

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-12-04:2023

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ**
**HELLENIC TECHNICAL
SPECIFICATION**



Αντιολισθηρή στρώση από ασφατική σκυρομαστίχη

Skid resistant asphalt slurry wearing course

Κλάση τιμολόγησης: **9**

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή/ Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04 εγκρίθηκε την 2023-03-10 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2023

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

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. ΚΗΦΙΣΟΥ 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....	5
1 Αντικείμενο	7
2 Τυποποιητικές παραπομπές.....	7
3 Όροι και ορισμοί	8
4 Απαιτήσεις.....	9
4.1 Γενικές απαιτήσεις για τα υλικά	9
4.2 Ειδικότερες απαιτήσεις για τα αδρανή του μίγματος.....	9
4.3 Απαιτήσεις για το ασφαλικό συνδετικό υλικό.....	11
4.4 Απαιτήσεις για τις προστιθέμενες ίνες	11
4.5 Βελτιωτικό πρόσφυσης (αντιυδρόφιλο υλικό)	11
4.6 Απαιτήσεις για τη σύνθεση του μίγματος της ασφαλικής σκυρομαστίχης.....	11
4.7 Επιτρεπόμενες αποκλίσεις από τη Μελέτη σύνθεσης.....	13
4.8 Απαίτηση κατασκευής δοκιμαστικού τμήματος	14
4.9 Απαιτήσεις ελέγχων ποιότητας υλικών	15
5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών.....	15
5.1 Περιορισμοί λόγω καιρού	15
5.2 Έλεγχος κυκλοφορίας και απόδοση κατασκευασμένου τμήματος στην κυκλοφορία	16
5.3 Συγκρότημα ανάμιξης	16
5.4 Μεταφορά μίγματος	16
5.5 Προετοιμασία επιφάνειας.....	17
5.6 Συγκολλητική επάλειψη.....	17
5.7 Διάστρωση.....	17
5.8 Συμπύκνωση	18
5.9 Διασπορά συντρίμματος (άμμωση)	18
5.10 Αποκατάσταση μη συμμορφώσεων	18
6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένων εργασιών	18
7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών	19
Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος.....	21

Βιβλιογραφία.....23

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάστηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άριτων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Αντιολισθηρή στρώση από ασφαλτική σκυρομαστίχη

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την κατασκευή αντιολισθηρών στρώσεων κυκλοφορίας από ασφαλτική σκυρομαστίχη, με χρήση κοινής ή τροποποιημένης ασφάλτου.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 58	<i>Bitumen and bituminous binders - Sampling bituminous binders -- Ασφαλτος και ασφαλτικά συνδετικά -Δειγματοληψία ασφαλτικών συνδετικών</i>
ΕΛΟΤ EN 933-9	<i>Tests for geometrical properties of aggregates - Part 9: Assessment of fines - Methylene blue test -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 9: Αξιολόγηση λεπτόκοκκου κλάσματος (παιπάλης) - Δοκιμή μπλε του μεθυλενίου</i>
ΕΛΟΤ EN 1097-2	<i>Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation -- Δοκιμές των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Μέθοδοι προσδιορισμού της αντίστασης σε θρυμματισμό</i>
ΕΛΟΤ EN 1097-8	<i>Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 8: Determination of the polished stone value -- οκιμές των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 8: Προσδιορισμός της τιμής επιταχυνόμενης στίλβωσης</i>
ΕΛΟΤ EN 12591	<i>Bitumen and bituminous binders - Specifications for paving grade bitumens - Ασφαλτικά και συνδετικά ασφαλτικών - Προδιαγραφές για ασφάλτους οδοστρωσίας</i>
ΕΛΟΤ EN 12697-6	<i>Bituminous mixtures - Test methods - Part 6: Determination of bulk density of bituminous specimens -- Ασφαλτικά μίγματα - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 6: Προσδιορισμός της φαινόμενης πυκνότητας ασφαλτικών δοκιμίων</i>
ΕΛΟΤ EN 12697-8	<i>Bituminous mixtures - Test methods - Part 8: Determination of void characteristics of bituminous specimens -- Ασφαλτικά μίγματα - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 8: Προσδιορισμός της περιεκτικότητας σε κενά των ασφαλτικών δοκιμίων</i>
ΕΛΟΤ EN 12697-12	<i>Bituminous mixtures - Test methods - Part 12: Determination of the water sensitivity of bituminous specimens -- Ασφαλτικά μίγματα - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 12: Προσδιορισμός της ευαισθησίας στην επίδραση του νερού δοκιμίων ασφαλτομίγματος</i>
ΕΛΟΤ EN 12697-18	<i>Bituminous mixtures - Test methods - Part 18: Binder drainage -- Ασφαλτικά μίγματα - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 18: Απορροή συνδετικού υλικού</i>

ΕΛΟΤ EN 12697-27	<i>Bituminous mixtures - Test methods - Part 27: Sampling -- Ασφαλτικά μίγματα - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 27: Δειγματοληψία</i>
ΕΛΟΤ EN 12697-34	<i>Bituminous mixtures - Test methods - Part 34: Marshall test -- Ασφαλτικά μίγματα - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 34: Δοκιμή Marshall</i>
ΕΛΟΤ EN 13036-4	<i>Road and airfield surface characteristics - Test methods - Part 4: Method for measurement of slip/skid resistance of a surface: The pendulum test -- Χαρακτηριστικά επιφάνειας οδών και αεροδρομίων - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 4: Μέθοδος μέτρησης επιφανειακής αντίστασης σε ολίσθηση/ολισθηρότητα: Μέθοδος εκκρεμούς</i>
ΕΛΟΤ EN 13036-7	<i>Road and airfield surface characteristics - Test methods - Part 7: Irregularity measurement of pavement courses : the straightedge test -- Χαρακτηριστικά επιφάνειας οδών και αεροδρομίων - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 7: Μέτρηση ανωμαλιών των στρώσεων κύλισης των οδοστρωμάτων (τελική στρώση) : Μέθοδος κανόνα</i>
ΕΛΟΤ EN 13043	<i>Aggregates for bituminous mixtures and surface treatments for roads, airfields and other trafficked areas -- Αδρανή ασφαλτομιγμάτων και επιφανειακών επιστρώσεων οδών, αεροδρομίων και άλλων περιοχών κυκλοφορίας οχημάτων</i>
ΕΛΟΤ EN 14023	<i>Bitumen and bituminous binders - Specification framework fo polymer modified bitumens -- Ασφαλτος και ασφαλτικά συνδετικά - Πλαίσιο προδιαγραφών, για τροποποιημένη άσφαλτο με πολυμερή</i>
ΕΛΟΤ EN 13108-5:2006	<i>Bituminous mixtures - Material specifications - Part 5: Stone Mastic Asphalt - Ασφαλτομίγματα - Προδιαγραφές υλικών - Μέρος 5: Ασφαλτική σκυρομαστίχη</i> <i>Σημείωση:</i> το Πρότυπο EN 13108-5:2006/AC:2008 αποτελεί το εναρμονισμένο Πρότυπο του καν. (ΕΕ) 305/2011 που έχει ανακοινωθεί στην Επίσημη Εφημερίδα της ΕΕ
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04	<i>Hot mixed dense graded asphalt concrete layers -- Ασφαλτικές στρώσεις κλειστού τύπου</i>

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Ασφαλτική σκυρομαστίχη (Stone Mastic Asphalt, SMA)

Ασφαλτόμιγμα ασυνεχούς κοκκομετρικής διαβάθμισης με σκελετό αποτελούμενο από θραυστά αδρανή, τα οποία συνδέονται με κονίαμα ασφαλτομαστίχης (μίγμα λεπτόκοκκου αδρανούς με ασφαλτικό συνδετικό υλικό σε υψηλό ποσοστό). Στο ασφαλτόμιγμα αυτό προστίθενται ενδεχομένως και ίνες για να μειώσουν το ποσοστό αποστράγγισης του ασφαλτικού συνδετικού υλικού από το μίγμα.

