπομπές.....	5
3	Όροι και ορισμοί .....	5
4	Ενσωματούμενα υλικά .....	6
5	Μέθοδοι κατασκευής .....	7
5.1	Γενικά .....	7
5.2	Επί τόπου σκυροδέτηση.....	7
5.3	Σκυροδέτηση με ολισθαίνοντα σιδηρότυπο .....	7
5.4	Ρείθρα.....	7
5.5	Κρασπεδόρειθρα .....	8
5.6	Τάφροι.....	9
6	Έλεγχοι - δοκιμές.....	9
7	Τρόπος επιμέτρησης.....	10
	Βιβλιογραφία.....	12

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-01-00:2009

© ΕΛΟΤ

### 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 Π.Ε.Τ.Ε.Π 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.

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-01-00:2009

## Κράσπεδα, ρείθρα και τάφροι ομβρίων καταστρώματος οδών επενδεδυμένες με σκυρόδεμα

### 1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην κατασκευή ή επανακατασκευή (επιαναφορά) κράσπεδων, ρείθρων, κρασπεδορείθρων και τάφρων αποχέτευσης ομβρίων από άοπλο σκυρόδεμα.

### 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 1342	Setts of natural stone for external paving - Requirements and test methods - Κυβόλιθοι από φυσικούς λίθους για εξωτερικές πλακοστρώσεις - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής.
ΕΛΟΤ EN 1340	Concrete kerb units - Requirements and test methods. Κράσπεδα από σκυρόδεμα. Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμών
ΕΛΟΤ EN 13369	Common rules for precast concrete products - Κοινοί κανόνες για τα προκατασκευασμένα προϊόντα από σκυρόδεμα.
ΕΛΟΤ EN 1343	Kerbs of natural stone for external paving - Requirements and test methods - Κράσπεδα από φυσικούς λίθους για εξωτερικές πλακοστρώσεις - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής.
ΕΛΟΤ EN 206-1	Concrete - Part 1 : Specification, performance, production and conformity - Σκυρόδεμα - Μέρος 1: Προδιαγραφή, επίδοση, παραγωγή και συμμόρφωση
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00	Concrete production and transport - Παραγωγή και μεταφορά σκυροδεματος
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00	Road pavement layers with unbound aggregates - Στρώσεις οδοστρώματος από ασύνδετα αδρανή υλικά.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-02-00	Paving slabs and cobblestones for pedestrian areas - Πλακοστρώσεις - Λιθοστρώσεις πεζοδρομίων & πλατειών

### 3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-01-00:2009

© ΕΛΟΤ

**3.1 Ανοικτά ρείθρα:** είναι οι αβαθείς τάφροι, βατές (κλίση  $\max \mu: \beta=1:6$ ) από οχήματα στην επιφάνεια που αποτελεί συνέχεια του οδοστρώματος. Είναι ανοικτοί αγωγοί περιορισμένης παροχτευτικής ικανότητας που διατάσσονται κατά μήκος των άκρων του οδοστρώματος. Ανάλογα με τη διατομή τους διακρίνονται σε τριγωνικά, τραπεζοειδή ή κοίλα ρείθρα. Στα ρείθρα καταλήγουν οι απορροές των επιφανειών του οδοστρώματος και των τεχνητών πρηνών, και οδηγούνται, κατά κανόνα, σε φρεάτια υδροσυλλογής ή έργα εξόδου.

**3.2 Κρασπεδόρειθρα:** είναι οι κατασκευές που αποτελούνται από μία ορθογωνική διατομή που λειτουργεί σαν στερεό εγκιβωτισμού του οδοστρώματος και σαν ρείθρο στην πάνω επιφάνειά του και από ένα υπερβατό ή μη κράσπεδο με κατακόρυφη ή επικλινή παρειά. Στα κρασπεδόρειθρα καταλήγει η απορροή των ομβρίων από την επιφάνεια των πεζοδρομίων και των οδοστρώματων (ανάλογα με την επίκλιση της οδού).

**3.3 Τάφροι :** είναι οι ανοικτοί (επενδεδυμένοι ή ανεπένδυτοι) αγωγοί μη βατοί από όχημα, που διαμορφώνονται συνήθως κατά μήκος υπεραστικών οδών. Ανάλογα με την διατομή τους διακρίνονται σε τριγωνικές, τραπεζοειδείς, ορθογωνικές ή κοίλες και διαθέτουν μεγαλύτερη παροχτευτικότητα συγκριτικά με εκείνη των ρείθρων. Στις τάφρους καταλήγουν οι απορροές των εσωτερικών λεκανών της οδού (επιφάνειες οδοστρώματος και τεχνητών πρηνών) καθώς και εκείνες των φυσικών κλιτύων.

#### 4 Ενσωματούμενα υλικά

- α. Τα προς ενσωμάτωση στο έργο υλικά θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή φθορών, στρεβλώσεων κ.λπ. ζημιών, και θα αποθηκεύονται σε προστατευμένο χώρο απόθεσης σε στοιβασίες οι οποίες θα εξασφαλίζουν τα υλικά έναντι παραμορφώσεων και ρύπανσης.

Όσον αφορά τα ενσωματούμενα υλικά :

- Τα Ρείθρα θα κατασκευάζονται: από έγχυτο επί τόπου σκυρόδεμα ελάχιστης κατηγορίας C16/20 ή λίθοι επί στρώσης σκυροδέματος κατηγορίας C12/15.
  - Τα Κρασπεδόρειθρα θα κατασκευάζονται ως εξής: το ρείθρο τους από έγχυτο επί τόπου σκυρόδεμα ελάχιστης κατηγορίας C16/20, ενώ το κράσπεδό τους, από προκατασκευασμένα στοιχεία σκυροδέματος ελάχιστης κατηγορίας C16/20 ή φυσικοί λίθοι. Για την έδραση τόσο του ρείθρου όσο και του κράσπεδου, θα χρησιμοποιείται σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15, ως στρώση έδρασης.
  - Οι Τάφροι θα κατασκευάζονται: από έγχυτο επί τόπου σκυρόδεμα ελάχιστης κατηγορίας C20/25.
- β. Τα σκυροδέματα όλων των κατηγοριών που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή, θα πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις που προβλέπονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00. Επιπλέον θα πρέπει να είναι χαμηλής υδατοπερατότητας και υψηλής αντοχής σε παγετό κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 206-1.
- γ. Στην περίπτωση όπου η μελέτη προβλέπει λιθόστρωτα ρείθρα (π.χ. όταν υφίστανται ιδιαίτερες αισθητικές απαιτήσεις), οι χρησιμοποιούμενοι λίθοι πρέπει να είναι καθαροί, υγιείς, απαλλαγμένοι ρωγμών, να έχουν ύψος τουλάχιστον 12 cm, να είναι ανθεκτικοί στις καιρικές και κυκλοφοριακές συνθήκες και να πληρούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 1342.
- δ. Το κράσπεδο μπορεί να είναι είτε από προκατασκευασμένα στοιχεία σκυροδέματος κατηγορίας τουλάχιστον C16/20 κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1340.
- ε. Τα προκατασκευασμένα κράσπεδα σκυροδέματος θα πρέπει να συμμορφώνονται με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13369.
- στ. Τα κράσπεδα από φυσικούς λίθους θα πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 1343.

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-01-00:2009

## 5 Μέθοδοι κατασκευής

### 5.1 Γενικά

Τα επί τόπου σκυροδετούμενα έργα θα κατασκευάζονται είτε με χρήση λυόμενων τύπων είτε με αυτοκινούμενο μηχάνημα με ολισθαίνοντα σιδηρότυπο (slip form raver). Σύνδεση των τύπων δια μέσου του σώματος του σκυροδέματος δεν επιτρέπεται. Οι τύποι θα επαλείφονται με λάδι που δεν αποχρωματίζει και δεν κηλιδώνει το σκυρόδεμα.

Για να αποφεύγεται η απολέπιση, λόγω πρόωμης ξήρανσης του σκυροδέματος κατά την κατασκευή, η επιφάνεια του σκυροδέματος θα ψεκάζεται με υγρό που δημιουργεί προστατευτική μεμβράνη (curing compound) ή θα λαμβάνονται άλλα κατάλληλα προς επίτευξη του σκοπού αυτού μέτρα.

Τα προκατασκευασμένα τεμάχια και οι φυσικοί λίθοι θα πρέπει να μεταφέρονται από τη μονάδα παραγωγής στη θέση του έργου, συσκευασμένα σε παλέτες. Η φορτοεκφόρτωση των τεμαχίων αυτών θα γίνεται με περνοφόρα οχήματα ή γερανούς, έτσι ώστε να ελαχιστοποιούνται οι φθορές.

### 5.2 Επί τόπου σκυροδέτηση

Στην περίπτωση κατασκευής με χρήση λυόμενων τύπων, αυτοί θα είναι υποχρεωτικώς μεταλλικοί ώστε να παράγεται λείο επιφανειακό τελείωμα. Σε οριζοντιογραφικές καμπύλες ακτίνας μικρότερης των 30 m, θα χρησιμοποιούνται ειδικά διαμορφωμένοι τύποι.

Για την απόδειξη της ικανότητας κατασκευής ρείθρων, κρασπεδορείθρων και τάφρων σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας θα κατασκευάζεται δοκιμαστικό τμήμα μήκους τουλάχιστον 5,0 m.

Η κατασκευή δεν θα συνεχίζεται πριν από την έγκριση του 5μετρου δοκιμαστικού τμήματος.

Ανά 3,0 m θα κατασκευάζονται αρμοί ελεγχόμενης ρηγμάτωσης σε βάθος ίσο με το 1/3 του πάχους του σκυροδέματος και πλάτους 3 mm. Όταν το ρείθρο, το κρασπεδορείθρο ή η τάφος κατασκευάζονται κατά μήκος οδοστρώματος από σκυρόδεμα, οι κατασκευαστικοί αρμοί των δυο κατασκευών θα πρέπει να συμπίπτουν.

Αρμοί διαστολής θα μορφώνονται κάθε 20 m και θα έχουν πλάτος 2 cm. Αυτοί θα σφραγίζονται με ασφαλική μαστίχη ή άλλο ελαστομερές υλικό ανθεκτικό στην ηλιακή ακτινοβολία. Όταν το ρείθρο, το κρασπεδορείθρο ή η τάφος κατασκευάζονται κατά μήκος οδοστρώματος από σκυρόδεμα, οι αρμοί διαστολής των δυο κατασκευών θα πρέπει να συμπίπτουν.

### 5.3 Σκυροδέτηση με ολισθαίνοντα σιδηρότυπο

Το μηχάνημα που θα χρησιμοποιηθεί θα πρέπει να είναι εφοδιασμένο με ηλεκτρονικό σύστημα αυτόματης οριζοντιογραφικής και μηκοτομικής προσαρμογής του μεταλλότυπου σύμφωνα με τις απαιτήσεις της χάραξης.

Τα τμήματα των κατασκευών που παρουσιάζουν βυθίσεις (πλαστικές παραμορφώσεις) μεγαλύτερες από 5 mm, ή τυχόν ελαττωματικά ή κατεστραμμένα τμήματα, θα καθαιρούνται και θα επανακατασκευάζονται. Δεν επιτρέπεται η χειρωνακτική αποκατάσταση των βυθίσεων των παραμορφώσεων ή άλλων ελαττωμάτων.

Οι αρμοί ελεγχόμενης ρηγμάτωσης (ψευδαρμοί) και οι αρμοί διαστολής θα διαμορφώνονται αφού το σκυρόδεμα έχει σκληρυνθεί αρκετά.

### 5.4 Ρείθρα

Τα ρείθρα ανοικτού τύπου θα κατασκευάζονται από έγχυτο επί-τόπου σκυρόδεμα κατηγορίας τουλάχιστον C16/20, εκτός αν ορίζεται διαφορετικά στη μελέτη.

Γενικώς η κλίση του πυθμένα των ανοικτών ρείθρων είναι ίση με την κατά μήκος κλίση του προσκείμενου άκρου της προς αποχέτευση επιφάνειας (οδοστρώματος, πεζοδρομου κτλ.). Για την εξασφάλιση

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-01-00:2009

© ΕΛΟΤ

αποτελεσματικής ροής εντός του ρείθρου με πυθμένα από σκυρόδεμα, η κατά μήκος κλίση θα είναι μεγαλύτερη από 0,5%, ενώ στην περίπτωση ρείθρου με λιθόστρωτο πυθμένα η κατά μήκος κλίση θα είναι τουλάχιστον 1%.

Η άνω επιφάνεια του ρείθρου όπου εφάπτεται με την επιφάνεια κύλισης, κατασκευάζεται πάντοτε στην ίδια στάθμη με αυτήν.

Η διατομή των ρείθρων ανοικτού τύπου διαμορφώνεται από στρώση σκυροδέματος ελάχιστου πάχους 20 cm, η οποία εδράζεται επί στρώσης οδοστρωσίας ελάχιστου πάχους 10 cm, σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00. Τα ρείθρα που δέχονται φορτία από κυκλοφορία οχημάτων, κατασκευάζονται υποχρεωτικά από οπλισμένο με δομικό πλέγμα σκυρόδεμα.

Για την τοποθέτηση των φυσικών λίθων στα λιθόστρωτα ρείθρα, ακολουθούνται οι αρχές τις μεθόδου «κολυμβητής» τοποθέτησης που περιγράφεται στην αντίστοιχη παράγραφο της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-02-00. Τότε όμως η πλήρωση των αρμών γίνεται υποχρεωτικά από τσιμεντοκονίαμα περιεκτικότητας 650 kg τσιμέντου ανά 1,0 m<sup>3</sup> ξηράς άμμου.

Σε ειδικές περιπτώσεις όπου κατασκευάζονται λιθόστρωτα ρείθρα από φυσικούς λίθους, αυτοί τοποθετούνται επί τσιμεντοκονιάματος περιεκτικότητας 650 kg τσιμέντου ανά 1,0 m<sup>3</sup> ξηράς άμμου, το οποίο διαστρώνεται επί τόπου του έργου.

### 5.5 Κρασπεδόρεια

Το κράσπεδο και το ρείθρο που αποτελούν το κρασπεδόραιο, θα θεμελιώνονται επί στρώσης έδρασης από άοπλο σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15, με ελάχιστο πάχος 15 cm. Η στρώση αυτή θα κατασκευάζεται επί στρώσης οδοστρωσίας ελάχιστου πάχους 10 cm, σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00.

Τα ρείθρα θα κατασκευάζονται με εφ' άπαξ διάστρωση σκυροδέματος διαστάσεων σύμφωνα με την μελέτη, από άοπλο σκυρόδεμα κατηγορίας τουλάχιστον C16/20.

Η εξωτερική ακμή του ρείθρου ακολουθεί την στάθμη της επιφάνειας κύλισης, η δε εγκάρσια κλίση του ρείθρου (προς το κράσπεδο) είναι κατά κανόνα 8% ώστε να διαμορφώνεται ρείθρο τριγωνικής διατομής ανεξάρτητα της επίκλισης του οδοστρώματος.

Η προς το πεζοδρόμιο παρειά του κρασπέδου θα στηρίζεται κατά τα 2/3 του ύψους του με στερεό σκυροδέματος κατηγορίας C16/20 τραπεζοειδούς διατομής, το οποίο θα διαμορφώνεται με βάση 15 cm και στέψη 8 cm κατ' ελάχιστον. Οι διαστάσεις του κρασπέδου καθορίζονται από την μελέτη.

Τόσο τα πρόχυτα κράσπεδα όσο και τα κράσπεδα από φυσικούς λίθους θα καθαρίζονται και θα διαβρέχονται πριν από την τοποθέτησή τους και θα συγκολλούνται με ισχυρό τσιμεντοκονίαμα περιεκτικότητας 650 kg τσιμέντου ανά 1,0 m<sup>3</sup> ξηράς άμμου ελάχιστου πάχους 2 cm επί του σκυροδέματος εξομάλυνσης. Η αρμολόγηση θα γίνεται με τσιμεντοκονίαμα του ίδιου τύπου.

Εγκατεστημένα πρόχυτα κράσπεδα ή κράσπεδα από φυσικούς λίθους που πρόκειται να επανατοποθετηθούν, θα αφαιρούνται χωρίς να υφίστανται φθορές, θα καθαρίζονται και θα φυλάσσονται. Εφ' όσον κατά την τοποθέτησή τους κριθεί αναγκαίο, μπορεί να τεμαχίζονται ή να προσαρμόζονται ανάλογα. Τα κατεστραμμένα ή φθαρμένα κράσπεδα θα αντικαθίστανται.

Ειδικά στα σημεία πρόσβασης σε χώρους στάθμευσης αυτοκινήτων και στις διαβάσεις Ατόμων με Ειδικές Ανάγκες (ΑΜΕΑ), θα χρησιμοποιούνται υπερβατά τεμαχία είτε πρόχυτων κρασπέδων είτε κρασπέδων από φυσικούς λίθους.

Η διαμόρφωση του κρασπεδόραιο και του πεζοδρομίου στα σημεία που προβλέπεται διάβαση ΑΜΕΑ, πρέπει να πληροί τις ελάχιστες απαιτήσεις των ισχυουσών Οδηγιών του ΥΠΕΧΩΔΕ (βλέπε Βιβλιογραφία).

Διαμόρφωση καμπυλών με τοποθέτηση ευθύγραμμων τεμαχίων κρασπέδων, θα επιτρέπεται μόνον όταν το μήκος των τεμαχίων που θα χρησιμοποιούνται θα είναι τέτοιο ώστε, η προκύπτουσα τεθλασμένη σε κανένα σημείο της να μην αποκλίνει της θεωρητικής καμπύλης περισσότερο από 3 cm.

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-01-00:2009

### 5.6 Τάφροι

Όταν για την κατασκευή του κρασπεδορείθρου χρησιμοποιείται η μέθοδος ολισθαίνοντα σιδηροτύπου επιτρέπεται η ταυτόχρονη ενιαία κατασκευή κρασπεδορείθρου και στρώσης έδρασης, υπό την προϋπόθεση ότι το σκυρόδεμα θα είναι κατηγορίας C16/20 (για την επιμέτρηση όμως της στρώσης έδρασης θα λαμβάνεται ως σκυρόδεμα C12/15).

Η διατομή και διαστάσεις της τάφρου θα καθορίζονται από την μελέτη. Το σκυρόδεμα θα είναι κατηγορίας τουλάχιστον C20/25 και ελάχιστου πάχους 12 cm.

### 6 Έλεγχοι - δοκιμές

- Έλεγχος των σκυροδεμάτων όλων των κατηγοριών που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή, σύμφωνα με τις απαιτήσεις των αντίστοιχων Προδιαγραφών ΕΛΟΤ ΤΠ 1501.
- Έλεγχος της υδατοπερατότητας και της αντοχής σε παγετό των σκυροδεμάτων, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 206-1.
- Έλεγχος των προκατασκευασμένων κρασπέδων σκυροδέματος, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13369.
- Έλεγχος των κρασπέδων από φυσικούς λίθους, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1343.
- Οπτικός έλεγχος των προκατασκευασμένων στοιχείων και των φυσικών λίθων για τυχόν φθορές (ρηγματώσεις, σπασίματα κλπ.) που έχουν προκληθεί κατά τη φορτοεκφόρτωση, την μεταφορά, ή την τοποθέτησή τους. Στην περίπτωση που τα προκατασκευασμένα στοιχεία και οι φυσικοί λίθοι παρουσιάζουν φθορές, θα αξιολογούνται από την Υπηρεσία, η οποία θα απορρίπτει ή θα αποδέχεται εγγράφως την ενσωμάτωσή τους στο έργο.
- Έλεγχος των διαστάσεων και της ποιότητας των χρησιμοποιούμενων λίθων σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1342.
- Έλεγχος για την επιβεβαίωση ότι οι θέσεις εφαρμογής και οι διατομές των ρείθρων, των κρασπεδορείθρων και των τάφρων είναι σύμφωνες με τη μελέτη.
- Έλεγχος της ομαλότητας της άνω επιφάνειας και της όψης των κρασπέδων και των ρείθρων με τη χρήση 3μετρου ευθύγραμμου πήχη. Κατά την τοποθέτηση του πήχη επί των επιφανειών δεν πρέπει να προκύπτουν αποκλίσεις μεγαλύτερες από 5 mm, εξαιρουμένων των περιοχών που βρίσκονται σε καμπύλη επί κατακόρυφης χάραξης.
- Έλεγχος της γεωμετρικής ακρίβειας της κατασκευής των ρείθρων, των κρασπεδορείθρων και των τάφρων σύμφωνα με τον ακόλουθο Πίνακα 1:



ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-01-00:2009

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 1 - Γεωμετρική ακρίβεια της κατασκευής ρείθρων, κρασπεδορείθρων και τάφρων

Οριζόντια χάραξη. Απόκλιση από το θεωρητικό άξονα ανά τμήμα μήκους 6 m	15 mm
Κατακόρυφη χάραξη. Απόκλιση από μια γραμμή παράλληλη προς τη θεωρητική στάθμη οδοστρώματος ανά τμήμα μήκους 6 m	15 mm
Απόκλιση από την οριζόντια και κατακόρυφη χάραξη μεταξύ των διαδοχικών κατασκευών	5 mm

## 7 Τρόπος επιμέτρησης

Τα τοποθετούμενα προκατασκευασμένα κρασπεδά επιμετρώνται σε μέτρα μήκους (m). Στην εργασία περιλαμβάνεται το σκυροδέμα στήριξης επί του στερεού έδρασης του κρασπεδορείθρου.

Οι εργασίες κατασκευής ρείθρων, επενδεδυμένων τάφρων και στερεών έδρασης κρασπεδορείθρων θα επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα [ $m^3$ ] σκυροδέματος, ανά κατηγορία ποιότητας. Δεν προβλέπεται ιδιαίτερη επιμέτρηση των απαιτούμενων ξυλοτύπων ή μεταλλοτύπων (περιλαμβάνονται ανηγμένοι στις αντίστοιχες επιμετρούμενες μονάδες του σκυροδέματος).

Οι τυποποιημένες επενδεδυμένες τάφροι εδράζονται επί στρώσεως υπόβασης οδοστρώσεως. Κατά συνέπεια δεν επιμετρώνται η διαμόρφωση ορύγματος τάφρου.

Για τα λιθόστρωτα ρείθρα ισχύουν τα αναφερόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-02-00.

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 συμπαραγομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή προκατασκευασμένων κρασπεδών, επενδεδυμένων τάφρων και στερεών έδρασης κρασπεδορείθρων. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια και μεταφορά στην θέση ενσωμάτωσης όλων των υλικών και στοιχείων, προκατασκευασμένων, φυσικών ή λατομικής προέλευσης.
- Η δαπάνη αντικατάστασης όσων στοιχείων εμφανίζουν φθορές και δεν γίνονται αποδεκτά από την Επίβλεψη προς ενσωμάτωση στο έργο.
- Η κάθε είδους εργασία για την κατασκευή ρείθρων, κρασπεδορείθρων, τάφρων και στρώσεων έδρασης κρασπεδορείθρων από σκυροδέμα, την εφαρμογή τσιμεντοκονιάματος συγκόλλησης και αρμολόγησης καθώς και την μόρφωση των αρμών.
- 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.

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-01-00:2009

- 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.

Η κατασκευή της στρώσης οδοστρώσις επί της οποίας εδράζονται οι ως άνω κατασκευές (κράσπεδα, ρείθρα, κρασπεδόρειθρα και τάφροι από άοπλο σκυρόδεμα), επιμετράται ιδιαίτερος, σύμφωνα με την οικεία Προδιαγραφή.

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

2009-12-23

ICS: 93.080.20

**ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00:2009**

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ  
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ  
HELLENIC TECHNICAL  
SPECIFICATION**



**ΕΛΟΤ**

**Στρώσεις οδοστρώματος από ασύνδετα αδρανή υλικά**

**Road pavement layers with unbound aggregates**

Κλάση τιμολόγησης: 8

© ΕΛΟΤ

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.

ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00:2009

### Πρόλογος

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00 «Στρώσεις οδοστρώματος από ασύνδετα αδρανή υλικά» 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 τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00, 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 τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00 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 φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.  
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00:2009

**Περιεχόμενα**

Εισαγωγή.....	4
1 Αντικείμενο.....	5
2 Τυποποιητικές παραπομπές.....	5
3 Όροι και ορισμοί.....	6
4. Ενσωματούμενα υλικά.....	7
4.1 Γενικά.....	7
4.2 Αποδεκτά υλικά.....	7
5 Τρόπος κατασκευής.....	12
5.1 Μηχανικός και εργαστηριακός εξοπλισμός.....	12
5.2 Προπαρασκευή της επιφάνειας έδρασης.....	12
5.3 Διάστρωση των αδρανών υλικών.....	13
5.4 Συμπύκνωση.....	13
5.5 Τελικός έλεγχος στρώσης βάσης και υπόβασης.....	16
6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή.....	18
6.1 Έγκριση υλικών - έλεγχος καταλληλότητας.....	18
6.2 Έλεγχοι κατά τη διάρκεια της κατασκευής.....	18
7 Τρόπος επιμέτρησης.....	19
7.1 Κατάταξη στρώσεων για την επιμέτρηση.....	19
7.2 Έλεγχος πάχους στρώσεων οδοστρώσις.....	20
7.3 Επιμέτρηση πλήρους κατασκευής στρώσεως κατ' επιφάνεια.....	20
7.4 Επιμέτρηση πλήρους κατασκευής στρώσεως κατ' όγκον.....	20
7.5 Μεταφορά υλικών.....	20
Βιβλιογραφία.....	21

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00:2009

© ΕΛΟΤ

### Εισαγωγή

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.Τ.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 αποβάλουν 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.

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00:2009

## Στρώσεις οδοστρώματος από ασύνδετα αδρανή υλικά

### 1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας προδιαγραφής είναι η κατασκευή στρώσεων από ασύνδετα αδρανή υλικά, οι οποίες χρησιμοποιούνται ως βάσεις και υποβάσεις σε οδοστρώματα οδών, αεροδρομίων, δαπέδων στάθμευσης, κλπ.

Διευκρινίζεται ότι στην κατασκευή των υποβάσεων ή βάσεων από ασύνδετα υλικά, υπάγονται και οι ισοπεδωτικές στρώσεις ή στρώσεις εξομάλυνσης σε όποιες περιπτώσεις αυτά κατασκευάζονται από το προδιαγραφόμενο στην παρούσα Προδιαγραφή υλικό.

