
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.



ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΠΕΤΕΠ 05-03-02-02

-
- 05 Έργα Οδοποιίας
 - 03 Οδοστρώματα
 - 02 Στρώσεις έδρασης οδοστρωμάτων από σταθεροποιημένα εδαφικά υλικά
 - 02 Στρώσεις οδοστρωμάτων από σταθεροποιημένα εδαφικά υλικά με τσιμέντο και τσιμεντόδετα κοκκώδη υλικά**

Έκδοση 1.0 - Μάιος 2006

Το έργο της σύνταξης των ΠΕΤΕΠ υλοποιήθηκε στο πλαίσιο του "Προγράμματος Δράσεων για τον εκσυγχρονισμό της παραγωγής των Δημοσίων Έργων" (Action Plan του ΥΠΕΧΩΔΕ), υπό την εποπτεία και καθοδήγηση της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ).

Πίνακας μεταβολών, αναθεωρήσεων, ενημερώσεων, συμπληρώσεων

<i>Περιγραφή</i>	<i>Ημερομηνία</i>	<i>Παρατηρήσεις</i>
Πρώτη έκδοση	05/2006	Κείμενο 2 ^{ης} ΟΔΕ/ΙΟΚ, όπως διαμορφώθηκε μετά από παρατηρήσεις Επιτροπής στελεχών του Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ

Η εκάστοτε τελευταία έκδοση, αντικαθιστά όλες τις προηγούμενες, οι οποίες πρέπει να καταστρέφονται.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	1
2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ.....	2
2.1. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ	2
2.2. ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΥΛΙΚΑ.....	2
2.2.1. Τσιμέντο	2
2.2.2. Κοκκώδη υλικά.....	2
2.2.3. Νερό.....	5
2.2.4. Πρόσμικτα υλικά.....	5
2.2.5. Τύπος και σύνθεση μίγματος	6
3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ – ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	7
3.1. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ.....	7
3.1.1. Μονάδα παραγωγής.....	7
3.1.2. Μέσα μεταφοράς.....	8
3.1.3. Μηχανήματα διάστρωσης.....	8
3.1.4. Μηχανήματα συμπύκνωσης.....	8
3.1.5. Εξοπλισμός κατασκευής προδιαμορφωμένων εγκάρσιων αρμών.....	9
3.2. ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	9
3.2.1. Μελέτη σύνθεσης και προσδιορισμός μεθοδολογίας εργασίας.....	9
3.2.2. Προετοιμασία υπάρχουσας επιφάνειας.....	10
3.2.3. Παραγωγή του μίγματος.....	10
3.2.4. Μεταφορά του μίγματος.....	11
3.2.5. Διάστρωση του μίγματος.....	11
3.2.6. Προρηγμάτωση.....	11
3.2.7. Συμπύκνωση και διαμόρφωση τελικής επιφάνειας.....	12
3.2.8. Διαμόρφωση κατασκευαστικών αρμών.....	12
3.2.9. Ωρίμανση και προστασία επιφάνειας.....	12
3.2.10. Δοκιμαστικό τμήμα.....	13
3.2.11. Περιορισμοί καιρικών συνθηκών.....	13
4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	14
4.1. ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ.....	14
4.2. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΝΤΟΧΗ.....	14
4.3. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΕΛΙΚΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ, ΚΛΙΣΕΙΣ, ΠΛΑΤΟΣ & ΠΑΧΟΣ ΣΤΡΩΣΗΣ.....	14
4.4. ΟΜΑΛΟΤΗΤΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ.....	14
5. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ.....	15
5.1. ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ.....	15
5.1.1. Τσιμέντο.....	15
5.1.2. Κοκκώδη υλικά.....	15

5.2.	ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	16
5.2.1.	<i>Παραγωγή μίγματος</i>	16
5.2.2.	<i>Εφαρμογή</i>	17
5.3.	ΑΠΟΔΟΧΗ ΕΛΕΓΧΩΝ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	18
5.4.	ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ Ή ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ	19
5.4.1.	<i>Πυκνότητα</i>	19
5.4.2.	<i>Μηχανική αντοχή</i>	19
5.4.3.	<i>Πάχος στρώσης</i>	20
5.4.4.	<i>Διαμόρφωση κλίσεων</i>	20
5.4.5.	<i>Ομαλότητα επιφάνειας</i>	20
5.5.	ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ - ΣΗΜΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ CE	20
6.	ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ	21

Στρώσεις οδοστρωμάτων από σταθεροποιημένα εδαφικά υλικά με τσιμέντο και τσιμεντόδετα κοκκώδη υλικά

ΠΕΤΕΠ

05-03-02-02

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Τα σταθεροποιημένα υλικά με τσιμέντο συντίθεται από το ομοιογενές μίγμα καθορισμένων αναλογιών κοκκωδών ή εδαφικών υλικών, τσιμέντου, νερού και πιθανώς πρόσμικτων υλικών, το οποίο παράγεται σε κατάλληλες εγκαταστάσεις.

Αυτό το μίγμα, αφού συμπυκνωθεί κατάλληλα, χρησιμοποιείται ως στρώση έδρασης οδοστρωμάτων.

Έως την παραγωγή του τελικού προϊόντος, απαιτούνται οι ακόλουθες ενέργειες:

- Εκπόνηση μελέτης για τον προσδιορισμό των αναλογιών του μίγματος και καθορισμός της μεθόδου εργασίας.
- Παραγωγή του μίγματος σε κατάλληλη μονάδα.
- Προετοιμασία υπάρχουσας επιφάνειας.
- Μεταφορά και διάστρωση του μίγματος.
- Προρηγμάτωση (όπου απαιτείται).
- Συμπύκνωση και διάμόρφωση.
- Συντήρηση και προστασία τελειωμένης επιφάνειας.

Η παρούσα προδιαγραφή περιλαμβάνει:

- Σταθεροποιημένα εδαφικά υλικά με τσιμέντο (τύπος μίγματος SC 40 και SC 20).
- Τσιμεντόδετα κοκκώδη υλικά (τύπος μίγματος GC 25 και GC 20).

Τα εν λόγω μίγματα εφαρμόζονται σε οδούς, ανάλογα με την κατηγορία της μέσης ημερήσιας κυκλοφορίας βαρέων οχημάτων (βλ. Πίνακα 1-1).

Πίνακας 1-1: Κατηγορία οδού

Κυκλοφορία βαρέων οχημάτων	T00	T0	T1	T2	T3	T4
Μέση ημερήσια κυκλοφορία βαρέων οχημάτων [βαρέα οχήματα / ημέρα]	≥4000	<4000	<2000	<800	<200	<50
		≥2000	≥800	≥200	≥50	

Ο φόρτος βαρέων οχημάτων που καθορίζει την κατηγορία της οδού (T00 έως T4), αφορά στο φόρτο της ημέρας έναρξης λειτουργίας της οδού.

2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

2.1. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ

Για την εκτέλεση της εργασίας απαιτούνται τα εξής υλικά:

- α. Τσιμέντο.
- β. Εδαφικά ή κοκκώδη υλικά.
- γ. Νερό.
- δ. Πρόσμικτα υλικά.

2.2. ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΥΛΙΚΑ

2.2.1. Τσιμέντο

Ο τύπος και η κατηγορία αντοχής του τσιμέντου θα καθορίζεται, είτε από τις Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΠ), είτε από την Υπηρεσία. Αυτός ο τύπος του τσιμέντου θα συμμορφώνεται με EN 196-1:2005 «Methods of testing cement - Part 1: Determination of strength -- Μέθοδοι δοκιμής τσιμέντου - Μέρος 1: Προσδιορισμός αντοχών», EN 197-1:2000 «Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements -- Τσιμέντο. Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για τα κοινά τσιμέντα» και EN 197-2:2000 «Cement - Part 2: Conformity evaluation -- Τσιμέντο - Μέρος 2 : Αξιολόγηση συμμόρφωσης», καθώς και με τις τυχόν πρόσθετες απαιτήσεις που προσδιορίζονται στις ΕΤΠ.

Εφ' όσον δεν καθορίζεται διαφορετικά, η κατηγορία αντοχής του τσιμέντου θα είναι 32,5 N. Η Υπηρεσία, σε περιόδους ψυχρού καιρού, μπορεί να απαιτήσει εγγράφως χρήση τσιμέντου κατηγορίας αντοχής 42,5 N. Τσιμέντα ασβεστίου αλουμινίου (Calcium aluminate) καθώς και μίγματα τσιμέντου με πρόσμικτα υλικά τα οποία δε θα έχουν παραχθεί στη μονάδα παραγωγής δε θα χρησιμοποιούνται.

Εφ' όσον η περιεκτικότητα κατά βάρος σε ενδιάλυτο SO₃ των κοκκωδών υλικών που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν, είναι μεγαλύτερη από 0,5% κατά βάρος (προσδιοριζόμενη κατά EN 1744-1:1998 «Tests for chemical properties of aggregates - Part 1: Chemical analysis -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των χημικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Χημική ανάλυση», άρθρο 11), θα χρησιμοποιείται τσιμέντο ανθεκτικό σε θειικά στοιχεία, σύμφωνα με EN 197-1:2000 Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements -- Τσιμέντο. Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για τα κοινά τσιμέντα το οποίο συμπληρώνει το EN 197. Αυτές οι στρώσεις έδρασης θα πρέπει να απομονώνονται κατάλληλα όταν έρχονται σε επαφή με συναντώμενα έργα από σκυρόδεμα.

Οι ΕΤΠ θα προσδιορίζουν το χρόνο πήξης (στερεοποίησης) του τσιμέντου σύμφωνα με EN 196-3, η οποία σε κάθε περίπτωση δε θα συμβαίνει εντός 2 h. Εντούτοις, εφ' όσον η διάστρωση εκτελείται υπό θερμοκρασία περιβάλλοντος που υπερβαίνει τους 30°C, η αρχή της πήξης (σύμφωνα με EN 196-3 αλλά εκτελώντας τους ελέγχους σε θερμοκρασία 40 ± 2°C), δε θα συμβαίνει εντός 1 h.

