



Temat specjalny

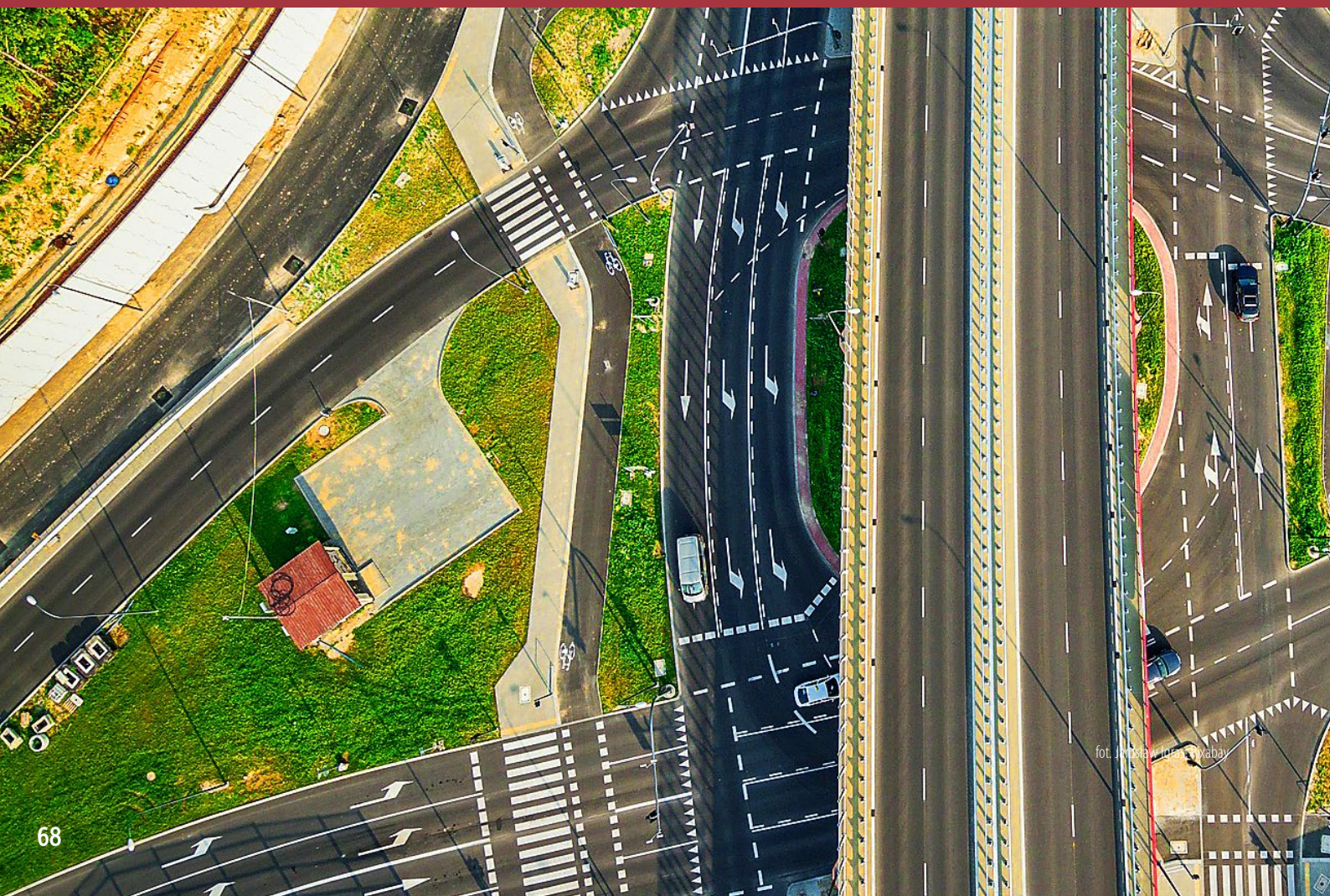
Nawierzchnie asfaltowe na drodze nieustannego rozwoju

tekst: **MARIA SZRUBA**, Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne

 **LOTOS** Asfalt

 **DORR**

Nawierzchnie asfaltowe to jedno z najpopularniejszych typów nawierzchni, jakie spotyka się nie tylko na polskich drogach. Rozwijana od lat technologia nastawiona jest na coraz lepszą jakość i trwałość nawierzchni, powodując poprawę jej odporności na deformacje, wzrost nośności dróg i bezpieczeństwa ich użytkowania. Rozwój nawierzchni asfaltowych to także podejmowanie działań uwzględniających aspekty środowiskowe.



