

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-05-01:2009

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ**

**HELLENIC TECHNICAL
SPECIFICATION**



Στρώσεις οδοστρώματος από τσιμεντόδετο αμμοχάλικο (ΚΘΑ)

Road pavement layers with cement bounded aggregates

Κλάση τιμολόγησης: **12**

Πρόλογος

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-05-01 «**Στρώσεις οδοστρώματος από τσιμεντόδετο αμμοχάλικο (ΚΘΑ)**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2^{ης} Ομάδας Διοίκησης Έργου (2^η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

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

Το κείμενο της παρούσας τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-05-01 εγκρίθηκε την 30^η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

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

Περιεχόμενα

| | |
|---|----|
| Εισαγωγή..... | 4 |
| 1 Αντικείμενο | 5 |
| 2 Τυποποιητικές παραπομπές | 5 |
| 3 Όροι και ορισμοί | 7 |
| 4. Ενσωματούμενα υλικά | 7 |
| 4.1 Γενικά | 7 |
| 4.2 Τσιμέντο..... | 8 |
| 4.3 Αδρανή υλικά | 8 |
| 4.4 Νερό | 9 |
| 4.5 Χημικά πρόσθετα..... | 9 |
| 5 Τρόπος κατασκευής | 9 |
| 5.1 Απαιτήσεις για την σύνθεση του μίγματος | 9 |
| 5.2 Μελέτη σύνθεσης | 10 |
| 5.3 Απαιτούμενος μηχανικός εξοπλισμός | 12 |
| 5.4 Εκτέλεση εργασίας | 14 |
| 5.5 Περιορισμοί από τις καιρικές συνθήκες | 19 |
| 6 Ποιοτικοί έλεγχοι για την παραλαβή | 19 |
| 6.1 Απαιτήσεις..... | 19 |
| 6.2 Έλεγχοι ποιότητας | 20 |
| 6.3 Έλεγχοι αποδοχής τελειωμένης εργασίας | 23 |
| 6.4 Κριτήρια αποδοχής η απόρριψης | 23 |
| 7 Τρόπος επιμέτρησης..... | 25 |
| Βιβλιογραφία..... | 27 |

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 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.

Στρώσεις οδοστρώματος από τσιμεντόδετο αμμοχάλικο (ΚΘΑ)

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι η περιγραφή των εργασιών και των απαιτήσεων για την κατασκευή στρώσεων οδοστρώσας (βάσης και υπόβασης) από τσιμεντόδετο θραυστό αμμοχάλικο.

Ως τσιμεντόδετο αμμοχάλικο θεωρείται το ομοιογενές μίγμα θραυστού αμμοχαλικού κατάλληλης διαβάθμισης με τσιμέντο και νερό και ενδεχομένως με χημικά πρόσθετα το οποίο κατάλληλα συμπυκνούμενο χρησιμοποιείται για την κατασκευή βάσεων και υποβάσεων οδοστρωμάτων. Η κατασκευή των τσιμεντόδετων αυτών στρώσεων περιλαμβάνει τις ακόλουθες επιμέρους εργασίες:

- α) την παραγωγή του ομοιογενούς μίγματος σε κεντρική εγκατάσταση αναμίξεως
- β) τη μεταφορά του μίγματος με φορτηγά ανατρεπόμενα αυτοκίνητα στο σημείο διάστρωσης
- γ) τη διάστρωση με κατάλληλα διαστρωτικά μέσα
- δ) τη συμπύκνωση με κατάλληλα συμπυκνωτικά μέσα
- ε) τη δημιουργία ενδεχομένως εγκάρσιων αρμών (προρηγμάτωση) ανά αποστάσεις που καθορίζονται από τη μελέτη
- ε) τη συντήρηση για ένα χρονικό διάστημα της στρώσης για την προστασία της από ξήρανση και ενδεχομένως από επιφανειακές βλάβες, που μπορεί να προκαλέσει η κυκλοφορία βαρέων οχημάτων όταν το υλικό είναι μικρής ηλικίας.

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 197-1

Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements -- Τσιμέντο. Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για τα κοινά τσιμέντα.

ΕΛΟΤ EN 196-1

Methods of testing cement - Part 1: Determination of strength -- Μέθοδοι δοκιμής τσιμέντου - Μέρος 1 : Προσδιορισμός αντοχών

ΕΛΟΤ EN 13242+A1

Aggregates for unbound and hydraulically bound materials for use in civil engineering work and road construction -- Αδρανή υλικών σταθεροποιημένων με υδραυλικές κονίες ή μη σταθεροποιημένων για χρήση στα τεχνικά έργα και την οδοποιία.

| | |
|----------------|---|
| 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 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 EN 932-1 | Tests for general properties of aggregates - Part 1: Methods for sampling -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των γενικών ιδιοτήτων των αδρανών. Μέρος 1: Μέθοδοι δειγματοληψίας. |
| 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 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 933-8 | 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 934-2 | Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling -- Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 2: Πρόσθετα σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση. |
| ΕΛΟΤ EN 934-6 | Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 6: Sampling, conformity control and evaluation of conformity -- Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 6 : Δειγματοληψία, έλεγχος συμμόρφωσης και εκτίμηση της συμμόρφωσης. |
| ΕΛΟΤ EN 1008 | Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete -- Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού, συμπεριλαμβανομένου του νερού που ανακτάται από διεργασίες στη βιομηχανία σκυροδέματος, για τη χρήση του ως νερό ανάμιξης σκυροδέματος |

| | |
|--------------------------|---|
| ΕΛΟΤ EN 13286-4 | Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 4: Test methods for laboratory reference density and water content - Vibrating hammer -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 4: Μέθοδοι προσδιορισμού εργαστηριακής πυκνότητας αναφοράς και περιεκτικότητας σε νερό, με χρήση δονητικής σφύρας. |
| 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 13286-41 | Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 41: Test method for the determination of the compressive strength of hydraulically bound mixtures -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 41: Μέθοδος δοκιμής για τον προσδιορισμό της αντοχής σε θλίψη σταθεροποιημένων με υδραυλικές κονίες μιγμάτων. |
| ΕΛΟΤ EN 13286-45 | Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 45: Test method for the determination of the workability period of hydraulically bound mixtures -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 45: Μέθοδος δοκιμής για τον προσδιορισμό της περιόδου εργασιμότητας σταθεροποιημένων με υδραυλικές κονίες μιγμάτων. |
| ΕΛΟΤ EN 13286-51 | Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 51: Method for the manufacture of test specimens of hydraulically bound mixtures using vibrating hammer compaction -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 51: Μέθοδος παρασκευής δοκιμίων από μίγματα σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες με συμπίκνωση με δονητική σφύρα. |
| ΕΛΟΤ EN 12504-1 | Testing concrete in structures - Part 1: Cored specimens - Testing, examining and testing in compression -- Δοκιμές σκυροδέματος στις κατασκευές - Μέρος 1: Δοκίμια πυρήνων - Λήψη, εξέταση και δοκιμή σε θλίψη. |
| ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-04-00 | Work site concrete batching plants -- Εργοταξιακά συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος. |
| ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-18-01 | Asphalt emulsion coating for the protection of stabilized pavement layers -- Ασφαλτική επάλειψη προστασίας σταθεροποιημένων στρώσεων οδοστρώματος |

3 Όροι και ορισμοί

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

4 Ενσωματούμενα υλικά

4.1 Γενικά

Η συμμόρφωση προς τις ισχύουσες τεχνικές προδιαγραφές υλικών που περιλαμβάνονται στην παρούσα προδιαγραφή μπορεί να επιβεβαιώνεται με αντίστοιχα πιστοποιητικά από αναγνωρισμένο φορέα.

Τα προϊόντα που φέρουν σήμα ποιότητας CE, το οποίο εγγυάται τη συμμόρφωση προς τις ισχύουσες τεχνικές προδιαγραφές, γίνονται αποδεκτά από την Υπηρεσία. Εντούτοις, η Υπηρεσία μπορεί με αποκλειστικά δικά της έξοδα και μέσα να κάνει οποιοδήποτε έλεγχο για την επιβεβαίωση της ποιότητας των προϊόντων.

4.2 Τσιμέντο

Το τσιμέντο θα είναι σύμφωνο με τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 197-1.

Αν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά στην μελέτη ή τα τεύχη δημοπράτησης, η κατηγορία αντοχής του τσιμέντου θα είναι 32.5 και μόνο κατ' εξαίρεση σε ειδικές περιπτώσεις (όπως π.χ. σε περίοδο καιρού με χαμηλές θερμοκρασίες) η Υπηρεσία μπορεί να επιτρέψει τη χρήση τσιμέντου κατηγορίας αντοχής 42.5.

Σε περιπτώσεις που η περιεκτικότητα του εδάφους έδρασης της τσιμεντόδετης στρώσης σε SO_3 είναι μεγαλύτερη από 0.5% κ.μ ξηρού υλικού, όπως αυτό προσδιορίζεται σύμφωνα με το Πρότυπο BS 1377-3, θα χρησιμοποιείται τσιμέντο ανθεκτικό σε θειικά στοιχεία που ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Κ.Τ.Σ. (βλέπε Βιβλιογραφία)

Σε περιπτώσεις που η κατασκευή των τσιμεντόδετων στρώσεων γίνεται υπό θερμοκρασίες περιβάλλοντος μεγαλύτερες από 30°C η έναρξη της πήξης του τσιμέντου προσδιορίζεται με την μέθοδο που προβλέπεται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 196-1, αλλά υπό θερμοκρασία $40 \pm 2^\circ\text{C}$ δεν πρέπει να είναι μικρότερη από μία ώρα.

4.3 Αδρανή υλικά

4.3.1 Γενικές απαιτήσεις

Τα αδρανή υλικά πρέπει να είναι θραυστά λατομείου ή ορυχείου ή ποταμού και να ελέγχονται και να κατατάσσονται σε κατηγορίες σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12524+A1. Είναι δυνατόν η Υπηρεσία να επιτρέψει τη χρήση αδρανών που προέρχονται από βιομηχανικά παραπροϊόντα όταν τα υλικά αυτά πληρούν τις απαιτήσεις της Προδιαγραφής αυτής και ικανοποιούν τις απαιτήσεις της νομοθεσίας σχετικά με βαρέα μέταλλα ή άλλες επικίνδυνες ουσίες (Οδηγία 2005/90/ΕΚ – βλέπε Βιβλιογραφία).

4.3.2 Χημική σύσταση

Η περιεκτικότητα σε οργανικά συστατικά προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το Πρότυπο AASHTO T194, δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 1% της μάζας.

Η ολική περιεκτικότητα σε θείο και η περιεκτικότητα σε διαλυτά σε οξύ θειικών συστατικά προσδιοριζόμενα σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1744-1 δεν πρέπει να υπερβαίνουν το 1% και το 0.8% κ.β ξηρού υλικού αντίστοιχα (Αδρανή κατηγορίας S1 και $\text{AS}_{0.8}$).

Τα αδρανή δεν πρέπει να έχουν δυνατότητα αντίδρασης με τα αλκάλια του τσιμέντου (αλκαλοπυριτική αντίδραση). Σε περιπτώσεις που δεν υπάρχει προηγούμενη εμπειρία για τα συγκεκριμένα αδρανή ως προς τον κίνδυνο ανάπτυξης αλκαλοπυριτικής αντίδρασης, γίνεται έλεγχος σύμφωνα με τις περιφερειακές προδιαγραφές και συστάσεις CR 1901 (βλέπε Βιβλιογραφία). Το υλικό θα θεωρείται αντιδρόν εκτός εάν από τα προβλεπόμενα στο διάγραμμα S_c vs R_c ικανοποιείται μία από τις ακόλουθες σχέσεις:

$$S_c > R_c \text{ όταν } R_c \geq 70$$

$$S_c > 35 + 0.5 R_c \text{ όταν } R_c < 70$$

4.3.3 Πλαστικότητα

Τα αδρανή τα οποία προορίζονται για βάσεις ή υποβάσεις οδοστρωμάτων βαριάς κυκλοφορίας (Ημερήσια κυκλοφορία Εμπορικών Οχημάτων > 200) δεν πρέπει να είναι πλαστικά ενώ για τα οδοστρώματα με μικρότερο φόρτο το Όριο Υδαρότητας και ο Δείκτης Πλαστικότητας, προσδιοριζόμενα σύμφωνα με τις μεθόδους 5 και 6 της Προδιαγραφής του ΥΠΕΧΩΔΕ Ε105-86 (βλέπε Βιβλιογραφία), πρέπει να είναι μικρότερα από 25 και 6 αντίστοιχα.

