

LIETUVOS AUTOMOBILIŲ KELIŲ DIREKCIJOS PRIE SUSISIEKIMO MINISTERIJOS  
DIREKTORIAUS  
Į S A K Y M A S

**DĖL ASFALTO MIŠINIŲ TEMPERATŪROS MAŽINIMO METODINIŲ  
NURODYMŲ MN ATM 12 PATVIRTINIMO**

2012 m. gruodžio 18 d. Nr. V-462  
Vilnius

Vadovaudamasis Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos nuostatų, patvirtintų Lietuvos Respublikos susisiekimo ministro 2006 m. lapkričio 30 d. įsakymu Nr. 3-457 „Dėl Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos nuostatų patvirtinimo“ (Žin., 2006, Nr. [133-5041](#); 2012, Nr. [32-1519](#)), 20.7 punktu,

t v i r t i n u Asfalto mišinių temperatūros mažinimo metodinius nurodymus MN ATM 12 (pridedama)\*.

DIREKTORIUS

SKIRMANTAS SKRINSKAS

---

\* Asfalto mišinių temperatūros mažinimo metodiniai nurodymai MN ATM 12 skelbiami „Valstybės žinių“ interneto tinklalapyje [www.valstybes-zinios.lt](http://www.valstybes-zinios.lt).

---

PATVIRTINTA  
Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie  
Susisiekimo ministerijos direktoriaus  
2012 m. gruodžio 18 d. įsakymu Nr. V-462

## ASFALTO MIŠINIŲ TEMPERATŪROS MAŽINIMO METODINIAI NURODYMAI

### *MN ATM 12*

#### I SKYRIUS. BENDROSIOS NUOSTATOS

1. Asfalto mišinių temperatūros mažinimo metodiniuose nurodymuose MN ATM 12 (toliau - metodiniai nurodymai) išdėstyti reikalavimai darbams, atliekamiems įrengiant asfalto dangos konstrukcijas valstybinės reikšmės keliuose. Metodiniai nurodymai taip pat gali būti taikomi vietinės reikšmės keliams (gatvėms), kitoms eismo zonoms.

2. Šie metodiniai nurodymai yra kelių ir gatvių tiesimo bei kitų eismo zonų įrengimo (statybos) sutarties techninių specifikacijų dalis, jeigu jie nurodomi sutarties konkrečiose sąlygose.

3. Šių metodinių nurodymų tekstą sudaro reikalavimai rangovui, nurodymai statytojui (užsakovui) (toliau - užsakovas) ir techniniam prižiūrėtojui, nurodymai, kaip parengti ir papildyti technines specifikacijas, darbų sąrašą ir kaip atlikti darbų kontrolę ir priėmimą. Be to, į šiuos metodinius nurodymus įtrauktos rekomendacijos, kaip patikslinti darbų sąrašus ir aprašus.

4. Šie metodiniai nurodymai remiasi tuo, kad kelių ir gatvių tiesimo bei kitų eismo zonų įrengimo (statybos) sutarties sudėtinė dalis yra techninių reikalavimų aprašas TRA ASFALTAS 08, techninių reikalavimų aprašas TRA APM 10, įrengimo taisyklės IT ASFALTAS 08 ir įrengimo taisyklės IT APM 10. Gaminant sumažintos temperatūros asfalto mišinius taikomi toliau išdėstyti nurodymai.

5. Metodiniai nurodymai reglamentuoja sumažintos temperatūros karštojo voluojamojo asfalto ir mastikos asfalto gamybą, klojimą ir tankinimą, kai yra naudojami pakeistos klampos rišikliai arba klampą keičiantys priedai. Aprašyti priedai, be jų temperatūrą mažinančių savybių, taip pat gali pagerinti mastikos asfalto klojamumą ir voluojamojo asfalto sutankinamumą.

Kelių tiesyboje asfalto gamyba ir vėlesni technologiniai procesai vyksta nuo 120 °C iki 230 °C temperatūros. Šių metodinių nurodymų tikslas - aprašyti asfalto gamybos ir kitų technologinių procesų temperatūros sumažinimo apie 20-30 °C galimybes. Sumažinus karštojo asfalto gamybos temperatūrą galima sumažinti CO<sub>2</sub> ir kitą žalingą emisiją. Kartu sumažėja ir karšto bitumo garų ir aerozolių emisija.

Metodiniuose nurodymuose aprašomi ir detalizuojami iki šiol ištyrinėti temperatūros mažinimo metodai:

- naudojant pakeistos klampos rišiklius arba klampą keičiančius organinius priedus;
- naudojant klampą keičiančius mineralinius priedus.

Galima naudoti ir kitus metodus (pvz., putotą bitumą arba dvifazį metodą) arba čia aprašytų metodų kombinacijas. Dėl nepakankamos patirties šie metodai šiame dokumente nėra aprašomi.