### 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 933-1	Tests for geometrical properties of aggregates - Part 1: Determination of particle size distribution - Sieving method -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Προσδιορισμός του διαγράμματος κοκκομετρίας - Μέθοδος με κόσκινα
ΕΛΟΤ EN 933-2	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 κοκκομετρικών κλασμάτων - Κόσκινα δοκιμών, ονομαστικό μέγεθος διατομών κοσκίων
ΕΛΟΤ EN 933-3	Tests for geometrical properties of aggregates - Part 3: Determination of particle shape - Flakiness index -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών Μέρος 3: Προσδιορισμός της μορφής των κόκκων. Δείκτης πλακωσιδούς.
ΕΛΟΤ EN 933-5	Tests for geometrical properties of aggregates - Part 5: Determination of percentage of crushed and broken surfaces in coarse aggregate particles - Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 5: Προσδιορισμός του ποσοστού % των συνθλιμμένων και θραυσμένων επιφανειών σε χονδρόκοκκα αδρανή
ΕΛΟΤ EN 933-8	Test for geometrical properties of aggregates - Part 8: Assessment of fines - Sand equivalent test -- Μέρος 8: Αξιολόγηση λεπτόκόκκου κλάσματος (παιπάλης) - Δοκιμή ισοδύναμου άμμου
ΕΛΟΤ EN 1097-2	Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation -- Δοκιμές για

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00:2009

© ΕΛΟΤ

- ΕΛΟΤ EN 1097-6 τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Μέθοδοι προσδιορισμού της αντίστασης σε θρυμματισμό  
Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 6: Determination of particle density and water absorption -- για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 6. Προσδιορισμός της πυκνότητας του φίλερ και απορρόφησης του νερού.
- ΕΛΟΤ EN 1367-2 Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: Magnesium sulfate test - Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 2: Δοκιμή θειικού μαγνησίου.
- ΕΛΟΤ EN 1744-1 Tests for chemical properties of aggregates - Part 1: Chemical analysis -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των χημικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Χημική ανάλυση.
- ΕΛΟΤ EN 13036-7 Road and airfield surface characteristics - Test methods - Part 7: Irregularity measurement of pavement courses : the straightedge test -- Χαρακτηριστικά επιφάνειας οδών και αεροδρομίων - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 7: Μέτρηση ανωμαλιών των στρώσεων κύλισης των οδοστρωμάτων (τελική στρώση) : Μέθοδος κανόνα.
- 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 ΤΠ 1501-05-03-01-00 Road pavement subgrade layer with unbound soil -- Στρώση έδρασης οδοστρωμάτων από ασύνδετα εδαφικά υλικά
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-02-01 Road pavement subgrade layers and embankment bedding layers with lime stabilized soil -- Στρώση έδρασης οδοστρώματος και επιχωμάτων από σταθεροποιημένα εδαφικά υλικά με υδράσβεστο

### 3 Όροι και ορισμοί

#### 3.1 Βάση από ασύνδετα υλικά:

Ως βάση από ασύνδετα αδρανή ορίζεται η στρώση, συνολικού πάχους κατ' ελάχιστον 200 mm, κάτω από την κατώτατη ασφαλική στρώση.

#### 3.2 Υπόβαση από ασύνδετα υλικά:

Ως υπόβαση από ασύνδετα αδρανή ορίζεται η στρώση (-εις), κάτω από την προαναφερθείσα βάση.

#### 3.3 Αδρανή υλικά:

Ως αδρανή υλικά θεωρούνται: το θραυστό υλικό από λίθους λατομείων, το αμμοχάλικο θραυστό ή μη, από ποταμούς, χείμαρρους, ρεύματα και ορυχεία, τα τεχνητά υλικά ορυκτής προέλευσης που έχουν προκύψει μετά από θερμική ή άλλη βιομηχανική επεξεργασία (σκωρίες κλπ.).



© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00:2009

## 4 Ενσωματούμενα υλικά

### 4.1 Γενικά

Για την εκτέλεση της εργασίας απαιτούνται αδρανή υλικά.

### 4.2 Αποδεκτά υλικά

#### 4.2.1 Γενικά

Τα αδρανή υλικά θα πρέπει να είναι καθαρά, σκληρά, υγιή και ανθεκτικά. Να είναι απαλλαγμένα από φυτικές ή άλλες πάσης φύσεως ξένες προσμίξεις, όπως χώματα, σβώλους αργίλου κλπ., καθώς και από επικαλύψεις οιασδήποτε φύσεως (ιδιαίτερα αργιλούχα). Επίσης τα αδρανή υλικά δεν πρέπει να περιέχουν πλακοειδή, αποσαθρωμένα, εύθρυπτα ή σχιστολιθικά τεμαχία.

#### 4.2.2 Χονδρόκοκκο αδρανές υλικό

Το χονδρόκοκκο αδρανές υλικό, δηλαδή το συγκρατούμενο υλικό στο κόσκινο 2.0mm και καλούμενο στο εξής χονδρόκοκκο υλικό, πρέπει να είναι, για την κατασκευή της βάσης, θραυστό υλικό από λίθους λατομείου ή θραυστό αμμοχάλικο ή θραυστό υλικό άλλων πηγών όπως αναφέρονται στην παράγραφο 3.3 της παρούσας.

Για την κατασκευή της υπόβασης, το χονδρόκοκκο υλικό μπορεί να είναι θραυστό υλικό, ως αναφέρεται στην προηγούμενη παράγραφο, αλλά και μη θραυστό υλικό όπως αναφέρεται στην παράγραφο 3.3 της παρούσας.

Στην περίπτωση που χρησιμοποιηθεί θραυστό αμμοχάλικο ποταμού ή ορυχείων ως χονδρόκοκκο υλικό για την κατασκευή της βάσης ή της υπόβασης, ποσοστό τουλάχιστον 50% των τεμαχίων κατά βάρος πρέπει να είναι σπασμένα προερχόμενα από σύνθλιψη και/ ή θραύση, όπως ορίζεται και ελέγχεται από το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 933-5, και το ποσοστό των 'τελείως' σφαιρικών κόκκων δεν πρέπει να ξεπερνά το 10% κατά βάρος.

Η φθορά κατά τη δοκιμή θρυμματισμού από τριβή και κρούση (κατά Los Angeles) σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN-1097-2, του χονδρόκοκκου υλικού δεν πρέπει να υπερβαίνει το 40% για τη βάση και την υπόβαση. Κατ' εξαίρεση, η φθορά σε θρυμματισμό από τριβή και κρούση (κατά Los Angeles) δεν πρέπει να υπερβαίνει το 50% για την κατασκευή της υπόβασης σε υπεραστικούς ή αστικούς δρόμους μικρής ή μέσης κυκλοφορίας στο Επαρχιακό, ή Νομαρχιακό, ή Εθνικό δίκτυο, με μία λωρίδα κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση, ή γενικότερα σε οδούς δευτερευούσης σημασίας και μετά από σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας.

Το σχήμα του χονδρόκοκκου αδρανούς που καθορίζεται από το Δείκτη πλακοειδούς σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 933-3 δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 35%.

#### 4.2.3 Λεπτόκοκκο αδρανές υλικό

Το λεπτόκοκκο αδρανές υλικό, υλικό ονομαστικού μεγέθους<sup>(1)</sup> 2 mm καλούμενο στο εξής λεπτόκοκκο υλικό, θα πρέπει να προέρχεται από τη θραύση του πετρώματος για την παραγωγή των χονδρόκοκκων αδρανών. Σε περίπτωση που υπάρχει διαθέσιμη και κατάλληλη φυσική άμμος ή άλλο κατάλληλο λεπτόκοκκο υλικό μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο μίγμα των αδρανών για την επίτευξη της επιθυμητής κοκκομετρικής διαβάθμισης. Στην περίπτωση αυτή το προσπιθμένο ποσοστό φυσικής άμμου δεν πρέπει να ξεπερνά το 10% της συνολικής ποσότητας των αδρανών υλικών στο μίγμα.

Το διερχόμενο από το κόσκινο 0,5 mm (ή 0,42 mm-No.40) υλικό πρέπει να έχει όριο υδαρότητας «μικρότερο ή ίσο του 25 και δείκτη πλαστικότητας PI μικρότερο ή ίσο του 3, για την κατασκευή της βάσης, και μικρότερο ή ίσο του 4, για την κατασκευή της υπόβασης, όπως αυτά προσδιορίζονται από τις προδιαγραφές Ε-105-86/5 και Ε 105-86/6 αντίστοιχα (βλέπε Βιβλιογραφία), με προσέγγιση ακέραιας μονάδας. Κατ' εξαίρεση, ο

<sup>1</sup> Το ονομαστικό μέγεθος ορίζεται από το κόσκινο στο οποίο συγκρατείται έως και 15% αδρανές υλικό.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00:2009

© ΕΛΟΤ

δείκτης πλαστικότητας του υλικού μπορεί να είναι μικρότερος ή ίσος του 6 και το όριο υδαρότητας μικρότερο ή ίσο του 30 για την κατασκευή της υπόβασης σε υπεραστικούς ή αστικούς δρόμους μικρής ή μέσης κυκλοφορίας στο Επαρχιακό, ή Νομαρχιακό, ή Εθνικό δίκτυο, με μία λωρίδα κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση, ή γενικότερα σε οδούς δευτερεύουσας σημασίας σε περιπτώσεις όπου η υπόβαση εκτείνεται σε βάθος μεγαλύτερο των 400 mm από την τελική επιφάνεια του οδοστρώματος,

Το διερχόμενο από το κόσκινο 4 mm υλικό πρέπει να έχει ισοδύναμο άμμου μεγαλύτερο ή ίσο του 40, όπως προσδιορίζεται από το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 933-8.

Η δοκιμή ανθεκτικότητας σε αποσάθρωση (δοκιμή υγείας) για τα χονδρόκοκκα, τα λεπτόκοκκα αδρανή και για το μίγμα των αδρανών θα εκτελείται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1367-2, με θετικό μαγνήσιο και η απώλεια βάρους πρέπει να είναι μικρότερη του 18%.

Ο Ανάδοχος οφείλει να εκτελέσει τη δοκιμή για τον προσδιορισμό της πυκνότητας κόκκων και απορρόφησης ύδατος, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1097-6, καθώς επίσης και δοκιμή προσδιορισμού της σχέσης υγρασίας-πυκνότητας σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13286-2.

Στην περίπτωση που χρησιμοποιούνται τεχνητά υλικά για την κατασκευή της βάσης ή/ και της υπόβασης θα πρέπει να υπάρχει εγκεκριμένη περιβαλλοντική μελέτη για τη χρήση του συγκεκριμένου υλικού στο συγκεκριμένο έργο και στρώση. Η περιβαλλοντική μελέτη θα αναφέρεται τουλάχιστον στα παρακάτω: α) τη βιομηχανική διαδικασία παραγωγής από την οποία προέκυψε η σκωρία, β) τα αποτελέσματα ελέγχου της στη δοκιμή έκπλυσης σε σχέση με τα επιτρεπτά όρια και γ) την απουσία άλλων επικίνδυνων ουσιών για τον άνθρωπο και το περιβάλλον. Επιπροσθέτως θα εκτελούνται και οι παρακάτω έλεγχοι: α) ευστάθεια όγκου, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1744-1, παράγραφος 19.3, όταν χρησιμοποιούνται σιδηροσκωρίες και β) αποσύνθεση διπτανθρακικού πυριτίου ή/ και αποσύνθεση σιδήρου, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1744-1, όταν χρησιμοποιούνται 'αερόψυκτες' σκωρίες υψοκαμίνου<sup>2</sup>. Η ευστάθεια όγκου, εκφραζόμενη σε ποσοστό διαστολής του όγκου των αδρανών από σιδηροσκωρίες, πρέπει να είναι μικρότερη ή ίση του 5%. Σχετικά με την αποσύνθεση των 'αερόψυκτων' σκωριών υψοκαμίνου, και στις δύο περιπτώσεις, θα πρέπει να είναι μηδενική.

#### 4.2.4 Κοκκομετρική διαβάθμιση μίγματος αδρανών υλικών

Ο έλεγχος της κοκκομετρικής διαβάθμισης θα γίνεται μετά από πλύσιμο, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 933-1.

Η κοκκομετρική διαβάθμιση του υλικού θα πρέπει πάντοτε να βρίσκεται εντός των ορίων που αναγράφονται στον Πίνακα 1. Ο Τύπος I χρησιμοποιείται για την κατασκευή της βάσης ή/ και της υπόβασης, ενώ ο Τύπος II αποκλειστικά για την κατασκευή της υπόβασης. Η γραφική απεικόνιση των ορίων του παρακάτω Πίνακα 1 δίνεται στα Σχήματα 1 και 2, για τον Τύπο I και II, αντίστοιχα.

Η διαβάθμιση του υλικού πρέπει να είναι ομαλή, έτσι ώστε το σχετικό διάγραμμα να μην παρουσιάζει απότομες διακυμάνσεις. Επιπροσθέτως, το διερχόμενο ποσοστό από το κόσκινο 4mm (Π<sub>4</sub>), από το κόσκινο 2 mm (Π<sub>2</sub>) και από το κόσκινο 1 mm (Π<sub>1</sub>) θα πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις του παρακάτω Πίνακα 2.

Η κοκκομετρική διαβάθμιση του μίγματος των αδρανών υλικών που συγκεντρώνονται ή αποθηκεύονται σε σωρούς προς χρήση, ή του μίγματος των αδρανών υλικών που ενσωματώνονται στο έργο, και γενικότερα της κάθε ποσότητας υλικών που παραδίδεται, δεν θα πρέπει να αποκλίνει από την κοκκομετρική διαβάθμιση του μίγματος των αδρανών υλικών που υποβάλλεται από τον Ανάδοχο πριν την έναρξη των εργασιών, διάστρωσης (βλέπε παράγραφο 6.1 της παρούσας) εφαρμόζοντας τις επιτρεπτές αποκλίσεις που δίνονται στον Πίνακα 3. Επιπροσθέτως θα πρέπει να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις του παρακάτω Πίνακα 4.

Πίνακας 1 - Όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης μίγματος αδρανών υλικών

Όνομαστικό άνοιγμα οπής κόσκινου Κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 933-2	Διερχόμενο ποσοστό κατά βάρος	
	Τύπος I	Τύπος II

<sup>2</sup> Air cooled blast furnace slags

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00:2009

63 mm		100
40 mm	100	85-99 <sup>(1)</sup>
31,5 mm	85-99 <sup>(1)</sup>	
20 mm		55-85
16 mm	55-85	
10 mm		35-65
8 mm	35-65	
4 mm	25-50	25-50
2 mm	19-40,5	19-44
1 mm	13,5-31	13,5-38
0,5 mm	8-24	8-32
0,063 mm	0-11	0-12

(1) Γίνεται αποδεκτό και το ποσοστό 100%

Πίνακας 2 - Ελάχιστο διερχόμενο ποσοστό αδρανών υλικών

Διερχόμενο ποσοστό κατά βάρος		
Κόσκινο 4 mm	Κόσκινο 2 mm	Κόσκινο 1 mm
$\Pi_4 \geq \Pi_2 + 6$	$\Pi_2 \geq \Pi_1 + 6$	$\Pi_1 \geq 1,8 \times \Pi_{0,063}$

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00:2009

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 3 - Μέγιστες επιτρεπόμενες αποκλίσεις

Όνομαστικό άνοιγμα σπής κόσκινου Κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 933-2	Διερχόμενο ποσοστό κατά βάρος	
	Τύπος I	Τύπος II
63 mm	0%	0%
40 mm	0%	±5%
	±5%	±5%
31,5 mm	±5%	±5%
20 mm	+8%	±8%
	±8%	±8%
16 mm	+8%	±8%
10 mm	±8%	±8%
	±8%	±8%
8 mm	±8%	±8%
	±8%	±8%
4 mm	±8%	±8%
	±5%	±5%
0,5 mm	±5%	±5%
	±3%	±3%
0,063 mm	±3%	±3%

Πίνακας 4 - Απαιτήσεις διερχόμενου ποσοστού αδρανών υλικών από συγκεκριμένα κόσκινα

Τύπος μίγματος	Διερχόμενο ποσοστό από συγκεκριμένα κόσκινα
I	$10 \leq \Pi_{16} - \Pi_8 \leq 25$ $10 \leq \Pi_8 - \Pi_4 \leq 25$
II	$10 \leq \Pi_{20} - \Pi_{10} \leq 25$ $10 \leq \Pi_{10} - \Pi_4 \leq 25$

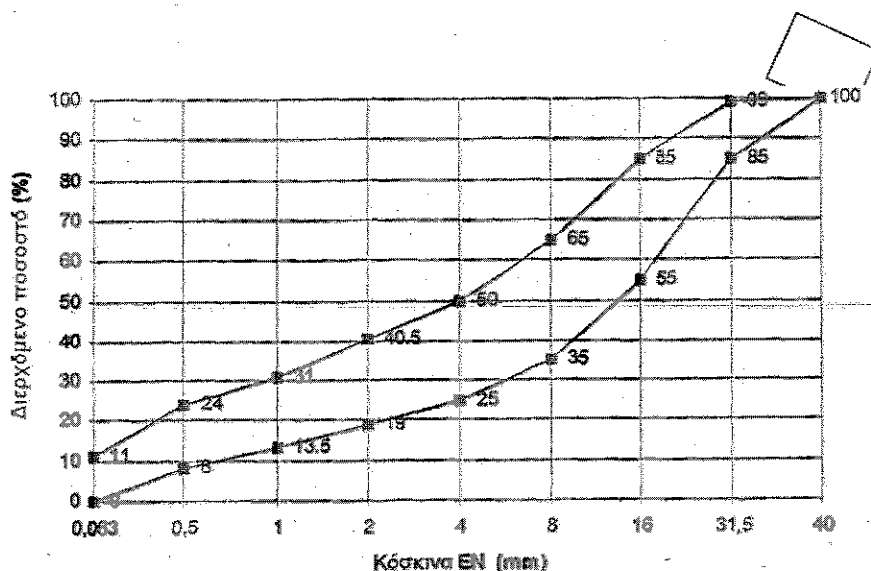
#### 4.2.5 Παραγωγή υλικού

Το θραυστό υλικό θα παράγεται κατόπιν κατάλληλης θραύσης. Για το σκοπό αυτό θα χρησιμοποιούνται σε κάθε περίπτωση συγκροτήματα θραύσεως, αναλόγων της προέλευσης του αδρανούς υλικού, της ορυκτολογικής και πετρογραφικής σύστασης του, της σκληρότητας, της αντοχής, της αρχικής διαβάθμισης του, όπως και αυτής που επιδιώκεται.

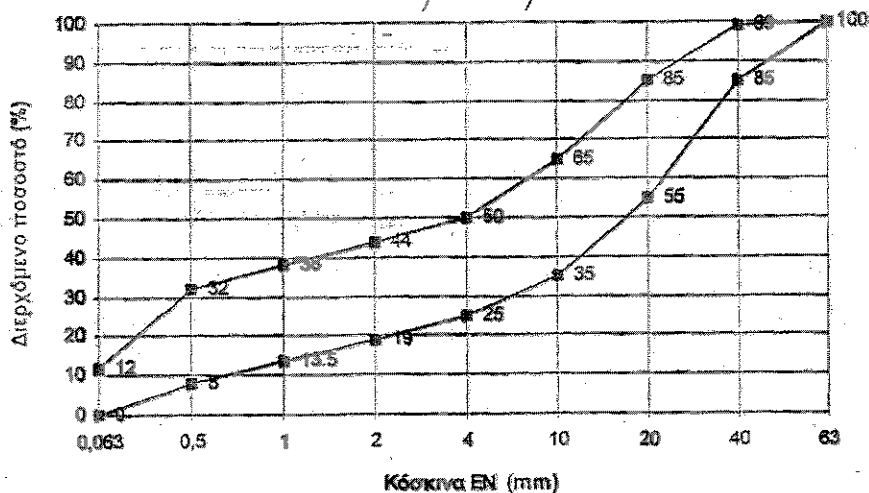
Στην περίπτωση κατά την οποία το παραγόμενο υλικό δεν έχει την απαιτούμενη κοκκομετρική διαβάθμιση θα πρέπει αυτό να διαχωρίζεται σε κλάσματα και να επανασυντίθεται κατά την απαιτούμενη αναλογία που καθορίζεται από την επιδιωκόμενη κοκκομετρική διαβάθμιση. Η παραπάνω εργασία θα εκτελείται σε μόνιμη εγκατάσταση, ώστε να επιτυγχάνεται καλή ανάμιξη του υλικού και ομοιόμορφη κοκκομετρική διαβάθμιση.

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00:2009



Σχήμα 1 - Όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης μίγματος αδρανών υλικών Τύπου Ι



Σχήμα 2 - Όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης μίγματος αδρανών υλικών Τύπου ΙΙ

Η τροφοδότηση του συγκροτήματος θραύσης πρέπει να γίνεται με καθαρό υλικό, απαλλαγμένο σβώλων και κωμών αργίλου όπως και κάθε ξένων προσμίξεων, εκ του οποίου ποσοστό 90% τουλάχιστον να συγκρατείται στο κόσκινο 6 mm.

Στην περίπτωση κατά την οποία τα προς θραύση τεμάχια του υλικού περιβάλλονται από ισχυρά συγκολλημένη άργιλο η οποία δεν μπορεί να αποχωρισθεί με μηχανικά μέσα, το υλικό δεν θα χρησιμοποιείται ή θα υπαβάλλεται σε πλύσιμο σε ειδικές για το σκοπό αυτό εγκαταστάσεις.

Το παραγόμενο υλικό ελέγχεται από τον Ανάδοχο ή τον Προμηθευτή συνεχώς σε όλα τα στάδια της παραγωγής, έτσι ώστε αυτό να πληροί όλους τους όρους της Προδιαγραφής αυτής. Καμία ποσότητα υλικού δεν επιτρέπεται να μεταφερθεί επί του έργου, εφ' όσον δεν πληροί όλους τους όρους της Προδιαγραφής

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00:2009

© ΕΛΟΤ

αυτής. Τυχόν υλικό που παράχθηκε και μεταφέρθηκε στο έργο και δεν πληροί τους όρους της προδιαγραφής αυτής θα απορρίπτεται ενώ εάν ενσωματώθηκε θα αποξηλώνεται και θα απορρίπτεται, αφού συνταχθεί το σχετικό πρωτόκολλο μη συμμόρφωσης.

## 5 Τρόπος κατασκευής

### 5.1 Μηχανικός και εργαστηριακός εξοπλισμός

Για την έντεχνη εκτέλεση των εργασιών της Προδιαγραφής αυτής, τα σχετικά μηχανήματα και εργαλεία θα πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση λειτουργίας και να συντηρούνται με δαπάνες του Αναδόχου κανονικά και περιοδικά.

Ο Ανάδοχος με δικές του δαπάνες οφείλει να διατηρεί Εργοταξιακό Εργαστήριο για την συνεχή εξέταση των υλικών και την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής. Η άδεια λειτουργίας και η εποπτεία του Εργαστηρίου θα υπόκειται στον εκάστοτε αρμόδιο φορέα.

Για μικρής έκτασης έργα, μπορεί να συμπεριληφθεί στους Όρους Δημοπράτησης όρος περί της μη υποχρεωτικής εγκατάστασης υπό του Αναδόχου του εν λόγω Εργαστηρίου, πλην όμως υποχρεώνεται με μέριμνα και με δαπάνες του να εξετάζει συνεχώς και αδιάλειπτως τα υλικά και τις εργασίες, σε άλλα αναγνωρισμένα Εργαστήρια (Δημόσια ή ιδιωτικά), που θα τυγχάνουν της έγκρισης της επίβλεψης.

### 5.2 Προπαρασκευή της επιφάνειας έδρασης

Πριν από την τοποθέτηση του υλικού πάνω στην επιφάνεια επί της οποίας θα κατασκευασθεί η στρώση, πρέπει να εκτελείται με μέριμνα και ευθύνη του Αναδόχου αναπασσάλωση του άξονα της οδού, χωροστάθμιση αυτού και λήψη εγκάρσιων διατομών των χωματουργικών, για τον έλεγχο της ακριβούς εφαρμογής των στοιχείων της μελέτης.

Πλην του παραπάνω ελέγχου, θα ελέγχεται με μέριμνα και ευθύνη του Αναδόχου ο βαθμός συμπίκνωσης της στρώσης έδρασης καθώς και η ικανοποίηση των λοιπών απαιτήσεων των Προδιαγραφών ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-01-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-02-01.

Ειδικότερα, πασσαλώνεται ο άξονας της οδού, εξασφαλίζοντας οριζοντιογραφικά τα αντιστοιχούντα σε εκατόμετρα της χιλιομέτρησης σημεία, λαμβάνονται διατομές και χωροσταθμούνται με εξάρτηση από μόνιμες χωροσταθμικές αφετηρίες. Υποχρεωτικά σημαίνονται και λαμβάνονται διατομές σε χαρακτηριστικά σημεία των καμπυλών όπως και στα σημεία που αντιστοιχούν στην αρχή και στο τέλος της αλλαγής των επικλίσεων.

Τα παραπάνω στοιχεία ελέγχονται και θεωρούνται από την Υπηρεσία, συμπεριλαμβάνονται στο πρωτόκολλο και συνιστούν βασικό στοιχείο επιμέτρησης των υπερκείμενων στρώσεων.

Στην περίπτωση που τα παραπάνω στοιχεία δεν ανταποκρίνονται με αυτά της μελέτης θα πρέπει να γίνουν διορθωτικές εργασίες ώστε η επιφάνεια του καταστρώματος να ανταποκρίνεται πλήρως προς το προγραμματισμένο γεωμετρικό σχήμα της διατομής της οδού, (βλέπε παράγραφο 5.5.5 της παρούσας).

Επί αυτής της έτοιμης επιφάνειας του καταστρώματος της οδού, η οποία θα βεβαιώνεται με πρωτόκολλο μεταξύ της Υπηρεσίας και του Αναδόχου θα κατασκευασθεί η υπόβαση όπως καθορίζεται από την τυπική διατομή της μελέτης.

Η στρώση έδρασης, επί της οποίας εδράζεται η κατασκευαζόμενη στρώση μπορεί να είναι είτε η ανώτερη στάθμη των χωματουργικών της οδού, είτε η υπόβαση, είτε η προηγούμενη στρώση βάσης, δεν πρέπει να παραμορφώνεται από τα χρησιμοποιούμενα μέσα διάστρωσης και μεταφοράς και θα πρέπει να έχει τον προβλεπόμενο από την οικεία Προδιαγραφή βαθμό συμπίκνωσης ο οποίος ελέγχεται κάθε 500m κλάδου οδού με μέριμνα του Αναδόχου.

Στα ορύγματα σε βραχώδη τμήματα της οδού όπου δεν απαιτείται υπόβαση, καθώς και σε ορισμένες περιπτώσεις επιχωμάτων, θα πρέπει να διαστρώνεται πριν την κατασκευή της βάσης μία ισοπεδωτική στρώση από υλικό βάσης μεταβλητού πάχους 75 mm έως 150 mm.

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00:2009

### 5.3 Διάστρωση των αδρανών υλικών

Το υλικό της βάσης ή της υπόβασης θα διαστρώνεται επί της προπαρασκευασθείσας επιφάνειας έδρασης σε στρώσεις έτσι ώστε το συμπυκνωμένο πάχος της στρώσης να είναι 100 mm, ή 150 mm, ή 200 mm.

