



Izglītības un zinātnes ministrija



Studiju un zinātnes  
administrācija

Valsts pētījumu programmas “Inovātīvi materiāli un viedās tehnoloģijas vides drošumam (IMATEH)”

1.projekta “Inovātīvi un daudzfunkcionāli kompozītmateriāli ilgtspējīgām būvēm no vietējām izejvielām”

5. nodevums

**Rekomendācijas bitumena kompozītu maisīšanas procesa parametru optimizēšanai**

6. nodevums

**Bitumena kompozītu maisījuma transportēšanas un iestrādāšanas rekomendācijas**

Sagatavoja: Dr.sc.ing. Viktors Haritonovs

M.sc.ing. Jānis Tihonovs

Projekta vadītāja: Prof. Diāna Bajāre

Rīga, 2016.gada 10. novembris

## SATURS

REKOMENDĀCIJAS BITUMENA KOMPOZĪTU MAISIŠANAS PROCESA PARAMETRUS OPTIMIZĒŠANAI. 5. NODEVUMS.....	3
1. Definīcijas.....	3
1.1. atsaucē sablīvēšanas temperatūra.....	3
1.2. maisīšanas temperatūra.....	4
1.3. maksimālā maisīšanas temperatūra.....	4
2. Princips.....	4
3. Iekārtas.....	4
4. Procedūra.....	4
4.1. Maisīšanas temperatūra.....	4
4.2. Minerālmateriāla un aizpildītāja sagatavošana.....	5
4.3. Saistvielas sagatavošana.....	6
4.4. Maisīšana.....	6
BITUMENA KOMPOZĪTU MAISIŠUMA TRANSPORTĒŠANAS UN IESTRĀDĀŠANAS REKOMENDĀCIJAS. 6. NODEVUMS.....	7

## REKOMENDĀCIJAS BITUMENA KOMPOZĪTU MAISIŠANAS PROCESA PARAMETRUS OPTIMIZĒŠANAI. 5. NODEVUMS.

Šo rekomendāciju lietošanai nepieciešams ieverot sekojošus standartus:

EN 58	Bitumens un bitumena saistvielas. Bitumena saistvielu paraugu ņemšana
EN 12591	Bitumens un bitumena saistvielas. Ceļu bitumenu specifiskācijas
EN 12595	Bitumens un bitumena saistvielas. Kinemātiskās viskozitātes noteikšana
EN 12697-30	Bituminētie maisījumi. Karstā asfalta maisījuma testēšanas metodes. 30.daļa. Paraugu sagatavošana ar triecienblīvētāju
EN 12697-31	Bituminētie maisījumi. Karstā asfalta maisījuma testēšanas metodes. 31.daļa. Paraugu sagatavošana ar rotācijas blīvētāju
EN 12697-32	Bituminētie maisījumi. Karstā asfalta maisījuma testēšanas metodes. 32.daļa. Bituminēto maisījumu sablīvēšana laboratorijā ar vibrācijas blīvētāju
EN 12697-33	Bituminētie maisījumi. Karstā asfalta maisījuma testēšanas metodes. 33.daļa. Paraugu sagatavošana ar plātnes blīvētāju
EN 12697-38	Bituminētie maisījumi. Karstā asfalta maisījuma testēšanas metodes. 38.daļa. Testēšanas aprīkojums un kalibrēšana
EN 12697-42	Bituminētie maisījumi. Karstā asfalta maisījuma testēšanas metodes. 42.daļa. Ārējas izcelsmes materiālu satura noteikšana reciklētā asfaltā
EN 13108-1:2001	Bituminētie maisījumi. Materiāla specifiskācijas. 1.daļa. Asfaltbetons
EN 13108-2:2002	Bituminētie maisījumi. Materiāla specifiskācijas. 2.daļa. Asfaltbetons ļoti plānām kārtām
EN 13108-3:2000	Bituminētie maisījumi. Materiāla specifiskācijas. 3.daļa. Mīkstais asfalts
EN 13108-4:2003	Bituminētie maisījumi. Materiāla specifiskācijas. 4.daļa. Karstveltnotais asfalts
EN 13108-5:2000	Bituminētie maisījumi. Materiāla specifiskācijas. 5.daļa. Akmens mastikas asfalts
EN 13108-6:2000	Bituminētie maisījumi. Materiāla specifiskācijas. 6.daļa. Mastikas asfalts
EN 13108-7:2000	Bituminētie maisījumi. Materiāla specifiskācijas. 7.daļa. Porasfalts (PA)

### 1. Definīcijas

Šajās rekomendācijās lieto šādus terminus un definīcijas:

#### 1.1. atsauces sablīvēšanas temperatūra

Temperatūras kontrolvērtība, kurā sākas asfalta maisījuma sablīvēšana.