#### II SKYRIUS. NUORODOS

6. Metodiniuose nurodymuose pateiktos nuorodos į šiuos dokumentus:

6.1. Automobilių kelių standartizuotų dangų konstrukcijų projektavimo taisyklės KPT SDK 07, patvirtintas Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos generalinio direktoriaus 2008 m. sausio 21 d. įsakymu Nr. V-7 (Žin., 2008, Nr. [16-569](#));

**6.2.** Automobilių kelių mineralinių medžiagų techninių reikalavimų aprašą TRA MIN 07, patvirtintą Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos generalinio direktoriaus 2007 m. sausio 30 d. įsakymu Nr. V-16 (Žin., 2007, Nr. [16-619](#));

**6.3.** Automobilių kelių bitumų ir polimerais modifikuotų bitumų techninių reikalavimų aprašą TRA BITUMAS 08, patvirtintą Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos generalinio direktoriaus 2009 m. sausio 12 d. įsakymu Nr. V-13 (Žin., 2009, Nr. [8-300](#));

**6.4.** Automobilių kelių bituminių emulsijų techninių reikalavimų aprašą TRA BE 08, patvirtintą Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos generalinio direktoriaus 2009 m. sausio 12 d. įsakymu Nr. V-14 (Žin., 2009, Nr. [8-306](#));

**6.5.** Automobilių kelių asfalto mišinių techninių reikalavimų aprašą TRA ASFALTAS 08, patvirtintą Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos generalinio direktoriaus 2009 m. sausio 12 d. įsakymu Nr. V-15 (Žin., 2009, Nr. [8-307](#));

**6.6.** Automobilių kelių dangos konstrukcijos asfalto sluoksnių įrengimo taisyklės IT ASFALTAS 08, patvirtintas Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos generalinio direktoriaus 2009 m. sausio 12 d. įsakymu Nr. V-16 (Žin., 2009, Nr. [8-308](#));

**6.7.** Automobilių kelių asfalto dangų priežiūrai skirtų medžiagų ir medžiagų mišinių techninių reikalavimų aprašą TRA APM 10, patvirtintą Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos direktoriaus 2010 m. birželio 17 d. įsakymu Nr. V-150 (Žin., 2010, Nr. [72-3697](#));

**6.8.** Automobilių kelių asfalto dangų priežiūrai skirtų medžiagų ir medžiagų mišinių panaudojimo ir jų sluoksnių įrengimo taisyklės IT APM 10, patvirtintas Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos direktoriaus 2010 m. birželio 17 d. įsakymu Nr. V-151 (Žin., 2010, Nr. [72-3698](#));

**6.9.** LST EN 1427 „Bitumas ir bituminiai rišikliai. Minkštėjimo temperatūros nustatymas. Žiedo ir rutulio metodas“;

**6.10.** LST EN 12597 „Bitumas ir bituminiai rišikliai. Terminija“;

**6.11.** LST EN 12697-30 „Bituminiai mišiniai. Karštojo asfalto mišinio bandymo metodai. 30 dalis. Bandinio paruošimas smūginiu tankintuvu“;

**6.12.** LST EN 12697-35 „Bituminiai mišiniai. Karštojo asfalto mišinio bandymo metodai. 35 dalis. Maišymas laboratorijoje“;

**6.13.** LST EN 13305 „Bitumas ir bituminiai rišikliai. Kietųjų techninių bitumų techninių reikalavimų struktūra“.

### III SKYRIUS. PAGRINDINĖS SĄVOKOS

**7.** Metodiniuose nurodymuose vartojamos šios sąvokos:

**7.1.** *CO<sub>2</sub> emisija* - įrenginio išmetamo CO<sub>2</sub> masė, skaičiuojama nuo tūrio (masės koncentracija) arba masės srautas per laiko vienetą (emisijos masės srautas).

**7.2.** *Temperatūros mažinimas* - asfalto gamybos ir kitų technologinių procesų temperatūros sumažinimas lyginant su atitinkamos rūšies ir tipo asfalto mišinio įprasta temperatūra.

**7.3.** *Pakeistos klampos rišikliai* - naudoti paruošti rišikliai, pagaminti iš techninių reikalavimų aprašą TRA BITUMAS 08 ir standartą LST EN 13305 atitinkančių bitumų, kurių reologinės savybės, pridėdant tinkamų priedų, pakeistos taip, kad asfalto mišinio maišymo ir klojimo temperatūra gali būti sumažinta.

**7.4.** *Klampą keičiantys organiniai priedai* - medžiagos, kurios taip pakeičia rišiklių reologines savybes, kad asfalto mišinio maišymo ir klojimo temperatūra gali būti sumažinta.

**7.5.** Dažniausiai naudojami priedai yra - riebiųjų rūgščių amidas (amido vaškas), Fischer-Tropsch vaškas, Montanos vaškas.

Riebiųjų rūgščių amidas (taip pat dar vadinamas amido vašku) yra sintetiniu būdu pagaminta angliavandenilio medžiaga, kurios tirpimo temperatūros intervalas yra 140-145 °C.

Fischer-Tropsch vaškas (taip pat dar vadinamas FT parafinu) yra alifatinė angliavandenilio medžiaga, kurios tirpimo temperatūros intervalas yra 70-115 °C.

Montanos vaškas yra iš rudosios akmens anglies išgaunama angliavandenilio medžiaga, kurios tirpimo temperatūros intervalas yra 80-125 °C. Montanos vašką maišant su kitais vaškų dariniais tirpimo temperatūra pasiekia iki 140 °C.

**7.6. Klampą keičiantys mineraliniai priedai** - mineralinių medžiagų komponentai (pvz., ceolitas), kurie dedami į asfalto mišinius jų gamybos proceso metu ir kurių sudėtyje yra fiziškai arba chemiškai surišto vandens (pvz., kristalų vandens), kad būtų galima sumažinti maišymo ir klojimo temperatūrą.

