

VÝSTAVBA TROJSKÉHO MOSTU V PRAZE

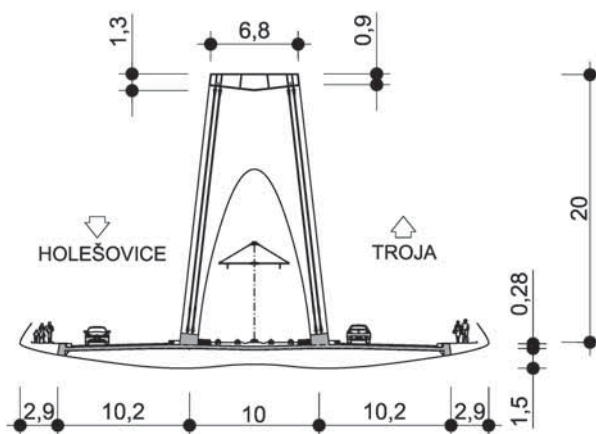
Ing. Robert Brož, Ph.D., Metrostav a.s., divize 5,
prof. Ing. Jan L. Vítek, CSc., Metrostav a.s.,
Ing. Ladislav Šašek, CSc., Mott MacDonald CZ,
spol. s r.o., Ing. Vladimír Janata, CSc., EXCON, a.s.

Úvod

Nový Trojský most v Praze je budován jako součást „Souboru staveb městského okruhu v úseku Myslbekova – Pelc-Tyrolka“, obecně známého též jako tunelový komplex Blanka. V roce 2006 se investor rozhodl změnit projekt mostu a uspořádal architektonicko-konstrukční soutěž. Vítězný návrh autorského týmu Jiří Petrák, Ladislav Šašek z firmy Mott MacDonald CZ, spol. s r.o., Roman Koucký a Libor Kábrt z firmy Roman Koucký architektonická kancelář s.r.o. – oblouková hybridní konstrukce – se v současné době realizuje. Trojský most bude patřit mezi největší mosty v ČR.

Popis mostu

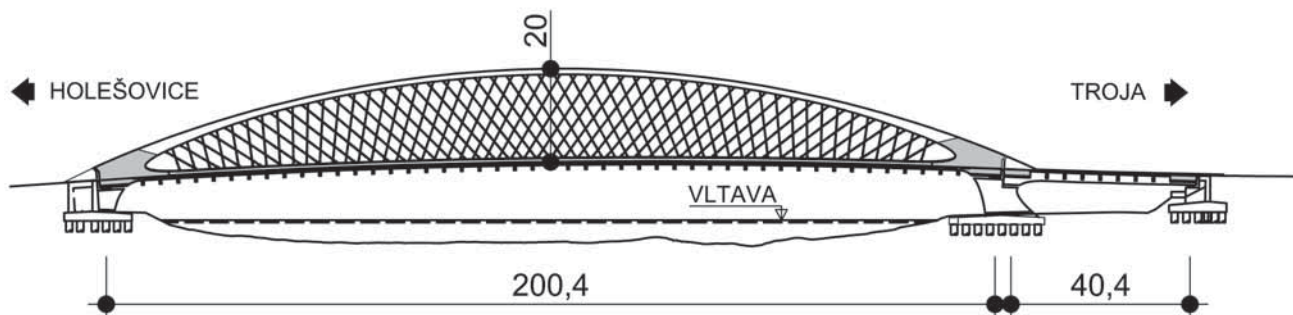
Přemostění je tvořeno dvojicí samostatných konstrukcí, které jsou odděleny dilatací nad pilířem umístěným na trojském břehu. Hlavní pole nad Vltavou je navrženo jako prostě podepřená ocelová oblouková konstrukce s betonovou mostovkou o rozpětí 200,4 m, jejichž vzájemné spolupůsobení zajišťuje síťová struktura 200 závěsů. Navazující inundační pole na trojské straně je projektováno jako prostě podepřená dvourámová konstrukce o rozpětí 40,35 m z monolitického předpjatého betonu. Mostní konstrukce



Obrázek 2: Příčný řez uprostřed rozpětí

je založena hlubinně na vrtaných pilotách o průměru 1,5 m a nosné konstrukce jsou uloženy na železobetonové spodní stavbě pomocí kalotových ložisek.