2.2.2. Κοκκώδη υλικά

Γενικά χαρακτηριστικά

Τα κοκκώδη υλικά που προσδιορίζονται για σταθεροποίηση με τσιμέντο, θα είναι διαβαθμισμένα αδρανή, φυσικά ή προϊόντα θραύσης, ή κοκκώδη εδαφικά υλικά.

Λοιπά υποπροϊόντα ή περισσεύματα αδρανών επιτρέπεται επίσης να χρησιμοποιούνται εφόσον στις ΕΤΠ καθορίζονται τα χαρακτηριστικά τους και οι συνθήκες χρήσης τους.

Τα κοκκώδη υλικά δε θα περιέχουν αργιλικούς σβώλους, οργανικές ύλες, μάργες ή άλλα ξένα υλικά που μπορούν να επηρεάσουν την αντοχή της στρώσης.

Στα τσιμεντόδετα κοκκώδη υλικά, θα χρησιμοποιούνται φυσικά θραυστά αδρανή λατομείου ή χάλικες. Λοιπά υποπροϊόντα ή περισσεύματα αδρανών επιτρέπεται επίσης να χρησιμοποιούνται εφ' όσον στις ΕΤΠ καθορίζονται τα χαρακτηριστικά τους και οι συνθήκες χρήσης τους. Τα αδρανή θα αποτελούνται από τουλάχιστον δυο διαφορετικές διαβαθμίσεις κλασμάτων.

Τα κοκκώδη υλικά των σταθεροποιημένων εδαφικών υλικών με τσιμέντο ή τα αδρανή στα τσιμεντόδετα κοκκώδη υλικά θα πρέπει, υπό τις δυσμενέστερες συνθήκες που θεωρείται ότι θα συμβούν στη θέση εφαρμογής τους, να είναι ανθεκτικά σε κάθε τύπου αποσάθρωση ή σημαντική φυσική ή χημική αλλοίωση. Θα πρέπει επίσης να μη ρευστοποιούνται με την παρουσία νερού, σε βαθμό που μπορεί να προκληθεί ζημιά στην κατασκευή ή σε άλλες στρώσεις της οδού.

Οι ΕΤΠ ή, σε απουσία αυτών, η Υπηρεσία, θα καθορίζουν τους ελέγχους για τον προσδιορισμό του αναλλοιώτου των υλικών. Εφόσον τα κοκκώδη υλικά εξετάζονται με σκοπό να προσδιορισθούν τα συστατικά τους που μπορούν να διηθηθούν και να θέσουν σε ενδεχόμενο κίνδυνο το περιβάλλον ή τις κατασκευές που βρίσκονται στην εγγύτερη περιοχή, θα πρέπει αυτά να ελέγχονται κατά NLT-326, «Έλεγχος διήθησης υλικών οδών (Μέθοδος δεξαμενής)».

Χημική σύνθεση

Η περιεκτικότητα κατά βάρος ξηρών αδρανών του συνόλου των θειικών συστατικών σύμφωνα με EN 1744-1, δε θα υπερβαίνει το 1% ή το 0,8% (εφ' όσον μετράται με μεγαλύτερη ακρίβεια).

Τα κοκκώδη υλικά ή τα αδρανή δε θα πρέπει να αντιδρούν χημικά με τα αλκάλια του τσιμέντου.

Εφόσον χρησιμοποιούνται υλικά για τα οποία δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία σχετική με τη συμπεριφορά τους κατά την ανάμιξη τους με τσιμέντο, θα ελέγχεται η συγκέντρωση του SiO₂ και η εξ αυτού μείωση της αλκαλικότητας R, σύμφωνα με EN 1744-1:1998: «Χημική ανάλυση αδρανών».

Τα υλικά θα θεωρείται ότι μπορεί να αντιδράσουν, εφ' όσον:

- SiO₂>R όταν R≥70
- SiO₂>35+0,5 R όταν R<70

Πλαστικότητα

Το όριο υδαρότητας LL των κοκκωδών υλικών στα σταθεροποιημένα με τσιμέντο εδαφικά υλικά, σύμφωνα με CEN ISO/TS 17892-12:2004¹ θα είναι λιγότερο από 30, ενώ το όριο πλαστικότητας PI σύμφωνα με το ως αυτό πρότυπο θα είναι μικρότερο από 15.

Τα λεπτόκοκκα αδρανή στρώσεων τσιμεντόδετων κοκκωδών υλικών σε οδούς με κυκλοφοριακούς φόρτους, T00 έως T2 δε θα πρέπει να εμφανίζουν πλαστικότητα.

Στις άλλες περιπτώσεις θα ισχύουν τα ακόλουθα:

- LL<25, CEN ISO/TS 17892-12:2004.
- PI<6, σύμφωνα με CEN ISO/TS 17892-12:2004.

¹ «Geotechnical investigation and testing - Laboratory testing of soil - Part 12: Determination of Atterberg limits (ISO/TS 17892-12:2004) -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές. Εργαστηριακές δοκιμές εδαφικών υλικών. Μέρος 12: Προσδιορισμός ορίων Atterberg (LL, PL, PI)»,

Ειδικά χαρακτηριστικά αδρανών για τσιμεντόδετα κοκκώδη υλικά

(α) Χονδρόκοκκα αδρανή υλικά

Ως χονδρόκοκκα αδρανή υλικά ορίζεται το μέρος του συνολικού μίγματος των αδρανών που συγκρατείται σε βροχίδα ανοίγματος 4 mm, σύμφωνα με EN 933-2:1995 «Tests for geometrical properties of aggregates - Part 2: Determination of particle size distribution - Test sieves, nominal size of apertures. Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων αδρανών. Μέρος 2: Προσδιορισμός κατανομής μεγέθους κόκκων. Εργαστηριακά κόσκινα, ονομαστικό άνοιγμα βροχίδων».

Η αναλογία των θραυστών κόκκων στο μίγμα των χονδρόκοκκων αδρανών σύμφωνα με EN 933-5:1998, θα συμμορφώνεται με τον ακόλουθο Πίνακα 2.2.2-1.

Πίνακας 2.2.2-1: Ελάχιστη αναλογία θραυστών κόκκων χονδρόκοκκων αδρανών (κατά EN 933-5:1998)

Στρώση	Ελάχιστη ποσότητα [%] κατά βάρος αδρανών ανάλογα με κυκλοφορικό φόρτο οδού		
	T00 έως T1	T2	T3 και T4
Κύριες λωρίδες	75%	50%	30%
Ερείσματα	50%		30%

Η μέγιστη τιμή του δείκτη πλακοειδούς για τα διάφορα κλάσματα των χονδρόκοκκων αδρανών σύμφωνα με EN 933-3:1997 «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», θα καθορίζεται στις ΕΤΠ. Εφ' όσον όμως αυτό δε συμβαίνει, η τιμή αυτή δε θα υπερβαίνει αυτήν που αναφέρεται στον Πίνακα 2.2.2-2.

Πίνακας 2.2.2-2: Μέγιστη τιμή δείκτη πλακοειδούς χονδρόκοκκων αδρανών (κατά EN 933-3:1997)

Στρώση	Μέγιστη τιμή δείκτη ανάλογα με κυκλοφοριακό φόρτο οδού	
	T00 έως T1	T3 και T4
Κύριες λωρίδες	30	35
Ερείσματα	40	

Η μέγιστη τιμή του συντελεστή Los Angeles για τα διάφορα κλάσματα των χονδρόκοκκων αδρανών σύμφωνα με EN 1097-2, θα καθορίζεται στις ΕΤΠ. Εφ' όσον όμως αυτό δε συμβαίνει, η τιμή αυτή δε θα υπερβαίνει αυτήν που αναφέρεται στον Πίνακα 2.2.2-3.

Πίνακας 2.2.2-3: Μέγιστη τιμή συντελεστή Los Angeles χονδρόκοκκων αδρανών (κατά EN 1097-2)

Στρώση	Μέγιστη τιμή συντελεστή LA ανάλογα με κυκλοφοριακό φόρτο οδού	
	T00 έως T1	T3 και T4
Κύριες λωρίδες	30	35
Ερείσματα	40	

Για οδούς κατηγορίας αντοχής T1 και T2 όταν χρησιμοποιούνται ανακυκλώμενα υλικά προερχόμενα από ασφαλτικές στρώσεις, οδοστρώματα από σκυρόδεμα, σταθεροποιημένα με

τσιμέντο υλικά ή σκυρόδεμα αντοχής μεγαλύτερης από 35 Μρα από καθαίρεση τεχνικών, η τιμή του συντελεστή Los Angeles θα πρέπει να μην είναι μεγαλύτερη από 35.

Η αναλογία αργιλικών σβώλων δε θα υπερβαίνει το 0,25% κατά βάρος, σύμφωνα με ASTM C142-97 (2004), «Standard Test Method for Clay Lumps and Friable Particles in Aggregates».

(β) Λεπτόκοκκα αδρανή υλικά

Ως λεπτόκοκκα αδρανή υλικά, ορίζεται το μέρος του συνολικού μίγματος των αδρανών που διέρχεται από βροχίδα ανοίγματος 4 mm, σύμφωνα με EN 933-2:1995.