Z historii nawierzchni asfaltowych [1]

Jedną z pierwszych dróg wybudowanych z użyciem asfaltu była droga procesyjna w Babilonie, która powstała za panowania Nabuchodonozora II ponad 600 lat p.n.e. Miała szerokość 6,35 m, długość ok. 1 km i łączyła most przez Eufrat z wejściem do wielkiej świątyni głównego boga Babilonu, Marduka.

Pierwsze udokumentowane w piśmie użycie asfaltu do budowy dróg w nowożytnej Europie miało miejsce w Irlandii w 1747 r.

W 1796 r. we wschodniej Anglii po raz pierwszy wykorzystano asfalt w nawierzchni mostowej.

W 1854 r. w Bóbrce koło Krosna miało miejsce pierwsze wydobycie ropy naftowej na świecie. Dokonał tego Polak, Ignacy Łukasiewicz.

W 1902 r. szwajcarski lekarz Ernest Guglielminetti (zwany Doktorem Smołą) doprowadził do pierwszego w skali przemysłowej zastosowania utrwalenia powierzchniowego na 20-kilometrowym odcinku drogi między Niceą a Monte Carlo.

W 1937 do budowy dróg w Polsce zużyto ok. 6 tys. t asfaltu



Zmiany w doborze materiałów, technologii i konstrukcji nawierzchni drogowych następują wraz ze wzrostem natężenia ruchu i obciążenia pojazdów ciężarowych. W ostatnim trzydziestolecu w światowym budownictwie drogowym nastąpił znaczny rozwój. Postęp jest widoczny zwłaszcza w obszarze materiałów, technologii budowy oraz utrzymania nawierzchni asfaltowych.

W poszukiwaniu najlepszych rozwiązań

Do niedawna typowa nawierzchnia asfaltowa była projektowana na 20 lat użytkowania z uwzględnieniem jedynie powierzchniowych napraw. Obecnie, mając na uwadze dobro użytkowników dróg, ale także kwestie finansowe, dąży się do zmniejszenia częstotliwości i uciążliwości napraw oraz remontów. W wielu krajach, w tym w Polsce, podejmuje się działania w celu zwiększenia trwałości dróg i wydłużenia czasu ich użytkowania. Upowszechnia się projektowanie i budowę dróg asfaltowych o trwałości 30 lat i więcej, przyjmując często 40 i 50 lat. Tego typu nawierzchnie, określane jako długowieczne, zapewniają odporność na deformacje i zmęczenie. W okresie ich użytkowania dopuszcza się jedynie renowację cienkiej warstwy ścieralnej co ok. 10 lat. Aby nawierzchnie asfaltowe stały się długowieczne, dąży się do wprowadzenia do powszechnego stosowania asfaltów modyfikowanych polimerami, dzięki którym uzyskuje się większą odporność na deformacje, zmęczenie oraz na niską temperaturę [1].

