

Panaudotų padangų gumos taikymas asfalto mišinių ir bitumo modifikavimui



Sparčiai didėjant automobilių skaičiui, daugėja ir panaudotų padangų. Europos padangų ir gumos gamintojų asociacijos duomenimis (ETRMA), Europos Sąjungos (ES) šalyse per metus vidutiniškai surenkama daugiau kaip 3 mln. tonų panaudotų padangų, t. y. apie 95 proc. visų panaudotų padangų.

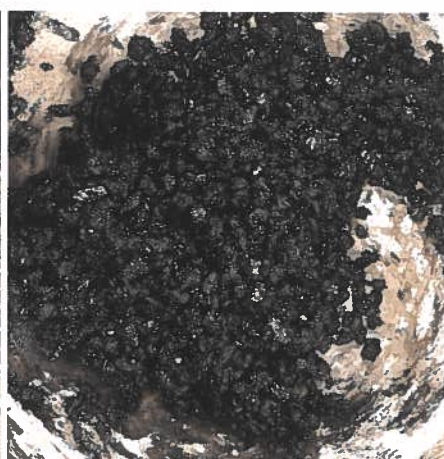
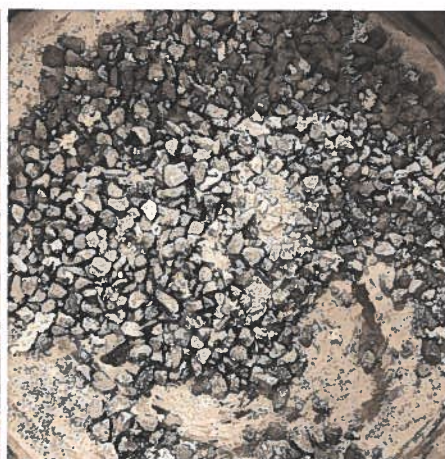
ES šalyse vidutiniškai net 40 proc. surinktų padangų panaudojama energijos išgavimo tikslais deginant jas cemento gamyklose, 52 proc. perdirbama, likusi dalis sandėliuojama arba panaudojama skirtingose srityse mažomis apimtims. Remiantis viešai prieinamais duomenimis, Lietuvoje per metus surenkama daugiau kaip 30 tūkst. tonų panaudotų padangų, iš kurių 8 proc. sudeginama energijai išgauti, 33 proc. perdirbama, 15 proc. apdorojama (sandėliuojama), 39 proc.

eksportuojama, o 5 proc. surinktų padangų tolimesnis naudojimas nėra žinomas. Būtina pabrėžti, kad Lietuvoje statistiniai duomenys skiriasi priklausomai nuo šaltinio, todėl faktinis perdirbtų padangų skaičius nėra tiksliai žinomas.

Perdirbus panaudotas padangas, atgaunama iki 75 proc. gumos, 15 proc. metalo ir 10 proc. tekstilės. Perdirbta panaudotų padangų guma, priklausomai nuo perdirbimo technologijos ir tolimesnio panaudojimo paskirties, gali būti įvairios formos –



Skirtingi perdirbtos panaudotų padangų gumos tipai

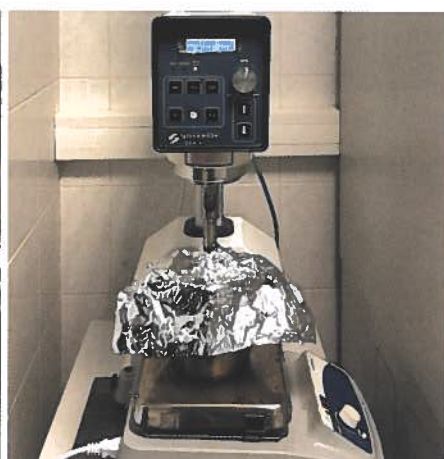


**Asfalto mišinio modifikavimas
sausuoju būdu**

**Bitumo modifikavimas
drėgnuoju būdu**

nuo miltelių iki granulių ar atplaišų. Tokia guma naudojama pakartotinai gaminant padangas, guminius gaminius, tokius kaip kilimėliai ar stovėjimo aikštelių borteliai, sporto aikščių dangą, triukšmo sienučių užpildus, įvairias stogų dangas ir izoliacines medžiagas, įrengiant traukinių ir tramvajų keliamo triukšmo mažinimo sprendinius, gaminant betono mišinius, modifikuojant asfalto mišinius. Perdirbtos padangų atliekos nebelaikomos atliekomis tik tokiu atveju, jei atitinka Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2022 m. vasario 14 d. įsakymu Nr. D1-48 „Perdirbtų padangų atliekų nebelaikymo atliekomis kriterijų aprašas“ nustatytus kriterijus.

