



ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΠΕΤΕΠ 05-03-11-04

- 05 Έργα Οδοποιίας
- 03 Οδοστρώματα
- 11 Ασφαλτικά Οδοστρώματος
- 04 **Στρώσεις ασφαλτικού σκυροδέματος
συνεχούς κοκκομετρικής διαβάθμισης
(κλειστού τύπου)**

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) το 2006.

Η 1^η Αναθεωρημένη Έκδοση της παρούσας ΠΕΤΕΠ πραγματοποιήθηκε από τη Δ/ση Οδικών Υποδομών της Γενικής Δ/σης Συγκοινωνιακών Υποδομών της Γενικής Γραμματείας Υποδομών.

Πίνακας μεταβολών, αναθεωρήσεων, ενημερώσεων, συμπληρώσεων

Περιγραφή	Ημερομηνία	Παρατηρήσεις
Πρώτη έκδοση	05/2006	Κείμενο 2 ^{ης} ΟΔΕ/ΙΟΚ, όπως διαμορφώθηκε μετά από παρατηρήσεις Επιτροπής στελεχών του Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ
Δεύτερη έκδοση	01/2016	Πρώτη Αναθεώρηση, όπως πραγματοποιήθηκε από τη Δ/ση Οδικών Υποδομών/ ΓΓΥ/ Υ.ΥΠΟ.ΜΕ.ΔΙ.

Η εκάστοτε τελευταία έκδοση, αντικαθιστά όλες τις προηγούμενες, οι οποίες παύουν να ισχύουν.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1.	Αντικείμενο εργασιών – Ορισμοί	1
1.1.	Αντικείμενο εργασιών	1
1.2.	Ορισμοί	2
2.	Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών	2
2.1.	Συνδετικό υλικό	2
2.2.	Αδρανή υλικά	4
2.3.	Μίγμα αδρανών υλικών.....	7
2.4.	Μελέτη σύνθεσης ασφαλτικού σκυροδέματος	11
3.	Μέθοδος κατασκευής - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας.....	14
3.1.	Παραγωγή ασφαλτομίγματος.....	14
3.2.	Μεταφορά ασφαλτομίγματος	15
3.3.	Προετοιμασία επιφάνειας.....	15
3.4.	Διάστρωση ασφαλτομίγματος	16
3.5.	Συμπύκνωση ασφαλτομίγματος.....	16
3.6.	Ραφές, συναρμογές και ακάλυπτες παράπλευρες επιφάνειες.....	17
3.7.	Περιορισμοί λόγω καιρικών συνθηκών	19
3.8.	Δοκιμαστικό τμήμα	19
4.	Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας	20
4.1.	Έλεγχοι κατά τη διάρκεια της κατασκευής	20
5.	Τρόπος επιμέτρησης και πληρωμής.....	28
5.1.	Επιμέτρηση	28
5.2.	Περιεχόμενο τιμών μονάδος	29
	Παράρτημα Α.....	30
	Παράρτημα Β.....	31

**ΣΤΡΩΣΕΙΣ ΑΣΦΑΛΤΙΚΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ
ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΗΣ (ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ)**

Στρώσεις ασφαλτικού σκυροδέματος συνεχούς κοκκομετρικής διαβάθμισης (κλειστού τύπου)

ΠΕΤΕΠ

05-03-11-04

1. Αντικείμενο εργασιών – Ορισμοί

1.1. Αντικείμενο εργασιών

Αντικείμενο της παρούσας είναι η παραγωγή και διάστρωση ασφαλτικών σκυροδεμάτων συνεχούς κοκκομετρικής διαβάθμισης (κλειστού τύπου) για:

- κατασκευή οδοστρώματος οδών
- κατασκευή σταθεροποιημένων ερεισμάτων
- κατασκευή ποδηλατοδρόμων και πεζοδρόμων
- κατασκευή διαδρόμων κυκλοφορίας σε αεροδρόμια

Οι ασφαλτικές στρώσεις διακρίνονται σε: επιφανειακή στρώση (καλύπτει την επιφάνεια των λωρίδων κυκλοφορίας και των σταθεροποιημένων ερεισμάτων) και στις υποκείμενες αυτής στρώσεις, που είναι η συνδετική στρώση, η ισοπεδωτική (εξομαλυντική ή απισωτική) στρώση και η ασφαλτική βάση.

Τα αναφερόμενα στην παρούσα εφαρμόζονται και για την κατασκευή και συντήρηση των ασφαλτικών στρώσεων των οδοστρωμάτων.

Η χρήση της παρούσας για εκπόνηση μελετών εναπόκειται στην κρίση των μελετητών και του ΚΤΕ.

Σημειώνεται ότι:

- η επίσημη ονομασία στην Ελληνική των Ευρωπαϊκών Προτύπων (EN), που αναφέρονται στην παρούσα, παρέχεται στην Επίσημη Εφημερίδα της ΕΕ αρ. C 378/6/13-11-2015, μέσω του «http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOC_2015_378_R_0003»
- τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα είναι κείμενα αναφοράς που παρέχουν κανόνες, κατευθυντήριες οδηγίες ή χαρακτηριστικά για τις δραστηριότητες ή τα αποτελέσματα αυτών, οι οποίες είναι κοινής και επαναλαμβανόμενης χρήσης
- επειδή, συχνά εκδίδονται νεώτερα EN, αυτά θα υπερισχύουν των αναφερομένων EN στην παρούσα, με την προϋπόθεση ότι δεν αλλοιώνονται οι απαιτήσεις της παρούσας, αλλιώς:
 - α. στα συμβατικά τεύχη έργου προς διακήρυξη θα δηλώνεται ο τρόπος κατάλληλης αναπροσαρμογής των απαιτήσεων της παρούσας
 - β. σε έργα που βρίσκονται σε εξέλιξη θα εφαρμόζονται τα τυχόν υπερισχύοντα νεώτερα EN, λαμβάνοντας υπόψη τις πιθανές επιπτώσεις που μπορεί να επέρχονται και επηρεάζουν την ποιότητα και το οικονομικό αντικείμενο του έργου

1.2. Ορισμοί

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

Επιφανειακή στρώση, είναι η ανώτερη ασφαλική στρώση επί της οποίας κινούνται τα οχήματα. Ως εκ τούτου, πρέπει να παρέχει ομαλή, άνετη και ασφαλή επιφάνεια κύλισης.

Συνδετική στρώση, είναι η ασφαλική στρώση μεταξύ της επιφανειακής στρώσης και ασφαλικής βάσης. Αυτή παρέχει μια ομαλή επιφάνεια, με τις επιθυμητές κλίσεις, επί της οποίας διαστρώνεται η στρώση κυκλοφορίας. Αυτή κατασκευάζεται συνήθως με πάχος 4,0 - 10,0 cm.

Ισοπεδωτική στρώση, είναι η ασφαλική στρώση μεταβλητού πάχους, που διαστρώνεται πάνω σε υφιστάμενη επιφάνεια οδοστρώματος για τη διαμόρφωση της απαιτούμενης επίκλισης του οδοστρώματος, ή την εξάλειψη επιφανειακών ανωμαλιών, πριν από την επίστρωση των υπερκείμενων ασφαλικών στρώσεων

Ασφαλική βάση, κατασκευάζεται σε μία ή περισσότερες στρώσεις πάχους 5,0 - 10,0 cm. Σε περίπτωση που αυτή έχει πάχος έως 10 cm, μπορεί να διαστρώνεται σε μια ενιαία στρώση.

Το ασφαλικό σκυρόδεμα χαρακτηρίζεται εν συντομία από τα γράμματα ΑΣ και έναν αριθμό που δηλώνει το κόσκινο διέλευσης των αδρανών, π.χ. ΑΣ 12 δηλώνει ασφαλικό σκυρόδεμα με αδρανή συγκρατούμενα έως και 10% κατά βάρος από κόσκινο βροχίδας 12 mm.

Κατά τον ίδιο τρόπο καθορίζεται και το ονομαστικό μέγεθος του χονδρόκοκκου και λεπτόκοκκου αδρανούς.

Στην περίπτωση του λεπτόκοκκου αδρανούς το συγκρατούμενο ποσοστό στο κόσκινο αναφοράς ανέρχεται έως και στο 15%.

Ραφή, ο κατασκευαστικός αρμός, δηλαδή η επιφάνεια διεπαφής γειτονικών στρώσεων ασφαλικών οδοστρωμάτων, που κατασκευάζονται από το ίδιο ή υλικά με παρόμοια χαρακτηριστικά. Οι ραφές διακρίνονται σε διαμήκεις και εγκάρσιες.

Συναρμογές, οι επιφάνειες διεπαφής μεταξύ ασφαλικών υλικών με διαφορετικές ιδιότητες ή μεταξύ ασφαλικών υλικών και δομικών στοιχείων από άλλα υλικά.

2. Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών

2.1. Συνδετικό υλικό

Το συνδετικό υλικό του ασφαλικού σκυροδέματος για όλες τις στρώσεις, είναι κοινή άσφαλτος οδοστρωσίας των τύπων 20/30, 35/50, 50/70, ή 70/100, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 12591, Πίνακες 1 και Α.1.

Ο τύπος που χρησιμοποιείται καθορίζεται από τη μελέτη, ανάλογα με τις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής του έργου και τα χαρακτηριστικά της κυκλοφορίας. Σε περιπτώσεις αξιοποίησης ανακυκλωμένου ασφαλτομίγματος, μπορεί να χρησιμοποιείται τύπος ασφάλτου κατά μια κλάση μαλακότερη.

Για την κατασκευή της επιφανειακής στρώσης, της συνδετικής στρώσης και της ασφαλικής βάσης, χρησιμοποιείται κοινή άσφαλτος οδοστρωσίας των τύπων 35/50, 50/70, ή 70/100.

Άσφαλτος 20/30 (σκληρή άσφαλτος) χρησιμοποιείται μόνον σε ειδικές περιπτώσεις κατά την κρίση του μελετητή.

Το συνδετικό υλικό των μιγμάτων, που προορίζονται για την συντήρηση ή/ και ενίσχυση παλαιών οδοστρωμάτων (αποκατάσταση επιφανειακών στρώσεων κλπ.), ιδιαίτερα σε αυτοκινητοδρόμους ή οδούς με μεγάλη κυκλοφορία, μπορεί να είναι και τροποποιημένη άσφαλτος, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ EN 14023, Πίνακας 1 και Α.1 (Ν) ή Πίνακας 4 και Α.4 (Ν), ανάλογα με τον τύπο του πολυμερούς που χρησιμοποιείται.

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

Για τη χρήση της τροποποιημένης ασφάλτου εκπονείται ειδική μελέτη, στην οποία περιέχονται, πλην της μελέτης σύνθεσης του ασφαλτομίγματος, και αποδεικτικά στοιχεία περί της αποτελεσματικότητας και των βελτιώσεων, που επέρχονται από τη χρήση της συγκεκριμένης τροποποιημένης ασφάλτου, έναντι της κοινής ασφάλτου, με βάση τις εργαστηριακές δοκιμές, που δίνονται ακολούθως (βλ. EN 14023):

Δοκιμή	Μέθοδος	Παρατηρήσεις
Διείσδυση (Penetration)	ΕΛΟΤ EN 1426	Στους 25°C
Μάλθωση (Softening Point)	ΕΛΟΤ EN 1427	
Συνοχή	ΕΛΟΤ EN 13589 & ΕΛΟΤ EN 13703 ή ΕΛΟΤ EN 13588	
Αντίσταση σε σκλήρυνση (Resistance to hardening)	ΕΛΟΤ EN 12607-1	
Θερμοκρασία ανάφλεξης (Flash Point)	ΕΛΟΤ EN ISO 2592	
Σημείο θραύσης κατά Frass	ΕΛΟΤ EN 12593	Συγκριτική δοκιμή
Δοκιμή ελαστικής επαναφοράς (Elastic Recovery)	ΕΛΟΤ EN 13398	

Σε ασφαλτομίγματα για επιφανειακές στρώσεις, όταν χρησιμοποιείται περισσότερο από 10% κατά βάρος ανακυκλωμένο ασφαλτόμιγμα με κοινή άσφαλτο και η άσφαλτος που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί είναι επίσης κοινή άσφαλτος, επιλέγεται τύπος ασφάλτου τέτοιος, ώστε η προκύπτουσα τιμή εισδυτικότητας ή του σημείου μάλθωσης να είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις της κοινής ασφάλτου, που αρχικά θα επιλέγονταν άνευ της προσθήκης ανακυκλωμένου ασφαλτομίγματος. Οι υπολογισμοί για τον προσδιορισμό αυτών των δύο τιμών γίνονται σύμφωνα με τις εξισώσεις που δίνονται στο Παράρτημα Α.

