

Θερμοκρασία ασφαλτικών

Η υπερθέρμανση του ασφαλτικού είναι μία συνηθισμένη αιτία παραγωγής ασφαλτικού χαμηλής ποιότητας.

Το πρότυπο **EN 12697-13:2000**, Bituminous mixtures - Test methods for hot mix asphalt - Part 13: Temperature measurement καθορίζει τον τρόπο μέτρησης της θερμοκρασίας των ασφαλτικών μιγμάτων μετά την ανάμιξη και κατά την διάρκεια της αποθήκευσης, της μεταφοράς και της διάστρωσης. Δεν καλύπτει την χρήση θερμομέτρων χωρίς επαφή.

Μία προθερμασμένη κεφαλή, συνδεδεμένη σε ένα θερμόμετρο, τοποθετείται σε συγκεκριμένα βάθη και σε διάφορες θέσεις του ασφαλτομίγματος και στην συνέχεια υπολογίζεται ο Μέσος Όρος.

Το **θερμόμετρο** πρέπει:

- να μετράει σε διαστήματα 5°C με ακρίβεια μικρότερη από 2°C
- να είναι γνωστός ο χρόνος απόκρισης

Συστήνονται ηλεκτρονικά θερμόμετρα γρήγορης απόκρισης (**fast response**) τύπου thermocouple probe. Πριν τη μέτρηση προθερμαίνουμε την κεφαλή (π.χ. στον σωρό του ασφαλτικού) και στην συνέχεια παίρνουμε την πρώτη μέτρηση.

3.2 Devices for measuring the temperature of material in a lorry or in a heap

The probe of the temperature-measuring device shall have a minimum length of 300 mm, with the sensing element positioned close to the end.

- Μέτρηση θερμοκρασίας στο φορτηγό ή σε σωρό: Η κεφαλή (probe) πρέπει να έχει ελάχιστο μήκος **300 mm** με τον αισθητήρα στην άκρη. Μετράμε σε βάθος τουλάχιστον 100 mm και το λιγότερο σε 4 σημεία που να απέχουν τουλάχιστον 500 mm από τα άκρα του φορτηγού ή 300 mm από την βάση του σωρού. Υπολογίζω τον Μέσο Όρο. Είναι σχετικά δύσκολο να μετρήσεις πάνω στο φορτηγό και συνήθως παίρνουμε την μέτρηση στο finisher, εκεί που αδειάζει το φορτηγό.
- Μέτρηση θερμοκρασίας σε διαστρωμένο υλικό (πριν ή κατά την διάρκεια της κυλίνδρωσης) : Ο αισθητήρας πρέπει, όσο είναι εφικτό, να βρίσκεται στην μέση της στρώσης που έχει διαστρωθεί. Μετράμε 4 φορές το λιγότερο.

Σημειώνω ημερομηνία, ώρα, θέση μέτρησης, αριθμό παρτίδας ή Δελτίου Αποστολής, αν μετρήσα σε φορτηγό, σωρό ή σε διαστρωμένο υλικό, τύπο θερμομέτρου και αριθμό ταυτοποίησης θερμομέτρου (π.χ. Serial Number), είδος υλικού, Μέτρηση στους πλησιέστερους 5°C, όνομα εκτελέσαντα, αριθμό προτύπου. Προαιρετικά: όνομα έργου, προμηθευτής και προέλευση υλικού, ημερομηνία παραγωγής ασφαλτομίγματος.

Σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο πρότυπο EN 13108-1:2006 - Asphalt Concrete η μέγιστη θερμοκρασία του ασφαλτομίγματος (στο παρασκευαστήριο) σε συνάρτηση με το είδος της ασφάλτου (penetration) είναι:

Table 11 — Temperature limits of the mixture

Paving grade of binder	Temperature °C
20/30	160 to 200
30/45	155 to 195
35/50, 40/60	150 to 190
50/70, 70/100	140 to 180
100/150, 160/220	130 to 170
250/330, 330/430	120 to 160

Μεγαλύτερες θερμοκρασίες, από αυτές που αναφέρονται στα πρότυπα, προκαλούν ζημιά στην άσφαλο. Οι ζημιές αυτές εξαρτώνται από το ύψος της θερμοκρασίας και από τον χρόνο που αυτή διατηρήθηκε. Η παρακολούθηση της θερμοκρασίας στο παρασκευαστήριο, στο φορτηγό και στον τόπο διάστρωσης είναι σημαντική και δεν πρέπει να αμελείται.

Η ελάχιστη θερμοκρασία του ασφαλτομίγματος στον τόπο διάστρωσης θα προσδιορίζεται από τον παραγωγό.

Διαφορετικά όρια ισχύουν σε περίπτωση χρησιμοποίησης τροποποιημένης ασφάλτου.

Η ελάχιστη θερμοκρασία συμπύκνωσης, εμπειρικά, είναι από 80 έως 95°C.

Θερμόμετρα Laser - Infrared

Τα θερμόμετρα υπερύθρων είναι στις μέρες μας αρκετά φτηνά, ακριβή και ευκολόχρηστα ώστε να μπορούν να χρησιμοποιηθούν on site για τον έλεγχο της θερμοκρασίας των ασφαλτικών.

Με ένα θερμόμετρο laser παίρνεις θερμοκρασίες εύκολα, γρήγορα και από ασφαλή απόσταση.

Μετράνε την θερμοκρασία της επιφάνειας του ασφαλτικού και γι'αυτό πρέπει να χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με συμβατικά θερμόμετρα με μεγάλη κεφαλή.

