

INVESTOR**KRAJSKÁ SPRÁVA A ÚDRŽBA SILNIC
KARLOVARSKÉHO KRAJE**

Chebská 282, 356 04 Sokolov

**STAVBA****MODERNIZACE MOSTU EV.Č. 209-011B
U NOVÉHO SEDLA PŘES ŽELEZNIČNÍ TRATĚ**

S.A.W. CONSULTING s.r.o.

Prašná 2324, 407 47 Varnsdorf

středisko UL: Masarykova 633/318, 400 01 Ústí n. L.

web: www.sawconsulting.cz

e-mail: info@sawconsulting.cz

VYPRACOVAL

ING. TOMÁŠ KAPLAN

ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT

ING. TOMÁŠ MÍČKA

TECHNICKÁ KONTROLA

ING. FRANTIŠEK KIML

INVESTOR

KSUSKK p.o.

ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO

2016-047

DATUM


12/2016

STUPEŇ

DSP/PDPS

MĚŘÍTKO**PŘÍLOHA****DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM****Č. PŘÍLOHY****I.7****PARÉ**



Číslo zakázky:	15 130 00	HIP:	Ing. Tomáš MÍČKA	 Praha 4, Bezová 1658, 147 14 tel: +420 244062215 fax: +420 244461038
Schválil:	Ing. Václav HVÍZDAL	Zodp. projektant:	Ing. Tomáš MÍČKA	
	<i>Hvizdal</i>		<i>Micka</i>	
Tech. kontrola:	Ing. František KIML	Vypracoval:	Ing. Tomáš KAPLAN	
241096750, kiml@pontex.cz	<i>Kiml</i>	241096750, tka@pontex.cz	<i>Kaplan Tomáš</i>	

Objednatel:	KSÚS Karlovarského kraje	Okres:	Sokolov	Kraj:	Karlovarský
Akce: MOST ev. č. 209-011b U NOVÉHO SEDLA PŘES ŽELEZNIČNÍ TRATĚ ČD Příloha: MPM, DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM				Datum	Stupeň
				08/2015	TP
				Souprava	Označ. přílohy

MPM,
DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM,
MOST EV. Č. 209-011B U NOVÉHO SEDLA PŘES
ŽELEZNIČNÍ TRATĚ ČD

OBSAH:

1	ÚVOD	5
1.1	POPIS KONSTRUKCE OBJEKTU	6
2	MIMOŘÁDNÁ PROHLÍDKA MOSTU	7
3	TECHNICKÁ ZPRÁVA DIAGNOSTICKÉHO PRŮZKUMU	19
3.1	STANOVENÍ VLASTNOSTÍ BETONU KONSTRUKCÍ.....	19
3.1.1	<i>Výsledky zkoušek pevnosti betonu</i>	<i>19</i>
3.1.2	<i>Stanovení objemové hmotnosti betonu.....</i>	<i>20</i>
3.1.3	<i>Stanovení nasákavosti betonu.....</i>	<i>21</i>
3.1.4	<i>Expertní zpráva – stanovení charakteristik materiálů.....</i>	<i>22</i>
3.2	STANOVENÍ PEVNOSTI NK SCHMIDT	33
3.2.1	<i>Výsledky a vyhodnocení zkoušek pevnosti Schmidt</i>	<i>34</i>
3.3	STANOVENÍ HLOUBKY NEUTRALIZACE (KARBONATACE) BETONU.....	38
3.4	ZKOUŠKY RCT-CHLORIDOVÝ TEST	39
3.4.1	<i>Vyhodnocení zkoušky RCT</i>	<i>40</i>
3.5	OVĚŘENÍ TLOUŠTKY KRYCÍ VRSTVY BETONU.....	43
3.5.1	<i>Grafické výstupy – Hilti Ferrosan</i>	<i>46</i>
3.6	OVĚŘENÍ STAVU DUTIN NOSNÍKŮ	57
4	FOTODOKUMENTACE	58
5	NÁVRH OPATŘENÍ	61
5.1	SHRNUTÍ VÝSLEDKŮ DIAGNOSTICKÉHO PRŮZKUMU	61
5.2	NÁVRH OPRAVY MOSTU	61
5.2.1	<i>Okamžitá opatření</i>	<i>62</i>
5.2.2	<i>Technické řešení opravy</i>	<i>62</i>
6	PŘÍLOHY	64