**7.7. Ceolitas** - kristaliniai šarmo ir žemės šarmo silikatai, kurie kaitinimo metu tolygiai atiduoda savo vandenį, nekeisdami kristalų struktūros. Kristalų vandeniui yra laikomas vanduo, kuris yra surištas kristalo dalelėje.

**8.** Sąvokos, žymenys ir sutrumpinimai, susiję su mineralinėmis medžiagomis, atitinka sąvokas, žymenis ir sutrumpinimus, pateiktus apraše TRA MIN 07.

**9.** Sąvokos, žymenys ir sutrumpinimai, susiję su bitumu ir bitumo gaminiais, atitinka sąvokas, žymenis ir sutrumpinimus, pateiktus standarte LST EN 12597 ir apraše TRA BITUMAS 08.

**10.** Sąvokos, žymenys ir sutrumpinimai, susiję su bituminėmis emulsijomis, atitinka sąvokas, žymenis ir sutrumpinimus, pateiktus apraše TRA BE 08.

**11.** Sąvokos, žymenys ir sutrumpinimai, susiję su asfalto mišiniais, atitinka sąvokas, žymenis ir sutrumpinimus, pateiktus apraše TRA ASFALTAS 08. Papildomas skirstymas yra:

– *voluojamasis asfaltas* - asfalto mišinys, kuris tankinamas volais;

– *mastikos asfaltas* - asfalto mišinys, kuris karštoje būklėje yra takus ir glaistus ir kuriam nereikia tankinimo.

#### IV SKYRIUS. ŽYMENYS IR SUTRUMPINIMAI

**12.** Metodiniuose nurodymuose pateikiami šie žymenys ir sutrumpinimai:

**12.1.** D - viršutinio sieto akučių dydis;

**12.2.** DSC - angl. Differential Scanning Calorimetry.

#### V SKYRIUS. PANAUDOJIMO SRITIS

**13.** Temperatūros sumažinimo technologija gali būti panaudota siekiant sumažinti žalingą emisiją gaminant beveik visus karštųjų asfalto mišinių tipus ir rūšis. Tačiau reikia atkreipti dėmesį į tai, kokios čia aprašytos galimybės kokioms asfalto mišinio rūšims tinka. Šalia įprastinių kelių tiesimo atvejų gali būti prasmingos šios panaudojimo sritys:

– asfalto sluoksnių įrengimas tuneliuose;

– tiltų pakloto asfalto sluoksnių įrengimas;

– eismo zonose, kur po asfalto sluoksnio įrengimo reikia kuo greičiau leisti eismą;

– asfalto sluoksnių įrengimas uždaroje patalpose.

**14.** Tais atvejais, kai pakeistos klamos rišikliai, klampą keičiantys organiniai priedai, ir/ar klampą keičiantys mineraliniai priedai naudojami:

– sunkiai tankinamiems asfalto mišiniams;

– esant nepalankioms oro ar klojimo sąlygoms, aprašytoms įrengimo taisyklėse IT ASFALTAS 08;

– ploniems asfalto sluoksniams;

– klojimui rankiniu būdu;

ir siekiama pagerinti mišinių technologines savybes, temperatūros sumažinimo potencialas nepanaudojamas arba panaudojamas iš dalies.

15. Čia paminėti panaudojimo atvejai turi būti įvertinti pateikiant asfalto mišinių tinkamumo įrodymus.

16. Esant specialiems panaudojimo atvejams (pvz., tiltų paklotams, lauko keliams, konteinerių sandėliavimo aikštėms, oro uostų takų dangoms, sąvartynų statybai, mastikos asfalto grindys) reikia vadovautis ir kitais atitinkamais normatyviniais dokumentais.

## **VI SKYRIUS. MEDŽIAGOS IR MEDŽIAGŲ MIŠINIAI**

### **I SKIRSNIS. BENDROSIOS NUOSTATOS**

17. Patirties aprašymus apie asfalto temperatūros sumažinimui skirtų paruoštų produktų ar priedų panaudojimą galima surasti techninėje literatūroje.

Privalu laikytis pakeistos klampos rišiklių, klampą keičiančių organinių priedų ir klampą keičiančių mineralinių priedų produktų aprašuose pateiktą nurodymų.

18. Laikomasi šių sąlygų:

- klampą keičiantys organiniai priedai priskiriami riškliams ir įskaitomi į jų kiekį;
- klampą keičiantys mineraliniai priedai priskiriami mikroužpildui ir įskaitomi į jų kiekį.

### **II SKIRSNIS. ASFALTO MIŠINIŲ GAMYBA**

19. Gamybos metu asfalto mišinių temperatūra parenkama atsižvelgiant į vietines sąlygas (pvz., transportavimo laiką, oro sąlygas, klojimo technologiją) bei asfalto temperatūros tipines vertes ties klotuvo tankinimo plokšte (žr. 1 lentelę).

20. Mažinant asfalto mišinių temperatūrą reikia atkreipti dėmesį į šias rekomendacijas dėl įrenginių naudojimo:

– išmetamų garų ir dujų temperatūra jiems patenkant į filtrus turi būti aukštesnė už rasos taško temperatūrą. Tai pasiekama techninėmis priemonėmis kaip pvz., pakeičiant kaitinimo būgno vidinius įrenginius arba pakeičiant sukimosi greitį.

