



ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΠΕΤΕΠ 05-03-16-00

- 05 Έργα Οδοποιίας
- 03 Οδοστρώματα
- 16 Ανακατασκευή βάσεων οδοστρωμάτων με ψυχρή ανακύκλωση και προσθήκη αφρώδους ασφάλτου (CIR)**
- 00 -

Αρχική Έκδοση - Δεκέμβριος 2008

1^η Αναθεώρηση – Ιανουάριος 2016

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	12/2008	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	1
2.	Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών	2
2.1.	Ενσωματούμενα υλικά	2
2.2.	Μελέτη σύνθεσης	3
3.	Μέθοδος κατασκευής	5
3.1.	Γενικά	5
3.2.	Επί τόπου ψυχρή επεξεργασία	5
3.3.	Επεξεργασία σε κεντρική μονάδα παραγωγής	8
3.4.	Μηχανήματα διάστρωσης	10
3.5.	Συμπύκνωση - Τελική επιφάνεια	10
3.6.	Δοκιμαστικό τμήμα	13
3.7.	Παραλαβή στρώσης - Ανοχές της περατωμένης επιφάνειας	14
3.8.	Διορθωτικές εργασίες	15
3.9.	Καιρικοί περιορισμοί	15
4.	Ποιοτικός έλεγχος	15
4.1.	Αντικείμενο ελέγχων	15
4.2.	Έλεγχοι υλικών	16
5.	Εξασφάλιση της κυκλοφορίας κατά την κατασκευή	18
6.	Τρόπος επιμέτρησης	18
6.1	Γενικοί όροι	18
6.2	Ανακατασκευή βάσεων οδοστρωμάτων με ψυχρή ανακύκλωση και προσθήκη αφρώδους ασφάλτου	19

Ανακατασκευή βάσεων οδοστρωμάτων με ψυχρή ανακύκλωση και προσθήκη αφρώδους ασφάλτου

ΠΕΤΕΠ

05-03-16-00

1. Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την κατασκευή της σταθεροποιημένης στρώσης βάσης οδοστρώσας, με βελτιωμένα χαρακτηριστικά και αντοχές, με χρήση, κατά κύριο λόγο, των επί τόπου υλικών του υφιστάμενου οδοστρώματος με την τεχνική της ψυχρής ανακύκλωσης.

Η ανακύκλωση εφαρμόζεται μετά από συστηματική έρευνα και δειγματοληψία του υφιστάμενου οδοστρώματος, τη μελέτη σύνθεσης του μίγματος προς διάστρωση, τον προσδιορισμό του ελαχίστου πάχους της στρώσης (διαστασιολόγηση οδοστρώματος).

Στις εργασίες περιλαμβάνονται:

- Η θραύση, ανακύκλωση και ομογενοποίηση του μίγματος αδρανών των ανώτερων στρώσεων του υφιστάμενου οδοστρώματος
- Η βελτίωση της κοκκομετρίας του προς ανακύκλωση υλικού με την προσθήκη κατάλληλων αδρανών, όταν απαιτείται
- Η προσθήκη και ανάμιξη κατάλληλων πρόσθετων υλικών, όπως τσιμέντου, αφρώδους ασφάλτου (άσφαλτος διογκωμένη με νερό), και ενδεχομένως άλλων χημικών πρόσθετων, βάσει της εγκεκριμένης μελέτης σύνθεσης υλικών
- Η διάστρωση και συμπύκνωση του προκύπτοντος μίγματος για την κατασκευή της νέας βάσης οδοστρώσας.

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

2. Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών

2.1. Ενσωματούμενα υλικά

2.1.1 Αδρανή υφιστάμενου οδοστρώματος

Πριν από την εκτέλεση των εργασιών πραγματοποιείται δειγματοληψία και εργαστηριακός έλεγχος του υφιστάμενου οδοστρώματος που ο σκοπός είναι:

- Η αποτύπωση της στρωματογραφίας του
- Ο προσδιορισμός της κοκκομετρίας, της πλαστικότητας και των λοιπών σχετικών ιδιοτήτων των αδρανών του, ώστε να επιτευχθεί η βέλτιστη μελέτη σύνθεσης του υλικού που θα διαστρωθεί με τη μέθοδο της ψυχρής ανακύκλωσης
- Ο προσδιορισμός της περιεκτικότητας σε υγρασία του υλικού της υφιστάμενης οδοστρώσεως

Με βάση τα αποτελέσματα αυτών των ερευνών και εργαστηριακών ελέγχων προσδιορίζονται τα χαρακτηριστικά της νέας στρώσης που θα κατασκευαστεί.

2.1.2 Πρόσθετα αδρανή

Σε περίπτωση διαπίστωσης κοκκομετρικών ασυνεχειών στα υπάρχοντα αδρανή, προκειμένου να επιτευχθεί η βέλτιστη συμπεριφορά του προς διάστρωση μίγματος, θα προστεθούν κατάλληλα κλάσματα αδρανών, ώστε να αποκατασταθεί η κοκκομετρία, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην ΠΕΤΕΠ 05-03-03-00.

Τα πρόσθετα αδρανή, που χρησιμοποιούνται, θα είναι θραυστά προέλευσης λατομείου ή θραυστά φυσικά συλλεκτά αμμοχάλικα ποταμών, χειμάρρων ή ορυχείων, με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Η φθορά σε τριβή και κρούση προσδιοριζόμενη κατά την Πρότυπη Μέθοδο Los Angeles δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει το 40%
- Η κοκκομετρική διαβάθμιση των υλικών θα είναι συνεχής. Το 95% των δειγματοληψιών κατά τη διάρκεια της κατασκευής, δεν επιτρέπεται να αποκλίνουν της μελέτης συνθέσεως πέραν του $\pm 6\%$ για τα διερχόμενα κλάσματα από το κόσκινο No 4, κατά $\pm 4\%$ για τα διερχόμενα κλάσματα από το No 40 και κατά $\pm 2\%$ για τα διερχόμενα κλάσματα από το No 200
- Ποσοστό 75% κατά βάρος των κόκκων που συγκρατούνται στο κόσκινο No 4 πρέπει να εμφανίζει τουλάχιστον δύο επιφάνειες που προέρχονται από θραύση

Εάν η απαίτηση ομοιομορφίας της διαβάθμισης (υπαρχόντων και προσθέτων αδρανών) δεν μπορεί να τηρηθεί, τα αδρανή που ανακτώνται, διαχωρίζονται σε κλάσματα (π.χ. σκύρα, γαρμπίλι, άμμος) και επανασυντίθενται με βάση τις απαιτούμενες αναλογίες.

2.1.3 Συνδετικά υλικά

2.1.3.1. Χημικά συνδετικά/ σταθεροποιητικά υλικά

Ως σταθεροποιητικά υλικά για την ψυχρή ανακύκλωση χρησιμοποιούνται:

- Τσιμέντα διαφόρων τύπων
- Υδράσβεστος όταν αυτή κρίνεται απαραίτητη από τη μελέτη σύνθεσης, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ EN 459-01, προκειμένου να βελτιωθεί η πλαστικότητα του μίγματος σε περιπτώσεις που τα ανακτώμενα αδρανή περιέχουν άργιλο (δείκτης πλαστικότητας $PI > 3$). Η περιεκτικότητα της δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει 1% κατά βάρος των ξηρών αδρανών

Ειδικότερα, το χρησιμοποιούμενο τσιμέντο, υπόκειται στους ακόλουθους περιορισμούς:

- α. Θα χρησιμοποιείται τσιμέντο τύπου II ή IV, σύμφωνα με ΕΛΟΤ EN 197-1
- β. Το προστιθέμενο τσιμέντο δεν επιτρέπεται να είναι περισσότερο από το 1% κατά βάρος των ξηρών αδρανών
- γ. Δεν επιτρέπεται η χρήση τσιμέντου κατηγορίας αντοχής ανώτερης των 32,5 MPa, σύμφωνα με ΕΛΟΤ EN 197-1
- δ. Το ανακτημένο υλικό δεν επιτρέπεται να περιέχει θειικά στοιχεία SO₃, σε ποσοστό μεγαλύτερο από 0,5%

2.1.3.2. Ασφαλτος

Για την κατασκευή της ανακυκλωμένης στρώσης θα χρησιμοποιείται ασφαλτος με βαθμό διείσδυσης από 60 έως και 100, σύμφωνα πάντοτε με την εγκεκριμένη μελέτη σύνθεσης, που κατά τη διαδικασία της ψυχρής ανακύκλωσης παρουσιάζει παροδική αφρώδη κατάσταση. Σε κάθε περίπτωση, στην πράξη εφαρμόζεται ΑΣΦΑΛΤΟΣ ΤΟΥ ΙΔΙΟΥ ΑΚΡΙΒΩΣ ΤΥΠΟΥ, με αυτή που χρησιμοποιήθηκε στην εγκεκριμένη μελέτη σύνθεσης (βλ. επόμενη παρ. 4.3).