Όταν απαιτούνται περισσότερες της μίας στρώσης, κάθε στρώση θα διαστρωθεί, θα μορφωθεί και θα συμπυκνωθεί πριν τη διάστρωση του υλικού της επόμενης στρώσης, σύμφωνα με τους όρους της Προδιαγραφής αυτής.

Η παραγωγή του προς διάστρωση υλικού θα γίνεται σε κατάλληλη μονάδα ανάμιξης-διαβροχής. Η διάστρωση του υλικού θα γίνεται με ειδικά μηχανήματα διάστρωσης (finishers) και θα έχει την προκαθορισμένη υγρασία συμπύκνωσης. Το διαβρεγμένο υλικό θα μεταφέρεται, θα διαστρώνεται και θα συμπυκνώνεται με υγρασία που μπορεί να μεταβάλλεται μεταξύ του εύρους των τιμών 1% πάνω ή 2% κάτω της βέλτιστης υγρασίας για μέγιστη συμπύκνωση κατά Proctor (τροποποιημένη), σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13286-2, ή την Προδιαγραφή Ε 105-86/11 του ΥΠΕΧΩΔΕ (βλέπε Βιβλιογραφία), και δίχως να επέρχεται διαχωρισμός ή εξάτμιση του ύδατος.

Εξάιρεση της διάστρωσης με ειδικό μηχάνημα αποτελεί η κατασκευή βάσης/ υπόβασης σε υπεραστικούς ή αστικούς δρόμους μικρής ή μέσης κυκλοφορίας στο Επαρχιακό, ή Νομαρχιακό, ή Εθνικό δίκτυο, με μία λωρίδα κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση, ή γενικότερα σε οδούς δευτερεύουσας σημασίας. Στις περιπτώσεις αυτές η διάστρωση του υλικού στο επιθυμητό πάχος μπορεί να γίνεται εναλλακτικά και με διαμορφωτήρα (grader). Η διαβροχή για την επίτευξη της επιθυμητής υγρασίας, στην περίπτωση αυτή, μπορεί να γίνεται εναλλακτικά και με κατάλληλα διαμορφωμένες υδροφόρες. Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δίνεται στην ομοιόμορφη διασπορά του ύδατος και στην αποφυγή διαχωρισμού των κόκκων του υλικού. Προκειμένου η συμπυκνωμένη στρώση να έχει το απαιτούμενο πάχος, θα πρέπει να ληφθεί μέριμνα ώστε η ασυμπύκνωτη στρώση να έχει το κατάλληλο πάχος και τα σειράδια το ανάλογο μέγεθος. Οποιαδήποτε προσθήκη ή αφαίρεση υλικού για επίτευξη του απαιτούμενου πάχους θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 5.5.5 της παρούσας.

Σημειώνεται ότι και στην παραπάνω περίπτωση το υλικό για την κατασκευή της βάσης ή της υπόβασης έρχεται προαναμιγμένο στην επιθυμητή κοκκομετρική διαβάθμιση. Ανάμιξη επί της οδού από σωρούς ή από σειράδια για την επίτευξη της επιθυμητής κοκκομετρικής καμπύλης απαγορεύεται, σε όλες τις περιπτώσεις.

### 5.4 Συμπύκνωση

Αμέσως μετά την τελική διάστρωση και μόρφωση, η κάθε στρώση θα συμπυκνώνεται σε ολόκληρο το πλάτος αυτής με: α) στατικούς οδοστρωτήρες λείου μεταλλικού κυλίνδρου, βάρους >2700 kg ανά μέτρο πλάτους κυλίνδρου, ή β) δονητικούς οδοστρωτήρες, βάρους >700 kg ανά μέτρο πλάτους κυλίνδρου, ή γ) ελαστικοφόρους οδοστρωτήρες, συνολικού βάρους ανά πλάτος διάστρωσης >4000 kg, ή δ) αυτοκινούμενους συμπυκνωτές με δονητικές πλάκες, βάρους >1400 kg ανά τετραγωνικό μέτρο πλάκας. Για μικρές επιφάνειες μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ο δονητής επιφάνειας (vibro-tamper), βάρους >50kg ή ο κρουστικός συμπυκνωτής (power rammer), βάρους > 100kg.

Η κυλίνδρωση αρχίζει παράλληλα προς τον άξονα της οδού, για μεν τα ευθύγραμμα τμήματα της οδού από τα άκρα προς το κέντρο αυτής, για δε τα καμπύλα (σε επίκλιση) από το χαμηλότερο προς το υψηλότερο άκρο. Σε κάθε διαδρομή του οδοστρωτήρα οι πίσω τροχοί θα πρέπει να επικαλύπτουν επιμελώς κάθε ίχνος προηγούμενης διέλευσης των. Οποιοδήποτε ανωμαλίες ή μετατοπίσεις του υλικού οι οποίες θα δημιουργηθούν θα πρέπει να διορθώνονται με χαλάρωση του υλικού (αναμόχλευση, κλπ.) στις θέσεις αυτές, με προσθήκη ή αφαίρεση νέου υλικού, όπου απαιτείται και επανακυλίνδρωση μέχρι η επιφάνεια να καταστεί ομαλή και ομοιόμορφη. Όπου δεν είναι δυνατή η χρήση του οδοστρωτήρα, το υλικό θα συμπυκνώνεται με άλλα μηχανικά μέσα (όπως προαναφέρθηκαν) με ισοδύναμη απόδοση συμπυκνώσεως προς αυτήν των οδοστρωτήρων.

Η κυλίνδρωση θα συνεχίζεται με τον παραπάνω περιγραφέντα τρόπο μέχρι να επιτευχθεί πυκνότητα τουλάχιστον ίση προς το 98% της μέγιστης εργαστηριακής που υπολογίζεται με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13286-2, ή την Προδιαγραφή Ε 105-86/11, μέθοδος Δ, του ΥΠΕΧΩΔΕ (βλέπε Βιβλιογραφία), ή το 95% για περιπτώσεις διάστρωσης με διαμορφωτήρα (grader). Ο έλεγχος της πυκνότητας που επιτυγχάνεται στο έργο γίνεται σύμφωνα με όσα αναφέρονται στην παράγραφο 5.5.4 της παρούσας.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00:2009

© ΕΛΟΤ

Σε περίπτωση χρήσης της μεθόδου Δ της Ε105-86/11 (βλέπε Βιβλιογραφία), η εργαστηριακή/πυκνότητα θα διορθώνεται για το ποσοστό (%) χονδρόκοκκου (συγκρατούμενου στα 20 mm) που βρέθηκε επί τόπου του έργου, με βάση τον τύπο:

$$d = (100) / [P/E + (100-P)/d_s]$$

όπου:

$d$  = η διορθωμένη πυκνότητα ξηρού μίγματος

$d_s$  = η μέγιστη εργαστηριακή πυκνότητα του ξηρού υλικού του διερχόμενου από το κόσκινο 20mm

$P$  = το ποσοστό (%) χονδρόκοκκου υλικού συγκρατούμενου στο κόσκινο 20 mm

$E$  = το ειδικό βάρος του χονδρόκοκκου υλικού (του συγκρατούμενου στο κόσκινο 20mm) κεκορεσμένο επιφανειακά ξηρό

Όταν το συγκρατούμενο επί του κόσκινου τετραγωνικής οπής πλευράς 4,00 mm υλικό είναι περισσότερο του 60%, δεν δύναται να εφαρμοστεί η Προδιαγραφή Ε105-86/11, μέθοδος Δ του ΥΠΕΧΩΔΕ (βλέπε Βιβλιογραφία). Στην περίπτωση αυτή θα εκτελείται πρότυπος κυλίνδρωση του υπόψη υλικού μέχρις αρνήσεως καθώς και δοκιμαστική φόρτιση, σύμφωνα με την Προδιαγραφή Ε 106-86/4 του ΥΠΕΧΩΔΕ (βλέπε Βιβλιογραφία).

Η απαιτούμενη συμπίκνωση της κάθε στρώσης υπόβασης ή βάσης μπορεί να επιτευχθεί εάν ο αριθμός των διελεύσεων, ανά τύπο μηχανήματος συμπίκνωσης που χρησιμοποιείται για συγκεκριμένο πάχος συμπτυκνωμένης στρώσης, είναι σύμφωνος με τον παρακάτω Πίνακα 5, με την προϋπόθεση τήρησης των απαιτήσεων της παραγράφου 5.3 της παρούσας. Σε κάθε περίπτωση ο βαθμός συμπίκνωσης που έχει επιτευχθεί με τη χρήση των μηχανημάτων που αναφέρονται παραπάνω ή με συνδυασμό αυτών, θα επιβεβαιώνεται εκτελώντας τον έλεγχο συμπίκνωσης, όπως προαναφέρθηκε.



© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00:2009

Πίνακας 5 - Απαιτούμενες διελεύσεις μηχανημάτων συμπίκνωσης υλικών βάσης και/ή υπόβασης

Τύπος μηχανήματος συμπίκνωσης	Κατηγορία βάρους	Αριθμός διελεύσεων για πάχος συμπτυκνωμένης στρώσης		
		100 mm	150 mm	200 mm
Στατικός οδοστρωτήρας λείου κυλίνδρου (ή δονητικός που λειτουργεί δίχως τη δόνηση) (Ταχύτητα διέλευσης <5km/h)	kg/m πλάτους κυλίνδρου 2700-5400	16	Ακαταλ.	Ακαταλ.
	>5400	8	16	Ακαταλ.
Δονητικός οδοστρωτήρας (Ταχύτητα διέλευσης 1,5 - 2,5km/h)	kg/m πλάτους κυλίνδρου 700-1300	16	Ακαταλ. <sup>(1)</sup>	Ακαταλ.
	1300-1800	6	16	Ακαταλ.
	1800-2300	4	6	10
	2300-2900	3	5	9
	2900-3600	3	5	8
	3600-4300	2	4	7
	4300-5000	2	4	6
>5000	2	3	5	
Ελαστικοφόρος οδοστρωτήρας (Ταχύτητα διέλευσης <5km/h)	Συν. βάρος οδοστρωτ. ανά πλάτος συμπίκνωσης			
	4000-6000	12	Ακαταλ.	Ακαταλ.
	6000-8000	12	Ακαταλ.	Ακαταλ.
	8000-12000	10	16	Ακαταλ.
>12000	8	12	Ακαταλ.	
Αυτοκινούμενος συμπτυκνωτής δονητικής πλάκας (Ταχύτητα διέλευσης <1km/h)	kg/m <sup>2</sup> πλάκας			
	1400-1800	8	Ακαταλ.	Ακαταλ.
	1800-2100	5	8	Ακαταλ.
>2100	3	6	10	
Δονητής επιφανείας (Vibro tamper)	Βάρος			
	50kg - 65kg	4	8	Ακαταλ.
	65kg - 75kg	3	6	10
>75kg	2	4	8	
Κρουστικός συμπτυκνωτής (Power rammer)	Βάρος			
	100kg-500kg	5	8	Ακαταλ.
>500kg	5	8	12	

<sup>(1)</sup> Ακαταλ. = Ακατάλληλο για συμπίκνωση της στρώσης αυτής

Πριν από την έναρξη των εργασιών και εφ' όσον δεν κατασκευάζεται δοκιμαστικό τμήμα, ο Ανάδοχος υποχρεούται να αποδεχθεί αναντίρρητα την οριζόμενη από την Υπηρεσία πειραματική συμπίκνωση για τον καθορισμό του συγκεκριμένου αριθμού διελεύσεων του μηχανήματος συμπίκνωσης για την επίτευξη της προκαθορισμένου βαθμού συμπίκνωσης, χωρίς αξίωση μεταβολής της συμβατικής τιμής της κατασκευής.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00:2009

© ΕΛΟΤ

### 5.5 Τελικός έλεγχος στρώσης βάσης και υπόβασης

Μετά τη συμπύκνωση η στρώση της βάσης ή της υπόβασης πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις που περιγράφονται παρακάτω.

Η μη τήρησή τους συνιστά κακοτεχνία για την άρση της οποίας ευθύνεται ο Αναδόχος.

#### 5.5.1 Απαιτήσεις πάχους στρώσης

Το πάχος της κάθε στρώσης της βάσης ή της υπόβασης θα είναι σύμφωνο με όσα αναφέρονται στην παράγραφο 5.3. και δεν θα διαφέρει περισσότερο από  $\pm 20$  mm από το συμβατικό πάχος. Το συνολικό όμως πάχος της στρώσης βάσης ή υπόβασης όπως και το συνολικό πάχος της βάσης και της υπόβασης μαζί δεν θα διαφέρει περισσότερο από  $\pm 10$  mm από το συμβατικό πάχος.

Αμέσως μετά την τελική συμπύκνωση της βάσης ή της υπόβασης, το πάχος θα μετρείται σε ένα ή περισσότερα σημεία ανά 100 μέτρα μήκους. Οι μετρήσεις θα γίνονται με διάνοιξη δοκιμαστικών οπών ή άλλων καταλλήλων μεθόδων. Τα σημεία για τις μετρήσεις θα εκλέγονται από την Υπηρεσία σε τυχαίες θέσεις έτσι ώστε να περιλαμβάνονται διάφορα σημεία της διατομής της οδού. Εάν από τους ελέγχους που γίνονται δεν καταγράφονται αποκλίσεις μεγαλύτερες των επιτρεπόμενων ανοχών, το μεταξύ των δοκιμών (μετρήσεων) τμήμα μπορεί να αυξηθεί κατά την κρίση της Υπηρεσίας μέχρι 300 μέτρα με τυχόν ενδιάμεσες μετρήσεις σε μικρότερα τμήματα.

Όπου μια μέτρηση πάχους δίνει απόκλιση μεγαλύτερη από την επιτρεπόμενη ανοχή, θα εκτελούνται επιπρόσθετες μετρήσεις σε διαστήματα κατά προσέγγιση  $7/5$  μέτρων μέχρις ότου οι μετρήσεις προσδιορίσουν επακριβώς την περιοχή που δεν πληροί τις παραπάνω τις απαιτήσεις.

Η διάνοιξη των οπών και η επαναπλήρωση αυτών με το ίδιο υλικό διάστρωσης, κατάλληλα συμπυκνωμένα, θα εκτελείται με μέριμνα και δαπάνη του Αναδόχου και υπό την επίβλεψη της Υπηρεσίας.

#### 5.5.2 Απαιτήσεις στάθμης άνω επιφάνειας

Η άνω στάθμη που προκύπτει μετά την κατασκευή της βάσης ή της υπόβασης (μεμονωμένα), ή της βάσης και της υπόβασης μαζί, δεν πρέπει να παρουσιάζει υψομετρικές αποκλίσεις μεγαλύτερες από  $\pm 15$  mm από την αντίστοιχη στάθμη της μελέτης.

Στην περίπτωση κατά την οποία επί της επιφάνειας της βάσης πρόκειται να διαστρωθεί πλάκα σκυροδέματος, η άνω στάθμη που προκύπτει μετά την κατασκευή δεν πρέπει να παρουσιάζει υψομετρικές αποκλίσεις μεγαλύτερες από  $\pm 10$  mm από την αντίστοιχη στάθμη της μελέτης.

Ο έλεγχος των υψομετρικών αποκλίσεων θα γίνεται με βάση χωροσταθμικές μετρήσεις σε κάναβο 20 m x 2 m κατά τη διαμήκη και εγκάρσια διεύθυνση, αντίστοιχα, ή όπως άλλως αιτιολογημένα ορίσει η Υπηρεσία. Συμμόρφωση με τις απαιτήσεις του κεφ. 3-4. θεωρείται όταν όχι περισσότερες από μία μέτρηση από τις δέκα διαδοχικές που λαμβάνονται κατά τη διαμήκη διεύθυνση ή μία μέτρηση κατά την οποιαδήποτε εγκάρσια γραμμή μέτρησης υπερβαίνει τις παραπάνω επιτρεπόμενες αποκλίσεις κατά 5 mm. Ο παραπάνω έλεγχος μπορεί να παραλείπεται στις περιπτώσεις υπεραστικών ή αστικών δρόμων μικρής ή μέσης κυκλοφορίας του Επαρχιακού, Νομαρχιακού ή Εθνικού δικτύου με μία λωρίδα κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση ή γενικώς σε οδούς δευτερεύουσας σημασίας, όπου η διάστρωση του υλικού επιτρέπεται να γίνεται εναλλακτικά και με διαμορφωτήρα (grader).

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00:2009

### 5.5.3 Απαιτήση ομαλότητας άνω επιφάνειας

Η άνω επιφάνεια της βάσης που προκύπτει μετά την κατασκευή ολόκληρης της βάσης δεν θα πρέπει να έχει εμφανείς τοπικές ανωμαλίες ή κυματισμούς κατά την διαμήκη ή εγκάρσια διεύθυνση. Η ομαλότητα θα ελέγχεται, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13036-7 με 3μετρο ευθύγραμμο κανόνα παράλληλα και κάθετα προς τον άξονα της οδού και οι αποκλίσεις από την επιφάνεια της στρώσης και την κάτω επιφάνεια του κανόνα δεν θα πρέπει να είναι, σε κανένα σημείο, μεγαλύτερες από 15 mm.

Στην περίπτωση κατασκευής δύσκαμπτου οδοστρώματος (οδοστρώματος από σκυρόδεμα), η άνω επιφάνεια της βάσης που προκύπτει μετά την κατασκευή ολόκληρης της βάσης ή/ και της υπόβασης (ανάλογα με πού εδράζεται η υπερκείμενη στρώση) θα πρέπει να ελέγχεται, σε όλο το μήκος της, για τοπικές ανωμαλίες ή κυματισμούς κατά την διαμήκη ή εγκάρσια διεύθυνση. Η ομαλότητα θα ελέγχεται, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13036-7 με 3μετρο ευθύγραμμο κανόνα παράλληλα και κάθετα προς τον άξονα της οδού και οι αποκλίσεις από την επιφάνεια της στρώσης και την κάτω επιφάνεια του κανόνα δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερες από 12 mm.

Οι μετρήσεις ομαλότητας κατά τη διαμήκη διεύθυνση (παράλληλα προς τον άξονα) θα γίνονται στο μέσο του πλάτους κάθε λωρίδας κυκλοφορίας.

Οι μετρήσεις ομαλότητας κατά την εγκάρσια διεύθυνση (κάθετα προς τον άξονα) θα γίνονται σε διατομές που απέχουν μεταξύ τους 10 m.

### 5.5.4 Έλεγχος συμπίκνωσης

Μετά την ολοκλήρωση κατασκευής της κάθε στρώσης ή τμήματος αυτής θα εκτελείται έλεγχος συμπίκνωσης για την εξακρίβωση του βαθμού της συμπίκνωσης που έχει επιτευχθεί, σύμφωνα με την προδιαγραφή E106-86/2.

### 5.5.5 Διορθωτικές εργασίες

Οποιαδήποτε περιοχή (τμήμα) δεν είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις της παρούσας προδιαγραφής για το πάχος στρώσης, τη στάθμη της άνω επιφάνειας, την ομαλότητα και τη συμπίκνωση, ο Ανάδοχος κατόπιν υποδείξεως από την Υπηρεσία της έκτασης που πρόκειται να αποκατασταθεί, θα εκτελεί με δική του δαπάνη όλες τις απαραίτητες διορθωτικές εργασίες.

Οι διορθωτικές εργασίες συνίστανται σε αναμόλυνση των ανώτατων 75 mm της στρώσης, αφαίρεση ή προσθήκη υλικού (ότι είναι αναγκαίο), βάρωση και επανασυμπύκνωση, σύμφωνα με όσα αναγράφονται στις παραγράφους 5.3 και 5.4 της παρούσας. Η περιοχή ή το τμήμα που θα αποκαθίσταται δεν θα πρέπει να είναι μικρότερα από 20 m μήκος και 2 m πλάτος.

### 5.5.6 Δοκιμαστικό τμήμα

Πριν από την έναρξη των εργασιών οδοστρώσεως θα κατασκευάζεται από τον Ανάδοχο δοκιμαστικό τμήμα μήκους 100 m έως 300 m με τα υλικά και το μηχανικό εξοπλισμό που θα χρησιμοποιηθούν. Σκοπός του δοκιμαστικού τμήματος είναι να αποδείξει ο Ανάδοχος την ικανότητα του για την ανάμιξη, τη διάστρωση και τη συμπίκνωση του μίγματος των ασύνδετων αδρανών υλικών σύμφωνα με τις απαιτήσεις της προδιαγραφής αυτής, όπως επίσης και να προσδιορισθεί ο ακριβής αριθμός διελεύσεων του μηχανήματος συμπίκνωσης για επίτευξη της απαιτούμενης συμπίκνωσης.

Το δοκιμαστικό τμήμα θα είναι επί του έργου και η θέση του θα επιλέγεται από τον Ανάδοχο κατόπιν συμφωνίας με τον Επιβλέποντα μηχανικό. Όλο το κόστος κατασκευής του δοκιμαστικού τμήματος καθώς και το κόστος δειγματοληψίας και εκτέλεσης εργαστηριακών και μη-εργαστηριακών δοκιμών βαρύνει τον Ανάδοχο.

Το δοκιμαστικό τμήμα θα πρέπει να έχει ένα διαμήκη αρμό μήκους τουλάχιστον 100m και τουλάχιστον έναν εγκάρσιο αρμό διακοπής, εάν η διάστρωση προβλέπεται να γίνεται με ειδικά μηχανήματα διάστρωσης (finishers) και σε λωρίδες.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00:2009

© ΕΛΟΤ

Κατά την κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος θα διεξάγονται όλοι οι έλεγχοι που αναφέρονται στην παράγραφο 6.2 της παρούσας. Η Υπηρεσία μπορεί κατά την κρίση της να αυξήσει τον αριθμό των δοκιμών κατά το στάδιο κατασκευής του δοκιμαστικού τμήματος.

Εάν τα αποτελέσματα των ελέγχων αποδειχθούν ικανοποιητικά, το δοκιμαστικό τμήμα ενσωματώνεται στο έργο, αλλιώς θα πρέπει να γίνουν διορθωτικές εργασίες, ως περιγράφονται στην παράγραφο 5.5.5 της παρούσας και στην περίπτωση κατά την οποία τα αδρανή υλικά βρεθούν ακατάλληλα, το δοκιμαστικό τμήμα θα πρέπει να αποξηλώνεται και τα υλικά να απομακρύνονται από το έργο. Στις περιπτώσεις αυτές τα έξοδα κατασκευής/ επανακατασκευής, ή αποξήλωσης και απομάκρυνσης βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο.

Μετά την επιτυχή κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος, σε όλες τις μελλοντικές εργασίες πρέπει να χρησιμοποιηθούν τα ίδια μηχανήματα ανάμιξης, διάστρωσης και συμπίκνωσης, τα ίδια υλικά και μίγματα και το ίδιο κύριο προσωπικό, που χρησιμοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια κατασκευής του δοκιμαστικού τμήματος. Εάν, κατά τη διάρκεια της κατασκευής, τα παραπάνω μεταβληθούν, θα κατασκευάζεται νέο δοκιμαστικό τμήμα από τον Ανάδοχο το οποίο θα ελέγχεται και θα εγκρίνεται από τον Επιβλέποντα Μηχανικό.

Η κατασκευή δοκιμαστικού τμήματος μπορεί να παραλειφθεί εάν, κατά την κρίση της Υπηρεσίας, είναι αποδεδειγμένη η εμπειρία και η καταλληλότητα του μηχανικού εξοπλισμού του Αναδόχου.

## 6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

### 6.1 Έγκριση υλικών - έλεγχος καταλληλότητας

Όλα τα χρησιμοποιούμενα υλικά υπόκεινται, πριν από τη χρησιμοποίησή τους, αλλά και σε οποιοδήποτε στάδιο της κατασκευής, σε έλεγχο για να διαπιστωθεί ότι αυτά πληρούν τις απαιτήσεις της προδιαγραφής αυτής. Πριν την έναρξη των εργασιών διάστρωσης, ο Ανάδοχος υποχρεώνεται να γνωστοποιήσει στην Υπηρεσία την πηγή λήψης αδρανών υλικών και να υποβάλει πλήρη σειρά εργαστηριακών ελέγχων για τα εν λόγω υλικά που προβλέπονται στην παράγραφο 4.2 της παρούσας. Αλλαγή στα χαρακτηριστικά του υλικού που χρησιμοποιείται (πχ. αλλαγή της κοκκομετρικής διαβάθμισης) ή και γενικότερη αλλαγή πηγών λήψεως υλικών, θα γίνεται μόνο κατόπιν έγκρισης της Υπηρεσίας και εφ' όσον συντρέχουν ειδικοί λόγοι.

Για τον παραπάνω λόγο, με ευθύνη του Αναδόχου, λαμβάνονται αντιπροσωπευτικά δείγματα υλικών προς έλεγχο. Τα υλικά ελέγχονται από αναγνωρισμένο εργαστήριο και χρησιμοποιούνται μόνο μετά από έγκριση της Υπηρεσίας. Καθ' όλη τη διάρκεια της κατασκευής, ο Ανάδοχος είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για την ποιότητα των υλικών που ενσωματώνονται στο έργο. Η Υπηρεσία, σε οποιοδήποτε στάδιο της κατασκευής, διατηρεί το δικαίωμα δειγματοληπτικού ελέγχου προς επιβεβαίωση της ποιότητας ή την απόρριψη των υλικών.

### 6.2 Έλεγχοι κατά τη διάρκεια της κατασκευής

Οι έλεγχοι που πρέπει να γίνονται από τον Ανάδοχο κατά τη διάρκεια της κατασκευής και η συνιστώμενη συχνότητα δειγματοληψίας δίνονται στον παρακάτω Πίνακα 6. Σε καμία περίπτωση η συχνότητα που δίνεται στον Πίνακα 6 δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την ευθύνη να χρησιμοποιεί υλικά τα οποία πρέπει να είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις της προδιαγραφής αυτής.

Η δειγματοληψία για τις δοκιμές επί των αδρανών υλικών κατά τη διάρκεια της κατασκευής γίνεται κατά προτίμηση από τον διαστρωτήρα του μηχανήματος διάστρωσης (finisher) και εφόσον αυτό δεν είναι εφικτό από τη συμπτυκνωμένη στρώση.