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

Για ποσοστά μικρότερα από τα ανωτέρω εμπειροχομένου ανακυκλωμένου ασφαλτομίγματος δεν απαιτείται ο προσδιορισμός της προκύπτουσας εισδυτικότητας ή σημείου μάλθωσης και μπορεί να χρησιμοποιηθεί η άσφαλτος που θα χρησιμοποιούνταν και άνευ ανακυκλούμενου υλικού.

2.2. Αδρανή υλικά

Οι ιδιότητες των αδρανών υλικών και των αδρανών πλήρωσης (filler), που προέρχονται από επεξεργασία φυσικών, τεχνητών ή ανακυκλωμένων υλικών και μιγμάτων αυτών των υλικών, θα συμμορφώνονται με το ΕΛΟΤ EN 13043.

Χονδρόκοκκα αδρανή υλικά

Στις ασφαλτικές στρώσεις το χονδρόκοκκο κλάσμα των αδρανών είναι εκείνο που προσδίδει κυρίως τις χαρακτηριστικές αντιολισθηρές ιδιότητες (μικροϋφή και μακροϋφή) της επιφάνειας του οδοστρώματος και για αυτό θα αποτελείται κατά 100% από αδρανές υλικό με εξαιρετικά μηχανικά χαρακτηριστικά, μεγάλη καθαρότητα και κατάλληλο σχήμα κόκκων.

Καθαρότητα και σχήμα κόκκων. Το χονδρόκοκκο κλάσμα θα προέρχεται από θραύση πετρώματος με τα προδιαγραφόμενα μηχανικά χαρακτηριστικά ή σκωρίες κατάλληλης σκληρότητας και ανθεκτικότητας, απαλλαγμένο από επιβλαβείς προσμίξεις (άργιλο, οργανικά ή άλλα εύθρυπτα υλικά). Στην περίπτωση που προέρχεται από φυσικές αποθέσεις ποταμών ή χειμάρρων, οι προς θραύση κροκάλες θα συγκρατούνται από κόσκινο με άνοιγμα βρόχου τριπλάσιο του ονομαστικού μεγέθους των κόκκων και το 80% τουλάχιστον των κόκκων που συγκρατούνται στο κόσκινο ανοίγματος 4 mm, να έχει μία τουλάχιστον θραυσιγενή επιφάνεια.

Οι κόκκοι θα είναι κατά το δυνατόν κυβοειδούς μορφής. Ο έλεγχος του σχήματός τους γίνεται κατά ΕΛΟΤ EN 1097-8, με προσδιορισμό για το συγκρατούμενο στο κόσκινο 6,3 mm υλικό του «δείκτη πλακοειδούς» (Flakiness Index).

Μηχανικές ιδιότητες. Εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά στα συμβατικά τεύχη, οι επιτρεπόμενες τιμές των μηχανικών ιδιοτήτων του χονδρόκοκκου αδρανούς ορίζονται στον επόμενο πίνακα, ως προς τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- Αντοχή σε στίλβωση (Polished Stone Value), σύμφωνα με τον επόμενο πίνακα κατά ΕΛΟΤ EN 1097-8
- Αντοχή σε απότριψη (Aggregate Abrasion Value), σύμφωνα με τον επόμενο πίνακα κατά ΕΛΟΤ EN 1097-8
- Αντοχή σε θρυμματισμό κατά Los Angeles, σύμφωνα με τον επόμενο πίνακα κατά ΕΛΟΤ EN 1097-2
- Δείκτης πλακοειδούς, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 933-3
- Ανθεκτικότητα σε αποσάθρωση (δοκιμή υγείας), σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 1367-2

Τα αδρανή της επιφανειακής στρώσης (ακόμα και σε έργα τοπικής ανακατασκευής) θα πληρούν κατ' ελάχιστον τις απαιτήσεις του επόμενου Πίνακα, ανάλογα με την κατηγορία της οδού:

Κατηγορία Οδού (όπως ορίζεται στις ΟΜΟΕ-ΛΚΟΔ)				Τιμές PSV	Τιμές AAV	Τιμές Los Angeles	Δείκτης πλακοειδούς	Ανθεκτικότητα σε αποσάθρωση
A I ⁽¹⁾	B I, B II			≥ 62	6	≤40%	≤24%	≤18%
A II, A III	B III			≥ 56	6			
	B IV	Γ III, Γ IV		≥ 54	8			
			Δ IV, Δ V	≥ 50	10	≤30%		
			E V, E VI	≥ 44	10			

⁽¹⁾: Περιλαμβάνονται και οι κλάδοι ανισόπεδων κόμβων

Επισημαίνεται ότι, για οποιασδήποτε κατηγορίας οδού κατώτερης των κατηγοριών ΑΙ, ΒΙ και ΒΙΙ μπορεί να υιοθετούνται μεγαλύτερες τιμές, εφόσον αυτό προβλέπεται από τη μελέτη οδοποιίας.

Σε περίπτωση ενσωμάτωσης χονδρόκοκκου αδρανούς υλικού, προερχόμενου από θραύση φυσικών λίθων λατομείων ή ποτάμιων, το ποσοστό των κόκκων με μία ή περισσότερες επιφάνειες προερχόμενες από θραύση και σύνθλιψη θα είναι $\geq 50\%$, κατά βάρος, και το ποσοστό των «τελείως» σφαιρικών κόκκων θα είναι $< 10\%$, κατά βάρος. Αυτοί οι έλεγχοι γίνονται σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 933-5.

Σε περίπτωση ενσωμάτωσης σκωριών αντί άλλων αδρανών υλικών, τότε εκτελούνται και οι έλεγχοι:

- α. Σταθερότητας όγκου, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 1744-1, παράγραφος 19.3, όταν χρησιμοποιούνται σιδηροσκωρίες
- β. Αποσύνθεσης διττανθρακικού πυριτίου ή/ και αποσύνθεσης σιδήρου, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 1744-1, παράγραφος 19.1 και 19.2, αντίστοιχα, όταν χρησιμοποιούνται ψυχόμενες στον αέρα σκωρίες υψικαμίνου (Air cooled blastfurnace slags)

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

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

Πίνακας 1 - Όρια κοκκομετρικών διαβαθμίσεων χονδρόκοκκου αδρανούς ασφαλτικών στρώσεων

Ονομαστικό άνοιγμα βρόχου κόσκινου κατά ΕΛΟΤ EN 933-2 [mm]	Διερχόμενο ποσοστό (κατά βάρος) [%]				
	X-40	X-25	X-20	X-12,5	X-10
63	100				
40	90-99	100			
31,5	20-55	90-99	100		
20	0-15	-	90-99	100	
12,5	-	25-60		90-99	100
10	0-5	-	20-55	40-75	90-99
4,0	-	0-10	0-10	5-25	10-30
2,0	-	0-2	0-2	0-10	0-10
1,0	-	-	-	0-2	0-2

ΣΤΡΩΣΕΙΣ ΑΣΦΑΛΤΙΚΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ**ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΗΣ (ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ)**Λεπτόκοκκα αδρανή υλικά

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

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

Πίνακας 2 - Όρια κοκκομετρικών διαβαθμίσεων λεπτόκοκκου αδρανούς υλικού ασφαλτικών στρώσεων

Ονομαστικό άνοιγμα βρόχου κόσκινου κατά ΕΛΟΤ EN 933-2 [mm]	Διερχόμενο ποσοστό (κατά βάρος) [%]	
	Λ-4	Λ-2
6,3	100	
4,0	85-99	100
2,0	70-95	85-99
1,0	45-70	60-95
0,5	23-47	40-80
0,25	6-25	20-50
0,063	0-15	0-15

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

Παιπάλη

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

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

Πίνακας 3 - Όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης παιπάλης

Ονομαστικό άνοιγμα βρόχου κόσκινου κατά ΕΛΟΤ EN 933-2 [mm]	Διερχόμενο ποσοστό (κατά βάρος) [%]
2	100
0,125	85-100
0,063	75-100

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

Κατά κανόνα η επιτρεπόμενη τιμή MBF, για τα ασφαλτομίγματα όλων των στρώσεων είναι ≤ 10 g/kg. Υψηλότερες τιμές γίνονται αποδεκτές, εφόσον ο λόγος παιπάλης προς άσφαλο βρίσκεται εντός της περιοχής 0,6-1,2.

Επιπλέον αυτών των ελέγχων προσδιορίζεται η πυκνότητα και η υδαταπορροφητικότητα των χονδρόκοκκων και λεπτόκοκκων αδρανών, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 1097-6, παράγραφος 7,8 ή 9, ανάλογα με το μέγεθος των κόκκων. Επίσης προσδιορίζεται και η πυκνότητα της παιπάλης σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 1097-7.

Η υδαταπορροφητικότητα δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει το 2% κατά βάρος.

Αδρανή υλικά από ανακύκλωση ασφαλτικών ταπήτων

Ως αδρανή υλικά για την παραγωγή ασφαλτικού σκυροδέματος μπορεί να χρησιμοποιούνται και προϊόντα ανακύκλωσης παλαιών ασφαλτικών ταπήτων. Το μέγιστο μέγεθος των αδρανών υλικών του ανακυκλούμενου υλικού δεν επιτρέπεται να είναι μεγαλύτερο από το αντίστοιχο των αδρανών υλικών του νέου μίγματος.

Οι ιδιότητες των αδρανών υλικών, που εμπεριέχονται στο ανακυκλούμενο ασφαλτικό τάπητα, θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις των νέων αδρανών.

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

2.3. Μίγμα αδρανών υλικών

Τα χονδρόκοκκα και λεπτόκοκκα αδρανή προσκομίζονται στο συγκρότημα παραγωγής ασφαλτομίγματος σε δύο ή περισσότερα χωριστά κλάσματα. Η παιπάλη προσκομίζεται, ώστε με την προσθήκη της να διασφαλίζεται η σταθερότητα του ασφαλτομίγματος σε περιεκτικότητα παιπάλης.

Επιτρέπεται η χρήση ενιαίου μίγματος αδρανών υλικών, υπό την προϋπόθεση ότι η κοκκομετρική του διαβάθμιση ικανοποιεί τις απαιτήσεις της παρούσας.

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

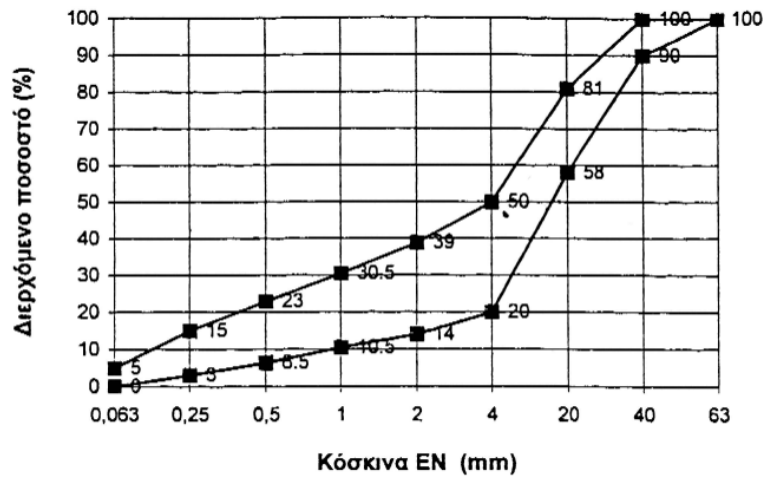
Η τελική κοκκομετρική καμπύλη του μίγματος των αδρανών υλικών προερχόμενη από τη σύνθεση αυτών θα είναι ομαλή, παράλληλη με τις οριακές καμπύλες και κατά το δυνατόν να μη διέρχεται από την κρίσιμη ζώνη, που αντιστοιχεί στον τύπο του ασφαλτικού σκυροδέματος, σύμφωνα με τον επόμενο Πίνακα 5.

