

Mineraliniai milteliai skaldos ir mastikos asfalto mišiniuose

Projektuojant asfalto mišinius, sudedamųjų komponentų rūšis ir kiekis parenkami taip, kad būtų pasiektos geriausios asfalto mišinio fizinės ir mechaninės savybės, reglamentuojamos techninių normatyvinių dokumentų nuostatomis.

Mineralinių miltelių (dalelės $\leq 0,063$ mm), žinomų kaip mikroužpildas, kiekis asfalto mišinyje įprastai neviršija 10 proc. bendros užpildų sudėties. Dažniausiai jų kiekis kinta nuo 4 iki 8 proc., priklausomai nuo asfalto mišinio markės ir konkretaus mišinio užpildų granulimetrinės sudėties. Nepaisant tokio sąlyginai mažo kiekio, mineraliniai milteliai atlieka reikšmingą vaidmenį asfalto mišiniuose. Nuo jų priklauso mišinio tankis, stabilumas ir standumas. Naujausi moksliniai tyrimai, atlikti Jungtinė-

se Amerikos Valstijose, Anglijoje, Italijoje ir Kinijoje, rodo, kad nuo mineralinių miltelių rūšies priklauso ir adhezinės bitumo mastikos savybės bei jautrumas oksidacijai. Asfalto mišinio bituminės mastikos standumas lemia asfalto mišinio atsparumą provėžų ir plyšių formavimuisi ir vystymuisi bei senėjimui. Kadangi mineraliniai milteliai pasižymi itin dideliu paviršiaus plotu, kuris siekia net 90–95 proc. visų į asfalto mišinio sudėtį įeinančių užpildų paviršiaus plo-

to, jų kiekis yra vienas iš pagrindinių veiksnių, lemiančių optimalų bituminio rišiklio kiekį. Tik padengus visas užpildo daleles pakankamu bitumo plėvelės storiu, galima užtikrinti asfalto mišinio sudedamųjų komponentų, kaip vientisos sistemos, veikimą.

Moksliniai tyrimai rodo, kad asfalto mišinio funkcionavimą lemia ne tik mineralinių miltelių kiekis, bet ir jų padermė (klinčių, granito, dolomito, žvyro), dalelių forma, tekstūra ir kt. Siekdama įvertinti skirtingų mi-

Siekiant įvertinti skirtingų mineralinių miltelių poveikį asfalto mišinių savybėms, buvo atliktas penkių Lietuvos rinkoje dažniausiai naudojamų mineralinių miltelių poveikio skaldos ir mastikos asfalto mišinio funkcionavimui tyrimas.



1 pav. Mineraliniai milteliai (iš kairės į dešinę): klinčių, aktyvintų klinčių, granito, dolomito I ir dolomito II