## **1.2. maisīšanas temperatūra**

Temperatūra, kurā maisa sastāvdaļu materiālus, lai iegūtu asfalta maisījumu.

## **1.3. maksimālā maisīšanas temperatūra**

Temperatūra, kuru asfalta maisījums nedrīkst pārsniegt maisīšanas laikā.

## **2. Princips**

Bituminēto maisījumu sagatavo maisīšanas temperatūrā laikā, kas ir ierobežota, lai samazinātu minerālmateriālu mehānisko sadrupšanu. Maisīšanas temperatūra atkarīga no bitumena klases.

## **3. Iekārtas**

- a) Laboratorijas maisītājs, ar kuru var pilnīgi pārklāt visas minerālās vielas laikā ne lielākā par 5 min, un to ieteicams aprīkot ar termostatiski kontrolējamu sildīšanu un mehānisku ātruma kontroli. Maisītājam jābūt ar maisīšanas lāpstiņām vai cita tipa, kas nav tik stingras, ka varētu bojāt minerālmateriāla daļiņas vai kausu.
- b) Ventilējama krāsns minerālmateriālu un bitumena karsēšanai līdz attiecīgajai plānotajai temperatūrai atbilstoši 1.tabulai ar EN 12697-38 doto precizitāti.
- c) Svari, ar kuriem var mērīt paredzētā maisījuma masu ar EN 12697-38 doto precizitāti.
- d) Termometrs, ar kuru var mērīt attiecīgo maisīšanas temperatūru ar EN 12697-38 doto precizitāti.

## **4. Procedūra**

### **4.1. Maisīšanas temperatūra**

Izmantojot bitumenu ar klasi saskaņā ar EN 12591, tā jāpieņem no 1.tabulas. Maisījumiem ar modificētajām saistvielām vai citām piedevām atsaucē temperatūra jāizvēlas tā, lai saistvielai būtu viskozitāte atbilstoši EN 12595, kas ir līdzīga 1.tabulā dotajai. Maisījumiem ar reciklēto asfaltu atsaucē temperatūra jāaprēķina izmantojot kopējo penetrāciju, kas aprēķināta no pievienotās saistvielas un no reciklētā asfalta atgūtās saistvielas penetrācijām un proporcijām atbilstoši EN 13108-1:2001, EN 13108-2:2002, EN 13108-3:2000, EN 13108-4:2003, EN 13108-5:2000, EN 13108-6:2000 vai EN 13108-7:2000 A pielikumam.

**1.tabula. Atsauces temperatūras maisījumiem ar dažādas klases ceļu bitumeniem**

Ceļu bitumena klase	Atsauces temperatūra: °C		Ceļu bitumena klase	Atsauces temperatūra maisījumu tiem, kas nav mastikas asfalts °C
	Maisījumu tipi, kas nav mastikas asfalts	Mastikas asfalta maisījumi		
20/30	<b>170</b>	250	250/330	130
30/45	175	240	330/430	125
35/50	165	230	500/650	120
40/60	155	220	650/900	115
50/70	150		V12000	115
70/100	145		V6000	110
100/150	140		V3000	100
160/220	135		V1500	90

HMAC maisījumā tiek pielietota ceļu bitumena klase B20/30, kas ir cietāks par tradicionāli pielietoto bitumenu B70/100. Rekomendēts atsauces temperatūru samazināt no 180°C uz 170°C, jo bitumena saturs ir salīdzinoši augsts un viskozā saistviela temperatūru akumulē ilgākā laika periodā. Temperatūras samazināšana ļauj iekonomēt ražošanas procesā izmantojamās enerģijas resursus un izmešu daudzumu.

Maksimālajai temperatūrai jābūt par 20 °C lielākai par atsauces temperatūru. Plānotā maisīšanas temperatūra jāizvēlas ne lielāka par maksimālo temperatūru, bet tā, lai maisījums būtu atdzisis līdz atsauces temperatūrai, pirms ir sākusies blīvēšana.

