

Cementobetonové vozovky na mostech

Karel POSPÍŠIL⁽¹⁾

Cementobetonové kryty vozovek na mostech mají své nesporné přednosti. Jednak při provozu těžkých nákladních vozidel nevzniká nebezpečí vyjíždění kolejí, jednak při situování mostu do souvislého úseku pozemní komunikace se stejným druhem vozovky nedochází k tak výrazné změně povrchových vlastností. Řešení je v zásadě dvojí – CB vozovka s izolací na mostovce a přímo pojižděná mostovka. Příspěvek přitom poukazuje především na možné výhody přímo pojižděných cementobetonových mostovek, které jsou zatím v evropských poměrech ne dost často používané.

Tradiční řešení

Za takové lze označit řešení, které v podstatě předpokládala bývalá oborová norma ON 73 6242 Navrhování vozovek na silničních a dálničních mostech z roku 1980. Ačkoliv tato norma byla koncipována především pro netuhé mostní vozovky, její platnost byla tehdy stanovena i pro tuhé vozovky na betonových mostech.

Oborová norma určovala, že cementobetonový kryt je třeba od mostovky oddělit izolační vrstvou (s případnou ochranou izolace), dále expanzní vrstvou a podle potřeby i vyrovnávací vrstvou.

Podle zmíněné normy bylo možné navrhovat jednak vyztužený kryt v tloušťce 80 až 120 mm, jednak kryt nevyztužený v tloušťce 200 až 240 mm (tato alternativa byla samozřejmě předurčena jen pro mosty s velmi krátkým rozpětím). Kryt bylo zapotřebí rozdělit jak smršťovacími, tak dilatačními spárami, a spáry utěsnit zálivkou nebo vložkami. U izolační vrstvy bylo nezbytné vyřešit její odvodnění a u expanzní vrstvy odvedení vodních par z této vrstvy mimo konstrukci mostu sběrnými kanálky či odvzdušňovacími trubičkami.

Jak je patrné, jde o řešení poměrně technicky náročné. Tím se snad i vysvětluje, proč se v době platnosti oborové normy cementobetonové kryty vozovek na území dřívějšího Československa nenavrhovaly.

Z novější doby lze uvést jako příklad v zásadě vyhovující výše uvedeným požadavkům kryt jižní poloviny dálničního mostu na hraničním přechodu ČR se SRN Rozvadov/Waidhaus [1]. Most, který byl realizován v roce 1997 podle německých technických předpisů, představují dvě samostatné nosné konstrukce (severní a jižní), každá pro jeden dopravní směr. Celková délka mostu činí 271 m a je rozdělena do 7 polí. Umístění společné české a německé celnice na území ČR vytváří situaci, že právě jižní polovina zmíněného mostu se stala součástí vjezdu do České republiky, na němž se řadí těžká nákladní vozidla k odbavení. Tato skutečnost rozhodla pro cementobetonový kryt, což je i v Německu ojedinělá aplikace na mostě.

Cementobetonový kryt vozovky na zmíněné části hraničního mostu je navržen a proveden v tloušťce 180 mm a vyztužen v neutrální ose ocelovými pruty o průměru 20 mm, protikorozně chráněnými povlakem z epoxidové pryskyřice. Vzájemná vzdálenost prutů v příčném i podélném směru je 250 mm. Půdorysně je kryt rozdělen

⁽¹⁾ Ing., Centrum dopravního výzkumu, sekce pozemních komunikací, Líšeňská 33a, 636 00 Brno, pospasil@cdv.cz

příčnými smršťovacími spárami po 5 m a každá desátá příčná spára je provedena jako dilatační. Celková šířka vozovky mezi obrubníky je 12,25 m a je rozdělena dvěma podélnými spárami. Příčné smršťovací spáry jsou opatřeny kluznými trny a podélné spáry kotvami. K těsnění spár byly použity vložky ze stlačitelných profilů.

Mostovka jako součást nosné konstrukce popisovaného předpjatého mostu byla na styku s krytem opatřena izolační vrstvou z tekutého plastu a navíc polypropylenovou geotextilií o plošné hmotnosti 400 g/m² s odolností vůči alkáliím. Speciální řešení konstrukce krytu si vyžádala koncová pole v prostoru přechodu mostu na krajní opěry. Vzhledem k celkově velmi technicky náročnému a zatím nevyzkoušenému řešení je kryt sledován Zkušebním ústavem pro stavbu pozemních komunikací Technické univerzity v Mnichově.

Přímo pojížděné mostovky v USA

V předchozích odstavcích akcentovaná technická složitost návrhu a realizace tradičního pojetí cementobetonových vozovek na mostech vyvolává otázku, zda je možno řešit problematiku jednodušeji. Nejde totiž jen o pracnost realizace a s ní souvisící náklady, ale i o citlivost řešení v detailech (spáry, jejich těsnění, fungující izolace) nejen na vysokou kvalitu provedení, ale zejména na provozní vlivy během životnosti krytu.