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00:2009

Πίνακας 6 - Έλεγχοι κατά τη διάρκεια της κατασκευής

Δοκιμή	Συχνότητα
Δοκιμές επί των αδρανών υλικών	
Κοκκομετρική ανάλυση μίγματος αδρανών	1 δοκιμή ανά 500 m <sup>3</sup> συμπυκνωμένου όγκου
Ισοδύναμο άμμου	1 δοκιμή ανά 500 m <sup>3</sup> συμπ. όγκου
Δείκτης πλαστικότητας	1 δοκιμή ανά 500 m <sup>3</sup> συμπ. όγκου
Αντίσταση σε θρυμματισμό κατά Los Angeles <sup>b</sup>	1 δοκιμή ανά 20.000 m <sup>3</sup> συμπ. όγκου <sup>(1)</sup>
Δείκτης πλακοειδούς <sup>(1)</sup>	1 δοκιμή ανά 20.000 m <sup>3</sup> συμπ. όγκου <sup>(1)</sup>
Ποσοστό θραύσης και ποσοστό τελείως σφαιρικών κόκκων <sup>(2)</sup>	1 δοκιμή ανά 5.000 m <sup>3</sup> συμπ. όγκου <sup>(1)</sup>
Ανθεκτικότητα σε αποσάθρωση (υγεία) <sup>(1)</sup>	1 δοκιμή ανά πηγή λήψης αδρανών
Περιεκτικότητα υγρασίας κατά τη διάστρωση	3 ημερησίως
Προσδιορισμός βέλτιστης υγρασίας για τις ανάγκες της παραγράφου 5.3 της παρούσας.	Μόνο εάν αλλάξει η πηγή λήψης των υλικών και/ ή κοκκομετρική καμπύλη του μίγματος των αδρανών υλικών
Δοκιμές επί της συμπυκνωμένης στρώσης	
Έλεγχος συμπίκνωσης: α) με τη μέθοδο κώνου-άμμου, ή 'μπαλονιού' β) με πυρηνική συσκευή	1 δοκιμή ανά 300 m κλάδου οδού <sup>(3)</sup> Κατά την κρίση του Αναδόχου και όχι λιγότερες από 1 ανά 50 μ διάστρωσης <sup>(3)</sup>
Έλεγχος πάχους	(όπως ορίζεται στην παρ. 5.5.1 της παρούσας)
Έλεγχος στάθμης άνω επιφάνειας	(όπως ορίζεται στην παρ. 5.5.2 της παρούσας)
Έλεγχος ομαλότητας	(όπως ορίζεται στην παρ. 5.5.3 της παρούσας)

<sup>(1)</sup> Και κατ' ελάχιστο 1 δοκιμή ανά συμπυκνωμένη στρώση<sup>(2)</sup> Μόνο σε περίπτωση θραυστού αμμοχάλικου ποταμού ή ορυχείων<sup>(3)</sup> Για τον προσδιορισμό της πυκνότητας αναφοράς (proctor) απαιτείται μία δοκιμή υπό την προϋπόθεση ότι δεν μεταβάλλεται η κοκκομετρική καμπύλη των αδρανών υλικών από την αρχικά υποβληθείσα (βλέπε παράγραφο 4.2.3 της παρούσας).

## 7 Τρόπος επιμέτρησης

### 7.1 Κατάταξη στρώσεων για την επιμέτρηση

Οι στρώσεις οδοστρωμάτων από ασυνδέτα αδρανή υλικά διακρίνονται στις εξής κατηγορίες:

1. Υπόβαση οδοστρώσεως μεταβλητού πάχους, σε κυβικά μέτρα
2. Υπόβαση οδοστρώσεως συμπυκνωμένου πάχους 0,10 m, σε τετραγωνικά μέτρα
3. Βάση οδοστρώσεως μεταβλητού πάχους, σε κυβικά μέτρα
4. Βάση οδοστρώσεως συμπυκνωμένου πάχους 0,10 m, σε τετραγωνικά μέτρα
5. Στρώση στράγγισης οδοστρώματος, σε κυβικά μέτρα
6. Ισοπεδωτική στρώση οδοστρώσεως, σε κυβικά μέτρα
7. Κατασκευή ερεισμάτων, σε κυβικά μέτρα

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00:2009

© ΕΛΟΤ

## 8. Ανακατασκευή στρώσεων οδοστρώσις, σε τετραγωνικά μέτρα

### 7.2 Έλεγχος πάχους στρώσεων οδοστρώσις

Για την εξακρίβωση του συμπυκνωμένου πάχους των στρώσεων οδοστρώσις θα γίνεται χωροστάθμηση, πριν και μετά τη διάστρωση, ανά διατομή της οδού. Θα γίνονται μετρήσεις στα όρια του οδοστρώματος και σε ένα τουλάχιστον σημείο ανά λωρίδα κυκλοφορίας. Κατ' ελάχιστον δε θα λαμβάνονται τρία σημεία ανά διατομή.

Πυρηνοληψία θα γίνεται μόνον κατ' εξαίρεση, σε περιπτώσεις απιστικών στρώσεων, κόμβων ή ζωνών μεταβαλλόμενης γεωμετρίας επιφανείας, μετά από σχετική εντολή της Υπηρεσίας. Οι θέσεις λήψης καρτών θα υποδεικνύονται από την Υπηρεσία.

Τα αποτελέσματα της πυρηνοληψίας θα εξετάζονται μεμονωμένα και δεν θα υπολογίζεται ο μέσος όρος αυτών προκειμένου να συναχθούν συμπεράσματα για το μέσο πάχος των στρώσεων. Εάν με την πυρηνοληψία διαπιστωθεί μειωμένο πάχος, τότε θα λαμβάνονται περί την θέση της ανά 50 m πρόσθετοι πυρήνες προκειμένου να διερευνηθεί περαιτέρω η στρώση οδοστρώσις.

Εάν κατά τους ανωτέρω ελέγχους διαπιστωθεί πάχος μεγαλύτερο του προβλεπόμενου από την μελέτη, ουδμία προσαύξηση της συμβατικής τιμής μονάδος θα γίνεται αποδεκτή.

Εάν διαπιστωθεί μειωμένο πάχος στρώσης, και εφ' όσον η μείωση αυτή γίνει αποδεκτή από την Υπηρεσία, θα μειώνεται αναλογικά η συμβατική τιμή μονάδος.

Η αποδοχή ή μη στρώσης οδοστρώσις μειωμένου πάχους εξαρτάται από την θέση της, καθώς και το διαστρωθέν συνολικό πάχος στρώσεων οδοστρώσις.

Προκειμένου να γίνουν αποδεκτές στρώσεις υπολεπιόμενες πέραν του 10% του θεωρητικού πάχους ο Αναδόχος θα πρέπει να προσκομίσει αναλυτική έκθεση τεκμηριωμένη με υπολογισμούς από την οποία να προκύπτει η επάρκεια των στρώσεων που κατασκευάσθηκαν για τον κυκλοφοριακό φόρτο σχεδιασμού και τις τοπικές συνθήκες του έργου. Η αποδοχή εκ μέρους της Υπηρεσίας των ως άνω απόψεων/ τεκμηρίωσης του Αναδόχου δεν αίρει την προαναφερθείσα αναλογική μείωση της συμβατικής τιμής.

Εάν οι μειωμένοι πάχους στρώσεις δεν γίνουν κατά τα ως άνω αποδεκτά από την Υπηρεσία, τότε η στρώση θα αποξηλώνεται και θα επανακατασκευάζεται με δαπάνες του Αναδόχου.

### 7.3 Επιμέτρηση πλήρους κατασκευής στρώσεως κατ' επιφάνεια

Το πλάτος της στρώσης ορίζεται από την απόσταση μεταξύ των ακμών της άνω επιφανείας της και δεν συνυπολογίζονται οι κεκλιμένες παρειές της στρώσης που καθορίζονται στην τυπική διατομή της οδού.

### 7.4 Επιμέτρηση πλήρους κατασκευής στρώσεως κατ' όγκον

Η επιμέτρηση γίνεται με λήψη διατομών πριν και μετά την κατασκευή της στρώσης μεταβλητού πάχους

### 7.5 Μεταφορά υλικών

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

2009-12-23

ICS: 93.080.20

**ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-14-00:2009**

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ  
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ  
HELLENIC TECHNICAL  
SPECIFICATION**



**Απόξεση (φρεζάρισμα) ασφαλτικού οδοστρώματος**

**Milling of asphalt concrete pavements**

**Κλάση τιμολόγησης: 2**

© ΕΛΟΤ

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.

ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-14-00:2009

## Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-14-00 «Απόξεση (φρεζάρισμα ασφαλτικού οδοστρώματος)» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΡ) 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 1501-05-03-14-00, 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 1501-05-03-14-00 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.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.  
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα



© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-14-00:2009

**Περιεχόμενα**

Εισαγωγή.....	4
1 Αντικείμενο.....	5
2 Τυποποιητικές παραπομπές.....	5
3 Όροι και ορισμοί.....	5
4 Ενσωματούμενα υλικά.....	5
5 Τρόπος εκτέλεσης.....	5
5.1 Εξοπλισμός.....	5
5.2 Διαδικασία εκτέλεσης.....	6
6 Ποιοτικοί έλεγχοι για την παραλαβή.....	6
7 Τρόπος επιμέτρησης.....	7

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-14-00:2009

© ΕΛΟΤ

### 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 ετιωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις Π.Ε.Τ.Ε.Π 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.

## Απόξεση (φρεζάρισμα) ασφαλτικού οδοστρώματος

### 1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην απόξεση (φρεζάρισμα) επιφανειών ασφαλτικού οδοστρώματος και μεταφοράς και απόθεσης του φρεζαρισμένου υλικού οδοστρώματος.

### 2 Τυποποιητικές παραπομπές

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφή δεν εφαρμόζονται ιδιαίτερες τυποποιητικές παραπομπές.

### 3 Όροι και ορισμοί

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

### 4 Ενσωματούμενα υλικά

Η εκτέλεση της εργασίας δεν απαιτεί υλικά προς ενσωμάτωση.

### 5 Τρόπος εκτέλεσης

#### 5.1 Εξοπλισμός

Το μηχάνημα που θα χρησιμοποιηθεί θα πρέπει να εξασφαλίζει ελάχιστο πλάτος φρεζαρίσματος τουλάχιστον 1,8 m. Ο Ανάδοχος μπορεί να χρησιμοποιεί και μικρότερα μηχανήματα στις δυσπρόσιτες θέσεις. Τα μηχανήματα θα διαθέτουν αυτόματο σύστημα ελέγχου της ακρίβειας των διαμήκων και εγκάρσιων κλίσεων του οδοστρώματος με ανοχή της τάξης των  $\pm 6$  mm, εκτός εάν αλλιώς καθορίζεται στα συμβατικά τεύχη.

Ο εξοπλισμός θα περιλαμβάνει έναν εσωτερικό σύστημα κοπής καθώς και αποτελεσματικά μέσα ελέγχου της παραγόμενης σκόνης.

Το μηχάνημα απόξεσης θα πρέπει να έχει την ικανότητα παραγωγής μιας ομοιόμορφα φρεζαρισμένης επιφάνειας, απαλλαγμένης από κυματισμούς και αυλακώσεις.

Η εξάρτηση των "δοντιών" του μηχανήματος και οι αποστάσεις των θα συντηρούνται με τέτοιο τρόπο ώστε να διασφαλίζεται το κατάλληλο αποτέλεσμα (υφή). Τα σκασμένα, κατεστραμμένα ή υπέρμετρα φθαρμένα «δόντια» πρέπει να αντικαθίστανται αμέσως.

Όλα τα μηχανήματα θα εγκρίνονται από την Υπηρεσία πριν από την έναρξη της εργασίας.

Στην περίπτωση που απαιτείται πλήρης αποξήλωση του ασφαλτικού οδοστρώματος η Υπηρεσία μπορεί να εγκρίνει τη χρήση εναλλακτικού εξοπλισμού αποξήλωσης και θρυμματισμού αντί του προαναφερόμενου εξοπλισμού φρεζαρίσματος.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-14-00:2009

© ΕΛΟΤ

## 5.2 Διαδικασία εκτέλεσης

Πριν από την έναρξη της απόξεσης θα αποξηλώνονται οι τυχόν υφιστάμενοι ανακλαστήρες οδοστρώματος (μάτια γάτας).

Η επιφάνεια του ασφαλτικού οδοστρώματος θα φρεζάρεται σε βάθος, πλάτος, κλίσεις και υψή σύμφωνα με τα συμβατικά τεύχη. Προσαρμογές (ρυθμίσεις) στα προδιαγραφόμενα βάθη θα γίνονται με μικρές προσαυξήσεις των 6 mm ή λιγότερο, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Η διαδικασία της απόξεσης θα ρυθμίζεται έτσι ώστε να ελαχιστοποιούνται οι αυλακώσεις ή οι προεξοχές και να παράγεται μια επιφάνεια που θα έχει ομοιόμορφη υφή και αποδεκτή ομαλότητα για την κυκλοφορία. Η φρεζαρισμένη επιφάνεια θα πρέπει να είναι ελεύθερη από χώμα, αποξέσματα και φερτά και να μην εμφανίζει αποκλίσεις που θα υπερβαίνουν τα 12 mm όταν αυτές μετρώνται με 3-μετρο πήχη.

Η διαδικασία απόξεσης θα ακολουθεί τα οριζόμενα στα εφαρμοστέα σχέδια. Όταν το αποτέλεσμα της απόξεσης παρουσιάζει επιφάνειες όπου παραμένει το νερό της βροχής τότε θα πρέπει να αποκόπτονται οι προεξοχές, έτσι ώστε να διασφαλίζεται η απορροή των ομβρίων, σύμφωνα και με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Η επιστροφή με τη νέα ασφαλική στρώση σε κάθε φρεζαρισμένη επιφάνεια θα αρχίζει την επόμενη ημέρα μετά το φρεζάρισμα, εκτός αν αλλιώς εγκρίνει η Υπηρεσία. Σε κάθε περίπτωση η φρεζαρισμένη επιφάνεια δεν επιτρέπεται να δίνεται σε κυκλοφορία για περισσότερο διάστημα από δέκα εργάσιμες ημέρες, μετά από την ημερομηνία της απόξεσης, χωρίς να εκτελεστούν οι προβλεπόμενες εργασίες στην επιφάνεια του οδοστρώματος.

Τυχόν μη συμμορφώσεις όσον αφορά στον τρόπο απόξεσης ή ζημιές παρακείμενων κατασκευών που προκαλούνται από τις εργασίες, θα αποκαθίστανται αμέσως με δαπάνες του Αναδόχου, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Οι τυχόν φθορές (βλάβες) στη φρεζαρισμένη επιφάνεια θα επισκευάζονται από τον Ανάδοχο με πρόσθετο φρεζάρισμα ή με "μπάλωμα", σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Όταν η Υπηρεσία διαπιστώσει ότι οι βλάβες δεν οφείλονται στον Ανάδοχο, το απαιτούμενο επιπλέον φρεζάρισμα ή "μπάλωμα" θα πληρώνεται (σύμφωνα με τα συμβατικά τεύχη) με τις προβλεπόμενες τιμές μονάδας απόξεσης ή επισκευής (μπάλωματος) φρεζαρισμένης επιφάνειας.

Όταν η Υπηρεσία διαπιστώσει ότι οι βλάβες έχουν προεξηθεί από τον Ανάδοχο ή έχουν προκύψει λόγω μη πρόνοιας του Αναδόχου, δε θα επιμετρώνται ούτε θα πληρώνονται, οι απαραίτητες επισκευές.

Τα αποξέσματα από το φρεζάρισμα του ασφαλτικού οδοστρώματος θα απομακρύνονται αμέσως, θα συσσωρεύονται (αποθηκεύονται) και θα διατίθενται, όπως προβλέπεται στα συμβατικά τεύχη, ή/ και τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Κατά τη λειτουργία του μηχανήματος θα λαμβάνονται μέτρα ώστε να ελαχιστοποιείται η εκπομπή σκόνης. Η Υπηρεσία μπορεί να απαιτήσει την προδιαβροχή του οδοστρώματος.

Στην αρχή και στο τέλος των φρεζαρισμένων επιφανειών θα ρυθμίζεται το βάθος κοπής ώστε να προκύπτει ομαλή υψομετρική μεταβολή, κατάλληλη για τη βατότητα των οχημάτων.

Πριν από την απόδοση σε κυκλοφορία φρεζαρισμένων επιφανειών θα εξασφαλίζεται με μηχανική σκούπα η απομάκρυνση στο μέγιστο δυνατό όλων των υπολειμμάτων της απόξεσης.

## 6 Ποιοτικοί έλεγχοι για την παραλαβή

- Έλεγχος της επιφάνειας που έχει προκύψει μετά την εργασία απόξεσης, για την επιβεβαίωση ότι αυτή εκτελέστηκε σύμφωνα με τις κλίσεις (κατά μήκος και εγκάρσια της οδού) και το βάθος, που προδιαγράφονται από τη μελέτη εφαρμογής.
- Έλεγχος της αποκατάστασης, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας, τυχόν φθορών στο οδόστρωμα και σε άλλα στοιχεία της οδού.

## 7 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση της απόξεσης της επιφάνειας υφισταμένου ασφαλτικού οδοστρώματος γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα (m<sup>2</sup>). Οι εργασίες διακρίνονται ανάλογα με το βάθος της απόξεσης, το οποίο τυπικοποιείται σε 40, 60 και 80 mm. Ως βάθος απόξεσης νοείται το μέσο βάθος της αφαιρούμενης ασφαλτικής στρώσης για την επίτευξη της στάθμης εφαρμογής της νέας ασφαλτικής στρώσεως.

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 συμπαραγορευτή δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά το ανωτέρω απόξεσης (φρεζάρισμα) επιφανειών ασφαλτικού οδοστρώματος και μεταφοράς και απόθεσης του φρεζαρισμένου υλικού οδοστρώματος. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προσκόμιση και χρήση του εγκεκριμένου από τον ΚΤΕ εξοπλισμού για την εκτέλεση της απόξεσης.
- Η προετοιμασία της επιφάνειας που πρόκειται να αποξεστεί (π.χ. απομάκρυνση τυχόν ανακλαστήρων οδοστρώματος).
- Η εργασία της απόξεσης.
- Η μεταφορά και απόρριψη του αποξεσθέντος υλικού σε θέσεις σύμφωνα με τα συμβατικά τεύχη, ή /και τις οδηγίες της Υπηρεσίας.
- Η εργοταξιακή σήμανση για την εκτέλεση των εργασιών.
- 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.

2009-12-23

ICS: 93.080.20

**ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-01:2009**

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ  
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ  
HELLENIC TECHNICAL  
SPECIFICATION**



**Ασφαλτική προεπάλειψη**

**Asphalt pre-coating**

**Κλάση τιμολόγησης: 2**

© ΕΛΟΤ

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.

ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-01:2009

### Πρόλογος

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-01 «Ασφαλτική προεπάλειψη» 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 τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Β της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμμάτεια της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-01 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.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.  
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-01:2009

**Περιεχόμενα**

Εισαγωγή.....	4
1 Αντικείμενο .....	5
2 Τυποποιητικές παραπομπές.....	5
3 Όροι και ορισμοί .....	5
4 Ενσωματούμενα υλικά.....	5
4.1 Γενικά .....	5
4.2 Αποδεκτά υλικά.....	5
4.3 Υλικά απορρόφησης υπερχειλίζουσας προεπάλειψης.....	5
5 Τρόπος εκτέλεσης της εργασίας .....	6
5.1 Καιρικοί και θερμοκρασιακοί περιορισμοί .....	6
5.2 Εξοπλισμός.....	6
5.3 Προετοιμασία της επιφάνειας.....	6
5.4 Εφαρμογή του υλικού προεπάλειψης .....	6
5.5 Εφαρμογή του υλικού απορρόφησης.....	7
6 Ποιοτικοί έλεγχοι για την παραλαβή.....	7
7 Τρόπος επιμέτρησης.....	7



ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-01:2009

© ΕΛΟΤ

### Εισαγωγή

Η παρούσα 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 Π.Ε.Τ.Ε.Π 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.

## Ασφαλτική προεπάλειψη

### 1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι η περιγραφή των εργασιών και των απαιτήσεων για την κατασκευή ασφαλτικής προεπάλειψης, δηλαδή την προμήθεια ασφαλτικού υλικού και υλικού απορρόφησης (εάν απαιτείται), και την εφαρμογή (επάλειψη) του σε προϋπάρχουσα επιφάνεια οδοστρώματος αποτελούμενη (συνήθως αλλά όχι μόνον) από υλικό βάσης οδοστρώσεως.

### 2 Τυποποιητικές παραπομπές

Δεν υπάρχουν τυποποιητικές παραπομπές για την παρούσα Προδιαγραφή.

### 3 Όροι και ορισμοί

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

### 4 Ενσωματούμενα υλικά

#### 4.1 Γενικά

Εκτός αν αλλιώς προβλέπεται στα συμβατικά τεύχη το ασφαλτικό υλικό της ασφαλτικής προεπάλειψης θα είναι ενός από του ακόλουθους τύπους:

- Ασφαλτικό γαλάκτωμα ΑΕ-Ρ ή
- Γαλάκτωμα εμποτισμού ΡΕ-Ρ.

#### 4.2 Αποδεκτά υλικά

Ο ανάδοχος θα προσκομίζει πιστοποιητικά του προμηθευτή (βιομηχανίας), ότι τα υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν, περιλαμβάνονται στον κατάλογο αποδεκτής χημικής σύνθεσης υλικών τα οποία θα πρέπει να καθορίζονται στα συμβατικά τεύχη.

#### 4.3 Υλικά απορρόφησης/υπερχειλίζουσας προεπάλειψης

Εάν απαιτείται να χρησιμοποιηθούν τέτοια υλικά αυτά θα είναι λεπτόκοκκα αδρανή (άμμος), προσαρμοσμένα προς τις απαιτήσεις διαβάθμισης του παρακάτω Πίνακα 1, εκτός εάν αλλιώς ορίζεται από τα συμβατικά τεύχη:

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-01:2009

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 1 - Διαβάθμιση υλικών απορρόφησης υπερχειλίζουσας προεπάλειψης

Μέγεθος κόσκινου		Διερχόμενο %
19,00 mm	(3/4 in)	100
4,75 mm	(No 4)	80-100
1,18 mm	(No 16)	45-80
30 μm	(No 50)	10-30
150 μm	(No 100)	2-10

## 5 Τρόπος εκτέλεσης της εργασίας

### 5.1 Καιρικοί και θερμοκρασιακοί περιορισμοί

Το υλικό προεπάλειψης δεν θα εφαρμόζεται σε υγρή επιφάνεια ή όταν η ατμοσφαιρική θερμοκρασία είναι κάτω από 10°C, ή όταν οι καιρικές συνθήκες εμποδίζουν την ομαλή εκτέλεση των εργασιών. Σε περιπτώσεις που είναι επιβεβλημένη η ταχεία ολοκλήρωση των εργασιών οι ως άνω περιορισμοί μπορεί να παρακάμπτονται απλά μόνο με την έγκριση της Υπηρεσίας.

### 5.2 Εξοπλισμός

Στον εξοπλισμό θα περιλαμβάνεται κατ' ελάχιστον ένας ελαστικοφόρος οδοστρωτήρας, (αν απαιτείται) διανομέας ασφάλτου (federal), καθώς και θερμαντήρας ασφαλικού υλικού.

Ο διανομέας θα είναι ικανός να διατηρεί το υλικό προεπάλειψης σε σταθερή θερμοκρασία και να το διανέμει ομοιόμορφα, με ομοιόμορφη πίεση, και σε καθορισμένη ποσότητα που θα κυμαίνεται μεταξύ 0,25 και 4,5 l/m<sup>2</sup>, σύμφωνα με τα εκάστοτε καθοριζόμενα στην μελέτη.

Όταν δεν εκτελείται ψεκασμός ο διανομέας θα ανακυκλώνει το υλικό προεπάλειψης, μέσω της δεξαμενής, προς το βραχίονα διανομής και όλα τα άλλα προσαρτημένα εξαρτήματα. Για τον ακριβή έλεγχο της ποσότητας ο διανομέας θα είναι εφοδιασμένος με χειροκίνητο ψεκαστήρα μονού ή διπλού ακροφυσίου με βαλβίδα ελέγχου.

Ο εξοπλισμός του διανομέα θα περιλαμβάνει εκτός των άλλων ταχύμετρο, μετρητή πίεσης, συσκευή ογκομέτρησης ακρίβειας ή βαθμονομημένη δεξαμενή, καθώς και θερμόμετρο μέτρησης θερμοκρασίας του περιεχομένου της δεξαμενής. Οι διανομείς θα είναι εξοπλισμένοι με ρυθμιστή παροχής της αντλίας τροφοδοσίας και με ακροφύσια πλήρους κυκλοφορίας, προσαρμοσμένα εγκάρσια και κάθετα.

### 5.3 Προετοιμασία της επιφάνειας

Η επιφάνεια που πρόκειται να προεπαλειφθεί θα πρέπει να έχει υποστεί εξομάλυνση και να είναι ελεύθερη από κυματοειδείς αυλακώσεις, και χαλαρά υλικά, και θα πρέπει να είναι ομοιόμορφα συμπτυκνωμένη. Μπορεί να είναι υγρή αλλά όχι κεκορεσμένη από υγρασία.

### 5.4 Εφαρμογή του υλικού προεπάλειψης

Η ασφαλική προεπάλειψη θα εφαρμόζεται σύμφωνα με τις ποσότητες ανά τετραγωνικό μέτρο επιφάνειας, τις εφαρμοστέες αναλογίες, την θερμοκρασία των υλικών που προβλέπεται από τη μελέτη ή εγκρίνεται από την Υπηρεσία.

Το υλικό προεπάλειψης θα εφαρμόζεται σε όλο το πλάτος του τμήματος που πρόκειται να επαλειφθεί, μέσω πιεστικού διανομέα που θα ψεκάζει, με ομοιόμορφο και συνεχή τρόπο.

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-01:2009

Εάν διαπιστωθούν υπερπληρώσεις, υπερυψώσεις, γραμμώσεις ή άλλες ανομοιομορφίες κατά τη διάρκεια του ψεκασμού, θα διακόπτεται η εργασία μέχρι να γίνουν οι απαραίτητες διορθωτικές ενέργειες.

Η συνολική ποσότητα του υλικού προεπάλειψης που θα εφαρμοσθεί σε επικαλυπτόμενες επιφάνειες, δεν θα υπερβαίνει την προβλεπόμενη από την εγκεκριμένη μελέτη ποσότητα.

Όταν συντρέχουν λόγοι διεξαγωγής της κυκλοφορίας στην επιφάνεια που πρόκειται να ασφαλτοστρωθεί, τότε θα περιορίζεται αυτή στο μη προεπαλειμμένο πλάτος της οδού, μέχρι να απορροφηθεί το υλικό προεπάλειψης ώστε να μην καταστρέφεται από τους τροχούς των διερχόμενων οχημάτων. Μόνο τότε μπορεί η κυκλοφορία να μετατίθεται στο προεπαλειμμένο τμήμα, προκειμένου να επακολουθήσει η προεπάλειψη και στο εναπομένον πλάτος της οδού.

Όταν προβλέπεται από την Μελέτη η επιφάνεια επί της οποίας έχει εφαρμοσθεί η ασφαλτική προεπάλειψη θα κυλιδρώνεται με ελαστικοφόρο οδοστρωτήρα, με πίεση επαφής στους τροχούς τουλάχιστον 620 kPa μέχρις ότου επιτευχθεί επιφάνεια λεία και σταθεροποιημένη.

Η φόρτωση και ο καθαρισμός του διανομέα, οι αναλογίες διάλυσης, και η αποθήκευση του υλικού, θα πραγματοποιούνται σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή του υλικού.

