

Povzetek

Optimizacija sestave asfaltne mešanice je postopek, pri katerem izbrani zmesi kamnitih zrn določimo delež in vrsto bitumenskega veziva, ki bo zagotavljal mehansko stabilnost in trajnost mešanice. Dodatek odpadnih materialov asfaltnim zmesem pri pravilni izbiri komponent lahko doprinese k izboljšanju mehanskih lastnosti asfalta. V predloženem doktorskem delu sem raziskovala asfaltne zmesi z odpadnim prahom PMMA/ATH (poli (metilmetakrilat) / aluminijev hidroksid), ki nastaja kot stranski produkt fine obdelave pri proizvodnji kompozitnih plošč.

V prvem sklopu doktorskega dela sem sistematično raziskala mehanske in reološke lastnosti PMMA/ATH modificiranih cestogradbenih bitumnov v širokem temperaturnem območju. Za optimizacijo sestave asfaltne zmesi sem uporabila tudi Fischer-Tropsch parafinske voske, s pomočjo katerih se je temperatura priprave modificiranega bitumna znižala za 20 °C. Preučila sem učinek kratkoročnega in dolgoročnega oksidativnega staranja modificiranega veziva. Pri eksperimentalnem delu sem se osredotočila na raziskovanje viskoelastičnih lastnosti bitumenskih veziv. Poleg dinamičnih meritev pri oscilatornih strižnih pogojih sem viskoelastične lastnosti podrobneje analizirala s statičnimi in cikličnimi testi lezenja ter obnove, ki so v literaturi precej manj raziskani. Ciklični testi lezenja in obnove bolje ponazarjajo akumulacijo deformacije v asfaltni plasti zaradi prometne obremenitve. Ugotovitve mojega eksperimentalnega dela imajo tudi uporabno vrednost pri razvoju in izvedbi testiranj za karakterizacijo bitumenskih veziv. V nasprotju z nekaterimi ugotovitvami v literaturi se je pri preučevanju bitumenskih veziv v mojem eksperimentalnem delu frekvenca obremenjevanja in razbremenjevanja izkazala kot pomemben dejavnik, ki vpliva na akumulacijo deformacije pri povišani temperaturi. Časovno stabilnost raziskovanih bitumnov v širokem časovnem intervalu sem preučevala z dvema materialnima funkcijama: z nateznim $E(t)$ in strižnim $G(t)$ relaksacijskim modulom. Materialni funkciji sem iz eksperimentalnih podatkov izračunala na osnovi Hopkinsovega in Hammingovega pristopa ter Schwarzlove metode. Čeprav je relaksacija napetosti modificiranih veziv po obremenitvah počasnejša, je bilo ugotovljeno, da so spremembe viskoelastičnih lastnosti med svežim in staranim modificiranim vezivom manjše v primerjavi z osnovnim bitumnom.

V drugem sklopu doktorskega dela sem preučila mehanske lastnosti asfaltnih zmesi, pripravljenih z modificiranim vezivom in osnovnim bitumnom. Rezultati testiranj kažejo, da dodatek odpadnega PMMA/ATH v asfaltni zmesi tipa AC 8 surf doprinese k večji mehanski stabilnosti tri faznega sistema (kamni agregat, bitumen in zračne votline). Učinek je bil največji, ko je bila uporabljena »mokra« tehnika modifikacije asfalta.

Doktorsko delo predstavlja pomemben in izviren doprinos k znanosti, saj v literaturi ni zaslediti del, ki preučujejo časovno odvisnost viskoelastičnih lastnosti in utrujanje modificiranih bitumenskih veziv z uporabljenimi merilnimi tehnikami in matematičnimi postopki interkonverzij materialnih funkcij.

Ključne besede: PMMA/ATH, bitumen, asfaltna zmes, viskoelastičnost, mehanske lastnosti