



Atskaite

Par Rīgas Tehniskās universitātes projekta **“Inovatīva frēzētā asfaltbetona izmantošana ilgtspējīgiem ceļa segas konstruktīvajiem slāņiem”** Nr.1.1.1.1/16/A/148 norisi laika posmā no 01.09.2019 līdz 30.11.2019 (11. atskaite 1.posms).

Projekta mērķis ir: izmantojot frēzēto asfaltbetonu un pielietojot ekoinovatīvus materiālus un tehnoloģijas, izstrādāt jaunus ceļa segas konstruktīvo slāņu materiālus ar augstām ekspluatācijas īpašībām.

Šajā praktiskas ievirzes projektā galvenā uzmanība tiek vērsta uz novecojušā bitumena raksturošanu, modificēšanas iespēju izvērtēšanu, izmantojot specifiskas atšķirīgas molekulmasas piedevas, kā arī raksturošanas metožu rekomendēšanu, lai pārliecinātos par asfalta atjaunošanas efektivitāti. Projektā tiek veikta bitumena modificēšanas iespējas izpēte, lai uzlabotu materiāla ekspluatācijas īpašības, tostarp, termoplastiskās īpašības, izturību pret novecošanos, mitrumizturību un nogurumizturību. Tiek pētītas arī zemākas kvalitātes frēzētā asfaltbetona (nehomogenitāte, neatbilstoša granulometrija, bitumena novecošanas pakāpe, u.c.) efektīvas pielietošanas iespējas ceļa segas pamata kārtas izbūvei, veicot stabilizāciju ar vietēji iegūstamu biomasas sadegšanas blakusproduktu - vieglajiem pelniem kā cementa aizstājēju. Izmantojot šī projekta rezultātus tiks noteikta frēzētā asfalta optimāla izmantošanas iespēja (ceļa segas bituminētiem maisījumiem vai pamatkārtas maisījumiem) katrā konkrētā būvobjektā.

Saskaņā ar projekta laika grafiku 11.pārskata periodā (01.09.2019 - 30.11.2019) bija jāīsteno sekojošas darbības:

1. Novecojušā bitumena raksturošana, modificēšanas iespēju izvērtēšana un alternatīvu bitumena raksturošanas metožu izstrāde

1.6. Bitumena ilgizturības izpēte UV starojuma, temperatūras un mitruma ietekmē.

4. Ceļa segas konstruktīvo slāņu projektēšana un dzīves cikla analīze

4.2. Izstrādāto materiālu vides un ekonomiskā ieguvuma novērtējums izmantojot dzīves cikla (LCA) un dzīves cikla izmaksu analīzes (LCCA) metodes.

4.3. Izstrādāta materiāla iestrāde un īpašību pārbaude reālos ekspluatācijas apstākļos (reālās darbības vidē)

4.4. Optimālā frēzēta asfaltbetona pielietojuma algoritma izstrāde.

5. Projekta rezultātu izplatīšana un zināšanu pārnese

5.1. Publikāciju izstrāde iesniegšanai Web of Science vai SCOPUS datubāzēs

5.2. Publikāciju izstrāde un iesniegšana resursos ar augstu citēšanas indeksu

Atbilstoši 11. atskaites posmā izvirzītajiem pētnieciskajiem uzdevumiem ir veiktas sekojošas darbības:

Atbilstoši pētniecības **aktivitātei 1.6.** turpināta alternatīvu metodiku analīze bitumena un tā kompozīciju paātrinātai novecināšanai, pētīti bitumena novecināšanu raksturojošie rādītāji. Analizēts bitumena un bitumena kompozīciju novecošanas process un tā specifika. Veikta ar dažādām metodēm novecinātu bitumenu un tā kompozīciju, kā arī atjauninātu bitumena sistēmu struktūras, virsmas, reoloģisko un kalorimetrisko īpašību noteikšana un iegūto rezultātu analīze. Izgatavoti atsevišķi novecinātā bitumena paraugi (gan nemodificēti, gan modificēti ar SBS, EOC38 vai to maisījumu). Veikta šo paraugu virsmas, ķīmiskās struktūras un kalorimetrisko īpašību novērtējums un uzsākts darbs pie publikācijas A. Abele, R. Merijs-Meri, R. Berzina, J. Zicans; V. Haritonovs, T. Ivanova "Effect of bio-oil on rheological and calorimetric properties of RTFOT aged bituminous compositions" zinātniskajā žurnālā International Journal of Pavement Research and Technology, kuram kategorijā Civil and Structural Engineering citēšanas indekss ir virs 50% no nozares vidējā.