### 5.5 Εφαρμογή του υλικού απορρόφησης

Στις περιπτώσεις που υλικό προεπάλειψης εμφανίζει εξαιρετικά βραδείς ρυθμούς κατείσδυσης στην υποκείμενη στρώση, πριν δοθεί ο δρόμος σε κυκλοφορία, θα εφαρμόζεται υλικό απορρόφησης της υπερχειλίζουσας προεπάλειψης στις απαραίτητες ποσότητες, για την απορρόφηση του υπερβάλλοντος υλικού.

## 6 Ποιοτικοί έλεγχοι για την παραλαβή

- Έλεγχος της ποιότητας των υλικών, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παραγράφου 4 της παρούσας.
- Έλεγχος της προετοιμασίας της επιφάνειας που πρόκειται να προεπαλειφθεί, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παραγράφου 5.3 της παρούσας.
- Διαπίστωση της καταλληλότητας των καιρικών συνθηκών, για την εφαρμογή της προεπάλειψης, σύμφωνα με τους περιορισμούς της παραγράφου 5.1 της παρούσας.
- Έλεγχος της καταλληλότητας του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού, σύμφωνα με την παράγραφο 5.2 της παρούσας.
- Έλεγχοι κατά την εφαρμογή του υλικού προεπάλειψης σύμφωνα με την παράγραφο 5.4 της παρούσας.
- Έλεγχοι της εφαρμογής υλικού απορρόφησης υπερχειλίζουσας προεπάλειψης, εφόσον παρατηρείται υπερχειλίση.

## 7 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση της εργασίας ασφαλτικής προεπάλειψης θα γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα [m<sup>2</sup>] επαλειφόμενης επιφάνειας οδοστρώματος.

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 ασφαλτικής προεπάλειψης. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προετοιμασία της επιφάνειας που θα προεπαλειφθεί.
- Η εργασία διάστρωσης του υλικού προεπάλειψης στην ήδη προετοιμασμένη επιφάνεια.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-01:2009

© ΕΛΟΤ

- Η προμήθεια και εφαρμογή (αν απαιτηθεί) υλικού απορρόφησης του υπερχειλίζοντος υλικού προεπάλειψης καθώς και η τυχόν κυλίνδρωση του υλικού προεπάλειψης.
- 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.

2009-12-23

ICS: 93.080.20

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04:2009

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ  
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ  
HELLENIC TECHNICAL  
SPECIFICATION**



**ΕΛΟΤ**

**Ασφαλτικές στρώσεις κλειστού τύπου**

**Hot mixed dense graded asphalt concrete layers**

Κλάση τιμολόγησης: **13**

© ΕΛΟΤ

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.

ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04:2009

### Πρόλογος

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04 «Ασφαλτικές στρώσεις κλειστού τύπου» 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 τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04, 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 τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04 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 αναπαράχθει ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφων και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.  
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04:2009

## Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....	4
1 Αντικείμενο .....	5
2 Τυποποιητικές παραπομπές .....	5
3 Όροι και ορισμοί .....	8
4. Ενσωματούμενα υλικά.....	8
4.1 Συνδετικό υλικό .....	8
4.2 Αδρανή υλικά.....	9
4.3 Μίγμα αδρανών υλικών.....	12
4.4 Μελέτη σύνθεσης ασφαλτικού σκυροδέματος.....	16
5 Τρόπος εκτέλεσης της εργασίας .....	19
5.1 Παραγωγή ασφαλτομίγματος .....	19
5.2 Μεταφορά ασφαλτομίγματος.....	20
5.3 Προετοιμασία επιφάνειας.....	20
5.4 Διάστρωση ασφαλτομίγματος.....	21
5.5 Συμπύκνωση ασφαλτομίγματος.....	21
5.6 Ενώσεις (συναρμογές).....	22
5.7 Περιορισμοί λόγω καιρικών συνθηκών.....	22
5.8 Δοκιμαστικό τμήμα .....	23
6 Ποιοτικοί έλεγχοι για την παραλαβή.....	24
6.1 Κριτήρια αποδοχής υλικών .....	24
6.2 Έλεγχοι κατά τη διάρκεια της κατασκευής.....	24
6.3 Έλεγχος πάχους ασφαλτικών στρώσεων.....	27
7 Όροι υγείας και ασφάλειας .....	28
8 Τρόπος επιμέτρησης.....	28
8.1 Έλεγχος πάχους ασφαλτικών στρώσεων .....	28
8.2 Επιμέτρηση ενσωματούμενου ασφαλτικού σκυροδέματος κατά βάρος .....	29
8.3 Επιμέτρηση ανά τετραγωνικό μέτρο.....	29
8.4 Μεταφορά υλικών .....	29
8.5 Προεπάλειψη και συγκολλητική επάλειψη .....	29
Παράρτημα Α_(Ιδιότητες μιγμάτων ανακυκλούμενου - νέου ασφαλτομίγματος).....	30
Παράρτημα Β_(Πίνακας διορθωτικών συντελεστών ευστάθειας Marshall).....	31
Βιβλιογραφία.....	32



ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04:2009

© ΕΛΟΤ

## Εισαγωγή

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.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.

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04:2009

## Ασφαλτικές στρώσεις κλειστού τύπου

### 1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι η παραγωγή και διάστρωση ασφαλτικού σκυροδέματος κλειστού τύπου.

Οι ασφαλτικές στρώσεις διακρίνονται σε: επιφανειακή στρώση (στρώση κυκλοφορίας), συνδετική στρώση, ισοπεδωτική (εξομαλυντική) στρώση και ασφαλτική βάση.

Τα αναφερόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή έχουν εφαρμογή και κατά την εκτέλεση των έργων κατασκευής και συντήρησης των ασφαλτικών στρώσεων.

Η χρήση της παρούσας Προδιαγραφής για σύνταξη σχετικών μελετών εναπόκειται στην κρίση των μελετητών και του ΚΤΕ.

### 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 12591	Bitumen and bituminous binders - Specifications for paving grade bitumens - Ασφαλτικά και συνδετικά ασφαλτικών - Προδιαγραφές για ασφάλτους οδοστρώσεως.
ΕΛΟΤ EN 14023	Bitumen and bituminous binders - Framework specification for polymer modified bitumens - Ασφαλτος και συνδετικά ασφαλτικών - Πλαίσιο προδιαγραφών - για τροποποιημένη ασφαλτο με πολυμερή.
ΕΛΟΤ EN 12697-1	Bituminous mixtures - Test methods for hot mix asphalt - Part 1: Soluble binder content - Ασφαλτομίγματα - Μέθοδοι δοκιμής θερμού ασφαλτομίγματος - Μέρος 1: Περιεκτικότητα σε διαλυτό συνδετικό υλικό
ΕΛΟΤ EN 12697-3	Bituminous mixtures - Test methods for hot mix asphalt - Part 3: Bitumen recovery: Rotary evaporator - Ασφαλτικά μίγματα - Μέθοδοι δοκιμής θερμού ασφαλτομίγματος - Μέρος 3: Ανάκτηση ασφάλτου: Περιστρεφόμενος αποστακτήρας.
ΕΛΟΤ EN 12697-5 +A1	Bituminous mixtures - Test methods for hot mix asphalt - Part 5: Determination of the maximum density - Ασφαλτικά μίγματα - Μέθοδοι δοκιμής θερμού ασφαλτομίγματος - Μέρος 5: Προσδιορισμός της μέγιστης πυκνότητας.
ΕΛΟΤ EN 12697-6 +A1	Bituminous mixtures - Test methods for hot mix asphalt - Part 6: Determination of bulk density of bituminous specimens - Ασφαλτικά μίγματα - Μέθοδοι δοκιμής θερμού ασφαλτομίγματος - Μέρος 6: Προσδιορισμός της φαινόμενης πυκνότητας ασφαλτικών δοκιμίων.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04:2009

© ΕΛΟΤ

- ΕΛΟΤ EN 12697-8 Bituminous mixtures - Test methods for hot mix asphalt - Part 8: Determination of void characteristics of bituminous specimens - Ασφαλτικά μίγματα - Μέθοδοι δοκιμής θερμού ασφαλτομίγματος - Μέρος 8: Προσδιορισμός της περιεκτικότητας σε κενά των ασφαλτικών δοκιμίων.
- ΕΛΟΤ EN 12697-12 Bituminous mixtures - Test methods for hot mix asphalt - Part 12: Determination of the water sensitivity of bituminous specimens - Ασφαλτικά μίγματα - Μέθοδοι δοκιμής θερμού ασφαλτομίγματος - Μέρος 12: Προσδιορισμός της ευαισθησίας στην επίδραση του νερού δοκιμίων ασφαλτομίγματος
- ΕΛΟΤ EN 12697-22 Bituminous mixtures - Test methods for hot mix asphalt - Part 22: Wheel tracking - Ασφαλτικά μίγματα - Μέθοδοι δοκιμής θερμού ασφαλτομίγματος - Μέρος 22: Δοκιμή τροχαυλάκωσης
- ΕΛΟΤ EN 12697-23 Bituminous mixtures - Test methods for hot mix asphalt - Part 23: Determination of the indirect tensile strength of bituminous specimens - Ασφαλτικά μίγματα - Μέθοδοι δοκιμής θερμού ασφαλτομίγματος - Μέρος 23: Προσδιορισμός της έμμεσης εφελκυστικής αντοχής δοκιμίων ασφάλτου.
- ΕΛΟΤ EN 12697-34+A1 Bituminous mixtures - Test methods for hot mix asphalt - Part 34: Marshall test - Ασφαλτικά μίγματα - Μέθοδοι δοκιμής θερμού ασφαλτομίγματος - Μέρος 34: Δοκιμή Marshall.
- ΕΛΟΤ EN 12697-35+A1 Bituminous mixtures - Test methods for hot mix asphalt - Part 35: Laboratory mixing - Ασφαλτικά μίγματα - Μέθοδοι δοκιμής θερμού ασφαλτομίγματος - Μέρος 35: Ανάμιξη στο εργαστήριο.
- ΕΛΟΤ EN 12697-39 Bituminous mixtures - Test methods for hot mix asphalt - Part 39: Binder content by ignition - Ασφαλτικά μίγματα - Μέθοδοι δοκιμής θερμού ασφαλτομίγματος - Μέρος 39: Προσδιορισμός περιεκτικότητας σε συνδετικό υλικό με ελεγχόμενη καύση.
- ΕΛΟΤ EN 13036-1 Road and airfield surface characteristics - Test methods - Part 1: Measurement of pavement surface macrotexture depth using a volumetric patch technique - Χαρακτηριστικά επιφάνειας οδών και αεροδρομίων - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 1: Μέτρηση του βάθους της μακροδομής της επιφάνειας με την βοήθεια της τεχνικής μέτρησης όγκου κελίδας.
- ΕΛΟΤ EN 13036-7 Road and airfield surface characteristics - Test methods - Part 7: Irregularity measurement of pavement courses : the straightedge test - Χαρακτηριστικά επιφάνειας οδών και αεροδρομίων Χαρακτηριστικά επιφάνειας οδών και αεροδρομίων - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 7: Μέτρηση ανωμαλιών των στρώσεων κύλισης των οδοστρωμάτων (τελική στρώση) : Μέθοδος κανόνα.
- ΕΛΟΤ EN 45011 General requirements for bodies operating product certification systems - Γενικές απαιτήσεις για φορείς που προβαίνουν σε πιστοποίηση προϊόντων.
- ΕΛΟΤ EN 1097-2 Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation - Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Μέθοδοι προσδιορισμού της αντίστασης σε θρυμματισμό

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04:2009

- ΕΛΟΤ EN 1097-6 Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 6: Determination of particle density and water absorption -- για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 6. Προσδιορισμός της πυκνότητας του φίλερ και απορρόφησης του νερού.
- ΕΛΟΤ EN 1097-7 Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 7: Determination of the particle density of filler - Pycnometer method -- Δοκιμές των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 7: Προσδιορισμός της πυκνότητας του φίλερ - Μέθοδος πυκνομέτρου.
- ΕΛΟΤ EN 933-2 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 κοκκομετρικών κλασμάτων - Κοσκίνα δοκιμών, ονομαστικό μέγεθος διατομών κοσκίνων
- ΕΛΟΤ EN 933-3 Tests for geometrical properties of aggregates - Part 3: Determination of particle shape - Flakiness index -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών Μέρος 3: Προσδιορισμός της μορφής των κόκκων. Δείκτης πλακοειδούς
- ΕΛΟΤ EN 933-5 Tests for geometrical properties of aggregates - Part 5: Determination of percentage of crushed and broken surfaces in coarse aggregate particles -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 5: Προσδιορισμός του ποσοστού % των συνθλιμμένων και θραυσμένων επιφανειών σε χονδρόκοκκα αδρανή
- ΕΛΟΤ EN 933-8 Test for geometrical properties of aggregates - Part 8: Assessment of fines - Sand equivalent test -- Μέρος 8: Αξιολόγηση λεπτόκοκκου κλάσματος (παιπάλης) -- Δοκιμή ισοδύναμου άμμου
- ΕΛΟΤ EN 933-9 Tests for geometrical properties of aggregates - Part 9: Assessment of fines - Methylene blue test -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των γεωμετρικών χαρακτηριστικών των αδρανών - Μέρος 9: Ποιοτική αξιολόγηση λεπτόκοκκου κλάσματος - Δοκιμή μπλε του μεθυλενίου.
- ΕΛΟΤ EN 933-10 Tests for geometrical properties of aggregates - Part 10: Assessment of fines - Grading of fillers (air jet sieving) -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των γεωμετρικών χαρακτηριστικών των αδρανών - Μέρος 10: Αξιολόγηση λεπτόκοκκου κλάσματος (παιπάλης) - Κοκκομετρική διαβάθμιση των φίλλερ (κοσκίνισμα με ρεύμα αέρα).
- ΕΛΟΤ EN 1367-2 Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: Magnesium sulfate test - Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 2: Δοκιμή θεικού μαγνησίου.
- ΕΛΟΤ EN 1426 Bitumen and bituminous binders - Determination of needle penetration -- Ασφαλτικά και συνδετικά ασφαλτικών - Προσδιορισμός της διεύδυσης με βελόνα.
- ΕΛΟΤ EN 1427 Bitumen and bituminous binders - Determination of softening point - Ring and Ball method -- Ασφαλτικά και συνδετικά ασφαλτικών - Προσδιορισμός του σημείου μαλάκυνσης - Μέθοδος δακτυλιδίου
- ΕΛΟΤ EN 1744-1 Tests for chemical properties of aggregates - Part 1: Chemical analysis - Δοκιμές για τον προσδιορισμό των χημικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Χημική ανάλυση.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04:2009

© ΕΛΟΤ

### 3 Όροι και ορισμοί

**3.1 Ασφαλικό σκυρόδεμα:** είναι το μίγμα ασφάλτου και αδρανών συνεχούς κοκκομετρικής διαβάθμισης. Τα αδρανή σχηματίζουν μία αλληλοσυνδεδεμένη δομή, η οποία έχει τη μεγαλύτερη συμμετοχή στην αντοχή του μίγματος σε ευστάθεια κατά τη φόρτιση.

**3.2 Επιφανειακή στρώση:** είναι η ανώτερη ασφατική στρώση που έρχεται σε άμεση επαφή με την κυκλοφορία, και ως εκ τούτου πρέπει να παρέχει ομαλή, άνετη και ασφαλή επιφάνεια κύλισης.

**3.3 Συνδετική στρώση:** είναι η ασφατική στρώση μεταξύ της επιφανειακής στρώσης και ασφατικής βάσης. Η στρώση αυτή παρέχει μια ομαλή επιφάνεια, με τις επιθυμητές κλίσεις, επί της οποίας διαστρώνεται η στρώση κυκλοφορίας. Η συνδετική στρώση έχει συνήθως πάχος 4,0 - 10,0 cm.

**3.4 Ισοπεδωτική (εξομαλυντική) στρώση:** είναι η ασφατική στρώση μεταβλητού πάχους που διαστρώνεται πάνω σε υφιστάμενη παλαιά επιφάνεια οδοστρώματος για την επίτευξη της απαιτούμενης επίκλισης του οδοστρώματος, ή την εξάλειψη επιφανειακών ανωμαλιών. Επί της ισοπεδωτικής στρώσης διαστρώνονται οι προβλεπόμενες επικείμενες στρώσεις.

**3.5 Η ασφατική βάση:** κατασκευάζεται σε μία ή περισσότερες στρώσεις πάχους 5,0 - 10,0 cm. Συνιστάται η ασφατική βάση, σε περίπτωση που έχει πάχος έως 10 cm, να διαστρώνεται εφ' άπαξ.

Επίσης:

- Το Ασφαλικό Σκυρόδεμα χαρακτηρίζεται εν συντομία από τα γράμματα ΑΣ και έναν αριθμό που δηλώνει το κόσκινο διέλευσης των αδρανών, π.χ. ΑΣ 12 δηλώνει ασφατικό σκυρόδεμα με αδρανή συγκρατούμενα έως και 10% κατά βάρος από κόσκινο βροχίδας 12 mm.
- Κατά τον ίδιο τρόπο καθορίζεται και το ονομαστικό μέγεθος του χονδρόκοκκου και λεπτόκοκκου αδρανούς.
- Στην περίπτωση του λεπτόκοκκου αδρανούς το συγκρατούμενο ποσοστό στο κόσκινο αναφοράς ανέρχεται έως και στο 15%.

### 4 Ενσωματούμενα υλικά

#### 4.1 Συνδετικό υλικό

Το συνδετικό υλικό του ασφατικού σκυροδέματος για όλες τις στρώσεις, είναι κοινή ασφαλτος οδοστρωσίας τύπου 20/30, 35/50, 50/70 ή 70/100, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 12591. (Πίνακες 1 και Α.1.)

Ο τύπος που θα χρησιμοποιηθεί θα καθορίζεται από τον μελετητή, ανάλογα με τις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής του έργου και τα χαρακτηριστικά της κυκλοφορίας. Σε περιπτώσεις αξιοποίησης ανακυκλωμένου ασφαλτομίγματος μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ασφαλτος 100/150.

Για την κατασκευή της επιφανειακής στρώσης, της συνδετικής στρώσης και της ασφατικής βάσης, χρησιμοποιείται κοινή ασφαλτος οδοστρωσίας τύπου 35/50 ή 50/70 ή 70/100.

Ασφαλτος 20/30 χρησιμοποιείται μόνον σε ειδικές περιπτώσεις κατά την κρίση του Μελετητή (σκληρή ασφαλτος).

Το συνδετικό υλικό των μίγμάτων που προορίζονται για την συντήρηση ή/και ενίσχυση παλαιών οδοστρωμάτων (αποκατάσταση της επιφανειακής στρώσης κ.λπ.), ιδιαίτερα σε αυτοκινητοδρόμους ή δρόμους με υψηλή κυκλοφορία, μπορεί να είναι και τροποποιημένη ασφαλτος, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 14023, [Πίνακας 1 και Α.1 (N)] ή [Πίνακα 4 και Α.4 (N)], ανάλογα με τον τύπο του πολυμερούς που χρησιμοποιείται.

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04:2009

Η τροποποιημένη ασφάλτος (άσφαλτος και πολυμερές) συντίθεται σε κατάλληλες μονάδες πριν από την ανάμιξή της με τα αδρανή.

Για τη χρήση της τροποποιημένης ασφάλτου θα συντάσσεται ειδική μελέτη, στην οποία θα περιέχονται, πλην της μελέτης σύνθεσης του ασφαλτομίγματος, και αποδεικτικά στοιχεία περί της αποτελεσματικότητας και των βελτιώσεων που επέρχονται από τη χρήση της συγκεκριμένης τροποποιημένης ασφάλτου έναντι της κοινής ασφάλτου οδοστρωσίας, με βάση τις εργαστηριακές δοκιμές που προδιαγράφονται από τη σειρά των Προτύπων ΕΛΟΤ EN 12697.

Σε ασφαλτομίγματα για επιφανειακές στρώσεις, όταν χρησιμοποιείται περισσότερο από 10%, κατά βάρος, ανακυκλωμένο ασφαλτομίγμα με κοινή ασφαλτο οδοστρωσίας και η ασφάλτος που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί είναι επίσης κοινή ασφαλτος οδοστρωσίας, θα πρέπει να επιλεγεί τύπος ασφάλτου τέτοιος ώστε η προκύπτουσα τιμή της Εισδυτικότητας ή του Σημείου Μάλθωσης να είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις της κοινής ασφάλτου που αρχικά ήθελε επιλεγεί άνευ της προσθήκης ανακυκλωμένου ασφαλτομίγματος. Οι υπολογισμοί για τον προσδιορισμό των παραπάνω δύο τιμών θα γίνουν σύμφωνα με τις εξισώσεις που δίνονται στο Παράρτημα Ι της παρούσας.

Σε ασφαλτομίγματα για συνδετικές στρώσεις, ισοπεδωτική και ασφαλτική βάση, τα ανωτέρω ισχύουν για ποσοστό εμπριεχομένου ανακυκλωμένου ασφαλτομίγματος περισσότερο από 20%.

Για ποσοστά μικρότερα από τα ανωτέρω εμπριεχομένου ανακυκλωμένου ασφαλτομίγματος δεν απαιτείται ο προσδιορισμός της προκύπτουσας εισδυτικότητας ή σημείου μάλθωσης και μπορεί να χρησιμοποιηθεί η ασφάλτος που χρησιμοποιείτο και άνευ εξ ανακυκλώσεως υλικού.

#### 4.2 Αδρανή υλικά

Τα αδρανή υλικά (χονδρόκοκκα και λεπτόκοκκα) πρέπει να είναι καθαρά, ομοιόμορφης ποιότητας, συμπαγή, απαλλαγμένα από αποσπασθόμενα τεμάχια, σβώλους αργίλου, αργιούχες επικαλύψεις και γενικά οποιασδήποτε φύσης περιβλήματα.

##### Χονδρόκοκκα αδρανή υλικά

Το χονδρόκοκκο αδρανές (υλικό συγκρατούμενο στο κόσκινο 2 mm) θα είναι λατομικής προέλευσης ή από φυσικά αμμοχάλικα ή σκωρίες κατάλληλης σκληρότητας και ανθεκτικότητας, και θα παράγεται με πολλαπλή θραύση.

Το χονδρόκοκκο αδρανές για την ασφαλτική βάση, τη συνδετική στρώση, την ισοπεδωτική στρώση ή την επιφανειακή στρώση, όπου αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί θα πρέπει να πληροί και τις παρακάτω απαιτήσεις:

- α) Η φθορά κατά τη δοκιμή θρυμματισμού από τριβή και κρούση κατά Los Angeles σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1097-2 (άρθρο 5), πρέπει να είναι:  $\leq 40\%$ , για υπεραστικούς ή ασπικούς δρόμους στο Επαρχιακό, ή Νομαρχιακό, ή Εθνικό δίκτυο, με μία λωρίδα κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση και  $\leq 30\%$  για τους υπόλοιπους δρόμους με δύο ή περισσότερες λωρίδες ανά κατεύθυνση.
- β) Το σχήμα του χονδρόκοκκου αδρανούς καθορίζεται από το δείκτη πλακοειδούς, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 933-3, η τιμή του οποίου δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 25.
- γ) Η ανθεκτικότητα σε αποσάθρωση (δοκιμή υγείας) θα εκτελείται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1367-2, με θετικό μαγνήσιο. Η απώλεια βάρους θα είναι μικρότερη του 18%.

Στην περίπτωση που θα χρησιμοποιηθεί χονδρόκοκκο αδρανές υλικό προερχόμενο από θραύση φυσικών χαλικιών από ορυχεία ή ποτάμια, το ποσοστό των κόκκων με μία ή περισσότερες επιφάνειες προερχόμενες από θραύση και σύνθλιψη πρέπει να είναι  $\geq 50\%$ , κατά βάρος, και το ποσοστό των 'τελείως' σφαιρικών κόκκων πρέπει να είναι  $< 10\%$ , κατά βάρος. Οι παραπάνω έλεγχοι θα γίνουν σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 933-5.

Στην περίπτωση που θα χρησιμοποιηθούν σκωρίες για την παραγωγή του ασφαλτικού σκυροδέματος θα εκτελούνται και οι παρακάτω έλεγχοι:

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04:2009

© ΕΛΟΤ

- α) Σταθερότητα όγκου, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1744-1, (παράγραφος 19.3), όταν χρησιμοποιούνται σιδηροσκωρίες και
- β) Αποσύνθεση διπτανθρακικού πυριτίου ή/ και αποσύνθεση σιδήρου, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1744-1, (παράγραφοι 19.1 και 19.2, του Προτύπου αντίστοιχα), όταν χρησιμοποιούνται ψυχόμενες στον αέρα σκωρίες υψικαμίνου (Air cooled blast furnace slags)

Η ευστάθεια όγκου (ποσοστό μεταβολής του όγκου) των αδρανών από σιδηροσκωρίες, πρέπει να είναι  $\leq 3,5\%$ . Η αποσύνθεση των ψυχόμενων στον αέρα σκωριών υψικαμίνου θα πρέπει να είναι μηδενική και στις δύο περιπτώσεις.

Η κοκκομετρική διαβάθμιση του χονδρόκοκκου υλικού για όλες τις ασφαλτικές στρώσεις θα βρίσκονται εντός των ορίων του παρακάτω Πίνακα 1.

**Πίνακας 1 - Όρια κοκκομετρικών διαβαθμίσεων χονδρόκοκκου αδρανούς για ασφαλτικών στρώσεων**

Όνομαστικό άνοιγμα στης κόσκινου κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 933-2 (mm)	Διερχόμενο ποσοστό % (κατά βάρος)				
	X-40	X-25	X-20	X-12,5	X-10
63 (50) <sup>(1)</sup>	100				
40 (37,5)	90-99 (90-100)	100			
31,5 (25,0)	20-55	90-99 (95-100)	100		
20 (19,0)	0-15		90-99 (90-100)	100	
12,5 (12,5)	-	25-60		90-99 (90-100)	100
10 (9,5)	0-5		20-55	40-75	90-99 (85-100)
4,0 (4,75)		0-10	0-10	5-25	10-30
2,0 (2,36)		0-2 (0-5)	0-2 (0-5)	0-10	0-10
1,0 (1,18)				0-2 (0-5)	0-2 (0-5)

<sup>(1)</sup> Εντός παρενθέσεως η σειρά κόσκινων κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 933-2 και τα αντίστοιχα όρια.

#### Λεπτόκοκκα αδρανή υλικά

Τα λεπτόκοκκα αδρανή (υλικά ονομαστικού μεγέθους 2 mm και συγκρατούμενα στο κόσκινο 0,063 mm) θα αποτελούνται από θραυστή άμμο κατάλληλου πετρώματος, ή φυσική άμμο, ή θραυστή άμμο σκωριών, ή από συνδυασμό αυτών. Ειδικά για την επιφανειακή στρώση η άμμος θα προέρχεται από θραύση πετρωμάτων με φθορά κατά Los Angeles  $\leq 30\%$  (Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1097-2).