#### **4.2. Minerālmateriāla un aizpildītāja sagatavošana**

- 1) Minerālmateriālam jābūt vai nu daļiņu maisījumam, kā piegādāts, ar nepieciešamo granulometrisko sastāvu, vai frakciju komplektam, no kura var iegūt nepieciešamo daļiņu granulometrisko sastāvu. Ja nepieciešams, žāvē minerālmateriālu, tai skaitā aizpildītāju ( $110 \pm 5$ ) °C temperatūrā līdz konstantai masai ventilējamā krāsnī.
- 2) Nosver minerālmateriālu, tai skaitā aizpildītāju ar precizitāti 0,1 %. Nosvērtajam daudzumam jāatbilst bituminētā maisījuma sastāvam un sagatavojamās partijas masai. Saistībā ar partijas masu jāņem vērā maisītāja faktiskā kapacitāte.
- 3) Nosver piedevas (tādas kā šķiedras), ja tādas ir, ar to pašu precizitāti.

- 4) Pirms lietošanas novieto visu materiālu ventilējamā sildīšanas kamerā plānotajā temperatūrā  $\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$  uz vismaz 8 h.

### 4.3. Saistvielas sagatavošana

Ņem saistvielas paraugu atbilstoši EN 58, ievieto metāla tvertnēs līdz tās ir gandrīz pilnas un tvertni apsedz. Uzsilda saistvielu līdz plānotajai temperatūrai novietojot vienu vai vairākas tvertnes ventilējamā sildīšanas kamerā plānotajā temperatūrā  $\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$  uz laiku starp 3,0 h un 5,0 h. Pirms maisīšanas atver tvertnes, manuāli maisa saistvielu un kontrolē temperatūru.

### 4.4. Maisīšana

1. Pirms maisīšanas uzsākšanas maisītāja rezervuāru uzsilda līdz plānotajai maisīšanas temperatūrai  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Ja veic manuālu maisīšanu, zem maisīšanas rezervuāra vai kameras novieto karsēšanas plātni.
2. Nosvērtos minerālmateriāla paraugus iepilda, ar vai bez aizpildītāja, rezervuārā vai maisīšanas kamerā. Ja nepieciešams, samaisa minerālmateriāla daļiņas. Pievieno saistvielu un, ja nepieciešams, piedevas iepriekš uzsildītam minerālmateriāla maisījumam. Kontrolē precīzu saistvielas daudzumu sverot tvertni ar  $\pm 1\%$  precizitāti no pievienojamās masas. Sastāvdaļas maisa maisīšanas rezervuārā (maisīšanas kamerā). Ja aizpildītāju nepievieno sākumā, maisīšanu pārtrauc pēc apmēram 10 s, pievieno aizpildītāju un tad atsāk maisīšanu. Turpina maisīšanu, kamēr iegūst labu ar saistvielu pilnīgi pārklātu minerālmateriālu maisījumu. Vizuāli pārbauda maisījumu, lai pārlicinātos, ka maisījums ir homogēns. Pabeidz maisīšanu atbilstoši 2.tabulā dotajam laikam.

**2.tabula. Maksimālie maisīšanas laiki**

Maisījuma tips	Saistviela	Reciklētais asfalts	Mehāniska maisīšana	Manuāla maisīšana
HMAC	Ceļu bitumens	Nav	4 min	5 min
		Pievienots	5 min	Cik nepieciešams
	Modificēts	Ir vai nav pievienots	5 min	Cik nepieciešams

## **BITUMENA KOMPOZĪTU MAISĪJUMA TRANSPORTĒŠANAS UN IESTRĀDĀŠANAS REKOMENDĀCIJAS. 6. NODEVUMS.**

Transportēšanas iekārtas. Jālieto transportēšanas iekārtas ar stingrām, līdzinām un tīrām kravas tilpnēm, kuras nepieļauj pārvedamā materiāla zudumus un ierobežo tā segregāciju- obligāti lietot kravas tilpnes ar noapaļotiem stūriem visos valsts autoceļu projektos, kā arī kravas tilpnes aizmugurējās daļas konstruktīvajam risinājumam jābūt tādām, kas nodrošinātu pakāpenisku asfalta maisījuma izkraušanu asfalta ieklājējā vai jāizmanto pārkraušanas/antisegregācijas iekārta obligāta visos valsts autoceļu projektos ar vidējo gada diennakts satiksmes intensitāti (AADT) gadā pirms būvdarbiem > 5000 a/dnn. Jābūt kravas telpu nosedzošiem pārsegiem (ieteikums – pārsegam jābūt tādām, lai starp maisījumu un pārsegu paliktu brīva gaisa telpa).