

Modernizacja dróg metodą recyklingu nawierzchni

Utworzono: środa, 10, marzec 2010 08:46 Ilona Hałucha



- Głównymi czynnikami stymulującymi rozwój recyklingu materiałów drogowych w ostatnich latach są: brak odpowiednich źródeł kruszyw oraz terenów do składowania odpadów. Za tą technologią przemawiają także korzyści ekonomiczne i środowiskowe – stwierdził Dariusz Biel z Zespołu Badań Drogowych krakowskiego Zarządu Dróg Wojewódzkich. Praktycznymi doświadczeniami w tej technologii podzielił się na konferencji „Drogi samorządowe – X lat” (Regietów, 20-22 stycznia 2010 r.) zorganizowanej przez PKD Region Małopolska. ZDW w Krakowie stara się powszechnie wykorzystywać tę technologię w realizowanych naprawach i przebudowach swojej sieci dróg.

Recykling polega na przetworzeniu istniejących, zniszczonych warstw nawierzchni na nową, nośną warstwę konstrukcyjną. Bardzo istotne jest zachowanie elastyczności nowej konstrukcji, aby nie powstały spękania przenoszące się na następną warstwę.

Dlaczego recykling powinien być stosowany? - Najbardziej uciążliwym uszkodzeniem nawierzchni są spękania odbite występujące w warstwie ścieralnej od przesychnionych warstw podbudowy lub warstw podbudowy z betonu. Po pewnym czasie powodują one przenoszenie spękań na warstwy ścieralne – wyjaśnił D. Biel i dodał, że recykling powinien być stosowany na drogach m.in. ze względu na ochronę środowiska. Dzięki niemu nie jest konieczne wydobycie surowca kamiennego, zużycie energii na przetworzenie materiałów oraz ograniczona zostaje powierzchnia składowisk odpadów i hałd.

Przy pomocy recyklingu można usunąć spękania odbite w nowej warstwie ścieralnej lub odkształcenia trwałe (koleiny), czy naprawić podbudowę. Recykling ponadto przyczynia się do zmniejszenia produkcji nowych materiałów budowlanych. Jest to

też metoda przyspieszająca wykonanie robót drogowych.

Recykling można wykonać metodami na zimno i na gorąco.

Recykling na zimno

Recykling z zastosowaniem mieszanki mineralno-cementowo-emulsyjnej MCE

Mieszanka mineralno-cementowo-emulsyjna jest to mieszanka o ciągłym uziarnieniu, składająca się z samego destruktu lub z destruktu i kruszywa mineralnego, wymieszana z cementem i emulsją asfaltową w określonych proporcjach, w warunkach optymalnej wilgotności. Jest ona następnie przetworzona urządzeniem skrawająco-mieszającym i zagęszczona.

Zaletą MCE jest możliwość użycia w całości materiału z rozbiórki starej nawierzchni bitumicznej, bez potrzeby dostarczania nowych materiałów i ich wbudowywania. Nowa podbudowa, która jest wykonywana jako warstwa mineralno-cementowo-emulsyjna to warstwa podatna, dzięki czemu można uniknąć spękań odbitych. Zrecyklowanie starych warstw bitumicznych z lepiszczem smołowym z dodatkiem mieszanki MCE nie stwarza zagrożeń dla zdrowia, ze względu na zimny proces technologiczny.

- Aby otrzymać prawidłową mieszankę MCE trzeba odpowiednio zaprojektować jej skład – poinformował D. Biel. Pierwszy etap projektowania mieszanki MCE polega na rozpoznaniu konstrukcji nawierzchni. W tym celu wykonuje się odwierty albo odkrywki frezarką. Kolejnym krokiem jest określenie składu granulometrycznego uzyskanego materiału i zawartości lepiszcza. Następnie powstają próbki mieszanki - z reguły trzy rodzaje próbek z różnymi zawartościami emulsji i cementu. Na próbkach wykonuje się badanie oznaczenia stabilności i odkształcenia metodą Marshalla. Z kolei na podstawie tych badań wybrana zostaje mieszanka o preferowanych właściwościach.