Celý most působí vizuálně jako jednotný téměř symetrický celek díky stejné koncepci a tvaru příčného řezu (tvar příčníků a desky) a dalších totožných detailů zábradlí a dalšího vybavení mostu. Most o celkové šířce 36,2 m (včetně konstrukce zábradlí) je rozdělen konstrukčním uspořádáním na jednotlivé jízdní pruhy pro různé druhy dopravy. Uprostřed je na samostatném tělese vedena dvoukolejná tramvajová trať, po stranách mostu jsou symetricky vedeny dvě dvoupruhové vozovky a chodníky pro pěší a cyklisty. Velký důraz je kladen na architektonické řešení



Obrázek 1: Podélný řez mostem



Obrázek 3: Ocelový kotevní přípravek zajišťující spojení příčníků/táhlo oblouku



Obrázek 4: Osazený kotevní přípravek do armokoše příčníku

mostu. Pro začlenění do okolního prostředí je oblouk navržen jako extrémně plochý – poměr jeho vzepětí a rozpětí dosahuje hodnoty 1/10, zatímco obvyklá hodnota činí cca 1/7. Všechny pohledové prvky mostu jsou navrženy jako velmi subtilní, například tloušťka desky mostovky je pouze 280 mm (obrázek 1). Tvarování jednotlivých prvků mostu cíleně potlačuje jejich dimenze a zároveň vytváří jednotný celek. Toto uspořádání konstrukce však logicky klade vysoké nároky na její provádění. Při statickém posouzení bylo uvažováno vzájemné spolupůsobení všech nosných prvků. Při zpracování projektové dokumentace musely být využívány prostorové modely. Složité tvary s minimem rovinných prvků komplikovaly rovněž vlastní realizaci ocelových i betonových konstrukcí.

Podélně i příčně předpjatá deska mostovky je podporovaná prefabrikovanými příčníky. Střední tramvajový pás je lemován konstrukcí ocelobetonových táhel (s vnitřním předpětím), která oddělují prostor komunikace a tramvajové těleso. Tahové obloukové síly v mostovce jsou eliminovány podélným předpětím. Použití prefabrikovaných příčníků umožnilo významné zrychlení postupu výstavby a úsporu provizorních a podpůrných konstrukcí při splnění vysokých požadavků kladených na přesnost a kvalitu. Příčné uspořádání mostu ilustruje obrázek 2.

Ocelový oblouk se vzepětím 20 m má ve střední části komorový průřez tvaru pentagonu výšky 0,9 m až 1,3 m, který se přibližně ve čtvrtinách rozpětí rozděluje směrem k okrajům na dva uzavřené čtyřúhelníkové komorové průřezy tak, aby vyhověl prostorovému uspořádání průjezdného profilu tramvajového těle-

sa. Současně se tvarování ocelového oblouku řídilo statickými požadavky stejné tuhosti a plochy průřezů po jeho celé délce při zachování konstantní tloušťky plechů.

Postup výstavby

Zatímco o výstavbě hlavního pole přes řeku se dlouho uvažovalo, inundační pole mostu bylo betonováno na pevné skruži. Hlavní pole mostu představuje složitý konstrukční systém, který je optimalizován pro funkci v definitivním stadiu. Ve stavebních stádiích, kdy konstrukce ještě není úplná, je třeba řešit neobvyklé zatěžovací stavy. Proto byl postup výstavby pečlivě zvažován, a byla vyhodnocována celá řada variantních postupů, než byl nalezen ten, který je považován za optimální a je realizován. Pro rozhodnutí byla sledována různá kritéria, z nichž hlavní jsou tato:

- a) spolehlivost kvalitního provedení konstrukce a eliminace rizik vzniku nekvality a zpoždění výstavby;
- b) hospodárnost a množství dočasných pomocných konstrukcí;
- c) omezení nepříznivého vlivu zvýšené hladiny vody ve Vltavě a
- d) možnosti využití omezeného prostoru na staveništi.

Z podrobné analýzy vyplynulo, že se nejprve postaví deska mostu a na ni se bude montovat ocelový oblouk se závěsy.