Asfalto mišinius modifikuojant panaudotų padangų guma gali būti taikomi du skirtingi metodai – sausa-



sis ir drėgnasis. Asfalto mišinius modifikuojant sausuoju metodu, panaudotų padangų guma įterpiama į užpildų mišinį, užpildų ir gumos mišinys permaišomas ir tik tuomet įterpiamas bitumas. Kelių bitumas modifikuojamas panaudotų padangų guma ir jau modifikuotas bitumas taikomas gaminant asfalto mišinius.

Užsienio šalyse vis dar populiariausias bitumo modifikavimas panaudotų padangų guma. Mokslininkai yra paskelbę tyrimų, kurių rezultatai iš pirmo žvilgsnio atrodo uni-

versalūs. Tačiau kiekviena šalis ar nedidelis regionas turi specifinių, tik jam būdingų aplinkybių, kurios ir nulemia modifikavimui naudojamų medžiagų ir sąlygų tinkamumą bei efektyvumą. Vienas iš pagrindinių klausimų – modifikuotam bitumui keliami reikalavimai, kurie skiriasi priklausomai nuo šalies normatyvinių dokumentų, skirtų tiekiamam modifikuotam bitumui ir jo taikymui. Panaudotų padangų guma modifikuoto bitumo savybėms didžiausią įtaką turi modifikavimui naudojamos gumos dalelių dydis, modifikavimo trukmė, temperatūra, pats modifikavimo technologinis procesas. Bendruoju atveju, kelių bitumą modifikuojant panaudotų padangų guma, pagerinamos bitumo reologinės charakteristikos, tačiau kuo didesnis gumos kiekis taikomas modifikavimui, tuo mažesnis yra modifikuoto bitumo stabilumas sandėliuojant. Naujausi moksliniai tyrimai yra orientuoti visgi ne į didžiausio gumos kiekio panaudojimą bitumo modifikavimui, o į tai, kaip gauti reikiamų modifikuoto bitumo sa-

Laboratoriniai tyrimai rodo, kad panaudotų padangų guma modifikuoti asfalto mišiniai gali būti taikomi įvairioms paskirtims: dviračių takų dangoms, kur gumos kiekis gali būti itin padidintas, automobilių stovėjimo aikštelėms, įvairių kategorijų keliams ir gatvėms. Ypač didelis potencialas išskirtinas aukštos dangos konstrukcijos klasės dangų konstrukcijų asfalto apatiniams sluoksniams įrengti.

vybių už racionalią kainą. Todėl yra atliekami bitumo, modifikuoto guma ir kitų priedų (pvz., SBS polimerų) kombinacijomis, tyrimai, siekiant sumažinti brangių polimerų kiekį, dalį jų pakeičiant guma.

2018 m. VILNIUS TECH Kelių tyrimo instituto Automobilių kelių mokslo laboratorijos vedėjas dr. Ovidijus Šernas apgynė disertaciją „Panaudotų padangų gumos įtaka asfalto dangos atsparumui provėžoms ir plyšiams“. Disertacijoje nagrinėta panaudotų padangų gumos bei gumos ir SBS polimerų kombinacijos įtaka modifikuoto bitumo savybėms. Tyrimais nustatyta, kad gumos ir SBS polimerų kombinacijomis modifikuotas bitumas pasižymėjo ne prasčiau savybėmis nei įprastas SBS polimerais modifikuotas bitumas. Taip pat nustatyta, kad skaldos ir mastikos asfalto mišiniai su vien guma ar gumos ir polimerų kombinacija modifikuotu bitumu yra lygiavertiniai įprastiems mišiniams su įprastu SBS polimerais modifikuotu bitumu. Tačiau, siekiant įvertinti bitumo modifikavimo panaudotų padangų guma praktinį pritaikymą ir ekonominį efektyvumą, būtina tęsti tyrimus, panaudojant skirtingos rūšies kelių bitumą bei skirtingos rūšies panaudotų padangų gumą, ir šiuolaikiniais bandymo metodais įvertinti jos kiekius bei savybes.

