

Oprava Barrandovského mostu použití UHPC

Jan L. Vítek, Lukáš Vráblík & Robert Coufal

Obsah

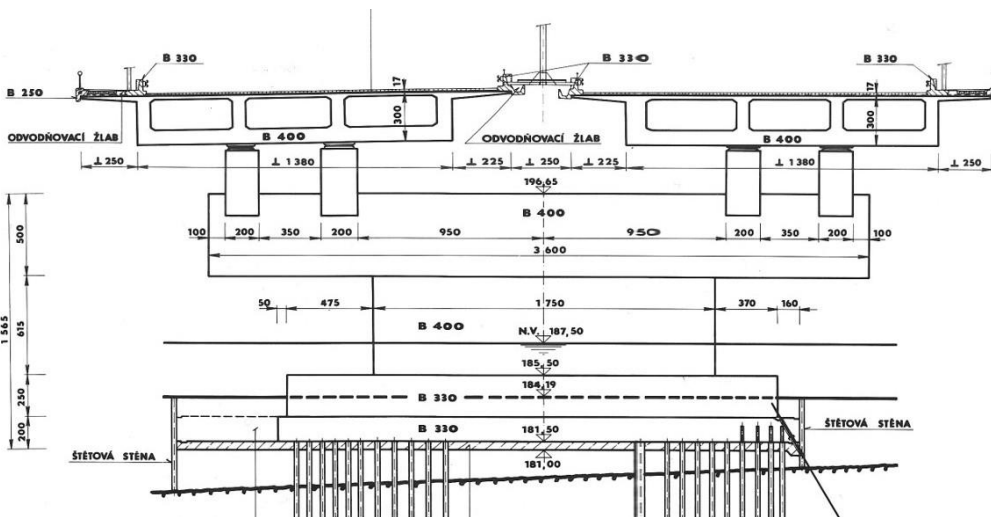
- Úvod
- Dodatečné předpětí
- Zesílení mostu vrstvou UHPC
- Těsnění spár
- Závěr

Úvod

Barrandovský most – Velký provoz – více než 140 000 vozidel / den (měřeno 2017)

2 nezávislé konstrukce

- Jižní most 1983 (4 jízdní pruhy)
- Severní most 1988 (4 jízdní pruhy)
- Předpjatý beton, 6 polí, max. rozp. 72 m