Asfalty modyfikowane

W modernizacji nawierzchni asfaltowych przy użyciu asfaltów modyfikowanych polimerami upatruje się szansy na zwiększenie trwałości nawierzchni, a dzięki temu – zmniejszenie kosztów budowy i utrzymania dróg. Ta kwestia zostanie przeanalizowana w ramach projektu badawczego *Optimalizacja konstrukcji asfaltowej nawierzchni drogi dzięki zastosowaniu asfaltów modyfikowanych*, realizacji którego podjęły się Grupa Lotos, Budimex oraz Orlen Asfalt wraz z konsorcjum naukowym,

w skład którego weszły Politechnika Gdańska, Politechnika Warszawska oraz Instytut Badawczy Dróg i Mostów. Asfalty wysokomodyfikowane są wzbogacone o dodatki zwiększające elastyczność, sprężystość, odporność na zmęczenie i odporność na deformacje trwałe, czyli koleiny. Jeśli założenia się potwierdzą, materiał będzie można wykorzystywać powszechnie na polskich drogach. Dziś jest to możliwe tylko na zasadzie indywidualnego projektowania [2].

Wykorzystanie destruktu asfaltowego

Ogólnopolska Izba Gospodarcza Drogownictwa oraz Polskie Stowarzyszenie Wykonawców Nawierzchni Asfaltowych 21 stycznia 2020 r. wystosowały do Ministra Klimatu oraz Ministra Infrastruktury prośbę o wsparcie swoich działań w kwestii utraty statusu odpadu dla materiałów pochodzących z recyklingu – destruktu asfaltowego, powstającego w wyniku rozbiórki nawierzchni asfaltowych infrastruktury drogowej. Producenci mieszanek mineralno-asfaltowych od kilkunastu lat inwestują w rozwój technologii wykorzystującej destruk asfaltowy. Obecne urządzenia, proces technologiczny oraz wbudowanie zapewniają dobrą jakość techniczną i ekologiczną produktu. Łatwiejszy recykling destruktu oznacza mniejsze zużycie surowców naturalnych, ograniczenie transportu kruszywa z wykorzystaniem samochodów ciężarowych, mniej zanieczyszczeń, hałasu i większe bezpieczeństwo na drogach. Wiąże się z tym także mniejsza emisja pyłów generowanych przy wydobyciu i transporcie. To również gospodarka o obiegu zamkniętym, wykorzystująca poprzednio wbudowane materiały. W latach 2018–2019 GDDKiA przekazała samorządom ponad 35 tys. t destruktu, drugie tyle wbudowano w nawierzchnie

i pobocza dróg. Ponad 14 tys. t destruktu zabezpieczono do wykorzystania przy bieżącym utrzymaniu dróg, a ok. 10 tys. t zostało sprzedanych w drodze przetargu. Ponad 72 tys. t nie zagospodarowano, przy czym dane nie uwzględniają destruktu pozyskanego przez wykonawców inwestycji i będącego ich własnością [3, 4].

Aspekty środowiskowe

W zakresie technologii materiałów i nawierzchni asfaltowych dąży się do szukania rozwiązań przyjaznych dla środowiska i spełniających założenia zrównoważonego rozwoju. Jednym z nich jest modyfikacja asfaltu gumą. Odpady gumowe pochodzą z dwóch źródeł. Ponad 70% stanowią zużyte opony samochodowe, pozostałe 30% to odpady przemysłowe i taśmy przenośnikowe. Duże zainteresowanie wykorzystaniem gumy jako składnika asfaltu (lepiszcza) lub w mieszance mineralno-asfaltowej, z której wykonywana jest asfaltowa nawierzchnia drogowa, wynika z pozytywnych spostrzeżeń. Dodatek granulatu gumowego sprawia, że nawierzchnia jest znacznie trwalsza niż na bazie asfaltów tradycyjnych. Cechuje ją duża odporność na spękania termiczne i mechaniczne, a także na deformacje trwałe. Dzięki bardzo dobrej przyczepności warstwy ścieralnej z oponami kół pojazdów samochodowych możliwe jest skrócenie drogi hamowania.

Budowane nawierzchnie powinny być jak najmniej szkodliwe dla środowiska i minimalizować negatywne oddziaływanie transportu. Celem, który wynika z troski o środowisko, jest obniżanie temperatury produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych ze względu na dążenie do zmniejszenia zużycia energii oraz emisji gazów, jak również poprawy warunków pracy. Tym

Dlaczego nawierzchnie asfaltowe? [6]

1

Podatność nawierzchni w czasie chwilowego przeciążenia.