– reikia siekti naudoti mineralines medžiagas su kuo mažesniu vandens kiekiu (drėgniu), prireikus reikia ilginti mineralinių medžiagų džiovinimo trukmę kaitinimo būgne. Didelis mineralinių medžiagų vandens kiekis gali sumažinti asfalto mišinio gamyklos našumą;

– turi būti stebimas mineralinių medžiagų padengimas riškliu, o prireikus ilginamas mišinio maišymo laikas.

21. Jei kyla aukščiau paminėtos problemos, reikia patikrinti kaitinimo būgno (pvz., pasvirimas, sukimosi greitis) ir degiklio sąveiką ir pritaikyti bei optimizuoti atsižvelgiant į laukiamą darbo režimą. Be to, turi būti atsižvelgiama į dulkių šalinimo ir ištraukiamojo ventiliatoriaus našumą.

### **III SKIRSNIS. ASFALTO MIŠINIŲ SANDĖLIAVIMAS IR TRANSPORTAVIMAS**

22. Priklausomai nuo metodų, mineralinių ir organinių priedų klampą keičiantis veikimas laiko atžvilgiu yra ribotas. Į tai sandėliuojant ir transportuojant asfalto mišinius turi būti atsižvelgiama. Turi būti laikomasi priedų gamintojo nurodymų.

## **VII SKYRIUS. DARBŲ ATLIKIMAS**

### **I SKIRSNIS. POSLUOKSNIO PARUOŠIMAS**

23. Posluoksnis paruošiamas ir apipurškiamas bitumine emulsija pagal įrengimo taisyklių IT ASFALTAS 08 IX skyriaus ir X skyriaus I skirsnio reikalavimus.

Ypatingas dėmesys turi būti skiriamas sluoksnių sukibimui užtikrinti, nes sumažintos temperatūros asfalto mišiniai mažiau atšildo esamą posluksnį.

## II SKIRSNIS. ASFALTO SLUOKSNIŲ ĮRENGIMAS

24. Sumažintos temperatūros asfalto mišinių tipinės temperatūros vertės yra pateiktos 1 lentelėje.

25. Asfalto mišinių gamybos temperatūra priklausomai nuo oro sąlygų, transportavimo laiko ir t. t. parenkama taip, kad temperatūros tipinės vertės būtų išlaikytos.

1 lentelė. Sumažintos temperatūros asfalto tipinės temperatūros

Asfalto rūšis	Rišklio rūšis ir markė	Asfalto mišinio temperatūros tipinės vertės °C	
		gamybos metu	ties klotuvo tankinimo plokšte
Voluojamasis asfaltas	100/150	120-140	>= 110
	70/100	130-150	>= 120
	50/70		
	35/50	140-160	>= 130
	PMB 45/80-55		
	PMB 25/55-60		
Mastikos asfaltas	20/30	210-230	210-230
	35/50	200-230	200-230
	PMB 45/80-55	210-230	210-230
	PMB 25/55-60		

26. Tuo atveju, kai mastikos asfaltas naudojamas tiltų pakloto apsauginiam sluoksniui įrengti, siekiant užtikrinti gerą šio sluoksniu sukibimą su bituminės hidroizoliacijos lakštu (juosta), mišinio temperatūra turi būti prie aukštesnės ribos.

27. Naudojant pakeistos klampos rišiklius, klampą keičiančius organinius priedus ir klampą keičiančius mineralinius priedus temperatūrai sumažinti, per aukšta asfalto mišinio temperatūra gali neigiamai veikti asfalto sluoksniu savybes (pvz., per mažas voluojamojo asfalto oro tuštymų kiekis, mastikos asfalto išsisluoksniavimas).

28. Naudojant sumažintos temperatūros voluojamąjį asfaltą gali sutrumpėti tankinimui skirtas laiko intervalas („tankinimo langas“). Dėl to ypatingas dėmesys turi būti skirtas tankinimo proceso valdymui (volų kiekis ir tipas, tankinimo schemas).

29. Kai technologija naudojama siekiant pagerinti sluoksniu klojimo sąlygas, galioja įrengimo taisyklių IT ASFALTAS 08 4 lentelės nurodymai.

## VIII SKYRIUS. PAKEISTOS KLAMPOS RIŠIKLIŲ ARBA KLAMPĄ KEIČIANČIŲ ORGANINIŲ PRIEDŲ PANAUDOJIMO METODAI

### I SKIRSNIS. MEDŽIAGOS IR MEDŽIAGŲ MIŠINIAI

30. Priedai daro įtaką darbinei temperatūrai sumažindami rišklio ir asfalto mišinio klampą. Tai leidžia sumažinti asfalto mišinio maišymo, klojimo ir tankinimo temperatūrą arba gauti geresnį klojumą prie nepalankių sąlygų. O asfalto dangos darbinėje temperatūroje rišklius įgauna pradinę arba didesnę klampą, lyginant su pradiniu riškliu.

31. Didelių apimčių darbams rekomenduojama naudoti paruoštus naudoti pakeistos klampos rišiklius pagal šio skyriaus II skirsnio nurodymus.

## II SKIRSNIS. PAKEISTOS KLAMPOS RIŠIKLIAI

**32.** Pakeistos klamos rišikliai modifikuojami pridodant priedų pagal šio skyriaus III skirsnio nurodymus ir turi būti tiekiami į asfalto gamyklą paruošti naudojimui bei patvarūs sandėliuojant. Priedai turi būti homogeniškai pasiskirstę rišiklyje.