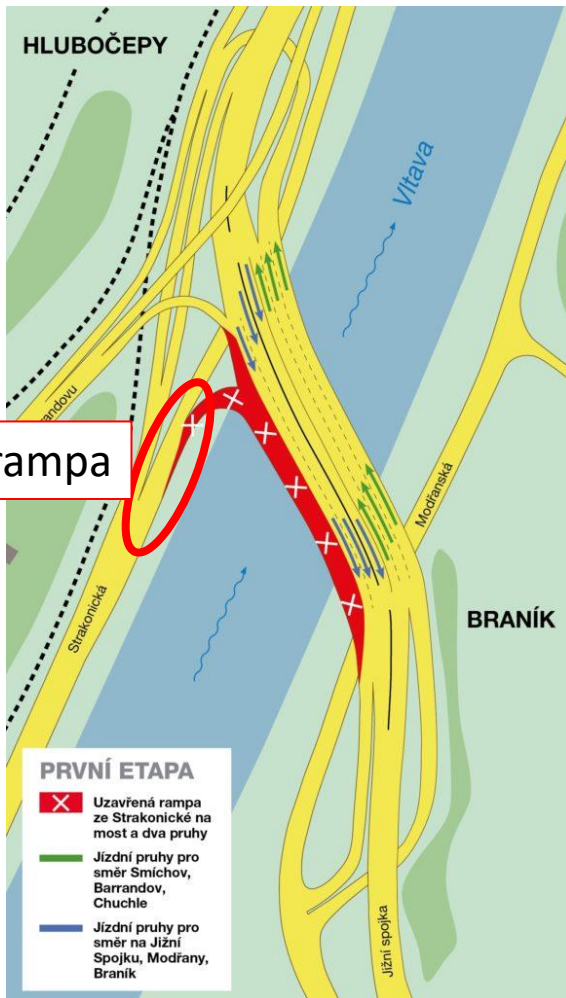


Hlavní cíle opravy

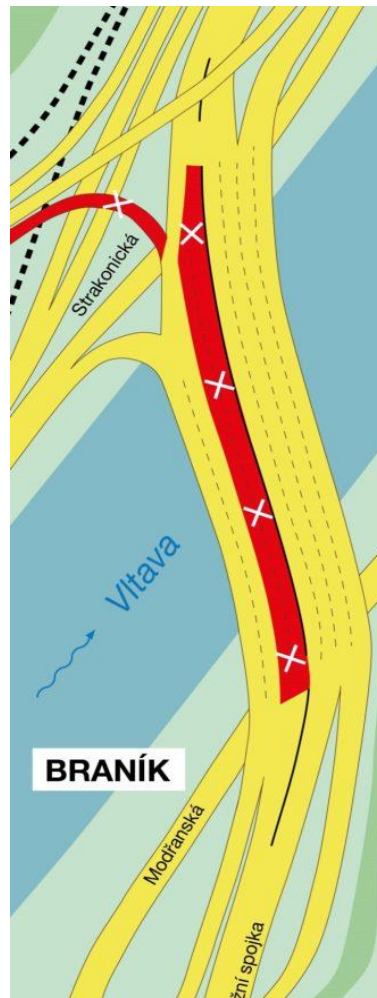
- Nová rampa do Strakonické ulice
- Dodatečné předpětí → betonáž deviátorů a vnější kabely
- Zesílení desky pomocí UHPC
- Nová ložiska
- Nové mostní závěry
- Nová izolace a odvodnění
- Nová vozovka
- Nové římsy a svodidla

Stavební etapy – Ize zavřít pouze 2 jízdní pruhy

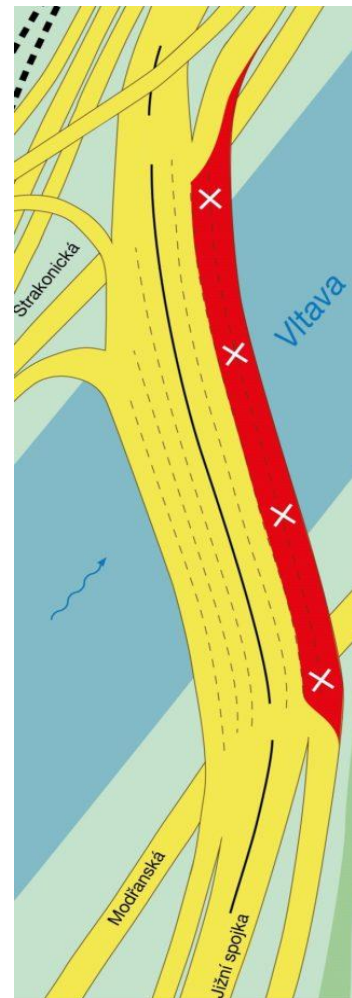
Nová rampa



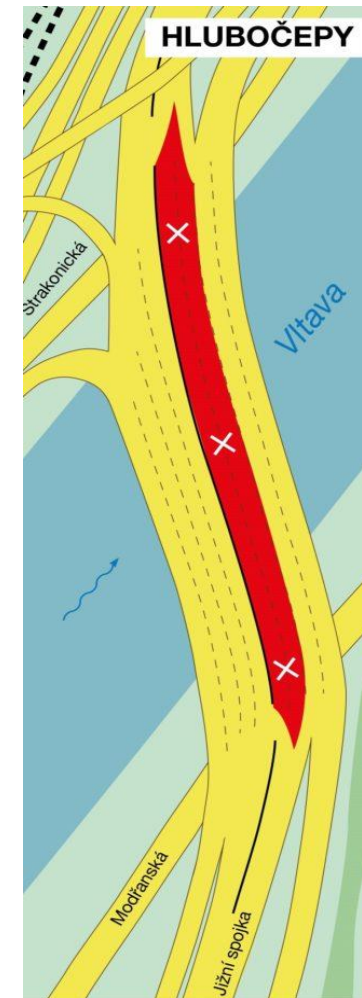
1. Etapa - 2022



2. Etapa - 2023



3. Etapa - 2024



4. Etapa – 2024 - realizace

Nová rampa do Strakonické ulice



Inspekce a monitoring původních předpínacích kabelů



Koroze a poškození stávajících soudržných kabelů



Magneto-elastické senzory pro měření napětí v předpínacích kabelech

Nové deviátory vnějšího předpětí



Použití UHPC pro zesilování mostů

UHPC:

- **Nosná funkce** – zesílení zejména desky mostu
- **Vyrovnávací funkce** – vyrovnání povrchu nosné konstrukce, zajištění odvodnění povrchu, rovnoměrná tloušťka vozovky
- **Hydroizolační funkce** – UHPC tvoří těsnou vrstvu – **nebyla využita v etapě 1 a 2**

Zvláštní požadavky na UHPC

- Možnost **ukládání do spádu** – zde cca 6% - tixotropní vlastnosti
- Vysoká **pevnost v tahu** – omezení trhlin → vysoký obsah vláken – zde cca 3% (obj.)

Požadavky na konstrukci mostu

- Dostatečná kvalita betonu (pokud je, nejsou třeba spřahovací prvky)
- Kvalitní příprava povrchu

Zesílení mostovky – 1. Etapa (2022)



Na konzole

Příprava povrchu – Tryskání vodním
paprskem 2 500 bar

Prům. tahová pevnost (odtrhy) +1.7 MPa

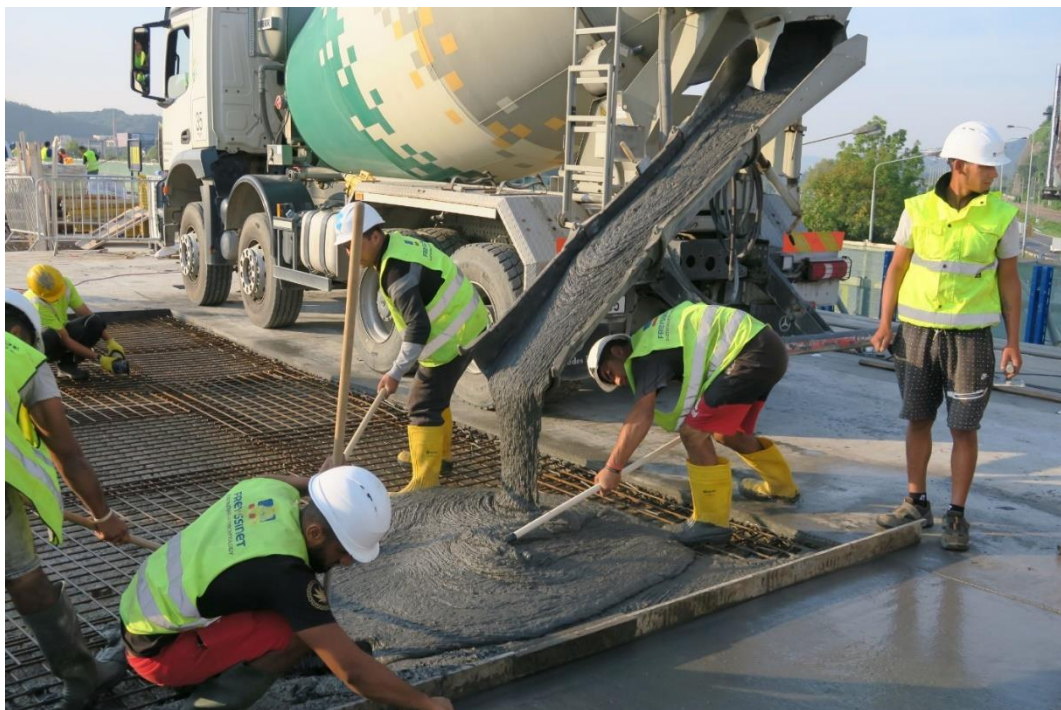
Ve střední části – po frézování



Ukládka UHPC – Etapa 1 (2022)

Tloušťka UHPC 25 – 40 mm – jen vlákna
Tloušťka UHPC > 40 mm – výztužná síť a
vlákna
Bez spřahovacích trnů