2.1.4 Νερό

Το νερό ανάμιξης, διόγκωσης της ασφάλτου και συντήρησης θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ EN 1008 για τα άοπτα σκυροδέματα.

2.2. Μελέτη σύνθεσης

Αντικείμενο της μελέτης σύνθεσης είναι ο καθορισμός της περιεκτικότητας του μίγματος σε τσιμέντο, ασφαλτο, νερό, και τυχόν άλλα πρόσθετα υλικά, της κοκκομετρικής διαβάθμισης των αδρανών, καθώς και της πυκνότητας του συμπυκνωμένου υλικού.

Ο Ανάδοχος θα εξασφαλίσει τις υπηρεσίες ειδικού Συμβούλου/ Οίκου για τις μελέτες σύνθεσης και την εκτέλεση των εργασιών, ενώ οφείλει να παρουσιάσει αναλυτικά την προτεινόμενη μεθοδολογία κατασκευής, την μεθοδολογία των μελετών σύνθεσης και των ενδεχομένων τροποποιήσεων αυτών. Σε περιοχές όπου συνυπάρχουν ημίκαμπτα και εύκαμπτα οδοστρώματα θα εκπονηθούν ξεχωριστές μελέτες σύνθεσης, για το καθένα από τα ομοιογενή τμήματα, στα οποία έχει χωριστεί το υφιστάμενο οδόστρωμα. Στις μελέτες σύνθεσης ορίζονται τα αποτελέσματα δοκιμών/ελέγχων που θεωρούνται καθοριστικά για την αποδοχή της έτοιμης συμπυκνωμένης στρώσης.

Στις μελέτες σύνθεσης, οι οποίες υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας, αναφέρονται:

1. Ο προσδιορισμός των αφρωδών χαρακτηριστικών του ασφαλτοσκυροδέματος

Επισημαίνεται ότι για την παρασκευή αφρώδους ασφάλτου στο εργαστήριο απαιτείται ειδική εργαστηριακή μονάδα, με την οποία θα προσδιοριστεί η εφαρμοστέα θερμοκρασία της ασφάλτου και η αναλογία του ψεκαζόμενου νερού, για τη βελτιστοποίηση των ιδιοτήτων αφοποίησης της συγκεκριμένης ασφάλτου, δηλ. τη μεγιστοποίηση του λόγου εξάπλωσης και της ημιδιάρκειας ζωής του παραγόμενου αφρού. Συνήθως εφαρμόζεται η ακόλουθη διαδικασία:

- Ρύθμιση της παροχής της ασφάλτου και του νερού
- Μέτρηση των χαρακτηριστικών αφοποίησης της ασφάλτου σε θερμοκρασίες 160, 180, και 200°C, οι οποίες διατηρούνται σταθερές επί τουλάχιστον 10 λεπτά, πριν αρχίσει η παραγωγή αφρού. Για

κάθε θερμοκρασία ελέγχου γίνονται μετρήσεις των χαρακτηριστικών αφροποίησης τεσσάρων δειγμάτων με ποσοστά νερού (που ψεκάζεται) από 1 έως 4 % κ.β. ασφάλτου, σε βήματα του 1%

2. Η προετοιμασία αδρανών

- Ανάδευση του δείγματος και λήψη πέντε αντιπροσωπευτικών δειγμάτων βάρους 10 kg έκαστο
- Εκτέλεση τυπικών κοκκομετρικών ελέγχων και προσδιορισμός του δείκτη πλαστικότητας από τα διαφορετικά υλικά του μείγματος
- Εμπλουτισμός, αν απαιτείται, με κατάλληλα κλάσματα αδρανών για να επιτευχθεί η επιθυμητή διαβάθμιση
- Προσδιορισμός της βέλτιστης υγρασίας του εμπλουτισμένου δείγματος
- Ξήρανση του υλικού με θερμό αέρα και έλεγχος δύο αντιπροσωπευτικών δειγμάτων για τον προσδιορισμό του ποσοστού της υγρασίας
- Προσδιορισμός του ποσοστού ασφάλτου, που περιέχεται στο ανακτώμενο υλικό (αν αυτό περιέχει φρεζαρισμένη άσφαλτο)

3. Ο προσδιορισμός της βέλτιστης περιεκτικότητας αφρώδους ασφάλτου

- Επεξεργασία με αφρώδη άσφαλτο και προετοιμασία δειγμάτων
- Προετοιμασία δοκιμών Marshall σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 12697-3

Παρατηρήσεις:

- α. Για κάθε δοκίμιο, απαιτείται ποσότητα υλικού περίπου 1150 gr.
 - β. Δε λαμβάνονται υπόψη για περαιτέρω ελέγχους δοκίμια Marshall που έχουν διαφορά από τη μέση πυκνότητα μεγαλύτερη από 50 kg/m^3 .
- Συντήρηση δοκιμών επί 72 ώρες σε φούρνο, στους 40°C , με συνεχή ροή αέρα.
 - Προσδιορισμός πυκνότητας δειγμάτων.
 - Προσδιορισμός (έμμεσος) αντοχής σε θλίψη (ITS = Indirect Tensile Strength).
 - Προσδιορισμός αντοχής σε θλίψη υπό υγρές και ξηρές συνθήκες, με μέτρηση του μέγιστου φορτίου θραύσης, με σταθερό βαθμό παραμόρφωσης κατά τον διαμήκη άξονα του δοκιμίου.
 - Προσδιορισμός του βέλτιστου ποσοστού αφρώδους ασφάλτου. Προς τούτο, σχεδιάζεται διάγραμμα με άξονες τις προκύπτουσες αντοχές σε θλίψη και το ποσοστό κατά βάρος του μίγματος της αφρώδους ασφάλτου (προστιθέμενη άσφαλτος), για όλα τα δείγματα, υγρά και ξηρά. Το προστιθέμενο ποσοστό αφρώδους ασφάλτου, για το οποίο η αντοχή σε θλίψη του υγρού δοκιμίου προκύπτει μέγιστη, αποτελεί το βέλτιστο ποσοστό.
 - Οι αναλογίες προστιθέμενης ασφάλτου και τσιμέντου θα καθορισθούν στην τελική μελέτη σύνθεσης, αλλά δεν μπορεί να είναι μικρότερες από 3% και 1% αντίστοιχα, κατά βάρος του μίγματος.

Κατά τη διάρκεια της κατασκευής, είναι δυνατόν να τροποποιηθεί η μελέτη σύνθεσης, για να βελτιωθεί η ποιότητα του τελικού προϊόντος. Προς τούτο, θα γίνει νέα σειρά δοκιμών και η νέα μελέτη συνθέσεως θα υποβληθεί στην Υπηρεσία προς έγκριση.

3. Μέθοδος κατασκευής

3.1. Γενικά

Η ανάκτηση του υλικού υφιστάμενου οδοστρώματος, από το πλήρες βάθος των ασφαλτικών στρώσεων αυτού, είναι μια τεχνική αποκατάστασης των φθορών οδοστρώματος. Με αυτή το σύνολο των ασφαλτικών στρώσεων, καθώς και ένα προκαθορισμένο πάχος υποκείμενων υλικών ανακτώνται για την παραγωγή μιας νέας σταθεροποιημένης βάσης. Γι' αυτό το σκοπό, ακολουθείται διαδικασία εκτέλεσης σε πέντε βήματα:

1. Κονιοποίηση του υφιστάμενου υλικού οδοστρώματος με ανάκτηση αυτού σε προκαθορισμένο βάθος (μέγιστο 30 cm)
2. Προσθήκη κατάλληλων υλικών για τη σταθεροποίηση του παραγόμενου μίγματος από την κονιοποίηση
3. Διάστρωση του νέου σταθεροποιημένου μίγματος
4. Συμπύεση της διάστρωσης, ως νέας σταθεροποιημένης βάσης προκαθορισμένου πάχους
5. Επίστρωση νέας επιφανειακής ασφαλτικής στρώσης (ενδεχομένως περισσότερων της μίας στρώσης, σύμφωνα με τη μελέτη)

Εν γένει, σε αυτή την τεχνική χρησιμοποιούνται ως πρόσθετα υλικά: ασφαλτικό γαλάκτωμα και σταθεροποιητικά πρόσθετα, όπως τσιμέντο, άσβεστος, ιπτάμενη τέφρα, χλωριούχο ασβέστιο, ή αφρώδης άσφαλτος.

Αυτή η τεχνική μέθοδος παρέχει μια οικονομικά αποτελεσματική εναλλακτική λύση, έναντι των συμβατικών μεθόδων κατασκευής. Αυτό κυρίως οφείλεται στην εφαρμογή της ανακύκλωσης του υλικού του υφιστάμενου οδοστρώματος, ενώ επιτυγχάνονται ταυτόχρονα και άλλα παράλληλα οφέλη.