Το ισοδύναμο άμμου, σύμφωνα με EN 933-8:1999 «Test for geometrical properties of aggregates - Part 8: Assessment of fines - Sand equivalent test -- Μέρος 8: Δοκιμή ισοδυνάμου άμμου του λεπτόκοκκου υλικού», θα είναι μεγαλύτερο από 40 για τσιμεντόδετα κοκκώδη υλικά τύπου GC 20, και μεγαλύτερο από 35 για τύπο GC 25. Εφόσον αυτές οι απαιτήσεις δεν ικανοποιηθούν, θα πρέπει ο δείκτης απορρόφησης διαλύματος μπλε του μεθυλαίνιου, σύμφωνα με EN 933-9:1998 «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» να είναι μικρότερη από 10 και ταυτόχρονα το ισοδύναμο άμμου να είναι μεγαλύτερο από 30, και για τους δυο τύπους μίγματος (GC 20 και GC 25).

Η αναλογία σε αργιλικούς σβώλους δε θα υπερβαίνει το 1% κατά βάρος, σύμφωνα με ASTM C142-97 (2004).

2.2.3. Νερό

Το νερό ικανοποιεί τις απαιτήσεις του προτύπου EN 1008:2002 «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» για άοπλο σκυρόδεμα.

2.2.4. Πρόσμικτα υλικά

Οι ΕΤΠ θα καθορίσουν τα πρόσμικτα υλικά που μπορεί να χρησιμοποιηθούν, είτε για να επιτευχθεί η κατάλληλη εργασιμότητα, είτε για να βελτιωθούν τα χαρακτηριστικά του μίγματος. Τα πρόσμικτα υλικά θα προδιαγράφονται στη μεθοδολογία εργασίας και θα εγκρίνονται από την Υπηρεσία. Η χρήση επιβραδυντικών πήξης ώστε να αυξηθεί ο χρόνος εργασιμότητας του υλικού, σύμφωνα με τις καιρικές συνθήκες, όπως και η μέθοδος ενσωμάτωσης τους καθώς και οι προδιαγραφές που θα πρέπει αυτό να ικανοποιεί όπως και οι ιδιότητες του μίγματος μετά από την ενσωμάτωσή του θα πρέπει να εγκρίνονται από την Υπηρεσία.

Η χρήση επιβραδυντικών θα είναι υποχρεωτική όταν κατά τη διάρκεια διάστρωσης του μίγματος η θερμοκρασία περιβάλλοντος υπερβαίνει τους 30°C, εκτός εάν η Υπηρεσία αποφασίσει διαφορετικά.

Τα πρόσμικτα που επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν θα συνοδεύονται από εγγύηση του εργοστασίου παραγωγής τους, σχετικά με τα χαρακτηριστικά και ιδιαίτερα για τη συμπεριφορά και τα αποτελέσματα τους στο μίγμα, όταν χρησιμοποιούνται στην προβλεπόμενη αναλογία.

Πριν από την εφαρμογή των επιβραδυντικών θα διεξάγονται υποχρεωτικά έλεγχοι για την αποτελεσματικότητά τους με τα υλικά και τις αναλογίες που προδιαγράφονται στη μεθοδολογία εργασίας.

2.2.5. Τύπος και σύνθεση μίγματος

Οι ΕΤΠ θα καθορίζουν τον τύπο και τη σύνθεση των σταθεροποιημένων εδαφικών υλικών καθώς και των τσιμεντόδετων κοκκωδών υλικών, των οποίων η διαβάθμιση, η περιεκτικότητα σε τσιμέντο και η αντοχή, θα συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις της παρούσας παραγράφου.

Η κοκκομετρική διαβάθμιση των κοκκωδών υλικών που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή σταθεροποιημένων εδαφικών υλικών με τσιμέντο, θα συμμορφώνεται με μια από τις περιβάλλουσες που καθορίζονται στον Πίνακα 2.2.5-1. Ο τύπος μίγματος SC 20 μπορεί να χρησιμοποιείται μόνο σε οδούς με κυκλοφοριακούς φόρτους T3 και T4 καθώς και σε ερείσματα.

Πίνακας 2.2.5-1: Περιβάλλουσες κοκκοδιαβάθμισης κοκκωδών υλικών σε σταθεροποιημένα εδαφικά υλικά με τσιμέντο

Τύπος σταθεροποιημένων εδαφικών υλικών	Ποσοστό [%] κατά βάρος διερχόμενου υλικού από κόσκινο βροχίδας μεγέθους [mm] κατά EN 933-2:1995									
	50	40	25	20	12,5	8	4	2	0,500	0,063
SC40	100	80-100	67-100	62-100	53-100	45-89	30-65	17-52	5-37	2-20
SC20	-	-	100	92-100	76-100	63-100	48-100	36-94	18-65	2-35

Η κοκκομετρική διαβάθμιση των αδρανών υλικών που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή τσιμεντόδετων κοκκωδών υλικών, θα συμμορφώνεται με μια από τις περιβάλλουσες που καθορίζονται στον Πίνακα 2.2.5-2. Ο τύπος μίγματος GC 25 μπορεί να χρησιμοποιείται μόνο σε οδούς με κυκλοφοριακούς φόρτους T3 και T4 καθώς και σε ερείσματα, αντί για μίγμα τύπου SC 40 σταθεροποιημένων εδαφικών υλικών.

Πίνακας 2.2.5-2: Περιβάλλουσες κοκκοδιαβάθμισης κοκκωδών υλικών σε τσιμεντόδετα κοκκώδη υλικά

Τύπος τσιμεντόδετων κοκκωδών υλικών	Ποσοστό [%] κατά βάρος διερχόμενου υλικού από κόσκινο βροχίδας μεγέθους [mm] κατά EN 933-2:1995								
	40	25	20	8	4	2	0,500	0,063	
GC25	100	76-100	67-91	38-63	25-48	16-37	6-21	1-7	
GC20	-	100	80-100	44-68	28-51	19-39	7-22	1-7	

Η ελάχιστη περιεκτικότητα σε τσιμέντο στα τσιμεντόδετα κοκκώδη υλικά θα είναι τέτοια ώστε να επιτυγχάνεται η αντοχή που αναφέρεται στον Πίνακα 2.2.5-3. Σε κάθε περίπτωση, αυτή η περιεκτικότητα δε θα είναι μικρότερη από 3,5% κατά βάρος, με θεωρούμενα τα αδρανή πλήρως ξηρά.

Πίνακας 2.2.5-3: Μέσος όρος αντοχής επτά ημερών. Μέθοδος ελέγχου ΣΚ 304 ΚΤΣ.

Υλικό	Θέση εφαρμογής	Αντοχή [Μρα]	
		Ελάχιστη	Μέγιστη
Τσιμεντόδετα κοκκώδη υλικά	Κύριες λωρίδες	4,5	7,0
	Ερείσματα	4,5	6,0
Σταθεροποιημένα εδαφικά υλικά	Όλο το οδόστρωμα	2,5	4,5

Σημείωση:

Ως μέσος όρος αντοχής ορίζεται ο αριθμητικός μέσος των αποτελεσμάτων των δοκιμών τουλάχιστον τριών δοκιμών από το ίδιο μίγμα, σύμφωνα με την παράγραφο 5.2.1.

Εφόσον χρησιμοποιούνται τσιμέντα ειδικών χρήσεων (ESP VI-1) οι τιμές του πίνακα θα πρέπει να μειωθούν κατά 15%.

Ο χρόνος εργασιμότητας του μίγματος θα προσδιορίζεται σύμφωνα με την μέθοδο ελέγχου ΣΚ 309 ΚΤΣ, «Κάθιση» και δε θα είναι μικρότερος από αυτόν που αναφέρεται στον Πίνακα 2.2.5-4. Εφ' όσον το μίγμα διαστρώνεται σε λωρίδες, ο χρόνος εργασιμότητας του μίγματος πρέπει να επιτρέπει την ολοκλήρωση της συμπύκνωσης κάθε λωρίδας πριν από την πάροδο του χρόνου εργασιμότητας της γειτονικής ως προς την πρώτη, λωρίδας.

Πίνακας 2.2.5-4: Ελάχιστος χρόνος εργασιμότητας

Τρόπος εκτέλεσης διάστρωσης	T _{pm} [min]
Στο πλήρες πλάτος οδοστρώματος	180
Κατά λωρίδες	240

3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ – ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

3.1. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Σε κάθε περίπτωση είναι υποχρεωτική η εφαρμογή της νομοθεσίας που αφορά το περιβάλλον, την υγεία, την ασφάλεια και τις μεταφορές, σχετικά με τον εξοπλισμό που χρησιμοποιείται για την εκτέλεση της εργασίας.

Εξοπλισμός που δεν έχει προηγουμένως εγκριθεί από την Υπηρεσία, δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιείται στην κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος.

3.1.1. Μονάδα παραγωγής

Επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται μονάδες ανάμιξης συνεχείς ή ασυνεχείς (παρτίδας). Οι ΕΤΠ θα καθορίζουν την ελάχιστη ωριαία παραγωγή της μονάδας.

Σε κάθε περίπτωση, η εγκατάσταση θα έχει τη δυνατότητα να ετοιμάζει πριν από τη ανάμιξη χωριστά τις αναλογίες των διαφόρων κλασμάτων των αδρανών ή των κοκκωδών υλικών, του τσιμέντου, του νερού και όπου προβλέπεται των πρόσμικτων υλικών, με τις ανοχές που αναγράφονται στη μεθοδολογία εργασίας.

Οι χράνες των κοκκωδών υλικών θα έχουν ισχυρά και αδιαπέρατα τοιχώματα, ανοίγματα ικανοποιητικού πλάτους ώστε η πλήρωσή τους να γίνεται σωστά, θα είναι εφοδιασμένα με σχάρα ώστε να συγκρατεί τους κόκκους με μέγεθος μεγαλύτερο από το προβλεπόμενο καθώς επίσης και κυλίστρα υπερπλήρωσης ώστε να προλαμβάνεται δυσλειτουργία του συστήματος τροφοδοσίας. Αυτές θα είναι τοποθετημένες σε κατάλληλες αποστάσεις μεταξύ τους, ώστε να αποφεύγεται η ανάμιξη των κοκκωδών υλικών. Τα στόμια εξόδου των υλικών θα είναι εφοδιασμένα με συσκευές ρύθμισης που θα ελέγχουν τη ροή του υλικού.