Deska mostu se skládá z prefabrikovaných příčníků, monolitické desky a ocelobetonového táhla oblouku. Příčníky jsou zavěšeny na ocelové části táhla oblouku pomocí ocelových prvků přes šroubové spoje (jedná se o zásadní část mostní konstrukce zhotovené z plechů tloušťky 25 mm až 70 mm z materiálu S420NL a S420NL + Z25) a jsou zhotoveny z dodatečně předpjatého betonu C 70/85 XF2 (předpínací systém SUSPA)



Obrázek 5: Výroba pro montáž provizorní příhradové konstrukce, táhla a příčníků



Obrázek 6: Výsun provizorní příhradové konstrukce



Obrázek 7: Osazení zárodku oblouku



Obrázek 8: Osazený zárodek a betonářská výztuž nosné konstrukce

(obrázky 3 a 4). Pro výstavbu desky mostu bylo zapotřebí navrhnut 5 mezilehlých dočasných podpor založených v řece na velkopřůměrových pilotách zakotvených do únosného podloží. Deska byla dále vyztužena provizorní příhradovou konstrukcí. Na holešovickém břehu byla postavena výrobní (obrázek 5), ve které se postupně montovaly provizorní příhradová konstrukce, ocelová část táhla oblouku a prefabrikované příčníky. Ocelová část táhla oblouku má tři základní vodorovné plechy a dva svislé plechy, které tvoří společně prvek pracovní nazývaný omega. K příčným výztuhám jsou přišroubovány závěsy příčníků a též diagonály provizorní příhradové konstrukce. Na horní ploše jsou ke svislým plechům přivařena oka pro tyčové závěsy. Omega je složena z plechů tloušťky 25 mm až 90 mm z materiálu S420NL a S420NL + Z25. Takto vznikla roštová konstrukce, která postupným vysouváním překlenula řeku (obrázek 6). Celá konstrukce o délce 200 m byla vysunuta za cca 2,5 měsíce na jaře roku 2011.

Dále se betonovaly koncové příčníky. Před jejich betonáží bylo nutné osadit ocelové patky oblouku, které jsou s koncovým příčníkem spřažené (obrázky 7 a 8). Ocelové patky byly uloženy na ocelovou konstrukci, která se stala součástí koncového příčníku. Složitě tvarované bednění koncových příčníků bylo podepřeno pevnou skruží. Po zabetonování koncových příčníků pokračovala výstavba vyplněním zárodků vysokopevnostním samozhutnitelným betonem pevnostní třídy C 80/95 (obrázek 9), následně pokračovala postupná betonáž desky mostu opět po úsecích o délce 16 m betonem C 50/60 XF2 a táhla mostu betonem C 50/60 XF4.



Obrázek 9: Betonáž zárodku samozhutnitelným betonem



Obrázek 11: Osazené bednění nosné konstrukce

Bednění pro desku mostu bylo vždy po zatvrdnutí betonu spuštěno na lodě a převezeno do dalšího záběru, kde bylo opět vyzdviženo do betonážní polohy (obrázky 10 a 11). Bednění bylo ukotveno do kotev zabetonovaných v prefabrikovaných příčnicích. Ihned po betonáži jednotlivých úseků desky bylo aktivováno příčné předpětí.

Po dobetonování desky se betonovalo po úsecích i spřažené ocelobetonové táhlo oblouku (obrázek 12). Podélné předpětí desky mostu a táhla oblouku od firmy VSL CZ s.r.o. se aktivuje ve třech krocích. První třetina podélného předpětí byla vnesena do konstrukce po dobetonování celé desky hlavního pole mostu. Jelikož most leží v blízkosti nádraží Holešovice, v blízkosti tunelů metra trasy C a převádí tramvajovou trať, je soudržné předpětí VSL tvořené sedmilanovými až třicetisedmilanovými jednotkami (pro podélné předpětí mostu), čtyřlanovými a devatenáctilanovými jednotkami (pro příčné předpětí) prováděno s nejvyšším stupněm ochrany proti účinkům bludných proudů PL3 (dle doporučení fib), to znamená, že jednotky jsou umístěny v plastových kanálcích, jsou elektricky izolované a jsou monitorovány (umožňují měření odporu kdykoli během životnosti konstrukce). Tím je zajištěna maximální trvanlivost tohoto základního nosného systému.