Η κοκκομετρική διαβάθμιση των λεπτόκοκκων υλικών για όλες τις ασφαλτικές στρώσεις θα ανταποκρίνεται στα όρια των κοκκομετρικών διαβαθμίσεων που δίνονται στον ακόλουθο Πίνακα 2.

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04:2009

Πίνακας 2 - Όρια κοκκομετρικών διαβαθμίσεων λεπτόκοκκου αδρανούς υλικού για ασφαλτικές στρώσεις.

Όνομαστικό άνοιγμα οπής κόσκινου κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 933-2 (mm)	Διερχόμενο ποσοστό % (κατά βάρος)	
	Λ-4	Λ-2
6,3	100	
4,0 (4,75)(1)	85-99 (100)	100
2,0 (2,36)	70-95 (75-100)	85-99 (95-100)
1,0 (1,18)	45-70 (50-74)	60-95 (85-100)
0,5 (0,6)	23-47 (28-52)	40-80 (65-90)
0,25 (0,30)	6-25 (8-30)	20-50 (30-60)
0,063 (0,075)	0-15 (0-16)	0-15 (0-16)

(1) Εντός παρενθέσεως η σειρά κόσκινων κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 933-2:1995 και τα αντίστοιχα όρια

Το λεπτόκοκκο κλάσμα των αδρανών (< 2,0 mm) πρέπει να έχει ισοδύναμο άμμου (Sand Equivalent) μεγαλύτερο του 55, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 933-8.

#### Παιπάλη

Η παιπάλη, το πολύ λεπτό υλικό που διέρχεται από το κόσκινο ανοίγματος 0,063 mm, μπορεί να είναι από ασβεστόλιθο, σκωρίες, υδράσβεστο, τσιμέντο Portland, ιπτάμενη τέφρα, ή οποιοδήποτε άλλο κατάλληλο υλικό, ελεύθερο αργιλικών προσμίξεων.

Η παιπάλη κατά την ώρα της ενσωμάτωσής της θα πρέπει να είναι επαρκώς ξηρή για να ρέει, η δε κοκκομετρική της διαβάθμιση, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 933-10, θα πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις του Πίνακα 3:

Πίνακας 3 - Όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης παιπάλης

Όνομαστικό άνοιγμα οπής κόσκινου κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 933-2 (mm)	Διερχόμενο ποσοστό % (κατά βάρος)
2	100
0,125	85-100
0,063	75-100

Όταν το ποσοστό της παιπάλης στο μίγμα των αδρανών είναι μεγαλύτερο από 3%, πρέπει να γίνεται έλεγχος ως προς την περιεκτικότητα σε υλικά υψηλής πλαστικότητας (π.χ. διογκούμενη άργιλο) με τον προσδιορισμό της τιμής του δείκτη "μπλε του μεθυλενίου" (MBF), σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 933-9.



ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04:2009

© ΕΛΟΤ

Κατά κανόνα η επιτρεπτή τιμή MBF για τα ασφαλτομίγματα όλων των στρώσεων είναι  $\leq 10$  g/kg. Υψηλότερες τιμές γίνονται αποδεκτές εφ' όσον ο λόγος παιπάλης προς άσφαλο ευρίσκεται εντός της περιοχής 0,6-1,2.

Πέραν των παραπάνω ελέγχων θα προσδιορίζεται η πυκνότητα και η υδατοαπορρόφηση των χονδρόκοκκων και λεπτόκοκκων αδρανών, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1097-6, παράγραφος 7,8 ή 9, ανάλογα με το μέγεθος των κόκκων. Επίσης θα προσδιορίζεται και η πυκνότητα της παιπάλης σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN EN 1097-7.

Η υδατοαπορροφητικότητα δεν πρέπει να υπερβαίνει το 2% κατά βάρος.

#### Αδρανή υλικά από ανακύκλωση ασφαλτομίγματος

Ως αδρανή υλικά για την παραγωγή ασφαλτικού σκυροδέματος μπορούν να χρησιμοποιηθούν και προϊόντα ανακύκλωσης παλαιών ασφαλτικών. Το μέγιστο μέγεθος αδρανών υλικών του ανακυκλούμενου ασφαλτομίγματος δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερο από το αντίστοιχο των αδρανών υλικών του νέου μίγματος.

Οι ιδιότητες των αδρανών υλικών που περιέχονται στο ανακυκλούμενο ασφαλτομίγμα θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των κανονικών αδρανών υλικών του νέου ασφαλτομίγματος.

Οι έλεγχοι επί του προς χρήση υλικού από ανακύκλωση θα γίνονται σε θρυμματισμένο υλικό στην τελική του μορφή με την οποία θα χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή του τελικού ασφαλτομίγματος.

#### **4.3 Μίγμα αδρανών υλικών**

Τα χονδρόκοκκα και λεπτόκοκκα αδρανή θα προσκομίζονται στο συγκρότημα παραγωγής ασφαλτομίγματος σε δύο ή περισσότερα χωριστά κλάσματα. Η παιπάλη συνιστάται να προσκομίζεται και να προστίθεται ξεχωριστά, έτσι ώστε να διασφαλίζεται η σταθερότητα του ασφαλτομίγματος σε περιεκτικότητα παιπάλης.

Επιτρέπεται η χρησιμοποίηση ενιαίου μίγματος αδρανών υλικών, υπό την προϋπόθεση ότι η κοκκομετρική του διαβάθμιση ικανοποιεί τις απαιτήσεις της προδιαγραφής αυτής.

Το μίγμα των αδρανών υλικών που προκύπτει από τη σύνθεση των χονδρόκοκκων, λεπτόκοκκων και παιπάλης πρέπει να έχει κοκκομετρική διαβάθμιση εντός των ορίων που δίνονται στον παρακάτω Πίνακα 4, για το συγκεκριμένο τύπο ασφαλτομίγματος. Η γραφική απεικόνιση των ορίων του παρακάτω Πίνακα 4, για κάθε ασφαλτικό σκυρόδεμα, δίνεται στα παρακάτω Σχήματα 1 έως 5.

Η τελική κοκκομετρική καμπύλη του μίγματος των αδρανών υλικών προερχόμενη από τη σύνθεση αυτών θα πρέπει να είναι ομαλή, παράλληλη με τις οριακές καμπύλες και κατά το δυνατόν να μην διέρχεται από την κρίσιμη ζώνη που αντιστοιχεί στον τύπο του ασφαλτικού σκυροδέματος σύμφωνα με τον παρακάτω Πίνακα 5.

Για εφαρμογές σε οδούς βαριάς κυκλοφορίας η τελική καμπύλη του μίγματος αδρανών υλικών συνιστάται να διέρχεται κάτω από την περιοχή που ορίζεται από την κρίσιμη ζώνη.

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04:2009

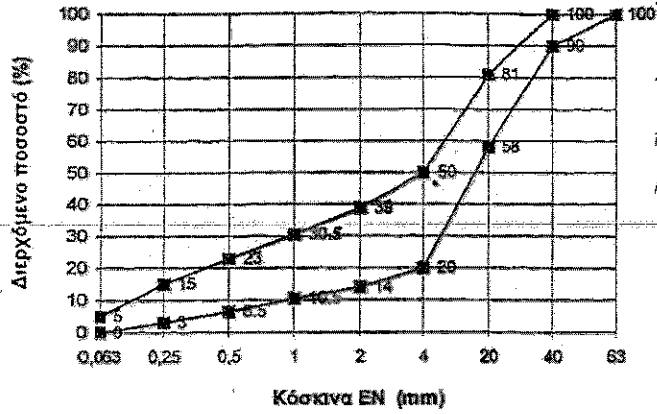
Πίνακας 4 - Όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης μίγματος αδρανών υλικών για ασφαλτικό σκυρόδεμα κλειστού τύπου

Όνομαστικό άνοιγμα οπής κοσκίνου κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 933-2 (mm)	Τύπος ασφαλτομίγματος				
	ΑΣ 40	ΑΣ 31,5	ΑΣ 20	Σ 12,5	ΑΣ 10
63 (50) <sup>(1)</sup>	100				
40 (37,5)	90-100	100			
31,5 (25,0)	-	90-100	100		
20 (19)	58-81 (56-80)	-	90-100	100	
12,5 (12,5)	-	56-80	-	90-100	100
10 (9,5)			58-81 (56-80)	-	90-100
4 (4,75)	20-50 (23-53)	26-56 (29-59)	31-61 (35-65)	39-70 (44-74)	49-80 (55-85)
2 (2,36)	14-39 (15-41)	18-43 (19-45)	21-46 (23-49)	25-55 (28-58)	29-63 (32-67)
0,25 (0,30)	3-15 (4-16)	4-16 (5-17)	4-18 (5-19)	4-19 (5-21)	6-21 (7-23)
0,063 (0,075)	0-5 (0-6)	1-6 (1-7)	1-7 (2-8)	1-9 (2-10)	1-9 (2-10)
Προτεινόμενα μεγέθη χονδρόκοκκων αδρανών					
X-40 & X-25	X-25	X-20	X-12,5	X-10	
Συνιστώμενα πάχη μεμονωμένης στρώσης (mm)					
70-100	50-80	40-60	25-40	<30	
Προτεινόμενη χρήση					
				Ισοπεδωτική στρώση	
				Επιφανειακή στρώση	
				Συνδετική στρώση	
Ασφαλτική βάση					

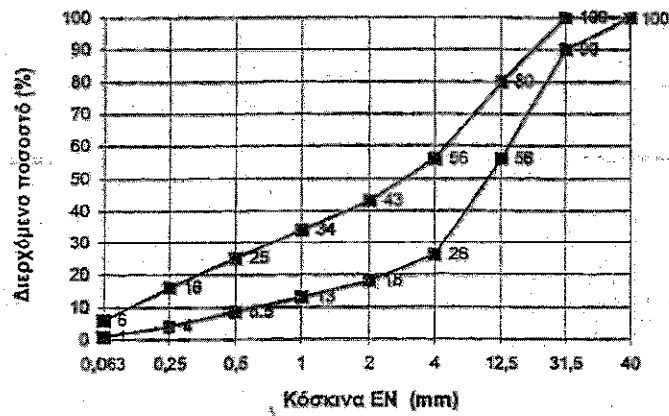
<sup>(1)</sup> Εντός παρενθέσεως η σειρά κοσκίνων κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 933-2 και τα αντίστοιχα όρια

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04:2009

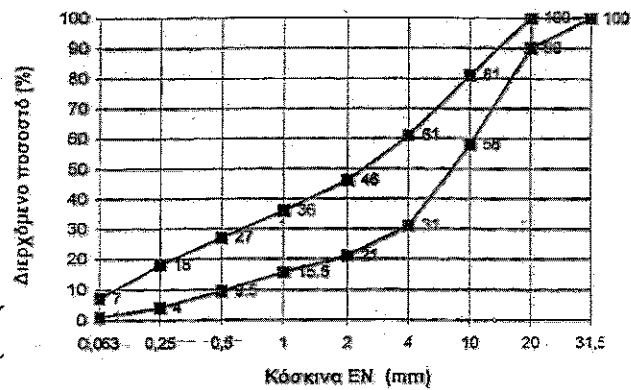
© ΕΛΟΤ



Σχήμα 1 Ασφαλτικό σκυρόδεμα Τύπου ΑΣ-40



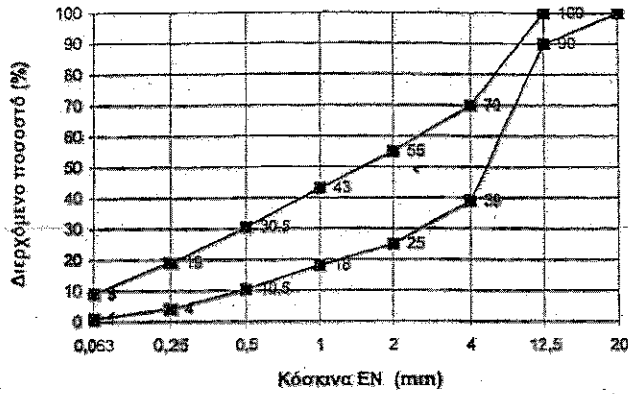
Σχήμα 2 Ασφαλτικό σκυρόδεμα Τύπου ΑΣ-31,5



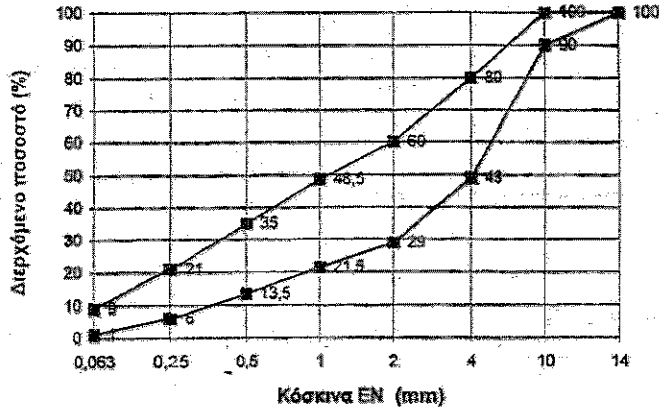
Σχήμα 3 Ασφαλτικό σκυρόδεμα Τύπου ΑΣ-20

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04:2009



Σχήμα 4 Ασφαλτικό σκυρόδεμα Τύπου ΑΣ-12,5



Σχήμα 5 Ασφαλτικό σκυρόδεμα Τύπου ΑΣ-10

Πίνακας 5 - Κρίσιμες ζώνες τελικής κοκκομετρικής καμπύλης μίγματος αδρανών υλικών

Όνομαστικό άνοιγμα οπής κόσκινου κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 933-2 (mm)	Τύπος ασφαλτομίγματος				
	ΑΣ40	ΑΣ 31,5	ΑΣ20	ΑΣ12,5	ΑΣ10
4 (4,75/1)	32,0-32,0 (37,5-37,5)	37,0-37,0 (39,5-39,5)	-	-	-
2 (2,36)	21,0-26,0 (23,3-27,3)	24,5-29,0 (26,8-30,8)	32,3-32,3 (34,6-34,6)	36,3-36,3 (39,1-39,1)	44,0-44,0 (47,2-47,2)
1 (1,18)	14,0-20,0 (15,5-21,5)	17,0-22,7 (18,1-24,1)	20,5-26,5 (22,3-28,3)	23,5-29,7 (25,6-31,6)	29,5-35,0 (31,6-37,6)
0,5 (0,6)	11,0-14,0 (11,7-15,7)	13,0-16,0 (13,6-17,6)	15,7-18,5 (16,7-20,7)	18,0-21,0 (19,1-23,1)	22,0-25,0 (23,5-27,5)
0,25 (0,3)	9,0-9,0 (10-10)	10,4-10,4 (11,4-11,4)	13,7-13,7	14,0-14,0 (15,5-15,5)	17,0-17,0 (18,7-18,7)

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04:2009

© ΕΛΟΤ

(1) Εντός παρενθέσεως η σειρά κόσκινων κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 933-2 και τα αντίστοιχα όρια

Οι διαβαθμίσεις που δίνονται στον προηγούμενο Πίνακα 4 αντιστοιχούν σε ίδια (ή περίπου ίδια) φαινόμενη πυκνότητα χονδρόκοκκων και λεπτόκοκκων αδρανών. Σε περίπτωση που οι φαινόμενες πυκνότητες των κλασμάτων διαφέρουν περισσότερο από  $0,20 \text{ g/cm}^3$ , θα γίνεται ανάλογη προσαρμογή στην τελική καμπύλη του μίγματος για να ληφθεί υπόψη η προκύπτουσα ογκομετρική διαφορά.

#### 4.4 Μελέτη σύνθεσης ασφαλτικού σκυροδέματος

##### 4.4.1 Γενικά

Η μελέτη σύνθεσης του ασφαλτομίγματος αποσκοπεί στον καθορισμό των αναλογιών των κλασμάτων των αδρανών (χονδρόκοκκων, λεπτόκοκκων και παιπάλης) και της περιεκτικότητας συνδετικού υλικού, για να επιτευχθεί βελτιστοποίηση των μηχανικών ιδιοτήτων και της συμπεριφοράς του ασφαλτομίγματος. Κατά τη μελέτη γίνεται επίσης έλεγχος των μηχανικών και των φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών.

Ο προσδιορισμός των αναλογιών των κλασμάτων των αδρανών γίνεται με διάφορες μεθόδους ενώ ο προσδιορισμός της βέλτιστης περιεκτικότητας ασφάλτου οδοστρώσεως στο ασφαλτικό σκυρόδεμα γίνεται με την δοκιμή Marshall όπως περιγράφεται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12697-34.

Η μελέτη σύνθεσης του ασφαλτικού σκυροδέματος θα γίνεται σε αναγνωρισμένο εργαστήριο (πιστοποιημένο κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 45011, με αντιπροσωπευτικά δείγματα υλικών (αδρανή, ασφάλτος, κ.λπ.) από εκείνα που θα χρησιμοποιηθούν στην πράξη.

Πριν την έναρξη της μαζικής παραγωγής του ασφαλτομίγματος για την εκτέλεση των εργασιών, θα ελέγχεται η συμβατότητα του παραγόμενου ασφαλτομίγματος με αυτό που καθορίστηκε από τη μελέτη σύνθεσης όσον αφορά την κοκκομετρική καμπύλη του μίγματος των αδρανών, την περιεκτικότητα σε συνδετικό υλικό και τις χαρακτηριστικές ιδιότητες του ασφαλτομίγματος.

Οι έλεγχοι συμβατότητας του παραγόμενου ασφαλτικού σκυροδέματος θα γίνονται από το ίδιο εργαστήριο που εκπόνησε την μελέτη σύνθεσης, ή από άλλο αναγνωρισμένο εργαστήριο, το οποίο θα αναλάβει και τον συνεχή εργαστηριακό έλεγχο του ασφαλτομίγματος κατά τη διάρκεια των εργασιών.

Η τυχόν απόκλιση από τη μελέτη σύνθεσης, (στην κοκκομετρική διαβάθμιση και το ποσοστό ασφάλτου), θα διορθώνεται και εάν αυτό δεν είναι εφικτό, τα παραπάνω χαρακτηριστικά θα επαναπροσδιορίζονται, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής.

##### 4.4.2 Χαρακτηριστικά ασφαλτικού σκυροδέματος

Το ασφαλτικό σκυρόδεμα από ασφάλτο οδοστρώσεως και τα αδρανή υλικά ή το ανακυκλωμένο ασφαλτόμγμα, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12697-35, θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις που καθορίζονται στον παρακάτω Πίνακα 6.

**Πίνακας 6 - Χαρακτηριστικά ασφαλτικού σκυροδέματος κλειστού τύπου για οδοστρώματα οδών και αεροδρομίων για όλες τις ασφαλτικές στρώσεις**

Χαρακτηριστικά κριτήρια	Για όλες τις κατηγορίες οδών
Βαθμός συμπίκνωσης, κτύποι	2x75
Ευστάθεια, kN	> 8,0
Παραμόρφωση, mm	2,0 - 3,5 (1)
Κενά αέρος, (%)	3,0 - 5,0
Κενά που γέμισαν με ασφάλτο, %	65 - 74

(1) Τα όρια της παραμόρφωσης διαμορφώνονται σε 2,0 – 4,5 σε περίπτωση χρήσης τροποποιημένης ασφάλτου.

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04:2009

Κενά συμπακνωμένων αδρανών (Κενά στο σκελετό των αδρανών) %	Για όλες τις περιπτώσεις			
	Όνομαστικό μέγεθος μίγματος αδρανών (mm)	Για κενά αέρος		
		3%	4%	5%
	40	> 10,0	> 11,0	> 12,0
	31,5	> 11,0	> 12,0	> 13,0
	20	> 12,0	> 13,0	> 14,0
	12,5	> 13,0	> 14,0	> 15,0
	10	> 14,0	> 15,0	> 16,0

- Το ποσοστό των κενών υπολογίζεται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12697-8.
- Η μέγιστη πυκνότητα του ασφαλτομίγματος προσδιορίζεται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12697-5
- Η φαινόμενη πυκνότητα συμπακνωμένου ασφαλτομίγματος (bulk density) υπολογίζεται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12697-6.
- Οι τιμές που δίνονται στον Πίνακα 6 αναφέρονται σε δοκίμια διαμέτρου 100 mm (ή 101,6 mm), τα οποία χρησιμοποιούνται για τη σύνθεση των ασφαλτικών σκυροδεμάτων ΑΣ10, ΑΣ12,5, ΑΣ20 και ΑΣ31,5, (βλέπε Πίνακα 4 της παρούσας).
- Για τη σύνθεση του ασφαλτικού σκυροδέματος ΑΣ40 χρησιμοποιούνται δοκίμια διαμέτρου 150 mm (152,4 mm) και ύψους 95,2 mm. Τα δοκίμια, τα οποία παρασκευάζονται σύμφωνα με τις οδηγίες του Asphalt Institute, συμπακνώνονται με 2x112 κτύπους, με τη συσκευή συμπακνώσης Marshall, με βάρος πίπτοντος σώματος 10,2 kg. Λόγω του μεγαλύτερου μεγέθους δοκιμίων, η ελάχιστη επιτρεπτή τιμή της ευστάθειας είναι 18 kN και το εύρος των επιτρεπτών τιμών παραμόρφωσης αυξάνεται σε 3,00 - 5,25 mm.
- Για δοκίμια διαμέτρου 150 mm εφαρμόζονται οι διορθωτικοί συντελεστές ευστάθειας που δίνονται στον Πίνακα του Παραρτήματος Β της παρούσας.

Το ασφαλτικό σκυροδέμα πρέπει επίσης να ικανοποιεί και τις παρακάτω απαιτήσεις:

- α) Ο λόγος παιπάλης/ ασφάλτου (ποσοστό παιπάλης προς ποσοστό ασφάλτου) θα κυμαίνεται μεταξύ 0,6 έως 1,2.
- β) Ο λόγος των εφελκυστικών αντοχών των δοκιμίων που προκύπτει από την εκτέλεση δοκιμών με βάση τα Πρότυπα ΕΛΟΤ EN 12697-12 και ΕΛΟΤ EN 12697-23 θα πρέπει να είναι για μεν την επιφανειακή στρώση  $\approx 80\%$ , για δε τις λοιπές ασφαλτικές στρώσεις  $\approx 70\%$ . Τα δοκίμια θα παρασκευάζονται κατά τον ίδιο τρόπο όπως τα δοκίμια Marshall.

Για τη διασφάλιση της καλής συμπεριφοράς του τελικού μίγματος της επιφανειακής στρώσης και της συνδετικής στρώσης σε τροχοσαλάκωση συνιστάται να εκτελείται και η δοκιμή τροχοσαλάκωσης. Ο ρυθμός τροχοσαλάκωσης και το βάθος τροχοσαλάκωσης κατά τη δοκιμή του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 12697-22 με τη μικρή συσκευή τροχοσαλάκωσης Μοντέλο Α, θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του παρακάτω Πίνακα 7.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04:2009

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 7 - Απαιτήσεις ρυθμού και βάθους τροχοαλάκωσης

Περιγραφή θέσης	Θερμοκρασία ελέγχου °C	Τροχοαλάκωση	
		Ρυθμός mm/h	Βάθος mm
Μικρής καταπόνησης: αυτοκινητόδρομοι και λοιπές οδοί με ΕΟ <sup>(1)</sup> < 1500		Δεν απαιτείται	
Μεσαίας έως υψηλής καταπόνησης: αυτοκινητόδρομοι με ΕΟ από 1501-4000, τμήματα σε ανωφέρεια / κατωφέρεια με κλίση 3% - 10% και ΕΟ από 1001-2500, ή με κλίση > 10% και ΕΟ από 501-1500, προσέγγιση σε σηματοδοτούμενο κόμβο ή πλατεία με ΕΟ από 251-1000	45 °C	< 2,0	< 4,0
Υψηλής έως πολύ υψηλής καταπόνησης: αυτοκινητόδρομοι με ΕΟ > 4000, τμήματα σε ανωφέρεια/ κατωφέρεια με κλίση 3% - 10% και ΕΟ > 2500, ή με κλίση > 10% και ΕΟ > 1500, προσέγγιση σε σηματοδοτούμενο κόμβο ή πλατεία με ΕΟ > 1000	60 °C	< 5,0	< 7,0

<sup>(1)</sup> ΕΟ = Εμπορικά Οχήματα (οχήματα μικτού βάρους >1500 kg) στη λωρίδα υπολογισμού ανά ημέρα

#### 4.4.3 Επιτρεπόμενες αποκλίσεις από το ασφαλτικό σκυρόδεμα της μελέτης

Οι μέγιστες επιτρεπόμενες αποκλίσεις ως προς την κοκκομετρική διαβάθμιση και την περιεκτικότητα ασφάλτου δίνονται στον παρακάτω Πίνακα 8.

Πίνακας 8 - Επιτρεπόμενες αποκλίσεις από το ασφαλτόμιγμα της μελέτης

Κοκκομετρική διαβάθμιση/ περιεκτικότητα ασφάλτου	Επιτρεπόμενη απόκλιση (%)
Μέγεθος κοσκίνου > 12,5 mm	±8
10 mm (9,5 mm) <sup>(1)</sup> και 4 mm (4,75 mm)	±7
2 mm (2,36 mm)	±5 (6)
0,25 mm (0,3 mm)	±4 (5)
0,063 mm (0,075 mm)	±2
Περιεκτικότητα ασφάλτου, κατά βάρος ασφαλτομίγματος	±0,3

<sup>(1)</sup> Εντός παρενθέσεως η σειρά κοσκίνων κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 933-2: και τα αντίστοιχα όρια.

Η εξάντληση των επιτρεπομένων αποκλίσεων πιθανόν να έχει ως αποτέλεσμα να βρεθεί η κοκκομετρική διαβάθμιση εκτός των οριακών τιμών που δίνονται στον προηγούμενο Πίνακα 4. Εφ' όσον το ασφαλτικό σκυρόδεμα ικανοποιεί όλες τις απαιτήσεις του προηγούμενου Πίνακα 6, η ως άνω οριακή διαβάθμιση γίνεται αποδεκτή.

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04:2009

## 5 Τρόπος εκτέλεσης της εργασίας

### 5.1 Παραγωγή ασφαλτομίγματος

Η παραγωγή του ασφαλτικού σκυροδέματος θα γίνεται σε κατάλληλες εγκαταστάσεις που θα εξασφαλίζουν την ομοιομορφία του ασφαλτομίγματος καθ' όλη τη διάρκεια της παραγωγής.  
Η εγκατάσταση παραγωγής θα περιλαμβάνει:

- δεξαμενές ομοιομορφης θέρμανσης ασφάλτου,
- κατάλληλο σύστημα σωληνώσεων τροφοδοσίας ασφάλτου,
- σύστημα ελέγχου τροφοδοσίας ασφαλτικού συνδετικού υλικού στον αναμικτήρα,
- συστήματα ακριβείας για την ομοιομορφη τροφοδότηση των αδρανών στον ξηραντήρα από δύο ή περισσότερες αποθήκες (σιλό),
- κατάλληλης δυναμικότητας ξηραντήρα αδρανών υλικών,
- δυνατότητα διαχωρισμού αδρανών σε τρία τουλάχιστον κλάσματα,
- κατάλληλα διαμερίσματα αποθήκευσης για την τροφοδότηση του αναμικτήρα (για συγκροτήματα παραγωγής ανά παρτίδες),
- διάταξη ζύγισης των αδρανών υλικών που τροφοδοτούν τον αναμικτήρα,
- όργανα μέτρησης της θερμοκρασίας των αδρανών υλικών και της ασφάλτου,
- ρυθμιστικές διατάξεις του χρόνου ανάμιξης του μίγματος,
- κατάλληλους κονιοσυλλέκτες,
- διάταξη ανάμιξης.