Οι ΕΤΠ ή σε απουσία αυτών, η Υπηρεσία, θα προσδιορίζουν εάν το σύστημα μέτρησης των συστατικών του μίγματος θα είναι ογκομετρικό ή βαρομετρικό. Σε κάθε περίπτωση, για οδοστρώματα με κυκλοφοριακούς φόρτους T00 έως T2, το σύστημα μέτρησης των κλασμάτων των αδρανών και του τσιμέντου, θα μετρά βάρος, χωρίς εξαιρέσεις.

Στις μονάδες παραγωγής με μετρητές βάρους, αυτοί οι μετρητές θα είναι ανεξάρτητοι και τουλάχιστον ένας για μέτρηση των κοκκωδών υλικών, ή όπου προβλέπεται ένας για κάθε κλάσμα αδρανών για τσιμεντόδετα κοκκώδη υλικά, καθώς και τουλάχιστον ένας για το τσιμέντο. Η ακρίβεια του μετρητή των κοκκωδών και των κλασμάτων 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 $\pm 2\%$, καθώς και με χρήση αθροιστικού μετρητή με δείκτη εντός του θαλάμου ελέγχου της μονάδας παραγωγής.

Όπου προβλέπεται χρήση πρόσμικτων υλικών, η μονάδα παραγωγής θα διαθέτει αποθηκευτικούς χώρους και συστήματα μέτρησης διαφορετικά από εκείνα των υπολοίπων υλικών, προστατευμένα από την υγρασία. Τα συστήματα μέτρησης των πρόσμικτων θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις της μεθοδολογίας εργασίας και την ακρίβεια που αναφέρεται στην παρούσα προδιαγραφή.

Ο εξοπλισμός ανάμιξης θα είναι ικανός να παράγει πλήρως ομοιογενοποιημένο μίγμα από τα προβλεπόμενα συστατικά, εντός των προδιαγραφόμενων ανοχών.

3.1.2. 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. Αυτά τα καλύμματα θα χρησιμοποιούνται επίσης για λόγους ασφαλείας χωρίς εξαιρέσεις, κατά τη μεταφορά του μίγματος μέσω οδών σε λειτουργία.

Εφόσον 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.

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.

3.1.3. Μηχανήματα διάστρωσης

Για οδοστρώματα οδών με κυκλοφοριακούς φόρτους T00 έως T2, θα χρησιμοποιούνται μηχανοκίνητοι διαστρωτήρες εξοπλισμένοι κατάλληλα ώστε να διαστρώνεται το υλικό στο επιθυμητό σχήμα και πάχος, καθώς και με συσκευές αυτόματης χωροστάθμησης (Laser).

Εφ' όσον 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, όπου προβλέπεται, εάν οι ρυθμιστές της στάθμης και της θερμότητας ικανοποιούν τις ανοχές που προδιαγράφονται από τον κατασκευαστή του μηχανήματος, καθώς επίσης και εάν αυτοί οι ρυθμιστές έχουν υποστεί από φθορές.

Τα ελάχιστα και τα μέγιστα πάχη διάστρωσης θα προδιαγράφονται στις ΕΤΠ, ή σε απουσία αυτών, από την Υπηρεσία. Εφόσον για την αύξηση του πάχους διάστρωσης προσαρτώνται στο διαστρωτήρα πρόσθετα εξαρτήματα, αυτά θα προσαρμόζονται τέλεια με τα εξαρτήματα διαστρωτήρα.

3.1.4. Μηχανήματα συμπύκνωσης

Όλοι οι οδοστρωτήρες θα είναι αυτοκινούμενοι και θα επιτρέπουν την ομαλή μετάβαση σε οπισθοπορεία. Εφ' όσον προδιαγράφεται, θα είναι εφοδιασμένος με διατάξεις ύγρυνσης τυμπάνων.

Η καταλληλότητα του εξοπλισμού συμπύκνωσης θα προσδιορίζεται στο δοκιμαστικό τμήμα. Θα αποτελείται από τουλάχιστον έναν δονητικό οδοστρωτήρα μεταλλικού τυμπάνου και από έναν πνευματικό (ελαστικοφόρο) οδοστρωτήρα.

Το μεταλλικό τύμπανο του δονητικού 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 ελαστικοφόρος οδοστρωτήρας 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 οδοστρωτήρες θα είναι εφοδιασμένοι με αυτόματο σύστημα διακοπής των δονήσεων όταν η κατεύθυνση κίνησης αντιστρέφεται. Οι ελαστικοφόροι οδοστρωτήρες θα έχουν λείους τροχούς, σε αριθμό, μέγεθος και διάταξη 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, με κριτήριο την ικανότητά του να επιφέρει επαρκή και ομοιογενή 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.

3.1.5. Εξοπλισμός κατασκευής προδιαμορφωμένων εγκάρσιων αρμών

Για την κατασκευή προδιαμορφωμένων εγκάρσιων αρμών θα χρησιμοποιείται αυτοκινούμενος 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 πήξης ασφαλτικό γαλάκτωμα, εύκαμπτη πλαστική ταινία, λωρίδα άκαμπτου πλαστικού κλπ.) 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 επιτρέπει εγγράφως σε μικρής έκτασης έργα (<70 000 m²) τη χρήση εξοπλισμού κατασκευής προδιαμορφωμένων εγκάρσιων αρμών με εργαλείο κοπής που επιτυγχάνει διείσδυση τουλάχιστον στο 1/3 του πάχους της συμπυκνωμένης στρώσης.

3.2. ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

3.2.1. Μελέτη σύνθεσης και προσδιορισμός μεθοδολογίας εργασίας

Η παραγωγή σταθεροποιημένων με τσιμέντο υλικών δεν επιτρέπεται να αρχίσει προτού η Υπηρεσία εγκρίνει τη σχετική μεθοδολογία εργασίας, η οποία προσδιορίστηκε στο εργαστήριο και ελέγχθηκε στην κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος. Η έκθεση μεθοδολογίας της εργασίας θα προδιαγράφει τουλάχιστον τα ακόλουθα:

- Την ποιότητα και την αναλογία σε βάρος (εν ξηρώ) των κοκκωδών υλικών κάθε κλάσματος αδρανών, κατά την προμήθεια.
- Την κοκκομετρική διαβάθμιση του κοκκώδους υλικού, ή όπου προβλέπεται, του μίγματος των αδρανών και τις περιβάλλουσες κοκκοδιαβαθμίσεις, σύμφωνα με την παράγραφο 2.2.5.
- Την αναλογία κατά βάρος ή κατά όγκο του τσιμέντου, του νερού και πιθανώς των πρόσμικτων υλικών του μίγματος.
- Τη μέγιστη πυκνότητα και τη βέλτιστη υγρασία του μίγματος σύμφωνα με τη δοκιμή Proctor, κατά EN 13286-1:2003 «Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 1: Test methods for laboratory reference density and water content - Introduction, general requirements and sampling -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 1: Εργαστηριακές μέθοδοι δοκιμής αναφορικά με τη φαινόμενη πυκνότητα και την

περιεκτικότητα σε νερό - Εισαγωγή, γενικές απαιτήσεις και δειγματοληψία [Τροποποιημένη δοκιμή Proctor (ASTM D1557 και AASHTO T-180)]» (ASTM D 1557 & AASHTO T-180).

- Την ελάχιστη πυκνότητα που πρέπει να επιτευχθεί κατά τη συμπύκνωση.
- Το χρόνο εργασιμότητας του μίγματος.

Εφ' όσον υπάρξει ανάγκη κατά τη διάρκεια της εργασίας, η Υπηρεσία μπορεί να απαιτήσει αναθεώρηση μεθοδολογίας εργασίας (εκπόνηση νέας μελέτης και εκτέλεση νέων δοκιμών). Η διαδικασία αυτή θα εφαρμόζεται όταν η πηγή έστω και ενός από τα συστατικά του μίγματος μεταβληθεί.

Οι επιτρεπόμενες ανοχές των βασικών χαρακτηριστικών των υλικών που προβλέπονται στην εκάστοτε εγκεκριμένη μεθοδολογία σταθεροποίησης καθορίζονται στον Πίνακα 3.2.1-1. Σε καμιά περίπτωση αυτές οι τιμές δε θα υπερβαίνουν τα προδιαγραφόμενα όρια των περιβαλλουσών καμπυλών της κοκκοδιαβάθμισης.

Πίνακας 3.2.1-1: Επιτρεπόμενες αποκλίσεις χαρακτηριστικών υλικών (*)

Χαρακτηριστικό		Μονάδα	Απόκλιση
Μεγέθη βροχίδας σύμφωνα με EN 933-2:1995	Μέγιστο μέγεθος	% επί του συνολικού βάρους του υλικού	0
	>4 mm		±6
	≤4 mm		±3
	0,063 mm (συμπεριλαμβανομένου του τσιμέντου)		±1,5
Τσιμέντο			±0,3
Υγρασία (συμπυκνωμένου υλικού)		% σύμφωνα με τη βέλτιστη	-1,0 /+0,5

(*) Στα σταθεροποιημένα εδαφικά υλικά με τσιμέντο, λαμβάνονται υπόψη μόνο οι τιμές που σχετίζονται με το τσιμέντο και την υγρασία.