Takto vzniklá konstrukce má již dostatečnou únosnost pro montáž oblouku. Ocelový oblouk je originální svým rozměrem i konstrukčním řešením. Dutý průřez má ve vrcholu oblouku šířku cca 6,9 m a proměnnou výšku od 0,9 m do 1,3 m, směrem k podporám se průřez rozšiřuje a zvyšuje, až se rozdělí na dvě nezávislé části (zhruba ve čtvrtině rozpětí), které jsou v patkách zakotveny do betonového koncového příčníku. Oblouk je vyztužen řadou vý-



Obrázek 10: Manipulace s bedněním nosné konstrukce



Obrázek 12: Betonáž spřažené konstrukce táhla oblouku

ztuh, čtyři vnitřní podélné optimálně přenášejí zatížení z ok závěsů do celého průřezu, ostatní zajišťují tuhost konstrukce. Tloušťka horního a dolního plechu je 60 mm, tloušťka podélných obvodových stěn je 50 mm. Vnitřní podélné výztuhy mají tloušťku pouze 40 mm a příčná diafragmata tloušťku 25 mm. Patní díly jsou vyplněny betonem, jehož spolupůsobení s ocelovým pláštěm zajišťují trny a výztuž. Plechy pro kotvení předpínacích kabelů dosahují tloušťky až 80 mm. Pro oblouk je použit materiál S420NL pro podélné plechy, zatímco ostatní části a patní díly jsou ze základního materiálu S355NL. Všechny spoje vzduchotěsné konstrukce jsou navrženy tak, aby umožňovaly nedestruktivní kontrolu nosných svarů. Oblouk byl vyráběn v Horních Počernicích (Metrostav) a ve Slaném (MCE) v dílcích o hmotnosti 43 t až 83 t, přibližně ve stejném rozsahu. Tyto dílce byly dopravovány na stavbu mostu a na předpolích postupně svařovány (obrázky 13 a 14).



Obrázek 13: Předmontáž oblouku na holešovické straně

V průběhu předmontáže ocelové konstrukce byly na mostovce postaveny věže z materiálu PIŽMO (obrázek 15), které sloužily k montáži oblouku mostu. Současně byla v místě budoucí tramvajové trati zbudována dráha, po které se postupně zavážely jednotlivé dílce oblouku, které byly svařovány do větších celků. K zavážení ocelových dílců byly využity hydraulicky ovládané vozíky (obrázek 16).

Jednotlivé dílce ocelové konstrukce oblouku byly svařeny do celků o délce přibližně 1/3 oblouku. Montáž začala třetinou oblouku na trojské straně, jejím zvednutím u patky oblouku a připojením do čepu na pomocné konstrukci u patky (obrázek 17). Pak se tento díl zvedal na volném konci do potřebné výšky (obrázek 18) a následně se přivařil k patce oblouku. Potom bylo možné demontovat prostorovou pomocnou konstrukci s čepem. Podobně se zvedala i třetina oblouku na holešovické straně mostu (obrázek 19).



Obrázek 14: Dílce oblouku na trojské předmontážní ploše



Obrázek 15: Provizorní věže z materiálu PIŽMO



Obrázek 16: Zavážení ocelových dílců oblouku pomocí hydraulicky ovládaných vozíků



Obrázek 17: Krajní díl oblouku osazený v čepu



Obrázek 18: Zvedání krajního dílu oblouku na trojské straně



Obrázek 19: Krajní díly oblouku v definitivní poloze



Obrázek 20: Stav dokončení zvedání všech dílů oblouku



Obrázek 21: Duté hydraulické válce zvedající část oblouku na závěsných tyčích



Obrázek 22: Oblouková konstrukce po demontáži provizorních věží PIŽMO



Obrázek 23: Instalace závěsů Macalloy na obloukové konstrukci



Obrázek 24: Dokončená instalace závěsů Macalloy



Obrázek 25: Zahájení demontáže provizorní příhradové konstrukce

Jako poslední se začal zvedat střední díl mostu. Veškeré zvedací manipulace se prováděly pomocí tyčových závěsů a dutých hydraulických válců (obrázky 20 a 21). Hmotnost krajních dílů oblouku je přibližně 720 t, zatímco střední díl má hmotnost cca 680 t.