Atbilstoši pētniecības **aktivitātei 4.2.** Turpinās būtiskāku LCCA ievaddatu, ievērojot spēju iegūt ticamas vērtības, identificēšana, kā arī dati vākšana un analīze par pēdējo gadu ceļu būvobjektiem: materiāli, celtniecības metodes, celtniecības tehnika, izmaksas. Šajā atskaites periodā turpinās darbs pie izstrādāta LCCA algoritma un programmatūras pilnveidošanas (iekļaujot aktivitātē A1, A2.2 un A 3.2 radītus materiālus). Aprēķinu algoritmā iekļauts tehnikas vienību sadalījums atkarībā no asfaltbetona daudzuma un attāluma līdz asfaltbetona rūpnīcai, lai nodrošinātu nepārtrauktu darbu. Turpinās darbs pie aprēķina shēmas, lai aprēķināt nepieciešamo tehnikas vienību skaitu. Programmatūras testēšanas nolūkiem tika izvēlēts konkrēts ceļa posms, kurš tika rekonstruēts 2018. gadā, līdz ar to ir pieejami faktiskie dati par būvniecības izmaksām. Šajā atskaites perioda uzsākts darbs pie publikācijas sagatavošanas žurnālam, kura citēšanas indekss sasniedz vismaz 50% no nozares vidējā citēšanas indeksa. Plānots iesniegt The Baltic Journal of Road and Bridge Engineering, kuram kategorijā Civil and Structural Engineering citēšanas indekss ir virs 50% no nozares vidējā.

Atbilstoši pētniecības **aktivitātei 4.3.** Šajā atskaites periodā četri aktivitātē Nr. 3.2. izstrādāti sastāvi tika iestrādāti reālos ekspluatācijas apstākļos. Veikta radīto segumu nestspējas pārbaude ar FWD metodi, kā arī paņemti paraugi no objekta laboratorisko testu veikšanai.

Atbilstoši pētniecības **aktivitātei 4.4.** Turpinās RAP optimālā pielietojuma galveno faktoru - viendabīgums, bitumena un minerālmateriāla īpašības, nepieciešamība pēc RAP frakcionēšanas, jauno materiālu un frēzēta asfaltbetona proporcija, attālums līdz jauniem dabiskiem materiāliem, tehniskie noteikumi, transporta intensitāte, vides aizsardzības politika, u.c. apkopošana. Turpinās komplekso sistēmu optimizācijas pieeju apkopošana.

Atbilstoši projekta laika grafikam un plānotajai **darbībai 5.1.** turpinās **projekta ietvaros radīto rezultātu izplatīšana**, gatavojot rakstus publicēšanai WEB of Science vai SCOPUS datubāzēs iekļautos žurnālos vai konferenču rakstu krājumos:

Šajā atskaites periodā atbilstoši recenzentu norādījumiem veikts darbs pie raksta pilnveidošanas, kas **paredzēts** publicēšanai žurnālā (Scopus un Web of Science), kura citēšanas indekss sasniedz vismaz 50 procentus no nozares vidējā citēšanas indeksa. Veikta atsevišķu bitumena kompozīciju izgatavošana un veikt termiskās analīzes rādītāju (MDSC un TGA) precizēšana. Raksts gatavots publicēšanai žurnālā Road Materials and Pavement Design, lai precīzāk atbilstu izstrādāto produktu pielietojuma mērķim.

1. R. Merijs-Meri, J. Zicans; A. Abele; V. Haritonovs, T. Ivanova. *Characterization of modified bitumen rheological behaviour and thermal properties. Road Materials and Pavement Design (IF 2.16, SNIP 1.284, Q1)*

Šajā atskaites periodā **turpinās publikācijas sagatavošana** konferenču rakstu krājumam, kurš tiks indeksēts SCOPUS datu bāzē

1. P. Skels, V. Haritonovs, K. Bajars “Road base layer material with high RAP content stabilized with fly ash”

Atbilstoši projekta laika grafikam un plānotajai **darbībai 5.2.** Šajā atskaites periodā **turpinās publikāciju sagatavošana** žurnāliem, kuru citēšanas indekss sasniedz vismaz 50 procentus no nozares vidējā citēšanas indeksa.

1. R. Izaks, M. Rathore, M. Zaumanis, V. Haritonovs. “Effect of polymer modified bitumen on high modulus asphalt concrete mixtures” (publicēšanai žurnālā: Road Materials and Pavement Design (IF 2,199, SNIP 1,279 un Q2)

Projekta 11. atskaites posmā pilnīgi sasniegti izvirzīties atskaites punkti:

11. atskaites periodā tika sasniegts viens atskaites punkts M 1.6.

<i>Atskaites punkti (milestones)</i>				
Atskaites punkta numurs	Atskaites punkta nosaukums	Atbilstošie darba posmi	Paredzamais datums	Atskaites punkta statuss
M 1.6	Modificētā un/vai atjauninātā bitumena raksturošana UV starojuma, temperatūras un mitruma ietekmē	A1	30.11.2019	Sasniegts 30.11.2019

Projekta zinātniskais vadītājs: Vadošais pētnieks Viktors Haritonovs

06.12.2019