3.2. Επί τόπου ψυχρή επεξεργασία

Η διαδικασία της ανακύκλωσης πραγματοποιείται σε μια σειρά παράλληλων περασμάτων, σε όλο το πλάτος οδοστρώματος. Σε κάθε πέρασμα, η διαδικασία ανακύκλωσης περιλαμβάνει εκσκαφή και άλεση του υφιστάμενου οδοστρώματος σε προκαθορισμένο βάθος, ανάμειξη με νέο υλικό (όταν προβλέπεται από την αντίστοιχη Μελέτη Σύνθεσης), προσθήκη σταθεροποιητών και νερό, ανάμειξη για να επιτευχθεί η απαιτούμενη συνοχή και διάστρωση του υλικού, που παράγεται από τη διαδικασία της ανακύκλωσης

3.2.1 Μηχανικός εξοπλισμός για επί τόπου ψυχρή ανακύκλωση

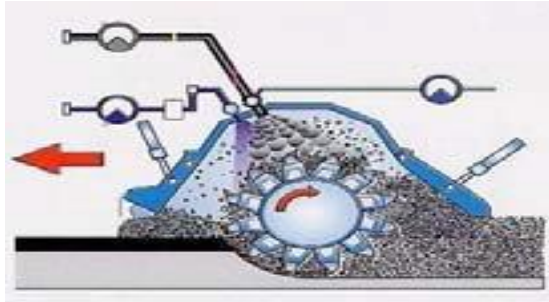
Ο απαιτούμενος μηχανικός εξοπλισμός θα έχει τη δυνατότητα ανακύκλωσης των υφιστάμενων οδοστρωμάτων στο προβλεπόμενο βάθος, διαχείρισης του υλικού της εγκεκριμένης μελέτης συνθέσεως, και διατήρησης της ομοιογένειάς του, σε μία μόνη διέλευση του συρμού ανακύκλωσης.

Ο εξοπλισμός (ανακυκλωτής, recycler) κατ' ελάχιστον θα πληροί τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- Δυνατότητα ανακύκλωσης σε βάθος το πολύ 30 cm, σε μία μόνη διέλευση με αυτόματο έλεγχο του επιλεγόμενου βάθους ανακύκλωσης.
- Περιστρεφόμενο τύμπανο αναμόχλευσης, ελαχίστου πλάτους 2,0 m
- Διάταξη ρύθμισης κοκκομετρίας στο τύμπανο ανακύκλωσης.
- Ο κάδος άλεσης να έχει ελάχιστο πλάτος 2 m και την ικανότητα εναλλαγής της ταχύτητας περιστροφής

- Να διαθέτει σύστημα ελέγχου επιπέδων για τη διατήρηση του προς άλεση πάχους με απόκλιση ± 10 mm από το απαιτούμενο πάχος κατά τη συνεχή λειτουργία

Το τύμπανο περιστρέφεται κανονικά προς τα πάνω και, όπως προχωρά η μηχανή, το ανακυκλούμενο υλικό οδοστρώματος κονιοποιείται και ανυψώνεται μέσα στον θάλαμο ανάμιξης, που περικλείει το τύμπανο (το περίβλημα του τύμπανου). Οι ανακυκλωτές είναι εξοπλισμένοι με τουλάχιστον ένα σύστημα άντλησης για την προσθήκη υγρού (π.χ. νερό) στο ανακτώμενο υλικό. Ο ρυθμός παραγωγής του ρευστού μετρίεται με ακρίβεια μέσω ενός μικρό-επεξεργαστή, που ρυθμίζει τη ροή σύμφωνα με τον όγκο του υλικού στο θάλαμο ανάμιξης. Το υγρό εγχύεται εντός του θαλάμου ανάμιξης μέσω μιας σειράς ακροφυσίων σε όλο το πλάτος του θαλάμου, όπως παρουσιάζεται στην επόμενη εικόνα.



Το ανακυκλωμένο υλικό θα εξέρχεται από το θάλαμο ανακύκλωσης κατά τρόπο που αποτρέπει την απόμιξη.

Το υλικό διαστρώνεται και ισοπεδώνεται, είτε με τη χρήση ισοπεδωτή (grader), είτε με ειδική εξάρτηση, που φέρει στο οπίσθιο μέρος του ο ανακυκλωτής, π.χ. δονητική πλάκα.

Η ανάμιξη του ανακυκλούμενου υλικού με το νερό, τοτσιμέντο και την αφρώδη ασφαλτο γίνεται στον ίδιο τον ανακυκλωτή ή σε ανεξάρτητη μονάδα του συρμού.

Η κονιοποίηση που περιλαμβάνει εκτός των ασφαλτικών στρώσεων και πάχος στρώσης τουλάχιστον 25 mm από το υποκείμενο κοκκώδες υλικό, αποτελεί έναν καλό εμπειρικό κανόνα. Στην περίπτωση παρουσίας ακαταλλήλου υλικού υποκείμενου των ασφαλτικών στρώσεων, η μελέτη μπορεί να απαιτήσει το βάθος κονιοποίησης να περιοριστεί μέχρι την κάτω στάθμη αυτών.

Ο σχετικός εξοπλισμός διαθέτει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Σύστημα ελέγχου με μικροεπεξεργαστή για τη συνεχή ρύθμιση της προσθήκης νερού και λοιπών ρευστών υλικών σταθεροποίησης, σε συνάρτηση με την ταχύτητα κίνησης του ανακυκλωτή και τη μάζα του ανακυκλούμενου υλικού
- Ανεξάρτητες δοσιμετρικές διατάξεις για την προσθήκη νερού και σταθεροποιητών, ακριβείας $\pm 3\%$ κατ' όγκον
- Σύστημα αυτοκαθαρισμού των ακροφυσίων ψεκασμού για την εξασφάλιση της ομοιομορφίας του τελικού μίγματος
- Σύστημα ψεκασμού με δυνατότητα προσαρμογής στο εκάστοτε πλάτος εφαρμογής της ανακύκλωσης
- Σύστημα παραγωγής αφρώδους ασφάλτου εφοδιασμένο με αυτόματη διάταξη ελέγχου/ ρύθμισης του λόγου νερού προς ασφαλτο
- Για την αποφυγή συμπυκνωμάτων ασφάλτου στα ακροφύσια, ο ανακυκλωτής θα διαθέτει ηλεκτρικό σύστημα θέρμανσης για την διατήρηση της ασφάλτου σε θερμοκρασία μεγαλύτερη από $150^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$

Η σύνδεση του ανακυκλωτή με το βυτιοφόρο τροφοδοσίας γίνεται με ένα μόνον σωλήνα (δεν επιτρέπεται η αντεπιστροφή της ασφάλτου από τον ανακυκλωτή προς το βυτιοφόρο). Ασφαλτος που για οποιονδήποτε

τε λόγο θερμανθεί πάνω από 220 °C είναι ακατάλληλη για την παραγωγή αφρώδους ασφάλτου και απορρίπτεται.



Τα βυτιοφόρα ασφάλτου θα είναι δυναμικότητας τουλάχιστον 10 000 λίτρων και θα φέρουν κατάλληλες διατάξεις πρόσδεσης με τον συρμό (κοτσαδόρους, προφυλακτήρες κλπ.). Τα βυτιοφόρα, θα διαθέτουν:

- Όργανο ένδειξης της θερμοκρασίας του κατώτερου 1/3 του βυτίου
- Βαλβίδα ονομαστικής διαμέτρου τουλάχιστον 75 mm, που επιτρέπει την πλήρη εκκένωση του φορτίου
- Πλήρη θερμομόνωση
- Σύστημα θέρμανσης με δυνατότητα αύξησης της θερμοκρασίας του φορτίου κατά 20°C εντός μιας ώρας
- Βαθμονομημένο μετρητή (βέργα) με υποδιαίρεσεις που αντιστοιχούν το πολύ σε 100 λίτρα, για μέτρηση του εκάστοτε περιεχομένου του βυτίου

Ο συνδυασμός των οχημάτων, που συνδέονται με τον ανακυκλωτή, καθορίζεται σύμφωνα με τη συγκεκριμένη εφαρμογή ανακύκλωσης και του είδους του παράγοντα σταθεροποίησης, που εφαρμόζεται, δηλαδή:

- α. Ο απλούστερος συνδυασμός αποτελείται από έναν ανακυκλωτή σε συνδυασμό με ένα βυτιοφόρο, που περιέχει νερό. Καθώς προχωρά η μηχανή, το ανακυκλούμενο οδόστρωμα ανακτάται και αναμιγνύεται με νερό προερχόμενο από το βυτίο. Ο μικροεπεξεργαστής εξασφαλίζει ότι η εκ νέου απαιτούμενη ποσότητα του νερού, που εγχύεται μέσα στο θάλαμο ανάμιξης, διαμέσου μιας σειράς ακροφυσίων στην επάνω όψη του περιβλήματος. Τα σταθεροποιητικά υλικά σε σκόνη (π.χ. τσιμέντο ή υδράσβεστος), συνήθως απλώνονται στην επιφάνεια της οδού μπροστά από τον ανακυκλωτή. Καθώς προχωρά ο ανακυκλωτής, το κονιοποιημένο υλικό ανυψώνεται και αναμιγνύεται με το ανακτώμενο υλικό και με νερό ταυτόχρονα, όπως παρουσιάζεται στην επόμενη εικόνα