Οι απαιτήσεις για την ασφαλτική σκυρομαστίχη καθορίζονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13108-5.

Η παραγωγή και διάστρωσή της γίνεται 'εν θερμώ' με συνήθη συγκροτήματα παραγωγής και εξοπλισμό διάστρωσης θερμών ασφαλτικών μιγμάτων. Ενδεχομένως μπορεί να απαιτηθεί μικρή τροποποίηση του συγκροτήματος παραγωγής ασφαλτομίγματος για την τροφοδοσία των ινών.

Η ασφαλτική σκυρομαστίχη χρησιμοποιείται ως επιφανειακή στρώση κύλισης για όλα τα είδη κυκλοφορίας και κλίματος. Η στρώση κυκλοφορίας που προκύπτει έχει καλά επιφανειακά χαρακτηριστικά, αντιολισθηρές ιδιότητες και μεγάλη διάρκεια ζωής.

Η αντιολισθηρή στρώση ασφαλτικής σκυρομαστίχης εφαρμόζεται σε νέα ή παλιά οδοστρώματα, κατά προτίμηση συνήθως όταν ο κυκλοφοριακός φόρτος είναι υψηλός. Η στρώση υποδοχής μπορεί να είναι κατασκευασμένη από ασφαλτόμιγμα οποιουδήποτε τύπου.

3.2 Κατηγορίες επικινδυνότητας οδικού τμήματος

Η επικινδυνότητα ενός οδικού τμήματος χαρακτηρίζεται ως Α ή Β σύμφωνα με τα ακόλουθα κριτήρια:

Επικινδυνότητα Α:

- Συνήθη τμήματα οδών σε ευθυγραμμία ή με επαρκή ορατότητα χωρίς κλίσεις μεγαλύτερες από 5% και χωρίς κυκλοφοριακή συμφόρηση.

Επικινδυνότητα Β:

- Προσεγγίσεις σε σηματοδότες, ή κόμβους και γενικώς σε περιοχές όπου εκτελούνται ελιγμοί ή τροχοπέδηση.
- Καμπύλες με μικρή ακτίνα (<150 m) ή τμήματα με συνδυασμό οριζόντιας καμπυλότητας μέχρι 300 m και κυρτής κατακόρυφης καμπυλότητας με ακτίνα μέχρι 800 m και γενικά τμήματα με περιορισμούς στην ορατότητα.
- Τμήματα με κλίση μεγαλύτερη από 5%.
- Είσοδοι και έξοδοι αυτοκινητοδρόμων ή τμήματα που εμφανίζουν κυκλοφοριακή συμφόρηση.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικές απαιτήσεις για τα υλικά

Η ασφαλτική σκυρομαστίχη χαρακτηρίζεται με βάση τον μέγιστο κόκκο αδρανών του μείγματος και τον δείκτη διείσδυσης (ρ_{en}) του χρησιμοποιούμενου ασφαλτικού συνδετικού: π.χ. SMA 11 70/100 = μαστιχάσφαλτος με μέγιστο κόκκο αδρανών 11 mm και ασφαλτο τύπου 70/100.

Η ασφαλτική σκυρομαστίχη, τα χρησιμοποιούμενα αδρανή, λεπτόκοκκα και χονδρόκοκκα για την παρασκευή του μείγματος και το ασφαλτικό συνδετικό πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις των εναρμονισμένων Προτύπων ΕΛΟΤ EN 13108-5, ΕΛΟΤ EN 13043, ΕΛΟΤ EN 12591 και ΕΛΟΤ EN 14023 αντίστοιχα, και υποχρεωτικά:

α) φέρουν σήμανση CE

β) συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων του παραγωγού βάσει του κατ' εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014) και δελτίο δεδομένων ασφαλείας σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού (ΕΚ) 1907/2006, όταν απαιτείται.

Επιπρόσθετα, η ασφαλτική σκυρομαστίχη (SMA), το ασφαλτικό συνδετικό κατά ΕΛΟΤ EN 12591, το συνδετικό πολυμερούς ασφάλτου κατά ΕΛΟΤ EN 14023 και τα αδρανή [11] πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικά συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο, τα οποία εκδίδονται από κοινοποιημένο στην ΕΕ οργανισμό και προσκομίζονται εφόσον ζητηθούν από την Αρμόδια Αρχή.

Οι οργανικές ή ανόργανες ίνες (κυτταρίνης ή ορυκτές) που προστίθενται για τη μείωση του ποσοστού αποστράγγισης της ασφάλτου του μείγματος (drainage) δεν καλύπτονται από κάποιο Ευρωπαϊκό Πρότυπο. Στην περίπτωση ενσωμάτωσής τους στο μίγμα, ο παραγωγός πρέπει να παρέχει στοιχεία για την καταλληλότητά τους (σχετική αναφορά στην παρ. 4.1 του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 13108-5).

4.2 Ειδικότερες απαιτήσεις για τα αδρανή του μείγματος

Τα χονδρόκοκκα και τα λεπτόκοκκα αδρανή κατατάσσονται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13043 και πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του.

Πρέπει να είναι 100% θραυστά υλικά και να πληρούν τις απαιτήσεις του παρακάτω Πίνακα 1, ανάλογα με την προβλεπόμενη μέση ημερήσια κυκλοφορία εμπορικών οχημάτων (βαρέων) στη λωρίδα υπολογισμού και την κατηγορία επικινδυνότητας του οδικού τμήματος (βλ. παράγραφο 3.2).

Πίνακας 1- Απαιτήσεις αντίστασης σε λείανση και σε θρυμματισμό

Ιδιότητα		Μέση ημερήσια κυκλοφορία Ε.Ο ⁽¹⁾ στη λωρίδα υπολογισμού				
		<200	200-800	800-2000	2000-4000	>4000
PSV ⁽²⁾	A ⁽³⁾	56	56	62	62	62
	B ⁽³⁾	50	56	62	62	68
LA ⁽⁴⁾		30-40	30-40	25	25	20

(1) Ε.Ο : Εμπορικό όχημα είναι κάθε όχημα με μικτό φορτίο>1500 kg

(2) PSV : Δείκτης αντίστασης σε λείανση (Polished Stone Value) κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1097-8.

(3) A , B : Επικινδυνότητα τμήματος

(4) LA : Αντίσταση σε θρυμματισμό με τη δοκιμή Los Angeles κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1097-2.

Επιπλέον τα αδρανή πρέπει να ανήκουν στις ακόλουθες κατηγορίες σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13043: WA₂₄ 2, MS 18, AAV 15, Fl₂₅ (δείκτης πλακοειδούς).

Τα χονδρόκοκκα αδρανή μπορεί να είναι ονομαστικού μεγέθους 2/5 mm, 5/8 mm ή 8/11 mm με διαβάθμιση εντός των ορίων που δίνονται στον παρακάτω Πίνακα 2.