Po kompletním svaření se oblouk stal samonosným a bylo přistoupeno ke spuštění oblouku z provizorních věží PIŽMO při průběžném sledování deformací oblouku, provizorních podpěr v řece a napětí v nosné konstrukci mostu. Po demontáži provizorních podpěr mohla být zahájena montáž definitivních závěsů mostu (obrázky 22 a 23).

Pro realizaci závěsů mostu byly využity tyčové závěsy Macalloy o průměrech M76, M85, M100 a M105 z materiálu s mezí kluzu 520 MPa. Z důvodu náročných požadavků na únavové vlastnosti byly pro tento projekt vyvinuty napínákové matice se speciální úpravou tvaru a dimenzí. Systém je ověřen zkouškami na 3 miliony cyklů při rozkmitu napětí 130 MPa. Instalace a předpínání závěsů při montáži na cca 5 % až 10 % únosnosti (omezení průhybu od vlastní tíhy a nelineárního chování závěsu) probíhalo v šesti etapách, symetricky k podélné a příčné ose mostu tak, aby bylo dosaženo projektovaného tvaru obloukové konstrukce. Předpínání probíhalo podle optimalizovaného postupu s využitím lineárního programování. Po instalaci všech závěsů byla zahájena demontáž provizorní příhradové konstrukce, a to přerušením dolního pásu na čtyřech předem definovaných místech. Následně byla provedena druhá třetina podélného předpětí a celé hlavní pole mostu bylo spuštěno z výsuvných ložisek na provizorních podporách – zůstalo podepřeno pouze na definitivních ložiskách. Deska mostu poklesla dle předpokladů statického výpočtu asi o 150 mm a zároveň tím došlo k plné aktivaci všech závěsů vlastní tíhou mostovky. Po spuštění nosné konstrukce byla zahájena kompletní demontáž provizorní příhradové konstrukce a provizorních konstrukcí v řece (obrázky 24 a 25).

Protikorozní ochrana

Pro ochranu ocelových konstrukcí jsou použity různé nátěrové systémy s ohledem na korozní zatížení dle TP 84. Obecně lze nátěrový systém charakterizovat jako sestavu základního nátěru s vysokým obsahem zinku, dvou podkladních nátěrů a vrchního nátěru v odstínu bílé barvy. V exponovaných místech, včetně všech závěsů, je protikorozní ochrana posílena o další vrstvy, popř. je doplněno žárové zinkování.

Monitoring mostu

Originální návrh konstrukce využívající možnosti materiálů a složitý postup výstavby vyžadují, aby prováděné činnosti byly kontrolovatelné a aby se dalo ověřit, zda je konstrukce stavěna dle předpokladů projektu. Proto během celé výstavby probíhá monitorování konstrukce. Sestává jednak z geodetického sledování, jednak z měření deformací na mostní konstrukci pomocí zabudovaných tenzometrů. Geodetické sledování se využívá při výsuvu a při velmi přesné kontrole polohy a tvaru všech částí mostu při montážích. Kromě geodetů zhotovitele stavby sleduje konstrukci mostu specializovaná firma CCE Praha, spol. s r.o. Program tenzometrických měření zajišťuje firma Pontex, spol. s r.o. V rámci programu sledování při výstavbě se měří deformace na pomocné příhradové konstrukci, v betonové

mostovce, v oblouku a na všech závěsech. Dlouhodobý program sledování mostu předpokládá měření v mostovce, v oblouku a na vybraných závěsech mostu; umožní predikovat životnost částí mostu.