Obsah vláken	3% (obj.)
Válc. pevnost v tlaku. 28 d.	127 MPa
Pev. v tahu za ohybu 28 d.	$f_{R1} = 22 \text{ MPa}$
Modul pružnosti	44 GPa



Ukládka UHPC – 1. Etapa (2022)



Zesílení mostovky – 1. Etapa (2022) – Defekty

Trhliny – pouze v pracovních spárách
cca 0.4 mm



Delaminace – v blízkosti spár
Selhání většinou v původním materiálu



Zesílení mostovky – 1. Etapa (2022) – Doporučení

Vliv smršťování - Doplnění kotvení podél okrajů bet. úseků
Výztuž v horní části vrstvy



Zesílení mostovky – 1. Etapa (2022) – Doporučení

Injektáž spáry pod UHPC



Doplnění kotvení podél okrajů bet. úseků



Zesílení mostovky – 1. Etapa (2022))

Dokončený chodník s
odvodněním
Bude následovat
položení vozovky

4000 m²
450 m³ UHPC



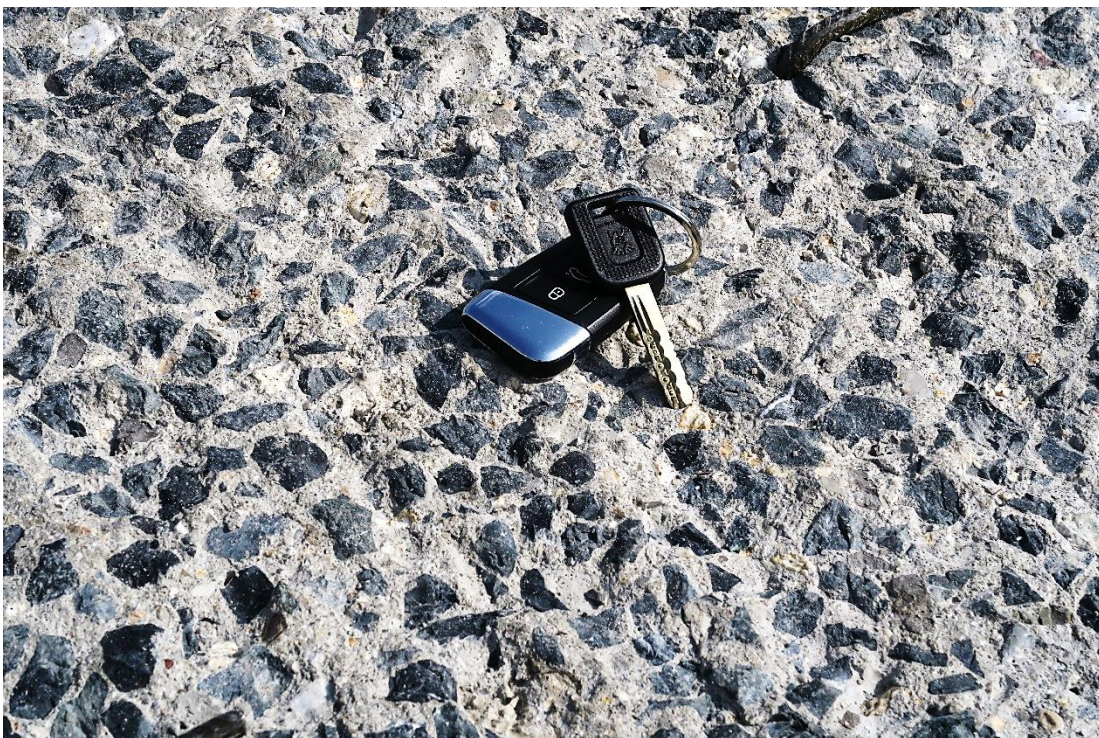
Zesílení mostovky – 2. Etapa (2023)

Tloušťka UHPC > 40 mm vyztužená sítí

Zlepšená úprava povrchu (frézování a tryskání vodním paprskem)

Kotvy podél okrajů betonovaných dílů

Hutnění malými vibrátory



Zesílení mostovky – 2. Etapa (2023)