4.3.4 Χονδρόκοκκα αδρανή

Τα αδρανή με κόκκους μεγαλύτερους από 4 mm πρέπει να ανήκουν στις κατηγορίες LA₄₀ και FL₃₅ κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13242+A1 ως προς την αντοχή σε θρυμματισμό κατά Los Angeles και τον Δείκτη Πλακοειδούς όταν μετρούνται σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ EN 1097-2 και ΕΛΟΤ EN 933-3 (Δείκτης Los Angeles <40 Δείκτης πλακοειδούς ≤35).

Η περιεκτικότητα σε σβώλους αργίλου προσδιοριζόμενη σύμφωνα με την μέθοδο ΣΚ 306 της προηγούμενης Προδιαγραφής του ΥΠΕΧΩΔΕ, δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 0.25% κ.β ξηρού υλικού.

4.3.5 Λεπτόκοκκα αδρανή

Το ισοδύναμο άμμου του λεπτόκοκκου υλικού προσδιοριζόμενο σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 933-8 πρέπει να είναι μεγαλύτερο από 40. Εάν η απαίτηση αυτή δεν τηρείται, τότε η άμμος γίνεται αποδεκτή αν η τιμή του μπλέ του μεθυλενίου προσδιοριζόμενη με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 933-9, είναι μικρότερη από 10 και ταυτόχρονα το ισοδύναμο άμμου είναι μεγαλύτερο από 30.

Η περιεκτικότητα σε σβώλους αργίλου προσδιοριζόμενη σύμφωνα με τη μέθοδο ΣΚ 306 της προηγούμενης Προδιαγραφής του ΥΠΕΧΩΔΕ, δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερο από 1% κ.β ξηρού υλικού.

4.4 Νερό

Το νερό που χρησιμοποιείται ως νερό αναμίξεως πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 1008.

4.5 Χημικά πρόσθετα

Τα χημικά πρόσθετα που ενδεχομένως θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις των Προτύπων ΕΛΟΤ EN 934-2 και ΕΛΟΤ EN 934-6.

Στη μελέτη σύνθεσης, μετά από κατάλληλες δοκιμές, προσδιορίζεται ο τύπος και το ποσοστό του πρόσθετου που πρέπει να χρησιμοποιηθεί για να επιτευχθεί ο επιθυμητός χρόνος κατά τον οποίο το μίγμα είναι συμπυκνώσιμο - επιθυμητή περίοδος εργασιμότητας - ή / και για να βελτιωθούν άλλες ιδιότητές του. Αν οι εργασίες προβλέπεται να γίνουν σε περίοδο με θερμοκρασία περιβάλλοντος μεγαλύτερη από 30°C είναι απαραίτητη η χρησιμοποίηση επιβραδυντικών προσθέτων εκτός αν στα τεύχη δημοπράτησης προβλέπεται διαφορετικά. Κατά την κατασκευή θα πρέπει να ληφθούν όλα τα κατάλληλα μέτρα για την σωστή ενσωμάτωση του προσθέτου στο μίγμα. Οι αλλαγές των ιδιοτήτων του μίγματος λόγω της χρήσεως των προσθέτων αυτών πρέπει να ληφθεί υπόψη τόσο στη μελέτη όσο και στην κατασκευή.

5 Τρόπος κατασκευής

5.1 Απαιτήσεις για την σύνθεση του μίγματος

Το μίγμα των αδρανών πρέπει να βρίσκεται μέσα στις ζώνες του παρακάτω Πίνακα 1 και διακρίνεται σε δύο τύπους ΚΘΑ 25 και ΚΘΑ 20 ανάλογα με τον μέγιστο κόκκο.

Πίνακας 1 - Όρια διαβάθμισης των αδρανών υλικών

| Άνοιγμα κοσκίνου (mm) | 40 | 25 | 20 | 16 | 8 | 4 | 2 | 0.5 | 0.063 |
|-----------------------|----------------------------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|------|-------|
| Τύπος | Δ ι ε ρ χ ο μ ε ν ο % κ. β | | | | | | | | |
| ΚΘΑ 25 | 100 | 76-100 | 67-90 | 55-85 | 35-65 | 25-50 | 16-41 | 6-25 | 1-12 |
| ΚΘΑ 20 | - | 100 | 80-100 | 65-95 | 44-68 | 28-51 | 19-31 | 8-22 | 1-8 |

Η βέλτιστη υγρασία για την συμπίκνωση του μίγματος αδρανών και τσιμέντου καθορίζεται για την επίτευξη της μέγιστης δυνατής πυκνότητας (πυκνότητα αναφοράς) μετά από δοκιμές συμπτύκνωσης σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13286-4. Η υγρασία αυτή εξασφαλίζει επίσης και τις απαραίτητες αρχικές υγρασιακές συνθήκες για την ενυδάτωση του τσιμέντου.

Το ποσοστό του τσιμέντου καθορίζεται από δοκιμές σε θλίψη κυβικών δοκιμίων τα οποία συμπτύκνώνονται με δονητική ηλεκτρόσφουρα σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13286-51, με την υγρασία που προσδιορίστηκε παραπάνω. Τα δοκίμια αυτά μετά από συντήρηση 7 ημερών σε περιβάλλον σχετικής υγρασίας $> 96\%$ και θερμοκρασίας $20 \pm 2^\circ\text{C}$ δοκιμάζονται σε θλίψη σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13286-51. Η χαρακτηριστική αντοχή σε θλίψη του μίγματος πρέπει να είναι 4,5 MPa για δοκίμια ακμής 100 mm και 4,3 MPa για δοκίμια ακμής 150 mm. Ως χαρακτηριστική αντοχή για την παρούσα Προδιαγραφή θεωρείται η αντοχή εκείνη για την οποία η πιθανότητα να βρεθεί τιμή μικρότερη είναι 10%.

Σε κάθε περίπτωση η ελάχιστη περιεκτικότητα σε τσιμέντο δεν μπορεί να είναι μικρότερη από 3,5% κβ ξηρών αδρανών

Επιπλέον το μίγμα πρέπει να διατηρεί την ικανότητά του για συμπίκνωση, όπως αυτή προσδιορίζεται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13286-45, για χρονικό διάστημα που προβλέπεται στον παρακάτω Πίνακα 2 ανάλογα με τη μέθοδο διάστρωσης και συμπίκνωσης (χρόνος εργασιμότητας).

Πίνακας 2 - Ελάχιστοι απαιτούμενοι χρόνοι για διατήρηση της ικανότητας για συμπίκνωση

| Μέθοδος διάστρωσης και συμπίκνωσης | Χρόνος διατήρησης της ικανότητας συμπίκνωσης |
|------------------------------------|--|
| Σε όλο το πλάτος του οδοστρώματος | 180 min |
| Κατά λωρίδες | 240 min |

Σε περιπτώσεις που απαιτείται άμεση παράδοση στην κυκλοφορία της τσιμεντόδετης στρώσης πρέπει το μίγμα σε νωπή κατάσταση (μετά την ανάμιξή του με το τσιμέντο και πριν την έναρξη της πήξης του τσιμέντου) να έχει μεγάλη ευστάθεια. Η απαίτηση αυτή θεωρείται ότι καλύπτεται, εφ' όσον δοκίμια παρασκευαζόμενα στη μήτρα του CBR με τη δονητική ηλεκτρόσφουρα (Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13286-51) με πυκνότητα ίση τουλάχιστον με το 97% της μέγιστης εργαστηριακής πυκνότητας που προσδιορίστηκε στις δοκιμές συμπίκνωσης (Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13286-4) υποβαλλόμενα αμέσως μετά την παρασκευή τους σε δοκιμή CBR (Προδιαγραφή Ε 105-86/12 του ΥΠΕΧΩΔΕ – βλέπε Βιβλιογραφία) χωρίς βάρη επιφόρτισης, δίνουν τιμή τουλάχιστον ίση με 70%.

5.2 Μελέτη σύνθεσης

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλει στην Υπηρεσία για έγκριση, 1 τουλάχιστον μήνα πριν από την έναρξη των εργασιών, τη μελέτη σύνθεσης του τσιμεντόδετου υλικού η οποία θα προσδιορίζει για το συγκεκριμένο μίγμα αδρανών υλικών που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί, το απαιτούμενο ποσοστό τσιμέντου (εκφρασμένο ως % κ.β των ξηρών αδρανών) και την απαιτούμενη ολική υγρασία αδρανών για επίτευξη της μέγιστης δυνατής πυκνότητας (εκφρασμένη κ.β ξηρών αδρανών και τσιμέντου) και θα περιλαμβάνει :

1. Δοκιμές καθορισμού της βέλτιστης για συμπίκνωση υγρασίας και της μέγιστης εργαστηριακής πυκνότητας (πυκνότητα αναφοράς) σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13286-4.
2. Δοκιμές αντοχής σε θλίψη δοκιμίων τα οποία παρασκευάστηκαν σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13286-51 και δοκιμάστηκαν σε θλίψη σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13286-51 μετά από 7ήμερη συντήρηση σε περιβάλλον σχετικής υγρασίας $\Sigma Y > 96\%$ και θερμοκρασίας $20 \pm 2^\circ\text{C}$.
3. Δοκιμές καθορισμού του τύπου και του ποσοστού του χημικού επιβραδυντικού προσθέτου που ενδεχομένως να απαιτείται προκειμένου να διατηρήσει το μίγμα την ικανότητά του για συμπίκνωση

για τα προβλεπόμενα χρονικά διαστήματα του προηγούμενου Πίνακα 2, ανάλογα με τη μέθοδο διάστρωσης και τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος.

4. Για την περίπτωση που προβλέπεται άμεση παράδοση στην κυκλοφορία τα αποτελέσματα των δοκιμών CBR σε δοκίμια νωπού μίγματος.

Απαιτείται νέα μελέτη σύνθεσης, κάθε φορά που μεταβάλλονται τα χαρακτηριστικά ή ο προμηθευτής τσιμέντου και, ανά περίπτωση, τα πρόσθετα χημικά υλικά. Σε περίπτωση έντονης μεταβολής των συνθηκών περιβάλλοντος θα καθορίζεται νέος χρόνος για να διατηρήσει το μίγμα την ικανότητά του για συμπίκνωση.

Οι αποδεκτές ανοχές στις μεταβολές των τιμών των χαρακτηριστικών των υλικών σε σχέση με τη μελέτη σύνθεσης δίνονται στον παρακάτω Πίνακα 3.

Εφ' όσον δεν υπάρχουν στοιχεία από πρόσφατες εργασίες (εντός του προηγούμενου το πολύ εξαμήνου) του συγκροτήματος ανάμιξης με ίδια ή παραπλήσια αδρανή, ο Συντελεστής Μεταβλητότητας (ΣΜ) των αντοχών θα λαμβάνεται ίσος προς 20% και η απαιτούμενη μέση αντοχή του μίγματος f_a θα λαμβάνεται τουλάχιστον ίση με την τιμή που δίνεται από την ακόλουθη σχέση:

$$f_a \geq 1.58 f_{ck}$$

όπου f_{ck} είναι η χαρακτηριστική αντοχή σε θλίψη δοκιμών 7 ημερών.

Η εφαρμογή της σχέσης αυτής εξασφαλίζει πιθανότητα αποδοχής 82%, με συντελεστή μεταβλητότητας ίσο με 20%. Εάν κατά τη διάρκεια της κατασκευής συγκεντρωθούν τουλάχιστον 60 αποτελέσματα αντοχών επαναπροσδιορίζεται η f_a με βάση την νέα τιμή του συντελεστή μεταβλητότητας και την παραπάνω σχέση. Ο Ανάδοχος μπορεί να υιοθετήσει διαφορετική τιμή f_a από εκείνη που προκύπτει από την παραπάνω σχέση, αρκεί η πιθανότητα αποδοχής από την εφαρμογή της νέας τιμής να μην είναι κατώτερη από 82%.