Modifikuojami rišikliai, atitinkantys techninių reikalavimų aprašo TRA BITUMAS 08 reikalavimus, arba kietieji bitumai, atitinkantys standarto LST EN 13305 reikalavimus.

Transportavimo ir sandėliavimo metu turi būti laikomasi gamintojo nurodymų dėl leistinos didžiausios rišiklio temperatūros.

## III SKIRSNIS. KLAMPĄ KEIČIANTYS ORGANINIAI PRIEDAI

**33.** Klampą keičiantys organiniai priedai įmaišomi į rišiklį arba asfalto mišinį papildomos technologinės operacijos metu.

Klampą keičiantys organiniai priedai dedami taip, kad būtų užtikrintas jų vienalytis pasiskirstymas asfalto mišinyje. Šių priedų tirpimo savybės yra skirtingos (žr., tirpimo temperatūrą 2 lentelėje). Turi būti laikomasi priedo gamintojo nurodymų.

Šiuos priedus naudojant mastikos asfalto mišiniam vienalytiškas pasiskirstymas gali būti pasiektas tinkamai parinkus maišymo laiką (maišytuve).

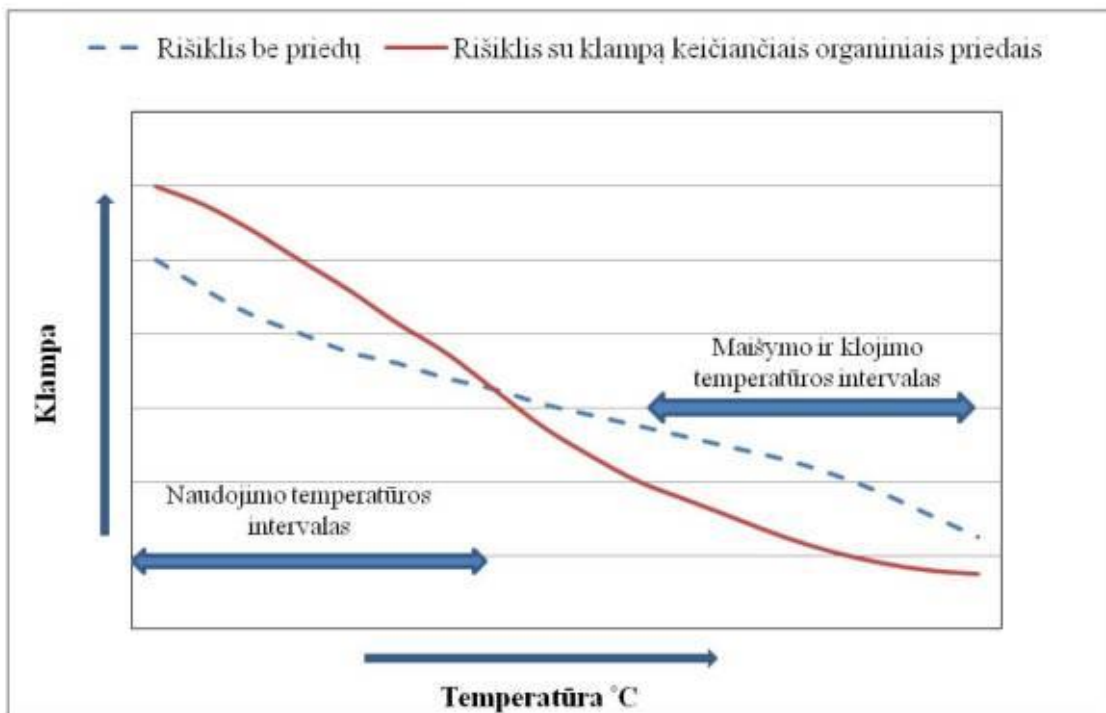
2 lentelėje nurodyti techniniai duomenys ir jų poveikis 50/70 markės kelių bitumui nėra visapusiškai išsamūs ir neužtikrina tinkamumo įrodymų. Šie duomenys tinka anksčiau panaudotiems priedams aprašyti.

2 lentelė. Pagrindiniai įvairių organinių priedų techniniai duomenys ir jų poveikis kelių bitumui 50/70

Savybė	Medžiaga	Riebiųjų rūgščių amidas	Fischer-Tropsch vaškas	Montanos vaškas + vašku dariniai	
	Priedų savybės (gamintojų duomenys)				
				Mastikos asfaltas	Voluojamasis asfaltas
Tirpimo temperatūra °C		140-145	114-120	139 -149	110-120
Stingimo temperatūra °C		135-142	100-105	133 -143	95-105
Dinaminė klampa mPas, kai temperatūra yra	130 °C	<sup>1)</sup>	11-15	<sup>1)</sup>	20-80
	140 °C	13-17	9-13	<sup>1)</sup>	15-40
	150 °C	9-13	8-12	5-15	10-20
Poveikis 50/70 markės kelių bitumui					
Pridedamas kiekis masės % <sup>2)</sup>		<b>3,0</b>	<b>3,0</b>	<b>3,0</b>	
Minkštėjimo temperatūros pagal žiedą ir rutulį padidėjimas °C		40-45	25-35	30-35	20-30
Penetracijos sumažėjimas 0,1 mm		10-15	15-30	10 -15	15-20
<sup>1)</sup> Neišmatuojamas					
<sup>2)</sup> Skaičiuojant nuo rišiklio kiekio					

**34.** Klampą keičiančių organinių priedų poveikį galima pavaizduoti nustatant klamos priklausomybę nuo temperatūros (žr. 1 paveikslą).