- β. Εναλλακτικά, το υλικό σταθεροποίησης μπορεί να αναμιχθεί με νερό για να σχηματιστεί ένα εναιώρημα πολτού, που στη συνέχεια εγχύεται εντός του θαλάμου ανάμιξης. Αν αυτή η μέθοδος υιοθετηθεί, η ειδική μονάδα ανάμιξης είναι συνδεδεμένη με τον ανακυκλωτή. Αυτή η «μονάδα ανάμιξης πολτού» παράγει τον πολτό συνδυάζοντας τις ακριβείς ποσότητες, τόσο τσιμέντου, όσο και νερού, που απαιτούνται για την επεξεργασία του όγκου του ανακυκλούμενου υλικού. Αυτή η μέθοδος απαιτεί ένα βυτιοφόρο που περιέχει το ασφαλτικό συνδετικό και συνδέεται με τον ανακυκλωτή. Όταν το σταθεροποιητι-

κό υλικό απλώνεται ως σκόνη στην επιφάνεια της οδού, προηγούμενο του συστήματος ανακύκλωσης, το βυτίο που περιέχει το ασφαλτικό συνδετικό συνδέεται άμεσα με τον ανακυκλωτή, ενώ ένα βυτίο νερού οδηγεί την σειρά των οχημάτων. Ωστόσο, όπου το σταθεροποιητικό υλικό προστίθεται ως πολτός, η «μονάδα ανάμιξης πολτού» τοποθετείται πάντα μπροστά από τον ανακυκλωτή και το βυτίο με το ασφαλτικό υλικό προπορεύεται της σειράς, όπως παρουσιάζεται στην επόμενη εικόνα



3.3. Επεξεργασία σε κεντρική μονάδα παραγωγής

3.3.1 Γενικά

Οι εργασίες που απαιτούνται για την κατασκευή νέας σταθεροποιημένης με αφρώδη ασφαλτο στρώσης, με επεξεργασία των υλικών σε μονάδα παραγωγής του εργοταξίου περιγράφονται στην συνέχεια.

Τα χρησιμοποιούμενα υλικά μπορεί να αποτελούνται από τα ανακτώμενα υλικά του υφιστάμενου οδοστρώματος, νέα θραυστά αδρανή (αν απαιτούνται για διόρθωση της κοκκομετρικής καμπύλης στα όρια που καθορίζει η μελέτη σύνθεσης) και υδράσβεστο (αν απαιτείται για διόρθωση του Δείκτη Πλαστικότητας).

Η ανάμειξη γίνεται σε θέσεις εκτός της οδού, με τη χρήση κινητής μονάδας ανάμιξης. Το αναμειγμένο υλικό μπορεί να μεταφέρεται απευθείας στην οδό και να χρησιμοποιείται για την κατασκευή της νέας στρώσης ή να αποθηκευτεί για μετέπειτα χρήση.

Η συγκεκριμένη μέθοδος προτιμάται συνήθως όταν:

- Διαφορετικά υλικά πρόκειται να αναμιχθούν με ακριβείς αναλογίες
- Το υλικό στο υφιστάμενο οδόστρωμα είναι εξαιρετικά μεταβλητό και απαιτείται διαδικασία επιλογής
- Το υλικό στο υφιστάμενο οδόστρωμα είναι τόσο σκληρό ώστε να μην είναι δυνατή η κονιοποίηση σωστά επί τόπου. Τέτοια υλικά απομακρύνονται από την οδό και προ-επεξεργάζονται πριν επαναχρησιμοποιηθούν ως ασφαλτικά υλικά.

Η μέθοδος επεξεργασίας σε μονάδα παραγωγής επιτρέπει ανακύκλωση υλικών από ένα υφιστάμενο οδόστρωμα, επιλογή και προ-επεξεργασία τους, αυξάνοντας έτσι το επίπεδο εμπιστοσύνης που μπορεί να επιτευχθεί στο τελικό προϊόν.

Ιδιαίτερα με σταθεροποιημένα ασφαλτικά υλικά, το μικτό προϊόν μπορεί να αποθηκεύεται και χρησιμοποιείται όταν απαιτείται, εξαλείφοντας έτσι την αλληλεξάρτηση της ανάμιξης και της παράλληλης εξέλιξης των διαδικασιών. Ωστόσο, θα λαμβάνονται υπόψη οι αυστηροί χρονικοί περιορισμοί, που ισχύουν για τη δημιουργία αποθήκευσης μειγμάτων με τσιμέντο.

3.3.2 Μονάδα και εξοπλισμός

Το σύνολο του εξοπλισμού θα έχει τη δυνατότητα επεξεργασίας του επιλεγμένου υλικού με αφρώδη ασφαλτο και άλλα πρόσθετα (τσιμέντο, υδράσβεστο), καθώς και τη χρήση του προϊόντος για την κατασκευή

μιας νέας σταθεροποιημένης στρώσης οδοστρώματος. Η μονάδα και το σύνολο του εξοπλισμού που χρησιμοποιούνται θα έχουν την κατάλληλη χωρητικότητα.



3.3.3 Μονάδα επεξεργασίας

Η διαδικασία επεξεργασίας σε κεντρική μονάδα πραγματοποιείται με τη χρήση μονάδας ανάμειξης, που είναι κατασκευασμένη για τη συγκεκριμένη εργασία.

Το σύστημα επεξεργασίας με αφρώδη ασφαλτο αποτελείται από μια σειρά ξεχωριστών κάδων διόγκωσης, όπου ελεγχόμενες ποσότητες νερού αναμειγνύονται με θερμή ασφαλτο. Δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται μονάδες επεξεργασίας τροποποιημένου θερμού ασφαλτικού μείγματος και «ανοικτά» συστήματα αφροποίησης, που δημιουργούν αφρό ψεκάζοντας μικρές ποσότητες νερού στη θερμή ασφαλτο όταν εκτίθεται στον αέρα (δηλ. όχι σε κλειστό κάδο).

Οι συντελεστές διαφορετικής ανάμειξης προστίθενται συνεχώς στη μονάδα ανάμειξης. Το επιθυμητό μείγμα επιτυγχάνεται ρυθμίζοντας το άνοιγμα της εισόδου τροφοδοσίας κάθε κάδου. Σε κάθε είσοδο τοποθετούνται ανιχνευτές για την παρακολούθηση της ροής του υλικού, οι οποίοι διακόπτουν τη λειτουργία της μονάδας σε περίπτωση έλλειψης υλικού. Ο ιμάντας τροφοδοσίας θα φέρει το υλικό σε αναμεικτική βίαιης ανάμειξης (rugmill mixer).

Η μάζα του υλικού, που μεταφέρεται στον ιμάντα τροφοδοσίας, υπολογίζεται μέσω ηλεκτρονικού αισθητήρα βάρους, που συνδέεται με μια κεντρική μονάδα μικροεπεξεργαστή. Η μονάδα αυτή ρυθμίζει την προσθήκη αφρώδους ασφάλτου, τσιμέντου και νερού. Επιπλέον, ο μικροεπεξεργαστής καταγράφει την παροχή του υλικού και την σχετική κατανάλωση ασφάλτου, τσιμέντου και νερού.

Η προσθήκη τσιμέντου επιτυγχάνεται, είτε με τη προσθήκη ξηρής σκόνης στον κεντρικό ιμάντα τροφοδοσίας, ή με την προσθήκη αιωρήματος εντός του αναμικτή βίαιης ανάμειξης. Νερό και αφρώδης ασφαλτος προστίθενται μόνο στον αναμικτή. Το νερό πρέπει πρώτα να προστίθεται στο υλικό στην είσοδο του αναμικτή και στη συνέχεια να προστίθεται η αφρώδης ασφαλτος. Κάθε προσθήκη ελέγχεται από τη μονάδα του μικροεπεξεργαστή. Το σύστημα προσθήκης αφρώδους ασφάλτου περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- Ηλεκτρική θέρμανση για την αύξηση της θερμοκρασίας όλης της γραμμής ασφάλτου τουλάχιστον στους 150°C
- Μετρητή ροής για την μέτρηση και ρύθμιση της ροής θερμής ασφάλτου
- Σειρά ξεχωριστών κάδων διόγκωσης, σε ίση μεταξύ τους απόσταση, πάνω σε δοκό ψεκασμού τοποθετημένη κατά πλάτος του αναμικτή βίαιης ανάμειξης
- Αυτόματο σύστημα ελέγχου για τη διατήρηση της πίεσης της ασφάλτου κατά την τροφοδοσία σε τουλάχιστον 3 bar
- Εύκολα προσβάσιμο δοκιμαστικό στόμιο, που παρέχει αντιπροσωπευτικά δείγματα της ασφάλτου, η οποία προστίθεται μέσα στον αναμικτή

Για λόγους ασφαλείας, απαγορεύονται συστήματα στα οποία η θερμή άσφαλτος διακινείται από ένα φορτηγό, μέσω της μονάδας και πάλι πίσω στο φορτηγό με σωλήνα επιστροφής, εκτός και αν το σύστημα είναι ηλεκτρικά θερμαινόμενο. Ο σωλήνας επιστροφής θερμαίνεται συνεχώς για την αποτροπή διακοπών παροχής κατά τη λειτουργία.