Πίνακας 3 - Αποδεκτές ανοχές μεταβολών των χαρακτηριστικών των υλικών σε σχέση με τη μελέτη σύνθεσης

| ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ | | ΜΟΝΑΔΑ | ΜΕΓΙΣΤΗ ΑΝΟΧΗ |
|--|---|--|---------------|
| Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 933-2 | Μέγιστος κόκκος | % της συνολικής μάζας του προς κατεργασία ξηρού υλικού | 0 |
| | > 4 mm | | ±6 |
| | ≤ 4 mm | | ±3 |
| | 0.063mm (συμπεριλαμβανομένου του τσιμέντου) | | ±2.0 |
| Βέλτιστη υγρασία στη δοκιμή δονητικής συμπύκνωσης (Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13286-4) | | % σε σχέση με το βέλτιστο ποσοστό | -1.0/+0.5 |

5.3 Απαιτούμενος μηχανικός εξοπλισμός

5.3.1 Συγκρότημα ανάμιξης

Συγκροτήματα με αναμικτήρα συνεχούς ή κατά παρτίδες ανάμιξης είναι αποδεκτά. Η απόδοση του συγκροτήματος εξαρτάται από την ημερήσια δυνατότητα διάστρωσης και θα προδιαγραφεται στα ειδικές τεχνικές προδιαγραφές ή στα τεύχη δημοπράτησης. Γενικά όμως σε περιπτώσεις διάστρωσης σε πλάτος δύο λωρίδων κυκλοφορίας συνιστάται η απόδοση να μην είναι μικρότερη από 80 m³/h.

Το συγκρότημα παραγωγής θα είναι γενικά σύμφωνο με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-04, με τις ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

- Οι χοάνες/σιλό τροφοδοσίας αδρανών του συγκροτήματος πρέπει να διαθέτουν υδατοστεγή τοιχώματα και άνοιγμα φόρτωσης με διαστάσεις που διευκολύνουν τη φόρτωση. Το άνοιγμα φόρτωσης θα είναι εφοδιασμένο:
 - με κατάλληλο πλέγμα το οποίο δεν επιτρέπει την τροφοδοσία με αδρανή μεγαλύτερων διαστάσεων από τις προβλεπόμενες και
 - με μία υπερχείλιση που αποτρέπει την υπερφόρτωση γεγονός που δημιουργεί ανακρίβειες στην ορθή δοσολόγηση των αδρανών.
- Οι μονάδες τροφοδοσίας πρέπει να είναι τοποθετημένες σε τέτοιες αποστάσεις μεταξύ των ώστε να αποφεύγεται η ανάμιξη των διαφόρων κλασμάτων. Η εκφόρτωση θα γίνεται με κατάλληλες διατάξεις που επιτρέπουν την ορθή μέτρηση της εξερχόμενης ποσότητας.
- Στα τεύχη δημοπράτησης ή τις ειδικές τεχνικές προδιαγραφές θα καθορίζεται αν η δοσολόγηση των αδρανών θα γίνεται με ογκομετρικά ή βαρομετρικά συστήματα. Σε κάθε όμως περίπτωση για δρόμους με ημερήσια κυκλοφορία Εμπορικών Οχημάτων μεγαλύτερη από 200 θα διατίθεται σύστημα δοσολογίας κατά βάρος.
- Οι μετρητές θα είναι ανεξάρτητοι και τουλάχιστον ένας για κάθε κλάσμα αδρανών, καθώς και ένας για το τσιμέντο. Η ακρίβεια του μετρητή των αδρανών υλικών θα είναι καλλίτερη από ±2%, ενώ του τσιμέντου καλλίτερη από ±1%.
- Η ποσότητα του προστιθέμενου νερού θα ελέγχεται με χρήση μετρητή παροχής, η ακρίβεια του οποίου θα είναι καλλίτερη από ±2%, καθώς και με χρήση αθροιστικού μετρητή με δείκτη εντός του θαλάμου ελέγχου της μονάδας παραγωγής.

- Όπου προβλέπεται χρήση χημικών πρόσθετων υλικών, η μονάδα παραγωγής θα διαθέτει αποθηκευτικούς χώρους και συστήματα μέτρησης διαφορετικά από εκείνα των υπολοίπων υλικών, προστατευμένα από την υγρασία. Τα συστήματα μέτρησης πρέπει να έχουν ακρίβεια τουλάχιστον $\pm 3\%$ του βάρους τους εφ' όσον είναι σε μορφή σκόνης ή του όγκου τους εφ' όσον είναι σε μορφή υγρού.
- Ο εξοπλισμός ανάμιξης θα είναι ικανός να παράγει πλήρως ομοιογενποιημένο μίγμα από τα προβλεπόμενα συστατικά, εντός των προδιαγραφόμενων ανοχών.

5.3.2 Μέσα μεταφοράς

Το μίγμα θα μεταφέρεται στον τόπο του έργου με φορτηγά αυτοκίνητα των οποίων η καρότσα θα είναι λεία, υδατοστεγής και καθαρή. Τα φορτηγά θα έχουν κατάλληλα καλύμματα για την προστασία μίγματος κατά τη μεταφορά. Για λόγους ασφαλείας τα καλύμματα αυτά θα χρησιμοποιούνται χωρίς εξαιρέσεις επίσης, κατά την μεταφορά του μίγματος σε οδούς σε λειτουργία.

Εφ' όσον για τη διάστρωση του μίγματος χρησιμοποιούνται διαστρωτήρες, το σχήμα και το ύψος της καρότσας των φορτηγών θα είναι συμβατά με τη χοάνη τροφοδοσίας του διαστρωτήρα έτσι ώστε το φορτηγό να έρχεται σε επαφή με τον διαστρωτήρα μόνον μέσω το ειδικών κυλίστρων του διαστρωτήρα.

Τα μέσα μεταφοράς θα πρέπει να είναι διαθέσιμα κάθε στιγμή κατά την πρόοδο της εργασίας, ενώ το πλήθος τους θα εξαρτάται από την ικανότητα της μονάδας παραγωγής, την ταχύτητα του εξοπλισμού διάστρωσης και την απόσταση μεταξύ της μονάδας παραγωγής και του έργου.

5.3.3 Μηχανήματα διάστρωσης

Για οδοστρώματα οδών με ημερήσια κυκλοφορία εμπορικών οχημάτων μεγαλύτερη από 200 (ΕΟ/ ημέρα), θα χρησιμοποιούνται μηχανοκίνητοι διαστρωτήρες εξοπλισμένοι κατάλληλα, ώστε να διαστρώνεται το υλικό στο επιθυμητό σχήμα και πάχος, και θα διαθέτουν συσκευές αυτόματης ρύθμισης των υψομέτρων.

Εφόσον χρησιμοποιούνται διαστρωτήρες, οι οποίοι δεν έχουν χοάνη υποδοχής του υλικού κατά την εκφόρτωσή του από τα φορτηγά, η εκφόρτωση θα γίνεται με χρήση εξοπλισμού προδιάστρωσης (βαγονέτα ή ανάλογα), ο οποίος θα επιτυγχάνει κατάλληλη διανομή του υλικού πριν από το μηχάνημα διάστρωσης.

Θα πρέπει να ελέγχεται εάν οι ρυθμιστές της στάθμης ικανοποιούν τις ανοχές που προδιαγράφονται από τον κατασκευαστή του μηχανήματος, καθώς επίσης και εάν έχουν υποστεί οποιαδήποτε φθορά λόγω χρήσης.

Τα ελάχιστα και τα μέγιστα πλάτη διάστρωσης θα προδιαγράφονται από τη μελέτη ή στις ειδικές τεχνικές προδιαγραφές, ή σε απουσία αυτών, από την Υπηρεσία.

Εφ' όσον για την αύξηση του πλάτους διάστρωσης προσαρτώνται στο διαστρωτήρα πρόσθετα εξαρτήματα, αυτά θα προσαρμόζονται τέλεια με το κύριο μηχάνημα.

5.3.4 Μηχανήματα συμπίκνωσης

Όλοι τα συμπακνωτικά μέσα θα είναι αυτοκινούμενα και θα έχουν τη δυνατότητα ομαλής αναστροφής της κίνησης (από εμπροσθοπορεία σε οπισθοπορεία) συνιστάται δε να είναι εξοπλισμένα με συσκευές με τις οποίες διατηρούνται οι τροχοί υγροί.

Ο εξοπλισμός συμπίκνωσης θα προσδιορίζεται στο δοκιμαστικό τμήμα και θα αποτελείται από τουλάχιστον έναν δονητικό συμπακνωτήρα (οδοστρωτήρα) λείου μεταλλικού τύμπανου και από έναν συμπακνωτήρα (οδοστρωτήρα) με ελαστικούς τροχούς.

Το μεταλλικό τύμπανο του δονητικού συμπακνωτήρα (οδοστρωτήρα) θα έχει στατικό φορτίο στη γενέτειρα τουλάχιστον 300 N/cm, ενώ θα έχει την ικανότητα να εφαρμόζει βάρος τουλάχιστον 15 t, με κατάλληλη συχνότητα και εύρος δόνησης.

Ο συμπακνωτήρας (οδοστρωτήρας) με ελαστικούς τροχούς θα έχει την ικανότητα να εφαρμόζει βάρος τουλάχιστον 35 t και φορτίο ανά τροχό τουλάχιστον 5 t, με πίεση ελαστικών τουλάχιστον 0,8 MPa.

Τα μεταλλικά τύμπανα δε θα έχουν ανωμαλίες ή αυλακώσεις. Οι δονητικοί συμπακνωτήρες (οδοστρωτήρες) θα είναι εφοδιασμένοι με αυτόματο σύστημα διακοπής των δονήσεων όταν η κατεύθυνση κίνησης

αντιστρέφεται. Οι συμπυκνωτήρες (οδοστρωτήρες) με ελαστικούς τροχούς θα έχουν λείους τροχούς, σε αριθμό, μέγεθος και διάταξη τέτοια ώστε να υφίσταται επικάλυψη μεταξύ των εμπρόσθιων και των οπίσθιων αποτυπωμάτων.

Η Υπηρεσία θα εγκρίνει τον εξοπλισμό συμπύκνωσης που θα χρησιμοποιηθεί, τη σύνθεση και τα χαρακτηριστικά κάθε μονάδας αυτού, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται επαρκής και ομοιογενής συμπύκνωση του μίγματος σε όλο το πάχος της στρώσης χωρίς θραύσεις ή κυματισμούς.

Σε θέσεις έργου απρόσιτες από συνήθη εξοπλισμό συμπύκνωσης, μπορεί να χρησιμοποιούνται άλλα μηχανήματα κατάλληλου μεγέθους και σχήματος. Επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται δονητικά τύμπανα ή πλάκες, με κατάλληλα χαρακτηριστικά ώστε να επιτυγχάνονται ανάλογα αποτελέσματα με αυτά του συνήθους εξοπλισμού συμπύκνωσης.

5.3.5 Εξοπλισμός κατασκευής εγκάρσιων αρμών προρηγμάτωσης

Για την κατασκευή εγκάρσιων αρμών προρηγμάτωσης θα χρησιμοποιείται μηχανοκίνητος εξοπλισμός, ο οποίος σε κάθε διέλευση θα δημιουργεί ευθύγραμμη αυλάκωση διεισδύοντας τουλάχιστον στα 2/3 του πάχους της στρώσης, ενώ ταυτόχρονα θα εισάγει στην αυλάκωση κατάλληλο υλικό πλήρωσης που θα αποτρέπει το κλείσιμο του αρμού. Αυτό το υλικό μπορεί να είναι ταχείας διάσπασης ασφαλτικό γαλάκτωμα, εύκαμπτη πλαστική ταινία, τμήμα άκαμπτου πλαστικού ή κάποιο άλλο σύστημα, το οποίο εκτός της αποτροπής του κλεισίματος του αρμού, θα πρέπει επίσης να επιτρέπει τη μεταφορά των φορτίων μεταξύ των εκατέρωθεν πλευρών του αρμού.

Η Υπηρεσία μπορεί να επιτρέψει εγγράφως σε μικρής έκτασης έργα ($<70\ 000\ m^2$) τη χρήση εξοπλισμού κατασκευής εγκάρσιων αρμών προρηγμάτωσης με εργαλείο κοπής που επιτυγχάνει διείσδυση τουλάχιστον στο 1/3 του πάχους της συμπυκνωμένης στρώσης.

