



W ubiegłym stuleciu, w latach następujący po drugiej wojnie światowej, intensywny rozwój ruchu samochodowego wywołał konieczność szukania metod poprawy właściwości asfaltów i mieszanek mineralno-asfaltowych używanych do budowy dróg. – Dobry asfalt, to taki, który spełnia wymagania techniczne oraz posiada szeroki temperaturowy zakres lepkosprężystości od -30°C do $+70^{\circ}\text{C}$, tak aby w niskich ujemnych temperaturach nie pękał i nie był materiałem kruchym, a w wysokich dodatnich temperaturach nie płynął jak ciecz newtonowska. Stąd wynikła konieczność poprawy właściwości lepszycy przez ich modyfikację. Na świecie powszechnie modyfikuje się asfalty polimerami. Ale równie dobrą jakość asfaltów można uzyskać używając do modyfikacji rozdrobnioną gumę ze zużytych opon samochodowych – podkreśla prof. dr hab. inż. Jerzy Piłat z Politechniki Warszawskiej.

Modyfikując asfalt polimerem kształtuje się jego właściwości w zakresie temperatur eksploatacyjnych i technologicznych. Mieszanki z lepszycami modyfikowanymi są odporniejsze na deformacje trwałe oraz na oddziaływania środowiska.

Ideałem byłoby lepszycze, które w całym zakresie temperatur eksploatacyjnych charakteryzuje się stałością konsystencji, a w zakresie temperatur technologicznych lepkość tego lepszycza byłaby na tyle niska by umożliwiała dobre otoczenie kruszywa przez lepszycze. Materiałem, który zbliży mieszanki mineralno-asfaltowe do oczekiwanego przez drogowców ideału może być rozdrobniona guma dodawana w procesie produkcji. - Ten lepkosprężysty materiał nie zmienia się pod wpływem temperatur. Dlatego, gdy asfalt zmiesza się z rozdrobnioną gumą, to w dużej części wykorzystuje się pozytywne jej właściwości w uzyskanym lepszyczu asfaltowo-gumowym – zastrzega prof. Jerzy Piłat.

Wykorzystanie gumy w drogownictwie poza aspektem dotyczącym poprawy

parametrów technicznych materiałów, ma też szerszy wymiar odnoszący się do zrównoważonego rozwoju budownictwa. W tym nadrzędny jest aspekt ekologiczny. Współczesne bowiem budownictwo musi stosować takie materiały, które po rozbiórce wyeksploatowanego obiektu i po recyklingu można powtórnie wykorzystać po ich przetworzeniu. W ten sposób chroni się surowce i zasoby naturalne. Za tym przemawia też rachunek ekonomiczny. Wykorzystuje się bowiem materiały, których koszt wyprodukowania został już poniesiony, a które dotąd były marnowane na składowiskach odpadów. Właśnie materiałem, który z powodzeniem może być dalej wykorzystywany, są zużyte opony samochodowe. Mogą być one surowcem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych. Nauka i przemysł dysponują wieloma rozwiązaniami technologicznymi pozwalającymi na zagospodarowanie zużytych opon.

Technologie z gumą

Rozdrobnione opony samochodowe można stosować w technologii „dry process”, w tzw. metodzie na sucho. Ideą tej metody jest to, by nie zmieniając zasadniczo procesu technologicznego, dodawać do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej miąż gumowy, zastępujący część frakcji kruszywa, a po odpowiednim krótkim cyklu mieszania oraz „dojrzwania” mieszanki uzyskać produkt o polepszonych właściwościach – podkreśla prof. dr hab. inż. Piotr Radziszewski z Politechniki Warszawskiej.