Klampą keičiantys organiniai priedai sumažina rišiklio klampą aukštesiose temperatūrose ir kartu leidžia sumažinti mišinio maišymo ir klojimo temperatūrą. Šis klamos mažinimo efektas, esant asfalto mišinio temperatūrai žemesnei negu pridodamų priedų stingimo temperatūra, išnyksta arba netgi veikia priešingai.



1 pav. Klamos priklausomybė nuo bandymo temperatūros (rišiklis - kelių bitumas 50/70 su ir be klampą keičiančių organinių priedų)

#### IV SKIRSNIS. ASFALTO SLUOKSNIŲ ĮRENGIMAS

35. Pakeistos klamos voluojamojo asfalto papildomos paviršiaus šiurkštinimo priemonės turi būti taikomos iš karto po volo pirmojo važiavimo.

Įrengiant asfalto viršutinį sluoksnį iš mastikos asfalto pagal metodą A, numatytą įrengimo taisyklėse IT ASFALTAS 08, gali būti tikslinga šiurkštinti karšta mineraline medžiaga analogiškai kaip yra numatyta šiurkštinant pagal metodą B.

#### V SKIRSNIS. BANDYMAI

##### Bendrosios nuostatos

36. Bandant asfalto mišinius, kuriems yra panaudoti pakeistos klamos rišikliai ar klampą keičiantys organiniai priedai, gali prireikti modifikuoti bandymo sąlygas.

Kokybę ir kiekybę patvirtinti galima panaudojus metodą DSC (angl. Differential Scanning Calorimetry).

Turi būti laikomasi pakeistos klamos rišiklių ar klampą keičiančių organinių priedų gamintojų nurodymų.

##### Pradinis tipo bandymas ir tinkamumo bandymas

37. Taikomi techninių reikalavimų aprašo TRA ASFALTAS 08 VII skyriaus I skirsnio ir įrengimo taisyklių IT ASFALTAS 08 VI skyriaus V skirsnio nurodymai.

Asfalto mišinių, kuriems yra panaudoti pakeistos klamos rišikliai ar klampą keičiantys organiniai priedai, pradinis tipo bandymas atliekamas pagal techninių reikalavimų aprašo TRA ASFALTAS 08 VII skyriaus I skirsnio nurodymus. Numatant naudoti kitus pakeistos klamos rišiklius ar klampą keičiančius organinius priedus, turi būti atliekamas pakartotinis pradinis tipo bandymas.



Planuojant tiesimo darbus, kuriems tikslinga taikyti sumažintą klojimo temperatūrą, ir kai dar nėra tinkamos patirties naudojant pakeistos klampos asfalto mišinius, papildomai tinkamumo bandymų metu reikia atlikti bandymus:

- sumažintos temperatūros voluojamojo asfalto tinkamumas įrodomas pateikiant papildomų bandymų rezultatus pagal I priedo nurodymus;
- sumažintos temperatūros mastikos asfalto tinkamumas įrodomas pateikiant klojimo vertinimą. Klojimo vertinimas pagal pasitvirtintą metodiką;
- reikia nustatyti numatomų naudoti pakeistos klampos rišiklių ar rišiklių su klampą keičiančiais organiniais priedais minkštėjimo temperatūrą pagal žiedo ir rutulio metodą. Minkštėjimo temperatūra turi būti žymiai didesnė negu 70 °C.

**38.** Regeneruoto pakeistos klampos rišiklio minkštėjimo temperatūra pagal žiedo ir rutulio metodą taip pat nustatoma ir po ekstrahavimo.

Atliekant ekstrahavimą ir siekiant sumažinti nuo bandymo metodo priklausančius nuokrypius reikia laikytis toliau nurodytų ekstrahavimo, regeneravimo ir bandymo sąlygų:

- ekstrahavimo laikas - 90 minučių;
- ekstrahavimo ir regeneravimo tirpiklis - trichloretilenas;
- siekiant, kad prieš atliekant rišiklio regeneravimą, būtų išvengta organinių priedų atsiskyrimo, tirpiklio ir rišiklio mišinys turi būti perpilamas į šiltą kolbą ir iš karto distilijuojamas;
- rišiklio temperatūra užpildant žiedus minkštėjimo temperatūrai pagal žiedo ir rutulio metodą nustatyti - 160 °C.

Tokiu metodu nustatyta regeneruoto rišiklio minkštėjimo temperatūra pagal žiedo ir rutulio metodą kartu su ekstrahavimo sąlygomis pateikama kartu su tinkamumo įrodymais ir tampa pagrindu kontroliniams bandymams.

### **Vidinės gamybos kontrolės (VGK) bandymai**

**39.** Taikomi techninių reikalavimų aprašo TRA ASFALTAS 08 VII skyriaus II skirsnio nurodymai.

Naudojant pakeistos klampos rišiklius ar klampą keičiančius organinius priedus turi būti kontroliuojamas jų veikimas nustatant minkštėjimo temperatūros pagal žiedo ir rutulio metodą padidėjimą bandant atitinkamus rišiklio mišinius ir pradinį rišiklį.

Rekomenduojama imti ir saugoti pradinio rišiklio, organinių priedų bei paruošto naudoti rišiklio ėminius.