Πίνακας 2 - Όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης χονδρόκοκκων αδρανών

Άνοιγμα οπών κοσκίνου mm	Ονομαστικό μέγεθος αδρανών		
	8/11	5/8	2/5
	Διερχόμενο ποσοστό (%)		
16	100	-	-
11,2	85-99	100	-
8	0-5	90-99	100
5	-	0-5	90-99
2	-	-	0-5
0,5	0-2	0-2	0-2

Τα λεπτόκοκκα αδρανή πρέπει να είναι μεγέθους 0/2mm και η διαβάθμισή τους εντός των ορίων που δίνονται στον παρακάτω Πίνακα 3.

Πίνακας 3 - Όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης λεπτόκοκκων αδρανών

Άνοιγμα οπών κοσκίνου mm	Διερχόμενο ποσοστό (%)
4	100
2	99 – 85
0,5	40 – 60
0,063	11 – 16

Η παιπάλη, υλικό που διέρχεται από το κόσκινο 0,063 mm και προστίθεται στο μίγμα των αδρανών για την ικανοποίηση των απαιτήσεων της διαβάθμισης του μίγματος των αδρανών, πρέπει να είναι από το ίδιο πέτρωμα με τα λοιπά αδρανή ή από θραυστό ασβεστόλιθο ή από άλλο κατάλληλο πέτρωμα.

Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί ως παιπάλη υδράσβεστος σε σκόνη, οξείδιο του ασβεστίου (CaO), τσιμέντο Portland ή ιπτάμενη τέφρα. Στην περίπτωση που χρησιμοποιηθεί οξείδιο του ασβεστίου (CaO) το προστιθέμενο ποσοστό δεν πρέπει να υπερβαίνει το 1% του βάρους των αδρανών. Η παιπάλη πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του παρακάτω Πίνακα 4.

Πίνακας 4 - Ιδιότητες παιπάλης

Κοκκομετρική διαβάθμιση Παιπάλης	
Άνοιγμα οπών κόσκινου (mm)	Διερχόμενο ποσοστό (%)
0,5	100
0,063	70 – 100
Καθαρότητα ⁽¹⁾	
Δοκιμή μπλε του μεθυλενίου ⁽²⁾	< 1

(1) Για όλα τα είδη παιπάλης πλην υδρασβέστου, CaO τσιμέντου Portland και ιπτάμενης τέφρας.

(2) Σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 933-9.

4.3 Απαιτήσεις για το ασφαλτικό συνδετικό υλικό

Για την παραγωγή του ασφαλτομίγματος σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13108-5, μπορεί να χρησιμοποιείται κοινή άσφαλτος οδοστρωσίας (συνήθως τύπου 50/70 pen) που ικανοποιεί τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου Προτύπου ΕΛΟΤ EN 12591. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί τροποποιημένη με ελαστομερή άσφαλτος που ικανοποιεί τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου Προτύπου ΕΛΟΤ EN 14023, ύστερα από ειδική εργαστηριακή μελέτη.

Η προμήθεια της τροποποιημένης ασφάλτου πρέπει να γίνεται σε προ-αναμεμιγμένη μορφή. Ο προμηθευτής οφείλει να γνωστοποιεί στην Αρμόδια Αρχή (με μέριμνα του Αναδόχου) την σταθερότητα αποθήκευσης της προ-αναμεμιγμένης τροποποιημένης ασφάλτου.

4.4 Απαιτήσεις για τις προστιθέμενες ίνες

Οι ίνες (συνήθως κυτταρίνης) πρέπει να προστίθενται αυτόματα, όταν είναι αναγκαίο, στο μίγμα για την επίτευξη του επιθυμητού ποσοστού ασφάλτου.

Οι ίνες πρέπει να έχουν περιεκτικότητα σε κυτταρίνη $80 \pm 5\%$, pH $7,5 \pm 1$, μέσο μήκος 1 mm, περίπου, μέσο πάχος 45 μm, περίπου και τουλάχιστον το 85% αυτών να έχει πάχος μικρότερο των 800 μm.

Οι ίνες προστίθενται στο μίγμα σε μορφή κυλινδρικών σβώλων (pellets) μέσου μήκους 5 ± 3 mm και μέσης διαμέτρου 5 ± 1 mm.

Το συνδετικό υλικό για την παραγωγή των κυλινδρικών σβώλων μπορεί να είναι άσφαλτος ή άλλο υλικό συμβατό με την άσφαλτο.

4.5 Βελτιωτικό πρόσφυσης (αντιϋδρόφιλο υλικό)

Η προσθήκη βελτιωτικού πρόσφυσης στην άσφαλτο γίνεται στις περιπτώσεις χρησιμοποίησης αδρανών που είναι γνωστό ότι παρουσιάζουν υδροφιλία. Ο τύπος και το ποσοστό αντιϋδρόφιλου υλικού πρέπει να καθορίζεται στη μελέτη σύνθεσης του ασφαλτομίγματος.

4.6 Απαιτήσεις για τη σύνθεση του μίγματος της ασφαλτικής σκυρομαστίχης

4.6.1 Κοκκομετρική διαβάθμιση μίγματος αδρανών

Το μίγμα αδρανών (χονδρόκοκκο, λεπτόκοκκο και παιπάλη) πρέπει να προκύπτει από σύνθεση δύο ή περισσότερων κλασμάτων και η κοκκομετρική διαβάθμιση αυτού να βρίσκεται εντός των ορίων που δίνονται στον Πίνακα 5 (σύμφωνα με τον Πίνακα 1 του ΕΛΟΤ EN 13108-5).

Ο Τύπος 0/8 (8E) συνιστάται να χρησιμοποιείται για την κατασκευή αντιολισθηρής στρώσης πάχους 30 mm, ενώ ο Τύπος 0/11 (11E) για πάχος στρώσης 40 mm.

Πίνακας 5- Όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης μίγματος αδρανών υλικών

Άνοιγμα οπών κοσκίνου mm	Τύπος 8Ε: 0/8	Τύπος 11Ε: 0/11
	Διερχόμενο ποσοστό (%)	
16	-	100
11,2	100	90-100
8	90-100	50-70
4	45-60	25-45
2	20-40	20-35
0,063	5-14	5-13

Τα όρια της κοκκομετρικής διαβάθμισης που δίνονται στον Πίνακα 5 ισχύουν μόνο αν οι πυκνότητες των χονδροκόκκων και των λεπτόκοκκων αδρανών διαφέρουν έως 5%.

Εάν η διαφορά είναι μεγαλύτερη, η τελική καμπύλη του μίγματος των αδρανών πρέπει να διορθώνεται σύμφωνα με τις πυκνότητες των αδρανών.

4.6.2 Περιεκτικότητα σε συνδετικό υλικό

Η περιεκτικότητα του ασφαλτομίγματος σε συνδετικό υλικό πρέπει να καθορίζεται στη μελέτη σύνθεσης, ανάλογα με το ποσοστό των κενών και να μην είναι μικρότερη από τις τιμές που δίνονται στον παρακάτω Πίνακα 6 (σύμφωνα με τον Πίνακα 4 του ΕΛΟΤ EN 13108-5).

