

Modifikácia asfaltových zmesí odpadovými polyolefínmi ako metóda znižovania environmentálneho zaťaženia

zodpovedný riešiteľ

Ing. Fonód Adrián, PhD.

riešiteľská organizácia

VUIS - CESTY, spol. s r. o.

spoluriešiteľská organizácia

VÚRUP, a.s.

termín riešenia

07/2020 - 12/2023

finančné prostriedky z APVV

249 995€

číslo projektu

APVV-19-0520

Predmet výskumu

Projektový zámer reagoval na problematiku stále sa zvyšujúceho množstva plastového odpadu, čo má za následok vytváranie vážnych environmentálnych problémov. V súlade s platnou päťstupňovou hierarchiou odpadového hospodárstva sa riešiteľský kolektív sa zapojil do výskumu opätovného použitia plastového odpadu, ktorý dosiahol zabudovanie odpadu pridaním do asfaltových zmesí v konštrukčných vrstvách vozovky.

Ciele projektu

Hlavným cieľom projektu bolo vedecky a technologicky prispieť k vyriešeniu základných fyzikálno-chemických a technologických procesov, ktoré sa podieľajú na účinnom zapracovaní/pridaní recyklovaných plastov do asfaltových zmesí. V práci bol použitý recyklovaný nízko-hustotný polyetylén (LDPE) zo spoločnosti RE-PLAST, s r. o., Zvončín, ktorý vznikol mechanickou recykláciou opotrebovaných fólií a vriec, ako napr. prikrývacia a ochranná fólia, odpadové vrečky na stavebný, kuchynský a záhradný odpad. Masívna produkcia a následne vzniknutý odpad z takýchto fólií ja na Slovensku enormný, preto hlavným cieľom nášho výskumu bolo ponúknuť vhodné technické riešenie zhodnotenia takéhoto typu plastového odpadu. Pripravené a odskúšané typy asfaltových zmesí s recyklovaným plastom za laboratórnych podmienok následne boli pripravené aj vo výrobní asfaltových zmesí spoločnosti VIAKORP, s. r. o., Zvolen a položené na overovacom úseku v k. ú. obce Dolná Strehová.

Dosiahnuté výsledky

Systematickým štúdiom boli navrhnuté, laboratórne pripravené a charakterizované tri typy asfaltových zmesí, a to bežná asfaltová zmes, asfaltová zmes s pridaným komerčne dostupným polymérom a vhodným recyklovaným plastom. Keďže nie každý druh plastu vytvára homogénny materiál s asfaltovou zmesou, bol potrebné nájsť vhodný typ plastu. Týmto vhodným kandidátom bol recyklovaný polyetylén s nízkou hustotou. V prípade použitia recyklovaného polyméru musíme brať do úvahy veľa faktorov, ktoré môžu ovplyvniť výsledok, a tie môžu byť spôsobené tým, že musíme presne poznať zdroj odpadového plastu, separáciu jednotlivých zložiek a samozrejme výsledné vlastnosti recyklátu. Aj keď základné reologické a termické vlastnosti vzorky nevykazujú veľké odchýlky, aj malá zmena vo fyzikálno-chemických vlastnostiach môže spôsobiť odchýlky vo výslednej zmesi. Ako porovnávací polymér bol použitý komerčne dostupný LDPE z výroby Slovnaft, a. s., Bratislava. Optimálne množstvo pridaného plastu k asfaltovej zmesi bolo 6 hm. % plastu pri zachovaní všetkých predpísaných vlastností. Po úspešnej príprave a charakterizácii asfaltových zmesí v laboratórnych podmienkach boli pripravené asfaltové zmesi priamo vo výrobní asfaltových zmesí. Na základe výsledkov vedecko-výskumnej analýzy a overenia priamo na overovacom úseku cesty bolo dokázané, že tento typ recyklovaného plastu za vyskúmaných reakčných podmienok je možné použiť na výrobu štandardných asfaltových zmesí.

Prínos pre prax

Aj keď projekt bol zaradený do kategórie aplikovaného výskumu, hlavným prínosom na jednej strane bol však samotný vedecký výskum založený na pochopení fundamentálnych fyzikálno-chemických dejov medzi asfaltovou zmesou a recyklovaným plastom a až v druhom rade technologický, a to implementácia výsledkov z vedeckej časti do praktickej aplikácie. Výsledky nášho vedeckého výskumu a ich následná implementácia do praktickej aplikácie ukazuje, že plastový recyklát na báze polyetylénu pri vhodne zvolených reakčných podmienkach môže byť efektívne zabudovaný do asfaltovej zmesi bez negatívnej zmeny jeho výsledných vlastností. Navyše, ak by takýto odpad bol nevyužitelný skončil by na skládkach odpadov. Pri súčasnom nastavení princípov obehového hospodárstva je to najhoršia možnosť nakladania s odpadom. Veľkým pozitívom pre prax je, že táto technológia je vhodná pre súčasné zariadenia na výrobu asfaltových zmesí na Slovensku bez toho, aby do prídavného zariadenia museli investovať dodatočné financie. Takéto unikátne spojenie vedecko-výskumného tímu, inovatívnej stavebnej spoločnosti a vhodného producenta recyklovaného plastu vyústilo do mimoriadne širokospektrálneho a úspešného vedecko-technologického projektu aký bol realizovaný na Slovensku v tejto oblasti prvýkrát.

Obr. 1 / Granuláty pripravené na miešanie s asfaltom a kamenivom (biely granulát je PE-LD, čierny je PE-LDrec)

Obr. 2 / Výrobnia asfaltových zmesí

Obr. 3 / Priebeh prípravy asfaltovej zmesi vo výrobní

Obr. 4 / Pokládka/aplikácia asfaltovej zmesi na overovacom úseku



Obr. 1A



Obr. 2B



Obr. 4



Obr. 2



Obr. 3