### **Kontroliniai bandymai**

**40.** Taikomi įrengimo taisyklių IT ASFALTAS 08 VII skyriaus III skirsnio nurodymai. Atliekant kontrolinius bandymus Maršalo bandiniams gaminti turi būti laikomasi tankinimo temperatūros, nustatytos tinkamumo bandymu metu pagal šių metodinių nurodymų 1 priedą.

## **IX SKYRIUS. KLAMPĄ KEIČIANČIŲ MINERALINIŲ PRIEDŲ PANAUDOJIMO METODAI**

### **I SKIRSNIS. BENDROSIOS NUOSTATOS**

**41.** Iš asfalto mišinių gamybos temperatūros mažinimo metodų, kai naudojami klampą keičiantys mineraliniai priedai, šiuo metu išstobulintas ir taikomas yra tiktai ceolito panaudojimo metodas.

Klampą keičiantis poveikis šiuo atveju nepriklauso nuo parinkto rišiklio rūšies.

Ceolito panaudojimas mastikos asfalto temperatūrai mažinti nėra įmanomas dėl labai aukštos temperatūros ir mišinio ilgalaikio buvimo maišymo įrenginyje.

Atsižvelgiant į ceolito medžiagą, jos klampą keičiantis poveikis yra ribotas laiko atžvilgiu. Tai turi būti įvertinta laikant, sandėliuojant ir transportuojant asfalto mišinį.

## **II SKIRSNIS. MEDŽIAGOS IR MEDŽIAGŲ MIŠINIAI**

### **Mineralinės medžiagos**

**42.** Ceolitas, atsižvelgiant į jo dalelių dydį, yra priskiriamas prie mikroužpildo komponentų.

### **Rišiklis**

**43.** Ceolitas pagerindamas asfalto mišinio klijumą neturi jokios įtakos panaudoto rišiklio charakteristikoms ir jo ekstrahavimui.

### **Klampą keičiantys mineraliniai priedai**

**44.** Ceolitas yra mineralinis priedas, susidedantis iš natrio aliuminio silikato, kurio dalelių dydis yra  $< 0,4$  mm, ir kuriame yra apie 20 % fiziškai surišto vandens. Kristalinis vanduo esant 85-180 °C temperatūrai, nuolat tolygiai yra išlaisvinamas. Ceolito dalelių sausasis tankis dažniausiai yra apie  $2,0 \text{ g/cm}^3$ .

### **Asfalto mišiniai**

**45.** Pridedamo ceolito kiekis paprastai sudaro apie 5 % skaičiuojant nuo viso rišiklio kiekio. Tai reiškia, kad asfalto mišinyje, priklausomai nuo jo rūšies ir tipo, ceolitas sudaro nuo 0,2 % iki 0,4 %.

## **III SKIRSNIS. ASFALTO MIŠINIŲ GAMYBA**

**46.** Asfalto mišinio gamykloje ceolitas, nepriklausomai nuo jo tiekimo formos, dozuojamas atskiru dozatoriumi. Ypač rekomenduotina, kad ceolitas būtų pridedamas į maišytuvą tuo pačiu metu kaip ir rišiklis.

Pridedant ceolitą asfalto mišinio maišymo ciklo ilginti nereikia.

Gaminant voluojamojo asfalto mišinius būtina atsižvelgti į 1 lentelėje nurodytas temperatūros vertes, priklausomai nuo rišiklio rūšies ir markės.

## **IV SKIRSNIS. BANDYMAI**

**47.** Klamos keitimas pridedant ceolito, laboratoriniais bandymais nėra tiriamas ir įrodomas, todėl, kad laboratorijoje yra maišomi nedideli kiekiai asfalto mišinio, ir priedo veikimas šiomis sąlygomis skiriasi nuo priedo veikimo, kai jis naudojamas gaminti dideliems kiekiams asfalto mišinio pramoniniuose maišytuvuose. Dėl to pradinis tipo bandymas yra atliekamas pagal techninių reikalavimų aprašo TRA ASFALTAS 08 VII skyriaus I skirsnio nurodymus be papildomų bandymų.

---

Asfalto mišinių temperatūros mažinimo  
metodinių nurodymų MN ATM 12  
1 priedas (privalomasis)

## **SUMAŽINTOS TEMPERATŪROS VOLUOJAMOJO ASFALTO TINKAMUMO ĮRODYMO PAPILDOMI BANDYMAI**

### **Taikymo sritis**

1. Taikant toliau aprašytus bandymo metodus gaunami rezultatai, reikalingi nustatyti temperatūrai, kuria remiantis gaminami Maršalo bandiniai ir nustatomas standartinis tankis reikalingas sutankinimo koeficientui įvertinti.

Naudojant asfalto mišinius su klampą keičiančiais mineraliniais priedais (ceolitu) toliau aprašyti metodai nėra naudojami pagrįstoms išvadoms pateikti (žr. IX skyriaus IV skirsnį).

### **Prietaisai ir pagalbinės medžiagos**

2. Aprašytiems tyrimams atlikti reikia visų prietaisų ir pagalbinių medžiagų, kurios yra nurodytos standarte LST EN 12697-30 ir yra reikalingos Maršalo bandinių gamybai.