Πίνακας 6 - Ελάχιστη περιεκτικότητα ασφαλτικού συνδετικού υλικού στο μίγμα Bmin

Κενά αέρος ⁽¹⁾ (%)	Ποσοστό ασφαλτικού συνδετικού υλικού, κατά βάρος ασφαλτομίγματος Bmin	
	Τύπος 0/8	Τύπος 0/11
3 - 4%	≥7,0	≥6,4
> 4%	≥6,4	≥6,0

⁽¹⁾ Τα κενά αέρος καθορίζονται από δοκίμια Marshall με συμπίκνωση 50 κτύπων

Οι τιμές περιεκτικότητας ασφάλτου που δίνονται στον Πίνακα 6 ισχύουν για αδρανή με φαινόμενη πυκνότητα 2,65 g/cm³. Για διαφορετική πυκνότητα αδρανών οι περιεκτικότητες αυτές πρέπει να διορθώνονται πολλαπλασιάζοντας την τιμή που προκύπτει με τον λόγο 2,65/φαινόμενη πυκνότητα αδρανών σε g/cm³.

4.6.3 Αναλογία προσθήκης ινών

Οι ίνες προστίθενται στο μίγμα, για την εξασφάλιση της ενσωμάτωσης της ασφάλτου χωρίς υπερβολική αποστράγγιση αυτής, σε αναλογία ≥0,3% κατά βάρος μίγματος. Η αναλογία προσθήκης ινών, εφόσον αυτό απαιτείται, καθορίζεται έτσι ώστε να μην αποστραγγίζεται μεγαλύτερο από το επιτρεπόμενο ποσοστό ασφάλτου σύμφωνα με τον επόμενο Πίνακα 7.

4.6.4 Χαρακτηριστικά τελικής σύνθεσης ασφαλτομίγματος

Η σύνθεση του ασφαλτομίγματος που επιλέγεται τελικά, με κοκκομετρική διαβάθμιση αδρανών εντός των ορίων που δίνονται στον Πίνακα 5 και με ποσοστό συνδετικού υλικού σύμφωνα με τον Πίνακα 6, πρέπει να ικανοποιεί και τις απαιτήσεις του παρακάτω Πίνακα 7 (σύμφωνα με τον Πίνακα 7 του ΕΛΟΤ EN 13108-5).

Πίνακας 7- Απαιτήσεις μίγματος ασφαλτικής σκυρομαστίχης

Ιδιότητα	Τιμή
Κενά αέρος, (%)	3,5 – 4,5
Μέγιστο ποσοστό κενών που γέμισαν με άσφαλτο (VFB) ⁽¹⁾ , (%)	77 για 3,5% κενά 80 για 4,0% κενά 83 για 4,5% κενά
Ποσοστό αποστραγγιζόμενου υλικού, κατά βάρος ασφαλτομίγματος, (%)	≤ 0,3
Λόγος αντοχών από δοκιμή υδρεμποτισμού ⁽²⁾	> 80%
Φαινόμενη πυκνότητα ασφαλτομίγματος, kg/m ³ ⁽³⁾	Επιτευχθείσα τιμή

Σημείωση: ⁽¹⁾ Για ενδιάμεσες τιμές κενών το ποσοστό του VFB μπορεί να καθορισθεί με γραμμική παρεμβολή, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12697-8
⁽²⁾ Σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12697-12
⁽³⁾ Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12697-6

Το ποσοστό των κενών πρέπει να καθορίζεται από τέσσερα δοκίμια Marshall (διαμέτρου 100 mm με συμπύκνωση 50 κτύπων), όπως ορίζεται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12697-34.

Το ποσοστό αποστραγγιζόμενου υλικού (άσφαλτος, παιπάλη και ίνες) καθορίζεται από τη δοκιμή αποστράγγισης η οποία εκτελείται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12697-18 σε θερμοκρασία 160 °C, με εργαστηριακό μίγμα με κοινή άσφαλτο. Η θερμοκρασία εργαστηριακής ανάμιξης του μίγματος με κοινή άσφαλτο 50/70 ren πρέπει να είναι 145 ± 5 °C.

Στην περίπτωση τροποποιημένης ασφάλτου, η θερμοκρασία εκτέλεσης της δοκιμής πρέπει να είναι η μέγιστη θερμοκρασία ανάμιξης που προτείνεται από τον παραγωγό της και η θερμοκρασία εργαστηριακής ανάμιξης του μίγματος με τροποποιημένη άσφαλτο πρέπει να είναι η κανονική θερμοκρασία ανάμιξης που προτείνεται από τον παραγωγό της τροποποιημένης ασφάλτου.

Η ευαισθησία στην επίδραση του νερού πρέπει να προσδιορίζεται με τον λόγο των αντοχών σε έμμεσο εφελκυσμό από διάρρηξη, ο οποίος υπολογίζεται ως ο λόγος της μέσης τιμής των αντοχών τουλάχιστον τριών δοκιμών, που ελέγχθηκαν υπό ξηρές συνθήκες, προς τη μέση τιμή της αντοχής τουλάχιστον τριών δοκιμών, που ελέγχθηκαν μετά από υδρεμποτισμό, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12697-12.

4.7 Επιτρεπόμενες αποκλίσεις από τη Μελέτη σύνθεσης

Η ομοιομορφία του παραγόμενου ασφαλτομίγματος και η συμφωνία αυτού με τη μελέτη σύνθεσης πρέπει να καθορίζεται από το μέσο όρο των τιμών που λαμβάνονται από ελέγχους τριών τουλάχιστον δειγμάτων σύμφωνα με τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- Οι αποκλίσεις στα ποσοστά της μέσης κοκκομετρικής διαβάθμισης των αδρανών και στο μέσο ποσοστό ασφάλτου, ως προς τα αντίστοιχα ποσοστά της μελέτης σύνθεσης, δεν πρέπει να υπερβαίνουν τις τιμές που δίνονται στον επόμενο Πίνακα 8.
- Οι αποκλίσεις σε κανένα μεμονωμένο δείγμα δεν πρέπει να υπερβαίνουν τις επιτρεπόμενες αποκλίσεις αυξημένες κατά 20%.
- Η μέση κοκκομετρική διαβάθμιση του μίγματος των αδρανών μετά την εφαρμογή των αποκλίσεων πρέπει να συνεχίζει να βρίσκεται εντός των ορίων του προηγούμενου Πίνακα 5.

Πίνακας 8- Επιτρεπόμενες αποκλίσεις από τη μελέτη σύνθεσης

Άνοιγμα οπών κοσκίνου mm	Επιτρεπόμενη απόκλιση (%)
16	±0
11,2	±3
8	±3
4	±3
2	±2
0,063	±2
Περιεκτικότητα ασφάλτου, κατά βάρος ασφαλτομίγματος	±0,3
Ποσοστό κενών	±0,3

Σε καμία περίπτωση, μετά την εφαρμογή των επιτρεπόμενων αποκλίσεων, η κοκκομετρική καμπύλη δεν πρέπει να βρίσκεται εκτός του ανώτατου (προς τη λεπτόκοκκη περιοχή) ορίου που καθορίζεται στον προηγούμενο Πίνακα 5.

4.8 Απαίτηση κατασκευής δοκιμαστικού τμήματος

Σκοπός του δοκιμαστικού τμήματος είναι να ελεγχθεί αν με τη μεθοδολογία, τον μηχανικό εξοπλισμό, το προσωπικό και τη μελέτη σύνθεσης του ασφαλτομίγματος η στρώση που κατασκευάζεται πληροί όλες τις απαιτήσεις της παρούσας.