PODKLADY:

1. Mostní list
2. Mimořádná prohlídka mostu (12/2015)

POUŽITÁ LITERATURA:

3. ČSN ISO 13822 Zásady návrhu konstrukcí - hodnocení existujících konstrukcí
4. ČSN 73 6221 Prohlídky mostů pozemních komunikací
5. ČSN 73 6222 Zatížitelnost mostů pozemních komunikací
6. ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí
7. ČSN EN 1991-1-1 Zatížení konstrukcí – obecná zatížení
8. ČSN EN 1991-2 Zatížení konstrukcí – část 2 – zatížení mostů
9. ČSN EN 1992 Navrhování betonových konstrukcí
10. ČSN EN 1996 Navrhování zděných konstrukcí
11. ČSN EN 206-1 Beton - Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
12. TP 72 MD ČR Diagnostický průzkum mostů
13. TP 199 MD ČR Zatížitelnost zděných kleneb
14. TP 200 MD ČR Zatížitelnost mostů PK podle norem před účinností EC
15. Technické kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací MDS ČR

1 ÚVOD

V srpnu 2015 byl pracovníky firmy Pontex spol, s.r.o. proveden diagnostický průzkum Mostu ev. č. 209-011b u obce Nové Sedlo přes železniční trať ČD. Most se nachází na silnici č. II/209. Diagnostický průzkum byl proveden za účelem upřesnění materiálových charakteristik konstrukce a zjištění stavebního stavu konstrukce jako podkladu pro návrh technického řešení opravy.

V RÁMCI DIAGNOSTICKÉHO PRŮZKUMU BYLY PROVEDENY TYTO PRÁCE:

- mimořádná prohlídka mostu
- kvalit betonu stativ
- stanovení pevnosti NK Schmidt
- orientační zjištění obsahu chloridů SS a NK
- ověření stavu dutin NK
- karbonatace SS a NK
- zjištění tl. krycí vrstvy výztuže
- fotodokumentace
- závěrečná zpráva

Vzhledem k výšce konstrukce nad terén bylo pro zpřístupnění nutno použít revizní plošiny.

Staničení mostu bylo uvažováno ve směru staničení komunikace II/3209 tedy z Lokte do Chodova.

V diagnostickém průzkumu je užito výrazů vlevo a vpravo. Chápe se tím pohled pozorovatele ve směru staničení. Číslování podpěr bylo uvažováno ve směru staničení, tedy opěra OP1 loketní a OP4 novosedelská. Nosníky byly číslovány po směru staničení zleva doprava, tedy zcela vlevo je nosník N1 vpravo nosník N8.

1.1 POPIS KONSTRUKCE OBJEKTU

Mostní objekt převádí komunikaci II/209 přes dvojkolejnou plně elektrifikovanou trať ČD u obce Nové Sedlo. Nosná konstrukce je kolmá, třech prostých polích, v příčném řezu je tvořena 8 ks předpjatých prefabrikovaných nosníků typu I-73 s dobetonovanými spárami mezi nosníky. Rozpětí mostu je v obou krajních polích 28,59 m a ve středním poli 28,98 m.

Ložiska na mostě jsou ocelolitinová. Pod každým nosníkem je osazeno jedno ložisko. Na opěře OP1 jsou osazena válcová (pohyblivá) ložiska, na opěře OP4 pak pevná. Na vnitřních podpěrách jsou všechna ložiska směrem k OP1 pevná, ve směru k OP4 posuvná

Mostní závěry typu GHH jsou osazeny nad každou z mostních podpěr, na mostě jsou tedy osazeny celkem 4 ks.

