



prof. Wojciech Radomski

NAWIERZCHNIE MOSTOWE – uwagi wprowadzające w tematykę konferencji

Seminarium NAWIERZCHNIE MOSTOWE 2016
Kraków, 23 listopada 2016 r.

Zgodnie z tematyką konferencji, określoną przez jej Organizatorów, dalej sformułowane uwagi dotyczą wyłącznie mostów drogowych. Zdawać sobie jednak trzeba sprawę, że problematyka nawierzchni mostów kolejowych oraz mostów miejskich z torowiskami tramwajowymi zasługuje także na przedyskutowanie i sformułowanie ważnych wniosków do stosowania w praktyce. To jednak sprawa na oddzielne spotkanie konferencyjne.

Nawierzchnie na drogowych obiektach mostowych należą do tych elementów ich wyposażenia, od jakości których w znacznym stopniu zależy komfort i bezpieczeństwo użytkownika oraz trwałość owich obiektów. Ważnym, choć nie zawsze wystarczająco dobrze uświadomionym stwierdzeniem jest, że nawierzchni tych nie można rozpatrywać w wyizolowany sposób, ponieważ ich właściwe funkcjonowanie sprzężone jest z innymi elementami wyposażenia, przede wszystkim z systemem odwodnienia oraz izolacją przeciwwodną. Ponadto nawierzchnie

mostowe oprócz cech wspólnych z nawierzchniami drogowymi, mają jednakże pewne cechy charakterystyczne, z których najważniejsze można syntetycznie opisać w następujących punktach.

1. Uszkodzenia nawierzchni (np. wyboje, spękania, ubytki) i jej nierówności (np. koleiny, pofałdowania) mają o tyle większe znaczenie w przypadku mostów, że są źródłem zwiększonych oddziaływań dynamicznych na konstrukcję, spowodowanych ruchem pojazdów, szczególnie pojazdów ciężkich. Ponadto utrudniają one lub nawet uniemożliwiają właściwe odwodnienie pomostu.
2. Uszkodzenia i nierówności nawierzchni na obiektach mostowych, podobnie jak i poza nimi, obniżają komfort jazdy, ale w większym stopniu, ponieważ stwarzają u użytkowników poczucie większego zagrożenia podczas przejazdu.
3. Warunki wilgotnościowo-ciepne górnej warstwy nawierzchni mogą być (i często bywają, zwłaszcza na obiektach nad przeszkodami wodnymi)

inne niż w obszarach poza obiektami, co stanowi zagrożenie bezpieczeństwa ruchu, szczególnie w przypadku mniej doświadczonych kierowców.

4. Śliskość nawierzchni na obiektach mostowych może prowadzić do bardziej niebezpiecznych następstw, łącznie z wypadnięciem pojazdu poza obiekt (znane są takie nieszczęśliwe zdarzenia).
5. Szywność podłoża nawierzchni jest w obszarze obiektu mostowego zwykle znacznie większa niż w obszarach poza nim (np. na nasypach) – stwarza to inne warunki jej „pracy”.
6. Z upływem czasu zmieniać się może niweleta drogi na obiekcie mostowym (np. wskutek większych od spodziewanych efektów reologicznych). Prowadzić to może do trudności z odprowadzeniem wody z pomostu, czego konsekwencją jest powstawanie zastoisk wody (utrzymujących się zwykle dłużej niż poza obiektem), co z kolei prowadzi do obniżenia bezpieczeństwa ruchu i ujemnie wpływa na trwałość konstrukcji.
7. Poza obiektami nie występuje problem współodkształcalności dolnej powierzchni nawierzchni z górną powierzchnią izolacji, co z reguły występuje na budowach mostowych. Zagadnienie to będzie bliżej przedstawione w dalszym tekście, ponieważ w przypadku niektórych rodzajów izolacji przeciwwodnej występowały w przeszłości pewne trudności z zapewnieniem wspomnianej współodkształcalności, co znane jest autorowi z autopsji.
8. Podczas tzw. zimowego utrzymania dróg, szczególnie uwaga poświęcana jest odładzaniu nawierzchni na obiektach mostowych, co ma swoje szkodliwe konsekwencje ze względu na agresywny charakter jonów chloru.
9. Warstwy nawierzchni na obiektach mostowych mogą, i często są, wewnętrznie odwadniane za pomocą sączków, które nie występują poza obiektami.

Z tych krótko opisanych cech wynika, że nawierzchnie na obiektach mostowych powinny być szczególnie starannie zaprojektowane, wykonane i – co szczególnie ważne – utrzymywane.

Nawierzchnie na stałych obiektach mostowych, betonowych i stalowych, są w naszym kraju wykonywane wyłącznie z mieszanek bitumicznych. Betonowe nawierzchnie mostowe są dopiero planowane i mają być w niedługim czasie wykonane, ale według zacierpniętych przez autora wiadomości, nie były dotychczas jeszcze w kraju stosowane. Dalszy więc tekst dotyczyć będzie nawierzchni bitumicznych właśnie.