5.4 Εκτέλεση εργασίας

5.4.1 Προετοιμασία υπάρχουσας επιφάνειας

Πριν από την έναρξη των εργασιών διάστρωσης ελέγχεται η ομαλότητα και η κατάσταση της επιφάνειας επί της οποίας θα διαστρωθεί το τσιμεντόδετο κοκκώδες υλικό. Οι Τεχνικές Προδιαγραφές ή σε απουσία αυτών, η Υπηρεσία θα καθορίζουν τις απαιτούμενες μετρήσεις για τον έλεγχο της ομαλότητας και της κατάστασης της επιφάνειας. Όπου απαιτείται, ο Ανάδοχος θα επιδιορθώσει τις προβληματικές περιοχές.

Σε περιπτώσεις καιρικών συνθηκών ξηρασίας και ζέστης, και οποτεδήποτε αναμένεται απώλεια υγρασίας από το διαστρωνόμενο μίγμα λόγω απορρόφησης, η Υπηρεσία μπορεί να απαιτήσει ψεκασμό της υφιστάμενης επιφάνειας με νερό σε μορφή λεπτών σταγονιδίων, αμέσως πριν από τη διάστρωση του μίγματος, έτσι ώστε αυτή να γίνει υγρή, αλλά χωρίς να σχηματιστούν θύλακες νερού. Εάν παρατηρηθεί συσσώρευση νερού κατά τον ψεκασμό, αυτό πρέπει να απομακρυνθεί πριν από τη διάστρωση του μίγματος.

5.4.2 Παραγωγή του μίγματος

Πριν από την έναρξη της παραγωγής του μίγματος, τα κλάσματα των αδρανών θα είναι αποθηκευμένα σε σωρούς σε ικανοποιητική ποσότητα, ώστε η μονάδα παραγωγής να λειτουργεί αδιάλειπτα. Οι Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ) ή σε απουσία αυτών η Υπηρεσία, θα προδιαγράφουν τον ελάχιστο απαιτούμενο συσσωρευμένο όγκο αυτών των υλικών σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά του έργου και το συνολικά απαιτούμενο όγκο του μίγματος. Σε περίπτωση όπου το έργο περιλαμβάνει επιφάνεια στρώσης μικρότερη από $70\ 000\ m^2$, θα πρέπει να υπάρχει συσσωρευμένο εξ' αρχής το σύνολο (100%) των απαιτούμενων υλικών. Σε έργα που περιλαμβάνουν οδούς με ημερήσια κυκλοφορία Εμπορικών Οχημάτων μεγαλύτερη από 200 ΕΟ/ ημέρα ή σε έργα με επιφάνεια στρώσης μεγαλύτερη από $70\ 000\ m^2$, ο ελάχιστος απαιτούμενος συσσωρευμένος όγκος που θα αναφέρεται στις ΕΛΟΤ ΤΠ, θα καθορίζεται σύμφωνα με τα απαιτούμενα όρια ασφαλείας και σε καμία περίπτωση δε θα αντιστοιχεί σε λιγότερο από το 30% του συνολικού απαιτούμενου όγκου.

Οι χοάνες θα τροφοδοτούνται έτσι ώστε το περιεχόμενο τους να αντιστοιχεί πάντοτε από 50% έως 100% της χωρητικότητάς τους, χωρίς να υπερφορτώνονται.

Κατά τη διάρκεια των διαδικασιών τροφοδοσίας θα λαμβάνονται μέτρα ώστε να αποφεύγεται διαχωρισμός ή ρύπανση των υλικών.

Η διαδικασία ανάμιξης θα διεξάγεται με χρήση συσκευών ικανών να εξασφαλίσουν την καθολική ομοιογενοποίηση των συστατικών. Η Υπηρεσία θα προδιαγράφει από το στάδιο των αρχικών δοκιμών τον ελάχιστο χρόνο ανάμιξης.

Τα αδρανή υλικά και το τσιμέντο θα αναμιγνύονται μαζί εξ αρχής και στη συνέχεια θα προστίθεται το νερό και τα πρόσθετα. Αυτά θα πρέπει να αναμιγνύονται πλήρως μέσα στο μίγμα. Η ποσότητα του νερού που θα προστίθεται στο μίγμα θα είναι η απαιτούμενη ώστε να επιτυγχάνεται κατά την συμπίκνωση η προδιαγραφόμενη στη μελέτη σύνθεσης υγρασία, - βέλτιστη υγρασία- λαμβάνοντας υπόψη την περιεχόμενη υγρασία των αδρανών υλικών και το γεγονός ότι κατά την διάρκεια της μεταφοράς και της διάστρωσης ένα μέρος της υγρασίας εξατμίζεται ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες. Η ανάμιξη θα συνεχίζεται έως ότου τα συστατικά του μίγματος ομοιογενοποιηθούν πλήρως εντός των προβλεπόμενων ανοχών.

Σε εγκαταστάσεις ανάμιξης κατά παρτίδες, ο αναμικτήρας δε θα επανατροφοδοτείται πριν από την πλήρη εκκένωση των προηγούμενων υλικών.

5.4.3 Μεταφορά του μίγματος

Για τη μεταφορά των κατεργασμένων με τσιμέντο υλικών, θα λαμβάνονται μέτρα για την ελαχιστοποίηση του διαχωρισμού και τη διακύμανση της υγρασίας. Το μίγμα κατά την μεταφορά, θα πρέπει πάντοτε να καλύπτεται με κατάλληλο κάλυμμα.

5.4.4 Διάστρωση του μίγματος

Η διάστρωση θα εκτελείται λαμβάνοντας τις κατάλληλες προφυλάξεις ώστε να αποφεύγεται ο διαχωρισμός των συστατικών του μίγματος και η ανάμιξή του με βλαβερά στοιχεία. Το πάχος της στρώσης πριν από τη συμπίκνωση θα είναι τέτοιο ώστε μετά τη συμπίκνωση να επιτυγχάνεται το προδιαγραφόμενο στη μελέτη πάχος, με αποκλίσεις σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας, λαμβάνοντας υπόψη ότι σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται συμπλήρωση του πάχους τυχούσας λεπτότερης στρώσης μετά από την έναρξη της εργασίας συμπίκνωσης.

Οποιοδήποτε είναι εφικτό, το μίγμα θα διαστρώνεται στο συνολικό πλάτος. Εάν το πλάτος υπερβαίνει το πλάτος εργασίας των διαστρωτικών μέσων, τότε η διάστρωση θα γίνεται με 2 ή 3 μηχανήματα τα οποία διαστρώνουν το υλικό σε γειτονικές εν επαφή λωρίδες. Η διάστρωση και η συμπίκνωση πρέπει να οργανώνεται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται ότι η συμπίκνωση και το τελείωμα κάθε λωρίδας να γίνεται με μικρή χρονική διαφορά από την γειτονική και πάντοτε μέσα στο χρονικό διάστημα εργασιμότητας του μίγματος. Σε περίπτωση διάστρωσης κατά λωρίδες, εκτός εάν η Υπηρεσία αποφασίσει διαφορετικά, η διάστρωση θα ξεκινήσει από την κατάντη οριογραμμή και θα εκτελεστεί σε διαμήκεις λωρίδες. Το πλάτος αυτών θα είναι τέτοιο ώστε να επιτευχθεί ο κατά το δυνατόν μικρότερος αριθμός αρμών καθώς και η βέλτιστη ροή της εργασίας διάστρωσης, λαμβάνοντας υπόψη τα χαρακτηριστικά του εξοπλισμού διάστρωσης, την συνεχιζόμενη διέλευση οχημάτων, αν η κατασκευή γίνεται υπό σύγχρονη κυκλοφορία, και την παραγωγή του μίγματος στη μονάδα παραγωγής. Θα επιτρέπεται η διάστρωση του μίγματος σε διαδοχικές λωρίδες, μόνον εφόσον εξασφαλίζεται ότι η συμπίκνωση και το τελείωμα της επιφάνειας κάθε λωρίδας που διαστρώθηκε θα έχει ολοκληρωθεί πριν από το χρόνο εργασιμότητας της προηγούμενης, εκτός εάν η Υπηρεσία αποφασίσει να εφαρμοσθούν διαμήκεις κατασκευαστικοί αρμοί. Στην τελευταία περίπτωση θα πρέπει να έχει προηγηθεί μελέτη του οδοστρώματος στην οποία θα λαμβάνεται υπόψη στον καθορισμό του πάχους της στρώσης η ύπαρξη των διαμήκων κατασκευαστικών αρμών. Συνιστάται στην περίπτωση αυτή η διάταξη των αρμών να είναι τέτοια ώστε να μην συμπίπτουν με την τροχιά διέλευσης των Εμπορικών Οχημάτων.

5.4.5 Διαμόρφωση εγκάρσιων αρμών προρηγμάτωσης

Κατασκευή εγκάρσιων αρμών προρηγμάτωσης θα γίνεται όταν η μελέτη ή οι ειδικές τεχνικές προδιαγραφές ή τα τεύχη δημοπράτησης το προβλέπουν. Η προρηγμάτωση γίνεται πριν από την ολοκλήρωση της συμπίκνωσης σε απεστάσεις που καθορίζονται ανάλογα με την κυκλοφορία των Εμπορικών Οχημάτων, το κλίμα το πάχος και τα χαρακτηριστικά του τσιμεντόδετου αμμοχάλικου από τη μελέτη ή τις Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ). Εφ' όσον δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, η απόσταση μεταξύ των αρμών θα είναι 3 έως 4 m. Ο εξοπλισμός και η μέθοδος εκτέλεσης θα εγκρίνονται από την Υπηρεσία μετά από την κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος.

Όταν η Υπηρεσία επιτρέπει την διαμόρφωση των εγκάρσιων αρμών προρηγμάτωσης με αποκοπή στο νωπό υλικό η αποκοπή γίνεται όταν έχει ολοκληρωθεί σχεδόν η συμπίκνωση. Εφιστάται η προσοχή στην ορθή επανασυμπύκνωση της περιοχής της αποκοπής για την αποφυγή ανωμαλιών στην επιφάνεια ενώ θα πρέπει να αποφεύγεται το κλείσιμο της σχηματισθείσας σχισμής.

5.4.6 Συμπύκνωση και διαμόρφωση τελικής επιφάνειας

Η συμπίκνωση θα εκτελείται σύμφωνα με εγκεκριμένο από την Υπηρεσία σχέδιο, σύμφωνα με τα αποτελέσματα των ελέγχων του δοκιμαστικού τμήματος. Το μίγμα θα συμπυκνώνεται εντός του χρόνου εργασιμότητας, έως ότου επιτευχθεί τουλάχιστον το 98% της μέγιστης εργαστηριακής πυκνότητας (πυκνότητας αναφοράς).

Η συμπίκνωση θα εκτελείται συνεχώς και συστηματικά. Εάν το μίγμα διαστρώνεται σε λωρίδες, τότε όταν συμπυκνώνεται μία από αυτές, η περιοχή συμπίκνωσης θα επεκτείνεται ώστε να επικαλύπτει τουλάχιστον κατά 25 cm τη γειτονική λωρίδα. Στις οριογραμμές της λωρίδας, όπου δεν υπάρχει ήδη διαστρωμένο υλικό για την παρεμπόδιση της εγκάρσιας μετακίνησης του συμπυκνούμενου μίγματος, θα προβλέπονται πλευρικές διατάξεις εγκιβωτισμού της στρώσης.

Οι συμπυκνωτήρες/οδοστρωτήρες πρέπει να είναι τοποθετημένοι έτσι ώστε να έχουν τον κινητήριο τροχό πλησιέστερα προς το μηχάνημα διάστρωσης. Αλλαγή κατεύθυνσης του οδοστρωτήρα θα εκτελείται μόνο στην περιοχή συμπυκνωμένης στρώσης και μόνο με ήπιες κινήσεις. Τα τύμπανα ή οι τροχοί συμπίκνωσης θα είναι πάντοτε καθαρά και εφ' όσον απαιτείται, υγρά.

Σε κάθε περίπτωση και ιδιαίτερα σε ζεστό και ξηρό καιρό ή σε περίπτωση δυνατών ανέμων, η επιφάνεια θα διατηρείται υγρή με ομοιόμορφο ψεκασμό λεπτών σταγονιδίων νερού χωρίς να δημιουργείται υπερβολική υγρή επιφάνεια το υλικό της οποίας θα επικολλάται στα τύμπανα των συμπυκνωτικών μέσων.