3.2.2. Προετοιμασία υπάρχουσας επιφάνειας

Η τραχύτητα και η κατάσταση της επιφάνειας επί της οποίας θα διαστρωθεί το σταθεροποιημένο με τσιμέντο εδαφικό υλικό ή το τσιμεντόδετο κοκκώδες υλικό, θα ελέγχεται. Οι ΕΤΠ ή σε απουσία αυτών, η Υπηρεσία, θα καθορίζουν τις απαιτούμενες μετρήσεις για τον έλεγχο της τραχύτητας και της κατάστασης της επιφάνειας. Όπου απαιτείται, ο Ανάδοχος θα επιδιορθώνει τις προβληματικές περιοχές.

Σε περιπτώσεις ξηράσις και ζέστης, και οποτεδήποτε αναμένεται απώλεια υγρασίας του διαστρωνόμενου μίγματος, η Υπηρεσία μπορεί να απαιτήσει ψεκάσμο της επιφάνειας με νερό υπό 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 ψεκάσμο, αυτό πρέπει να απομακρυνθεί πριν από τη διάστρωση του μίγματος.

3.2.3. Παραγωγή του μίγματος

Πριν από την έναρξη της παραγωγής του μίγματος, τα κοκκώδη υλικά ή τα κλάσματα των αδρανών θα είναι αποθηκευμένα σε σωρούς σε ικανοποιητική ποσότητα, ώστε η μονάδα παραγωγής να λειτουργεί αδιάλειπτα. Οι ΕΤΠ, ή σε απουσία αυτών η Υπηρεσία, θα προδιαγράψουν τον ελάχιστο απαιτούμενο συσσωρευμένο όγκο αυτών των υλικών σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά του έργου και το συνολικά απαιτούμενο όγκο του μίγματος. Όταν το έργο περιλαμβάνει επιφάνεια στρώσης μικρότερη από 70 000 m², θα πρέπει να υπάρχει συσσωρευμένο εξ' αρχής το σύνολο (100%) των απαιτούμενων υλικών. Σε έργα που περιλαμβάνουν οδούς με κυκλοφοριακούς φόρτους T00 έως

και T2 ή σε έργα με επιφάνεια στρώσης μεγαλύτερη από 70 000 m², ο ελάχιστος απαιτούμενος συσσωρευμένος όγκος, 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 χράνες θα τροφοδοτούνται έτσι ώστε το περιεχόμενό 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 κοκκωδών υλικών.

Η ανάμιξη θα εκτελείται με εξοπλισμό ικανό να εξασφαλίσουν την καθολική ομοιογενοποίηση των συστατικών. Κατά το στάδιο των αρχικών δοκιμών θα καθορίζεται ο ελάχιστος χρόνος ανάμιξης.

Τα κοκκώδη υλικά και το τσιμέντο θα αναμιγνύονται μαζί εξ αρχής και στη συνέχεια θα προστίθεται το νερό και τα πρόσμικτα που θα ρευστοποιούν το μίγμα. Η ποσότητα του νερού που θα προστίθεται στο μίγμα θα είναι η απαιτούμενη ώστε να επιτυγχάνεται η προδιαγραφόμενη στη μεθοδολογία εργασίας υγρασία, λαμβάνοντας υπόψη ότι η περιεχόμενη υγρασία των κοκκωδών υλικών μπορεί να ποικίλει λόγω εξάτμισης κατά την εκτέλεση της εργασίας.

Η ανάμιξη θα συνεχίζεται έως ότου τα συστατικά του μίγματος ομοιογενοποιηθούν πλήρως εντός των προβλεπόμενων ανοχών.

Σε εγκαταστάσεις ανάμιξης μη συνεχείς (παρτίδας), ο αναμίκτης δε θα επανατροφοδοτείται πριν από την πλήρη εκκένωση των προηγούμενων υλικών.

3.2.4. Μεταφορά του μίγματος

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

3.2.5. 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 επιβλαβή στοιχεία. Το πάχος της στρώσης πριν από τη συμπίκνωση θα είναι τέτοιο ώστε μετά τη συμπίκνωση να επιτυγχάνεται το προδιαγραφόμενο στην 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.

Οι ΕΤΠ, ή σε απουσία αυτών η Υπηρεσία, θα προδιαγράψουν το πάχος διάστρωσης. Οπουδήποτε είναι εφικτό, το μίγμα θα διαστρώνεται στο συνολικό προβλεπόμενο πλάτος. Σε διαφορετική περίπτωση, η διάστρωση θα αρχίζει από την κατάντη οριογραμμή και θα εκτελείται σε διαμήκεις λωρίδες. Το πλάτος αυτών θα είναι τέτοιο ώστε να επιτυγχάνεται ο κατά το δυνατόν μικρότερος αριθμός αρμών καθώς και η βέλτιστη ροή της εργασίας διάστρωσης, λαμβάνοντας υπόψη τα χαρακτηριστικά του εξοπλισμού διάστρωσης και την δυναμικότητα της μονάδας 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 εντός του χρόνου εργασιμότητας της προηγούμενης, εκτός εάν η Υπηρεσία αποφασίσει να εφαρμοσθούν διαμήκεις κατασκευαστικοί αρμοί.

3.2.6. Προρηγμάτωση

Προρηγμάτωση των σταθεροποιημένων με τσιμέντο στρώσεων θα εκτελείται οπουδήποτε προδιαγράφεται στις ΕΤΠ ή από την Υπηρεσία.

Εφ' όσον απαιτείται, πριν από την έναρξη της εργασίας συμπύκνωσης, θα εφαρμόζονται προδιαμορφωμένοι εγκάρσιοι αρμοί επί της στρώσης. Οι ΕΤΠ ή σε απουσία αυτών η Υπηρεσία, θα προσδιορίζουν τη μέγιστη επιτρεπόμενη απόσταση μεταξύ των προδιαμορφωμένων εγκάρσιων αρμών, ανάλογα από την κατηγορία της οδού, τις κλιματολογικές συνθήκες και το πάχος των υπερκείμενων στρώσεων. 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.

3.2.7. Συμπύκνωση και διαμόρφωση τελικής επιφάνειας

Η συμπύκνωση θα εκτελείται σύμφωνα με εγκεκριμένο από την Υπηρεσία σχέδιο, με βάση τα αποτελέσματα των ελέγχων του δοκιμαστικού τμήματος. Το μίγμα θα συμπυκνώνεται εντός του χρόνου εργασιμότητας, έως ότου επιτευχθεί η προδιαγραφόμενη στην παράγραφο 4.1 πυκνότητα.

Η συμπύκνωση θα εκτελείται συνεχώς και συστηματικά. Εάν το μίγμα διαστρώνεται σε λωρίδες, η περιοχή συμπύκνωσης θα επεκτείνεται ώστε να επικαλύπτει τουλάχιστον κατά 15 cm τη γειτονική λωρίδα. Στις οριογραμμές της λωρίδας θα προβλέπονται πλευρικές διατάξεις εγκιβωτισμού της στρώσης.

Οι οδοστρωτήρες θα έχουν τον τροχό οδήγησης στην πλησιέστερη προς το μηχάνημα διάστρωσης πλευρά. Αλλαγή κατεύθυνσης του οδοστρωτήρα θα εκτελείται μόνο στην περιοχή συμπυκνωμένης στρώσης και μόνο με ήπιες κινήσεις. Τα στοιχεία συμπύκνωσης θα είναι πάντοτε καθαρά και εφόσον απαιτείται, υγρά.

Σε κάθε περίπτωση και ιδιαίτερα σε ζεστό και ξηρό καιρό ή σε περίπτωση δυνατών ανέμων, η επιφάνεια θα διατηρείται υγρή με ψεκασμό λεπτών σταγονιδίων νερού.

Σε οποιαδήποτε διατομή, η συμπύκνωση μιας λωρίδας θα ολοκληρώνεται εντός του χρόνου εργασιμότητας της προγενέστερα διαστρωθείσας γειτονικής λωρίδας.

Εφ' όσον η συμπύκνωση της στρώσης έχει ολοκληρωθεί, δε θα επιτρέπεται η συμπλήρωσή της. Εντούτοις, πάντοτε εντός του χρόνου εργασιμότητας του μίγματος, η Υπηρεσία μπορεί να απαιτήσει την αναδιαμόρφωση οποιασδήποτε περιοχής που υπερβαίνει τη θεωρητική επιφάνεια. Μετά από τη διόρθωση, αυτή θα πρέπει να επανασυμπυκνωθεί η στρώση.

3.2.8. Διαμόρφωση κατασκευαστικών αρμών

Εγκάρσιοι κατασκευαστικοί αρμοί θα διαμορφώνονται όταν η πρόοδος της εργασίας διακοπεί για χρονικό διάστημα μεγαλύτερο του χρόνου εργασιμότητας, αλλά και πάντοτε στο πέρας κάθε ημέρας.

Όταν γίνεται διάστρωση του μίγματος κατά λωρίδες, τότε θα διαμορφώνονται διαμήκεις κατασκευαστικοί αρμοί, εφόσον δεν είναι δυνατή η συμπύκνωση του υλικού της λωρίδας εντός του μέγιστου χρόνου εργασιμότητας του υλικού της γειτονικής λωρίδας που διαστρώθηκε προγενέστερα. Αυτό κατά κανόνα θα αποφεύγεται.

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

3.2.9. Ωρίμανση και προστασία επιφάνειας

Όταν ολοκληρωθεί η διαμόρφωση μιας στρώσης, θα εφαρμόζεται στρώση ασφαλικού γαλακτώματος τύπου και ποσότητας σύμφωνα με τις ΕΤΠ.

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

Εφ' όσον 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 συμπύκνωσή τους με ελαστικοφόρο οδοστρωτήρα και στη συνέχεια, πριν να δοθεί η οδός στην κυκλοφορία, η επιφάνεια της στρώσης των αδρανών θα σαρώνεται ώστε να απομακρύνονται τα εξέχοντα αδρανή.