2

Dobra przyczepność kół pojazdów do nawierzchni.



3

Opracowana metodyka badania stanu nawierzchni.



4

Możliwość wykonywania szybkich remontów i zajęcia tylko jednego pasa ruchu do wzmocnienia.



5

Umożliwiają ponowne wykorzystanie granulatu asfaltowego z recyklingu do warstw konstrukcyjnych nawierzchni.



samym coraz większą popularność zyskują technologie na zimno i na ciepło. Obniżenie temperatury produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych służy znacznemu ograniczeniu emisji gazów – nawet od 30 do 50%. Podczas gdy temperatura produkcji tradycyjnych mieszanek mineralno-asfaltowych oscyluje między 170–180 °C, a mieszanki na ciepło produkowane są w 130–140 °C, obecnie temperaturę tę obniża się poniżej 100 °C, do ok. 80–90 °C.

W trosce o środowisko już od kilkunastu lat podejmuje się także prace badawcze zmierzające do praktycznego zastosowania nawierzchni fotokatalitycznych. Pokrycie nawierzchni powierzchniowo (lub w warstwie ścierniczej) powłoką dwutlenku tytanu, który rozkłada szkodliwe związki chemiczne generowane ze spalin samochodowych i emisji gazów przemysłowych, powoduje znaczne zmniejszenie emisji gazów szkodliwych w obszarach zurbanizowanych, co z kolei poprawia komfort i zdrowie mieszkańców.

Przykładami nowoczesnych, proekologicznych rozwiązań technologicznych w budownictwie drogowym są ponadto nawierzchnie asfaltowe z mieszanek o obniżonej emisji substancji lotnych, ciche nawierzchnie, nawierzchnie z wykorzystaniem materiałów z recyklingu, nawierzchnie z materiałów lokalnych, nawierzchnie biologicznie czynne (przepuszczalne warstwy mineralne). Dzisiejsze trendy w rozwoju nowoczesnych i ekologicznych nawierzchni drogowych uwzględniają zasady zrównoważonego rozwoju i ochrony środowiska, przy jednoczesnym zapewnieniu najlepszej trwałości, jakości i komfortu użytkownika nawierzchni [1, 5].

Literatura

- [1] *Drogownictwo polskie. Złota księga drogownictwa i mostownictwa*. Red. M. Frąckowiak. Bydgoszcz 2016.
- [2] Duszczyk K.: *Polskie drogi. Naukowcy i drogowcy testują nowy typ asfaltu* (online). PAP– Nauka w Polsce, 31 lipca 2019. Dostępny w Internecie: <https://www.gov.pl/web/nauka/polskie-drogi-naukowcy-i-drogowcy-testuja-nowy-typ-asfaltu> (dostęp 20 kwietnia 2020).
- [3] Korespondencja OIGD z 21 stycznia 2020. Dostępna w Internecie: http://www.pswana.pl/wp-content/uploads/OIGD_PSWNA_-_Andrzej-Adamczyk-Minister-Infrastruktury.pdf (dostęp 17 kwietnia 2020).
- [4] *Destrukt – odpad czy pełnowartościowy materiał?* (online). GDDKiA, 17 lutego 2020. Dostępny w Internecie: <https://www.gddkia.gov.pl/pl/a/36660/Destrukt-odpad-czy-pelnowartosciowy-material> (dostęp 21 kwietnia 2020).
- [5] Radziszewski P., Kowalski K., Sarnowski M., Pokorski P.: *Przyjazne dla środowiska naturalnego rozwiązania materiałowo-technologiczne nawierzchni drogowych*. „Budownictwo i Architektura” 2014, nr 13 (1), s. 305–316.
- [6] *Kryteria wyboru rodzaju nawierzchni na drogach zarządzanych przez GDDKiA* (online). GDDKiA. Dostępny w Internecie: https://www.gddkia.gov.pl/userfiles/articles/p/prezentacja-gddkia_17447/Kryteria%20wyboru%20rodzaju%20nawierzchni%20na%20drogach%20GDDKiA%20-%20Sejm%20RP%2016.12.2014.pdf (dostęp 20 kwietnia 2020).
- [7] *Asphalt in Figures 2018* (online). European Asphalt Pavement Association. Dostępny w Internecie: https://eapa.org/wp-content/uploads/2020/02/Asphalt-in-figures_2018.pdf (dostęp 16 kwietnia 2020).