W procesie recyklingu z użyciem mieszanki MCE maszyna frezująco-mieszająca wyposażona jest w bęben z dwoma dyszami. Do bębna doprowadzana jest woda i emulsja, wszystko jest razem mieszane i dodatkowo jeszcze rozdrabniane. Pierwszym etapem przed wykonaniem mieszanki MCE jest granulowanie przy pomocy frezarek. Jeżeli wymagane jest doziarnienie gruntu wynikające z zaprojektowanej recepty, rozsypane jest kruszywo. W następnym etapie prac cement jest rozkładany przy pomocy specjalnych cystern z dozownikami. Później następuje mieszanie materiału wraz z emulsją, która jest dozowana bezpośrednio z cysterny do recyklera. W przypadku recyklerów, które nie posiadają stołu wstępnie profilującego i zagęszczającego, konieczne jest przejście zaraz za recyklerem walca, żeby wyrównać i zagęścić wstępnie mieszankę, która następnie jest profilowana. Odpowiednia grubość mieszanki jest uzyskiwana dzięki równiarce. Po wyprofilowaniu przystępuje się do zagęszczenia wykonanej podbudowy.

Recykling głęboki ze środkiem EN-1

Środek EN-1 jest płynną substancją złożoną z mieszaniny kwasów sulfonowych rozpuszczonych w kwasie siarkowym oraz innych związków zawierających utleniacz, rozpuszczalnik i naturalny dyspergator.

Przedstawiciel ZDW wyjaśnił, że recykling z użyciem środka EN-1 to proces technologiczny polegający na użyciu destruktu, po ewentualnym doziarnieniu go kruszywem, dodaniu stabilizatora EN-1 i cementu, oraz wymieszaniu przy zachowanej optymalnej wilgotności. Z tak uzyskanej mieszanki warstwa podbudowy jest wykonywana w jednym ciągu technologicznym.

Wzajemne oddziaływanie tych wszystkich składników, które środek EN-1 posiada, wzbudza naturalnie występujące cementy mineralne i wiąże cząsteczki gruntu tworząc materiał analogiczny do większości skał osadowych. Po zastosowaniu tego środka grunt staje się niepodatny na działanie wody i mrozu. Wykonanie jest podobne jak w przypadku mieszanki MCE. Ze względu na grubość warstwy recyklowanej ilość cementu dozowana jest automatycznie.

Recykling w mieszarce stacjonarnej

W przypadku tej metody wykonawca musi się liczyć z istotną zmianą niwelety. Ze względu na to, że nie jest to proces wykonywany bezpośrednio na drodze, warstwy starej nawierzchni, na której będzie układana później mieszanka MCE, trzeba wybrać odpowiednią głębokość. Dariusz Biel podkreślił, że w przeciwieństwie do sposobu wytwarzania na miejscu, masa jest lepiej rozkładana, jednak recykling w mieszarce stacjonarnej odbywa się wolniej.

Na początku procesu technologicznego stare warstwy nawierzchni zostają sfrezowane, a destruktu asfaltowy zostaje zebrany i dowożony do mieszarki stacjonarnej. Tam dopiero następuje mieszanie z dodatkiem emulsji asfaltowej, cementu i kruszywa doziarniającego. Po wymieszaniu następuje załadunek na samochód, transport do miejsca, z którego destruktu został pobrany i rozłożenie warstwy MCE.

Wśród problemów przy stosowaniu recyklingu na zimno Dariusz Biel wymienił:

- niejednorodność podbudowy recyklowanej wynikającą z niejednorodności starych warstw, na których wykonywany jest recykling,
- wyłączenie z ruchu odcinków z warstwą MCE na okres 7 dni od wykonania,
- ograniczenia frakcyjne, to jest konieczność dobrego rozpoznania podłoża starych nawierzchni, gdyż maksymalny wymiar ziaren kruszywa w istniejącej podbudowie nie powinien przekraczać 80 mm (większe mogą uszkodzić bęben recyklujący).