Závěr

Trojský most je konstrukcí výjimečnou svým architektonickým zpracováním i technickými parametry. Složitost technologického postupu výstavby byla dána zvoleným konstrukčním řešením mostu a architektonickými požadavky autorského návrhu. Realizační tým věnuje maximální úsilí tomu, aby vznikající konstrukce byla bezpečně navržena a postavena a současně splňovala požadavky na moderní inženýrskou konstrukci. Zvláštní pozornost se proto věnuje trvanlivosti a dlouhodobé životnosti konstrukce. Používají se inovativní, ale ověřené technologie a materiály. Kromě vlastní nosné konstrukce se dbá na funkčnost, kvalitu a vzhled i ostatních součástí mostu. V současné době je odstraněna PPK související s konstrukcí mostu, do mostovky a ocelobetonových táhel byla vnesena poslední část předpětí a síly v závěsech byly následně upraveny na projektované hodnoty. Síly byly sníženy v nejvíce namáhaných krajních šikmých závěsech a naopak zvýšeny síly v krajních svislých závěsech tak, aby v nich nemohlo dojít ani k teoretickému vymizení tahových sil při extrémních asymetrických zatěžovacích stavech. Předpínací postup byl optimalizován tak, aby vliv na podélné předpětí a geometrii mostu byl zanedbatelný. Mostní konstrukce dostane svoji finální podobu po montáži ocelových chodníkových konzol, zábradlí a dokončení kompletního příslušenství mostu. Dokončení mostu se předpokládá na podzim 2013, avšak plný provoz bude zahájen až při kompletním dokončení projektu Blanka v první polovině roku 2014.

Účastníci výstavby

Autorský tým Trojského mostu:	Jiří Petrák, Ladislav Šašek, Roman Koucký, Libor Kábrt
Projektant RDS:	Mott MacDonald CZ, spol. s r.o., Ladislav Šašek, Petr Nehasil
Projektant ocelové konstrukce:	EXCON, a.s., Vladimír Janata, Dalibor Gregor
Architektura a 3D koordinace:	Roman Koucký architektonická kancelář s.r.o., R. Koucký, L. Kábrt
Projektant výsuvu a supervize zhotovitele:	NOVÁK & PARTNER, s.r.o., L. Vráblík, M. Šístek
Koordinátor projektů MO Blanka:	SATRA, spol. s r.o., Alexandr Burovič
Správce stavby:	IDS Praha a.s., Josef Kalíšek, Luděk Fuchs, Jiří Plachý
Zhotovitel mostu:	Metrostav a.s. vedení projektu: Alexandr Tvrz, Zdeněk Račan, Petr Koukolík příprava projektu: Robert Brož, Vladimír Hájek, Pavel Guňka
Expert:	Jan L. Vitek, Miroslav Škaloud
Výsuv mostu a manipulace s montážními dílci:	Metrostav a.s., Tomáš Wangler, Jiří Lukeš

Zhotovitel ocelové konstrukce:	Metrostav a.s., Jindřich Hátle, Ladislav Pokorný, Josef Olenič, Leoš Gurný Bilfinger MCE Slaný s.r.o., Jan Svoboda, Vladan Michalík
Zhotovitel těžkých skruží:	Metrostav a.s., David Stempák, Jan Padrta
Zhotovitel založení:	Zakládání staveb, a.s., Jiří Ludvíček
Geodetické práce:	Metrostav a.s., Jakub Beneš, Martin Hanzl CCE Praha, spol. s r.o., Jaroslav Pohan, Jiří Bouček
Monitoring:	Pontext, spol. s r.o., Tomáš Klier, Tomáš Míčka
Dodavatel betonu:	TBG Metrostav a.s., Milada Mazurová, Robert Coufal
Dodavatel prefabrikovaných příčníků:	SMP CZ, a.s., Josef Richtr, Jiří Šimůnek
Dodavatel závěsů mostu:	Tension Systems, s.r.o., Jiří Schlossbauer
Dodavatel předpětí mostu:	VSL CZ s.r.o., Petr Beňo
Dodavatelé hydrauliky a konzultací pro manipulaci s břemeny:	MTek, s.r.o., FREYSSINET CS, a.s., IKEMA s.r.o.
Dodavatel bednění monolitických konstrukcí:	Česká Doka bednicí technika spol. s r.o.
Při výstavbě mostu byly použity poznatky získané při řešení projektu MPO ČR č. FR-TI3/531.	