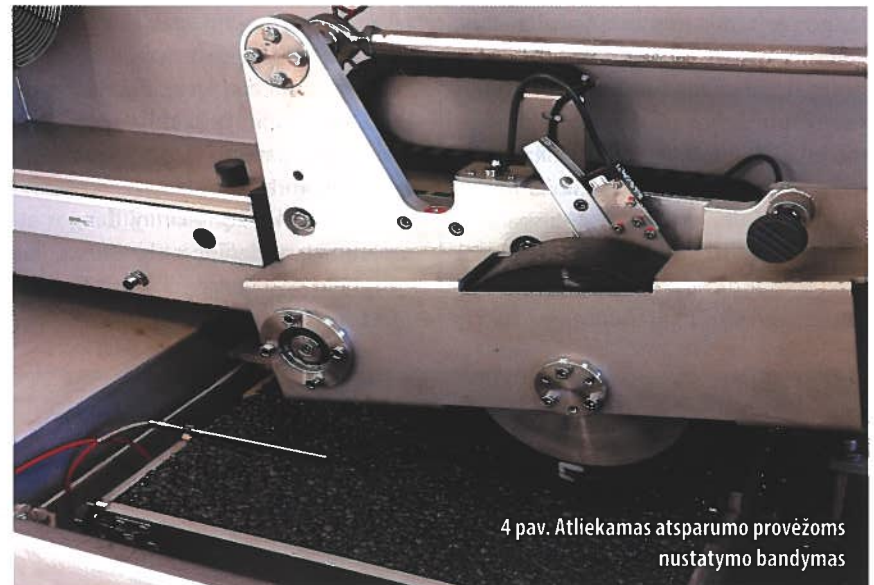
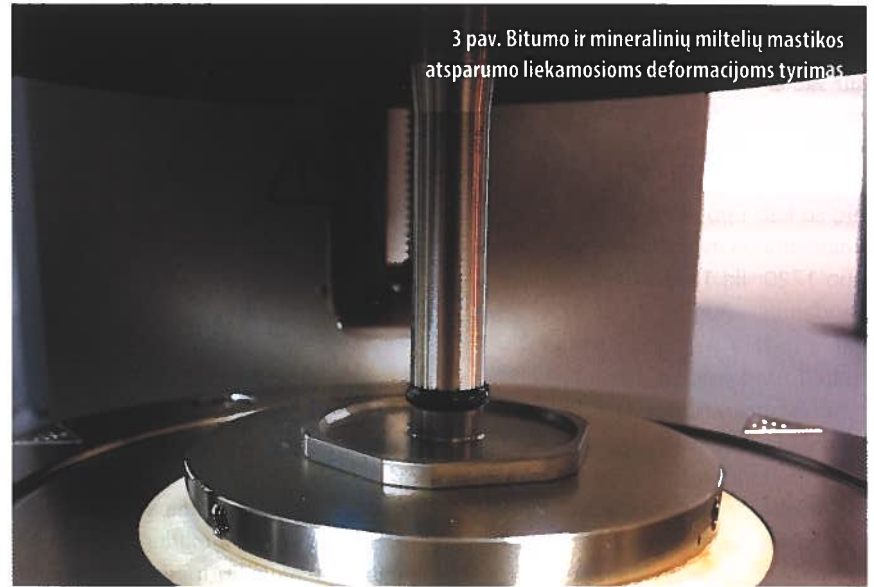
2 pav. Bitumo ir mineralinių miltelių mastikos atsparumo liekamosioms deformacijoms tyrimas

Moksliniai tyrimai apėmė klinčių, aktyvintų klinčių, granito ir dviejų skirtingų gamintojų dolomito mineralinių miltelių tyrimą.

neralinių miltelių poveikį asfalto mišinių savybėms, AB „Naujasis kalcitas“ inicijavo penkių Lietuvos rinkoje dažniausiai naudojamų mineralinių miltelių poveikio skaldos ir mastikos asfalto mišinio funkcionavimui tyrimą, kurį akredituotoje laboratorijoje atliko Vilnius TECH Kelių tyrimo instituto mokslininkai. Tyrimas apėmė klinčių, aktyvintų klinčių, granito ir dviejų skirtingų gamintojų dolomito mineralinių miltelių tyrimą.

Tyrimo metu dinaminio šlyties reometru nustatytos mineralinių miltelių ir bitumo mastikos šlyties charakteristikos. Taip pat įvertintos mineralinių miltelių ir bitumo mastikos fizinės savybės – penetracija ir minkštėjimo temperatūra. Be standartinių fizikinių ir mechaninių savybių tyrimo metodų, skaldos ir mastikos asfalto (SMA 8 S) mišiniai su skir-

3 pav. Bitumo ir mineralinių miltelių mastikos atsparumo liekamosioms deformacijoms tyrimas



4 pav. Atliekamas atsparumo provėžoms nustatymo bandymas

indinių
bitumi-
visas
bitumo
nti asfal-
onentų,
ma.
kad as-
q lemia
ekis, bet
o, dolo-
ekstūra
ngų mi-

to

is ir



tingais mineraliniais milteliais tirti taikant funkcines savybes (atsparumą provėžų susidarymui ir nuovargiui) reprezentuojančius bandymų metodus. Tirtuose asfalto mišiniuose mineraliniai milteliai sudarė 7 proc. nuo bendros užpildų masės, nepriklausomai nuo jų padermės ir aktyvumo.