#### Προπαρασκευή ασφάλτου και αδρανών υλικών

Η άσφαλτος θα διατηρείται σε θερμοκρασία κατάλληλη για την παροχέτευσή της στον αναμικτήρα μέσω αντλήσεως και την ομοιομορφη κατανομή της στο μίγμα.

Τα αδρανή υλικά θα ξηραίνονται, θα θερμαίνονται και θα εισέρχονται στον αναμικτήρα με την ενδεδειγμένη θερμοκρασία, έτσι ώστε το παραγόμενο ασφαλτόμικμα να έχει τις ενδεδειγμένες θερμοκρασίες, ανάλογα με τον τύπο της ασφάλτου που χρησιμοποιείται.

Οι ενδεδειγμένες θερμοκρασίες ανά τύπο ασφάλτου, δίνονται στον παρακάτω Πίνακα 9.

**Πίνακας 9 - Ενδεδειγμένες θερμοκρασίες ανάμιξης ασφάλτου και αδρανών υλικών**

Τύπος ασφάλτου	Ενδεδειγμένες θερμοκρασίες °C		
	Άσφαλτου	Αδρανών	Άσφαλτομίγματος
20/30	180	165-180	175
35/50	170	155-170	160
50/70	155	140-155	145
70/100	150	135-150	140

Στην περίπτωση που χρησιμοποιείται τροποποιημένη άσφαλτος η περιοχή των απαιτούμενων θερμοκρασιών για την παραγωγή του ασφαλτομίγματος θα καθορίζεται από τον παραγωγό αυτής.

Κατά την ανάμιξη των αδρανών υλικών με την άσφαλτο θα τηρούνται οι ενδεδειγμένοι χρόνοι ανάμιξης των υλικών που καθορίζονται από τον κατασκευαστή του συγκροτήματος. Η προσθήκη των υλικών στον



ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04:2009

© ΕΛΟΤ

αναμικτήρα θα ακολουθεί τη σειρά χονδρόκοκκα - λεπτόκοκκα - παιπάλη και κατόπιν θα προστίθεται η ασφάλτος ώστε να επιτυγχάνεται ομοιόμορφη διασπορά της στο μίγμα.

Ο συνολικός χρόνος ανάμιξης των αδρανών υλικών και της προσπιθέμενης ασφάλτου δεν θα είναι μικρότερος των 35 δευτερολέπτων.

### 5.2 Μεταφορά ασφαλτομίγματος

Τα ασφαλτικό σκυρόδεμα θα μεταφέρεται με καθαρά οχήματα των οποίων η καρότσα θα σκεπάζεται με κατάλληλο κάλυμμα προστασίας κατά τη μεταφορά ή την αναμονή προς εκφόρτωση. Για τη διευκόλυνση της εκφόρτωσης του ασφαλτομίγματος επιτρέπεται ο ψεκασμός των εσωτερικών τοιχωμάτων της καρότσας με κατάλληλο αντικολλητικό υλικό, το οποίο θα είναι απαλλαγμένο από διαλύτες της ασφάλτου. Η χρήση πετρελαίου ή βενζίνης απαγορεύεται.

Τυχόν πλεονάζον υλικό θα απομακρύνεται με ανύψωση της καρότσας στο μέγιστο δυνατό ύψος ή/ και με χειρονακτική υποβοήθηση.

### 5.3 Προετοιμασία επιφάνειας

Εάν η επιφάνεια δεν ανταποκρίνεται προς τις προβλεπόμενες στάθμες, επικλίσεις και ομαλότητα, θα εκτελούνται οι απαιτούμενες συμπληρωματικές εργασίες διαμόρφωσης για την πλήρη συμμόρφωση αυτής με την τυπική διατομή και τη μηκοτομή και τον απαιτούμενο βαθμό συμπίκνωσης. Πριν τη διάστρωση του ασφαλτικού σκυροδέματος θα ελέγχεται η επιφάνεια της βάσεως οδοστρώσεως ή της υποκείμενης ασφαλτικής στρώσεως, για τυχόν χαλαρά ή ασύνδετα υλικά.

Επί των επιφανειών από ασύνδετα αδρανή αφού προετοιμαστούν κατά τα ανωτέρω, θα εφαρμόζεται πριν τη διάστρωση του ασφαλτικού σκυροδέματος ασφαλτική προεπάλειψη με αυτοκινούμενο διανομέα για την εξασφάλιση βελτιωμένης πρόσφυσης της ασφαλτικής στρώσεως και για την εν μέρει στεγανοποίηση της επιφάνειας της βάσεως οδοστρώσεως.

Η εφαρμογή της προεπάλειψης θα γίνεται όχι νωρίτερα από 48 ώρες πριν την διάστρωση του ασφαλτομίγματος. Η κυκλοφορία επί της ψεκασμένης με υλικό προεπάλειψης επιφάνειας θα απαγορεύεται πριν το ασφαλτικό υλικό διεισδύσει και στεγνώσει, ώστε να μην παρασύρεται από τα κινούμενα οχήματα. Ο Ανάδοχος θα μεριμνά για την διατήρηση καθαρής και σε καλή κατάσταση της ψεκασθείσας επιφάνειας μέχρι τη διάστρωση της ασφαλτικής στρώσεως βάσεως.

Επί των υποκειμένων ασφαλτικών στρώσεων, αφού καθοριστούν πλήρως, θα εφαρμόζεται συγκολλητική επάλειψη με μηχανικό αυτοκινούμενο διανομέα για την επίτευξη καλύτερης σύνδεσης των δύο ασφαλτικών στρώσεων. Σε νέες κατασκευές και εφόσον οι εργασίες διάστρωσης των επαλλήλων ασφαλτικών στρώσεων γίνονται σε σύντομο χρονικό διάστημα και η επιφάνεια διατηρείται καθαρή, η εφαρμογή συγκολλητικής επάλειψης, κατόπιν έγκρισης της Υπηρεσίας, μπορεί να παραληφθεί.

Μετά τον ψεκασμό της συγκολλητικής επάλειψης, η επιφάνεια θα αφήνεται να στεγνώσει μέχρι να αποκτήσει τις κατάλληλες συγκολλητικές ιδιότητες για να δεχθεί την υπερκείμενη ασφαλτική στρώση.

Τα υλικά της ασφαλτικής προεπάλειψης και της συγκολλητικής επάλειψης θα έχουν βάση ασφαλτικά γαλακτώματα κατάλληλης κατά περίπτωση σύνθεσης, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από τη Μελέτη.

Ο ψεκασμός, τόσο της προεπάλειψης όσο και της συγκολλητικής, θα γίνεται κατά τρόπο ώστε να επιτυγχάνεται ομοιόμορφη κατανομή του ασφαλτικού υλικού και πλήρης κάλυψη της επιφάνειας. Όταν ο ψεκασμός με το διανομέα γίνεται σε δύο ή περισσότερες λωρίδες, η ποσότητα του ασφαλτικού υλικού στις θέσεις επικάλυψης των λωρίδων δεν θα υπερβαίνει την προκαθορισμένη ποσότητα. Το επιπλέον ασφαλτικό υλικό θα διασκορπίζεται ή θα απομακρύνεται χειρονακτικά (π.χ. με χρήση βούρτσας).

Μέχρι την εφαρμογή της υπερκείμενης στρώσεως, ο Ανάδοχος θα λαμβάνει μέτρα προστασίας της συγκολλητικής επάλειψης από κάθε φθορά. Αν διαπιστωθεί από την Υπηρεσία ότι έχει λάβει χώρα απώλεια της συγκολλητικής ικανότητας, θα εφαρμόζεται πρόσθετη συγκολλητική επάλειψη, σύμφωνα με τις οδηγίες της.

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04:2009

Εάν η συγκολλητική επάλειψη αλλοιωθεί ή φθαρεί από βροχή ή σκόνες, τότε θα αφήνεται να στεγνώσει και θα εφαρμόζεται νέα ελαφρά συγκολλητική επάλειψη.

Οι επιφάνειες κατασκευών, κρασπέδων και άλλων στοιχείων της οδού στην περιοχή των ψεκασμών θα προστατεύονται ώστε να αποφεύγεται η ρύπανσή τους.

Χειρονακτικός ψεκασμός επιτρέπεται μόνο σε δυσπρόσιτες περιοχές διάστρωσης και έπειτα από σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας.

#### 5.4 Διάστρωση ασφαλτομίγματος

Η διάστρωση του ασφαλτομίγματος θα εκτελείται με αυτοκινούμενο διαστρωτήρα, ο οποίος θα διαστρώνει και θα ισοπεδώνει το ασφαλτόμιγμα στο απαιτούμενο πάχος, χωρίς να προκαλεί διαχωρισμό του ή άλλες επιφανειακές ατέλειες στη διαστρωθείσα επιφάνεια. Σε έργα αυτοκινητοδρόμων, αεροδρομίων και γενικότερα οδών όπου αναμένεται να αναπτύσσονται υψηλές ταχύτητες επιβάλλεται η χρήση διαστρωτήρων εξοπλισμένων με αυτόματα ηλεκτρονικά συστήματα ελέγχου ώστε να εξασφαλίζεται αυστηρή τήρηση των απαιτούμενων σταθμών (πάχος στρώσεων) και επικλίσεων.

Το ασφαλτόμιγμα θα τροφοδοτείται στο διαστρωτήρα με τη μικρότερη δυνατή καθυστέρηση. Η τροφοδοσία του μίγματος θα ρυθμίζεται έτσι ώστε η λειτουργία του διαστρωτήρα να είναι συνεχής, χωρίς υπέρ ή υπό-τροφοδότηση αυτού.

Η ταχύτητα διάστρωσης θα προσαρμόζεται έτσι ώστε να διασφαλίζεται η ομαλή και ομοιόμορφη ροή του ασφαλτομίγματος σε όλο το πλάτος διάστρωσης, χωρίς διαχωρισμό, 'συρσίματα' ή απόσχιση αυτού.

Το μέγιστο συμπυκνωμένο πάχος ενιαίας διάστρωσης δεν θα υπερβαίνει σε καμία περίπτωση τα 100 mm.

Σε στενές λωρίδες διαπλάτυνσης ή σε άλλες θέσεις, όπου δεν είναι δυνατή η χρησιμοποίηση του μηχανικού διαστρωτήρα, η διάστρωση μπορεί να γίνει με άλλα μηχανικά μέσα ή χειρονακτικά, μετά από σχετική έγκριση της Υπηρεσίας.

#### 5.5 Συμπύκνωση ασφαλτομίγματος

Η συμπύκνωση του ασφαλτομίγματος θα αρχίζει όταν η κυλίνδρωση είναι εφικτή, χωρίς να προκαλείται μετατόπιση ή συσσωρευση του διαστρωθέντος μίγματος και θα ολοκληρώνεται όταν αυτό διατηρεί ακόμη την ελάχιστη επιτρεπτή θερμοκρασία κυλίνδρωσης. Η κυλίνδρωση των ασφαλτικών μίγμάτων θα γίνεται κατά τη διαμήκη διεύθυνση και παράλληλα προς τον άξονα της οδού ή τον κύριο άξονα της προς διάστρωση επιφάνειας.

Η θερμοκρασία του ασφαλτομίγματος για την αρχική κυλίνδρωση πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 130 και 160 °C, ανάλογα με τον τύπο της ασφάλτου που χρησιμοποιήθηκε.

Απαγορεύεται η ακινητοποίηση των οδοστρωτήρων σε πρόσφατα διαστρωθείσα επιφάνεια ενόσω αυτή είναι ακόμα θερμή, καθώς και η αλλαγή πορείας τους πίσω από τον διαστρωτήρα με διέλευση επί μη συμπυκνωμένου ασφαλτομίγματος.

Η αρχική κυλίνδρωση θα γίνεται με οδοστρωτήρες λείου κυλίνδρου βάρους 8-10 τόνων, κινούμενων με ταχύτητα < 5km/h (80 m/min) και με τον κινητήριο τροχό τους προς την πλευρά του διαστρωτήρα.

Θα κυλινδρώνεται πρώτα το ασφαλτόμιγμα πλησίον της διαμήκου ένωσης και η κυλίνδρωση θα συνεχίζεται από το χαμηλότερο άκρο της διαστρωνόμενης λωρίδας προς το υψηλότερο. Η επικάλυψη μεταξύ των διαδοχικών διελεύσεων του οδοστρωτήρα θα είναι τουλάχιστον ίση με το ημιπλάτος του πίσω κυλίνδρου (περίπτωση στατικών οδοστρωτήρων με τρεις κυλίνδρους) ή το ¼ του πλάτους του τυμπάνου (περίπτωση οδοστρωτήρων με δύο κυλίνδρους).

Η ενδιάμεση ή εντατική κυλίνδρωση θα γίνεται με ελαστικοφόρο οδοστρωτήρα ή με οδοστρωτήρα με ελαστικά και λείο μεταλλικό κύλινδρο βάρους 8-12 τόνων που κινείται με ταχύτητα < 12km/h (200m/min). Η επικάλυψη μεταξύ των διαδοχικών διελεύσεων του οδοστρωτήρα θα είναι ίση τουλάχιστον με το ονομαστικό εύρος ενός τροχού.

Η θερμοκρασία του διαστρωθέντος ασφαλτομίγματος για την έναρξη της ενδιάμεσης κυλίνδρωσης θα πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 120 και 140°C, ανάλογα με τον τύπο της ασφάλτου.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04:2009

© ΕΛΟΤ

Η τελική συμπίκνωση θα γίνεται με οδοστρωτήρες λείου κυλίνδρου βάρους 8-12 τόνων, χωρίς δόνηση.

Η κυλίνδρωση θα συνεχίζεται έως ότου εξαλειφθούν όλα τα ίχνη διαβάσεως των τροχών του οδοστρωτήρα ή άλλες επιφανειακές ανωμαλίες, με την προϋπόθεση ότι θα αποφεύγεται η υπερβολική συμπίκνωση. Η κυλίνδρωση πρέπει να έχει ολοκληρωθεί όταν η θερμοκρασία της στρώσης μειωθεί στο επίπεδο των 90 °C.

Η χρήση δονητικών οδοστρωτήρων κατά την αρχική ή ενδιάμεση κυλίνδρωση θα αποφασίζεται εφ' όσον τεκμηριωθεί η αποτελεσματικότητά τους κατά το στάδιο κατασκευής του δοκιμαστικού τμήματος.

Επισημαίνεται ότι κατά την κυλίνδρωση πρέπει να αποφεύγεται η επικόλληση υλικού στους κυλίνδρους ή τα ελαστικά των οδοστρωτήρων. Αυτό εξασφαλίζεται με ελαφρό ψεκασμό των τροχών με νερό ή άλλο κατάλληλο διάλυμα της έγκρισης της Υπηρεσίας.

Επισημαίνεται επίσης ότι, εάν η ποσότητα του διαστρωνόμενου ασφαλτομίγματος υπερβαίνει τους 200 τόνους/ ώρα, απαιτείται η χρησιμοποίηση και πρόσθετου οδοστρωτήρα κατά το στάδιο της αρχικής κυλίνδρωσης, ενδεχομένως δε και στα υπόλοιπα στάδια κυλίνδρωσης.

### 5.6 Ενώσεις (συναρμογές)

Το ασφαλτόμιγμα θα συμπτκνώνεται πλήρως στις εγκάρσιες ή διαμήκεις ενώσεις και η ένωση θα ισοπεδώνεται επιμελώς ώστε να εξαλείφονται τα επιφανειακά ίχνη. Οι εργασίες προετοιμασίας της ένωσης, πριν τη διάστρωση της επόμενης (γεινιάζουσας) λωρίδας, θα γίνονται με έναν από τους παρακάτω τρόπους:

- α) Με θέρμανση της ζώνης ένωσης με κατάλληλο θερμαντήρα ενώσεων (κινητή διάταξη φλόγιστρων) τη στιγμή που διαστρώνεται η επόμενη λωρίδα. Ο θερμαντήρας θα θερμαίνει ολόκληρο το πάχος της προηγούμενης στρώσης σε πλάτος όχι μικρότερο των 75 mm, ούτως ώστε η θερμοκρασία στη ζώνη επαφής να ανέλθει στις προβλεπόμενες για τη διάστρωση τιμές. Σε περίπτωση μηχανικής βλάβης του θερμαντήρα, ο Ανάδοχος θα πρέπει να έχει διαθέσιμο εφεδρικό εξοπλισμό κατάλληλο για την άμεση συνέχιση των εργασιών.
- β) Με εφαρμογή διάστρωσης με δύο ή περισσότερους διαστρωτήρες σε κλιμακωτή διάταξη έτσι ώστε το συνολικό εύρος διάστρωσης να συμπτκνώνεται πλήρως με ταυτόχρονη συνεχή κυλίνδρωση.
- γ) Με απότμηση της εκτεθειμένης πλευράς της ένωσης σε κάθετο μέτωπο, με κατάλληλο αρμοκόφτη, σε βάθος όχι μικρότερο από το προκαθορισμένο πάχος της στρώσης, καθαρισμό των τυχόν χαλαρών υλικών και επάλειψη του κατακόρυφου μετώπου με ασφαλτικό συγκολλητικό γαλάκτωμα πριν τη διάστρωση της επόμενης λωρίδας.

Οι ενώσεις των επαλλήλων στρώσεων δεν πρέπει να συμπίπτουν κατά την κατακόρυφο και συνιστάται να είναι μετατοπισμένες τουλάχιστον κατά 300 mm (οριζοντιογραφικά).

Οι διαμήκεις ενώσεις στην λωρίδα κυκλοφορίας πρέπει να διατάσσονται κατά τρόπο ώστε να συμπίπτουν με τις διαγραμμίσεις της οδού, εφ' όσον αυτό είναι εφικτό.

### 5.7 Περιορισμοί λόγω καιρικών συνθηκών

Το ασφαλτικό σκυρόδεμα θα διαστρώνεται μόνον όταν η επιφάνεια είναι στεγνή και απολαγμένη από πάχνη ή πάγο, και υπό την προϋπόθεση των ελάχιστων θερμοκρασιών περιβάλλοντος του ακόλουθου πίνακα.

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04:2009

Πίνακας 10 - Ελάχιστες θερμοκρασίες διάστρωσης ασφαλτικού σκυροδέματος

Στρώσεις οδοστρώματος	Πάχος (mm)	Ελάχιστη θερμοκρασία αέρα (°C)	Θερμοκρασία επιφάνειας (°C)
Ανω ασφαλτική στρώση	Όλα τα πάχη	10	13
Όλες οι υπόλοιπες ασφαλτικές στρώσεις	< 75	4	7
Όλες οι υπόλοιπες ασφαλτικές στρώσεις	≥ 75	0	2

Επισημαίνεται ότι δεν πρέπει να διαστρώνεται ασφαλτικό σκυροδέμα κατά τη διάρκεια βροχόπτωσης ή όταν πνέουν ισχυροί άνεμοι,  $\geq 6$  beaufort ή  $\geq 22$  κόμβων, (οδηγούν σε ταχεία πήξη του μίγματος πριν την ολοκλήρωση της συμπύκνωσης).

### 5.8 Δοκιμαστικό τμήμα

Πριν από την έναρξη των ασφαλτικών εργασιών θα κατασκευάζεται από τον Ανάδοχο δοκιμαστικό τμήμα ασφαλτικών στρώσεων μήκους 100 m έως 300 m, εκτός αν στη μελέτη ή στα συμβατικά τεύχη του έργου αναγράφεται ότι η κατασκευή δοκιμαστικού τμήματος δεν είναι αναγκαία. Σκοπός του δοκιμαστικού τμήματος είναι να διαπιστωθεί από την Υπηρεσία εάν η μεθοδολογία που προτίθεται να εφαρμόσει ο Ανάδοχος για την εκτέλεση των εργασιών, με βάση την εγκεκριμένη μελέτη σύνθεσης του μίγματος, ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής.

Το δοκιμαστικό τμήμα θα κατασκευάζεται επί του έργου σε θέση που θα επιλέγεται από τον Ανάδοχο κατόπιν συμφωνίας με την Υπηρεσία. Οι δαπάνες κατασκευής του δοκιμαστικού τμήματος και εκτέλεσης των σχετικών εργαστηριακών δοκιμών θεωρούνται ανηγμένες στις τιμές μονάδος των ασφαλτικών στρώσεων (εκτός εάν προβλέπεται αλλιώς στα συμβατικά τεύχη).

Το δοκιμαστικό τμήμα θα πρέπει να έχει έναν τουλάχιστον διαμήκη αρμό μήκους 100 m (εάν προβλέπονται διαμήκεις αρμοί) και έναν τουλάχιστον εγκάρσιο αρμό πλάτους ίσου με το εφαρμοστέο πλάτος της διάστρωσης.

Κατά την κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος θα διεξάγονται όλοι οι έλεγχοι που αναφέρονται στο εδάφιο 4 της παρούσας. Η Υπηρεσία έχει τη δυνατότητα να ζητήσει εκτέλεση και μεγαλύτερου αριθμού δοκιμών κατά το στάδιο κατασκευής του δοκιμαστικού τμήματος.

Εάν τα αποτελέσματα των ελέγχων αποδειχθούν ικανοποιητικά, το δοκιμαστικό τμήμα θα ενσωματώνεται στο έργο. Διαφορετικά θα αποξηλώνεται και τα υλικά θα απομακρύνονται από το έργο, ενώ η διαδικασία θα επαναλαμβάνεται μέχρι επιτεύξεως των επιθυμητών αποτελεσμάτων. Στην περίπτωση αυτή, τόσο τα έξοδα κατασκευής όσο και της πλήρους αποξήλωσης και απομάκρυνσης των υλικών βαρύνουν τον Ανάδοχο.

Τα μηχανήματα ανάμειξης, διάστρωσης και συμπύκνωσης, τα υλικά και μίγματα που χρησιμοποιήθηκαν και το κύριο προσωπικό που απασχολήθηκε κατά τη διάρκεια κατασκευής του επιτυχούς δοκιμαστικού τμήματος, θα χρησιμοποιηθούν/απασχοληθούν για την κατασκευή των ασφαλτικών στρώσεων του έργου χωρίς ουδεμία μεταβολή. Εάν τα ανωτέρω μεταβληθούν κατά τη διάρκεια της κατασκευής, θα κατασκευάζεται νέο δοκιμαστικό τμήμα από τον Ανάδοχο το οποίο θα ελέγχεται και θα εγκρίνεται από την Υπηρεσία εκ νέου, σύμφωνα με τα προαναφερθέντα.

Η κατασκευή δοκιμαστικού τμήματος μπορεί να παραλειφθεί εάν, κατά την κρίση της Υπηρεσίας, είναι αποδεδειγμένη η εμπειρία του Αναδόχου ή το μέγεθος του έργου είναι μικρό.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04:2009

© ΕΛΟΤ

## 6 Ποιοτικοί έλεγχοι για την παραλαβή

### 6.1 Κριτήρια αποδοχής υλικών

Όλα τα χρησιμοποιούμενα υλικά (συνδετικό υλικό, αδρανή υλικά ή/ και υλικά από ανακυκλωμένο ασφαλτόμιγμα) υπόκεινται, πριν από τη χρησιμοποίηση αυτών αλλά και σε οποιοδήποτε στάδιο της κατασκευής, σε έλεγχο για να διαπιστωθεί ότι αυτά πληρούν τις απαιτήσεις της προδιαγραφής αυτής και τις απαιτήσεις της εγκεκριμένης μελέτης.

Πριν την έναρξη παραγωγής του ασφαλτικού σκυροδέματος, ο Ανάδοχος θα γνωστοποιεί εγκαίρως στην Υπηρεσία την πηγή λήψης των υλικών και θα υποβάλλει πλήρη σειρά εργαστηριακών ελέγχων για τα εν λόγω υλικά. Αλλαγή στα χαρακτηριστικά των υλικών που χρησιμοποιούνται ή και γενικότερη αλλαγή των πηγών λήψεως υλικών, θα γίνεται μόνο κατόπιν έγκρισης της Υπηρεσίας και εφ' όσον συντρέχουν ειδικοί λόγοι.

Οι έλεγχοι των υλικών θα γίνονται σε αναγνωρισμένο εργαστήριο και τα υλικά θα χρησιμοποιούνται μόνο μετά από σχετική έγκριση της Υπηρεσίας.

Καθ' όλη τη διάρκεια της κατασκευής, ο Ανάδοχος είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για την ποιότητα των υλικών που ενσωματώνονται. Η Υπηρεσία, σε οποιοδήποτε στάδιο της κατασκευής, διατηρεί το δικαίωμα δειγματοληπτικού ελέγχου προς επιβεβαίωση της ποιότητας ή απόρριψης των υλικών.

### 6.2 Έλεγχοι κατά τη διάρκεια της κατασκευής

Η συνιστώμενη συχνότητα δειγματοληψιών κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης των εργασιών δίνεται στον παρακάτω Πίνακα 11 (προς εφαρμογή, εάν δεν προβλέπεται διαφορετικά από τη μελέτη).