Κατά την κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος πρέπει να διεξάγονται όλοι οι έλεγχοι που αναφέρονται στην παράγραφο 9. Η Αρμόδια Αρχή μπορεί κατά την κρίση της να αυξήσει τον αριθμό των δοκιμών κατά το στάδιο κατασκευής του δοκιμαστικού τμήματος.

Το δοκιμαστικό τμήμα πρέπει να έχει μήκος 100 - 300 m και συνήθως αποτελεί τμήμα του υπό κατασκευή οδοστρώματος. Η θέση του μπορεί να επιλέγεται από τον Ανάδοχο κατόπιν συμφωνίας με την Αρμόδια Αρχή.

Κατά την κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος πρέπει να ελέγχεται η επιμήκης και εγκάρσια ομαλότητα της τελικής επιφάνειας πρέπει να είναι εντός των ορίων που καθορίζονται στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04.

Οι σχετικές μετρήσεις πρέπει να γίνονται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13036-7 (μέθοδος κανόνα).

Πρέπει επίσης να ελέγχεται η αντιολισθηρότητα της τελικής επιφάνειας σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13036-4 (μέθοδος εκκρεμούς). Η επιτυγχανόμενη αντιολισθηρότητα συνιστάται να συγκρίνεται με την αντίστοιχη της υποκειμένης στρώσης επί της οποίας εφαρμόστηκε η ασφατική σκυρομαστίχη για την αξιολόγηση της επιτυγχανόμενης βελτίωσης με την νέα στρώση και να τηρείται σε αρχείο της Αρμόδιας Αρχής προκειμένου να χρησιμοποιηθεί ως βάση αναφοράς για τον έλεγχο της μείωσης της αντιολισθηρότητας με την πάροδο του χρόνου λόγω στίλβωσης της επιφανειακής στοιβάδας των αδρανών.

Όταν το δοκιμαστικό τμήμα πληροί όλες τις απαιτήσεις της παρούσας, μπορεί να ενσωματωθεί στο υπό κατασκευή έργο.

Το συμπυκνωμένο πάχος της στρώσης είναι αυτό που ορίζεται στη Μελέτη.

4.9 Απαιτήσεις ελέγχων ποιότητας υλικών

4.9.1 Έλεγχοι ασφαλικών υλικών

Οι έλεγχοι για την ποιότητα και την καταλληλότητα των ασφαλικών υλικών είναι αυτοί που προβλέπονται από το εναρμονισμένο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12591, για την κοινή ασφαλτο, ενώ για την τροποποιημένη ασφαλτο προτείνονται οι έλεγχοι που προβλέπονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 14023.

Η δειγματοληψία πρέπει να γίνεται στο ασφαλικό συγκρότημα σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 58.

4.9.2 Έλεγχοι αδρανών υλικών

Οι απαιτούμενοι έλεγχοι για την ποιότητα και καταλληλότητα των αδρανών υλικών είναι οι προβλεπόμενοι στο εναρμονισμένο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13043. Απαραίτητος είναι ο έλεγχος της δήλωσης επιδόσεων του παραγωγού για την κάθε παρτίδα παραλαμβανομένων υλικών.

4.9.3 Έλεγχοι ασφαλτομίγματος

Η ασφαλική σκυρομαστίχη (SMA) πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου Προτύπου ΕΛΟΤ EN 13108-5, οπότε είναι απαραίτητος ο έλεγχος της δήλωσης επιδόσεων του παραγωγού για κάθε παραλαμβανόμενη παρτίδα του υλικού.

Το ασφαλτόμιγμα πρέπει να ελέγχεται κατά την παράδοση στο έργο ως προς τη θερμοκρασία, τον διαχωρισμό και την αποστράγγιση ασφαλικού υλικού. Το μίγμα δεν πρέπει να παραλαμβάνεται για διάστρωση όταν

- (1) Η θερμοκρασία του είναι μικρότερη από τη ελάχιστη επιτρεπόμενη
- (2) Παρουσιάζει εμφανή διαχωρισμό
- (3) Παρουσιάζει εμφανή αποστράγγιση

Η δειγματοληψία του ασφαλτομίγματος με ελάχιστη ποσότητα υλικού 15 kg πρέπει να γίνεται από το φορτηγό προτού εκφορτωθεί στον κάδο (χοάνη) υποδοχής/ τροφοδοσίας, ή από τον κάδο του διαστρωτήρα, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12697-27. Η χιλιομετρική θέση της δειγματοληψίας πρέπει να καταγράφεται.

Από κάθε δειγματοληψία πρέπει να εκτελούνται δύο πλήρεις εκχυλίσεις και να συμπυκνώνονται τέσσερα δοκίμια. Το υλικό που περισσεύει αποθηκεύεται ως αντιδείγμα.

Οι επιτρεπόμενες αποκλίσεις από το μίγμα σύνθεσης, της περιεκτικότητας σε ασφαλτο και της κοκκομετρικής ανάλυσης, πρέπει να είναι εντός των ορίων που προδιαγράφονται στον Πίνακα 7. Οι τιμές των κενών δεν πρέπει να διαφέρουν περισσότερο από $\pm 0,3$, από τις τιμές του μίγματος της μελέτης σύνθεσης.

Αν κάποιο από τα αποτελέσματα είναι εκτός των επιτρεπόμενων ορίων, το μίγμα απορρίπτεται. Ταυτόχρονα λαμβάνεται, συμπληρωματικά, ικανοποιητικός αριθμός πυρήνων διαμέτρου 100 mm από τη συμπυκνωθείσα στρώση, προς επανάληψη των παραπάνω ελέγχων, ώστε να καθοριστεί επακριβώς η επιφάνεια που διαστρώθηκε με το εκτός των προδιαγραφών ασφαλτόμιγμα. Η έκταση και η μεθοδολογία της συμπληρωματικής δειγματοληψίας πρέπει να καθορίζεται από την Αρμόδια Αρχή. Το μίγμα εκτός προδιαγραφών πρέπει να απομακρύνεται και να αντικαθίσταται από νέο SMA ασφαλτόμιγμα.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Περιορισμοί λόγω καιρού

Δεν πρέπει να γίνεται διάστρωση όταν η θερμοκρασία αέρος είναι μικρότερη των 10 °C, ή κατά τη διάρκεια βροχόπτωσης, ή κατά τη διάρκεια ισχυρών ανέμων (≥ 6 beaufort ή ≥ 22 κόμβων).

5.2 Έλεγχος κυκλοφορίας και απόδοση κατασκευασμένου τμήματος στην κυκλοφορία

Όλες οι ρυθμίσεις της κυκλοφορίας πρέπει να γίνονται με πρωτεύοντα σκοπό την ασφάλεια των χρηστών της οδού, του προσωπικού και των μηχανημάτων κατασκευής στο έργο.

Κατά τη διάρκεια των εργασιών, ο Ανάδοχος πρέπει να λαμβάνει όλα τα απαραίτητα μέτρα για την εκτροπή της κυκλοφορίας από το προς διάστρωση τμήμα χωρίς να προκαλούνται υπερβολικές καθυστερήσεις και λαμβάνοντας όλα τα απαραίτητα μέτρα για την ελαχιστοποίηση του κινδύνου να συμβούν ατυχήματα.