Czy wiesz, że [1, 7]

1

Asfalt naturalny jest jednym z najstarszych materiałów stosowanych w budownictwie, ponieważ już ponad 12 tys. lat temu używano go do wyrobu prostych narzędzi.

2

Egipcjanie stosowali asfalt do balsamowania zwłok.

3

W XVII w. asfalt stosowano jako produkt do zabezpieczania ran oraz przeciw infekcjom.

4

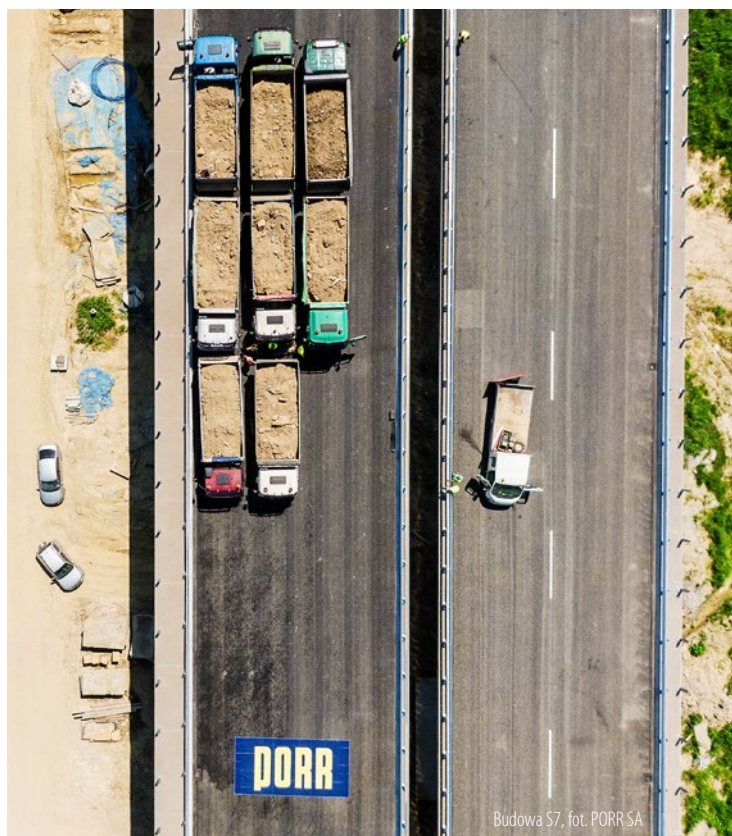
W 2018 r. w Europie wyprodukowano łącznie 297,9 mln t asfaltów do budowy dróg w technologii na ciepło (*warm mix asphalt* – WMA) oraz na gorąco (*hot mix asphalt* – HMA).

5

W Europie odbywa się 25% całkowitej światowej produkcji asfaltu.

6

W niektórych państwach członkowskich Unii Europejskiej wskaźnik ponownego użycia asfaltu wynosi do 95%.



W ubiegłym roku minęło 20 lat od powstania Polskiego Stowarzyszenia Wykonawców Nawierzchni Asfaltowych. Jak w ciągu tych dwóch dekad zmieniła się technologia asfaltowych nawierzchni drogowych?