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

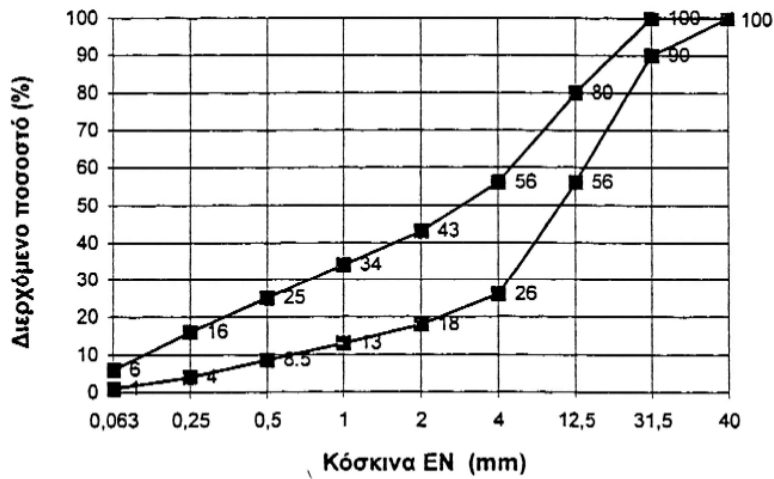
Πίνακας 4 - Όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης μίγματος αδρανών υλικών ασφαλτικού σκυροδέματος κλειστού τύπου

Όνομαστικό άνοιγμα βρόχου κόσκινου κατά ΕΛΟΤ EN 933-2 [mm]	Τύπος ασφαλτομίγματος				
	ΑΣ 40	ΑΣ 31,5	ΑΣ 20	ΑΣ 12,5	ΑΣ 10
63	100				
40	90-100	100			
31,5	-	90-100	100		
20	58-81	-	90-100	100	
12,5	-	56-80	-	90-100	100
10			58-81	-	90-100
4	20-50	26-56	31-61	39-70	49-80
2	14-39	18-43	21-46	25-55	29-63
1,00	6.5-23	8,5-25	9,5-27	10,5-30,5	13,5-35
0,50	10,5-30,5	13-34	15,5-36	18-43	21,5-48,5
0,25	3-15	4-16	4-18	4-19	6-21
0,063	0-5	1-6	1-7	1-9	1-9
Προτεινόμενα μεγέθη χονδρόκοκκων αδρανών					
	X-40 & X-25	X-25	X-20	X-12,5	X-10
Συνιστώμενα πάχη μεμονωμένης στρώσης [mm]					
	70-100	50-80	40-60	25-40	<30
Προτεινόμενη χρήση					
				Ισοπεδωτική στρώση	
			Επιφανειακή στρώση		
		Συνδετική στρώση			
Ασφαλτική βάση					

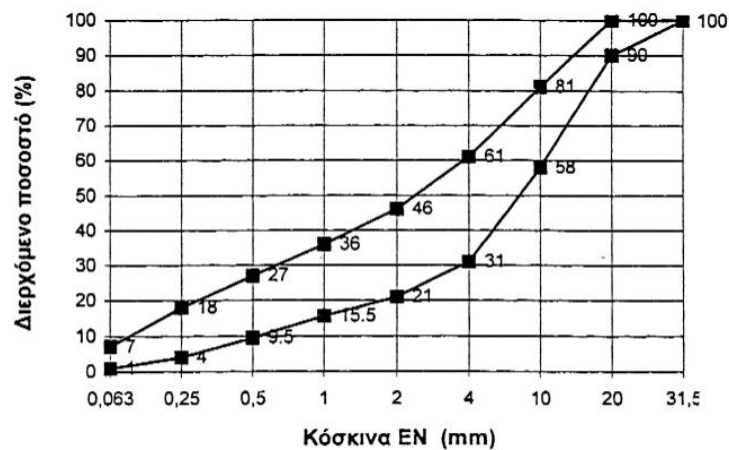
**ΣΤΡΩΣΕΙΣ ΑΣΦΑΛΤΙΚΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ
ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΗΣ (ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ)**



Σχήμα 1 Ασφαλτικό σκυρόδεμα Τύπου ΑΣ-40



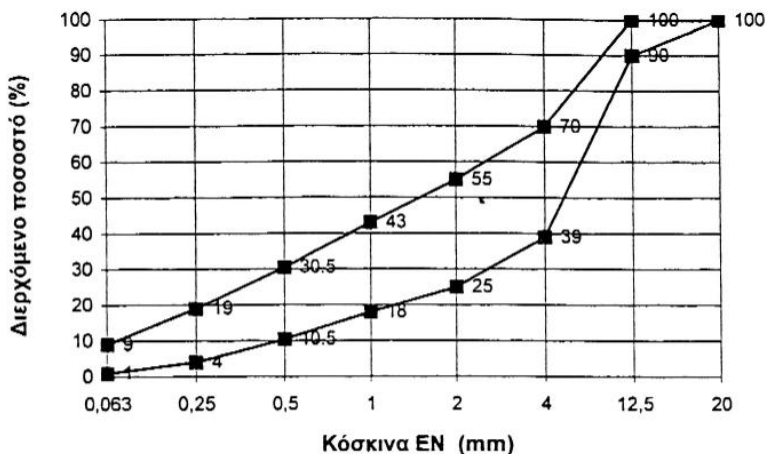
Σχήμα 2 Ασφαλτικό σκυρόδεμα Τύπου ΑΣ-31,5



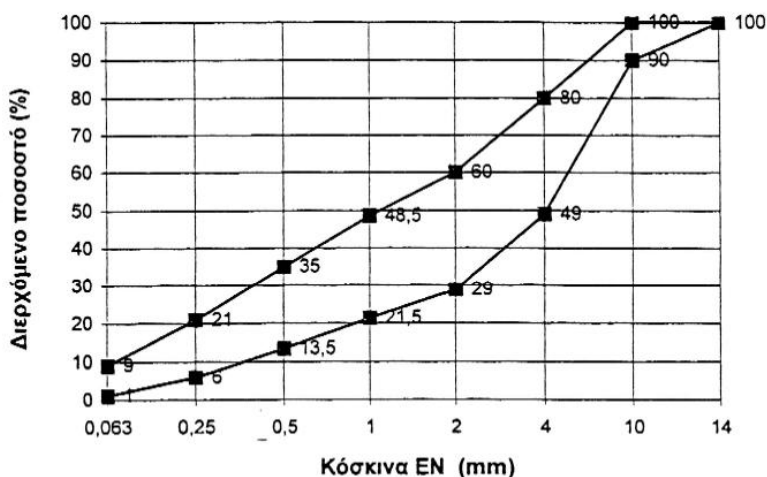
Σχήμα 3 Ασφαλτικό σκυρόδεμα Τύπου ΑΣ-20

ΣΤΡΩΣΕΙΣ ΑΣΦΑΛΤΙΚΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΗΣ (ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ)



Σχήμα 4 Ασφαλτικό σκυρόδεμα Τύπου ΑΣ-12,5



Σχήμα 5 Ασφαλτικό σκυρόδεμα Τύπου ΑΣ-10

Πίνακας 5 - Κρίσιμες ζώνες τελικής κοκκομετρικής καμπύλης μίγματος αδρανών υλικών

Ονομαστικό άνοιγμα βρόχου κόσκινου κατά ΕΛΟΤ EN 933-2 [mm]	Τύπος ασφαλτομίγματος				
	ΑΣ40	ΑΣ 31,5	ΑΣ20	ΑΣ12,5	ΑΣ10
4	32,0-32,0	37,0-37,0	-	-	-
2	21,0-26,0	24,5-29,0	32,3-32,3	36,3-36,3	44,0-44,0
1	14,0-20,0	17,0-22,7	20,5-26,5	23,5-29,7	29,5-35,0
0,5	11,0-14,0	13,0-16,0	15,7-18,5	18,0-21,0	22,0-25,0
0,25	9,0-9,0	10,4-10,4	13,7-13,7	14,0-14,0	17,0-17,0

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

2.4. Μελέτη σύνθεσης ασφαλτικού σκυροδέματος

2.4.1. Γενικά

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

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

Η παραγωγή των μιγμάτων συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις της οικογένεια των ΕΛΟΤ EN 13108, και συγκεκριμένα:

- ο καθορισμός των φυσικών και μηχανικών χαρακτηριστικών των μιγμάτων γίνεται σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 13108 -1
- οι αρχικές δοκιμές τύπου για την επιβεβαίωση μίας συγκεκριμένης σύνθεσης, γίνεται σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 13108-20
- ο έλεγχος εργοστασιακής παραγωγής, όπου προδιαγράφονται οι απαιτήσεις ποιότητας και ελέγχου παραγωγής των ασφαλτικών μιγμάτων στο εργοστάσιο, προκειμένου να επιτυγχάνεται το ζητούμενο ασφαλτόμιγμα στόχος, γίνεται σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 13108-21

Ο έλεγχος συμβατότητας του ασφαλτικού σκυροδέματος γίνεται από διαπιστευμένο εργαστήριο, το οποίο αναλαμβάνει και το συνεχή εργαστηριακό έλεγχο του παραγόμενου ασφαλτομίγματος κατά τη διάρκεια των εργασιών.

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

2.4.2. Χαρακτηριστικά ασφαλτικού σκυροδέματος

Τα χαρακτηριστικά του ασφαλτικού σκυροδέματος, είτε από άσφαλο και αδρανή υλικά, είτε από υλικά ανακύκλωσης ασφαλτικού τάπητα, θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις που καθορίζονται στον Πίνακα 6 σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 12697-35.

ΣΤΡΩΣΕΙΣ ΑΣΦΑΛΤΙΚΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ**ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΗΣ (ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ)****Πίνακας 6 - Χαρακτηριστικά ασφαλτικού σκυροδέματος κλειστού τύπου για όλες τις ασφαλτικές στρώσεις**

Χαρακτηριστικά κριτήρια		Για όλες τις κατηγορίες οδών
Βαθμός συμπίκνωσης	[αριθμός κτύπων]	2x75
Ευστάθεια	[kN]	> 8,0
Παραμόρφωση	[mm]	2,0 – 4,0 ⁽¹⁾
Κενά αέρος	[%]	3,0 - 5,0
Κενά που γέμισαν με άσφαλτο	[%]	65 - 74

⁽¹⁾: Σε περίπτωση χρήσης τροποποιημένης ασφάλτου η τιμή του άνω ορίου διαμορφώνεται μέχρι 4,5

Το ελάχιστο ποσοστό των κενών των συμπυκνωμένων αδρανών (κενά στο σκελετό των αδρανών), για όλες τις περιπτώσεις, καθορίζονται ανάλογα με το ονομαστικό μέγεθος μίγματος αδρανών, ως εξής:

Ονομαστικό μέγεθος μίγματος αδρανών [mm]	Για κενά αέρος		
	3%	4%	5%
40	10,0	11,0	12,0
31,5	11,0	12,0	13,0
20	12,0	13,0	14,0
12,5	13,0	14,0	15,0
10	14,0	15,0	16,0

Προαπαιτήσεις:

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

Επιπλέον, το ασφαλτικό σκυροδέμα θα ικανοποιεί και τις απαιτήσεις:

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

Για τη διασφάλιση της καλής συμπεριφοράς του τελικού μίγματος της επιφανειακής στρώσης και της συνδετικής στρώσης σε τροχοαυλάκωση συνιστάται να εκτελείται και η δοκιμή τροχοαυλάκωσης. Ο ρυθμός τροχοαυλάκωσης και το βάθος τροχοαυλάκωσης κατά τη δοκιμή, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 12697-22 - Μοντέλο Α (βλ. ΕΛΟΤ EN 12697-22), θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις του Πίνακα 7.