Πίνακας 11 - Έλεγχοι κατά τη διάρκεια της κατασκευής

Δοκιμή	Συχνότητα
<b>Δοκιμές επί του συνδετικού υλικού</b>	
Δοκιμή εισδυτικότητας	1 δοκιμή ανά ημέρα από τη δεξαμενή αποθήκευσης του συνδετικού υλικού
Δοκιμή μάλθωσης	
Δοκιμή διαχωρισμού (ευστάθειας αποθήκευσης) <sup>(1)</sup>	
Δοκιμή ελαστικής επαναφοράς <sup>(2)</sup>	
<b>Δοκιμές επί των αδρανών υλικών</b>	
Αντίσταση σε θρυμματισμό κατά Los Angeles	1 δοκιμή ανά 15.000 τόνους αδρανών υλικών <sup>(3)</sup>
Δοκιμή αντίστασης σε στίλβωση (PSV)	1 δοκιμή ανά 15.000 τόνους αδρανών υλικών <sup>(3)</sup>
Δοκιμή αντίστασης σε λείανση (φθορά) (AAV)	1 δοκιμή ανά 15.000 τόνους αδρανών υλικών <sup>(3)</sup>
Δείκτης πλακοειδούς	1 δοκιμή ανά 15.000 τόνους αδρανών υλικών
Ποσοστό θραύσης και τελείως σφαιρικών κόκκων	1 για ασφαλτικό σκυρόδεμα όλων των ασφαλικών στρώσεων πλην επιφανειακής στρώσης <sup>(3)</sup> 1 δοκιμή ανά 5000 τόνους αδρανών υλικών για ασφαλτικό σκυρόδεμα επιφανειακής στρώσης <sup>(3)</sup>
Ισοδύναμο άμμου	1 δοκιμή ανά ημέρα
Ειδικό βάρος και απορρόφηση υγρασίας	Μόνο εάν αλλάξει η πηγή λήψης των

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04:2009

Δοκιμή	Συχνότητα
	αδρανών υλικών
Ανθεκτικότητα σε αποσάθρωση (δοκιμή υγείας)	1 δοκιμή ανά έργο, υπό την προϋπόθεση ότι δεν αλλάζει η πηγή λήψης των αδρανών υλικών
Δοκιμές μετά από εκχύλιση του ασφαλτομίγματος <sup>(4)</sup> ή ανάφλεξη συνδετικού υλικού <sup>(5)</sup>	
Κοκκομετρική ανάλυση μίγματος αδρανών και Προσδιορισμός ποσοστού συνδετικού υλικού	2 δοκιμές ημερησίως
Ποσοστό παιπάλης/ ασφάλτου	2 δοκιμές ημερησίως
Δοκιμές επί εργαστηριακών δοκιμών Marshall	
Ευστάθεια	2 δοκιμές ημερησίως
Παραμόρφωση	2 δοκιμές ημερησίως
Ποσοστό κενών	2 δοκιμές ημερησίως
Λόγος εφελκυστικών αντοχών	2 δοκιμές ημερησίως
Δοκιμές επί της συμπίκνωμένης στρώσης	
Έλεγχος συμπίκνωσης (από καρότα)	3 καρότα ανά 5000 m <sup>2</sup>
Έλεγχος πάχους στρώσης (από καρότα)	3 καρότα ανά 5000 m <sup>2</sup>

(1) Μόνο στην περίπτωση χρησιμοποίησης τροποποιημένου ασφάλτου και όταν πρόκειται να αποθηκευθεί για περισσότερες από 96 ώρες.

(2) Μόνο σε περίπτωση χρησιμοποίησης ελαστομερούς ασφάλτου.

(3) Σε περίπτωση έργων όπου απαιτούνται μικρότερες ποσότητες αδρανών υλικών, 1 δοκιμή.

(4) Σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12697-1

(5) Σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12697-39

Η δειγματοληψία του ασφαλτικού σκυροδέματος θα γίνεται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12697-27.

#### Τελικός έλεγχος ασφαλτικών στρώσεων

Οι στάθμες της επιφάνειας (υψόμετρα) κάθε ασφαλτικής στρώσης θα ανταποκρίνονται προς τη Μελέτη και δεν θα παρουσιάζουν αποκλίσεις μεγαλύτερες αυτών που δίνονται στον παρακάτω Πίνακα 12. Το υψόμετρο μελέτης σε οποιοδήποτε σημείο της στρώσης θα καθορίζεται με βάση την ερυθρά, τις εγκάρσιες κλίσεις και το πάχος των στρώσεων, σύμφωνα με τα στοιχεία της τυπικής διατομής.

Ο συνδυασμός των μέγιστων επιτρεπόμενων υψομετρικών αποκλίσεων στις διάφορες ασφαλτικές στρώσεις δεν πρέπει να έχει σαν αποτέλεσμα τη μείωση του συνολικού πάχους των ασφαλτικών στρώσεων περισσότερο από 15 mm, ούτε τη μείωση του θεωρητικού πάχους της ανώτατης ασφαλτικής στρώσης περισσότερο από 5 mm.

Για τον έλεγχο των υψομετρικών αποκλίσεων, θα γίνονται χωροσταθμικές μετρήσεις με τοπογραφικά όργανα ανά 10 m κατά τη διαμήκη κατεύθυνση και ανά 2,0 m κατά την εγκάρσια κατεύθυνση, ή όπως άλλως καθοριστεί από την Υπηρεσία. Στους κόμβους η πυκνότητα των χωροσταθμικών σημείων θα καθορίζεται από την Υπηρεσία.

Αποδεκτά θεωρούνται τα αποτελέσματα, για όλες τις στρώσεις πλην της επιφανειακής, όταν ανά δέκα διαδοχικές μετρήσεις κατά την διαμήκη κατεύθυνση, το πολύ μία υπερβαίνει τις αποκλίσεις που ορίζονται στον πίνακα 12, ενώ το σύνολο των μετρήσεων κατά οποιαδήποτε εγκάρσια γραμμή βρίσκεται εντός των καθοριζόμενων ορίων. Η υπέρβαση των αποκλίσεων του παρακάτω Πίνακα 12 περιορίζονται στα 5 mm (για το 10% των σημείων κατά μήκος).

Για την επιφανειακή στρώση ισχύουν οι αποκλίσεις που δίνονται στον παρακάτω Πίνακα 12 σε οποιοδήποτε σημείο της επιφάνειας για το σύνολο των μετρήσεων, χωρίς καμία υπέρβαση.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04:2009

© ΕΛΟΤ

**Πίνακας 12 - Επιτρεπόμενες υψομετρικές αποκλίσεις τελικής επιφάνειας στρώσεων οδοστρώματος**

Επιφανειακή στρώση και συνδετική στρώση	± 6mm
Ασφαλτική βάση	± 10mm

**Ομαλότητα επιφάνειας****Ομαλότητα κατά τη διαμήκη κατεύθυνση**

Η ομαλότητα κατά την διαμήκη κατεύθυνση μετράται με την μέθοδο κυλιόμενης δοκού. Σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ο τρίμετρος ευθύγραμμος κανόνας (με σχετική έγκριση της Υπηρεσίας).

Η διαμήκης ομαλότητα των επιφανειών όλων των ασφαλτικών στρώσεων μετρούμενη με την κυλιόμενη δοκό θα πρέπει να δίνει αποτελέσματα εντός των ορίων που καθορίζονται στον παρακάτω Πίνακα 13.

Η μέθοδος μέτρησης των ανωμαλιών του καταστρώματος με την κυλιόμενη δοκό (rolling beam) αναπτύχθηκε από το Βρετανικό Εργαστήριο Κυκλοφοριακών Ερευνών (TRL) (βλέπε Βιβλιογραφία). Κατά τη μέθοδο αυτή εντοπίζονται οι αποκλίσεις από τη θεωρητική επιφάνεια του καταστρώματος που υπερβαίνουν τα 4,00 ή τα 7,00 mm, υπολογίζεται ο συνολικός αριθμός τους ανά τμήμα συγκεκριμένου μήκους και τα αποτελέσματα συγκρίνονται με οριακές τιμές βάσει πινάκων.

**Πίνακας 13 - Μέγιστος επιτρεπόμενος αριθμός επιφανειακών ανωμαλιών**

Όριο επιφανειακής ανωμαλίας	Επιφανειακές στρώσεις, συνδετικές στρώσης <sup>(1)</sup> και λωρίδες εκτάκτου ανάγκης ή ασφαλτοστρωμένα ερείσματα				Συνδετικές στρώσεις, στρώσεις ασφαλτικής βάσης και διαπλατυνσεις για στάθμευση παρά την οδό			
	4 mm		7 mm		4 mm		7 mm	
Μήκος αναφοράς (m)	300	75	300	75	300	75	300	75
Αυτοκινητόδρομος και κύριες οδοί	20	9	2	1	40	18	4	2
Άλλες οδοί <sup>(2)</sup>	40	18	4	2	60	27	6	3

<sup>(1)</sup> Εφόσον η επιφάνεια της συνδετικής στρώσης πρόκειται να κυκλοφορηθεί για κάποιο χρονικό διάστημα.

<sup>(2)</sup> Οδοί με μικρές ταχύτητες ( $\leq 50$  km/h)

Οι μετρήσεις θα γίνονται κατά μήκος γραμμής ή γραμμών παράλληλων προς το όριο του οδοστρώματος επί τμημάτων μήκους 300 m που θα επιλέγονται από την Υπηρεσία. Είναι δυνατόν να εξετάζονται και τμήματα μήκους μικρότερου των 300 m (μέρος μεγαλύτερου κλάδου οδού) και να αποτιμώνται με αναγωγή του αριθμού των ανωμαλιών που μετρήθηκαν στα 300 m (στρογγύλευση του αποτελέσματος στον πλησιέστερο ακέραιο αριθμό).

Συνιστάται να εκτελούνται μετρήσεις ανά λωρίδα κυκλοφορίας καθώς και στη λωρίδα εκτάκτου ανάγκης (ΛΕΑ), περίπου στον άξονα αυτών.

Όταν το συνολικό μήκος του οδικού τμήματος είναι μικρότερο από 300 m, οι μετρήσεις θα γίνονται επί μήκους 75 m.

Κατά τις μετρήσεις η κυλιόμενη δοκός θα μετακινείται με ταχύτητα  $\approx 2$  km/h.

Η ομαλότητα των ασφαλτικών επιφανειών κατά τη διαμήκη κατεύθυνση μπορεί να μετρηθεί και με άλλες συσκευές, της έγκρισης της Υπηρεσίας.

Όταν χρησιμοποιούνται συσκευές που παρέχουν αποτελέσματα σε IRI (International Roughness Index: Διεθνής Δείκτης Ομαλότητας), οι αποδεκτές τιμές είναι  $IRI \leq 1,1$  για μήκος αναφοράς 10 m, ή  $IRI \leq 1,4$  για

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04:2009

μήκος αναφοράς 100 m. Στις περιπτώσεις αυτές, πρέπει να ικανοποιούνται επίσης και οι απαιτήσεις του πίνακα 12 της § 4.1.

#### Ομαλότητα κατά την εγκάρσια κατεύθυνση

Το οδόστρωμα θα ελέγχεται επίσης και για εγκάρσιες ανωμαλίες με τον τρίμετρο ευθύγραμμο κανόνα τοποθετούμενο κατά ορθή γωνία ως προς τον άξονα της οδού, σε θέσεις της επιλογής της Υπηρεσίας, σύμφωνα με το Πρότυπο EN 13036-7. Η μέγιστη αποδεκτή απόκλιση μεταξύ της επιφάνειας της οδού και της κάτω επιφάνειας του κανόνα είναι:

- 4 mm για την επιφανειακή ή συνδετική στρώση, και
- 6 mm για την ασφαλική βάση.

Ο τρίμετρος ευθύγραμμος κανόνας θα χρησιμοποιείται επίσης για τον έλεγχο της ομαλότητας κατά τη διαμήκη κατεύθυνση όταν το συνολικό μήκος του οδοστρώματος είναι μικρότερο των 15 m, ή σε θέσεις όπου η χρήση της κυλιόμενης δοκού είναι πρακτικά αδύνατη, με τις ως άνω επιτρεπόμενες αποκλίσεις.

Πριν από κάθε μέτρηση ομαλότητας, η επιφάνεια που πρόκειται να μετρηθεί, εάν απαιτείται, θα καθαρίζεται με μηχανικό σάρωθρο, ώστε να μην υπάρχουν ξένα σώματα (ασύνδετα αδρανή, υλικά, φερτά υλικά κ.λπ.). Οι μετρήσεις θα γίνονται πριν την απόδοση του καταστρώματος στην κυκλοφορία, ώστε σε περίπτωση αστοχίας να γίνουν οι κατάλληλες επεμβάσεις χωρίς να επηρεασθεί η πρόοδος των εργασιών και το χρονοδιάγραμμα ολοκλήρωσης του έργου.

Πριν την έναρξη της διάστρωσης των ασφαλτομιγμάτων, ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία Έκθεση Μεθοδολογίας στην οποία θα περιγράφεται η μέθοδος που θα υιοθετηθεί για τη μέτρηση της ομαλότητας.

#### Επιφανειακή μακροτραχύτητα - αδρότητα επιφάνειας (surface macrotexture)

Η μακροτραχύτητα της επιφάνειας της στρώσεως κυκλοφορίας έχει επιπτώσεις στην αντιολισθηρότητα και τη στάθμη του θορύβου από την αλληλεπίδραση ελαστικών - ασφαλτικού.

Η επιφανειακή μακροτραχύτητα (μακροϋφή) προσδιορίζεται με ογκομετρικές τεχνικές σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13036-1.

Ανά 1000 m μήκους λωρίδας κυκλοφορίας (ή ανά λωρίδα κυκλοφορίας του δοκιμαστικού τμήματος) θα γίνονται δέκα μεμονωμένες μετρήσεις σύμφωνα με το ανωτέρω πρότυπο, πριν την απόδοση της οδού στην κυκλοφορία.

Η μακροτραχύτητα σε κάθε σημείο μέτρησης πρέπει να είναι > 0,6 mm. Σε αντίθετη περίπτωση θα γίνονται περαιτέρω μετρήσεις ώστε να προσδιοριστεί με μεγαλύτερη ακρίβεια η μακροτραχύτητα του τάπητά. Εάν ο μέσος όρος των μετρήσεων βρεθεί μικρότερος από 0,6 mm, το μίγμα στην περιοχή αυτή θα αποξηλώνεται σε όλο του το πάχος (με φρεζάρισμα) και θα αντικαθίσταται με νέα στρώση, η οποία θα εφαρμόζεται υποχρεωτικά με διαστρωτήρα.

Το ελάχιστο μήκος των επεμβάσεων θα είναι τουλάχιστον 20 m και το ελάχιστο πλάτος ίσο με το πλάτος μίας λωρίδας κυκλοφορίας.

Τα ως άνω διορθωτικά μέτρα θα λαμβάνονται εφ' όσον προβλέπονται από τη Μελέτη, ή κατόπιν σχετικής εντολής της Υπηρεσίας.

Όταν προβλέπεται η κατασκευή δοκιμαστικού τμήματος (συνήθως σε σημαντικά έργα) οι έλεγχοι αυτοί θα γίνονται υποχρεωτικά επ' αυτού.

### **6.3 Έλεγχος πάχους ασφαλτικών στρώσεων**

Για την εξακρίβωση του συμπυκνωμένου πάχους οποιασδήποτε ασφαλτικής στρώσης θα γίνεται χωροστάθμιση προ και μετά την διάστρωση ανά διατομή της οδού. Θα γίνονται μετρήσεις στα όρια του οδοστρώματος και σε ένα τουλάχιστον σημείο ανά λωρίδα κυκλοφορίας. Κατ' ελάχιστον δε θα λαμβάνονται τρία σημεία ανά διατομή.



ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04:2009

© ΕΛΟΤ

Πυρηνοληψία θα γίνεται μόνον κατ' εξαίρεση, σε περιπτώσεις απιστικών στρώσεων, κόμβων ή ζωνών μεταβαλλόμενης γεωμετρίας επιφανείας, μετά από σχετική εντολή της Υπηρεσίας. Οι θέσεις λήψης καρτών θα υποδεικνύονται από την Υπηρεσία.

Τα αποτελέσματα της πυρηνοληψίας θα εξετάζονται μεμονωμένα και δεν θα υπολογίζεται ο μέσος όρος αυτών προκειμένου να συναχθούν συμπεράσματα για το μέσο πάχος των στρώσεων. Εάν με την πυρηνοληψία διαπιστωθεί μειωμένο πάχος, τότε θα λαμβάνονται περί την θέση της ανά 50 m πρόσθετοι πυρήνες προκειμένου να διερευνηθεί περαιτέρω η ασφαλτική στρώση.

Εάν κατά τους ανωτέρω ελέγχους διαπιστωθεί πάχος μεγαλύτερο του προβλεπόμενου από την μελέτη, ουδεια προσαύξηση της συμβατικής τιμής μονάδος θα γίνεται αποδεκτή.

Εάν διαπιστωθεί μειωμένο πάχος στρώσης, και εφ' όσον η μείωση αυτή γίνει αποδεκτή από την Υπηρεσία, θα μειώνεται αναλογικά η συμβατική τιμή μονάδος.

Η αποδοχή ή μη ασφαλτικής στρώσης μειωμένου πάχους εξαρτάται από την θέση της, καθώς και το διαστρωθέν συνολικό πάχος ασφαλτικών ταπήτων.

Προκειμένου να γίνουν αποδεκτές στρώσεις υπολειπόμενες πέραν του 10% του θεωρητικού πάχους ο Ανάδοχος θα πρέπει να προσκομίσει αναλυτική έκθεση τεκμηριωμένη με υπολογισμούς από την οποία να προκύπτει η επάρκεια των στρώσεων που κατασκευάστηκαν για τον κυκλοφοριακό φόρτο σχεδιασμού και τις τοπικές συνθήκες του έργου. Η αποδοχή εκ μέρους της Υπηρεσίας των ως άνω απόψεων/ τεκμηρίωσης του Αναδόχου δεν αίρει την προαναφερθείσα αναλογική μείωση της συμβατικής τιμής.

Εάν οι μειωμένου πάχους στρώσεις δεν γίνουν κατά τα ως άνω αποδεκτά από την Υπηρεσία, τότε η στρώση θα αποξηλώνεται και θα επανακατασκευάζεται με δαπάνες του Αναδόχου.

Στις περιπτώσεις παραλαβής του υλικού της ασφαλτικής στρώσης κατά βάρος θα γίνεται αναγωγή σε όγκο με βάση το φαινόμενο βάρος του συμπυκνωμένου ασφαλτικού σκυροδέματος και θα διενεργούνται οι ως άνω έλεγχοι και περικοπές εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

## 7 Όροι υγείας και ασφάλειας

Θα εφαρμόζονται σε κάθε περίπτωση τα καθοριζόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου (βλέπε Βιβλιογραφία).

Το απασχολούμενο προσωπικό θα είναι εφοδιασμένο με προστατευτικά υποδήματα εργασίας, γάντια και προστατευτική ενδυμασία για την αποφυγή επαφής των ασφαλτικών με το δέρμα.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίνεται κατά τον καθαρισμό ή τον έλεγχο της καλής λειτουργίας των ακροφυσίων. Απαγορεύεται οι εκκένωση ασφαλτικού υλικού σε δανειοθαλάμους, οχετούς ή αύλακες.

## 8 Τρόπος επιμέτρησης

### 8.1 Έλεγχος πάχους ασφαλτικών στρώσεων

Για την εξακρίβωση του συμπυκνωμένου πάχους των ασφαλτικών στρώσεων θα γίνεται χωροστάθμιση προ και μετά την διάστρωση ανά διατομή της οδού. Θα γίνονται μετρήσεις στα όρια του οδοστρώματος και σε ένα τουλάχιστον σημείο ανά λωρίδα κυκλοφορίας. Κατ' ελάχιστον δε θα λαμβάνονται τρία σημεία ανά διατομή.

Πυρηνοληψία θα γίνεται μόνον κατ' εξαίρεση, σε περιπτώσεις απιστικών στρώσεων, κόμβων ή ζωνών μεταβαλλόμενης γεωμετρίας επιφανείας, μετά από σχετική εντολή της Υπηρεσίας. Οι θέσεις λήψης καρτών θα υποδεικνύονται από την Υπηρεσία.

Τα αποτελέσματα της πυρηνοληψίας θα εξετάζονται μεμονωμένα και δεν θα υπολογίζεται ο μέσος όρος αυτών προκειμένου να συναχθούν συμπεράσματα για το μέσο πάχος των στρώσεων. Εάν με την πυρηνοληψία διαπιστωθεί μειωμένο πάχος, τότε θα λαμβάνονται περί την θέση της ανά 50 m πρόσθετοι πυρήνες προκειμένου να διερευνηθεί περαιτέρω η ασφαλτική στρώση.

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04:2009

Εάν κατά τους ανωτέρω ελέγχους διαπιστωθεί πάχος μεγαλύτερο του προβλεπόμενου από την μελέτη, ουδένια προσαύξηση της συμβατικής τιμής μονάδος θα γίνεται αποδεκτή.

Εάν διαπιστωθεί μειωμένο πάχος στρώσης, και εφ' όσον η μείωση αυτή γίνει αποδεκτή από την Υπηρεσία, θα μειώνεται αναλογικά η συμβατική τιμή μονάδος.

Η αποδοχή ή μη ασφαλτικής στρώσης μειωμένου πάχους εξαρτάται από τη θέση της, καθώς και το διαστρωθέν συνολικό πάχος ασφαλτικών ταπήτων.

Προκειμένου να γίνουν αποδεκτές στρώσεις υπολειπόμενες πέραν του 10% του θεωρητικού πάχους ο Αναδόχος θα πρέπει να προσκομίσει αναλυτική έκθεση τεκμηριωμένη με υπολογισμούς από την οποία να προκύπτει η επάρκεια των στρώσεων που κατασκευάστηκαν για τον κυκλοφοριακό φόρτο σχεδιασμού και τις τοπικές συνθήκες του έργου. Η αποδοχή εκ μέρους της Υπηρεσίας των ως άνω απόψεων /τεκμηρίωσης του Αναδόχου δεν αίρει την προαναφερθείσα αναλογική μείωση της συμβατικής τιμής.

Εάν οι μειωμένοι πάχους στρώσεις δεν γίνουν κατά τα ως άνω αποδεκτά από την Υπηρεσία, τότε η στρώση θα αποξηλώνεται και θα επανακατασκευάζεται με δαπάνες του Αναδόχου.

Στις περιπτώσεις παραλαβής του υλικού της ασφαλτικής στρώσης κατά βάρος θα γίνεται αναγωγή σε όγκο με βάση το φαινόμενο βάρος του συμπυκνωμένου ασφαλτικού σκυροδέματος και θα διενεργούνται οι ως άνω έλεγχοι και περικοπές εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

### 8.2 Επιμέτρηση ενσωματούμενου ασφαλτικού σκυροδέματος κατά βάρος

Η ζύγιση του προσκομιζόμενου προς ενσωμάτωση ασφαλτικού σκυροδέματος θα γίνεται με πλάστιγγες αυτόματου ζυγίσσεως βαθμονομημένες από αναγνωρισμένους φορείς διακρίβωσης.

Οι πλάστιγγες θα καταγράφουν αυτόματα σε καρτέλες ή ταινίες έλεγχου το βάρος του ζυγισμένου ασφαλτικού σκυροδέματος.

### 8.3 Επιμέτρηση ανά τετραγωνικό μέτρο

Η κάθε στρώση, πλήρως κατασκευασμένη (εργασία και υλικά), θα επιμετράται σε τετραγωνικά μέτρα (m<sup>2</sup>) συμπυκνωμένου πάχους, αφού έχει εξακριβωθεί το συμβατικό συμπυκνωμένο. Το πλάτος της στρώσης ορίζεται ως την απόσταση μεταξύ των ακμών της ανώτερης επιφάνειας της στρώσης χωρίς να συνυπολογίζονται τυχόν οριογραμμές επιφανειών μορφής πρανών.

### 8.4 Μεταφορά υλικών

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

### 8.5 Προεπάλειψη και συγκολλητική επάλειψη

Επιμετρώνται ιδιαίτερος, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις οικίες Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501

Η πλήρης κατασκευή ασφαλτικών στρώσεων από ασφαλτικό σκυρόδεμα που παράγεται σε μόνιμη εγκατάσταση, η οποία επιμετράται όπως καθορίζεται στην παρούσα, περιλαμβάνει τις δαπάνες παραγωγής ή προμήθειας και μεταφοράς των κατάλληλων αδρανών υλικών μέχρι την εγκατάσταση παραγωγής ασφαλτομίγματος, την ανάμιξη αυτών με συνδετικό υλικό, τη μεταφορά του ασφαλτομίγματος, τη διάστρωση αυτού με μηχάνημα διάστρώσης (finisher), τη σταλία των μεταφορικών μέσων, καθώς και κάθε δαπάνη υλικών και εργασίας για την πλήρη ολοκλήρωση της στρώσης(-ων), σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04:2009

© ΕΛΟΤ

## Παράρτημα Α

## (Ιδιότητες μιγμάτων ανακυκλούμενου - νέου ασφαλτομίγματος)

- Η εισδυτικότητα (penetration) της ασφάλτου του μίγματος δίδεται από τη σχέση:

$$\alpha \cdot \log(\text{pen}_1) + \beta \cdot \log(\text{pen}_2) = \log \text{pen}_{\text{mix}}$$

όπου:

$\text{pen}_{\text{mix}}$ : η προκύπτουσα (από υπολογισμό) εισδυτικότητα της ασφάλτου στο μίγμα που περιέχει ανακυκλωμένο ασφαλτόμικγμα

$\text{pen}_1$ : η εισδυτικότητα της ασφάλτου που ανακτήθηκε από το ανακυκλωμένο ασφαλτόμικγμα

$\text{pen}_2$ : η εισδυτικότητα της προστιθέμενης ασφάλτου

$\alpha, \beta$ : οι αναλογίες (%) κατά βάρος της ασφάλτου του μίγματος:

(α): της προερχόμενης από το ανακυκλωμένο ασφαλτόμικγμα

(β): της προστιθέμενης ασφάλτου

ισχύει:  $\alpha + \beta = 1$

- Το σημείο μάλθωσης της ασφάλτου στο μίγμα δίδεται από τη σχέση:

$$T_{R\&B \text{ mix}} = \alpha \cdot T_{R\&B1} + \beta \cdot T_{R\&B2}$$

όπου:

$T_{R\&B \text{ mix}}$ : το προκύπτον σημείο μάλθωσης της ασφάλτου στο μίγμα που περιέχει ανακυκλωμένο ασφαλτόμικγμα

$T_{R\&B1}$ : το σημείο μάλθωσης της ασφάλτου που ανακτήθηκε από το ανακυκλωμένο ασφαλτόμικγμα

$T_{R\&B2}$ : το σημείο μάλθωσης της προστιθέμενης ασφάλτου

$\alpha, \beta$ : οι αναλογίες κατά βάρος της ασφάλτου του ανακυκλωμένου ασφαλτομίγματος (α) και της προστιθέμενης ασφάλτου (β), ( $\alpha + \beta = 1$ )

Οι δοκιμές προσδιορισμού της εισδυτικότητας και του σημείου μάλθωσης θα γίνονται σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ EN 1426 και ΕΛΟΤ EN 1427 αντίστοιχα. Η ανάκτηση της ασφάλτου θα γίνεται σύμφωνα με το Πρότυπο EN 12697-3.

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04:2009

## Παράρτημα Β

## (Πίνακας διορθωτικών συντελεστών ευστάθειας Marshall)

Πίνακας Β.1 - Διορθωτικοί συντελεστές ευστάθειας Marshall για δοκίμια διαμέτρου 150 mm

Ύψος δοκίμιου (mm)	Όγκος δοκίμιου (cm <sup>3</sup> )	Διορθωτικός συντελεστής
88,9	1608 - 1626	1,12
90,5	1637 - 1665	1,09
92,1	1666 - 1694	1,06
93,7	1695 - 1723	1,03
95,2	1724 - 1752	1,00
96,8	1753 - 1781	0,97
98,4	1782 - 1810	0,97
100,0	1811 - 1839	0,95
101,6	1840 - 1868	0,92