ANDRZEJ WYSZYŃSKI,
prezes zarządu Polskiego Stowarzyszenia
Wykonawców Nawierzchni Asfaltowych

W kwestii technologii asfaltu w nawierzchniach drogowych w ciągu ostatnich 20 lat nastąpiły diametralne zmiany. Zaczniemy od tego, że lata 90. XX w. były bardzo trudne – branża borykała się z problemami, które wynikały z technologii budownictwa lat 60. i 70., niezakładającego współczesnego natężenia ruchu. Następnie postępujący proces integracji europejskiej rozpoczął nowy rozdział w polskim drogownictwie. Wiele zachodnich firm wkroczyło wówczas na nasz rynek, rozpoczęło się także współfinansowanie inwestycji infrastrukturalnych z funduszy unijnych. Pozwoliły one m.in., aby ruszył program budowy autostrad, dzięki czemu asfalt zyskał jeszcze bardziej na znaczeniu w krajowej sieci drogowej. Wyzwaniem nadal pozostawała technologia. W drugiej połowie lat 90. zaczęto wprowadzać asfalty modyfikowane, których gwałtowny rozwój nastąpił w ostatnich dwóch dekadach. Przyczyniły się one do znacznego zwiększenia trwałości nawierzchni drogowych. Obecnie nawierzchnie asfaltowe powstają przy

zastosowaniu nowych, często innowacyjnych rozwiązań, za którymi idą nowe cele w zakresie trwałości budowanych dróg, zmniejszenia obciążenia dla środowiska i optymalizacji kosztów. Wykonywane są one z mieszanek mineralno-asfaltowych (mma). Budowanie trwałych dróg z mma jest ideą, która powoduje nieustanne poszukiwanie innowacyjnych rozwiązań w tym zakresie. Jest wiele takich przykładów, jak ciche nawierzchnie, nawierzchnie długowieczne, szczelny asfalt lany na obiektach mostowych, warstwy elastyczne SAMI itp. Zdaniem ekspertów, w najbliższych latach głównymi materiałami stosowanymi do budowy nawierzchni drogowych będą lepszycza asfaltowe i mieszanki mineralno-asfaltowe. Ich jakość powinna być nieustannie ulepszana, aby zapewnić większą trwałość dróg i spełnić wysokie standardy rynku w zakresie eksploatacji nawierzchni. Współcześnie aktualnym oraz bardzo potrzebnym kierunkiem jest prośrodowiskowe spojrzenie na zagadnienia budowania dróg, szczególnie w kwestii recyklingu nawierzchni czy destruktu asfaltowego, wokół którego trwają ożywione rozmowy przedstawicieli branży z przedstawicielami rządu. Uniwersalność technologii asfaltowych powoduje ich atrakcyjność, dzięki czemu są przed nimi bardzo dobre perspektywy i nadal będą się rozwijać.

Polskie Stowarzyszenie Wykonawców Nawierzchni Asfaltowych oraz Ogólnopolska Izba Gospodarcza Drogownictwa w styczniu 2020 r. wystąpiły do Ministra Klimatu z wnioskiem o zmianę statusu destruktu asfaltowego. Co oznaczałoby pozytywne rozpatrzenie wniosku?



ŁUKASZ BARGENDA,
Polskie Stowarzyszenie Wykonawców
Nawierzchni Asfaltowych,
przewodniczący komisji ds. promowania
i rozwoju technologii asfaltowych
z wykorzystaniem granulatu

Pozytywne rozpatrzenie wniosku i rozpoczęcie procesu legislacyjnego zmierzającego do utraty statusu odpadu destruktu asfaltowego to szereg korzyści środowiskowych, ekonomicznych oraz technologicznych. Wszystkim powinno zależeć na racjonalnym i efektywnym wykorzystywaniu zasobów naturalnych. W zagadnienie zrównoważonej gospodarki bardzo dobrze wpisuje się m.in. ponowne wykorzystanie destruktu asfaltowego w mieszankach mineralno-asfaltowych (mma). Destrukt asfaltowy, który składa się z ok. 95% kruszywa i 5% asfaltu, jako pełnowartościowy materiał może być z powodzeniem ponownie wykorzystywany w mma. Potwierdzają to zrealizowane prace badawcze, np. RID I/6 *Wykorzystanie materiałów pochodzących z recyklingu*, jak również dobre i długoletnie doświadczenia firm wykonawczych oraz producentów mieszanek mineralno-asfaltowych. Na podstawie RID I/6 powstały wytyczne

