

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”

**Rekomendācija par augstas viskozitātes bitumena izmantošanu, izmantojot  
siltā asfaltbetona (WMA) ražošanas piedevas**

Sagatavoja: Dr.sc.ing. Viktors Haritonovs

M.sc.ing. Jānis Tihonovs

Projekta vadītāja: Prof. Diāna Bajāre

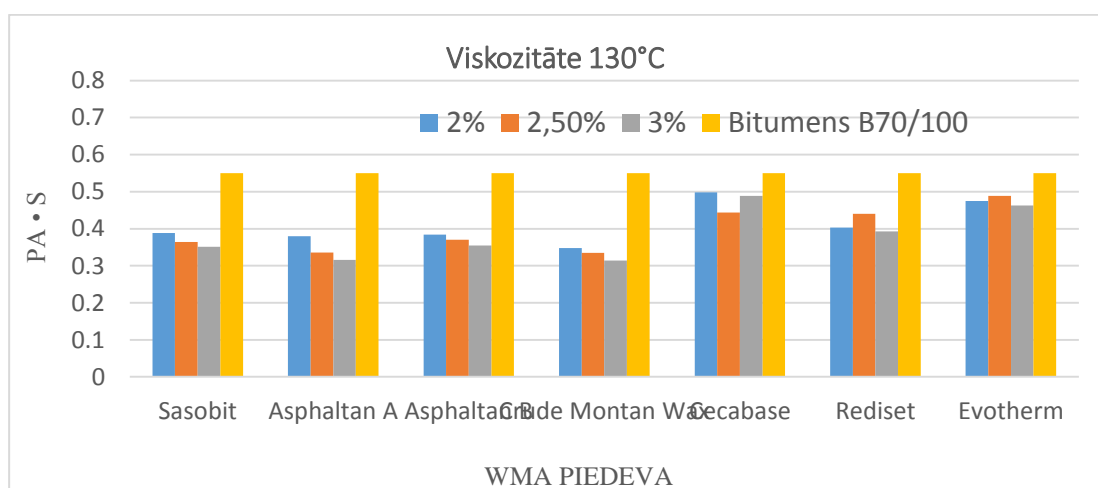
Rīga, 2017.gada 1. decembris

## SATURS

1. Ievads.....	3
2. WMA asfaltbetona ražošana.....	4
3. WMA asfaltbetona specifikācijas un kvalitātes pārbaudes .....	5
4. WMA un Eiropas standarti .....	5

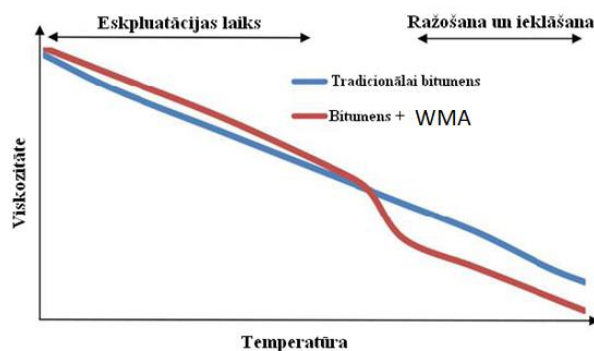
## 1. Ievads

Viens no galvenajiem tehnoloģiskiem paņēmieniem, kuru izmanto asfaltbetona rūpniecībā, lai mazinātu enerģijas patēriņu un samazinātu vides riskus, ir silto asfalta (WMA) tehnoloģiju izmantošana. Tradicionālā karstā asfalta (HMA) ražošana ir saistīta ar vairākām atmosfēras bīstamām gāzēm, piemēram, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> un NO<sub>x</sub>, augstu enerģētisko vērtību un degvielas patēriņu, kā arī risku veselībai personālam, kurš piedalās asfaltbetona ražošanā un iestrādē. Viena no pieejamām metodēm, kā samazināt asfalta ražotnes emisijas, ir samazināt asfalta maisījumu ražošanas temperatūru. Tāpēc VPP programmas ietvaros tika pētītas praktiskas metodes (WMA piedevu izmantošana), lai sasniegtu šo mērķi, samazinot ražošanas temperatūru un bitumena viskozitāti (skat. 1.att.).



1.att. Bitumena B70/100 iestrādājamības novērtēšana ar dinamiskās viskozitātes metodi

WMA tehnoloģija nodrošina samazinātu bitumena viskozitāti asfaltbetona ražošanas un ieklāšanas temperatūrās, bet augstu bitumena viskozitāti asfaltbetona seguma ekspluatācijas temperatūrās (skat. 2.att.).