3.4. Μηχανήματα διάστρωσης

Για οδοστρώματα οδών με ΕΜΗΚ >200 φορτηγά, χρησιμοποιούνται μηχανοκίνητοι διαστρωτήρες (finishers), εξοπλισμένοι κατάλληλα, ώστε να διαστρώνεται το υλικό στο επιθυμητό πλάτος και πάχος, ενώ διαθέτουν συσκευές αυτόματης ρύθμισης της στάθμης της επιφάνειας της στρώσης.

Οι εν λόγω διαστρωτήρες, διαθέτουν χοάνη υποδοχής του ανακυκλωμένου υλικού με αφρώδη άσφαλτο και τσιμέντο. Δεν επιτρέπεται η χρήση διαστρωτήρων χωρίς αποδεικτικά ικανότητας για διάστρωση σε ένα μόνο πέρασμα, για το πάχος της στρώσης που προδιαγράφεται από την ειδική μελέτη διαστασιολόγησης του οδοστρώματος. Για παράδειγμα, αν προβλέπεται ανακυκλωμένη στρώση πάχους 0,20 m, τότε ο διαστρωτήρας πρέπει να είναι κατάλληλος για κατασκευή τέτοιου πάχους σε ένα μόνο πέρασμα, που θα αποδεικνύεται με την κατασκευή δοκιμαστικού τμήματος.

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

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

3.5. Συμπύκνωση - Τελική επιφάνεια

Γενικά, η συμπύκνωση γίνεται αμέσως μετά από την ανακύκλωση του υλικού, σε ποσοστό 97% της μέγιστης ξηράς πυκνότητας κατά Proctor, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 13286-2, καθ' όλο το βάθος της στρώσης, με δονητικούς ή ελαστικοφόρους οδοστρωτήρες.

Το κατώτερο 1/3 του πάχους της ανακυκλωμένης στρώσης δεν επιτρέπεται να έχει βαθμό συμπύκνωσης μικρότερο από 95% κατά Proctor σε κανένα δείγμα.

Το ελάχιστο στατικό βάρος του οδοστρωτήρα εξαρτάται από το πάχος της ανακυκλωμένης στρώσης. Ενδεικτικά, παρατίθενται τα ακόλουθα στοιχεία:

Πάχος στρώσης [cm]	Στατικό βάρος οδοστρωτήρα [t]
<15	12
από 15 έως και 20	17
>20	≥20

Η συμπύκνωση συνιστάται να γίνεται αρχικά με δόνηση χαμηλής συχνότητας, για να συμπυκνωθεί το κατώτερο τμήμα της στρώσης και στη συνέχεια με δόνηση υψηλότερης συχνότητας.

Μετά την αρχική συμπύκνωση χαμηλής συχνότητας, η επιφάνεια της στρώσης ομαλοποιείται με ισοπεδωτή (grader), πριν από την έναρξη της συμπύκνωσης υψηλότερης συχνότητας.

Για την τελική συμπύκνωση χρησιμοποιούνται οδοστρωτήρες με λεία μεταλλικά τύμπανα ή ελαστικοφόροι, αφού προηγηθεί ελαφρός ψεκασμός με νερό.

Η συμπύκνωση συνεχίζεται μέχρι να εξασφαλισθεί η πλήρως συμπυκνωμένη στρώση. Τυχόν χαλαρά υλικά στην επιφάνεια απομακρύνονται με τη λεπίδα του ισοπεδωτή.

Δεν επιτρέπεται να προστεθεί εκ των υστέρων υλικό οποιασδήποτε σύστασης σε λεπτές στρώσεις επί της τελικής επιφανείας της ανακυκλωμένης στρώσης, είτε για να επιτευχθεί το απαιτούμενο πάχος, είτε για να εξασφαλισθούν οι λοιπές γεωμετρικές και κατασκευαστικές ανοχές.

3.5.1 Τσιμέντο

Το τσιμέντο αποθηκεύεται σε σιλό επαρκούς χωρητικότητας για την ημερήσια κατανάλωση αιχμής και την κάλυψη τυχόν καθυστερήσεων άφιξης σιλοφόρων τροφοδοσίας.

3.5.2 Νερό

Το νερό γενικώς αποθηκεύεται σε δεξαμενές. Σε περίπτωση που λαμβάνεται από δίκτυο ύδρευσης συνιστάται ενδιάμεση δεξαμενή αποθήκευσης.

3.5.3 Προσδιορισμός ποσοστού υγρασίας του επί τόπου υλικού

Η περιεκτικότητα σε υγρασία του ανακυκλωμένου υλικού ελέγχεται κατά διαστήματα, προκειμένου να διαπιστώνεται εάν συμμορφώνεται προς την βέλτιστη υγρασία, που έχει προσδιορισθεί από τη μελέτη σύνθεσης. Προς τούτο, γίνονται δύο μετρήσεις υγρασίας ανά 500 m διέλευσης του συρμού, σε θέσεις επί της αυτής διατομής απέχουσες 2,00 m μεταξύ τους.

Αυτοί οι έλεγχοι γίνονται λίγο πριν από την έναρξη των εργασιών και, οπωσδήποτε, κάθε φορά που οι συνθήκες φυσικής υγρασίας μεταβάλλονται, π.χ. μετά από βροχή, οπότε απαιτείται νέος προσδιορισμός της επί τόπου υγρασίας.

3.5.4 Χρονικοί περιορισμοί

Το χρονικό διάστημα, από την ανάμιξη του επί τόπου υλικού και των προβλεπόμενων από τη μελέτη σύνθεσης συνδετικών υλικών (αφρώδης ασφαλτος, τσιμέντο κλπ.) μέχρι τη διάστρωση και συμπίκνωση, μπορεί θεωρητικώς να είναι αρκετά μεγάλο, ακόμη και μέχρι τρεις ημέρες. Συνιστάται η συμπίκνωση να πραγματοποιείται αμέσως μετά την ανακύκλωση.

3.5.5 Προγραμματισμός εργασιών

3.5.5.1. Γενικά

Οι εργασίες εκτελούνται με βάση αναλυτικό ημερήσιο πρόγραμμα, στο οποίο περιλαμβάνονται κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα:

- Το σχηματικό διάγραμμα των διελεύσεων του συρμού ανακύκλωσης κατά μήκος και κατά πλάτος της ζώνης εκτέλεσης των εργασιών, με τις επικαλύψεις μεταξύ διαδοχικών διελεύσεων και την αλληλουχία τους
- Η εκτίμηση ταχύτητας ανακύκλωσης, ανάμιξης και συμπίκνωσης, κάθε διέλευσης και προσδιορισμός του προσδοκώμενου χρόνου αποπεράτωσης κάθε διέλευσης
- Οι θέσεις δειγματοληψιών για τον προσδιορισμό της υγρασίας του υλικού
- Η προβλεπόμενη προσθήκη νερού ανά διέλευση, με επισήμανση των θέσεων αλλαγής του προστιθέμενου νερού

- Οι ποσότητες και ο τύπος των συνδετικών υλικών, που αναλογούν σε κάθε διέλευση, σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη σύνθεσης
- Οι προβλεπόμενοι ποιοτικοί έλεγχοι (θέσεις, είδος κλπ.)

Επιβάλεται η χρήση τυποποιημένου εντύπου για την σύνταξη του ημερησίου προγράμματος.

Ο υπεύθυνος Μηχανικός του Έργου θα έχει το εν λόγω πρόγραμμα διαθέσιμο επί τόπου σε πρώτη ζήτηση.

3.5.5.2. Προκαταρκτικές εργασίες

Πριν από την έναρξη της ανακύκλωσης, θα έχουν ολοκληρωθεί οι ακόλουθες προεργασίες:

- Απόξεση για την εξομάλυνση των υφιστάμενων ασφαλικών στρώσεων (εάν προβλέπεται)
- Απομάκρυνση τυχόν λιμναζόντων νερών
- Καθαρισμός και απομάκρυνση τυχόν απορριμμάτων και ακατάλληλων υλικών
- Επισήμανση των προβλεπόμενων τροχιών διέλευσης του συρμού ανακύκλωσης

Η ερυθρά και οι επικλίσεις που θα εφαρμοσθούν καθορίζονται στη μελέτη εφαρμογής.