Praktinė patirtis ir vykdomi eksperimentiniai tyrimai rodo, kad panaudotų padangų guma gali būti panaudota ir kaip sudėtinis asfalto mišinių komponentas, modifikuojant sausuoju būdu. Tačiau būtina nustatyti tinkamiausią panaudotų padangų gumos dalelių dydį, kiekį, tipą, tokias modifikavimo sąlygas kaip temperatūra, trukmė. Užsienio šalyse yra atlikta mokslinių tyrimų, modifikuojant asfalto mišinius sausuoju būdu, tačiau jų rezultatai dažnai prieštarauja vieni kitiems. Be to, praktiškai nėra atlikta tyrimų, apimančių visas pagrindines asfalto mišinių eksploatacines savybes (pvz., tūrines savybes, atsparumą provėžoms, nuovargiui ir šalčiui, jautrumą vandeniui). Literatūroje dažniausiai pateikiami tik vienos ar kelių savybių rezultatai. Todėl vis dar nėra bendros nuomonės dėl panau-

Panaudotų padangų guma modifikuoto bitumo bandymai





Bandomojo ruožo įrengimās panaudojant sausuoju būdu guma modifikuotą asfalto mišinį.

dotų padangų gumos, jos kiekio ir tipo įtakos asfalto mišinių funkcionavimui.

Siekiant įvertinti panaudotų padangų gumos įtaką asfalto mišinio funkcionavimui Lietuvos sąlygomis ir įvertinti asfalto mišinio, modifikuoto sausuoju būdu, funkcionalumą, būtina atlikti eksperimentinius tyrimus. Laboratorinių eksperimentinių tyrimų pagrindu sukurtų prototipų išbandymas natūraliomis sąlygomis, veikiant klimato ir transporto apkrovų veiksniams, duotų pagrį-

dą bei paskatą taikyti šią technologiją Lietuvos keliuose ir gatvėse. Sausojo modifikavimo būdas nereikalauja papildomai pertvarkyti asfalto maišyklę, kas yra būtina, taikant drėgnąjį metodą. Sukūrus asfalto mišinių modifikavimo perdirbtų padangų guma sausuoju metodu praktiką, būtų sudarytos vienodos sąlygos visiems rinkos dalyviams tiekti guma modifikuotus asfalto mišinius į rinką. Iki šiol atlikti pradiniai laboratoriniai tyrimai rodo, kad panaudotų padangų guma modifikuoti asfalto mi-

šiniai gali būti taikomi įvairioms paskirtims: dviračių takų dangoms, kur gumos kiekis gali būti itin padidintas, automobilių stovėjimo aikštelėms, įvairių kategorijų keliams ir gatvėms. Ypač didelis potencialas išskirtinas aukštos dangos konstrukcijos klasės dangų konstrukcijų asfalto apatiniams sluoksniams įrengti.

**Prof. dr. Audrius Vaitkus,
dr. Ovidijus Šernas**
VILNIUS TECH AIF
Kelių tyrimo institutas

The application of crumb rubber for asphalt mixture and bitumen modification

By A. Vaitkus, O. Šernas

Increasing number of vehicles generates millions of end-of-life tyres each year. According to the European Tyre & Rubber Manufacturers' Association (ETRMA) shows that more than 3 million tons of used tyres are collected and treated each year and it means that 95% of all arisings of end-of-life tyres are collected. In Lithuania more than 30 000 tons of end-of-life tyres are collected each year. In Lithuania 8% of collected end-of-life tyres are burned in cement kilns, 33% recycled, 15% treated or stored, 39% exported and the usage of 5% is unknown. Crumb rubber from end-of-life can be used for asphalt mixtures in the two main ways – wet method (bitumen modification) and dry method (asphalt mixture modification before bitumen incorporation). Results of researches gives contradictory

conclusions, in some cases crumb rubber improves performance of asphalt mixtures, in other cases properties are decreased. It mainly depends on mixture type, bitumen amount, crumb rubber particle size and amount, design procedure. Actually, there is relatively low number of researches carried out with dry process, which means it is still unclear what amount of rubber is desirable and how crumb rubber effects asphalt mixture properties. In Lithuania there is recommended to conduct laboratory researches to determine the most suitable conditions for bitumen and asphalt mixture modification with crumb rubber, construct and monitor test fields to receive the actual crumb rubber modified asphalt mixture performance in such severe climate conditions.