## 2. WMA asfaltbetona ražošana

WMA Asfalta ražošana zemākā temperatūrā ietekmē visu ražošanas procesu. Tāpēc ražotnei ir nepieciešams veikt izmaiņas (modifikāciju), kas saistītas ar WMA tehnoloģiju izmantošanu (piem., dozators, bitumena uzputošanas iekārta, maisītājs, u.c.). Tāpat ražotnei ir jānodrošina (jāievēro) papildus prasības saistītas ar WMA tehnoloģiju ieviešanu (piem. degļu darbības regulēšana). Ražošanas laikā jāizvairās no izplūdes gāzu kondensāta filtrēšanas sistēmā. Kondensācija var novest pie filtra maisiņu aizsērēšanas, kā arī metālisko komponentu korozijas. Samazinoties šķembu temperatūrai, siltuma bilance žāvēšanas tvertnē tiek mainīta. Lai nodrošinātu nepieciešamo izplūdes gāzu temperatūru, uz žāvēšanas cilindra jāuzstāda mainīgas frekvences piedziņa (šķembu žāvēšana mainīgos rotācijas ātrumos), kas dos iespēju uzturēt augstu izplūdes gāzu temperatūru, žāvējot šķembas zemākā temperatūrā. Tradicionālās žāvēšanas tvertnes ir paredzētas, lai žāvētu un sildītu šķembas augstā temperatūrā. Atkarībā no pieejamās žāvēšanas tvertnes var būt vajadzīgas degļa tipa un pozīcijas maiņa žāvēšanas cilindru iekšpusē.

Siltā asfaltbetona ražošanas laikā, samazinot augstās viskozitātes bitumena viskozitāti ar modificējošām WMA piedevām, jānodrošina modificētā bitumena homogenitāti (uzglabāšanas stabilitāti tvertnēs). Tāpēc bitumena uzglabāšanas tvertnei jābūt aprīkotai ar speciālu maisīšanas un sūknēšanas iekārtu (skat.3.att.).



3.att. Maisīšanas ierīce uz bitumena tvertnes ([www.epa.org](http://www.epa.org))

### 3. WMA asfaltbetona specifikācijas un kvalitātes pārbaudes

WMA tehnoloģijas rekomendēts piemērot visiem standartizētiem asfaltbetona veidiem (blīvais, šķembu mastikas, porasfalts, u.c.) neatkarīgi no slāņa biezuma un satiksmes intensitātes. Rekomendēts šo tehnoloģiju izmantot pieturvietu un lidostu ceļu segumiem.

WMA asfaltbetonam jāatbilst visam tradicionālām asfaltbetonam (HMA) piemērojamām specifikācijām. WMA asfaltbetoniem jāizmanto HMA specifikācijām atbilstošs materiāls. Rekomendēts izmantot zemas ūdens absorbcijas minerālmateriālu (granīts, gneisi, kvarcīts, u.c.), jo pastāv risks, ka zemākās ražošanas temperatūrās minerālmateriāls var neizžūst. Ūdens adsorbcijas koeficientam, izvēloties minerālmateriālu, jāatbilst  $W_{241}$  klasei. Minerālmateriāla drupināšanas izturības klasei jābūt ne zemākai par LA35. Bitumenam jānovērtē pamatīpašības (penetrācija, viskozitāte, mikstēšanas temperatūra, Frasa trausluma temperatūra). Lai kontrolēt WMA bitumena īpašības un kvalitāti, augstas viskozitātes bitumena modifikāciju, pirms dozācijas, jāveic atsevišķā tvertnē, tāpēc nav rekomendēts pievienot piedevu bitumena un minerālmateriāla maisīšanas laikā.

Projektējot WMA sastāvu rekomendēts bitumena daudzuma optimizācijai izmantot Maršala metodi. Maršala paraugi tiek izgatavoti pie  $10^0 - 40^0$  zemākas temperatūras salīdzinājumā ar tradicionālu karstā asfaltbetona maisījumu. Izgatavojot paraugus jāizvēlas 50 Maršala triecieni no katras puses. Kā pamatkritēriju optimāla saistvielas satura izvēlei izmanto sablīvējamības rādītāju (porainība). Izgatavoto paraugu ūdensjutībai jābūt ne zemākai par ITSR 90 kategoriju. Risu noturību jānosaka izmantojot Hamburgas risu testu (risu noturība ūdens vidē). Risu noturības kategorijai jābūt ne zemāk par WTS 0,1. Lai apstiprinātu uzprojektēto sastāvu rekomendēts testēšanas paraugiem novērtēt nogurumizturību, kurai nedrīkst būt zemākai par  $\epsilon$ -110 kategoriju.

### 4. WMA un Eiropas standarti

Eiropas standarti "Bitumena maisījumu" (EN 13108-1 līdz 7) neizslēdz iespēju izmantot siltā asfaltbetona ražošanas tehnoloģijas (piedevas). Eiropas standarti ietver maksimālo temperatūru konkrētiem maisījumiem, bet minimālo temperatūru nelimitē. Tāpēc WMA asfaltbetona ražotājam rekomendēts deklarēt minimālo asfalta maisījuma iekļāšanas temperatūru.

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 specifiskācija
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 specifiskācija. 1.daļa. Asfaltbetons
EN 13108-2:2002	Bituminētie maisījumi. Materiāla specifiskācija. 2.daļa. Asfaltbetons ļoti plānām kārtām
EN 13108-3:2000	Bituminētie maisījumi. Materiāla specifiskācija. 3.daļa. Mīkstais asfalts
EN 13108-4:2003	Bituminētie maisījumi. Materiāla specifiskācija. 4.daļa. Karstveltņotais asfalts
EN 13108-5:2000	Bituminētie maisījumi. Materiāla specifiskācija. 5.daļa. Akmens mastikas asfalts
EN 13108-6:2000	Bituminētie maisījumi. Materiāla specifiskācija. 6.daļa. Mastikas asfalts
EN 13108-7:2000	Bituminētie maisījumi. Materiāla specifiskācija. 7.daļa. Porasfalts (PA)