Η συμπίκνωση κάθε λωρίδας θα ολοκληρώνεται πριν από τη διέλευση του χρόνου εργασιμότητας της προγενέστερα διαστρωθείσας γειτονικής λωρίδας.

Εφ' όσον η συμπίκνωση της στρώσης έχει ολοκληρωθεί, δεν επιτρέπεται (για οποιοδήποτε λόγο όπως π.χ. για διόρθωση του πάχους ή της ομαλότητας) η συμπλήρωσή της με διάστρωση από πάνω λεπτής στρώσης υλικού, διότι δεν επιτυγχάνεται ικανοποιητική συγκόλληση των δύο στρώσεων. Με την κυκλοφορία η λεπτή στρώση θρυμματίζεται γεγονός το οποίο συνιστά σοβαρότατη κακοτεχνία.

Αντίθετα, η Υπηρεσία μπορεί να απαιτήσει ή να επιτρέψει την αναδιαμόρφωση οποιασδήποτε περιοχής που υπερβαίνει τη θεωρητική επιφάνεια, πάντοτε εντός του χρόνου εργασιμότητας του μίγματος, και πάντοτε με αποκοπή πλεονάζοντος πάχους (και ποτέ με συμπλήρωση). Μετά από τη διόρθωση αυτή θα πρέπει η στρώση να επανασυμπυκνωθεί και να διαμορφωθεί η τελική επιφάνειά της.

5.4.7 Διαμόρφωση κατασκευαστικών αρμών διακοπής εργασίας

Εγκάρσιοι κατασκευαστικοί αρμοί θα διαμορφώνονται όταν η πρόοδος της εργασίας διακοπεί για χρονικό διάστημα μεγαλύτερο του χρόνου εργασιμότητας, αλλά και πάντοτε στο πέρας των εργασιών κάθε ημέρας. Διαμήκεις κατασκευαστικοί αρμοί θα διαμορφώνονται όταν γίνεται διάστρωση του μίγματος κατά λωρίδες, και δεν είναι δυνατή η συμπίκνωση του υλικού μιας λωρίδας εντός του μέγιστου χρόνου εργασιμότητας του υλικού της γειτονικής λωρίδας που διαστρώθηκε προγενέστερα. Αυτό θα πρέπει κατά κανόνα να αποφεύγεται.

Οι κατασκευαστικοί αρμοί θα διαμορφώνονται έτσι ώστε οι παρειές τους να είναι απολύτως κάθετες στην επιφάνεια της στρώσης, σύμφωνα με την απαιτούμενη ή την εγκεκριμένη από την Υπηρεσία μέθοδο διαμόρφωσης.

5.4.8 Συντήρηση και προστασία επιφάνειας

Όταν ολοκληρωθεί η διαμόρφωση μιας στρώσης, θα εφαρμόζεται, στρώση ασφαλτικού γαλακτώματος σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-18-01 για την προφύλαξή της από ξήρανση.

Η εργασία αυτή θα εκτελείται αμέσως μετά από την ολοκλήρωση της εργασίας συμπίκνωσης και σε κάθε περίπτωση εντός διαστήματος τριών ωρών μετά από την ολοκλήρωση της συμπίκνωσης, υπό την προϋπόθεση όμως ότι η επιφάνεια θα διατηρείται υγρή σε όλο αυτό το διάστημα.

Η κυκλοφορία όλων των τύπων οχημάτων επί προσφάτως κατασκευασμένων στρώσεων θα απαγορεύεται για τουλάχιστον 3 ημέρες από την ολοκλήρωση της κατασκευής. Για κυκλοφορία βαρέων οχημάτων, το διάστημα αυτό αυξάνεται σε τουλάχιστον 7 ημέρες.

Εφόσον η σταθεροποιημένη με τσιμέντο στρώση πρόκειται να κυκλοφορηθεί πριν από την κατασκευή υπερκείμενης στρώσης, η ασφαλτική στρώση θα προστατεύεται με διάστρωση αδρανών υλικών. Μετά από τη διάστρωση των αδρανών υλικών θα ακολουθεί η συμπίκνωσή τους με συμπτύκνωτήρα με ελαστικούς τροχούς και στη συνέχεια, πριν να δοθεί η οδός στην κυκλοφορία, η επιφάνεια της στρώσης των αδρανών θα σαρώνεται ώστε να απομακρύνονται τα αδρανή που δεν συγκολλήθηκαν.

Η Υπηρεσία θα προδιαγράφει σύμφωνα με το πρόγραμμα εργασιών, το χρόνο που θα μεσολαβεί από το πέρας της κατασκευής της στρώσης έως την έναρξη της διάστρωσης της υπερκείμενης στρώσης. Σε καμία περίπτωση ο χρόνος αυτός δε θα είναι μικρότερος από 7 ημέρες.

Αν προβλέπεται να δοθεί αμέσως στην κυκλοφορία η στρώση (και ικανοποιούνται οι απαιτήσεις της παρ 4 ως προς την τιμή CBR του νωπού μίγματος) μετά την επάλειψη συντήρησης (η οποία χρησιμεύει στην περίπτωση αυτή και ως συγκολλητική προεπάλειψη) διαστρώνεται η από τη μελέτη προβλεπόμενη στρώση ασφαλτομίγματος (η οποία δεν μπορεί να είναι πάχους μικρότερου από 40 mm) και η στρώση δίνεται στην κυκλοφορία.

5.4.9 Δοκιμαστικό τμήμα

Πριν από την έναρξη των εργασιών είναι υποχρεωτική η κατασκευή ενός δοκιμαστικού τμήματος, με τον ίδιο μηχανικό εξοπλισμό, το ίδιο προσωπικό, την ίδια σύνθεση υλικών και το ίδιο πάχος της κατεργασμένης με τσιμέντο στρώσης όπως κατά την εκτέλεση του κυρίως έργου. Με το δοκιμαστικό τμήμα θα ελέγχεται κυρίως η δυνατότητα του μηχανικού εξοπλισμού και ειδικότερα η απόδοση των μέσων συμπίκνωσης, καθώς και η ακολουθούμενη μεθοδολογία στην κατασκευή της στρώσης. Θα ελέγχεται επίσης η ομοιομορφία της ανακύκλωσης, η επίτευξη των απαιτήσεων ως προς την υγρασία, το πάχος της στρώσης, η ομοιομορφία πυκνότητας κατά την έννοια του πάχους, η κοκκομετρία, η περιεκτικότητα σε τσιμέντο, ο βαθμός συμπίκνωσης, το CBR σε περίπτωση που η στρώση δοθεί στην κυκλοφορία αμέσως μετά την κατασκευή της, η προδιαγραφόμενη αντοχή, η απαιτούμενη ομαλότητα της τελικής επιφάνειας καθώς και η μέθοδος κατασκευής εγκάρσιων αρμών προρηγμάτωσης και εγκάρσιων αρμών διακοπής εργασίας.

Η Υπηρεσία σε συνεργασία με τον Ανάδοχο θα επιλέξει τη θέση του δοκιμαστικού τμήματος, το μήκος του οποίου δεν θα είναι μικρότερο των διακοσίων μέτρων (200 m) για δρόμους βαριάς κυκλοφορίας και σε καμία περίπτωση δε θα είναι μικρότερο των εκατό μέτρων (100 m). Στο δοκιμαστικό τμήμα θα περιληφθεί επίσης η κατασκευή ενός ή δύο εγκάρσιων αρμών διακοπής εργασίας καθώς και ο αριθμός των αρμών προρηγμάτωσης που προβλέπεται για το μήκος του τμήματος αυτού ακολουθώντας την απόσταση μεταξύ αρμών προρηγμάτωσης που προβλέπεται στη μελέτη.

Η Υπηρεσία επίσης θα αποφασίσει αν το δοκιμαστικό τμήμα μπορεί να ενσωματωθεί στο υπό κατασκευή συμβατικό έργο, σε περίπτωση που οι έλεγχοι αποδείξουν ότι το τμήμα ικανοποιεί όλα τα κριτήρια αποδοχής.

Συγκεκριμένα θα γίνουν οι ακόλουθοι έλεγχοι :

5.4.9.1 Έλεγχοι κατά την κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος

Κατά τη διάρκεια της κατασκευής θα γίνουν τουλάχιστον:

- 15 έλεγχοι πάχους συμπτυνωμένης στρώσεως που θα συσχετισθούν με ισάριθμες μετρήσεις ασυμπτυνωτού πάχους για να προσδιοριστεί ο λόγος των δύο παχών. Ο λόγος αυτός θα χρησιμοποιείται κατά την διάρκεια της κατασκευής για τον ταχύ έλεγχο του τελικού πάχους (επίπλησμα).
- 10 έλεγχοι περιεχόμενης υγρασίας μίγματος.
- 5 προσδιορισμοί κοκκομετρίας μίγματος.

5.4.9.2 Έλεγχος Συμπυκνωμένης Στρώσης του δοκιμαστικού τμήματος

Στο συμπυκνωμένο δοκιμαστικό τμήμα θα εκτελεστούν :

- Τουλάχιστον 10 έλεγχοι συμπίκνωσης σύμφωνα με την Προδιαγραφή Ε 106-86/2 του ΥΠΕΧΩΔΕ (βλέπε Παράρτημα βιβλιογραφίας της παρούσας) και ταυτόχρονα ισάριθμοι έλεγχοι πάχους ανακυκλωμένης στρώσης
- Έλεγχος ομαλότητας συμπυκνωμένης στρώσης.
- Έλεγχος ποσότητας και διαδικασίας διάστρωσης γαλακτώματος συντήρησης και των αδρανών υλικών.
- Έλεγχος επιτυγχανόμενης αντοχής. Ο έλεγχος αυτός θα γίνει με τουλάχιστον 18 δοκίμια τα οποία παρασκευάζονται και δοκιμάζονται όπως προβλέπεται στην παραπάνω Προδιαγραφή.
- Έλεγχος πάχους και ομοιομορφίας στρώσης με αποκοπή πυρήνων. Ο έλεγχος αυτός γίνεται με αποκοπή 10 τουλάχιστον πυρήνων (σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12504-1, από τυχαία σημεία, που απέχουν μεταξύ τους κατ' ελάχιστο επτά μέτρα (7 m) κατά μήκος και είναι απομακρυσμένα τουλάχιστον πενήντα εκατοστά (50 cm) από οποιαδήποτε ρωγμή συστολής, εγκάρσιο αρμό ή άκρο για να εξακριβωθεί:
 - Το πάχος της στρώσης.
 - Η ομοιομορφία συμπίκνωσης κατά την έννοια του πάχους της στρώσης. Θα γίνονται 3 προσδιορισμοί πυκνότητας σε τρία ισούψη περίπου τμήματα του πυρήνα : ανώτερο, μεσαίο και κατώτερο. Η διαφορά των τριών μετρήσεων μεταξύ τους δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 3 εκατοστιαίες μονάδες.
 - Η ελάχιστη ηλικία κατά την οποία είναι δυνατή η αποκοπή πυρήνων.

Στο δοκιμαστικό τμήμα επίσης :

- Καθορίζεται ο αριθμός των απαιτούμενων διελεύσεων των οδοστρωτήρων για την επίτευξη της απαιτούμενης πυκνότητας.
- Βαθμονομούνται τα όργανα ελέγχου υγρασίας και πυκνότητας με πυρηνικές μεθόδους εφ' όσον πρόκειται να χρησιμοποιηθούν, σύμφωνα με τα Πρότυπα ASTM D2922-04 και ASTM D3017-04.
- Ελέγχεται ο τρόπος δημιουργίας των εγκάρσιων αρμών προρηγμάτωσης και του αρμού διακοπής εργασίας.
- Για την περίπτωση άμεσης απόδοσης της ανακυκλωμένης στρώσης στην κυκλοφορία πραγματοποιούνται 3 δοκιμές CBR.