Πίνακας 7 - Απαιτήσεις ρυθμού και βάθους τροχοαυλάκωσης

Χαρακτηριστικά οδικού τμήματος (ΕΜΗΚ εμπορικών οχημάτων (ΕΟ) μικτού βάρους ≤ 1500 kg και κατά μήκος κλίση)	Θερμοκρασία ελέγχου [°C]	Τροχοαυλάκωση	
		Ρυθμός [mm/h]	Βάθος [mm]
<u>Μικρής καταπόνησης:</u> ΕΜΗΚ(ΕΟ) < 1500	Δεν απαιτείται		
<u>Μεσαίας καταπόνησης:</u> <ul style="list-style-type: none"> • ΕΜΗΚ(ΕΟ) 501-1500 • ΕΜΗΚ(ΕΟ) 1501-4000, τμήματα με κατά μήκος κλίση 3% - 10% • ΕΜΗΚ(ΕΟ)1001-2500, ή με κατά μήκος κλίση > 10% • ΕΜΗΚ(ΕΟ) 251-1000, στην περίπτωση μεμονωμένου οδικού τμήματος σε περιοχή ισόπεδου κόμβου 	45	< 2,0	< 4,0
<u>Υψηλής καταπόνησης:</u> <ul style="list-style-type: none"> • ΕΜΗΚ(ΕΟ) > 4000, τμήματα με κατά μήκος κλίση 3% - 10% • ΕΜΗΚ(ΕΟ) > 2500, ή με κατά μήκος κλίση > 10% • ΕΜΗΚ(ΕΟ) > 1500 • ΕΜΗΚ(ΕΟ) >1000 στην περίπτωση μεμονωμένου οδικού τμήματος σε περιοχή ισόπεδου κόμβου 	60	< 5,0	< 7,0

2.4.3. Επιτρεπόμενες αποκλίσεις στο ασφαλτικό σκυρόδεμα της μελέτης

Οι μέγιστες επιτρεπόμενες αποκλίσεις, ως προς την κοκκομετρική διαβάθμιση και την περιεκτικότητα ασφάλτου σε ασφαλτόμιγμα της μελέτης, δίνονται στον Πίνακα 8.

Πίνακας 8 - Επιτρεπόμενες αποκλίσεις στο ασφαλτόμιγμα της μελέτης

Κοκκομετρική διαβάθμιση αδρανών	Επιτρεπόμενη απόκλιση [%]
Μέγεθος βρόχου [mm]	
> 12,50	±8
10,00 και 4,00	±7
2,00	±5
0,25	±4
0,063	±2
Περιεκτικότητα ασφάλτου, κατά βάρος	±0,3

ΣΤΡΩΣΕΙΣ ΑΣΦΑΛΤΙΚΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΗΣ (ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ)

Η εξάντληση των επιτρεπομένων αποκλίσεων πιθανόν να έχει ως αποτέλεσμα να βρεθεί η κοκκομετρική διαβάθμιση εκτός των οριακών τιμών του Πίνακα 4. Αυτό είναι αποδεκτό, εφόσον το ασφαλτικό σκυρόδεμα ικανοποιεί όλες τις απαιτήσεις του Πίνακα 6.

3. Μέθοδος κατασκευής - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

3.1. Παραγωγή ασφαλτομίγματος

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

Στην εγκατάσταση παραγωγής περιλαμβάνονται:

- δεξαμενές ομοιόμορφης θέρμανσης ασφάλτου
- κατάλληλο σύστημα σωληνώσεων τροφοδοσίας ασφάλτου
- σύστημα ελέγχου τροφοδοσίας ασφαλτικού συνδετικού υλικού στον αναμικτήρα
- συστήματα ακριβείας για την ομοιόμορφη τροφοδότηση των αδρανών στον ξηραντήρα από δύο ή περισσότερες αποθήκες (σιλό)
- ξηραντήρας αδρανών υλικών κατάλληλης δυναμικότητας
- δυνατότητα διαχωρισμού αδρανών σε τρία τουλάχιστον κλάσματα
- κατάλληλα διαμερίσματα αποθήκευσης για την τροφοδότηση του αναμικτήρα (για συγκροτήματα παραγωγής ανά παρτίδες)
- διάταξη ζύγισης των αδρανών υλικών με τα οποία τροφοδοτείται ο αναμικτήρας
- όργανα μέτρησης της θερμοκρασίας των αδρανών υλικών και της ασφάλτου
- ρυθμιστικές διατάξεις του χρόνου ανάμιξης του μίγματος
- κατάλληλοι κωνοσυλλέκτες
- διάταξη ανάμιξης

Προπαρασκευή ασφάλτου και αδρανών υλικών

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

Τα αδρανή υλικά ξηραίνονται, θερμαίνονται και εισέρχονται στον αναμικτήρα με την ενδεδειγμένη θερμοκρασία, έτσι ώστε το παραγόμενο ασφαλτομίγμα να έχει τις ενδεδειγμένες θερμοκρασίες, ανάλογα με τον τύπο της ασφάλτου που χρησιμοποιείται. Οι ενδεδειγμένες θερμοκρασίες ανά τύπο ασφάλτου, δίνονται στον Πίνακα 9.

Πίνακας 9 - Ενδεδειγμένες θερμοκρασίες ανάμιξης ασφάλτου και αδρανών υλικών

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

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

Κατά την ανάμιξη των αδρανών υλικών με την άσφαλτο τηρούνται οι ενδεδειγμένοι χρόνοι ανάμιξης των υλικών, που καθορίζονται από τον κατασκευαστή του συγκροτήματος. Η προσθήκη των υλικών στον αναμικτήρα ακολουθεί τη σειρά χονδρόκοκκα - λεπτόκοκκα - παιπάλη και κατόπιν προστίθεται η άσφαλτος, ώστε να επιτυγχάνεται ομοιόμορφη διασπορά της στο μίγμα.

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

3.2. Μεταφορά ασφαλτομίγματος

Το ασφαλτόμιγμα μεταφέρεται με καθαρά οχήματα των οποίων η καρότσα καλύπτεται με κατάλληλο κάλυμμα προστασίας κατά τη μεταφορά ή την αναμονή προς εκφόρτωση και σύμφωνα με το BS 594987.

Για τη διευκόλυνση της εκφόρτωσης του ασφαλτομίγματος συνιστάται ο ψεκασμός των τοιχωμάτων της καρότσας με κατάλληλο αντικολλητικό υλικό, απαλλαγμένο από διαλύτες της ασφάλτου. Η χρήση πετρελαίου ή βενζίνης απαγορεύεται.

Τυχόν πλεονάζον υλικό απομακρύνεται οπωσδήποτε από την καρότσα.

3.3. Προετοιμασία επιφάνειας

Εάν η επιφάνεια που επιστρώνεται δεν ανταποκρίνεται στις προβλεπόμενες στάθμες, επικλίσεις και δεν είναι ομαλή, τότε εκτελούνται συμπληρωματικές εργασίες διαμόρφωσης, ώστε να επιτευχθεί η συμμόρφωση αυτής με την τυπική διατομή και τη μηκοτομή, τις επικλίσεις και με τον απαιτούμενο βαθμό συμπύκνωσης.

Πριν τη διάστρωση του ασφαλτομίγματος ελέγχεται η επιφάνεια της βάσεως οδοστρωσίας ή της υποκείμενης ασφαλτικής στρώσης, για τυχόν χαλαρά ή ασύνδετα υλικά.

Επί των επιφανειών από ασύνδετα αδρανή, αφού προετοιμαστούν κατά τα ανωτέρω, πριν από τη διάστρωση του ασφαλτομίγματος εφαρμόζεται ασφαλτική προεπάλειψη με αυτοκινούμενο διανομέα για την πρόσφυση της ασφαλτικής στρώσης.

Η εφαρμογή της προεπάλειψης γίνεται σε διάστημα τουλάχιστον 48 ωρών πριν από τη διάστρωση του ασφαλτομίγματος. Στο εν λόγω διάστημα δεν επιτρέπεται η κυκλοφορία οχημάτων. Ο Ανάδοχος μεριμνά για τη διατήρηση καθαρής και σε καλή κατάσταση της ψεκασμένης επιφάνειας μέχρι τη διάστρωση της ασφαλτικής στρώσης βάσεως.

Επί των υποκειμένων ασφαλτικών στρώσεων, αφού καθαριστούν, εφαρμόζεται συγκολλητική επάλειψη με μηχανικό αυτοκινούμενο διανομέα για τη σύνδεση των δύο ασφαλτικών στρώσεων. Ο καθαρισμός πραγματοποιείται με μηχανικά σάρωθρα, που λειτουργούν με αναρρόφηση ή με πεπιεσμένο αέρα. Στην περίπτωση που απαιτηθεί η εκτόξευση νερού με πίεση, πριν από τη συνέχιση των εργασιών επιβάλλεται να στεγνώσει η επιφάνεια, ακόμα και με κατάλληλες συσκευές θέρμανσης, χωρίς όμως χρήση φλόγας. Σε νέες κατασκευές, εφόσον οι εργασίες διάστρωσης των επαλλήλων ασφαλτικών στρώσεων γίνονται σε σύντομο χρονικό διάστημα που επιτρέπει τη διατήρηση καθαρής επιφάνειας, τότε η εφαρμογή συγκολλητικής επάλειψης μπορεί να παραλείπεται με την έγκριση της Υπηρεσίας.

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

ΣΤΡΩΣΕΙΣ ΑΣΦΑΛΤΙΚΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΗΣ (ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ)

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

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

Μέχρι την εφαρμογή της υπερκείμενης στρώσης, ο Ανάδοχος λαμβάνει μέτρα προστασίας της συγκολλητικής επάλειψης από κάθε φθορά. Πριν από τη διάστρωση κάθε ασφαλτικής στρώσης η Υπηρεσία θα επιβεβαιώνει ότι η προεπάλειψη ή η συγκολλητική επάλειψη διατηρεί τη συγκολλητική ικανότητα της, αλλιώς επιβάλλει την εφαρμογή πρόσθετης προεπάλειψης ή συγκολλητικής επάλειψης. Περίπτωση ανάγκης πρόσθετης επάλειψης προκύπτει λόγω βροχής ή παρουσίας σκόνης.

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

Χειρονακτικός ψεκασμός επιτρέπεται μόνο σε δυσπρόσιτες περιοχές διάστρωσης με την έγκριση της Υπηρεσίας.

3.4. Διάστρωση ασφαλτομίγματος

Η διάστρωση του ασφαλτομίγματος εκτελείται με τη χρήση αυτοκινούμενου διαστρωτήρα (finisher), εξοπλισμένου με μηχανισμό εξισώσεως των επιφανειακών ανωμαλιών και μεσοσταθμική δοκό (averaging beam).

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

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

Το μέγιστο συμπυκνωμένο πάχος ενιαίας διάστρωσης δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει τα 100 mm.

Σε στενές λωρίδες διαπλάτυνσης ή σε άλλες θέσεις, όπου δεν είναι δυνατή η χρήση μηχανικού διαστρωτήρα, μετά από έγκριση της Υπηρεσίας, το μείγμα διαστρώνεται χωρίς διακοπή με τη χρήση ζεστού φτυαριού, σε ομοιόμορφο πάχος το οποίο, μετά τη συμπύκνωση, δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει το προδιαγραφόμενο πάχος διάστρωσης.

3.5. Συμπύκνωση ασφαλτομίγματος

Η συμπύκνωση του ασφαλτομίγματος αρχίζει όταν η κυλίνδρωση είναι εφικτή, χωρίς να προκαλείται μετατόπιση ή συσσώρευση του διαστρωθέντος μίγματος. Αυτή ολοκληρώνεται ενόσω το ασφαλτόμιγμα διατηρεί ακόμη την ελάχιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία κυλίνδρωσης. Η κυλίνδρωση των ασφαλτικών μιγμάτων γίνεται κατά τη διαμήκη διεύθυνση και παράλληλα προς τον άξονα της οδού ή τον κύριο άξονα της προς διάστρωση επιφάνειας.

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

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

Η αρχική κυλίνδρωση γίνεται με οδοστρωτήρες λείου κυλίνδρου, βάρους 8-10 τόνων, κινουμένων με ταχύτητα < 5 km/h και με τον κινητήριο τροχό τους προς την πλευρά του διαστρωτήρα.

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

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

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

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

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

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

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

3.6. Ραφές, συναρμογές και ακάλυπτες παράπλευρες επιφάνειες

Το ασφαλτόμιγμα συμπυκνώνεται στις εγκάρσιες ή διαμήκειες ραφές και ισοπεδώνεται ώστε να εξαλείφονται τα επιφανειακά ίχνη.