### **Bandymų ir tyrimų atlikimas**

3. Anksčiau atlikti tyrimai parodė, kad atliekant asfalto su pakeistos klampos riškiais arba klampą keičiančiais organiniais priedais pradinį tipo bandymą Maršalo bandiniai tūriniam tankiui nustatyti turi būti gaminami ne tik esant įprastai temperatūrai, nurodytai techninių reikalavimų aprašo TRA ASFALTAS 08 5 priede, bet ir esant kitoms skirtingoms temperatūroms.

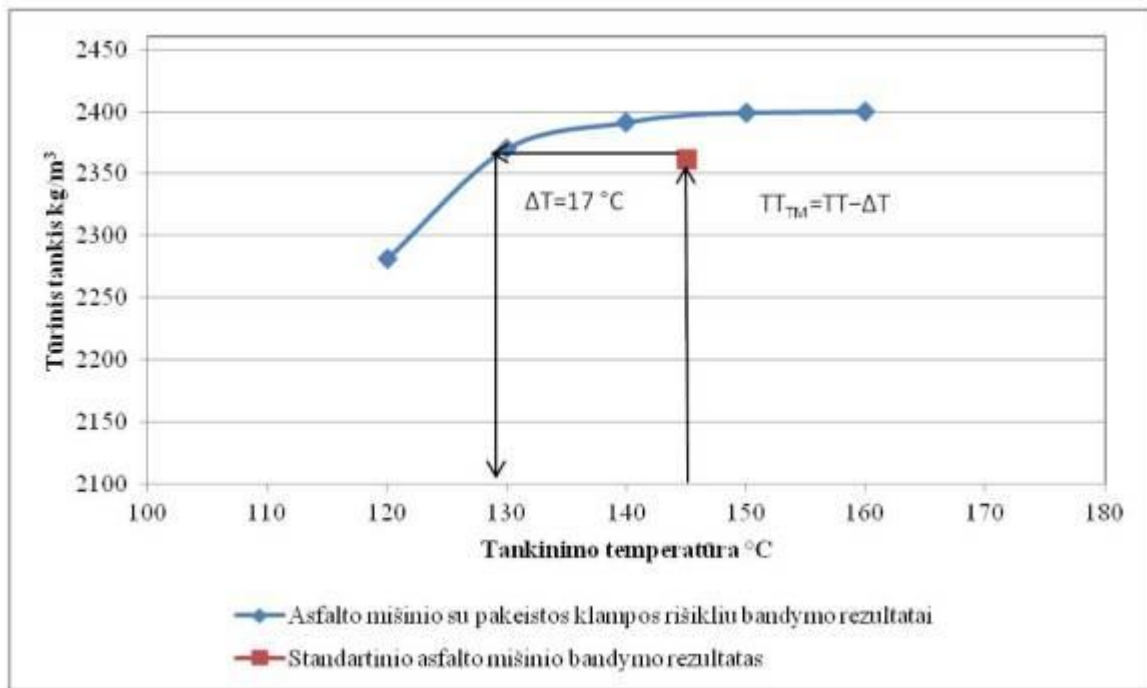
4. Pirmiausia turi būti atliktas standartinis (referencinis) bandymas naudojant nepakeistos klampos riškį, kurio metu nustatoma optimali asfalto mišinio sudėtis ir referencinis tūrinis tankis, kai Maršalo bandiniai tankinami prie standartinės temperatūros TT nurodytos techninių reikalavimų aprašo TRA ASFALTAS 08 5 priede (pvz., prie 145 °C).

5. Siekiant nustatyti asfalto mišinio su pakeistos klampos riškliu arba klampą keičiančiais priedais atitinkamą Maršalo bandinių tankinimo temperatūrą TTTM turi būti gaminami bent du Maršalo bandiniai prie trijų skirtingų temperatūrų (pvz., 120, 140, 160 °C). Tankinimo temperatūros parenkamos atsižvelgiant į pradinio rišklio rūšį ir markę. Tam tikrais atvejais gali prireikti parinkti ir daugiau negu tris skirtingas tankinimo temperatūras.

Išskyrus tankinimo temperatūrą, asfalto mišinys gaminamas pagal standarto LST EN 12697-35, o Maršalo bandiniai gaminami pagal standarto LST EN 12697-30 nurodymus.

Gautos tūrinio tankio vertės ir jų priklausomybė nuo tankinimo temperatūros pavaizduojamos grafiškai. Iš gautos kreivės galima nustatyti sumažintos temperatūros asfalto mišinio atitinkamą tankinimo temperatūrą TTTM. Tai yra temperatūra, prie kurios gaunamas standartinis tūrinis tankis. Šio priedo 1 paveiksle yra pateiktas pavyzdys, kaip nustatyti atitinkamą tankinimo temperatūrą.

Taip nustatyta temperatūra pateikiama su kitais tinkamumo įrodymo rezultatais. Taip pat ši temperatūra taikoma kontrolinių bandymų metu nustatant tūrinį tankį.



**1 pav. Atitinkamos sumažintos tankinimo temperatūros ( $TT_{TM}$ ) nustatymas (standartinio asfalto mišinio tankinimo temperatūra ( $TT$ ) - 145 °C pagal TRA ASFALTAS 08 5 priedą)**

Asfalto mišinių temperatūros mažinimo  
metodinių nurodymų MN ATM 12  
2 priedas (informacinis)

### **LITERATŪROS SĄRAŠAS**

Merkblatt für Temperaturabsenkung von Asphalt (FGSV 766. Prieiga  
internete:<http://www.fgsv-verlag.de>)

---