Η Μελέτη 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.

3.2.10. Δοκιμαστικό τμήμα

Πριν από την έναρξη κατασκευής της στρώσης με τα σταθεροποιημένα με τσιμέντο υλικά, θα είναι υποχρεωτική η κατασκευή δοκιμαστικού τμήματος στο προδιαγραφόμενο πάχος, με την προβλεπόμενη μεθοδολογία εργασίας και χρησιμοποιώντας τα ίδια μέσα που θα χρησιμοποιήσει ο Ανάδοχος για την εκτέλεση της εργασίας, ώστε να ελεγχθεί η μεθοδολογία εργασίας, ο απαραίτητος εξοπλισμός και ιδιαίτερα η συμπύκνωση. Επιπρόσθετα, θα ελέγχονται με λήψη δειγμάτων η συμμόρφωση των υλικών με τις προδιαγραφές, το πάχος της στρώσης, η διαμόρφωσή της, η περιεκτικότητα σε τσιμέντο καθώς και άλλες προδιαγραφόμενες απαιτήσεις.

Κατά τη διάρκεια κατασκευής του δοκιμαστικού τμήματος, θα ελέγχεται η συμφωνία, μεταξύ των μεθόδων ελέγχου της πυκνότητας και της υγρασίας επιτόπου του έργου, με τις προδιαγραφόμενες στις ΕΤΠ.

Οι ΕΤΠ ή σε απουσία αυτών, η Υπηρεσία, θα καθορίζουν το μήκος του δοκιμαστικού τμήματος το οποίο δε θα είναι μικρότερο από 100 m. Η Υπηρεσία θα αποφασίσει εάν το δοκιμαστικό τμήμα θα αποτελέσει και τμήμα του οριστικού έργου.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα που θα προκύψουν, η Υπηρεσία θα καθορίσει:

- Εάν η μεθοδολογία εργασίας είναι αποδεκτή ή όχι. Εάν είναι, μπορεί να ξεκινήσει η παραγωγή του σταθεροποιημένου με τσιμέντο υλικού. Εάν δεν είναι, θα προτείνει κατάλληλες ενέργειες, όπως εκπόνηση νέας μελέτης μεθοδολογίας, μερική αναθεώρηση της μεθοδολογίας, 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 η μέθοδος λειτουργίας. Εάν δεν είναι, τότε ο Ανάδοχος θα πρέπει να διαθέσει νέο εξοπλισμό ή να συμπληρώσει τον υπάρχοντα.

3.2.11. Περιορισμοί καιρικών συνθηκών

Εκτός εάν η Υπηρεσία αποφασίσει διαφορετικά, η εφαρμογή σταθεροποιημένων με τσιμέντο υλικών, δεν επιτρέπεται 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.

4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

4.1. ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ

Οι ΕΤΠ θα προσδιορίζουν την πυκνότητα της στρώσης μετά από την εκτέλεση της συμπύκνωσης. Αυτή δε θα είναι μικρότερη από το 98% της μέγιστης σύμφωνα με την τροποποιημένη δοκιμή Proctor κατά EN 13286-1:2003 «Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 1: Test methods for laboratory reference density and water content - Introduction, general requirements and sampling -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 1: Εργαστηριακές μέθοδοι δοκιμής αναφορικά με τη φαινόμενη πυκνότητα και την περιεκτικότητα σε νερό - Εισαγωγή, γενικές απαιτήσεις και δειγματοληψία [Τροποποιημένη δοκιμή Proctor (ASTM D1557 και AASHTO T-180)]» (ASTM D 1557 και AASHTO T-180).

4.2. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΝΤΟΧΗ

Η μονοαξονική αντοχή σε θλίψη δοκιμίου 7 ημερών σύμφωνα με την μέθοδο ελέγχου ΣΚ 304 ΚΤΣ θα είναι μεταξύ των ορίων που αναφέρονται στην παράγραφο 2.2.5.

4.3. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΕΛΙΚΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ, ΚΛΙΣΕΙΣ, ΠΛΑΤΟΣ & ΠΑΧΟΣ ΣΤΡΩΣΗΣ

Η τελική επιφάνεια θα έχει ομοιόμορφη υφή, δεν θα εμφανίζει περιοχές με διαχωρισμένα υλικά, δεν θα είναι κυματοειδής και θα έχει διαμορφωμένες τις προβλεπόμενες από την μελέτη κλίσεις. Οι αποκλίσεις από τη θεωρητική επιφάνεια σε οποιοδήποτε σημείο της στρώσης δεν επιτρέπεται να υπερβαίνουν τα ± 15 mm. Οι ΕΤΠ ή η Υπηρεσία μπορεί να τροποποιήσουν το προαναφερόμενο όριο (ανοχές).

Σε όλα τα υποτομήματα θα ελέγχεται το πλάτος της διαστρωθείσας στρώσης, το οποίο δεν επιτρέπεται να διαφέρει πέραν των ± 10 cm από το προδιαγραφόμενο στα τυπικά σχέδια της μελέτης.

Το πάχος της στρώσης δεν θα είναι μικρότερο από το προδιαγραφόμενο στα τυπικά σχέδια της μελέτης σε κανένα σημείο.

4.4. ΟΜΑΛΟΤΗΤΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ

Ο Γενικός Δείκτης Ομαλότητας URI, της τελειωμένης επιφάνειας θα πληροί τις απαιτήσεις του Πίνακα 4.4-1, ανάλογα με τη θέση της στρώσης ως προς τις ασφαλτικές στρώσεις και τον κυκλοφοριακό φόρτο της οδού.

Πίνακας 4.4-1: Γενικός Δείκτης Τραχύτητας URI [dm/hm]

Ποσοστό του εκατόμετρου [hm]	Κατηγορία αντοχής οδού και θέση της σταθεροποιημένης στρώσης ως προς ασφαλτική στρώση		
	T00 έως T2		T3, T4
	Θέση στρώσης σταθεροποιημένων υλικών		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

5. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ

Οι ΕΤΠ θα καθορίζουν σε κάθε περίπτωση τη μέθοδο ελέγχου, το μέγεθος της παρτίδας καθώς και τον τύπο και τον αριθμό των ελέγχων που θα πραγματοποιηθούν. Θα καθορίζουν επίσης και τις μεθόδους γρήγορου ελέγχου που θα εφαρμόζονται καθώς και τις βασικές τους απαιτήσεις.

Κατ' ελάχιστο, θα λαμβάνεται ένα δοκίμιο ή θα εκτελείται ένας έλεγχος κάθε 100 m.

5.1. ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

5.1.1. Τσιμέντο

Το τσιμέντο πρέπει να συμμορφώνεται με EN 196-1:2005, EN 197-1:2000 και EN 197-2:2000.

Στην περίπτωση που τα προς σταθεροποίηση υλικά περιέχουν θειικά στοιχεία σε ποσοστό μεγαλύτερο από 0,5%, τότε θα χρησιμοποιείται τσιμέντο ανθεκτικό σε θειικά στοιχεία, σύμφωνα με EN 197-1:2000 το οποίο συμπληρώνει το EN 197.

5.1.2. Κοκκώδη υλικά

Από κάθε πηγή κοκκώδους υλικού για παραγωγή σταθεροποιημένου εδαφικού υλικού με τσιμέντο, ανεξαρτήτως ποσότητας, θα λαμβάνονται 4 δείγματα σύμφωνα με EN 932-1:1996 «Tests for general properties of aggregates - Part 1: Methods for sampling -- Δοκιμές γενικών ιδιοτήτων των αδρανών. Μέρος 1: Μέθοδοι δειγματοληψίας» και για κάθε δείγμα θα προσδιορίζονται τα ακόλουθα:

- Όριο υδαρότητας και όριο πλαστικότητας κατά CEN ISO/TS 17892-12:2004 CEN ISO/TS 17892-12:2004 αντίστοιχα.
- Περιεκτικότητα σε οργανικά υλικά σύμφωνα με EN 1744-1:1998 άρθρο 15.
- Περιεκτικότητα κατά βάρος των συνολικών θειικών συστατικών και του θειικού οξέως σύμφωνα με EN 1744-1:1998.
- Κοκκομετρική διαβάθμιση του κοκκώδους υλικού σύμφωνα με EN 933-1:1997 «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.».

Εφ' όσον τα αδρανή για την παραγωγή των τσιμεντόδετων κοκκωδών υλικών συνοδεύονται από πιστοποιητικό συμμόρφωσης με τις υποχρεωτικές τεχνικές προδιαγραφές της παρούσας ή έχουν εγκεκριμένη σήμανση ποιότητας ή σφραγίδα όπως αναφέρεται στην παράγραφο 5.5, τα κριτήρια ελέγχου της πηγής των αδρανών για την παραγωγή τσιμεντόδετων κοκκωδών υλικών, που περιγράφονται ακολούθως δε θα εφαρμόζονται, μετά και από σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας. Εφόσον όμως αυτό δε συμβαίνει, θα λαμβάνονται 4 δείγματα σύμφωνα με EN 932-1:1996, από κάθε πηγή αδρανών, ανεξαρτήτως απαιτούμενης ποσότητας, και για κάθε ένα δείγμα θα προσδιορίζονται τα εξής:

- Συντελεστής Los Angeles χονδρόκοκκων αδρανών σύμφωνα με EN 1097-2:1998 «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 απότριψη.».
- Δείκτης πλακοειδούς σύμφωνα με EN 933-3:1997.
- Ποσοστό θραυσμένων κόκκων χονδρόκοκκων αδρανών σύμφωνα με EN 933-5:1998 «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».