Οι εργασίες προετοιμασίας της ραφής, πριν από τη διάστρωση της επόμενης (γεινιάζουσας) λωρίδας, γίνονται με έναν από τους επόμενους τρόπους:

- α. Εφαρμογή διάστρωσης με δύο ή περισσότερους διαστρωτήρες σε κλιμακωτή διάταξη, ώστε το συνολικό εύρος διάστρωσης να συμπυκνώνεται με ταυτόχρονη συνεχή κυλίνδρωση. Σε αυτή την περίπτωση η δονητική πλάκα του δεύτερου οδοστρωτήρα επικαλύπτει την προηγούμενη λωρίδα κατά περίπου 200 mm. Σε περιπτώσεις οδοστρώματος αμφικλινούς διατομής, η συμπίκνωση πραγματοποιείται ξεχωριστά σε κάθε λωρίδα από το χαμηλότερο προς το υψηλότερο άκρο, με εξαίρεση στη ραφή, όπου η συμπίκνωση ολοκληρώνεται στο τέλος.
- β. Με ευθύγραμμη λοξή απότμηση της εκτεθειμένης πλευράς της ένωσης, με κατάλληλο αρμοκόφτη, σε βάθος όχι μικρότερο από το προκαθορισμένο πάχος της στρώσης, καθαρισμό των τυχόν χαλαρών υλικών και επάλειψη του λοξού μετώπου με ασφαλτικό συγκολλητικό γαλάκτωμα πριν από τη διάστρωση της επόμενης λωρίδας. Η συμπίκνωση της ραφής επιτυγχάνεται με την διέλευση του οδοστρωτήρα στην ήδη διαστρωμένη λωρίδα και κατά 50 έως 100 cm στην προηγούμενως διαστρωμένη θερμή λωρίδα. Σε περιπτώσεις οδοστρώματος αμφικλινούς διατομής το διαστρωμένο ασφαλτόμιγμα της δεύτερης λωρίδας θα έχει στη θέση της ραφής περίσσεια υλικού, ώστε να επιτευχθεί η απαιτούμενη σύνδεση των δύο γειτονικών στρώσεων στη ραφή.
- γ. Με θέρμανση της ζώνης ένωσης με κατάλληλο θερμαντήρα ενώσεων - συσκευές έμμεσης θέρμανσης χωρίς τη χρήση φλόγας, (όπως συσκευές υπέρυθρης ακτινοβολίας) τη στιγμή που διαστρώνεται η

ΣΤΡΩΣΕΙΣ ΑΣΦΑΛΤΙΚΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΗΣ (ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ)

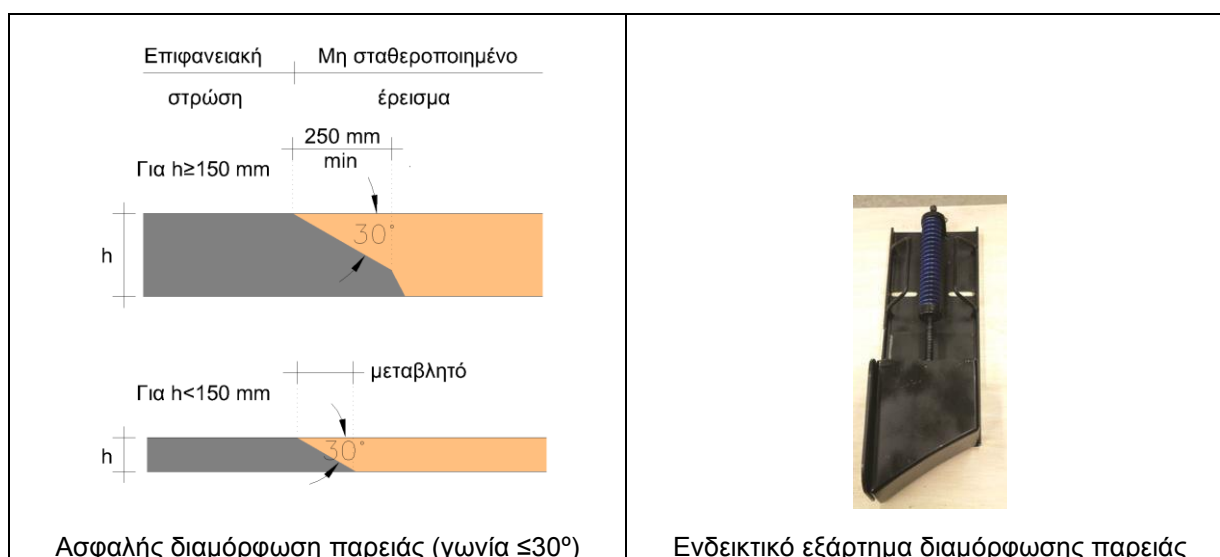
επόμενη λωρίδα, προκειμένου να αποφεύγεται η υπερθέρμανση και καταστροφή του συνδετικού υλικού. Ο θερμαντήρας θερμαίνει ολόκληρο το πάχος της προηγούμενης στρώσης σε πλάτος όχι μικρότερο των 75 mm, ώστε η θερμοκρασία στη ζώνη επαφής να ανέλθει στις προβλεπόμενες για τη διάστρωση τιμές. Σε περίπτωση μηχανικής βλάβης του θερμαντήρα, ο Ανάδοχος θα έχει διαθέσιμο εφεδρικό εξοπλισμό κατάλληλο για την άμεση συνέχιση των εργασιών.

Οι ραφές των επαλλήλων στρώσεων δεν επιτρέπεται να συμπίπτουν στην ίδια θέση, δηλαδή να μην βρίσκονται στο ίδιο κατακόρυφο επίπεδο, αλλά μετατοπισμένες η μία σε σχέση με την άλλη, από 15 έως 30 cm (οριζοντιογραφικά), λαμβάνοντας υπόψη ότι οι ραφές στην επιφανειακή στρώση πρέπει να συμπίπτουν με τις διαγραμμίσεις διαχωρισμού των λωρίδων κυκλοφορίας της οδού.

Οι συναρμογές ασφαλτικών στρώσεων με άλλα δομικά στοιχεία αντιμετωπίζονται ως αρμοί. Αυτοί, καθαρίζονται και σφραγίζονται με κατάλληλο θερμό ασφαλτικό υλικό πλήρωσης αρμών.

Οι πλευρικές επιφάνειες ασφαλτικών στρώσεων (στα άκρα αυτών), οι οποίες στη συνέχεια πρόκειται να παραμείνουν εκτεθειμένες, λόγω μη κατασκευής άλλων σταθερών κατασκευών (π.χ. σταθεροποιημένα ερείσματα, ρείθρα, δε λαμβάνονται υπόψη τα μη σταθεροποιημένα ερείσματα), διαμορφώνονται ώστε να ανταποκρίνονται πρωτίστως στις απαιτήσεις της οδικής ασφάλειας, ως εξής:

- Η παρειά, που δημιουργείται από τους ασφαλτοτάπητες, θα είναι ενιαία, όταν το συνολικό πάχος των ασφαλτικών στρώσεων είναι $h < 150$ mm, σχηματίζοντάς γωνία $\leq 30^\circ$ με την ανώτερη επιφάνεια των ασφαλτικών, ενώ όταν $h \geq 150$ mm η παρειά με γωνία 30° θα εκτείνεται σε πλάτος min 250 mm (βλ. Σχήμα 6), δηλαδή το υπόλοιπο πάχος μπορεί να κατασκευάζεται με κλίση $u:\beta \leq 2:1$. Προς τούτο, μπορεί να χρησιμοποιείται κατάλληλο εξάρτημα επί του διαστρωτήρα, ενδεικτική μορφή του οποίου παρουσιάζεται στο Σχήμα 6.
- Κατά τη συμπύκνωση κάθε στρώσης, προκειμένου να επιτυγχάνεται καλύτερη συμπύκνωση, στον εμπρόσθιο κύλινδρο του οδοστρωτήρα, προσαρμόζεται κατάλληλος περιστρεφόμενος κώνος που θα παρακολουθεί τη διαμορφωμένη κλίση της παρειάς.
- Η επεξεργασία ολοκληρώνεται με τη στεγανοποίηση της ακάλυπτης παρειάς, με επάλειψη θερμής ασφάλτου.



Σχήμα 6 - Διαμόρφωση εξωτερικής παρειάς ασφαλτικών στρώσεων

3.7. Περιορισμοί λόγω καιρικών συνθηκών

Το ασφαλτικό σκυρόδεμα διαστρώνεται εφόσον η επιφάνεια είναι στεγνή και απαλλαγμένη από πάχνη ή πάγο, και υπό την προϋπόθεση των ελάχιστων θερμοκρασιών περιβάλλοντος του επόμενου Πίνακα 10.

Πίνακας 10 - Ελάχιστες θερμοκρασίες διάστρωσης ασφαλτομίγματος

Στρώσεις	Πάχος [mm]	Ελάχιστη θερμοκρασία [°C]	
		αέρα	επιφάνειας
Επιφανειακή στρώση	Όλα τα πάχη	10	13
Λοιπές στρώσεις	< 75	4	7
	≥ 75	0	2

Επισημαίνεται ότι δεν επιτρέπεται διάστρωση ασφαλτικού σκυροδέματος κατά τη διάρκεια βροχόπτωσης ή όταν πνέουν ισχυροί άνεμοι ≥ 6 beaufort, προκειμένου να αποτρέπεται η ταχεία πήξη του μίγματος πριν από την ολοκλήρωση της συμπίκνωσης.

3.8. Δοκιμαστικό τμήμα

Πριν από την έναρξη των ασφαλτικών εργασιών κατασκευάζεται από τον Ανάδοχο δοκιμαστικό τμήμα ασφαλτικών στρώσεων μήκους 100 έως 300 m και πλάτους μιας λωρίδας κυκλοφορίας. Αυτό μπορεί να παραλείπεται αν η κατασκευή ασφαλτικών στρώσεων αφορά σε οδό μήκους μικρότερου των 500 m. Σκοπός του δοκιμαστικού τμήματος είναι να διαπιστώσει η Υπηρεσία ότι η μεθοδολογία που θα εφαρμόσει ο Ανάδοχος για την εκτέλεση των εργασιών, με βάση την εγκεκριμένη μελέτη σύνθεσης του ασφαλτομίγματος, ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις της παρούσας. Επιπλέον, το δοκιμαστικό τμήμα χρησιμοποιείται και για την πιστοποίηση της ικανοποιητικής ποιότητας κατασκευής, με εφαρμογή των ελέγχων που περιγράφονται στο κεφάλαιο 4.1.

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

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

Κατά την κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος διεξάγονται όλοι οι έλεγχοι που αναφέρονται στο κεφάλαιο 4 της παρούσας.

Η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει την εκτέλεση και μεγαλύτερου αριθμού δοκιμών κατά το στάδιο κατασκευής του δοκιμαστικού τμήματος.

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

Τα μηχανήματα ανάμειξης, διάστρωσης και συμπίκνωσης, τα υλικά και μίγματα που χρησιμοποιήθηκαν και το κύριο προσωπικό που απασχολήθηκε κατά τη διάρκεια κατασκευής του επιτυχούς δοκιμαστικού τμήματος, θα χρησιμοποιούνται για την κατασκευή των ασφαλτικών στρώσεων του έργου, χωρίς καμία

ΣΤΡΩΣΕΙΣ ΑΣΦΑΛΤΙΚΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΗΣ (ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ)

μεταβολή. Εάν προκύψει ανάγκη μεταβολής αυτών κατά τη διάρκεια της κατασκευής, τότε κατασκευάζεται νέο δοκιμαστικό τμήμα, που ελέγχεται και εγκρίνεται από την Υπηρεσία, σύμφωνα με τα προαναφερόμενα.