Žádné defekty nebyly zjištěny
Zrychlení realizace
Uloženo cca 220 m³ UHPC

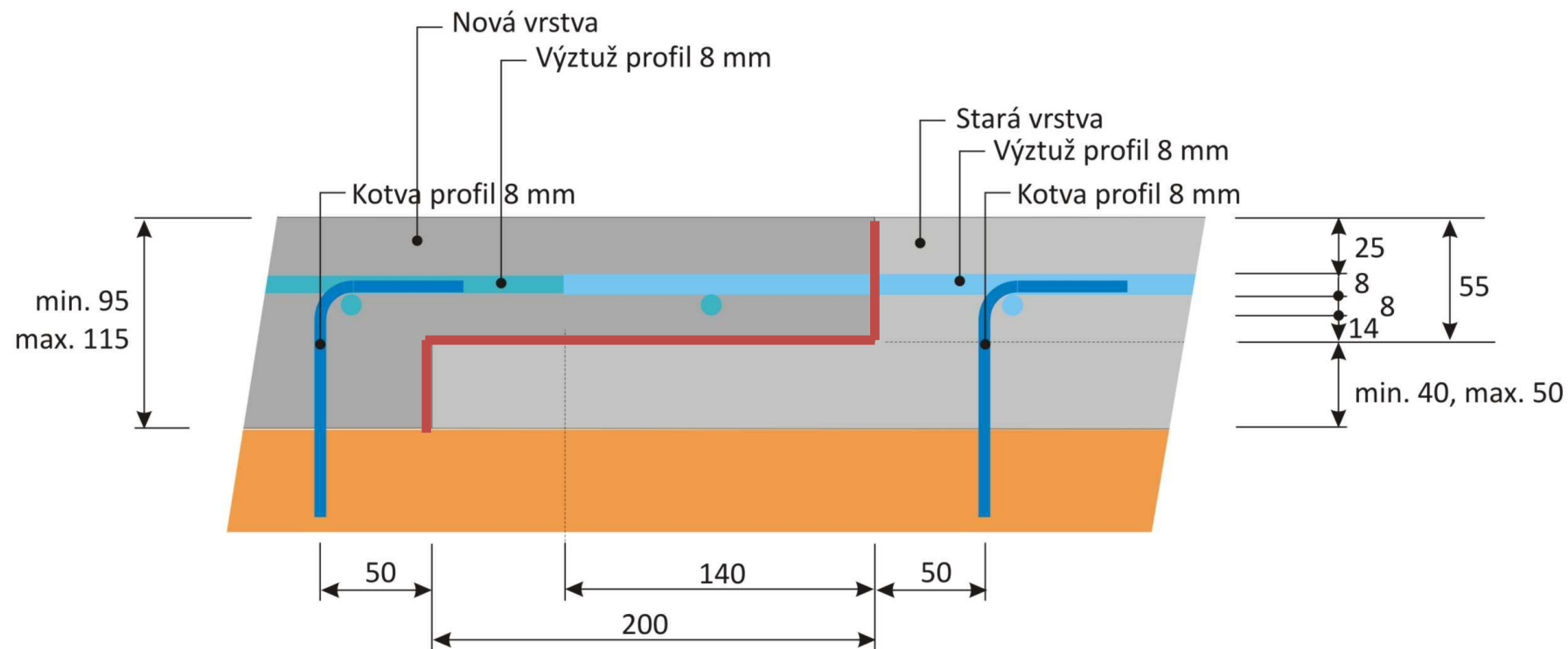


Zesílení mostovky – Severní most Etapa 3 a 4 (2024)