Ponadto recyklingowi z dodatkiem środka EN-1 mogą być poddane warstwy nawierzchni zawierające powyżej 20% frakcji pylastych (jeśli jest ich mniej, środek EN-1 nie będzie spełniał swoich funkcji). Mieszanka MCE powinna być

wbudowywana w temperaturze powyżej 5⁰C ze względu na wiązanie cementu i rozkład emulsji asfaltowej.

Recykling na gorąco

Remiksing

Remiksing wykonuje się na miejscu lub w otaczarni przy minimalnych utrudnieniach w ruchu, prace postępują szybko i przy wykorzystaniu materiału już wbudowanego. W ten sposób uzyskiwana jest warstwa bardzo dobrze połączona z pozostałymi, nie recyklowanymi warstwami. Po zastosowaniu tej metody geometria drogi zostaje poprawiona (spadki poprzeczne i profil podłużny) i zyskuje się spoinę podłużną bez stosowania dodatkowych zabiegów lub materiałów uszczelniających.

- Przy tej metodzie używa się urządzenia do nagrzewania wstępnego, samochodu z kruszywem doziarniającym z uzupełniającą mieszanką doziarniającą, remiksera z płytami do podgrzewania warstwy recyklowanej i walca do zagęszczania - poinformował przedstawiciel krakowskiego ZDW. W pierwszej kolejności następuje frezowanie i łączenie z emulsją asfaltową. Później dodawane jest jeszcze mieszanka doziarniająca i wszystko razem zostaje zmieszane. Następnie warstwa zostaje rozproszona przez podajnik ślimakowy, wstępnie zagęszczona i wyprofilowana.

Remiksing plus

Recykling na gorąco metodą remiksingu plus jest również wykonywany na miejscu. Tym pracom towarzyszą minimalne utrudnienia w ruchu, a prace postępują dość szybko. W tej technologii wykorzystywany jest materiał już wbudowany. Cechą, która odróżnia tę metodę od poprzedniej jest wykonywanie dwóch warstw bitumicznych (ścieralną na remiksowanej) w jednym przejściu zestawu maszyn. Warstwy sąsiadujące - podłoże, remiksowana i nowa powierzchnia z mieszanki mineralno-asfaltowej - są ze sobą bardzo dobrze połączone. Podobnie jak przy remiksingu następuje poprawa geometrii drogi oraz powstaje spoina podłużna bez dodatkowych zabiegów i materiałów. Ponadto następuje odnowa i wzmocnienie istniejącej konstrukcji.

W technologii remiksing plus mieszanka do warstwy ścieralnej podawana jest dopiero na drugi zestaw rozdzielacza ślimakowego. Następuje wstępne wyprofilowanie i zagęszczenie tej warstwy na wcześniej przygotowanej warstwie zremisowanej.

Dariusz Biel jako najistotniejsze cechy nawierzchni wykonanej w technologii remiksing plus wymienił:

- dobre połączenie układanych warstw (przenikanie w strefie styku - „zazębienie” się warstw),
- „współpracę” ułożonych warstw zapewniającą prawidłowe zachowanie konstrukcji wielowarstwowej,

Modernizacja dróg metodą recyklingu nawierzchni

Utworzono: środa, 10, marzec 2010 08:46 Ilona Hałucha

- szczelność wykonanej spoiny podłużnej „na gorąco”.

Dariusz Biel równocześnie podkreślił, że remiksingu nie można stosować do warstw bitumicznych zawierających składniki smołowe. Ponadto warstwy leżące poniżej warstwy remiksowanej powinny charakteryzować się odpowiednią nośnością i odpornością na odkształcenia lepkoplastyczne. - Stosowanie metod remiksingu nawierzchni, w której znajdują się różne urządzenia, np. studzienki, włazy, zawory, może sprawiać trudności techniczne i organizacyjne. Dotyczy to zwłaszcza ulic miejskich. Problem stanowi również brak kontroli nad składem warstwy remiksowanej – zaznaczył D. Biel.

Ilona Hałucha

[Prezentacja - Dariusz Biel \(PDF, 16 MB\)](#)