Η κατασκευή δοκιμαστικού τμήματος μπορεί να παραλείπεται όταν η Υπηρεσία κρίνει:

- ως δεδομένη την εμπειρία του Αναδόχου
- ότι δεν απαιτείται λόγω μικρού μεγέθους του έργου

4. Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

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

Πριν από την έναρξη παραγωγής του ασφαλτομίγματος, ο Ανάδοχος γνωστοποιεί εγκαίρως στην Υπηρεσία την πηγή λήψης των υλικών και υποβάλλει πλήρη σειρά εργαστηριακών ελέγχων για τα χρησιμοποιούμενα υλικά. Οποιαδήποτε αλλαγή στα χαρακτηριστικά των υλικών που χρησιμοποιούνται ή και γενικότερη αλλαγή των πηγών λήψης αυτών, επιτρέπεται με την έγκριση της Υπηρεσίας και εφόσον δικαιολογείται από ειδικούς λόγους.

Οι έλεγχοι των υλικών γίνονται σε διαπιστευμένο εργαστήριο και χρησιμοποιούνται μετά από έγκριση της Υπηρεσίας.

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

4.1. Έλεγχοι κατά τη διάρκεια της κατασκευής

4.1.1. Συχνότητα δειγματοληψιών

Κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης των εργασιών η συχνότητα δειγματοληψιών γίνεται σύμφωνα με τον Πίνακα 11, εκτός εάν διαφορετικά προβλέπεται από τα συμβατικά τεύχη.

Πίνακας 11 - Έλεγχοι κατά τη διάρκεια της κατασκευής

Δοκιμή	Συχνότητα
Δοκιμές επί του συνδετικού υλικού	
Δοκιμή εισδυτικότητας	1 δοκιμή ανά ημέρα από τη δεξαμενή αποθήκευσης του συνδετικού υλικού
Δοκιμή μάλθωσης	
Δοκιμή διαχωρισμού (ευστάθειας αποθήκευσης) ⁽¹⁾	
Δοκιμή ελαστικής επαναφοράς ⁽²⁾	
Δοκιμές επί των αδρανών υλικών	
Αντίσταση σε θρυμματισμό κατά Los Angeles	1 δοκιμή ανά 15 000 τόνους αδρανών υλικών ⁽³⁾
Δοκιμή αντίστασης σε στίλβωση (PSV)	1 δοκιμή ανά 15 000 τόνους αδρανών υλικών ⁽³⁾
Δοκιμή αντίστασης σε λείανση (φθορά) (AAV)	1 δοκιμή ανά 15 000 τόνους αδρανών υλικών ⁽³⁾
Δείκτης πλακοειδούς	1 δοκιμή ανά 15 000 τόνους αδρανών υλικών

ΣΤΡΩΣΕΙΣ ΑΣΦΑΛΤΙΚΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ
ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΗΣ (ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ)

Δοκιμή	Συχνότητα
Ποσοστό θραύσης και τελείως σφαιρικών κόκκων	1 για ασφαλτικό σκυρόδεμα όλων των ασφαλτικών στρώσεων πλην επιφανειακής στρώσης ⁽³⁾ 1 δοκιμή ανά 5000 τόνους αδρανών υλικών για ασφαλτικό σκυρόδεμα επιφανειακής στρώσης ⁽³⁾
Ισοδύναμο άμμου	1 δοκιμή ανά ήμερα
Ειδικό βάρος και απορρόφηση υγρασίας	Μόνο εάν αλλάξει η πηγή λήψης των αδρανών υλικών
Ανθεκτικότητα σε αποσάθρωση (δοκιμή υγείας)	1 δοκιμή ανά έργο, υπό την προϋπόθεση ότι δεν αλλάζει η πηγή λήψης των αδρανών υλικών
Δοκιμές μετά από εκχύλιση του ασφαλτομίγματος ⁽⁴⁾ ή ανάφλεξη συνδετικού υλικού ⁽⁵⁾	
Κοκκομετρική ανάλυση μίγματος αδρανών και Προσδιορισμός ποσοστού συνδετικού υλικού	2 δοκιμές ημερησίως
Ποσοστό παιπάλης/ ασφάλτου	2 δοκιμές ημερησίως
Δοκιμές επί εργαστηριακών δοκιμών Marshall	
Ευστάθεια	2 δοκιμές ημερησίως
Παραμόρφωση	2 δοκιμές ημερησίως
Ποσοστό κενών	2 δοκιμές ημερησίως
Λόγος εφελκυστικών αντοχών	2 δοκιμές ημερησίως
Δοκιμές επί της συμπυκνωμένης στρώσης	
Έλεγχος συμπίκνωσης (από καρότα)	3 καρότα ανά 5000 m ²
Έλεγχος πάχους στρώσης (από καρότα)	3 καρότα ανά 5000 m ²

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

(2): Μόνο σε περίπτωση χρησιμοποίησης ελαστομερούς ασφάλτου.

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

(4): Σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 12697-1.

(5): Σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 12697-39.

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

4.1.2. Έλεγχος στάθμης επιφάνειας στρώσεων

Οι στάθμες της επιφάνειας (υψόμετρα) κάθε ασφαλτικής στρώσης θα ανταποκρίνονται προς τη Μελέτη Οδοποιίας, όπως καθορίζονται με βάση την ερυθρά, τις εγκάρσιες κλίσεις και το πάχος των στρώσεων, σύμφωνα με τα στοιχεία της εφαρμοζόμενης τυπικής διατομής. Οι αποκλίσεις της στάθμης σε οποιοδήποτε σημείο δεν επιτρέπεται να είναι μεγαλύτερες των τιμών του Πίνακα 12.

Για τον έλεγχο των υψομετρικών αποκλίσεων, γίνονται χωροσταθμικές μετρήσεις με τοπογραφικά όργανα σε σημεία καννάβου με διαστάσεις 10 x 2 m, όπου 10 m κατά μήκος της οδού και 2 m εγκάρσια της οδού, ή όπως αλλιώς θα καθορισθεί από την Υπηρεσία για συγκεκριμένους λόγους. Σε ισόπεδους κόμβους η πυκνότητα των χωροσταθμικών σημείων θα είναι μεγαλύτερη και θα καθορίζεται από την Υπηρεσία.

Το κριτήριο για την αποδοχή της ποιότητας κατασκευής κάθε στρώσης αποτελεί η τήρηση των αποκλίσεων του Πίνακα 12.

Πίνακας12 - Επιτρεπόμενες υψομετρικές αποκλίσεις επιφάνειας στρώσεων ασφαλτικού σκυροδέματος

Ασφαλτικές στρώσεις	Επιτρεπόμενες αποκλίσεις Δh [mm]	Κατ' εξαίρεση Δh_x [mm]
- Επιφανειακή στρώση - Συνδετική στρώση	± 6	±11
- Ασφαλτική βάση	± 15	±20

Δh_x: η επιτρεπόμενη απόκλιση μίας μέτρησης ως εξής:

- για τις κατά μήκος μετρήσεις το πολύ 1 από αλληλουχία 10 μετρήσεων
- για τις εγκάρσιες μετρήσεις το πολύ 1 από το σύνολο των μετρήσεων που βρίσκονται στην ίδια εγκάρσια γραμμή

Επιπλέον, στο άκρον της επιφανειακής στρώσης που βρίσκεται δίπλα σε ρείθρο η επιτρεπόμενη απόκλιση είναι +10 έως -0 mm.

Ο συνδυασμός των μέγιστων επιτρεπόμενων υψομετρικών αποκλίσεων στις διάφορες ασφαλτικές στρώσεις δεν επιτρέπεται να επιφέρει τη μείωση του συνολικού πάχους αυτών, περισσότερο από 15 mm. Ειδικά, για την επιφανειακή στρώση, η επιτρεπόμενη μείωση του πάχους αυτής είναι το πολύ 5 mm. Ο έλεγχος του πάχους γίνεται όπως ορίζεται στον προηγούμενο Πίνακα 11.

4.1.3. Έλεγχος συμπίκνωσης στρώσης

Στο συμπυκνωμένο ασφαλτόμιγμα, ο μέσος όρος των φαινομένων βαρών 5 πυρήνων δεν επιτρέπεται να είναι μικρότερος από το 97% του φαινόμενου βάρους που προσδιορίζεται εργαστηριακά σύμφωνα με τα ΕΛΟΤ EN 12697-5 και ΕΛΟΤ EN 12697-9, ενώ κανένας μεμονωμένος πυρήνας δεν επιτρέπεται να έχει φαινόμενο βάρος μικρότερο του 95%.

4.1.4. Έλεγχος ομαλότητας επιφάνειας στρώσεων

Η ομαλότητα της επιφάνειας των στρώσεων χαρακτηρίζεται από δύο έννοιες, την ομαλότητα κατά την διαμήκη και κατά την εγκάρσια κατεύθυνση.

Πριν από τις μετρήσεις της ομαλότητας, θα καθαρίζεται η επιφάνεια της στρώσης από οποιαδήποτε ξένα υλικά.

Οι μετρήσεις γίνονται πριν από την απόδοση του καταστρώματος στην κυκλοφορία, ώστε σε περίπτωση εντοπισμού αστοχίας να γίνουν οι κατάλληλες επεμβάσεις χωρίς να επηρεασθεί το χρονοδιάγραμμα ολοκλήρωσης του έργου.

Πριν από την έναρξη της διάστρωσης των ασφαλτομιγμάτων, ο Ανάδοχος υποβάλλει στην Υπηρεσία Έκθεση Μεθοδολογίας, στην οποία περιγράφεται η μέθοδος που θα υιοθετηθεί για τη μέτρηση της ομαλότητας σε συμμόρφωση με τα επόμενα.

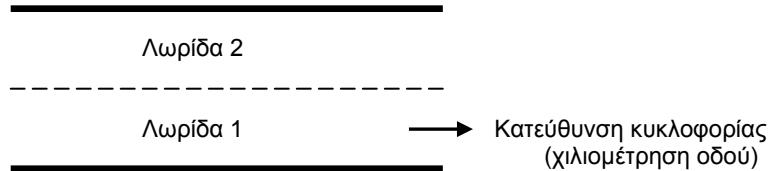
Οι μετρήσεις ομαλότητας γίνονται σε κάθε λωρίδα κυκλοφορίας, και στην περίπτωση αυτοκινητοδρόμου επιπλέον στη ΛΕΑ και στις λωρίδες αλλαγής ταχύτητας.

ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΗΣ (ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ)

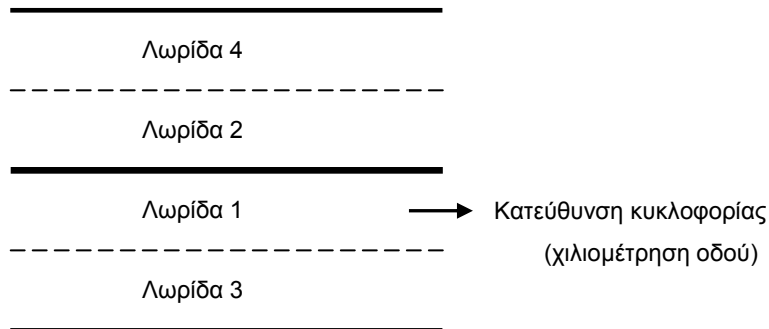
Τα αποτελέσματα των μετρήσεων αποθηκεύονται σε ψηφιακή βάση δεδομένων, που περιλαμβάνει τα στοιχεία: ονομασία του έργου, ημερομηνία, αρίθμηση της λωρίδας κυκλοφορίας, ΧΘ αρχής και τέλους και συνολικό καθαρό μήκος της λωρίδας,

Οι λωρίδες αριθμούνται με τη συμβατική αρίθμηση λωρίδων κυκλοφορίας ως εξής:

- Σε οδούς 2 λωρίδων κυκλοφορίας, η δεξιά λωρίδα στην κατεύθυνση κυκλοφορίας, κατά την έννοια της χιλιομέτρησης της οδού, ορίζεται ως Νο 1, ενώ η αντίθετη ως Νο 2, βλ. επόμενο σχήμα.



- Σε οδούς πολλών λωρίδων κυκλοφορίας, η κεντρική νησίδα θεωρείται ως άξονας της οδού (όπως και σε οδούς μόνο με διαγράμμιση αντί νησίδας), οι εσωτερικές δυο λωρίδες αριθμούνται με το προηγούμενο σκεπτικό, ενώ οι εξωτερικές όπως δείχνεται στο επόμενο σχήμα.



Η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει επιπλέον μετρήσεις προκειμένου να επιβεβαιωθεί η οριοθέτηση της περιοχής όπου απαιτούνται διορθωτικές επεμβάσεις, λόγω της μη αποδεκτής ομαλότητας.