i instrukcje ponownego wykorzystania materiałów, w tym destruktu asfaltowego. Wytyczne te są obecnie wdrażane i stosowane w projektach realizowanych przez GDDKiA, co, mamy nadzieję, umożliwi szersze stosowanie materiałów z recyklingu. Chcielibyśmy, aby także inni zarządcy dróg wykorzystywali dobre doświadczenia związane z recyklingiem mieszanek asfaltowych. Korzyści z ponownego wykorzystania destruktu to również zmniejszenie ogólnych kosztów projektu budowlanego przez zmniejszenie kosztów zakupu nowych materiałów, a także zmniejszenie kosztów transportu, a co za tym idzie – redukcja śladu węglowego. Obecne ograniczenia w stosowaniu destruktu to niestety ograniczenia prawne i środowiskowe, ponieważ często destrukt traktowany jest jako odpad. Firmy z branży budowlanej od dłuższego czasu zmagają się z trudnościami w ponownym użyciu materiałów z recyklingu. Zarówno GDDKiA, jak i organizacje zrzeszające wykonawców i producentów dążą do rozwiązania problemu. Stąd zainicjowano ostatnio wiele działań, aby ten pełnowartościowy i ekologiczny materiał, jakim jest destrukt asfaltowy, bez przeszkód używać w inwestycjach infrastrukturalnych. Mamy nadzieję, że podjęte działania spotkają się z pozytywnym odzewem Ministra Klimatu.

Dzięki nowoczesnym technologiom budowane drogi mają coraz lepsze parametry. Czym charakteryzują się nowoczesne nawierzchnie asfaltowe, jeśli chodzi o stosowane materiały?



AGNIESZKA KĘDZIERSKA,
LOTOS Asphalt Sp. z o.o.

Podstawowym materiałem do budowy dróg na całym świecie są obecnie mieszanki mineralno-asfaltowe, powszechnie zwane asfaltem. Ten niezaprzeczalny fakt jest konsekwencją ogromnej elastyczności technologii asfaltowych, rozumianej

w dwóch wymiarach. Pierwszy wymiar to uniwersalność tych technologii, ich wielofunkcyjność i możliwość stosowania przy każdym obciążeniu ruchem we wszystkich strefach klimatycznych. Drugi wymiar to ciągle doskonalone właściwości funkcjonalne samego lepiszcza asfaltowego. Dzięki temu asfalty są wciąż atrakcyjne, chętnie stosowane i mają ogromne perspektywy rozwoju.

Różnorodność dostępnych na rynku technologii asfaltowych pozwala na zaspokojenie rosnących oczekiwań użytkowników, inwestorów i wykonawców, a nawet ekologów. W świecie, w którym czas to pieniądz, niezwykle ważną jest niezawodność i długowieczność nawierzchni, którą zapewniają lepiszcza wysokomodyfikowane i modyfikowane. Dzięki gęstej sieci polimerów powstającej w czasie ich modyfikacji zwiększa się odporność nawierzchni na deformacje, spękania i szkodliwe czynniki klimatyczne – wodę i mróz. Zastosowanie tego typu materiałów daje dodatkowo szansę na optymalizację konstrukcji nawierzchni i znaczne wydłużenie jej trwałości.

Wśród nowoczesnych, wielofunkcyjnych technologii

asfaltowych mamy nawierzchnie z BBTM i PA – wyciszające i poprawiające bezpieczeństwo (przez redukcję filmu wodnego), superszczelne i trwałe asfalty lane MA – izolujące dodatkowo obiekty inżynierskie, bardzo elastyczne warstwy antyzmęczeniowe SAMI – pełniące funkcję membrany antyspękaniowej, czy mieszanki o zwiększonym module sztywności ACWMS – dedykowane drogom o ruchu bardzo ciężkim i powolnym.