Θερμοκρασία και συμπύκνωση ασφαλτομιγμάτων

Η διάστρωση του ασφαλτικού σε χαμηλή σχετικά θερμοκρασία οδηγεί σε χαμηλή συμπύκνωση του ασφαλτικού και συνεπώς μεγαλύτερο ποσοστό κενών. Για το λόγο αυτό η συμπύκνωση των ασφαλτικών θα πρέπει να ολοκληρώνεται πριν η θερμοκρασία του ασφαλτικού σκυροδέματος πέσει κάτω από μία ελάχιστη θερμοκρασία (minimum rolling temperature). Για να επιτευχθεί αυτό είναι απαραίτητο το ασφαλτικό να παραδίδεται στον τόπο διάστρωσης σε όχι κάτω από μία ελάχιστη θερμοκρασία (minimum delivery temperature) ώστε να παρέχεται ο απαραίτητος χρόνος για την διαδικασία της διάστρωσης και συμπύκνωσης.

Μείωση της θερμοκρασίας λόγω του ανέμου στη θέση διάστρωσης

Μεγάλη σημασία έχει η ισχύς του ανέμου την ώρα της διάστρωσης, που επιταχύνει την πτώση της θερμοκρασίας, ειδικά σε λεπτές στρώσεις.

Ενδεικτικά αναφέρεται ότι ασφαλτικό που διαστρώνεται σε θερμοκρασία **7°C** και με ταχύτητα ανέμου **40 km/h** θα χάσει την θερμότητά του με τον ίδιο ρυθμό που θα την έχανε αν υπήρχε **άνοια** και θερμοκρασία **-7°C**.

Το πρόβλημα επιδεινώνεται αν είναι χειμώνας και διαστρώνουμε την στρώση κυκλοφορίας που μπορεί να είναι λεπτή.

Η **ΠΤΠ Α265** αναφέρει σχετικά με τις θερμοκρασίες :

Τὸ ἀσφαλτικὸν σκυροδέμα πρέπει νὰ φθάσῃ εἰς τὴν θέσιν διαστρώσεως μὲ θερμοκρασίαν τοιαύτην, ὥστε νὰ ἔχῃ ἐπαρκῆς ἐργάσιμον διὰ τὴν εὐχερῆ διάστρωσιν καὶ συμπύκνωσιν αὐτοῦ. Ἡ κατάλληλος θερμοκρασία διαστρώσεως τοῦ ἀσφαλτομίγματος, ἥτις θὰ καθορίζεται ἐπακριβῶς ὑπὸ τῆς Ὑπηρεσίας, θὰ πρέπει νὰ κυμαίνεται μεταξύ 120 καὶ 135° C.

4.6 Περιορισμοὶ λόγῳ καιρικῶν συνθηκῶν

Ἀπαγορεύεται ἡ διάστρωσις ἀσφαλτικοῦ σκυροδέματος ἐάν αἱ καιρικαὶ συνθήκαι εἶναι ἀκατάλληλοι, κατὰ τὴν κρίσιν τῆς Ὑπηρεσίας ἢ ἡ ἀτμοσφαιρικὴ θερμοκρασία εἶναι κατωτέρα τῶν 10° C.

Ἔργασια δύνατον νὰ ἐκτελεσθοῦν καὶ ὑπὸ ταπεινοτέρων θερμοκρασιῶν, ἀλλὰ μόνον κατόπιν ἐγγράφου ἐντολῆς τῆς Ὑπηρεσίας, λαμβανομένων πάντων τῶν ἀναγκαίων προφυλακτικῶν μέτρων.

4.3 Προπαρασκευή αδρανούς υλικού

Το γανδρόκοκκον και λεπτόκοκκον αδρανές θα ξηραίνεται και θα θερμαίνεται ούτως ώστε εισερχόμενον εις τον Αναμικτήρα να έχη την ενδεδειγμένην διά την ανάμιξίν του μετά της ασφάλτου θερμοκρασίαν, ή όποία έμφαίνεται εις τον πίνακα 6. Η διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ του αδρανούς και της ασφάλτου δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερα των 25°C.

Πίναξ 6

Τύπος ασφάλτου	Ένδεδειγμένη θερμοκρασία θερμάνσεως εις °C	
	Αδρανών	Ασφάλτου
50-60	150-180	165
60-70	140-170	160
80-100	135-163	155
120-150	130-160	150
180-220	125-155	145

Η **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04:2009** αναφέρει:

Οι ενδεδειγμένες θερμοκρασίες ανά τύπο ασφάλτου, δίνονται στον παρακάτω Πίνακα 9.

Πίνακας 9 - Ενδεδειγμένες θερμοκρασίες ανάμιξης ασφάλτου και αδρανών υλικών

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

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

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

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

24

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

Πίνακας 10 - Ελάχιστες θερμοκρασίες διάστρωσης ασφαλτικού σκυροδέματος

Στρώσεις οδοστρώματος	Πάχος (mm)	Ελάχιστη θερμοκρασία αέρα (°C)	Θερμοκρασία επιφάνειας (°C)
Άνω ασφαλτική στρώση	Όλα τα πάχη	10	13
Όλες οι υπόλοιπες ασφαλτικές στρώσεις	< 75	4	7
Όλες οι υπόλοιπες ασφαλτικές στρώσεις	≥ 75	0	2

Επισημαίνεται ότι δεν πρέπει να διαστρώνεται ασφαλτικό σκυρόδεμα κατά τη διάρκεια βροχόπτωσης ή όταν πνέουν ισχυροί άνεμοι, ≥ 6 beaufort ή ≥ 22 κόμβων, (οδηγούν σε ταχεία πήξη του μίγματος πριν την ολοκλήρωση της συμπύκνωσης).