- Ομαλότητα κατά τη διαμήκη κατεύθυνση

Αυτή η ομαλότητα μετράται ως εξής :

- για οδικά τμήματα μήκους μεγαλύτερο των 750 m, με τη χρήση αδρανειακού προφίλογράφου με μονοαξονικό σαρωτή Laser επί οχήματος, διατρέχοντας την κάθε λωρίδα κυκλοφορίας της οδού. Ο προσδιοριζόμενος IRI γίνεται σε μήκη αναφοράς 200 m για κάθε λωρίδα κυκλοφορίας με χρήση αναγνωρισμένου λογισμικού.

Στην περίπτωση χρήσης δύο μονοαξονικών σαρωτών Laser, αξιολογούνται ανεξάρτητα οι μετρήσεις του καθενός εξ αυτών, δηλαδή δεν λαμβάνεται υπόψη ο μέσος όρος αυτών.

Ο αδρανειακός προφίλογράφος με Laser τοποθετείται επί του θεωρητικού άξονα των αριστερών τροχών του οχήματος και πραγματοποιεί μετρήσεις στην αριστερή πλευρά της κάθε λωρίδας κυκλοφορίας. Η συσκευή του προφίλογράφου θα έχει τις ακόλουθες επιδόσεις:

- Εκτέλεση μετρήσεων με δυνατότητα κίνησης ελάχιστης ταχύτητας 25 km/h και μέγιστης τουλάχιστον 60 km/h
- Ικανότητα ανάλυσης τουλάχιστον 0,025 mm αναφοράς υψομέτρων, στην ταχύτητα του οχήματος
- Λήψη μετρήσεων ανά αποστάσεις ≤50 mm

ΣΤΡΩΣΕΙΣ ΑΣΦΑΛΤΙΚΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΗΣ (ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ)

Πριν από την πραγματοποίηση κάθε περιόδου μετρήσεων, απαιτείται βαθμονόμηση της συσκευής, που γίνεται σε τμήμα οδού μήκους 200 m σε δύο επαναλαμβανόμενες διελεύσεις. Η βαθμονόμηση γίνεται αποδεκτή εφόσον η διαφορά των αποτελεσμάτων των δύο διελεύσεων του IRI δεν υπερβαίνει τα 0,06 m/km.

Ο Ανάδοχος πραγματοποιεί τις μετρήσεις, το πολύ έως και 7 ημερολογιακές ημέρες μετά την ολοκλήρωση κατασκευής των κυκλοφοριακών λωρίδων. Επίσης, αναλαμβάνει την αβεβαιότητα του επηρεασμού των αποτελεσμάτων, από την προσωρινή κυκλοφορία οχημάτων, μεταξύ του διαστήματος περαίωσης της κατασκευής τους και της διαδικασίας των μετρήσεων. Επιπλέον, μια μέτρηση πραγματοποιείται πριν από την οριστική παραλαβή του έργου, μόνο στη δεξιά ακραία λωρίδα της οδού, προκειμένου να διαπιστωθεί η σταθερότητα της ομαλότητας έναντι των επιπτώσεων από την κυκλοφορία των βαρέων οχημάτων στο διάστημα που μεσολαβεί μέχρι την οριστική παραλαβή. Οι μετρήσεις παραδίδονται εντός 5 εργάσιμων ημερών από την προφίλογράφηση, εκτός αν η Υπηρεσία και ο Ανάδοχος συμφωνήσουν από κοινού σε διαφορετικό χρονοδιάγραμμα.

Οι τιμές των μετρήσεων IRI δίνονται με ακρίβεια 0,01 m/km.

Η ομαλότητα της επιφάνειας μιας στρώσης αξιολογείται κατά τμήματα της κάθε λωρίδας κυκλοφορίας. Η στρώση γίνεται αποδεκτή εφόσον ο IRI συμμορφώνεται με τις τιμές του επόμενου Πίνακα 13, διαφορετικά ο Ανάδοχος υποχρεούται να προβεί σε κατασκευαστική διόρθωση. Η έκταση της διόρθωσης ορίζεται σε όλο το πλάτος κάθε λωρίδας και για εκείνα τα τμήματα αυτής με τιμή IRI μεγαλύτερη από την αποδεκτή. Μετά την ολοκλήρωση της διόρθωσης και προκειμένου να επιβεβαιωθεί η επιτυχής εκτέλεση, μετράται η ομαλότητα εκ νέου.

Μεγαλύτερες τιμές IRI για τις υποκείμενες της επιφανειακής στρώσεις, μπορεί να γίνονται αποδεκτές κατά την κρίση της Υπηρεσίας ανάλογα με την έκταση που αυτές επικρατούν. Όμως για την άμεσα υποκείμενη της επιφανειακής στρώσης, όταν αυτή πρόκειται να αποδοθεί στην κυκλοφορία πριν από την κατασκευή της επιφανειακής στρώσης η τιμή του IRI δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει τα 2,10 m/km.

Πίνακας 13 - Κριτήρια αποδοχής ομαλότητας ασφαλτικών στρώσεων

Ασφαλτικές στρώσεις	Μεγίστη αποδεκτή τιμή IRI [m/km]
Επιφανειακή στρώση	1,40
Συνδετική στρώση	2,10
Ασφαλτική βάση	3,15

Ειδικά για την επιφανειακή στρώση, εφαρμόζονται οι αυξομειώσεις στη συμβατική τιμή μονάδας, σύμφωνα με τα επόμενα, εκτός αν από τα συμβατικά τεύχη αποκλείεται η εφαρμογή τους.

Αναλόγως των αποτελεσμάτων των μετρήσεων του IRI, η αμοιβή του Αναδόχου αναπροσαρμόζεται, με προσαύξηση ή απομείωση (κατά ποσόν Y), εφαρμόζοντας την εξίσωση:

$$Y = A \cdot 0,035 \cdot T + B \cdot 0,15 \cdot (1-X) \cdot T + C \cdot 0,04 \cdot T \quad (1)$$

Όπου:

Y [€/m²]: το ποσό προσαύξησης ή απομείωσης της συμβατικής τιμής μονάδος

T [€/m²]: η συμβατική τιμή μονάδας πλήρους κατασκευής της επιφανειακής στρώσης ασφαλτικού σκυροδέματος

X [m/km]: η μετρημένη τιμή IRI

A, B και C: οι τιμές των συντελεστών από τον επόμενο Πίνακα 14

Πίνακας 14 - Τιμές συντελεστών A,B και C της εξίσωσης (1) αναλόγως του IRI

#	Πεδίο τιμών IRI [m/km]	A	B	C
A	$IRI \leq 0,80$	1	0	0
B	$0,80 < IRI \leq 1,00$	0	1	0
Γ	$1,00 < IRI \leq 1,25$	0	0	0
Δ	$1,25 < IRI \leq 1,50$	0	1	1
E	$1,50 < IRI$	Επιβάλλεται κατασκευαστική διόρθωση		

β. με τη χρήση 3-μετρης κυλιόμενης δοκού, όταν μετράται η ομαλότητα σε οδικά τμήματα με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- παράπλευρες οδοί και κλάδοι ανισόπεδων κόμβων με ταχύτητα μικρότερη των 70 km/h
- τμήματα με μήκος μικρότερο των 750 m (για 200 έως 750 m συνιστάται η χρήση ελαφρού προφίλογράφου)
- κατάστρωμα γεφυρών, που περιλαμβάνει και τμήματα μήκους 15 m εκατέρωθεν αυτού
- ακραία τμήματα 15 m της κάθε λωρίδας κυκλοφορίας (στην αρχή και στο τέλος του έργου)
- τμήματα που καθορίζονται, για συγκεκριμένους λόγους, από τα συμβατικά τεύχη

Η διαμήκης ομαλότητα των επιφανειών όλων των ασφαλτικών στρώσεων, μετρούμενη με την κυλιόμενη δοκό πρέπει να δίνει αποτελέσματα εντός των ορίων που καθορίζονται στον επόμενο Πίνακα 15.

Οι μετρήσεις αξιολογούνται σύμφωνα με την ισχύουσα έκθεση του TRL (Transport Research Laboratory, UK).

Πίνακας 15 - Μέγιστος επιτρεπόμενος αριθμός επιφανειακών ανωμαλιών

	Λωρίδες κυκλοφορίας							
	και ΛΕΑ και ΛΠΧ				και εσοχές στάθμευσης			
	Στρώσεις επιφανειακές και συνδετικές ⁽¹⁾				Στρώσεις συνδετικές και βάσης			
Όριο επιφανειακής ανωμαλίας [mm]	±4		±7		±4		±7	
Μήκος αναφοράς [m]	300	75	300	75	300	75	300	75
Αριθμός επιφανειακών ανωμαλιών								
- Κατηγορίες Οδών AI έως και AIV, BI έως και BIV, ΓIII και ΓIV	20	9	2	1	40	18	4	2
- Άλλες οδοί εκτός των ανωτέρω κατηγοριών	40	18	4	2	60	27	6	3

⁽¹⁾: Εφόσον η επιφάνεια της συνδετικής στρώσης πρόκειται να κυκλοφορηθεί για κάποιο χρονικό διάστημα.

ΣΤΡΩΣΕΙΣ ΑΣΦΑΛΤΙΚΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΗΣ (ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ)

Οι μετρήσεις γίνονται κατά μήκος γραμμής ή γραμμών παράλληλων με τον άξονα των λωρίδων κυκλοφορίας, επί τμημάτων μήκους 300 m, που επιλέγονται από την Υπηρεσία. Είναι δυνατόν να εξετάζονται και τμήματα μήκους μικρότερου των 300 m (μέρος μεγαλύτερου κλάδου οδού) και να αποτιμούνται με αναγωγή του αριθμού των ανωμαλιών που μετρήθηκαν στα 300 m (στρογγύλευση του αποτελέσματος στον πλησιέστερο ακέραιο αριθμό).

Οι μετρήσεις εκτελούνται σε κάθε λωρίδα κυκλοφορίας, καθώς και στη λωρίδα εκτάκτου ανάγκης (ΛΕΑ), περίπου στον άξονα αυτών.

Όταν το συνολικό μήκος του οδικού τμήματος είναι μικρότερο από 300 m, οι μετρήσεις γίνονται με μήκος αναφοράς 75 m.

Κατά τις μετρήσεις η κυλιόμενη δοκός θα μετακινείται με ταχύτητα ≈ 2 km/h.

γ. με τη χρήση ευθύγραμμης 3-μετρης δοκού, όταν μετράται η ομαλότητα σε οδικά τμήματα με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- τμήματα με μήκος μικρότερο των 15 m
- τμήματα όπου η χρήση της κυλιόμενης ευθύγραμμης δοκού είναι πρακτικά αδύνατη

Η κατακόρυφη απόσταση μεταξύ της ελεγχόμενης επιφάνειας και της δοκού, όταν αυτή τοποθετείται παράλληλα ή κάθετα στον άξονα της οδού, σε σημεία που θα αποφασίσει η Υπηρεσία, δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει τις τιμές που ορίζονται στον επόμενο Πίνακα 16.

- Ομαλότητα κατά την εγκάρσια κατεύθυνση

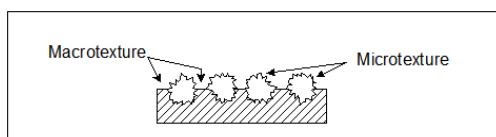
Το οδόστρωμα ελέγχεται επίσης και για ανωμαλίες στην εγκάρσια κατεύθυνση με τον 3-μετρο ευθύγραμμο κανόνα τοποθετούμενο κατά ορθή γωνία ως προς τον άξονα της οδού, σε θέσεις της επιλογής της Υπηρεσίας, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 13036-7. Η μέγιστη αποδεκτή απόκλιση μεταξύ της επιφάνειας της οδού και της κάτω επιφάνειας του κανόνα ορίζεται στον επόμενο Πίνακα 16.