Ekologów najbardziej interesują technologie zapewniające znaczną redukcję śladu węglowego i redukcję emisji dwutlenku w całym cyklu życia drogi. Należą do nich nawierzchnie asfaltowe wbudowywane na ciepło z gotowymi asfaltami WMA lub innymi dodatkami i na zimno bazujące na emulsjach asfaltowych oraz nawierzchnie oczyszczające powietrze i pochłaniające smog. Technologie asfaltowe są coraz bardziej przyjazne dla środowiska przez swoją długowieczność i możliwość wielokrotnego recyklingu oraz zastosowanie zgodnie z pierwotnym przeznaczeniem. Efektywne w produkcji i układaniu technologie asfaltowe dają możliwość szybkiego wznowienia ruchu po wykonaniu nawierzchni. Ograniczają koszty społeczne i pozwalają na optymalne wykorzystanie środków publicznych. Stają się praktycznie niezniszczalne, a obecnie trwają prace nad drogami samonaprawiającymi się.

Asfalt umożliwił ogromny postęp w rozwoju cywilizacji, zmniejszenie odległości dzielących społeczność. Wniósł ze sobą rozmach, prędkość i wygodę. Rozwija się wraz z rozwojem naszej planety, zapewniając uniwersalność, elastyczność i ekologiczność.

Budowa nawierzchni drogowych w aspekcie ochrony środowiska wymaga stosowania odpowiednich materiałów. Jak to wygląda w odniesieniu do asfaltów?



prof. dr hab. inż. PIOTR RADZISZEWSKI,
kierownik Zakładu Technologii Budowy
Dróg, Politechnika Warszawska

Najpopularniejszą technologią budowy nawierzchni drogowych na świecie i w Polsce jest technologia asfaltowa (w USA ponad 94% nawierzchni w technologii asfaltowej). Obecnie budowane drogi

w Polsce w technologii asfaltowej można zaliczyć do najnowocześniejszych w Europie pod względem technicznym, spełniających jednocześnie wysokie wymagania środowiska. W celu przeciwdziałania nadmiernym negatywnym skutkom oddziaływania na środowisko wymaga się, by stosowane do budowy dróg materiały powodowały m.in. ograniczenie hałasu od ruchu samochodowego, poddawały się recyklingowi oraz przyczyniały się do redukcji emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń związanych z ruchem samochodowym. Analizując technologię budowy i eksploatacji nawierzchni asfaltowej w całym cyklu życia, należy stwierdzić, że technologia ta bardzo korzystnie wpisuje się w te wymagania. Nawierzchnie asfaltowe charakteryzują się

największą możliwością redukcji hałasu komunikacyjnego. Technologia asfaltowa pozwala na obniżenie emisji hałasu komunikacyjnego o 2-5 dB (lepiszcza gumowo-asfaltowe, asfalt porowaty itp.). Stosując ciche nawierzchnie, ogranicza się wznoszenie drogowych ekranów akustycznych (ochrona krajobrazu, wzrost komfortu życia mieszkańców). Podkreślić należy, że technologia asfaltowa jest jedyną, która umożliwia pełne wykorzystanie właściwości recyklowanego materiału, destruktu asfaltowego, nie tylko jako kruszywa, ale również jako pełnowartościowego lepiszcza asfaltowego. W odpowiedzi na zmniejszenie energochłonności technologii coraz powszechniej stosuje się do budowy dróg asfaltowe technologie o obniżonych temperaturach wytwarzania i zagęszczania mieszanek mineralno-asfaltowych, mieszanki na ciepło, na półciepło i na zimno (w USA co trzecia tona wbudowanej mieszanki). Obecnie wprowadza się do budownictwa drogowego mieszanki mineralno-asfaltowe z lepiszczami ekologicznymi stosowanymi w technologii na zimno (biolepiszcza otrzymywane z wykorzystaniem olejów roślinnych).

Asfalt uważany jest za najdoskonalszy materiał wymyślony przez człowieka do budowy nawierzchni drogowych.