- Περιεκτικότητα κατά βάρος των συνολικών θειικών συστατικών και του θειικού οξέως σύμφωνα με EN 1744-1:1998.
- Κοκκομετρική διαβάθμιση κάθε κλάσματος, σύμφωνα με EN 933-1:1997.

Η Υπηρεσία μπορεί να απαιτήσει την εκτέλεση των ακόλουθων πρόσθετων ελέγχων των αδρανών που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή τσιμεντόδετων κοκκωδών υλικών:

- Περιεκτικότητα των χονδρόκοκκων και λεπτόκοκκων αδρανών σε αργιλικούς σβώλους σύμφωνα με ASTM C142-97 (2004).
- Ισοδύναμο άμμου των λεπτόκοκκων υλικών σύμφωνα με EN 933-8 και μπλε του μεθυλενίου σύμφωνα με EN 933-9:1998.
- Όριο υδατότητας και όριο πλαστικότητας των λεπτόκοκκων αδρανών σύμφωνα με ASTM D 854 και ASTM D 4318 αντίστοιχα.

5.2. ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

5.2.1. Παραγωγή μίγματος

Τα κοκκώδη 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 συγκεντρώνονται σε χωριστούς σωρούς, η δε Υπηρεσία θα αποφασίζει εάν μπορούν να γίνουν αποδεκτά ή εάν πρέπει να απορριφθούν. Θα ελέγχεται επίσης το ύψος των σωρών, η κατάσταση των διαχωριστικών τους και οι προσπελάσεις στους σωρούς.

Για τα κοκκώδη υλικά του σταθεροποιημένου με τσιμέντο εδαφικού υλικού ή τα επιμέρους κλάσματα των αδρανών στα τσιμεντόδετα κοκκώδη υλικά που έχουν παραχθεί ή παραληφθεί, θα εκτελούνται οι ακόλουθοι έλεγχοι:

- Για κάθε 1000 m³ κοκκώδους υλικού ή σε κάθε ημέρα (εφόσον χρησιμοποιήθηκε μικρότερη ποσότητα υλικού), θα ελέγχονται 2 δείγματα, ένα το πρωί και ένα το απόγευμα, για:
 - την κοκκομετρική διαβάθμιση με κόσκινα σύμφωνα με EN 933-1:1997, για κάθε κλάσμα αδρανούς για τσιμεντόδετα κοκκώδη υλικά,
 - το όριο υδαρότητας και όριο πλαστικότητας,
 - το ισοδύναμο άμμου λεπτόκοκκων αδρανών στα τσιμεντόδετα κοκκώδη υλικά σύμφωνα με EN 933-9.
- Για κάθε 5000 m³ αδρανών για τσιμεντόδετα κοκκώδη υλικά ή σε κάθε εβδομάδα (εφόσον χρησιμοποιήθηκε μικρότερη ποσότητα υλικού) θα ελέγχονται:
 - ο δείκτης πλακοειδούς χονδρόκοκκων υλικών σύμφωνα με EN 933-3,
 - το όριο υδαρότητας και δείκτης πλαστικότητας,
 - το ποσοστό θραυσμένων κόκκων χονδρόκοκκων αδρανών σύμφωνα με EN933-5.
- Κατ' ελάχιστο κάθε μήνα ή όταν η πηγή προμήθειας των υλικών αλλάζει:
 - η περιεκτικότητα σε οργανικά υλικά των κοκκωδών υλικών, σύμφωνα με το EN 1744-1:1998, άρθρο 15,

- η περιεκτικότητα κατά βάρος των συνολικών θειικών συστατικών και του θειικού οξέως σύμφωνα με EN 1744-1:1998, των κοκκωδών υλικών,
- ο συντελεστής Los Angeles των χονδρόκοκκων υλικών για τσιμεντόδετα κοκκώδη υλικά, σύμφωνα με EN 1097-2,
- η περιεκτικότητα σε αργιλικούς σβώλους χονδρόκοκκων και λεπτόκοκκων αδρανών για τσιμεντόδετα κοκκώδη υλικά, σύμφωνα με το ASTM C142-97 (2004).

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

Στις εγκαταστάσεις παραγωγής με αναμίκτη συνεχούς λειτουργίας, θα ελέγχεται η ροή του ιμάντα τροφοδοσίας ξηρών υλικών 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, θα ελέγχεται η ακρίβεια των μέσων μέτρησης της αναλογίας 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 δεν θα είναι ομοιογενποιημένα, θα απορρίπτονται.

Τουλάχιστον σε ένα δείγμα ανά παρτίδα, θα ελέγχεται η περιεχόμενη υγρασία των προς επεξεργασία υλικών. Ο έλεγχος αυτός θα διεξάγεται δυο φορές την ημέρα, μια στην αρχή και μια στο τέλος της εργάσιμης ημέρας. Επιπρόσθετα θα διεξάγεται έλεγχος της μέσης κατανάλωσης τσιμέντου.

Κατά τη διάρκεια εκκένωσης του αναμικτή, θα λαμβάνονται δοκίμια για έλεγχο της θλιπτικής αντοχής του μίγματος. Αυτά τα δοκίμια θα φυλάσσονται υπό συνθήκες σύμφωνα με την μέθοδο ελέγχου ΣΚ 303 ΚΤΣ. Οι ΕΤΠ, ή σε απουσία αυτών η Υπηρεσία, θα προσδιορίζουν τον αριθμό των μισμάτων που θα ελεγχθούν καθώς και τον αριθμό των δοκιμών κάθε παρτίδας που θα παραχθούν.

Για οδούς με κυκλοφοριακούς φόρτους T00 και T0 θα ελέγχονται τουλάχιστον τρία διαφορετικά μίγματα ανά παρτίδα. Αυτή η τιμή μπορεί να μειωθεί σε δυο για οδούς με άλλους κυκλοφοριακούς φόρτους. Ο αριθμός των παραγόμενων δοκιμών κάθε μίγματος δε θα είναι μικρότερος από τρία.

Στην περίπτωση μονάδων ασυνεχούς λειτουργίας (παραγωγής παρτίδων), ως παρτίδα θα θεωρείται η ισοδύναμη ποσότητα από μονάδα συνεχούς λειτουργίας που παράγεται από τρεις διαδοχικές τροφοδοσίες του αναμικτή.

Τα δοκίμια θα ελέγχονται σε ηλικία 7 ημερών σύμφωνα με την μέθοδο Ελέγχου ΣΚ 304 ΚΤΣ.

5.2.2. Εφαρμογή

Διάστρωση

Πριν από τη διάστρωση του μίγματος θα ελέγχεται η ομοιογένειά του και όλα τα ξηρά ή διαχωρισμένα υλικά θα απορρίπτονται.

Το πάχος της διάστρωσης θα ελέγχεται διαρκώς με χρήση βαθμονομημένης ακίδας ή με άλλη μέθοδο της εγκρίσεως της Υπηρεσίας, λαμβάνοντας υπόψη τη μείωση του πάχους που επέρχεται κατά τη συμπίκνωση του υλικού.

Συμπύκνωση

Θα ελέγχεται η σύνθεση και η μέθοδος λειτουργίας του εξοπλισμού συμπύκνωσης και συγκεκριμένα:

- Η χρήση του αριθμού και των τύπων 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 δόνησης των δονητικών οδοστρωτήρων.
- Ο αριθμός διελεύσεων κάθε τύπου οδοστρωτήρα.

Μετρήσεις υγρασίας και πυκνότητας θα γίνονται σε τυχαίες θέσεις, με ελάχιστη συχνότητα 7 μετρήσεις ανά παρτίδα, σύμφωνα με την παράγραφο 5.3.

Ταχείς, μη καταστρεπτικοί, έλεγχοι μπορεί να χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό της πυκνότητας της στρώσης, όπως προσδιορισμός πυκνότητας εδαφών επιτόπου με τη μέθοδο της άμμου, (ΥΠΕΧΩΔΕ, Ε 106-86/2 «Προσδιορισμός πυκνότητας εδαφών επί τόπου με τη μέθοδο της άμμου και τη βοήθεια κώνου») ή με πυρηνική συσκευή (κατά 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)»).

Οι χρησιμοποιούμενες συσκευές για τον προσδιορισμό της υγρασίας και της πυκνότητας της στρώσης θα ελέγχονται περιοδικά, σύμφωνα με την εξέλιξη της εργασίας, ανά 15 έως 30 ημέρες.

Ωρίμανση και προστασία επιφάνειας

Θα ελέγχεται ότι η επιφάνεια της στρώσης παραμένει διαρκώς υγρή έως ότου εφαρμοσθεί το υλικό προστασίας, χωρίς όμως να προκαλείται λίμναση νερών.

Θα διεξάγεται τουλάχιστον ένας έλεγχος ανά ημέρα για την εξακρίβωση της ποσότητας του ασφαλτικού γαλακτώματος που χρησιμοποιήθηκε, καθώς και τουλάχιστον ένας έλεγχος των αδρανών κάλυψης της στρώσης, εφόσον προβλέπονται.

5.3. ΑΠΟΔΟΧΗ ΕΛΕΓΧΩΝ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η εξεταζόμενη εκάστοτε παρτίδα η οποία γίνεται αποδεκτή ή απορρίπτεται στο σύνολό της, είναι η μικρότερη ποσότητα από τις ακόλουθες:

- Μήκος οδού 500 m.
- Επιφάνεια οδού 3500 m².
- Η ποσότητα που διαστρώνεται σε μια ημέρα.