3.5.5.3. Διαδικασία ανακύκλωσης

Κοκκομετρία ανακυκλωμένου υλικού

Η κοκκομετρία και η ομοιομορφία του ανακυκλούμενου υλικού επηρεάζεται από την ταχύτητα περιστροφής του τύμπανου, τα χαρακτηριστικά του ανακυκλωτή, την ταχύτητα κίνησης του συρμού, και τις ρυθμίσεις μεγίστου κόκκου κοινοποιούμενου υλικού. Σε κάθε περίπτωση, λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα, ώστε να επιτυγχάνεται η πλησιέστερη προς τη μελέτη σύνθεσης κοκκομετρία.

Για την αξιολόγηση του επιτυγχανόμενου αποτελέσματος, προηγείται η κατασκευή δοκιμαστικού τμήματος (βλ. παρ. 4.5).

Προσθήκη νερού και ρευστών σταθεροποιητών

Οι σύγχρονοι ανακυκλωτές διαθέτουν ηλεκτρικά συστήματα ελέγχου (με μικροεπεξεργαστές) της παροχής νερού και λοιπών προσθέτων ρευστών υλικών που επιτρέπουν συνεχή έλεγχο ώστε να εξασφαλίζεται το βέλτιστο αποτέλεσμα από άποψη συμπίκνωσης, αλλά και ποσοστού ενσωματωμένης ασφάλτου.

Στο πέρας κάθε βάρδιας, ελέγχεται η ποσότητα της ενσωματωμένης ασφάλτου (ογκομέτρηση περιεχομένου δεξαμενών) και γίνεται σύγκρισή της με την αναλογούσα, σύμφωνα με την μελέτη σύνθεσης, για το διαστρωθέν τμήμα.

Κάθε φορά που συνδέεται νέο βυτιοφόρο ασφάλτου με το συρμό ανακύκλωσης, προσδιορίζονται τα χαρακτηριστικά της διόγκωσης της αφρώδους ασφάλτου εντός πέντε λεπτών από την έναρξη της ανακύκλωσης, με λήψη δείγματος από το ειδικό ακροφύσιο του ανακυκλωτή.

Έλεγχος βάθους ανακύκλωσης

Το βάθος της ανακύκλωσης καταγράφεται ανά 100 mm στα δύο άκρα του τύμπανου ανακύκλωσης, από τη μετρητική διάταξη του ανακυκλωτή.

Επικαλύψεις διαδοχικών παράλληλων διελεύσεων

Για διασφάλιση πλήρους ανακύκλωσης του οδοστρώματος, οι κατά μήκος αρμοί μεταξύ διαδοχικών διελεύσεων επικαλύπτονται κατ' ελάχιστο κατά 150 mm. Αυτό λαμβάνεται υπόψη κατά τη χάραξη επί του

οδοστρώματος των γραμμών διέλευσης του συρμού. Μόνο η πρώτη ζώνη διέλευσης θα έχει πλάτος ίσο με το πλάτος του τύμπανου του ανακυκλωτή. Οι υπόλοιπες θα είναι κατά 15 cm στενότερες.

Το μειωμένο (λόγω επικάλυψης) πλάτος λαμβάνεται υπόψη κατά την ρύθμιση των ακροφυσίων προσθήκης νερού και ασφάλτου του ανακυκλωτή.

Συνέχεια της στρώσης κατά μήκος - Εγκάρσιοι αρμοί

Σε κάθε περίπτωση, εξασφαλίζεται, η συνέχεια της στρώσης μεταξύ διαδοχικών, κατά μήκος ή πλάτος, τμημάτων ανακύκλωσης.

Δεν επιτρέπεται να παραμένουν μη ανακυκλωμένα τμήματα μεταξύ των «εισόδων» και «εξόδων» του κοπτικού τύμπανου ανακυκλωτή σε γειτονικά τμήματα.

Για τη διασφάλιση της συνέχειας και της ομοιομορφίας της στρώσης ανακύκλωσης, η θέση παύσης εργασιών του ανακυκλωτή θα σημειώνεται, κατά το πέρας των εργασιών, στην θέση του άξονα περιστροφής του τύμπανου.

Την επόμενη μέρα, η έναρξη εργασιών γίνεται τουλάχιστον 0,5 m πριν από τη σημειωμένη γραμμή (μικρή οπισθοπορεία του συρμού).

Συντήρηση της στρώσης

Εάν προβλέπεται απόδοση του περαιωμένου τμήματος στην κυκλοφορία, μετά τη συμπύκνωση της τελικής επιφάνειας της στρώσης, απαιτείται ελαφρά επάλειψη με αραιωμένο ασφαλτικό γαλάκτωμα και διέλευση ελαστικοφόρου οδοστρωτήρα, προκειμένου να επιτευχθεί μια «κλειστή» τελική επιφάνεια.

Η τελειωμένη επιφάνεια της στρώσης ανακύκλωσης θα διαβρέχεται ελαφρά και συχνά, για 3-4 ημέρες μετά την αποπεράτωση.

Δεν επιτρέπεται να εφαρμοσθεί συγκολλητική επάλειψη πριν το ποσοστό υγρασίας της ανακυκλωμένης στρώσης υποχωρήσει κατά 2%, της υγρασίας κορεσμού του μίγματος της εν λόγω στρώσης.

Παράδοση στην κυκλοφορία

Το αποπερατωμένο οδικό τμήμα της ανακύκλωσης μπορεί να παραδοθεί σε κυκλοφορία κατά τις βραδινές ώρες της ίδιας ημέρας, εφόσον βέβαια έχουν εξασφαλιστεί οι απαραίτητες συνθήκες ασφαλούς χρήσης του, δηλαδή, η συντήρηση της στρώσης, η σήμανση κλπ.

3.6. Δοκιμαστικό τμήμα

Πριν από την έναρξη των εργασιών κατασκευάζεται δοκιμαστικό τμήμα μήκους 100 έως 300 m, και πλάτους μιας λωρίδας κυκλοφορίας, με τα υλικά, την σύνθεση, τα μηχανήματα και το προσωπικό που θα χρησιμοποιηθεί για το έργο. Αυτό μπορεί να παραλείπεται, αν η κατασκευή ασφαλτικών στρώσεων αφορά σε οδό μήκους μικρότερου των 500 m

Σκοπός της κατασκευής του τμήματος αυτού είναι να γίνει γενική δοκιμή της καταλληλότητας των μεθόδων εκτέλεσης (μελέτη σύνθεσης, ταχύτητα συρμού, ποιότητα επιτόπου υλικού, ρυθμός περιστροφής τύμπανου ανακυκλωτή), του μηχανικού εξοπλισμού (επίτευξη των γεωμετρικών και λοιπών χαρακτηριστικών της στρώσης) και του τρόπου συντήρησης, καθώς και η επαλήθευση των παραμέτρων της μελέτης σύνθεσης και αντοχής του οδοστρώματος. Συνιστάται το δοκιμαστικό τμήμα να περιλαμβάνει έναν εγκάρσιο και ένα διαμήκη αρμό.

Η θέση του δοκιμαστικού τμήματος θα είναι της επιλογής της Υπηρεσίας και μπορεί να ενσωματωθεί στο κύριο έργο, εφ' όσον οι έλεγχοι προκύψουν ως ικανοποιητικοί.

Στο δοκιμαστικό τμήμα γίνονται όλοι οι δυνατοί έλεγχοι, που προβλέπονται στις παρ. 3.6 και 4 (ποιοτικός έλεγχος». Ιδιαίτερη σημασία δίνεται στην ομοιομορφία του πάχους της στρώσης, στην αντοχή, στη συμπίκνωση και στην επίτευξη της απαιτούμενης επιπεδότητας.

Σε περίπτωση που οι δοκιμές δείξουν ότι δεν εξασφαλίζεται συμμόρφωση με τις απαιτήσεις της παρούσας, τότε γίνονται οι απαραίτητες τροποποιήσεις στις παραμέτρους λειτουργίας του συρμού ανακύκλωσης και στις διαδικασίες διάστρωσης και συμπίκνωσης, ή αν κριθεί απαραίτητο, τροποποιείται η μελέτη σύνθεσης. Αυτές οι τροποποιήσεις ελέγχονται εκ νέου, με την κατασκευή νέου δοκιμαστικού τμήματος.

3.7. Παραλαβή στρώσης - Ανοχές της περατωμένης επιφάνειας

3.7.1 Γενικά

Δεν επιτρέπεται να εκτελούνται εργασίες επιφανειακών ασφαλτικών στρώσεων (ισοπεδωτική, αντιολισθηρή) πριν να ελεγχθεί η υποκείμενη στρώση του ανακυκλωμένου υλικού, ως προς την πυκνότητα, επιπεδότητα, τα υψόμετρα και τις κλίσεις και επικλίσεις, που προβλέπονται από τη μελέτη. Κάθε απόκλιση αποκαθίσταται σύμφωνα με τις αντίστοιχες προδιαγραφές, ώστε η στρώση εξ ανακύκλωσης να βρίσκεται μέσα στα επιτρεπόμενα όρια ανοχών.