Ο αποκλεισμός του τμήματος και η εκτροπή της κυκλοφορίας πρέπει να γίνονται σύμφωνα με τους σχετικούς Εθνικούς Κανονισμούς και Οδηγίες.

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την απόδοση του διαστρωθέντος τμήματος στην κυκλοφορία. Τα οχήματα, συμπεριλαμβανομένων και εκείνων που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή, επιτρέπεται να κινηθούν πάνω στη διαστρωθείσα στρώση μόνο μετά από πλήρη συμπύκνωση αυτής και εφ' όσον η θερμοκρασία στην επιφάνειά της είναι μικρότερη από 40 °C.

5.3 Συγκρότημα ανάμιξης

Η παραγωγή της ασφαλτικής σκυρομαστίχης μπορεί να γίνεται στο ίδιο ασφαλτικό συγκρότημα, τύπου παραγωγής ανά παρτίδες, που χρησιμοποιείται συνήθως για την παραγωγή του ασφαλτικού σκυροδέματος. Ο χρόνος ανάμιξης πιθανόν να πρέπει να διαφοροποιηθεί ελαφρώς έτσι ώστε να παράγεται ομοιογενές ασφαλτόμιγμα.

Τα υλικά πρέπει να τροφοδοτούνται στον αναμικτήρα με τη σειρά αδρανή-ίνες-ασφαλτικό συνδετικό υλικό. Μετά την προσθήκη των ινών θα πρέπει να υπάρχει επαρκής χρόνος ανάμιξης των αδρανών με τις ίνες, ο οποίος συνιστάται να είναι 5 έως 15 sec.

Μετά την προσθήκη της κατάλληλης ποσότητας ασφάλτου πρέπει να υπάρχει χρόνος ανάμιξης για την ομογενοποίηση του μίγματος. Ο συνολικός χρόνος ανάμιξης πρέπει να είναι τουλάχιστον 50 sec. Καλή διασπορά των ινών επιτυγχάνεται όταν χρησιμοποιούνται ίνες καλυμμένες με συνδετικό υλικό. Οι ίνες πρέπει να προστίθενται στον αναμικτήρα ασφαλτομίγματος με ξεχωριστό τροφοδότη που διαθέτει αυτόματο σύστημα δοσιμετρικού ελέγχου.

Η θερμοκρασία του ασφαλτομίγματος σε οποιαδήποτε θέση στο συγκρότημα παραγωγής πρέπει να είναι στην περιοχή 150 - 180 °C, για μίγματα με άσφαλο 50/70pen. Για μίγματα με τροποποιημένη άσφαλο το εύρος των θερμοκρασιών πρέπει να είναι σύμφωνο με τις υποδείξεις του παραγωγού της τροποποιημένης ασφάλτου.

Η Αρμόδια Αρχή με τους εκπροσώπους της πρέπει να έχει πάντα τη δυνατότητα πρόσβασης σε όλα τα τμήματα του ασφαλτικού συγκροτήματος ώστε να ελέγχει ότι η παραγωγή του ασφαλτομίγματος είναι καθ' όλα σύμφωνη με τις προδιαγραφές. Επιπλέον, πρέπει να παρέχεται εύκολη και ασφαλής πρόσβαση στο συγκρότημα για δειγματοληψία επαρκούς ποσότητας υλικών και/ ή μίγματος από οποιοδήποτε σημείο.

5.4 Μεταφορά μίγματος

Το ασφαλτόμιγμα πρέπει να μεταφέρεται σε επικαλυμμένα (με κατάλληλο κάλυμμα) φορτηγά έτσι ώστε να προστατεύεται από πιθανή ρύπανση και υπερβολική απώλεια θερμοκρασίας και παράλληλα να μην προκαλεί ατμοσφαιρική ρύπανση. Το δάπεδο και οι πλευρές του φορτηγού πρέπει επίσης να είναι απαλλαγμένα από οποιοδήποτε ξένο υλικό και από προσκολλημένα ασφαλτικά υλικά πριν από τη φόρτωση του μίγματος.

Για τη διευκόλυνση της εκφόρτωσης του μίγματος μπορεί να γίνεται διασπορά ή επάλειψη του δαπέδου και των πλευρών του φορτηγού με παιπάλη, ή ελαφρύ φυτικό έλαιο, ή άλλο κατάλληλο μη διαλυτικό υλικό. Στην περίπτωση αυτή, πριν από τη φόρτωση του υλικού η καρότσα του φορτηγού θα πρέπει να ανυψώνεται στη μέγιστη δυνατή κλίση για να απορρεύσει τυχόν πλεονάζουσα ποσότητα υλικού που χρησιμοποιήθηκε.

5.5 Προετοιμασία επιφάνειας

Πριν από τη διάστρωση ασφαλικής σκυρομαστίχης επί νέου οδοστρώματος πρέπει να έχει ελεγχθεί εάν η ομαλότητα της υποκείμενης στρώσης είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις περί ομαλότητας για τη στρώση αυτή. Όταν διαστρώνεται σε παλιό οδόστρωμα, η υποκείμενη στρώση δεν πρέπει να είναι ρηγματωμένη και οι ανωμαλίες δεν πρέπει να υπερβαίνουν τα 10 mm, μετρούμενες με τον 3μετρο ευθύγραμμο πήχη. Επίσης, η παλιά επιφάνεια δεν πρέπει να παρουσιάζει εξίδρωση ασφάλτου, λακκούβες και οποιαδήποτε άλλη επιφανειακή αλλοίωση.

Σε κάθε περίπτωση η υποκείμενη στρώση πρέπει να έχει καλή αντίσταση σε τροχαυλάκωση και γενικότερα σε παραμένουσα παραμόρφωση.

Το ελάχιστο συμπυκνωμένο πάχος της αντιολισθηρής στρώσης από ασφαλική σκυρομαστίχη είναι συνήθως 30 mm. Όταν η στρώση αυτή χρησιμοποιείται και ως ενισχυτική επίστρωση, το πάχος μπορεί να είναι μεγαλύτερο, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη Μελέτη.

Η υφιστάμενη επιφάνεια πρέπει να είναι καθαρή από λάσπες, σκόνες, οργανικά υλικά ή άλλα φερτά υλικά, να πληροί τις απαιτήσεις ομαλότητας που ισχύουν για τη στρώση αυτή, και να μην παρουσιάζει ρηγματώσεις. Η επιφάνεια πρέπει επίσης να είναι στεγνή, ή στη χειρότερη περίπτωση ελαφρά υγρή αλλά ποτέ δεν πρέπει να υπάρχει ελεύθερο ή στάσιμο νερό.

Ο καθαρισμός της επιφάνειας γίνεται με μεταλλικές βούρτσες, μηχανήμα αναρρόφησης ή άλλο κατάλληλο μέσο. Όπου υπάρχουν ρηγματώσεις, πρέπει να διερευνώνται τα αίτια πρόκλησης αυτών και ανάλογα με την έκταση τους να γίνεται πλήρωση αυτών, αποκατάσταση ή/και ενίσχυση του οδοστρώματος. Όταν είναι αναγκαίο, επί της υφιστάμενης επιφάνειας πρέπει να προηγείται διάστρωση ισοπεδωτικής στρώσης με ασφαλικό σκυρόδεμα κλειστού τύπου.

Οι διαγραμμίσεις οδών από θερμοπλαστικά υλικά ή αυτοκόλλητα πλαστικά υλικά πρέπει να απομακρύνονται, πριν από τη διάστρωση του μίγματος, με απόξεση με κατάλληλο μηχανήμα.