W technologii „dry process” do ogrzanych do temperatury 160-180⁰C materiałów kamiennych dodaje się miąż gumowy w ilości 1,5-3% w stosunku do mieszanki mineralno-asfaltowej. Mieszanie kruszywa z gumą trwa 15-30 s a następnie dodaje się asfalt. Pełny cykl mieszania trwa 120-180 s. Natomiast czas przechowywania w zbiorniku gotowej mieszanki („dojrzwanie”) wynosi 3-5 h. Mieszanka mineralno-gumowo-asfaltowa wbudowana w nawierzchnię w warstwę ścieralną charakteryzuje się tym, że ziarna gumowe częściowo nadtopione mogą być ścierane przez koła pojazdów samochodowych. Może przy tym wytwarzać się nieznaczna ilość pyłu gumowego, co z punktu ekologii nie jest dobre. Profesorowie Politechniki Warszawskiej zastrzegają, że ta technologia raczej nie jest zalecana do budowy nawierzchni drogowej, za to doskonale może sprawdzać się w nawierzchniach ścieżek rowerowych. - „Dry process” to prosta technologia, lecz nie daje ona możliwości w pełni wykorzystania cennych właściwości gumy. Jej właściwości zdecydowanie lepiej wykorzystuje się, gdy posłuży jako dodatek do lepiszcza – dodaje prof. Jerzy Piłat.

Lepiszcz gumowo-asfaltowe jest to materiał powstały w procesie reakcji w podwyższonej temperaturze pomiędzy asfaltem i rozdrobnioną gumą ze zużytych opon samochodowych oraz ewentualnymi dodatkami plastyfikatorów. Lepiszcz gumowo-asfaltowe uzyskuje się w technologii „wet process”, a więc za pomocą metody tzw. na mokro. – O lepiszczu gumowo-asfaltowym mówimy kiedy dodatek gumowy wagowo stanowi co najmniej 15 procent ogólnej masy lepiszcza modyfikowanego – zastrzega prof. Piotr Radziszewski.

W stosowaniu technologii „wet proces” przodują Stany Zjednoczone. Przy tym na przykład w Arizonie czy w Kalifornii dodatek gumy wagowo sięga 20 procent masy asfaltu. Technologia ta również stosowana jest w RPA, gdzie dodatek miazgi gumowego wynosi 20 procent, a dodatkowo wprowadza się 2 procent plastyfikatora. Z państw europejskich duże doświadczenie w stosowaniu lepiszczy gumowo-asfaltowych ma Portugalia, gdzie stosuje się dodatek miazgi gumowego w ilości 18 procent.

Produkcja lepiszcza gumowo-asfaltowego nie jest skomplikowana, jednak wymaga stosowania odpowiedniego sprzętu, jak dozator miazgi gumowego oraz mieszalnik, w którym w wysokiej temperaturze (163-191⁰C) wygrzewa się lepiszcze w procesie mieszania trwającym godzinę. Ponadto wskazane jest tzw. dojrzewanie lepiszcza, co następuje z reguły w cysternie podczas transportu do miejsca wbudowania. Takiego lepiszcza raczej się nie przechowuje, a jeśli - to nie może być przechowywane dłużej niż 4 dni w temperaturze powyżej 120⁰C. Dopuszcza się jednokrotne oziębianie lepiszcza przechowywanego dłużej niż 10 godz.

Korzyści ze stosowania miazgi gumowego do modyfikacji asfaltu

Lepiszczka gumowo-asfaltowe stosowane są do: mieszanek mineralno-asfaltowych, pokrowców nawierzchniowych SAM (powierzchniowe utrwalenie), wiązania międzywarstwowego SAMI, mas zalewowych do wypełniania szczelin dylatacyjnych oraz warstw wodochronnych do zabezpieczania konstrukcji przed filtracją wody. Pierwsze zastosowanie lepiszczy gumowych miało miejsce w mieszankach SAM (Stress Absorbing Membrane), a więc w technologii powierzchniowego utrwalenia wykorzystywanej do zabezpieczania (zamykania) spękanych nawierzchni. Dzięki temu poprawia się trwałość i przedłuża się okres eksploatacyjny zniszczonej nawierzchni.

