

dr inż. Krzysztof Błażejowski*
mgr Krystyna Szymaniak**

Nawierzchnie z SMA na obiektach mostowych

Nawierzchnie na obiektach mostowych nie powinny być takie same jak w przypadku standardowej konstrukcji na podłożu gruntowym. Wynika to z odmiennego sposobu pracy nawierzchni mostowej, na skutek:

- podgrzewania i chłodzenia spodu konstrukcji mostowej;
- działania wiatru wpływającego na szybką zmianę temperatury warstw;
- dużego ugięcia płyty pomostu spowodowanego przejazdem pojazdów; ugięcia na obiektach o stalowej płycie ortotropowej są zwykle większe niż na sztywnych płytach pomostu z betonu cementowego;
- drgania płyt pomostu, które charakteryzują się znacznie większą amplitudą niż w klasycznych nawierzchniach na gruncie, a w skrajnych przypadkach powodują zmianę znaku naprężeń (np. powstawanie naprężeń rozciągających w górnej strefie nawierzchni);
- oddziaływania środków odladzających.

Nawierzchnie mostowe szybciej ulegają zniszczeniu niż klasyczne. Analiza układu warstw nawierzchni mostowej wskazuje, że:

- kluczowym elementem wpływającym na trwałość nawierzchni mostowej jest właściwe połączenie ze sobą wszystkich warstw: zarówno asfaltowych, jak i izolacji z płytą pomostu;
- wszystkie warstwy asfaltowe powinny być szczelne i dlatego stosuje się mieszanki o małej zawartości wolnych przestrzeni (warstwy z mieszanki drobnoziarnistej SMA 0/8 mm wykazują mniejszą przepuszczalność niż SMA 0/11 mm);
- sprawdza się zasada, że im bardziej wiotka (odkształcalna) konstrukcja, tym bardziej elastyczne warstwy asfaltowe należy zastosować;
- bardzo ważne jest właściwe zagęszczenie warstw nawierzchni, co zapewni jej mniejszą wodoprzepuszczalność.

* ORLEN Asfalt sp. z o.o.

** Rettenmaier Polska sp. z o.o.

Na obiektach ze stalową płytą ortotropową zazwyczaj stosuje się mieszanki podatne, odkształcające się razem z płytą, np. asfalty lane z lepiszczem modyfikowanym oraz drobnoziarniste mieszanki typu SMA, natomiast na obiektach z płytą betonową mieszanki typu SMA lub beton asfaltowy.

Mieszanka mastyksowo-grysowa SMA charakteryzuje się silnym szkieletem mineralnym z grubych ziaren, dużą zawartością lepiszcza asfaltowego oraz tzw. stabilizatora. Warstwy z SMA są trwałe, odporne na koleinowanie i mają charakterystyczną makroteksturę (fotografia 1). Duża zawartość lepiszcza zapewnia większą wytrzymałość zmęczeniową warstwy w porównaniu z betonem asfaltowym, powoduje, że jest zalecana do budowy nawierzchni mostowych. Wymagania dotyczące projektowania i wykonywania nawierzchni z mieszanki SMA zawarte są w Wymaganiach Technicznych WT-2 2010 GDDKiA lub WT ZDW.



Fot. 1. Makrotekstura powierzchni warstwy z mieszanki SMA

Przykłady zastosowania SMA

Na polskich mostach mieszanki SMA zaczęto stosować dopiero w połowie lat 90. XX w. W latach 1993 – 1994 nawierzchnie z SMA wykonywano na małych obiektach, natomiast od 1996 r. pojawiły się na dużych obiektach, np. moście Gdańskim, Siekierskim oraz mostach autostradowych (fotografia 2). W większości przypadków w mieszankach SMA zastosowano asfalty modyfikowane polimerami, które znacząco zwiększają trwałość nawierzchni przez nadanie jej większej elastyczności i odporności na pękanie. Obecnie najczęściej stosuje



Fot. 2. Most autostradowy (A1) na Wiśle koło Torunia; warstwa ścieralna z SMA

się lepiszcza modyfikowane zgodnie z PN-EN 14023, np. PMB 45/80-65, a już wkrótce PMB 45/80-80 – asfalt modyfikowany o bardzo dużej zawartości elastomeru.

Podsumowanie

Mieszanka SMA charakteryzuje się silnym szkieletem grysowym, co powoduje, że jest odporna na deformacje, oraz dużą zawartością mastyksu asfaltowego, który decyduje o dużej wytrzymałości zmęczeniowej (co najmniej 2-krotnie większej w stosunku do betonu asfaltowego). Lepiszczce asfaltowe modyfikowane polimerami (elastomerami) wydłuża trwałość warstw nawierzchni. Ponadto można uzyskać dużą trwałość nawierzchni dzięki zastosowaniu:

- izolacji o dobrej szczepności z płytą pomostu i warstwami nawierzchni;
- mieszanek mineralno-asfaltowych o dużej zawartości asfaltu i dużej odporności zmęczeniowej (elastycznych);
- asfaltów modyfikowanych polimerami typu PMB 45/80-65 lub PMB 45/80-80;
- SMA o uziarnieniu 0/8 zamiast 0/16 i 0/11 (o małej wodoprzepuszczalności).

Fotografie – K. Błażejowski

Literatura

- [1] Błażejowski K., SMA. Teoria i praktyka. Rettenmaier Polska 2007.
- [2] Błażejowski K., Nawierzchnie z mieszanki SMA na obiektach mostowych. Polskie Drogi 7/2007.
- [3] Huurman M., Medani T.O., Molenaar A. A. A. Kasbergen C., Scarpas A., APT Testing and 3D Finite Element Analysis of Asphalt Surfacing on Orthotropic Steel Deck Bridges.
- [4] Huurman M., Medani T.O., Scarpas A., Kasbergen C., Development of a 3D-FEM for Surfacing on Steel Deck Bridges.