Nagrinėjant SMA 8 S mišinio su skirtingais mineraliniais milteliais funkcionavimą, nustatyta, kad mineralinių miltelių padermė (rūšis) neturi poveikio SMA mišinio fizinėms savybėms (tankiui ir oro tuštymų kiekiui), tačiau šis poveikis išryškėja analizuojant mechanines sa-

vybes. Mišiniai su aktyvintais mineraliniais milteliais pasižymėjo didžiausiu skeliamuoju stipriu (1915 kPa) ir mažiausiu jautrumu vandeniui (drėgnų ir sausų bandinių skeliamojo stiprio santykis – 99,5 proc.). SMA mišinių su kito tipo neaktyvintais mineraliniais milteliais skeliamas stipris kito nuo 1720 iki 1885 kPa, o jautrumas vandeniui – nuo 91,7 iki 97,1 proc. Tai grindžia aktyvintų mineralinių miltelių taikymo tikslingumą, gaminant asfalto mišinius viršutiniam asfalto dangos sluoksniui.

Analizuojant atsparumo provėžų susidarymui ir nuovargiui rezultatus, nustatyta, kad skirtumas tarp gautų rezultatų yra santykinai nedidelis ir visi tirtieji asfalto mišiniai atitinka literatūroje randamus aukščiausius atsparumo provėžoms (santykinis vėžės gylis ≤ 5 proc.) ir nuovargiui (ribinės deformacijos po 1 mln. apkrovimo ciklų $\geq 50 \mu\text{m}$) keliamus reikalavimus. Tačiau klinčių mineraliniai milteliai pasižymėjo didžiausiu atsparumu nuovargiui.

Apibendrinami tyrimo rezultatus, mokslininkai pabrėžia, kad



5 pav. SMA 8 S mišinio su skirtingais mineraliniais milteliais bandiniai (iš kairės į dešinę: su klinčių, granito ir dolomito mineraliniais milteliais) po 20 000 apkrovimo ciklų, esant 60 °C temperatūrai

SMA 8 S mišinio funkcionavimui mineralinių miltelių padermė, išskyrus aktyvintus klinčių mineralinius miltelius, neturi reikšmingo poveikio. Todėl, projektuojant asfalto mišinius, svarbiausia yra tinkamai parinkti mineralinių miltelių kiekį. Tuo tarpu aktyvintų klinčių mineralinių miltelių taikymas, gaminant asfalto mišinius viršutiniam asfalto dangos sluoksniui įrengti, užtikrintų išskirtinį dangos atsparumą vandeniui ir standumą, kas prisidėtų prie dangos ilgaamžiškumo. Kadangi atliktame tyrime tirti tik skal-

dos ir mastikos tipo asfalto mišiniai, ateityje numatyta atlikti papildomus tyrimus, įvertinančius skirtingų mineralinių miltelių ir jų kiekio poveikį asfaltbetonio tipo (AC) asfalto mišinių funkcinėms savybėms, susijusioms su asfalto pagrindo nuovargiu bei asfalto viršutinio sluoksnio jautrumu ultravioletinei spinduliuotei.

**Prof. dr. Audrius Vaitkus,
dr. Ovidijus Šernas,
dr. Judita Gražulytė**

VILNIUS TECH APF Kelių tyrimo institutas



Mineral fillers in stone and mastic asphalt mixtures

By A. Vaitkus, O. Šernas, J. Gražulytė

Notwithstanding mineral filler (particles $\leq 0.063 \text{ mm}$) in asphalt mixtures constitutes only up to 10% of all aggregates, it plays a major role in asphalt mixture performance. The previously conducted studies in other countries show that performance of asphalt mixture depends on both amount and properties of mineral filler. Consequently, a public limited liability company "Naujasis kalcitas" initiated a research on the effect of five different mineral fillers, which are typically used in Lithuania, on the performance of stone and mastic asphalt (SMA) mixture. It was conducted by Road Research Institute of Vilnius Gediminas technical university. In this study was analysed mineral fillers made of limestone, granite and dolomite. Mineral fillers made of limestone were both activated and non-activated and dolomite mineral fillers were manufactured by two producers. 7% of mineral filler was used to produce stone and mastic asphalt mixtures (SMA 8 S) independently of filler type.

Summarizing the results of the study, the researchers emphasized that the type of mineral filler, except activated limestone mineral filler, has no significant effect on the performance of the SMA 8 S mixture. Meanwhile, the application of activated limestone mineral filler in the production of asphalt mixtures for the asphalt wearing course is promising and would lead to exceptional water resistance and stiffness, which significantly contributes to the durability of the pavement structure.