Wykorzystanie natomiast lepiszczy gumowych w mieszankach mineralno-asfaltowych pozwala uzyskać trwalsze nawierzchnie, co ma niebagatelne znaczenie wobec współczesnego obciążenia ruchem i za tym idącym ryzykiem szybkiego zniszczenia nawierzchni drogowej. Ponadto, daje możliwość zmniejszania grubości warstw asfaltowych nawierzchni, co z kolei istotne jest z punktu widzenia ekonomii i kosztów robót drogowych.

- Spośród znanych sposobów utylizacji zużytych odpadów gumowych ich wykorzystanie do modyfikacji mieszanek mineralno-asfaltowych można uznać za najbardziej efektywny sposób zagospodarowania - podkreślają profesorowie Jerzy Piłat i Piotr Radziszewski. Technologie mieszanek mineralno-asfaltowych z lepiszczem asfaltowo-gumowym stają się więc wyzwaniem nowoczesnego drogownictwa. - Przestrzegając pewnych zasad możemy produkować dobre lepiszcze asfaltowo-gumowe. A od czego zależą jego właściwości? Pierwsze to zawartość miazgi gumowego. Ona może być różna. Zwiększenie zawartości miazgi gumowego (20%) daje polepszenie właściwości lepiszcza. Drugie to uziarnienie miazgi gumowego. Drobnodziarniste miazgi gumowe dają szybsze pęcznienie, a więc lepiszcze o większej lepkości. Istotna jest też wielkość powierzchni właściwej miazgi

Drogi - drugie życie opon

Utworzono: piątek, 04, listopad 2011 09:35 Agnieszka Serbeńska

gumowego, która zależy od sposobu rozdrobnienia i tak uzyskanej powierzchni gładkiej (metoda kriogeniczna) bądź postrzępionej (metoda mechaniczna). Zalecane jest połączenie w produkcji metody kriogenicznej z rozdrobnieniem mechanicznym - podkreśla prof. Piotr Radziszewski.

Wykorzystanie zużytych opon samochodowych w budownictwie drogowym w Polsce daje szansę poprawy trwałości naszych nawierzchni asfaltowych. Badania wykonane w laboratoriach Politechniki Warszawskiej dowiodły, że lepiszcza gumowo-asfaltowe charakteryzują się poprawionymi właściwościami takimi jak: podwyższona temperatura mięknięcia, rozszerzony temperaturowy zakres plastyczności do ponad 70°C, poprawiona lepkość dynamiczna, dobra kohezja lepiszcza gumowo-asfaltowego, wysoka wartość nawrotu sprężystego ponad 70%. Za tym idą polepszone właściwości nawierzchni asfaltowych z lepiszczem gumowo-asfaltowym takie jak: odporność na starzenie, trwałość (odporność na działanie czynników klimatycznych), odporność na odkształcenia trwałe, odporność na spękania zmęczeniowe i spękania odbite. Zaletami takich nawierzchni są również: mniejsza hałaśliwość nawierzchni, zmniejszona grubość nawierzchni w porównaniu do standardowej, obniżone koszty eksploatacji. - Zastosowanie gumy ze zużytych opon samochodowych do budowy dróg jest zatem korzystne w aspekcie technicznym, ekonomicznym i ekologicznym - podkreślają profesorowie Jerzy Piłat i Piotr Radziszewski.

Agnieszka Serbeńska

Materiał na podstawie referatu prof. dr hab. inż. Jerzego Piłata i prof. dr hab. inż. Piotra Radziszewskiego „Lepiszczka i mieszanki mineralno-asfaltowe modyfikowane dodatkami gumowymi - charakterystyka, właściwości, zastosowanie”, wygłoszonego podczas konferencji „Zastosowanie destruktu asfaltowego i innych materiałów z recyklingu w budownictwie drogowym - granulaty i włókna gumowe” - Ożarów Mazowiecki, 28-30 września 2011 r. Organizatorem konferencji była spółka BLL, a patronat honorowy objęli: Ministerstwo Infrastruktury, Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, PSWNA, Pomorska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa, Polski Kongres Drogowy.