Το πάχος της στρώσης θα ελέγχεται με λήψη κυλινδρικών δειγμάτων (πυρήνων) από τυχαίες θέσεις, πλήθους όχι μικρότερου από αυτόν που καθορίζεται από τις ΕΤΠ ή σε απουσία αυτών από την Υπηρεσία. Ο ελάχιστος αριθμός των δειγμάτων κάθε παρτίδας θα είναι 2. Αυτός μπορεί να αυξηθεί σε 5 εφ' όσον το πάχος ενός εκ των δύο δειγμάτων είναι μικρότερο του προδιαγραφόμενου. Οι προκύπτουσες οπές από την αφαίρεση των πυρήνων θα πληρώνονται με υλικό ίδιας ποιότητας με αυτό που χρησιμοποιήθηκε σε όλη τη στρώση, θα διαμορφώνονται υψομετρικά και θα συμπυκνώνονται.

Η τραχύτητα της επιφάνειας θα ελέγχεται με χρήση του Γενικού Δείκτη ομαλότητας (URI) και θα συμμορφώνεται στις απαιτήσεις της παραγράφου 4.4 της παρούσας.

Οι κλίσεις της τελειωμένης επιφάνειας θα συγκρίνονται με τις θεωρητικές της μελέτης κατά μήκος του άξονα, των θλάσεων όπου υπάρχουν, των οριογραμμών και των διατομών της μελέτης. Θα

ελέγχεται εάν η τελική επιφάνεια έχει ομοιόμορφη εμφάνιση χωρίς ένδειξη διαχωρισμού των υλικών του μίγματος. Θα ελέγχεται επίσης το πάχος της στρώσης.

5.4. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ή ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ

5.4.1. Πυκνότητα

Η μέση πυκνότητα που επιτυγχάνεται επί τόπου του έργου σε κάθε παρτίδα δε θα πρέπει να είναι μικρότερη από εκείνη που προδιαγράφεται στην παράγραφο 4.1. Επιτρέπεται, δύο το πολύ δείγματα, να δίνουν αποτελέσματα έως 2% μικρότερα από την τιμή της προδιαγραφόμενης πυκνότητας. Στα σημεία όπου δε συμμορφώνονται με τα προαναφερόμενα, θα διεξάγονται έλεγχοι μηχανικής αντοχής σε δοκίμια, σύμφωνα με την επόμενη παράγραφο 5.4.2

5.4.2. Μηχανική αντοχή

Η μηχανική αντοχή μιας παρτίδας σε δεδομένη ηλικία, θα ορίζεται ως η μέση αντοχή των δοκιμών που παράγονται σύμφωνα με την παράγραφο 5.2.1. Εφ' όσον η μέση αντοχή των δοκιμών ηλικίας 7 ημερών της παρτίδας είναι υψηλότερη από την ελάχιστη και χαμηλότερη από τη μέγιστη προδιαγραφόμενη, η παρτίδα θα γίνεται αποδεκτή.

Εφόσον η μέση αντοχή είναι υψηλότερη από τη μέγιστη, θα πρέπει να μορφώνονται κατασκευαστικοί αρμοί ανά αποστάσεις που δεν θα υπερβαίνουν τις προβλεπόμενες στην παράγραφο 3.2.6 και όχι σε αποστάσεις μικρότερες από 2,5 m από τις πιθανές ρηγματώσεις που θα δημιουργηθούν.

Εφόσον η μέση αντοχή των δοκιμών είναι χαμηλότερη από την ελάχιστη απαιτούμενη αλλά όχι μικρότερη από το 90% αυτής, η Υπηρεσία θα αποφασίσει εάν θα αποδεχθεί την παρτίδα εφαρμόζοντας όμως τις ποινές που προβλέπονται στις ΕΤΠ, ή εάν θα απαιτήσει πρόσθετους ελέγχους. Εφ' όσον οι πρόσθετοι έλεγχοι δώσουν αντοχή μικρότερη από το 90% της ελάχιστης απαιτούμενης, η Υπηρεσία μπορεί ν' αποφασίσει εάν θα αποξηλώσει το τμήμα που κατασκευάστηκε με την εν λόγω παρτίδα, ή εάν θα αξιολογήσει περαιτέρω τα αποτελέσματα.

Οι πρόσθετοι έλεγχοι για την αξιολόγηση της μηχανικής αντοχής των παρτίδων που δε συμμορφώνονται με τις προδιαγραφές, θα εκτελούνται συγκρίνοντας τα αποτελέσματα της μονοαξονικής θλιπτικής αντοχής των δοκιμών που λήφθηκαν από τη συγκεκριμένη παρτίδα με τα αποτελέσματα δοκιμών που λήφθηκαν από μια αποδεκτή παρτίδα. Η προς σύγκριση αποδεκτή παρτίδα θα επιλέγεται έτσι ώστε να έχει παραχθεί όσο το δυνατό πλησιέστερα και με τις ανάλογες συνθήκες εφαρμογής με την μη συμμορφούμενη παρτίδα.

Οι ΕΤΠ θα προσδιορίζουν τον αριθμό των δοκιμών που θα λαμβάνονται από κάθε παρτίδα (αποδεκτή ή μη συμμορφούμενη), ο οποίος σε καμιά περίπτωση δε θα είναι μικρότερος από 4. Η ηλικία των δοκιμών κατά τον έλεγχο θα είναι η ίδια και για τις δύο σειρές δοκιμών και θα προσδιορίζεται από την Υπηρεσία.

Η μέση τιμή των αποτελεσμάτων των δοκιμών της μη συμμορφούμενης παρτίδας θα συγκρίνεται με τη μέση τιμή αυτών της αποδεκτής παρτίδας ως εξής:

- Εάν δεν είναι μικρότερη, η παρτίδα μπορεί να γίνεται αποδεκτή.
- Εάν είναι μικρότερη αλλά όχι λιγότερο από 90%, θα εφαρμόζονται (μόνο για την παρτίδα) οι ποινικές ρήτρες που προβλέπονται στις ΕΤΠ.
- Εάν είναι μικρότερη από 90% αλλά όχι μικρότερη από 80%, η Υπηρεσία μπορεί να εφαρμόσει τις προβλεπόμενες στις ΕΤΠ ποινικές ρήτρες ή να αποφασίσει την αποξήλωση και επανακατασκευή του τμήματος που κατασκευάστηκε με την εν λόγω παρτίδα, με έξοδα του Αναδόχου.

- Εάν είναι μικρότερη από 80%, το τμήμα που κατασκευάστηκε με την εν λόγω παρτίδα θα αποξηλώνεται και θα επανακατασκευάζεται με έξοδα του Αναδόχου.

Εφ' όσον δεν ισχύουν οι προαναφερόμενες συνθήκες, 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.

5.4.3. Πάχος στρώσης

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

Εφόσον το μέσο κατασκευασμένο πάχος είναι μικρότερο από το 85% του προδιαγραφόμενου, η στρώση θα αποξηλώνεται και θα επανακατασκευάζεται με έξοδα του Αναδόχου. Εφ' όσον το μέσο κατασκευασμένο πάχος είναι μεγαλύτερο από το 85% του προδιαγραφόμενου, η διαφορά θα αντισταθμίζεται 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.

5.4.4. 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. Όταν οι μέγιστες θετικές αποκλίσεις δεν τηρούνται, η επιφάνεια θα πρέπει να διορθώνεται με έξοδα του Αναδόχου, υπό την προϋπόθεση ότι αυτό δε θα συνεπάγεται μείωση του πάχους της στρώσης το οποίο δε θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις της μελέτης.

5.4.5. Ομαλότητα επιφάνειας

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων της ομαλότητας της τελειωμένης επιφάνειας δε θα υπερβαίνουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 4.4. Εφόσον συμβαίνει υπέρβαση αυτών των ορίων, θα γίνονται τα ακόλουθα:

- Εφ' όσον 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 5.4.3.
- Εφ' όσον η υπέρβαση είναι μικρότερη από 10% του μήκους του ελεγχόμενου τμήματος, θα επιβάλλεται ως ποινική ρήτρα η μείωση της αποζημίωσης της εργασίας που προβλέπεται στα συμβατικά τεύχη του έργου.

5.5. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ - ΣΗΜΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ CE

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

Εάν προϊόντα φέρουν σήμα ποιότητας CE, το οποίο εγγυάται τη συμμόρφωση προς τις ισχύουσες τεχνικές προδιαγραφές, τότε η Υπηρεσία αποδέχεται αυτά υποχρεωτικά. Εντούτοις, η Υπηρεσία μπορεί με αποκλειστικά δικά της έξοδα και μέσα να κάνει οποιοδήποτε έλεγχο για την επιβεβαίωση της ποιότητας των προϊόντων.

6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ

Η επιμέτρηση της σταθεροποιημένης με τσιμέντο στρώσης θα γίνεται σε κυβικά μέτρα [m³] πλήρους κατασκευής, με λήψη διατομών και αναλυτική ογκομέτρηση, εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά στα λοιπά συμβατικά τεύχη.

Στην τιμή μονάδος περιλαμβάνονται:

- 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.
- Η κάθε είδους εργασία η οποία απαιτείται για την προετοιμασία της υπάρχουσας επιφάνειας, στην οποία εφαρμόζεται η σταθεροποιημένη στρώση.
- Η κάθε είδους εργασία, εξοπλισμός και υλικό που απαιτείται για την πλήρη κατασκευή της σταθεροποιημένης 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 παρούσας.
- Η εκπόνηση της μελέτης για τον προσδιορισμό των αναλογιών του μίγματος και τον καθορισμό της μεθόδου εργασίας, καθώς 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 προκυπτουσών 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 που είτε τα υλικά κριθούν ακατάλληλα, ή τα αποτελέσματα των ελέγχων κατά την παρούσα αποδειχθούν μη ικανοποιητικά.

Στην τιμή **δεν** περιλαμβάνεται η προστασία της τελικής επιφάνειας με στρώση αδρανών υλικών (εργασία και υλικά), εφόσον αυτή πρόκειται να κυκλοφορηθεί πριν από την κατασκευή υπερκείμενης στρώσης (βλ. παράγραφο 3.2.9).