Literatura:

- [1] Šašek, L. a kol.: *Projekt Trojského mostu. Sborník 17. mezinárodního symposia Mosty 2012. Sekurkon 2012.*
- [2] Vítek, J. L. a kol.: *Výstavba Trojského mostu v Praze. Sborník 17. mezinárodního symposia Mosty 2012. Sekurkon 2012.*
- [3] Hátle, J.: *Výstavba Trojského mostu v Praze. Silnice a železnice 2/2012.*
- [4] Gregor, D. a kol.: *New Troja Bridge in Prague – Concept and Structural Analysis of Steel Parts. Steel Structures and Bridges 2012 – 23rd Czech and Slovak International Conference, in Elsevier Procedia Engineering. Volume 40, pp. 131 – 136.*
- [5] Janata, V. a kol.: *New Troja Bridge in Prague – Structural Solution of Steel Parts. Steel Structures and Bridges 2012 – 23rd Czech and Slovak International Conference, in Elsevier Procedia Engineering. Volume 40, pp. 159 – 164.*
- [6] Vítek, J. L. a kol.: *Výstavba nového Trojského mostu v Praze. Časopis Stavitelství 11-12/12.*
- [7] Šašek, L. – Janata, V.: *Bridge, Prague, Czech republic – design and construction of the world's largest network bridge. Bridges 2013, Wednesday 10th April 2013 Birmingham.*
- [8] *Fotografie z archivů firmy Metrostav a.s. (Josef Husák a kolektiv) a firmy EXCON, a.s.*

POVRCHOVÉ VLASTNOSTI VOZOVEK POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ: ČÁST 7 – PROTISMYKOVÉ VLASTNOSTI TECHNOLOGIÍ ÚDRŽBY A OPRAV ASFALTOVÝCH POVRCHŮ VOZOVEK, DÍL 2: TECHNOLOGIE NEVHODNÉ PRO OBNOVU PROTISMYKOVÝCH VLASTNOSTÍ A TECHNOLOGIE DESTRUKTIVNÍ

Leoš Nekula, Měření PVV, Vyškov

Úvod

V 1. dílu části 7 byly popsány technologie vhodné pro obnovu protismykových vlastností povrchu vozovky. To však neznamená, že místo obnovy protismykových vlastností nemohou tyto technologie stav povrchu vozovky zhoršit. To nastává v těch případech, kdy nejsou dodrženy správné technologické postupy při pokládce nebo příslušná technologie byla použita nevhodně. Tyto závady byly u každé technologie popsány v minulé části i s uvedením několika příkladů. Při dodržení technologické kázně však tyto technologie vždy zlepší protismykové vlastnosti na dobu odpovídající charakteru komunikace a dopravnímu zatížení.

Jsou však technologie, které protismykové vlastnosti nezlepší, spíše naopak přispějí k tomu, že úseky jsou hodnoceny klasifikačním stupněm 5 – havarijní stav a často se z nich stávají nehodové úseky. Přes tato známá negativa jsou však v současnosti nejvíce používány při běžné údržbě na komunikacích všech kategorií. Těmito technologiemi jsou lokální vysrávky postřikem emulzí s posypem drceným kamenivem a trysková metoda (viz obrázek 1).

Největším problémem těchto technologií je, že jsou z hlediska protismykových vlastností nebezpečné ihned po aplikaci. Na jejich povrchu totiž zůstává volná drť, způsobující nebezpečnou kluzkost povrchu vozovky, zvláště pro jednostopá vozidla. S odstraněním volné drtě z povrchu vysrávky bývá často provozem odstraněna také drť, která by měla zůstat zakotvena v asfaltovém pojivu. Nejčastěji se tak děje na kluzkých površích, kde je nevyhovující makrotextura. Při běžné údržbě hloubkové koroze a výtluků je dalším pochybením provedení silnější vrstvy tryskovou metodou, kdy v těchto místech díky přebytku pojiva dojde k vystoupení asfaltu na povrch. Ještě hůře dopadá údržba příčných trhlin; zde rovněž vystoupí asfalt na povrch, trhlina se nezacelí, opakovaná údržba vytvoří na povrchu silnice hrbol, který navíc často brání odtoku vody z povrchu vozovky a způsobuje akvaplaning.

V závěru 2. dílu této části článku jsou popsány destruktivní metody, které obnovují protismykové vlastnosti narušením stávajícího kluzkého povrchu tryskáním, broušením a frézováním. Z hlediska obnovy protismykových vlastností se jedná o metody většinou úspěšné, ale s nebezpečím, že na porušeném povrchu může docházet k poruchám typu koroze povrchu a výtluků. O životnosti z hlediska protismykových vlastností rozhoduje především odolnost hrubého kameniva proti ohlazování.