Πίνακας 16 - Ανοχές στην ομαλότητα σε έλεγχο με τρίμετρη ευθύγραμμη δοκό

Ασφαλτικές στρώσεις	Μέγιστη κατακόρυφη απόσταση [mm]
Επιφανειακή στρώση	3
Συνδετική στρώση	6
Ασφαλτική βάση	10

4.1.5. Έλεγχος μακροϋφής επιφανείας (surface macrotexture)

Η υφή της επιφάνειας των στρώσεων ασφαλτικού σκυροδέματος χαρακτηρίζεται από τις έννοιες που αναφέρονται στον επόμενο πίνακα 17.



Η μακροϋφή, που ενδιαφέρει στην παρούσα, προκύπτει από τα μεγάλα μέρη των αδρανών και χαρακτηρίζεται από ένα σχετικό μήκος κύματος (λ) μεταξύ 0,5 και 50 mm, με σχετικό κατακόρυφο πλάτος (α) μικρότερο από 10 mm. Αυτή επιτρέπει την αποστράγγιση του νερού, η οποία βελτιώνει την επαφή

μεταξύ του ελαστικού και της επιφάνειας του οδοστρώματος, μειώνοντας την εμφάνιση της υδρωλίσησης. Επίσης, αυτή παρέχει την υστέρηση της συνιστώσας της τριβής.

Αυτή προσδιορίζεται με την ογκομέτρηση της κηλίδας της άμμου σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 13036-1.

Οι μετρήσεις γίνονται ανά αποστάσεις το πολύ 100 m σε κάθε λωρίδα κυκλοφορίας, ενώ στο δοκιμαστικό τμήμα γίνονται ανά 50 m. Οι θέσεις των μετρήσεων θα απέχουν τουλάχιστον 50 cm από τα άκρα του οδοστρώματος. Οι μετρήσεις εκτελούνται το αργότερο 7 ημέρες μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής και οπωσδήποτε πριν από την απόδοση της οδού στην κυκλοφορία.

Οι τιμές μέτρησης σε κάθε σημείο πρέπει να είναι από 0,6 έως 10 mm. Σε αντίθετη περίπτωση, γίνονται περαιτέρω μετρήσεις ώστε να προσδιοριστεί με μεγαλύτερη ακρίβεια η μακροϋφή του τάπητα. Εάν ο μέσος όρος των μετρήσεων βρεθεί μικρότερος από 0,6 mm, τότε το μίγμα στην περιοχή αυτή αποξηλώνεται σε όλο του το πάχος (με φρεζάρισμα) και αντικαθίσταται με νέα στρώση, η οποία εφαρμόζεται υποχρεωτικά με διαστρωτήρα. Οι απαιτούμενες διορθωτικές επεμβάσεις εφαρμόζονται σε ελάχιστο μήκος τουλάχιστον 20 m και σε όλο το πλάτος της λωρίδας κυκλοφορίας.

Πίνακας 17 - Χαρακτηριστικά υφής επιφάνειας στρώσης ασφαλτικού σκυροδέματος

Υφή	Μικροϋφή (Microtexture)	Μακροϋφή (Macrotecture)	Μεγαϋφή (Megatexture)
Τιμές [mm]	<0,5	0,5 έως 50	50 έως 500
Κατακόρυφο πλάτος [mm]	<1	0,6 έως 10	0,1 έως 50

Το πρόγραμμα των απαιτούμενων διορθωτικών επεμβάσεων θα εγκρίνεται από την Υπηρεσία.

4.1.6. Έλεγχος πάχους ασφαλτικών στρώσεων

Το συμπυκνωμένο πάχος κάθε ασφαλτικής στρώσης ελέγχεται με χωροστάθμιση πριν και μετά τη διάστρωση. Θα εκτελούνται μετρήσεις ανά διατομή της οδού, μια σε κάθε οριογραμμή του οδοστρώματος και μια τουλάχιστον περίπου στο μέσο κάθε λωρίδας κυκλοφορίας.

Πυρηνοληψίες γίνονται μόνον κατ' εξαίρεση, σε κατασκευαζόμενες απιστωτικές στρώσεις, σε περιοχές κόμβων, ή ζώνες με επιφάνειες μεταβαλλόμενης γεωμετρίας, σε θέσεις που καθορίζει η Υπηρεσία.

Κάθε μεμονωμένη μέτρηση του πάχους αξιολογείται και ανάλογα με τις διαπιστώσεις εφαρμόζονται τα εξής:

- Εάν στη θέση κάποιου πυρήνα διαπιστωθεί μειωμένο πάχος του προβλεπομένου από την μελέτη, τότε περί αυτήν την θέση θα λαμβάνονται (κατά μήκος της λωρίδας στην οποία ανήκει ο πυρήνας), πρόσθετοι πυρήνες ανά 50 m και σε τόση έκταση, όση χρειάζεται προκειμένου να οριοθετηθεί η έκταση της παρουσίας του μειωμένου πάχους. Εφόσον το μέγεθος των μειώσεων είναι μικρότερο του 10 % του θεωρητικού πάχους, τότε μπορεί να γίνει αποδεκτή από την Υπηρεσία η εργασία και να εφαρμοστεί μειωμένη αναλογικά συμβατική τιμή μονάδος, που προκύπτει από το μέσο πάχος, στην έκταση που έχουν μετρηθεί τα μειωμένα αποδεκτά πάχη.
- Εάν στη θέση κάποιου πυρήνα διαπιστωθεί μεγαλύτερο πάχος του προβλεπομένου από τη μελέτη, τότε δεν επιτρέπεται προσαύξηση της συμβατικής τιμής μονάδος
- Εάν οι μειωμένου πάχους στρώσεις δεν γίνουν αποδεκτές από την Υπηρεσία, τότε αποξηλώνονται και επανακατασκευάζονται με δαπάνες του Αναδόχου.

4.1.7. Διορθωτικές Επεμβάσεις

Εφόσον, από τους προαναφερόμενους ελέγχους προκύπτει η ανάγκη κατασκευαστικών διορθωτικών επεμβάσεων, τότε ο Ανάδοχος συντάσσει πρόγραμμα εργασιών για αυτές, το οποίο θα εγκρίνει η Υπηρεσία.

Οι διορθωτικές επεμβάσεις θα υλοποιούνται ως εξής:

- Στην ασφαλτική βάση, το πλήρες βάθος της ανώτερης στρώσης καθαιρείται και αντικαθιστάται με καινούργιο υλικό το οποίο συμπυκνώνεται σύμφωνα με την παρούσα. Το μήκος της περιοχής επέμβασης είναι τουλάχιστον 5 m, ενώ το πλάτος της είναι ίσο με το πλάτος που υλοποιήθηκε με μια διέλευση του διασπαστήρα. Εναλλακτικά σε περιοχές κοιλοτήτων, ο Ανάδοχος μπορεί να πετύχει την επιθυμητή στάθμη με την προσθήκη υλικού συνδετικής στρώσης με την προϋπόθεση ότι αυτή θα υπόκειται σε έλεγχο συμπύκνωσης και στάθμης επιφάνειας.
- Στην επιφανειακή και συνδετική στρώση, το πλήρες βάθος της στρώσης καθαιρείται και αντικαθιστάται με καινούργιο υλικό το οποίο συμπυκνώνεται σύμφωνα με την παρούσα. Το μήκος της περιοχής επέμβασης είναι τουλάχιστον 5 m για την συνδετική και 15 m για την επιφανειακή στρώση. Όπου ο αριθμός επιφανειακών ανωμαλιών ξεπερνά τις ανοχές του Πίνακα 15, το μήκος εφαρμογής των διορθωτικών επεμβάσεων θα είναι όσο το μήκος αναφοράς (300 ή 75 m), ή όσο μήκος χρειάζεται για να επιτευχθούν οι προαναφερθείσες ανοχές, ενώ το πλάτος θα είναι το πλήρες πλάτος της λωρίδας. Για την επιφανειακή στρώση όλοι οι έλεγχοι θα πραγματοποιούνται αμέσως μετά από την εφαρμογή των διορθωτικών επεμβάσεων και πριν από την παράδοση της οδού σε κυκλοφορία.

5. Τρόπος επιμέτρησης και πληρωμής

5.1. Επιμέτρηση

5.1.1. Επιμέτρηση επιφάνειας στρώσεων ασφαλτικού σκυροδέματος

Η κάθε κατασκευαζόμενη στρώση επιμετράται σε τετραγωνικά μέτρα. Η επιμετρούμενη επιφάνεια προσδιορίζεται από το μήκος της κατασκευασμένης στρώσης και το πλάτος αυτής, το οποίο ορίζεται από την απόσταση μεταξύ των ακμών της ανώτερης επιφάνειας της στρώσης.

Η επιμέτρηση γίνεται με κατάταξη των επιφανειών σε τμήματα που έχουν το πάχος της μελέτης και σε τμήματα με μειωμένο αποδεκτό πάχος, ώστε να εφαρμοστεί η αναλογική μείωση της τιμής, με βάση το αποδεκτό μειωμένο πάχος, σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παράγραφο 4.1.6

Επίσης, η επιμέτρηση γίνεται με κατάταξη των επιφανειών σε τέσσερις (Α, Β, Γ, Δ) κατηγορίες, σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παράγραφο 4.1.4., ώστε να εφαρμόζονται οι προβλεπόμενες αυξομειώσεις της τιμής μονάδος.

5.1.2. Επιμέτρηση βάρους ασφαλτικού σκυροδέματος κατά βάρος

Η ζύγιση προσκομιζόμενου προς ενσωμάτωση ασφαλτικού σκυροδέματος γίνεται με πλάστιγγες αυτόματης ζύγισης βαθμονομημένες από το Υπουργείο Εμπορίου ή άλλους αναγνωρισμένους φορείς πιστοποίησης.

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

5.2. Περιεχόμενο τιμών μονάδος

Η κατασκευή ασφαλτικών στρώσεων από ασφαλτικό σκυρόδεμα που παράγεται σε μόνιμη εγκατάσταση, περιλαμβάνει τις δαπάνες παραγωγής ή προμήθειας και μεταφοράς των κατάλληλων αδρανών υλικών μέχρι την εγκατάσταση παραγωγής ασφαλτομίγματος, την ανάμιξη αυτών με συνδετικό υλικό, τη μεταφορά του ασφαλτομίγματος, τη διάστρωση αυτού με μηχανήμα διάστρωσης (finisher), τη σταλία των μεταφορικών μέσων, καθώς και κάθε δαπάνη υλικών και εργασίας, έστω και εάν δεν αναφέρονται ρητά, για την ολοκληρωμένη κατασκευή της στρώσης, σύμφωνα με την παρούσα.

Παράρτημα Α

Ιδιότητες μιγμάτων ανακυκλούμενου - Νέου ασφαλτομίγματος

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

$$\alpha \cdot \log (\text{pen}_1) + \beta \cdot \log (\text{pen}_2) = \log \text{pen}_{\text{mix}} \quad (2)$$

όπου:

pen_{mix} : η προκύπτουσα (από υπολογισμό) εισδυτικότητα της ασφάλτου στο μίγμα που περιέχει ανακυκλωμένο ασφαλτόμιγμα

pen_1 : η εισδυτικότητα της ασφάλτου που ανακτήθηκε από το ανακυκλωμένο ασφαλτόμιγμα

pen_2 : η εισδυτικότητα της προστιθέμενης ασφάλτου

α, β : οι αναλογίες (%) κατά βάρος της ασφάλτου του μίγματος:

(α) : της προερχόμενης από το ανακυκλωμένο ασφαλτόμιγμα

(β) : της προστιθέμενης ασφάλτου

ισχύει: $\alpha + \beta = 1$

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

$$T_{R\&B \text{ mix}} = \alpha \cdot T_{R\&B1} + \beta \cdot T_{R\&B2} \quad (3)$$

όπου:

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

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

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

α, β : οι αναλογίες κατά βάρος της ασφάλτου του ανακυκλωμένου ασφαλτομίγματος (α) και της προστιθέμενης ασφάλτου (β)

ισχύει: $\alpha + \beta = 1$

Οι δοκιμές προσδιορισμού της εισδυτικότητας και του σημείου μάλθωσης γίνονται σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 1426 και το ΕΛΟΤ EN 1427 αντίστοιχα.

Η ανάκτηση της ασφάλτου γίνεται σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 12697-3.

Παράρτημα Β

Διορθωτικοί συντελεστές ευστάθειας marshall για δοκίμια Ø 150 mm

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