Mimo, iż wydawać by się mogło, że nawierzchnie takie są rutynowo już realizowane na obiektach mostowych, to wiele problemów wymaga wyartykułowania, fachowego przedyskutowania i sformułowania wskazań praktycznych. Kilka takich zagadnień, które w zamierzeniu autora i organizatorów konferencji, mogą stanowić – używając nieco militarnego określenia – „podstawę wyjściową” do dyskusji, przedstawiono poniżej.

1. Jak, biorąc pod uwagę wyspecyfikowane już wyżej cechy charakterystyczne nawierzchni mostowych, należy je projektować pod względem materiałowym, aby zapewnić im wymaganą trwałość mechaniczną, szorstkość, mrozoodporność, szczelność? Czy dotychczasowe doświadczenia eksploatacyjne są pod tym względem zawsze pozytywne? A jeśli zdarzają się niezamierzone, rzecz jasna błędy, to jakie?
2. Jak należy ocenić poziom wykonawstwa nawierzchni na obiektach mostowych. Czy sprzęt,

którym dysponują wykonawcy jest wystarczająco dobrej jakości i nowoczesny oraz czy kwalifikacje załóg są odpowiednio wysokie?

3. Jak nawierzchnia współpracuje z izolacją? Czy zawsze jest zagwarantowana odpowiednia szczelność między nimi? Autorowi wiadomo z własnego doświadczenia, że gdy wprowadzano do krajowego mostownictwa nowoczesną izolację natryskową, to wskutek tego, że w tamtym okresie (tj. na początku lat 1990-tych) jakość bitumu nie pozwalała na osiągnięcie wymaganych 220°C, nie nastąpiło „sklejenie” spodu nawierzchni z izolacją i wskutek tego obserwowano przedostawanie się do warstwy stykowej wody. Dlatego zaczęto stosować między izolacją i nawierzchnią dodatkową warstwę szepną, co oczywiście zwiększało koszt realizacji. Obecnie jakość bitumu jest odpowiednio wysoka, ale pewna niechęć do stosowania izolacji natryskowej, według obserwacji autora pozostała. Być może jest to mylne wrażenie. W związku z tym warto odpowiedzieć sobie w dyskusji na pytanie – jakie izolacje mostowe są preferowane ze względu na nawierzchnie na obiektach mostowych i czy te preferencje przy obecnym stanie wiedzy i technologii są uzasadnione?
4. Jak należy projektować nawierzchnie w zależności od rodzaju pomostu – żelbetowa płyta lub stalowa płyta ortotropowa? Jakie są doświadczenia krajowe w projektowaniu, wykonywaniu i eksploatacji nawierzchni na płytach ortotropowych?
5. Jakie jest właściwe kształtowanie geometryczne nawierzchni (pochylenia wzdłużne i poprzeczne), aby zapewnione było sprawne jej odwodnienie. Czy rozstaw wpustów systemu odwodnienia pomostów jest zawsze odpowiedni?
6. W jakich rozwiązaniach nawierzchni i izolacji przeciwwodnej potrzebne są sączki? Czy zawsze?
7. Jaka powinna być technologia wykonywania nawierzchni w zależności od skali obiektu, zwłaszcza jego długości (małej, średniej dużej)?
8. Jak należy postępować w przypadku remontu nawierzchni lub kładzenia nowych? Pytanie to wynika, że czasami spotyka się jeszcze, zwłaszcza na mostach lokalnych, nowe warstwy nawierzchni ułożone bez usunięcia starych – prowadzi to do zaniku odpowiedniej wysokości krawężników (powstają niezamierzone pomosty bezkrawężnikowe, obniżające poziom bezpieczeństwa użytkownika obiektu, a ponadto nakładanie kolejnej warstwy bez usuwania starej prowadzi może do przeciążenia konstrukcji obciążeniem statym).

Zestawione uwagi oczywiście nie zamykają kręgu zagadnień wartych przedyskutowania – zapewne w toku obrad wystąpi jeszcze wiele innych. To dobrze.

W technice, w tym przypadku w mostownictwie, nie ma postępu bez krytycznej, ale rzeczowej oceny dotychczasowych rozwiązań konstrukcyjnych i materiałowych. Autor ma nadzieję, że przedstawione tu uwagi mogą choćby w małym stopniu pobudzić uczestników konferencji do twórczej dyskusji i konstruktywnych wniosków przydatnych w praktyce projektowania, wykonawstwa i utrzymania nawierzchni na obiektach mostowych. Na koniec ważne zastrzeżenie (być może powinno być umieszczone na samym początku) – autor nie jest „czystym nawierzchniowcem”, wyspecjalizowanym w tej dziedzinie. Jest badaczem i konstruktorem, mostowcem z wieloletnim już doświadczeniem. Dlatego niektóre przedstawione tu uwagi mogą się okazać w oczach „nawierzchniowców” niesłuszne – wszelką krytykę tego tekstu autor przyjmie z pokorą.