Η επιφάνεια της ανακυκλωμένης στρώσης δεν επιτρέπεται να εμφανίζει:

- Επιφανειακές αποφλοιώσεις
- Τμήματα με συσσωματώσεις λεπτόκοκκων ή χονδροκοκκων υλικών
- Αυλακώσεις ή άλλες παραμορφώσεις, που μπορεί να έχουν αρνητικές επιπτώσεις στην λειτουργία της στρώσης και της ένταξη αυτής στο σύνολο του οδοστρώματος

3.7.2 Ειδικές γεωμετρικές απαιτήσεις της επιφάνειας της ανακυκλωμένης στρώσης

Λόγω του ότι επί της ανακυκλωθείσας στρώσης πρόκειται να διαστρωθούν ασφαλτικές στρώσεις, καθορίζονται, κατ' ελάχιστον, οι ακόλουθες απαιτήσεις (εάν δεν προβλέπεται διαφορετικά από τη Μελέτη του έργου):

1. Στάθμη

Η τελική επιφάνεια της στρώσης δεν επιτρέπεται να παρουσιάζει αποκλίσεις, σε σχέση με τα θεωρητικά υψόμετρα, μεγαλύτερες από ± 20 mm, για το 90% των μετρήσεων, ενώ καμία μέτρηση δεν επιτρέπεται να αποκλίνει περισσότερο από ± 25 mm. Ο έλεγχος των υψομετρικών αποκλίσεων γίνεται με χωροσταθμικές μετρήσεις σε κάρναβο 10 m x 5 m κατά τη διαμήκη και εγκάρσια διεύθυνση, αντίστοιχα, ή όπως άλλως αιτιολογημένα ορίσει η Υπηρεσία.

2. Ομαλότητα

Τοπικές ανωμαλίες ή κυματισμοί ελέγχονται με τον 3-μετρο ευθύγραμμο κανόνα, παράλληλα και κάθετα προς τον άξονα της οδού.

Σε κάθε περίπτωση, μεταξύ της κάτω ακμής του πήχη και της ελεγχόμενης επιφάνειας, οι κυματισμοί (κοιλότητες) δεν επιτρέπεται να υπερβαίνουν τα 10 mm, ενώ η υψομετρική διαφορά μεταξύ δύο τυχαίων σημείων δεν επιτρέπεται να αποκλίνει από την αντίστοιχη θεωρητική περισσότερο από 15 mm.

Οι μετρήσεις παράλληλα προς τον άξονα θα γίνονται κατά κανόνα στο μέσον του πλάτους κάθε λωρίδας κυκλοφορίας και στο μέσον του πλάτους της Λωρίδας Έκτακτης Ανάγκης (ΛΕΑ), όταν αυτή υπάρχει.

Οι μετρήσεις κάθετα προς τον άξονα θα γίνονται σε διατομές απέχουσες μεταξύ τους το πολύ 10 m.

3. Πάχος ανακυκλωμένης στρώσης

Το πάχος D της στρώσης, δεν επιτρέπεται να υπολείπεται του θεωρητικού, περισσότερο από 20 mm, για το 90% των μετρήσεων, ενώ καμία μέτρηση δεν επιτρέπεται να υπολείπεται πέραν των 30 mm. Ο ελάχιστος αριθμός των μετρήσεων ορίζεται σε 20, ενώ οι θέσεις και ο ακριβής αριθμός τους υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας.

Γενικώς, ο μέσος όρος όλων των μετρήσεων θα πληροί την σχέση:

$$D_{\text{μέσο}} \geq D_{\text{θεωρ}} - (D_{\text{θεωρ}} / 20)$$

3.8. Διορθωτικές εργασίες

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

Οι διορθωτικές εργασίες συνίστανται σε αντικατάσταση του ανώτερου πάχους 75 mm της στρώσης, αφαίρεση ή προσθήκη υλικού (ότι είναι αναγκαίο), μόρφωση και επανασυμπύκνωση, σύμφωνα με όσα αναγράφονται στα κεφ. 3.5 και 3.7. Η περιοχή ή το τμήμα που αποκαθίσταται δεν επιτρέπεται να είναι μικρότερα από 20 m μήκους και 2 m πλάτους.

3.9. Καιρικοί περιορισμοί

Η ανακυκλωμένη στρώση, κατασκευάζεται όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος υπό σκιά είναι μεγαλύτερη των 5°C και δεν υπάρχει ενδεχόμενο παγετού. Αν η θερμοκρασία περιβάλλοντος έχει τάση να πέσει κάτω από 10°C, μόνο εργασίες αποπεράτωσης και συμπίκνωσης επιτρέπονται.

Δεν επιτρέπεται να γίνεται έναρξη εργασιών αν ο καιρός είναι υγρός ή βρέχει ή κι' ακόμη αν υπάρχει πιθανότητα τέτοιων συνθηκών, πριν αποπερατωθεί πλήρως η προγραμματισμένη προς επεξεργασία επιφάνεια.

4. Ποιοτικός έλεγχος

4.1. Αντικείμενο ελέγχων

Στους ελέγχους περιλαμβάνονται:

- Τα ενσωματούμενα υλικά: ασφαλτος, τσιμέντο κλπ. πρόσμικτα ή πρόσθετα
- Οι αναλογίες και η παρασκευή του μίγματος: Έλεγχος επίτευξης των προβλεπόμενων, από τις μελέτες σύνθεσης και αντοχής οδοστρώματος, τιμών ορισμένων χαρακτηριστικών παραμέτρων, (όπως έμμεση διατμητική τάση, συντελεστής ακαμψίας, παραμορφώσεις, κλπ.)
- Η επιφάνεια έδρασης
- Η διάστρωση
- Η συμπίκνωση
- Η συντήρηση
- Η γεωμετρική ακρίβεια της στρώσης (ανοχές)

4.2. Έλεγχοι υλικών

4.2.1 Σκοπός

Επαλήθευση ότι τα προς χρήση υλικά, πληρούν τις απαιτήσεις της παρούσας, τόσο στον τόπο προέλευσης, όσο και στον τόπο χρήσης, ώστε να αποφεύγονται οι αλλοιώσεις που είναι δυνατό να συμβούν, ως συνέπεια των εργασιών φόρτωσης, μεταφοράς και εκφόρτωσης.

4.2.2 Διαδικασία

Στον τόπο παραλαβής

Λήψη αντιπροσωπευτικών δειγμάτων ασφάλτου, σύμφωνα με τις υποδείξεις της Υπηρεσίας, στα οποία γίνονται οι δοκιμές διεϊσδυσης:

- Πριν από την έναρξη των εργασιών και εφόσον υπάρχει υποψία διακυμάνσεων των χαρακτηριστικών του υλικού
- Ανά δύο παραλαμβανόμενα βυτία (περίπου 50 t) ασφάλτου, ή μία φορά την ημέρα, αν χρησιμοποιείται μικρότερη ποσότητα

Ερμηνεία αποτελεσμάτων

Τα αποτελέσματα των δοκιμών πρέπει να συμφωνούν με τις απαιτήσεις της παρούσας.

4.2.3 Έλεγχος Ανακυκλούμενου υλικού

Σκοπός

Επαλήθευση ότι τα υλικά που ενσωματώνονται στο έργο, αναμιγνύονται στις καθοριζόμενες από την μελέτη σύνθεσης αναλογίες και επιτυγχάνονται οι τιμές των παραμέτρων, που έχουν ληφθεί υπόψη στη μελέτη αντοχής του οδοστρώματος.

Διαδικασία και ερμηνεία των αποτελεσμάτων

Επαλήθευση των παραμέτρων του μίγματος, ανά 2500 m² διαστρωνομένου υλικού ή μία φορά ημερησίως (αν η παραγωγή είναι μικρότερη), με λήψη 20 kg μίγματος από τυχαίες θέσεις πίσω από το συρμό ανακύκλωσης (πριν από τη συμπίκνωση).

Το δείγμα θα σφραγίζεται για να διατηρηθεί η αρχική υγρασία του στο πεδίο. Θα παρασκευάζονται έξι πυρήνες Marshall από το κάθε δείγμα, για να ελεγχθεί η έμμεση διατμητική τάση (ITS) του υλικού και να συγκριθεί με την προσδοκώμενη από τις μελέτες σύνθεσης και αντοχής.

Οι τρεις από τους εν λόγω πυρήνες χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό της ξηράς ITS, ενώ οι λοιποί πυρήνες μπορεί, όπου απαιτείται, να χρησιμοποιηθούν για τον προσδιορισμό της υγράς ITS. Οι προσδιοριζόμενες από τα ανωτέρω δείγματα τιμές δεν επιτρέπεται να υπολείπονται περισσότερο από 15% των αντιστοίχων της μελέτης σύνθεσης του σταθεροποιημένου υλικού.

Η υγρασία των δειγμάτων ρυθμίζεται στο εργαστήριο στο 70% της βέλτιστης υγρασίας, που καθορίστηκε κατά τη διάρκεια της μελέτης σύνθεσης.

