



Jak budować drogi **lepiej i taniej?**

tekst i zdjęcia: **ORLEN ASFALT sp. z o.o.**

W ostatnich latach w branży drogowej prowadzonych jest wiele programów ukierunkowanych na zwiększenie trwałości budowanych dróg przy jednoczesnym racjonalizowaniu kosztów budowy.

Obecnie jednym z najszybciej rozwijających się kierunków w tym zakresie jest wykorzystanie do budowy dróg asfaltów wysokomodyfikowanych polimerami, które w znaczący sposób poprawiają jakość i trwałość budowanej drogi, jednocześnie obniżając koszty jej utrzymania w całym cyklu życia.

Ponieważ w projekcie rozporządzenia Ministerstwa Infrastruktury w sprawie warunków technicznych dla dróg znajduje się zapis, że rodzaj konstrukcji nawierzchni powinien być wybrany na podstawie analizy cyklu życia, warto zadać sobie pytanie, jak budować drogi, aby były lepsze i tańsze.

Pożądane jest, aby projekt, budowa i utrzymanie infrastruktury drogowej wiązały się z możliwie jak najmniejszymi nakładami finansowymi, a dodatkowo aby zapewniały jak najlepszy efekt, czyli były rozwiązaniami o podwyższonej trwałości. Mówiąc o niższych kosztach budowy i utrzymania nawierzchni drogowej, należy mieć na uwadze cały cykl jej życia – zatem 20- lub 30-letni okres eksploatacji, a nie koszty jednostkowe ponoszone tylko i wyłącznie na etapie realizacji danej inwestycji drogowej.

Jednym z przykładów, który doskonale wpisuje się w powyższą filozofię projektowania i budowy dróg, są tzw. nawierzchnie długowieczne. Są to nawierzchnie, które dzięki odpowiedniemu układowi warstw i materiałów pozwalają osiągnąć znaczące wydłużenie okresów międzyremontowych.

Powszechnie wiadomo, że każda konstrukcja, aby była trwała, powinna opierać się na solidnym fundamencie. Takim fundamentem w odniesieniu do nawierzchni drogowej są warstwy konstrukcyjne leżące na podłożu gruntowym, aż do podbudowy zasadniczej włącznie. Powinny one mieć odpowiednią nośność, aby zapewnić warstwom asfaltowym odpowiednie podparcie i zagwarantować sprawne usuwanie wody z korpusu drogowego, oraz odpowiednią grubość, aby chronić podłoże gruntowe przed przemarzaniem. Należy również pamiętać o tym, że dolna warstwa asfaltowa (podbudowa asfaltowa lub warstwa wiążąca w konstrukcjach o niewielkim obciążeniu ruchem) jest odpowiedzialna za zapewnienie konstrukcji nawierzchni odpowiedniej trwałości zmęczeniowej, czyli zdolności do przenoszenia odkształceń rozciągających pojawiających się

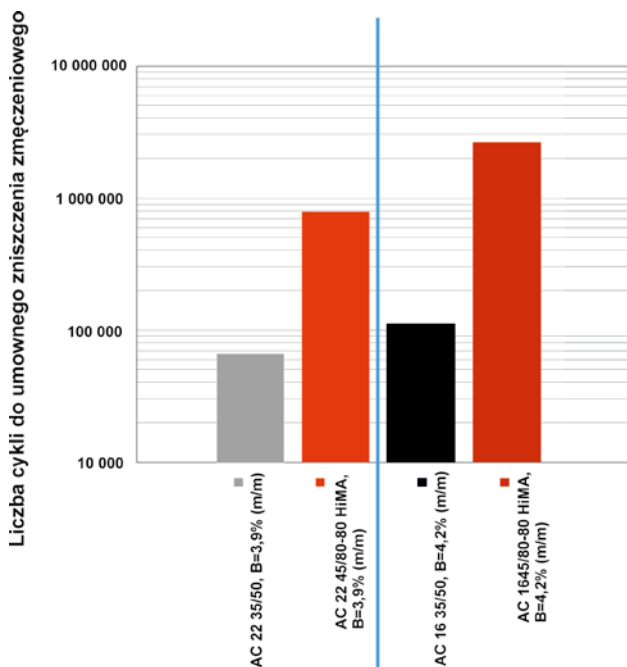
w wyniku wielokrotnego przejazdu pojazdów. Oznaką wyzerpania trwałości zmęczeniowej jest pojawianie się spękań zmęczeniowych, które propagują w górę – od podbudowy asfaltowej do powierzchni jezdni, przez co konstrukcja traci szczelność, umożliwiając penetrację wody i w konsekwencji jej degradację w wyniku zamarzania i rozmarzania w okresie zimowym.