V této souvislosti se nelze nezmínit o skutečnosti, že například v USA eliminují naznačené problémy tím, že na značné části mostů (bez ohledu nato, jde-li o silnici nižší či vyšší třídy nebo o dálnici) zřizují přímo pojížděné cementobetonové mostovky [2]. Toto řešení se využívá i v případech, že vozovka na komunikaci před a za mostem je asfaltová. Tloušťka přímo pojížděných mostovek činí 250 až 350 mm. Mostovka je zpravidla zpřažena s nosnou konstrukcí tvořenou obvykle předpjatými prefabrikovanými či ocelovými I – profily. Na obrázku 1 je zobrazen typický most s nosnou konstrukcí tvořenou spojitými ocelovými nosníky, přímo pojížděnou mostovkou a nadbetonovanými svodidly. Svodidla jsou také velmi často řešena jako prefabrikované dílce „New Jersey“. Mosty nemají obvykle žádné zvláštní římsy.



Obr. 1 – Boční pohled na most s přímo pojížděnou mostovkou, která je podporována spojitým ocelovým nosníkem tvaru I

Přímo pojížděné mostovky jsou z konstrukčního hlediska navrhovány jako křížem vyztužené železobetonové desky s výztuží při horním i dolním povrchu. Obrázek 2 ukazuje vypreparované vzorky takové desky, na nichž je prováděn výzkum ve Virginia Transport Research Council (VTRC - Virginský silniční výzkumný ústav).



Obr. 2 – Zkušební vzorky přímo pojížděné mostovky

Výztuž mostovky je zpravidla chráněna epoxidovým povlakem. V poslední době je prováděn výzkum s různými jinými výztužemi, jako je například výztuž pozinkovaná s epoxidovým povlakem, výztuž s asi 1 mm tlustým povlakem z nerezové oceli, různé varianty nízkorozní oceli či výztuž z nerezové oceli (drahé řešení). Ve většině případů se tato přímá ochrana výztuže navíc kombinuje s použitím inhibitoru koroze přidávaným do betonu. Mostovky se zřizují z betonu s nízkou propustností, čehož se dosahuje mj. latexem a mikrosilikou, popřípadě dalšími modifikačními přísadami.

Současný trend v USA je betonovat přímo pojížděné mostovky beze spár, a to i u dlouhých spojitých mostních konstrukcí, viz např. obr. 1, kde je zobrazen most o rozpětí větším než 100 m. Izolace přímo pojížděného povrchu se přitom provádí jen výjimečně (například na přání zákazníka, při opravách apod.). Obrázek 3 ukazuje možnosti izolace přímo pojížděných mostovek.



Obr. 3 – Izolace přímo pojížděných mostovek

Na obrázku 4 je zobrazen detail přechodové oblasti mezi vozovkou a mostem z obrázku 1 (vlevo vozovka, vpravo most). Obrázek 4 dokumentuje již zmíněnou skutečnost, že přímo pojížděná mostovka se používá i u mostu, který navazuje na asfaltovou vozovku. Na uvedeném obrázku je rovněž vidět poměrně značná striáž v krytu mostovky, což je rovněž u nás poměrně neobvyklý jev.



Obr. 4 – Detail přechodové oblasti mostu s přímo pojížděnou mostovkou

Cementobetonové vozovky na mostech v USA

Kromě výše popsaného řešení přímo pojížděných mostovek se ve Spojených státech amerických rovněž používají vozovky s CB krytem na mostovkách. Tohoto řešení se používá zejména u mostů, jejichž nosná konstrukce je betonovaná na místě, u prefabrikovaných nosníků uzavřeného průřezu nebo při opravách porušených mostovek. V těchto případech má vozovka tloušťku asi 50 mm a její beton je silně modifikován, zejména latexem, viz obr. 5.



Obr. 5 – Tenká, bezespárá, cementobetonová vozovka na mostě

Mezi vozovkou a mostovkou se nepoužívá žádná izolace, složení betonu má zaručit dostatečnou vodotěsnost a odolnost. Ani v tomto případě nejsou prováděny příčné ani podélné spáry.

Závěr

V České republice je nyní v běhu výzkumný projekt Ministerstva dopravy a spojů s názvem „Zřizování cementobetonových vozovek na mostech“, jehož hlavním a největším řešitelem je Pontex, spol. s r.o. Spoluřešiteli jsou Dálniční stavby Praha, Stavby mostů Praha a Centrum dopravního výzkumu. Výsledkem tohoto projektu budou vzorová řešení cementobetonových vozovek na mostech. Doba řešení projektu je 2001 – 2002.

Literatura

- [1] *Grüning, R. – Leykauf, G.*: Betondecken auf Brücken. In: Betonstraßentagung 1997. Bonn, Kirschbaum Verlag 1999.
- [2] *Pospíšil, K.* – Zpráva o pracovní cestě na studijní pobyt ve Federal Highway Administration, Virginia Transportation Research Council a Tennessee Department of Transportation, uskutečněný v USA v červnu 2001. Brno, Centrum dopravního výzkum 2001.