Οι ελάχιστοι έλεγχοι, που απαιτούνται για την διασφάλιση της ποιότητας των επιτόπου ανακυκλούμενων στρώσεων με αφρώδη ασφαλτο, παρουσιάζονται συνοπτικά στον επόμενο πίνακα.

Είδος Ελέγχου	Μέθοδος	Δειγματοληψία	Ποσότητα δειγμάτων	Τιμές
Χαρακτηριστικά διόγκωσης ασφάλτου	Οπτική	Σε κάθε παραλαμβανόμενο βυτίο	Ένα λίτρο	-
Συμπύκνωση	ΕΛΟΤ EN 13286-2	Ανά 2500 m ²	20 kg για δημιουργία 6 δοκιμίων	97% ή ότι προβλέπει η ειδική μελέτη
Σχέση πυκνότητας - υγρασίας	ISO/TS 17892-1	Ανά 2500 m ²	3 τεμ	Σύμφωνα με τη μελέτη σύνθεσης
ITS	ΕΛΟΤ EN 12697-23	Ανά 2500 m ²	3 τεμ	>250 kPa, σε ξηρό δείγμα

Δειγματοληψίες ποιοτικού ελέγχου κατασκευασμένης στρώσης με υλικά ανακύκλωσης

Ανά 5000 m² κατασκευαζόμενης στρώσης αποκόπτονται από τυχαίες θέσεις 5 πυρήνες και προσδιορίζονται:

- α. το πάχος στρώσης
- β. το φαινόμενο βάρος και ποσοστό κενών
- γ. το ποσοστό ασφάλτου (ΕΛΟΤ EN 12697-1, ΕΛΟΤ EN 933-2), κατά την κρίση της Υπηρεσίας

Βαθμός συμπίκνωσης

Ο μέσος όρος των φαινομένων βαρών των 5 πυρήνων συμπτυκνωμένης ανακυκλωμένης στρώσης **δεν επιτρέπεται** να είναι μικρότερος του προσδιοριζόμενου από την ειδική μελέτη ποσοστού συμπίκνωσης και σε καμία περίπτωση μικρότερος από 97% του φαινομένου βάρους, που προσδιορίζεται εργαστηριακά κατά την τροποποιημένη μέθοδο Proctor.

Κανένας μεμονωμένος πυρήνας δεν επιτρέπεται να έχει φαινόμενο βάρος μικρότερο του 95% της τροποποιημένης δοκιμής Proctor. Επιπλέον, η επιτευχθείσα συμπίκνωση στο κατώτερο 1/3 του πάχους της στρώσης δεν επιτρέπεται να υπολείπεται του 2%, του μέσου όρου του βαθμού συμπίκνωσης των ανωτέρω πυρήνων.

Ποσοστό ασφάλτου

Οι έλεγχοι ποσοστού ασφάλτου γίνονται σε δύο από τους 5 πυρήνες κατά τις υποδείξεις της Υπηρεσίας.

Η Υπηρεσία μπορεί κατά την κρίση της να περιορίσει τις απαιτούμενες δοκιμές προσδιορισμού του ποσοστού ασφάλτου, εφόσον τα αποτελέσματα έχουν ικανοποιητική ομοιομορφία.

Πυρηνικές μέθοδοι ελέγχου

Το φαινόμενο βάρος, το ποσοστό των κενών και το ποσοστό της ασφάλτου μπορεί να προσδιορίζονται και με πυρηνικές μεθόδους, με την προϋπόθεση της επιβεβαίωσης των αποτελεσμάτων πυρηνικών μετρήσεων σε σύγκριση με αυτά των συμβατικών μεθόδων κατά την κατασκευή των πιλοτικών τμημάτων. Σε περιπτώσεις χρησιμοποίησης συσκευών με ραδιενεργά ισότοπα, ο αριθμός των ελέγχων διπλασιάζεται.

4.2.4 Γεωμετρικός Έλεγχος

Σκοπός

Έλεγχος συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις επιπεδότητας και ακρίβειας υψομέτρων, κλίσεων και επικλίσεων.

Διαδικασία

Θα ελέγχεται ο άξονας, με μετρήσεις ανά 10 m στις ευθυγραμμίες και επί πλέον στα χαρακτηριστικά σημεία των καμπυλών με πασσάλους υψομετρημένους με ακρίβεια χιλιοστού. Στα σημεία αυτά ελέγχεται το πλάτος και η εγκάρσια κλίση με τοποθέτηση πασσάλων στα άκρα της διατομής.

Θα ελέγχεται εάν παρουσιάζονται αποκλίσεις (όπως αυτές ορίζονται στην παράγραφο 3.7.2) στο πλάτος, στη μηκοτομή, ή στην εγκάρσια κλίση, με εφαρμογή του 3-μετρου κανόνα, όπου υπάρχουν ενδείξεις διακυμάνσεων μεγαλύτερων των αποδεκτών.

Ερμηνεία των αποτελεσμάτων

Θα γίνονται αποδεκτές οι διατομές που πληρούν τις απαιτήσεις επιπεδότητας και ακρίβειας υψομέτρων, κλίσεων και επικλίσεων, που προβλέπονται από τη Μελέτη του Έργου.

Οι ανωμαλίες που υπερβαίνουν τις ανοχές, επισκευάζονται από τον Ανάδοχο, όπως αναφέρεται στην παράγραφο 3.8, σύμφωνα και με τις υποδείξεις της Υπηρεσίας και στη συνέχεια επαναλαμβάνονται οι έλεγχοι πυκνότητας και οι γεωμετρικοί έλεγχοι.

5. Εξασφάλιση της κυκλοφορίας κατά την κατασκευή

Για την εξασφάλιση της κυκλοφορίας στον οδικό άξονα, κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών, ο Ανάδοχος εκπονεί μελέτη εκτροπών και εργοταξιακής σήμανσης, την οποία υποβάλλει στην Υπηρεσία προς έγκριση. Η Μελέτη εκπονείται σύμφωνα με τις ΟΜΟΕ-ΣΕΕΟ (2010).

6. Τρόπος επιμέτρησης

6.1 Γενικοί όροι

Στην τιμή μονάδας συμπεριλαμβάνονται ανηγμένα όλες οι εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εργασίας. Ενδεικτικά, αλλά όχι περιοριστικά, περιλαμβάνονται τα εξής:

- Η προμήθεια και μεταφορά (ανεξαρτήτως αποστάσεως) όλων των απαιτούμενων υλικών
- Ο καθαρισμός της υπάρχουσας ασφατικής επιφάνειας (εάν απαιτείται)
- Η ανακύκλωση του οδοστρώματος, η προσθήκη αφρώδους ασφάλτου κλπ., προσθέτων και η διάσπρωση και συμπύκνωση του προκύπτοντος μίγματος
- Η ρύθμιση της κυκλοφορίας κατά την εκτέλεση των εργασιών, εφόσον δεν προβλέπεται χωριστή αμοιβή στα συμβατικά τεύχη
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων ή πλεοναζόντων υλικών πάσης φύσεως, που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και τη μεταφορά τους προς οριστική απόθεση
- Η εκτέλεση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κλπ., για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους

6.2 Ανακατασκευή βάσεων οδοστρωμάτων με ψυχρή ανακύκλωση και προσθήκη αφρώδους ασφάλτου

Η επιμέτρηση γίνεται ανά τετραγωνικό μέτρο πλήρους κατασκευής (εργασία και υλικά), σύμφωνα με τους όρους της παρούσας και βάσει των αναφερομένων ελέγχων του πάχους της στρώσης.

Οι εργασίες ψυχρής ανακύκλωσης με αφρώδη άσφαλτο κατηγοριοποιούνται ως προς το μέσο πάχος κατασκευαζόμενης στρώσης:

α. Ανακυκλούμενη στρώση μέσου πάχους έως 20 cm

β. Ανακυκλούμενη στρώση μέσου πάχους 21-25 cm

γ. Ανακυκλούμενη στρώση μέσου πάχους 26-30 cm

Εναλλακτικά, η εργασία μπορεί να επιμετράται ανά κυβικό μέτρο πλήρους κατασκευής.

Τα πρόσθετα ενσωματούμενα υλικά (αδρανή, άσφαλτος, τσιμέντο, άσβεστος) επιμετρώνται ιδιαίτερος με βάση τις αναλογίες που προβλέπονται στην εγκεκριμένη μελέτη σύνθεσης, εφόσον αυτό προβλέπεται στα συμβατικά τεύχη.

Υπάρχει επίσης η δυνατότητα εφαρμογής συνεπτιυγμένων άρθρων με επιμέτρηση ανά κατά m^2 ή m^3 πλήρους αποπερατωμένων στρώσεων (ανακύκλωση, προσθήκη υλικών, ανάμιξη, διάστρωση, συμπίκνωση, συντήρηση, μεταφορικό έργο κλπ.).