Με βάση τα αποτελέσματα των ελέγχων σε σχέση με την τήρηση των απαιτήσεων της Παραγράφου 6 της παρούσας, η Υπηρεσία θα καθορίσει:

- Εάν η μελέτη σύνθεσης είναι αποδεκτή ή όχι. Εάν είναι, μπορεί να ξεκινήσει η παραγωγή του κατεργασμένου με τσιμέντο υλικού. Εάν δεν είναι, θα προτείνει κατάλληλες ενέργειες, όπως εκπόνηση νέας μελέτης, μερική αναθεώρηση της μελέτης, διορθώσεις στη μονάδα παραγωγής και στον εξοπλισμό διάστρωσης κλπ.
- Εάν ο εξοπλισμός που διατίθεται από τον Ανάδοχο είναι αποδεκτός ή όχι. Εάν είναι, θα εγκρίνεται ο εξοπλισμός και η μέθοδος κατασκευής. Εάν δεν είναι, τότε ο Ανάδοχος θα πρέπει να διαθέσει νέο εξοπλισμό ή να συμπληρώσει τον υπάρχοντα ή να εφαρμόσει τις τροποποιήσεις που θα υποδείξει η Υπηρεσία.

5.5 Περιορισμοί από τις καιρικές συνθήκες

Εκτός εάν η Υπηρεσία αποφασίσει διαφορετικά, οι εργασίες κατασκευής στρώσεων από κατεργασμένα με τσιμέντο υλικά, δεν επιτρέπονται όταν:

- η θερμοκρασία περιβάλλοντος υπό σκιά είναι υψηλότερη από 35°C,
- η θερμοκρασία περιβάλλοντος υπό σκιά είναι 5°C με πτωτική τάση. Η Υπηρεσία μπορεί να μειώσει αυτό το όριο λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα της συμπύκνωσης και την επίτευξη της απαιτούμενης αντοχής της στρώσης,
- υπάρχει περίπτωση έντονης βροχόπτωσης.

6 Ποιοτικοί έλεγχοι για την παραλαβή

6.1 Απαιτήσεις

6.1.1 Πυκνότητα

Οι ΕΛΟΤ ΤΠ θα προσδιορίζουν το βαθμό συμπύκνωσης της στρώσης μετά από την εκτέλεση της συμπύκνωσης. Ο βαθμός συμπύκνωσης δεν πρέπει να είναι μικρότερος από το 98% της μέγιστης πυκνότητας που προσδιορίζεται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13286-4. Η επιτόπου πυκνότητα προσδιορίζεται σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΥΠΕΧΩΔΕ Ε 106-86/2 (βλέπε Βιβλιογραφία) και πρέπει να εκτελείται πριν περάσουν 12 ώρες από το πέρας των εργασιών συμπύκνωσης κάθε τμήματος που ελέγχεται.

Αν χρησιμοποιούνται πυρηνικές μέθοδοι για τον προσδιορισμό της υγρασίας και της πυκνότητας επιτόπου (Πρότυπα ASTM D2922-04, ASTM D3017-04), η βαθμονόμηση των οργάνων πρέπει να γίνεται στο δοκιμαστικό τμήμα. Το κριτήριο συμμόρφωσης παραμένει το ίδιο αλλά ο ρυθμός δειγματοληψίας και ελέγχων τουλάχιστον διπλασιάζεται.

6.1.2 Αντοχή σε θλίψη

Η μονοαξονική αντοχή σε θλίψη δοκιμών 7 ημερών προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13286-41, με 6 δοκίμια θα ικανοποιεί το κριτήριο συμμόρφωσης του υπόψη Προτύπου. Τα δοκίμια θα παρασκευάζονται από δείγματα υλικού που λαμβάνονται από το μηχάνημα διάστρωσης από 6 διαφορετικές θέσεις για κάθε υπό κρίση τμήμα (παρτίδα). Τα δοκίμια συμπυκνώνονται με δονητική ηλεκτροσφύρα σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13286-51 και θα συντηρούνται όπως προβλέπεται στην αντίστοιχη παράγραφο του Προτύπου αυτού.

6.1.3 Διαμόρφωση τελικής επιφάνειας, γεωμετρικές απαιτήσεις

Η τελική επιφάνεια πρέπει να έχει ομοιόμορφη υφή χωρίς περιοχές με διαχωρισμένα υλικά, και κυματώσεις και πρέπει να έχει τις προβλεπόμενες στη μελέτη κλίσεις. Αν δεν αναφέρεται διαφορετικά στην μελέτη ή τις ΕΛΟΤ ΤΠ ή τα τεύχη δημοπράτησης, οι αποκλίσεις από τη θεωρητική επιφάνεια σε οποιοδήποτε σημείο της στρώσης δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει τα ± 15 mm. Το πλάτος της διαστρωθείσας στρώσης σε όλα τα υπομήματα επιτρέπεται να διαφέρει έως ± 10 cm από το προδιαγραφόμενο στα τυπικά σχέδια της μελέτης.

Το πάχος της στρώσης δε θα είναι μικρότερο σε κανένα σημείο από το προδιαγραφόμενο στη μελέτη.

6.1.4 Ομαλότητα της επιφάνειας

Ο Διεθνής Δείκτης Ομαλότητας IRI, της τελειωμένης επιφάνειας θα συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις του παρακάτω Πίνακα 4, σύμφωνα με τη θέση της στρώσης ως προς τις ασφαλτικές στρώσεις και σύμφωνα με τον κυκλοφοριακό φόρτο της οδού.

Πίνακας 4 - Διεθνής Δείκτης Ομαλότητας IRI [dm/hm]

| Ποσοστό του εκατόμετρου [hm] | Ημερήσιος αριθμός εμπορικών οχημάτων | | |
|------------------------------|--|--|--------------------|
| | Τουλάχιστον 200 | | Μικρότερος από 200 |
| | Θέση στρώσης σταθεροποιημένων υλικών | | Και ερείσματα |
| | 1 ^η υποκείμενη ασφαλτικής στρώσης | 2 ^η υποκείμενη ασφαλτικής στρώσης | |
| 50 | <2,5 | <3,0 | <3,0 |
| 80 | <3,0 | <3,5 | <3,5 |
| 100 | <3,5 | <4,0 | <4,0 |

Σε περιπτώσεις που οι παραπάνω μετρήσεις δεν είναι δυνατόν να γίνουν, ο έλεγχος της τελικής επιφάνειας της τσιμεντόδετης στρώσης μπορεί να γίνει σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13036-7, με τρίμετρο ευθύγραμμο κανόνα παράλληλα και κάθετα προς τον άξονα της οδού. Οι αποκλίσεις της στρώσης από την κάτω επιφάνεια του κανόνα δεν επιτρέπεται να είναι μεγαλύτερες από 15 mm.

6.2 Έλεγχοι ποιότητας

6.2.1 Γενικά

Ο έλεγχος ποιότητας περιλαμβάνει ελέγχους σε τρεις φάσεις της κατασκευής του έργου:

- Αρχικός έλεγχος καταλληλότητας υλικών – έλεγχος κατά τη φάση της μελέτης σύνθεσης
- Έλεγχος κατά τη διάρκεια της κατασκευής του έργου
- Έλεγχος αποδοχής του έργου μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής του

6.2.2 Αρχικός έλεγχος καταλληλότητας της ποιότητας των υλικών

6.2.2.1 Τσιμέντο

Κάθε παραλαβή τσιμέντου πρέπει να συνοδεύεται με πιστοποιητικό του προμηθευτή ότι είναι σύμφωνο με τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 197 και ότι είναι της κατηγορίας αντοχής που προβλέπεται στη μελάτη σύνθεσης.

6.2.2.2 Αδρανή υλικά

Εφόσον τα αδρανή για την παραγωγή των τσιμεντόδετων κοκκωδών υλικών συνοδεύονται από πιστοποιητικό συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής, ή έχουν εγκεκριμένη σήμανση ποιότητας ή σφραγίδα όπως αναφέρεται στην παράγραφο 4 της παρούσας τα κριτήρια ελέγχου της πηγής των αδρανών για την παραγωγή τσιμεντόδετων κοκκωδών υλικών, που περιγράφονται ακολούθως δε θα εφαρμόζονται, με τη σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας. Εφ' όσον όμως αυτό δε συμβαίνει, θα λαμβάνονται 4 δείγματα σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 932-1, από κάθε πηγή αδρανών ανεξαρτήτως απαιτούμενης ποσότητας και για κάθε ένα δείγμα θα προσδιορίζονται τα εξής:

- Συντελεστής Los Angeles χονδρόκοκκων αδρανών σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1097-2.
- Δείκτης πλακοειδούς σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 933-3.
- Περιεκτικότητα κατά βάρος των συνολικών θεικών συστατικών και των διαλυτών σε οξύ θεικών συστατικών σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1744-1.

- Κοκκομετρική διαβάθμιση κάθε κλάσματος, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 933-1.
- Περιεκτικότητα των χονδροκόκκων και λεπτόκοκκων αδρανών σε αργίλικούς σβώλους σύμφωνα με τη μέθοδο ΣΚ-306.
- Ισοδύναμο άμμου των λεπτόκοκκων υλικών σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 933-8 και μπλε του μεθυλενίου σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 933-9.
- Όριο υδαρότητας και όριο πλαστικότητας των λεπτόκοκκων αδρανών σύμφωνα με τις προδιαγραφές του ΥΠΕΧΩΔΕ Ε 105-86/5 και Ε 105-86/6 αντίστοιχα (βλέπε Παράρτημα βιβλιογραφίας της παρούσας).

6.2.2.3 Χημικά πρόσθετα

- Κάθε παραλαβή χημικών προσθέτων που ενδεχομένως θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να ελέγχονται για να εξακριβωθεί αν:
- Είναι του τύπου που χρησιμοποιήθηκε στην μελέτη σύνθεσης
- Διαθέτουν πιστοποιητικά ποιότητας (σήμα ποιότητας) ότι είναι σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 934.

6.2.3 Έλεγχος ορθής εκτέλεσης των εργασιών κατά τη διάρκεια της κατασκευής

6.2.3.1 Γενικά

Ο έλεγχος ποιότητας διενεργείται τμηματικά σε κάθε «ελεγχόμενο τμήμα» (παρτίδα) το οποίο ορίζεται ως το τμήμα εκείνο το οποίο καλύπτει το πιο περιοριστικό από τα ακόλουθα κριτήρια:

- Μήκος που δεν υπερβαίνει τα 500 m
- Επιφάνεια που δεν υπερβαίνει τα 3500 m²
- Μήκος που δεν υπερβαίνει το κατασκευαζόμενο σε μία ημέρα εργασίας

Αν το μήκος ή η επιφάνεια του κατασκευασθέντος σε μία ημέρα τμήματος είναι μεγαλύτερο από τα παραπάνω όρια, το τμήμα χωρίζεται σε δύο περίπου ίσου μήκους τμήματα και κάθε ένα από αυτά αποτελεί ξεχωριστό «ελεγχόμενο» τμήμα.

6.2.3.2 Παραγωγή μίγματος

Τα αδρανή υλικά στους σωρούς ή στον τροφοδότη της μονάδας παραγωγής, θα ελέγχονται οπτικά για να διαπιστωθεί εάν περιέχουν υπολείμματα φυτικών γαιών, οργανικά υλικά ή κόκκους που υπερβαίνουν τη μέγιστη επιτρεπόμενη διάσταση που αναφέρεται στη μεθοδολογία εργασίας. Τα υλικά που εμφανίζουν οποιαδήποτε ανωμαλία στην εμφάνισή τους όπως διαφορές στο χρώμα, διαχωρισμό, πλαστικότητα κλπ., θα συσσωρεύονται χωριστά έως ότου ληφθεί απόφαση αποδοχής ή απόρριψής τους από την Υπηρεσία. Θα ελέγχεται το ύψος των σωρών, η κατάσταση των διαχωριστικών και οι προσπελάσεις στους σωρούς.

Στο συγκρότημα ανάμιξης κατά τη διάρκεια της κατασκευής θα εκτελούνται οι ακόλουθοι έλεγχοι για τα αδρανή υλικά:

- Για κάθε 1000 m³ αδρανών υλικών ή σε κάθε ημέρα (εφόσον χρησιμοποιήθηκε μικρότερη ποσότητα υλικού), θα ελέγχονται 2 δείγματα, ένα το πρωί και ένα το απόγευμα, για τον προσδιορισμό:
 - της κοκκομετρικής διαβάθμισης με κόσκινα σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 933-1, για κάθε κλάσμα αδρανούς.