Αν, πριν από τη διάστρωση της αντιολισθηρής στρώσης, δεν έχουν ανυψωθεί τα καπάκια φρεατίων, πρέπει να επισημαίνονται για ανύψωση καθώς επίσης να επισημαίνονται, να απομακρύνονται και να επανατοποθετούνται τα ανακλαστικά στοιχεία της οδού ('μάτια γάτας') μετά την ολοκλήρωση των εργασιών.

Τα φρεάτια αποστράγγισης παρά την οδό πρέπει να καλύπτονται πριν από τη διάστρωση προς αποφυγή πλήρωσης αυτών με ασφαλτόμιγμα.

5.6 Συγκολλητική επάλειψη

Σε όλες τις περιπτώσεις, εκτός αν η διάστρωση της στρώσης σκυρομαστίχης γίνεται αμέσως μετά τη διάστρωση της υποκείμενης στρώσης και προτού αυτή δοθεί στην κυκλοφορία, η υφιστάμενη επιφάνεια φρεκάζεται με ασφαλικό γαλάκτωμα τύπου ΚΕ-1.

Η ποσότητα της συγκολλητικής επάλειψης εξαρτάται από το πορώδες και την τραχύτητα της υφιστάμενης επιφάνειας και πρέπει να είναι τόσο έτσι ώστε το υπόλειμμα ασφάλτου να κυμαίνεται μεταξύ 200 g/m² και 400 g/m².

Η συγκολλητική στρώση πρέπει να αφήνεται για κάποιο σύντομο χρονικό διάστημα έτσι ώστε να διασπασθεί το ασφαλικό γαλάκτωμα. Ο χρόνος διάσπασης του ασφαλικού γαλακτώματος εξαρτάται από τις κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν στο έργο και συνήθως πραγματοποιείται μέσα σε λίγα λεπτά. Η συγκολλητική επάλειψη πρέπει πάντα να προστατεύεται από την κυκλοφορία.

5.7 Διάστρωση

Το ασφαλτόμιγμα διαστρώνεται με μηχανικούς διαστρωτές (finisher). Η θερμοκρασία του μίγματος που εκφορτώνεται και εισέρχεται στον κάδο υποδοχής του μηχανήματος διάστρωσης πρέπει να είναι ≥ 150 °C.

Το πάχος της στρώσης κατά τη διάστρωση θα πρέπει να είναι τέτοιο ώστε μετά την ολοκλήρωση της συμπύκνωσης να επιτυγχάνεται πάχος στρώσης ίσο με 30 mm ή 40 mm, ανάλογα με τις προβλέψεις της Μελέτης.

5.8 Συμπύκνωση

Η συμπύκνωση πρέπει να αρχίζει αμέσως μετά τη διάστρωση του μίγματος, χρησιμοποιώντας τουλάχιστον δύο οδοστρωτήρες ανά λωρίδα κυκλοφορίας. Οι οδοστρωτήρες μπορεί να είναι στατικοί ή δονητικοί, λείων κυλίνδρων (τροχών) και βάρους >8 τόνων. Συμπύκνωση με δονητικό οδοστρωτήρα μπορεί να γίνεται μόνον όταν η θερμοκρασία του μίγματος είναι υψηλή και αφού έχει προηγηθεί κυλίνδρωση με στατικό οδοστρωτήρα. Όταν η θερμοκρασία της στρώσης πέσει κάτω από 100 °C, δεν πρέπει να χρησιμοποιείται δόνηση. Ο αριθμός των διελεύσεων με δόνηση πρέπει να περιορίζεται σε τρεις.

Όταν χρησιμοποιούνται στατικοί οδοστρωτήρες τουλάχιστον ο ένας πρέπει να είναι δύο κυλίνδρων. Δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται συμπυκνωτικά μέσα με ελαστικούς τροχούς.

Η συμπύκνωση πρέπει να ολοκληρώνεται προτού η θερμοκρασία του υλικού πέσει κάτω από 90 °C, όταν χρησιμοποιείται ασφαλτος 50/70 pen, ή κάτω από 100 °C, όταν χρησιμοποιείται τροποποιημένη ασφαλτος (η θερμοκρασία μετράται στη μέση του πάχους της στρώσης).

Ολοκλήρωση της συμπύκνωσης θεωρείται ότι έχει επιτευχθεί όταν εξαλειφθούν όλα τα ίχνη διάβασης των τροχών του οδοστρωτήρα και η φαινόμενη πυκνότητα της συμπυκνωμένης στρώσης είναι τουλάχιστον 97% της φαινόμενης πυκνότητας του συμπυκνωμένου ασφαλτομίγματος στο εργαστήριο.

5.9 Διασπορά συντρίμματος (άμμωση)

Για την επίτευξη υψηλού συντελεστή αντιολισθηρότητας κατά το αρχικό στάδιο κυκλοφορίας της στρώσης, διασκορπίζεται ομοιόμορφα στην επιφάνεια θραυστό λεπτόκοκκο υλικό πριν από την ολοκλήρωση της συμπύκνωσης. Το λεπτόκοκκο υλικό, διαστάσεων 1 - 3 mm, πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις της παραγράφου 4.2 της παρούσας, για κυκλοφορία τουλάχιστον 200-800 ΕΟ/ημέρα. Η ποσότητα που διασκορπίζεται πρέπει να είναι περίπου 0,5 έως 1,0 kg/m². Μετά την ολοκλήρωση της συμπύκνωσης η ποσότητα του λεπτόκοκκου υλικού που δεν ενσωματώθηκε στη στρώση πρέπει να απομακρύνεται από την επιφάνεια με κατάλληλα μέσα.

5.10 Αποκατάσταση μη συμμορφώσεων

Οι περιοχές που διαστρώθηκαν με ασφαλτόμιγμα ασφαλικής σκυρομαστίχης το οποίο διαπιστώθηκε ότι δεν πληροί τις προδιαγραφόμενες απαιτήσεις, πρέπει να αποκαθίστανται με αποξήλωση της στρώσης σε όλο το βάθος και αντικατάσταση του υλικού με νέο μίγμα ασφαλικής σκυρομαστίχης που ικανοποιεί τις απαιτήσεις της προδιαγραφής αυτής.

Όταν τα υψόμετρα της επιφάνειας δεν πληρούν τις απαιτήσεις η αποκατάσταση πρέπει να γίνεται σε όλη την έκταση που παρουσιάζει την ατέλεια αυτή με ελάχιστο μήκος διάστρωσης 15 m και πλάτος όσο το πλάτος της αρχικής διάστρωσης.

Όταν ο αριθμός των επιφανειακών ανωμαλιών ξεπερνά τα όρια που προδιαγράφονται στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04, η προς αποκατάσταση περιοχή πρέπει να έχει μήκος 300 m ή 75 m, ανάλογα με την περίπτωση, και πλάτος ίσο με το σύνολο του πλάτους των λωρίδων κυκλοφορίας που προσβάλλονται, ή όσο καθορίζεται από τον Επιβλέποντα Μηχανικό ως αναγκαία για την επίτευξη των απαιτήσεων της παρούσας παραγράφου.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένων εργασιών

Η συμπυκνωμένη στρώση, πριν από την απόδοση στην κυκλοφορία, πρέπει να ελέγχεται ως προς το ποσοστό των κενών, το βαθμό συμπύκνωσης, το πάχος, την ομαλότητα και την απόκλιση από το υψόμετρο της τελικής επιφάνειας.