Práce zahájeny v březnu
UHPC jako zesílení i jako
hydroizolace

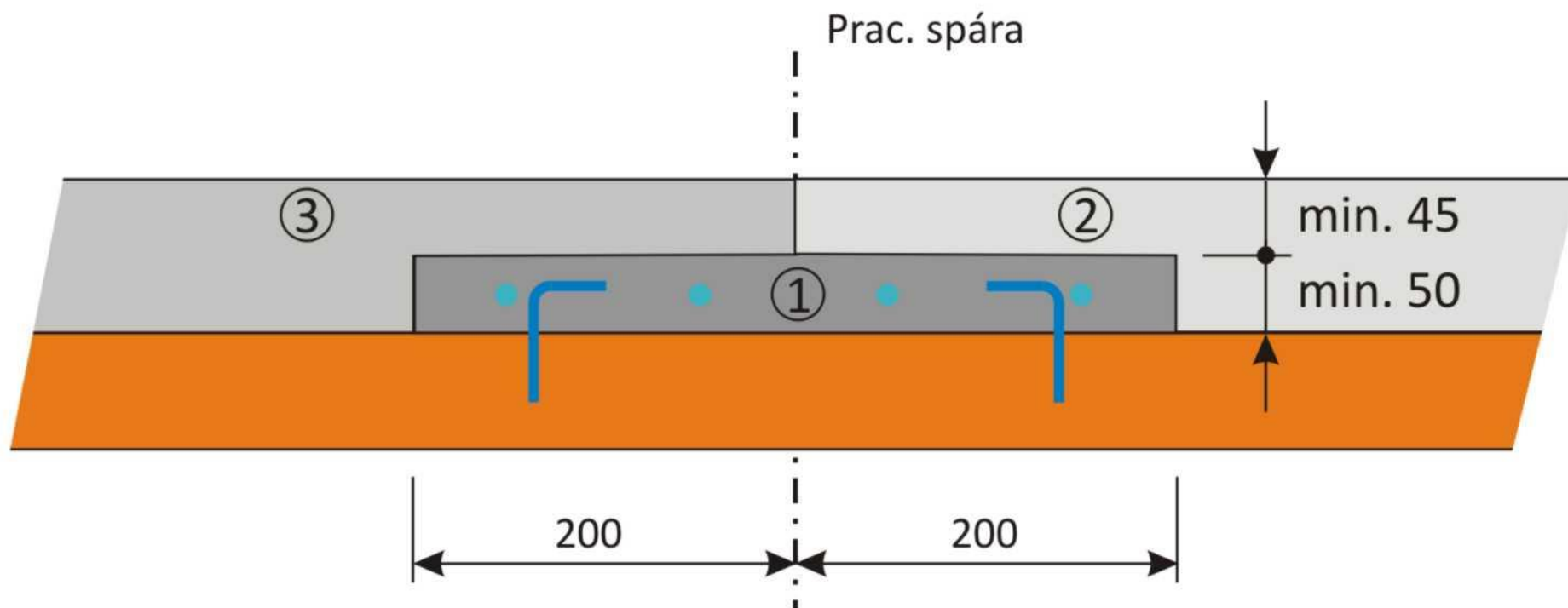
Experimentální ověření
těsnosti pracovních spár

Řez kolmo na pracovní spáru



Zesílení mostovky – Severní most Etapa 3 a 4 (2024)

Modifikované uspořádání pracovní spáry



Zesílení mostovky – Severní most Etapa 3 a 4 (2024)

Vodonepropustná pracovní spára



Zesílení mostovky – Etapa 3 a 4 (2024)

Zlepšení technologie
ukládky
Pásky až 6 m široké



Zesílení mostovky – Etapa 3 a 4 (2024)

Zlepšení technologie
úpravy povrchu
Vibrační lišta



Závěry

- Etapa 1 – byla získána zkušenost
- Etapa 2 – úspěšná aplikace zesílení, ale vodotěsná funkce UHPC nebyla využita
- Etapa 3 a 4 – nutnost zrychlení prací, spáry a úprava povrchu ověřeny experimentálně – vodotěsnost UHPC je využita
- Je požadována mimořádná pečlivost práce na staveništi
- Obecně zesílení pomocí UHPC bylo v etapách 1, 2 a 3 úspěšné, a je slibné i pro etapu 4.

Účastníci výstavby

- TSK Praha a.s. - investor
- Valbek, Pontex, SHP – projekt
- ČVUT – technická podpora investora
- PORR – generální dodavatel
- VSL – předpínání
- Freyssinet – subdodavatel vrstvy UHPC
- TBG Metrostav – vývoj a výroba UHPC



Děkuji Vám za pozornost
Dotazy?