Od kilkudziesięciu lat wiadomo, że aby podnieść wytrzymałość zmęczeniową podbudowy asfaltowej, można zastosować następujące zabiegi:

- wykorzystać lepiszcza o większej wytrzymałości zmęczeniowej – asfalty modyfikowane polimerami lub wysokomodyfikowane polimerami HiMA,
- zwiększyć zawartość lepiszcza asfaltowego w mieszance mineralno-asfaltowej,
- zaprojektować mieszankę mineralno-asfaltową o zmniejszonej zawartości wolnych przestrzeni,
- skomponować mieszankę mineralno-asfaltową o drobniejszym uziarnieniu.

Zamiana rodzaju lepiszcza w ostatniej, dolnej warstwie asfaltowej na asfalt modyfikowany lub wysokomodyfikowany polimerami HiMA przyczynia się do znaczącego zwiększenia trwałości całej konstrukcji. Nawierzchnie asfaltowe wykonane z wykorzystaniem lepiszczy tego rodzaju charakteryzują się znacząco lepszymi parametrami w każdym aspekcie: trwałości zmęczeniowej, odporności na koleinowanie oraz odporności na wodę i mróz.

Na rycinie 1 przedstawiono porównanie trwałości zmęczeniowej mieszank mineralno-asfaltowych typu beton asfaltowy (AC – *asphalt concrete*) o wymiarze ziaren do 16 mm (AC 16) oraz do 22 mm (AC 22) z najczęściej stosowanym lepiszczem drogowym 35/50 oraz lepiszczem wysokomodyfikowanym



Ryc. 1. Porównanie trwałości zmęczeniowej różnych mieszank mineralno-asfaltowych do warstwy podbudowy asfaltowej; badanie w laboratorium zgodnie z normą PN-EN 12697-24 metodą 4PB-PR (10 °C, 10 Hz, kontrolowane odkształcenie próbki 200 microstrain, więcej = lepiej (badania własne ORLEN Asphalt sp. z o.o.)



nowego typu ORBITON 45/80-80 HiMA. Każda z mieszank charakteryzowała się inną optymalną zawartością lepiszcza, zgodnie z zasadą, że drobniejsze uziarnienie kruszywa wymaga większej ilości lepiszcza.

Wyniki badań jednoznacznie wskazują, że już na etapie projektowania konstrukcji drogi przez właściwy dobór materiałów w specyfikacji technicznej można wpłynąć na to, jaką trwałość eksploatacyjną osiągnie nawierzchnia.

W przedstawionych na rycinie 1 wynikach badań mieszanka betonu asfaltowego AC 22 z ORBITON HiMA wykazuje kilkakrotnie lepszą trwałość zmęczeniową niż mieszanka AC 22 z asfaltem drogowym 35/50. W przypadku porównania mieszank o uziarnieniu do 16 mm (bogatszych w lepiszcze asfaltowe) wykazano kilkunastokrotną poprawę trwałości zmęczeniowej przy wykorzystaniu asfaltu wysokomodyfikowanego ORBITON HiMA. Porównując z kolei trwałość zmęczeniową mieszanki AC 22 z asfaltem drogowym 35/50 z mieszanką AC 16 z asfaltem wysokomodyfikowanym ORBITON HiMA (zamiana na mma o drobniejszym uziarnieniu z większą zawartością lepszego lepiszcza), możemy zaobserwować prawie 40-krotny wzrost w badaniach laboratoryjnych. Co ciekawe, aby zwiększyć wytrzymałość zmęczeniową podbudowy asfaltowej, nie trzeba w każdym wypadku decydować się na droższe lepiszcze. Jak wynika z porównania wyników z asfaltem drogowym, już sama zamiana mieszanki z AC 22 na AC 16 powoduje wzrost trwałości od 10% do 20%.

Przedstawione wyniki badań potwierdzają jednoznacznie, że przez dobór odpowiednich materiałów mamy możliwość projektowania mieszank o ponadstandardowych właściwościach. Zmiana rodzaju mieszanki i (lub) zmiana rodzaju lepiszcza asfaltowego pozwala w dużym stopniu poprawić trwałość i żywotność całej konstrukcji nawierzchni, co w konsekwencji wpływa na zmniejszenie nakładów finansowych w całym cyklu życia.

Stosunkowo niewiele większe koszty poniesione na etapie realizacji inwestycji zwracają się podczas długoletniej eksploatacji i utrzymania danej nawierzchni drogowej. Warto się nad tym zastanowić w kontekście planowania całonocnych wydatków ponoszonych na infrastrukturę drogową.