- του ισοδύναμου άμμου λεπτόκοκκων αδρανών, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 933-8 και εφ' όσον χρειάζεται, της τιμής του μπλέ του μεθυλενίου κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 939-9.
- Κατ' ελάχιστο κάθε μήνα ή όταν η πηγή προμήθειας των υλικών αλλάζει:
 - η περιεκτικότητα σε οργανικά υλικά των κοκκωδών υλικών, σύμφωνα με το Πρότυπο AASHTO T194,
 - η περιεκτικότητα κατά βάρος των συνολικών θεικών συστατικών και των θεικών που είναι διαλυτά σε θειικό οξύ σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1744-1,
 - ο συντελεστής Los Angeles των χονδροκοκκων υλικών σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1097-2,
 - η περιεκτικότητα σε αργιλικούς σβώλους χονδροκοκκων και λεπτόκοκκων αδρανών, σύμφωνα με την Μέθοδο ΣΚ-306.

Επιπροσθέτως, σε τουλάχιστον ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα (κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 932-1) μίγματος ξηρών συστατικών θα ελέγχεται η κοκκομετρική του διαβάθμιση κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 933-1, τουλάχιστον δύο φορές την ημέρα (πρωί και απόγευμα).

Στις εγκαταστάσεις παραγωγής με αναμικτήρα συνεχούς λειτουργίας, η ροή του ιμάντα τροφοδοσίας ξηρών υλικών θα ελέγχεται κάθε μέρα. Η κίνηση του ιμάντα θα σταματά ενώ μεταφέρει υλικά και τα υλικά που βρίσκονται σε συγκεκριμένο μήκος ιμάντα θα συλλέγονται και θα ζυγίζονται. Τουλάχιστον μία φορά κάθε 15 ημέρες, η ακρίβεια των μέσων μέτρησης της αναλογίας θα ελέγχεται με χρήση τυπικών βαρών.

Στην έξοδο του αναμικτήρα, θα ελέγχεται η εμφάνιση του μίγματος κατά τη φόρτωσή του στα μέσα μεταφοράς. Τα μίγματα που θα εμφανίζουν διαχωρισμό υλικών ή δε θα είναι ομοιογενοποιημένα, θα απορρίπτονται.

Επιπρόσθετα θα διεξάγεται έλεγχος της μέσης κατανάλωσης τσιμέντου.

6.2.3.3 Διάστρωση

Πριν από τη διάστρωση του μίγματος θα ελέγχεται η ομοιογένειά του και η υγρασία του σε τυχαίες θέσεις, με ελάχιστη συχνότητα 7 μετρήσεις ανά παρτίδα ισοκατανεμημένες χρονικά από την έναρξη έως τη λήξη της εργασίας για την συγκεκριμένη παρτίδα.

Σε περίπτωση που διαπιστώνεται περιεχόμενη υγρασία με απόκλιση μεγαλύτερη από -1.0 ή $+0.5$ εκατοστιαίες μονάδες από την προδιαγεγραμμένη, οι έλεγχοι διεξάγονται σε κάθε φορτηγό αυτοκίνητο έως ότου διαπιστωθεί ότι έγινε η απαιτούμενη διόρθωση.

Το πάχος της διάστρωσης θα ελέγχεται διαρκώς με χρήση βαθμονομημένου κανόνα ή με άλλη μέθοδο εγκρινόμενη από την Υπηρεσία, λαμβάνοντας υπόψη τη μείωση του πάχους που θα συμβεί κατά τη συμπίκνωση του υλικού.

6.2.3.4 Συμπύκνωση

Η σύνθεση και η μέθοδος λειτουργίας του εξοπλισμού συμπίκνωσης θα ελέγχεται ως ακολούθως:

- Η χρήση αριθμού και τύπων των οδοστρωτήρων που έχουν εγκριθεί από την Υπηρεσία.
- Η λειτουργία των μηχανισμών διαβροχής και καθαρισμού των τροχών.
- Το συνολικό βάρος των οδοστρωτήρων ή όταν χρησιμοποιούνται ελαστικοφόροι οδοστρωτήρες, η πίεση των ελαστικών τους.
- Η συχνότητα και το εύρος των δονήσεων των δονητικών οδοστρωτήρων.

- Ο αριθμός διελεύσεων κάθε οδοστρωτήρα.
- Η τοποθέτηση του κινητήριου άξονα σε σχέση με το μηχάνημα διάστρωσης.

Εντός 12 το πολύ ωρών από το πέρας της συμπυκνώσεως θα έχουν συμπληρωθεί 7 έλεγχοι συμπυκνώσεως σύμφωνα με τον τρόπο προσδιορισμού της πυκνότητας εδαφών επιτόπου με τη μέθοδο της άμμου (Προδιαγραφή ΥΠΕΧΩΔΕ, Ε 106-86/2 – βλέπε Παράρτημα βιβλιογραφίας της παρούσας). Θα πρέπει να ικανοποιούνται τα κριτήρια αποδοχής της υπόψη Προδιαγραφής.

Αν χρησιμοποιούνται πυρηνικές μέθοδοι (Πρότυπα ASTM D2922-04, ASTM D3017-04) για τον προσδιορισμό της πυκνότητας επιτόπου, το κριτήριο παραμένει το ίδιο αλλά ο ρυθμός δειγματοληψίας και ελέγχων τουλάχιστον διπλασιάζεται. Η βαθμονόμηση του οργάνου έχει πραγματοποιηθεί στο δοκιμαστικό τμήμα.

6.2.3.5 Συντήρηση και προστασία επιφάνειας

Θα ελέγχεται ότι η επιφάνεια της στρώσης παραμένει διαρκώς υγρή έως ότου εφαρμοστεί η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-18-01

Τουλάχιστον ένας έλεγχος ανά ημέρα θα διεξάγεται για εξακρίβωση της ποσότητας του ασφαλτικού γαλακτώματος που χρησιμοποιείται, καθώς στα αδρανή κάλυψης της στρώσης, εφόσον προβλέπονται.

6.3 Έλεγχοι αποδοχής τελειωμένης εργασίας

6.3.1 Πάχος στρώσης

Το πάχος της στρώσης θα ελέγχεται με αποκοπή πυρήνων. Αν δεν προβλέπεται διαφορετικά στις ΕΛΟΤ ΤΠ ή στα τεύχη δημοπράτησης, ο ελάχιστος αριθμός των δειγμάτων κάθε παρτίδας θα είναι 5. Αυτός μπορεί να αυξηθεί σε 8 εφ' όσον το πάχος ενός εκ των 5 δειγμάτων είναι μικρότερο του προδιαγραφόμενου περισσότερο από 10%. Αν στις συμπληρωματικές πυρηνοληψίες βρεθεί έστω και ένα πυρήνας με πάχος μικρότερο από το προδιαγραφόμενο περισσότερο από 10% η πυρηνοληψία πυκνώνει έτσι ώστε να προσδιοριστεί με μεγαλύτερη ακρίβεια η περιοχή με μειωμένο πάχος.

Οι προκύπτουσες οπές από την αφαίρεση των πυρήνων πρέπει εντός 48 ωρών να πληρωθούν με υλικό ίδιας ποιότητας με αυτό που χρησιμοποιήθηκε σε όλη τη στρώση, να διαμορφωθούν υψομετρικά και να συμπυκνωθούν.

6.3.2 Γεωμετρικά χαρακτηριστικά

Η ομαλότητα της επιφάνειας θα ελέγχεται με χρήση του Διεθνούς Δείκτη ομαλότητας (IRI) και θα συμμορφώνεται στις απαιτήσεις των παραγράφων 6.1.4 και 6.4.5 της παρούσας. Σε περίπτωση που δεν είναι δυνατόν να εφαρμοστεί η παραπάνω μέτρηση γίνεται μέτρηση με ευθύγραμμο κανόνα σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13036.07 κάθετα και παράλληλα προς τον άξονα της οδού. Οι αποκλίσεις δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερες από 15 mm.

Οι κλίσεις της τελειωμένης επιφάνειας θα συγκρίνονται με τις θεωρητικές της μελέτης κατά μήκος του άξονα, των θάσεων όπου υπάρχουν, των οριογραμμών και των διατομών της μελέτης. Σε όλα τα υπομήματα, θα ελέγχεται ότι η διαστρωμένη και συμπυκνωμένη επιφάνεια έχει ομοιόμορφη εμφάνιση χωρίς ένδειξη διαχωρισμού των υλικών του μίγματος. Θα ελέγχεται επίσης το πάχος της στρώσης.

6.4 Κριτήρια αποδοχής η απόρριψης

6.4.1 Πυκνότητα

Ο Μέσος όρος των τιμών δεν πρέπει να είναι μικρότερος από το 98% και καμία μεμονωμένη τιμή μικρότερη από το 95% της μέγιστης εργαστηριακής πυκνότητας που προσδιορίζεται για το μίγμα σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13286-4.

6.4.2 Αντοχή σε θλίψη

Η αντοχή σε θλίψη κυβικών δοκιμίων ακμής 100 mm για τύπο ΚΘΑ 20 και 150 mm για τύπο ΚΘΑ 40 τα οποία παρασκευάζονται από δείγματα υλικού που λαμβάνονται πίσω από το μηχανήμα διάστρωσης και συμπυκνώνονται με δονητική σφύρα σύμφωνα με το Πρότυπο EN 13286-51 πρέπει να ικανοποιούν και τους δύο κανόνες του ακόλουθου κριτηρίου:

- Ο μέσος όρος \bar{X}_6 των αντοχών σε διάρρηξη των 6 δοκιμίων (x_1, x_2, \dots, x_6), θα πρέπει να ικανοποιεί το κριτήριο συμμόρφωσης:

$$\bar{X}_6 \geq f_{ck} + 1,37 \cdot s \text{ [MPa]}$$

όπου s , η τυπική απόκλιση των αντοχών της δειγματοληψίας που προκύπτει από τη σχέση:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{i=6} (x_i - \bar{X}_6)^2}{5}}$$

και

$f_{ck} = 4.5 \text{ MPa}$ για δοκίμια ακμής 100 mm ή 4.3 MPa για δοκίμια ακμής 150 mm

- Καμία τιμή αντοχής στην εξάδα των δοκιμίων δεν θα είναι μικρότερη από f_{ck}

$$X_i \geq f_{ck} \quad i = 1, 2, \dots, 6$$

Τα δοκίμια μετά την παρασκευή τους συντηρούνται στα καλούπια τους για 18-24 ώρες περίπου, σκεπασμένα με πλαστικά φύλλα και υγρές λινάτσες και μετά ξεκαλουπώνονται, τοποθετούνται σε πλαστικές σακούλες και τοποθετούνται σε θάλαμο συντήρησης με υγρασία >96% και θερμοκρασία $20 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ μέχρι την δοκιμή τους σε 7 ημέρες. Η δοκιμή σε θλίψη γίνεται σύμφωνα με το Πρότυπο EN 13286-51.

Εφ' όσον το κριτήριο δεν ικανοποιείται, η παρτίδα θα απορρίπτεται και το τμήμα που κατασκευάστηκε με την εν λόγω παρτίδα θα αποξηλώνεται. Τα προϊόντα της αποξήλωσης θα απομακρύνονται και αποτίθενται σε χώρο εγκρινόμενο από την Υπηρεσία.

6.4.3 Πάχος στρώσης

Το μέσο κατασκευασμένο πάχος της στρώσης δε θα είναι μικρότερο από το προδιαγραφόμενο στις ΕΛΟΤ ΤΠ ή στα σχέδια της μελέτης. Επιτρέπεται, δύο το πολύ δείγματα, να δίνουν αποτελέσματα έως 10% μικρότερα του προδιαγραφόμενου πάχους.

Αν το μέσο κατασκευασμένο πάχος είναι μικρότερο από το 85% του προδιαγραφόμενου, η στρώση θα αποξηλώνεται και θα επανακατασκευάζεται με έξοδα του Αναδόχου. Αν το μέσο κατασκευασμένο πάχος είναι μεγαλύτερο από το 85% του προδιαγραφόμενου, και σε κάθε περίπτωση μεγαλύτερο από 160 mm, η Υπηρεσία μπορεί να αποφασίσει και εφ' όσον είναι πρακτικά δυνατόν, η διαφορά να αντισταθμιστεί με ισοδύναμο πρόσθετο πάχος στην επόμενη στρώση, που θα εφαρμόζεται σε όλο το πλάτος της τυπικής διατομής, με έξοδα του Αναδόχου.

Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται η συμπλήρωση του πάχους με λεπτή στρώση.

6.4.4 Διαμόρφωση κλίσεων

Οι διαφορές στα υψόμετρα μεταξύ της κατασκευασμένης επιφάνειας και της θεωρητικής των σχεδίων της μελέτης, δε θα υπερβαίνει τις προδιαγραφόμενες μέγιστες αποκλίσεις ούτε θα υπάρχουν περιοχές κατακράτησης νερών. Όταν οι μέγιστες αρνητικές αποκλίσεις δεν τηρούνται και δεν υπάρχουν περιοχές κατακράτησης νερών, η Υπηρεσία μπορεί να αποδεχθεί την επιφάνεια, υπό την προϋπόθεση ότι στην

επόμενη στρώση θα διορθωθεί η στάθμη με αύξηση του πάχους της στρώσης χωρίς απαίτηση από τον Ανάδοχο πρόσθετης αποζημίωσης.

6.4.5 Ομαλότητα επιφάνειας

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων της ομαλότητας της τελειωμένης επιφάνειας δε θα υπερβαίνουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 6.1.4 της παρούσας. Εφ' όσον συμβαίνει υπέρβαση αυτών των ορίων, θα γίνονται τα ακόλουθα:

- Εφόσον η υπέρβαση είναι μεγαλύτερη από 10% του μήκους του ελεγχόμενου τμήματος, οι ατέλειες θα διορθώνονται με έξοδα του Αναδόχου, με ικανοποίηση των απαιτήσεων της παραγράφου 6.1.4 της παρούσας.
- Εφόσον η υπέρβαση είναι μικρότερη από 10% του μήκους του ελεγχόμενου τμήματος, θα επιβάλλεται ως ποινική ρήτρα η μείωση της αποζημίωσης της εργασίας κατά 10% της συμβατικής τιμής μονάδας.

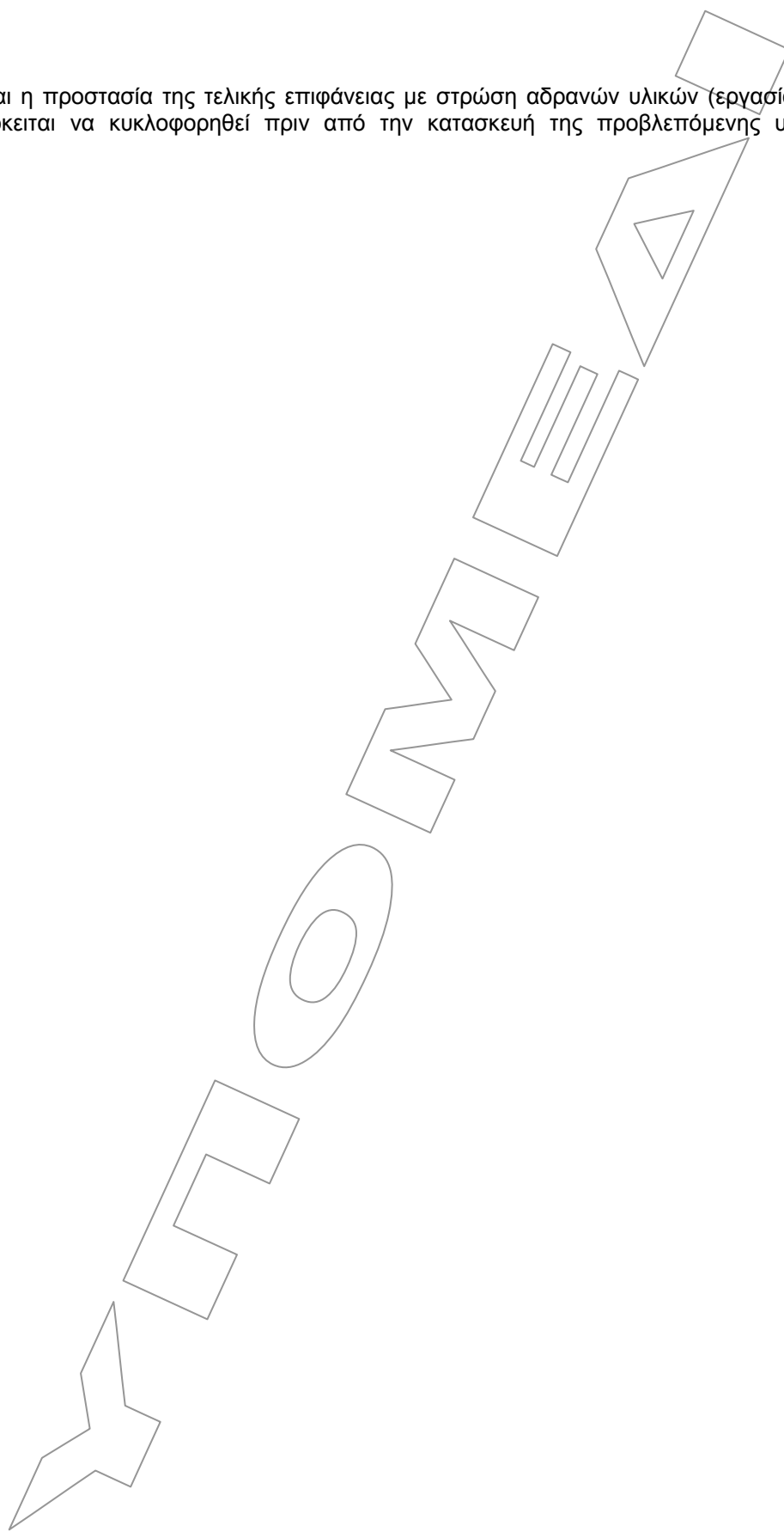
7 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση της κατασκευής στρώσεων οδοστρωσίας από τσιμεντόδετο θραυστό αμμοχάλικο θα γίνεται σε κυβικά μέτρα [m³] πλήρους κατασκευής, με λήψη διατομών πριν και μετά την κατασκευή και αναλυτική ογκομέτρηση εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά στα συμβατικά τεύχη.

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 στρώσης οδοστρώματος από τσιμεντόδετο αμμοχάλικο. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια και μεταφορά στη θέση παρασκευής του μίγματος όλων των απαιτούμενων υλικών, καθώς και η μεταφορά του παραγόμενου υλικού στη θέση ενσωμάτωσης στο έργο.
- Οι εργασίες προετοιμασίας της επιφάνειας έδρασης της κατεργασμένης στρώσης.
- Η διάθεση των απαιτούμενων υλικών, μηχανημάτων και εξοπλισμού για την πλήρη κατασκευή της κατεργασμένης με τσιμέντο στρώσης, συμπεριλαμβανομένης της μόρφωσης και πλήρωσης των αρμών, της διαμόρφωσης της τελικής επιφάνειας, της συντήρησης και προστασίας της στρώσης με ασφαλτικό γαλάκτωμα, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της προδιαγραφής αυτής.
- Η εκπόνηση της μελέτης σύνθεσης του μίγματος, η σύνταξη της έκθεσης μεθοδολογίας εκτέλεσης των εργασιών, καθώς και η κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος.
- Η εκτέλεση όλων των δοκιμών (εργαστηριακών και επιτόπιων) που προβλέπονται στην παρούσα, συμπεριλαμβανομένης της λήψης δοκιμών και πυρήνων και αποκατάστασης των προκύπτουσών οπών.
- Η αποξήλωση και απομάκρυνση των υλικών και η επανακατασκευή ή οι διορθωτικές εργασίες της στρώσης, συμπεριλαμβανομένων της μόρφωσης και της σφράγισης των απαιτούμενων λόγω επανακατασκευής αρμών, σε περίπτωση όπου, είτε τα υλικά κριθούν ακατάλληλα, ή τα αποτελέσματα των ελέγχων που προβλέπονται στην παρούσα αποδειχθούν μη ικανοποιητικά.
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

Δεν περιλαμβάνεται η προστασία της τελικής επιφάνειας με στρώση αδρανών υλικών (εργασία και υλικά), εφόσον αυτή πρόκειται να κυκλοφορηθεί πριν από την κατασκευή της προβλεπόμενης υπερκείμενης στρώσης.



Βιβλιογραφία

- CR 1901 - *Regional Specifications and Recommendations for the avoidance of damaging alkali silica reactions in concrete* -- Περιφερειακές προδιαγραφές και συστάσεις για την αποφυγή βλαπτικών αλκαλοπυριτικών αντιδράσεων στο σκυρόδεμα (κείμενο CR της CEN)
- 2005/90/ΕΚ - Οδηγία του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 18ης Ιανουαρίου 2006, για την εικοστή ένατη τροποποίηση της οδηγίας 76/769/ΕΟΚ του Συμβουλίου περί προσεγγίσεως των νομοθετικών, κανονιστικών και διοικητικών διατάξεων των κρατών μελών που αφορούν περιορισμούς κυκλοφορίας στην αγορά και χρήσεως μερικών επικινδύνων ουσιών και παρασκευασμάτων (ουσίες που έχουν ταξινομηθεί ως καρκινογόνες, μεταλλαξιογόνες ή τοξικές για την αναπαραγωγή - κ/μ/τ)
- ΥΠΕΧΩΔΕ Ε 106-86/2 - Προδιαγραφές ΥΠΕΧΩΔΕ. Εργαστηριακές δοκιμές εδαφομηχανικής. Μέθοδος προσδιορισμού της πυκνότητας εδαφών επί τόπου με τη μέθοδο της άμμου και τη βοήθεια κώνου.
- ΥΠΕΧΩΔΕ, Ε 105-86/5 - Προδιαγραφές ΥΠΕΧΩΔΕ. Εργαστηριακές δοκιμές εδαφομηχανικής. Μέθοδος προσδιορισμού του ορίου υδαρότητας.
- ΥΠΕΧΩΔΕ, Ε 105-86/6 - Προδιαγραφές ΥΠΕΧΩΔΕ. Εργαστηριακές δοκιμές εδαφομηχανικής. Μέθοδος προσδιορισμού του ορίου πλαστικότητας και του δείκτη πλαστικότητας.
- ΥΠΕΧΩΔΕ, Ε 105-86/12 - Προδιαγραφές ΥΠΕΧΩΔΕ. Εργαστηριακές δοκιμές εδαφομηχανικής, (ΦΕΚ 955/31.12.86). Μέθοδος προσδιορισμού χωρίς βάρη επιφόρτισης
- Κ.Τ.Σ. ΠΔ 244/29-2-80 - «Περί Κανονισμού Τσιμέντου για Έργα από Σκυρόδεμα», (ΦΕΚ 69^Α/28-4-1980).
- ASTM D2922-04 *Standard Test Methods for Density of Soil and Soil-Aggregate in Place by Nuclear Methods (Shallow Depth)* -- Πρότυπη επιτόπου δοκιμή συμπίκνωσης εδαφικών υλικών και μιγμάτων εδάφους - αδρανών με πυρηνικές μεθόδους (μικρού βάθους).
- ASTM D3017-04 - *Standard Test Method for Water Content of Soil and Rock in Place by Nuclear Methods (Shallow Depth)*. -- Πρότυπη δοκιμή επιτόπου προσδιορισμού της περιεκτικότητας σε νερό του εδαφικού υλικού και του βράχου με πυρηνικές μεθόδους (μικρού βάθους).
- AASHTO T194 - *Standard Method of Test for Determination of Organic Matter in Soils by Wet Combustion* -- Μέθοδος "υγρής οξείδωσης" για τον προσδιορισμό της περιεκτικότητας σε οργανικά.
- BS 1377-3 - *Methods of test for soils for civil engineering purposes. Part 3. Chemical and electro-chemical tests. Method 5: Determination of the sulphate content of soil and ground water* -- Μέθοδοι δοκιμών εδάφους και την κατασκευή τεχνικών έργων. Μέρος 3. Χημικές και ηλεκτροχημικές δοκιμές. Μέθοδος 5: Προσδιορισμός της περιεκτικότητας του εδάφους και του υπογείου ύδατος σε θείο.
- AASHTO T194 - *Standard Specification for Determination of Organic Matter in Soils by Wet Combustion* - - Περιεκτικότητα σε οργανικά συστατικά. Μέθοδος "υγρής οξείδωσης".