α) Ποσοστό κενών

Για τον καθορισμό του ποσοστού των κενών αποκόπτονται τρεις πυρήνες, διαμέτρου 100 mm, ανά 6.000m² συμπυκνωμένης επιφάνειας. Οι θέσεις δειγματοληψίας καθορίζονται από την Αρμόδια Αρχή κατά τυχαίο τρόπο.

Πριν από τον προσδιορισμό των κενών αποκόπτεται από την πάνω επιφάνεια του πυρήνα, με κατάλληλο δισκοπρίονο, λωρίδα πάχους μέχρι 1 cm για να απομακρυνθεί το τμήμα του ασφαλτομίγματος του οποίου η σύνθεση έχει μεταβληθεί λόγω έμπηξης λιθοσυντρίμματος στην επιφάνεια.

Το μέσο ποσοστό κενών αέρος που λαμβάνεται πρέπει να είναι μικρότερο από ή ίσο του 6% και μεγαλύτερο ή ίσο του ποσοστού των κενών του μίγματος της μελέτης σύνθεσης. Επίσης, καμία μεμονωμένη τιμή ποσοστού κενών αέρος δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη ή μικρότερη από την παραπάνω μέγιστη και ελάχιστη τιμή, αντίστοιχα. Το ποσοστό των κενών πρέπει να υπολογίζεται με την ίδια μέθοδο (προδιαγραφή) που χρησιμοποιήθηκε για τον υπολογισμό των κενών κατά τη μελέτη σύνθεσης.

Οι οπές που δημιουργούνται πρέπει να γεμίζονται με ασφαλτικό μίγμα ίδιο με αυτό που έγινε η διάστρωση.

β) Βαθμός συμπίκνωσης

Από πυρήνες που ελήφθησαν για τον καθορισμό των κενών πρέπει να καθορίζεται και ο βαθμός συμπίκνωσης. Όλες οι τιμές φαινόμενης πυκνότητας συμπυκνωμένου ασφαλτομίγματος που λαμβάνονται από τους πυρήνες δεν πρέπει να είναι μικρότερες από το 97% της μέσης τιμής της φαινόμενης πυκνότητας των δοκιμών Marshall που συμπυκνώνονται στο εργαστήριο.

γ) Πάχος συμπυκνωμένης στρώσης

Το πάχος της συμπυκνωμένης στρώσης καθορίζεται από τη λήψη πυρήνων και η μέση τιμή του πάχους τουλάχιστον τριών πυρήνων ανά 6000 m² δεν πρέπει να διαφέρει από το πάχος που έχει προδιαγραφεί περισσότερο από 5 mm. Οι θέσεις λήψης των πυρήνων πρέπει να καθορίζονται από την Αρμόδια Αρχή και να καταγράφονται στο αρχείο.

δ) Ομαλότητα

Η επιμήκης και εγκάρσια ομαλότητα της τελικής επιφάνειας πρέπει να είναι εντός των ορίων που καθορίζονται στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04. Οι σχετικές μετρήσεις πρέπει να γίνονται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13036-7 (μέθοδος κανόνα).

ε) Υψόμετρο τελικής επιφάνειας

Το υψόμετρο της επιφάνειας της αντιολισθηρής στρώσης από SMA πρέπει να είναι εντός των ορίων που καθορίζονται στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα (m²) διαστρωθείσας με ασφαλτική σκυρομαστίχη αντιολισθηρής επιφάνειας, ανάλογα με το προβλεπόμενο πάχος στρώσης και σύμφωνα με τους όρους της παρούσας.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- (1) η προμήθεια και μεταφορά, (ανεξαρτήτως αποστάσεως) όλων των απαιτούμενων υλικών,
- (2) η απασχόληση του προσωπικού που απαιτείται για την ολοκλήρωση των εργασιών,
- (3) η μελέτη σύνθεσης του μίγματος και η κατασκευή δοκιμαστικού τμήματος

- (4) η ανάμιξη, διάστρωση και συμπίκνωση,
- (5) η συγκολλητική στρώση (υλικό και ψεκασμός),
- (6) ο καθαρισμός της υπάρχουσας επιφάνειας (εάν απαιτείται),
- (7) η απομάκρυνση πλεοναζόντων υλικών από το έργο μετά την ολοκλήρωση των εργασιών,
- (8) η εκτέλεση των δοκιμών και ελέγχων που προβλέπονται στην παρούσα και η λήψη διορθωτικών μέσων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

Η αφαίρεση των διαγραμμίσεων της οδού, δεν περιλαμβάνεται στην εργασία και επιμετράται ιδιαίτερος (εκτός εάν άλλως καθορίζεται στα Συμβατικά Τεύχη).

Η ρύθμιση της κυκλοφορίας κατά την εκτέλεση των εργασιών επιμετράται σύμφωνα με τα Συμβατικά Τεύχη.

Παράρτημα Α (πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

A.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β'/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β'/14-01-2001).

A.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κλπ).

Πρέπει να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα υγιεινής και ασφάλειας για τους εργαζόμενους στο εργοτάξιο και για τους τυχόν επισκέπτες, ιδιαίτερα δε όταν οι εργασίες ανακύκλωσης γίνονται σε αστικές ή περιαστικές περιοχές, καθώς και όλα τα απαραίτητα μέτρα για τον περιορισμό της όχλησης των περίοικων από θόρυβο, σκόνη κλπ.

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

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί κατά τη λειτουργία των μηχανημάτων και την προστασία του προσωπικού από τα διερχόμενα οχήματα, σε περιπτώσεις που οι εργασίες γίνονται με ταυτόχρονη κυκλοφορία τμήματος της οδού.

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να τον χειρίζονται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές/οδηγοί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/ οχήματος.

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας του παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS).

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και να εμπίπτουν στα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	Σχετικό Πρότυπο
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ EN 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN 397
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ EN ISO 13688
Προστασία ματιών και προσώπου για χρήση στην εργασία - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ EN ISO 16321-1
Προστασία ματιών και προσώπου κατά την εργασία - Μέρος 3: Πρόσθετες απαιτήσεις για προστατευτικά τύπου πλέγματος	ΕΛΟΤ EN ISO 16321-3
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN ISO 20345

Βιβλιογραφία

- [1] Ν.1568/85, "Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α' 177)
- [2] Π.Δ. 85/91, "Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" (Α' 38)
- [3] Π.Δ. 396/94, "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ' τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α' 220)
- [4] Π.Δ. 105/95, "Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α' 67)
- [5] Π.Δ. 17/96, "Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων" σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99 (Α' 11)
- [6] Π.Δ. 305/96, "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α' 212)
- [7] Π.Δ.338/2001, Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες (Α' 227)
- [8] Υπουργική Απόφαση Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ΔΙΠΑΔ/οικ/889/27-11-2002 Περί πρόληψης και αντιμετώπισης εργασιακού κινδύνου κατά την κατασκευή δημοσίων έργων (ΣΑΥ και ΦΑΥ) (Β' 16).
- [9] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου
- [10] ΚΥΑ 36259/2010, Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) (Β' 1312)
- [11] Υ.Α. 269357/1-9-2022, "Αδρανή υλικά τα οποία προορίζονται για χρήση στα δημόσια έργα" (Β' 4823).