Spodní stavbu tvoří dvojice masivních monolitických opěr s železobetonovými úložnými prahy. Křídla opěr jsou rovnoběžná, monolitická, železobetonová. Vnitřní podpěry jsou členěné, tvořené vždy dvojicí monolitických železobetonových stojek kruhového průřezu ve vrcholu spojených monolitickým železobetonovým stativem.

Římsy na mostě jsou monolitické železobetonové s konstantním výškou.

Záchytný systém na mostě tvoří ocelové trubkové zábradlí se svislou výplní. Sloupky zábradlí jsou kotveny přímo (zabetonovány) do římsy. Na mostních předpolích jsou zřízena ocelová svodidla typu NH4.

Vozovka na mostě je živičná se střechovitým spádem. Vozovka byla v minulosti několikanásobně převrstvena. Ve vozovce jsou vyjeté koleje.

Na mostě jsou oboustranně zřízeny chodníky. Pochozí povrch je z části tvořen žb. římsou a z části živičným povrchem chodníku. Obruba chodníku je betonová, vlevo zvýšená nad úroveň povrchu chodníku. V chodnících jsou cca ve třetinách délky osazeny šachty inženýrských sítí.

2 MIMOŘÁDNÁ PROHLÍDKA MOSTU

Objekt: Most ev. č. 209 - 011b (Most u Nového Sedla přes trať ČD v km 199,344)

Okres: Sokolov

Prohlídku provedla firma: PONTEX, s.r.o.

Prohlídku provedl: Kaplan Tomáš, Ing.

Datum provedení prohlídky: 19.8.2015

Poznámka:

Tato MPM byla provedena na základě objednávky KSUS Karlovarského kraje, , za účasti Ing. Tomáše Míčky držitele oprávnění ministerstva dopravy reg. č. 020/1998.

Prohlídka je součástí diagnostického průzkumu mostu.

Číslování podpěr bylo uvažováno ve směru staničení mostu. Číslování nosníků bylo uvažováno ve směru staničení zleva doprava.

Popis částí mostu a závad byl převzat z předchozí MPM, závady byly aktualizovány.

Počasí v době provádění prohlídky: jasno

Teplota vzduchu: 20 °C

Poznámka k teplotě vzduchu:

Teplota NK: 0 °C

Poznámka k teplotě:

neměřena

A. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Číslo komunikace: 209

Staničení km: 13,934

Ev. č. mostu: 209 - 011b

Název objektu: Most u Nového Sedla přes trať ČD v km 199,344

Staničení ve směru: z Lokte do Chodova

Způsob zpřístupnění: mobilní revizní plošina

B. POPIS ČÁSTÍ MOSTU

1. Základy mostních podpěr a křídel

1.1 Základy jsou nepřístupné, založení nebylo ověřováno. Pravděpodobně založeno na ŠP polštářích.

1.2 Mostní podpěry Vnitřní podpěry jsou členěné, dvě železobetonové, monolitické stojky kruhového průřezu jsou ve vrcholu spojené monolitickým stativem.
Pilíře

2. Mostní podpěry, křídla, čelní zdi

2.1 Mostní podpěry Opěry jsou masivní, železobetonové, monolitické s železobetonovými úložnými prahy.
Opěry

2.2 Křídla Křídla mostu jsou rovnoběžná, monolitická.

3. Nosná konstrukce, ložiska, klouby, mostní závěry

3.1 Nosná konstrukce Nosná kce. o třech polích z prostě uložených předpjatých prefabrikovaných nosníků I-73 s monolitickou dobetonávkou spár mezi nosníky, v příčném řezu je celkem 8 ks nosníků. Ve středním poli jsou nosníky na spodním líci opatřeny ochranným nátěrem.

3.2 Ložiska Ocelolitinová, na opěře OP1 jsou pohyblivá, OP4 jsou pevná, na pilířích Pi2 a Pi3 směrem k OP1 jsou pevná, směrem k P3 jsou pohyblivá.

3.3 Mostní závěry Povrchové typu GHH, na všech podpěrách. Na římsách je navíc těsnění závěru překryto navařenými ocelovými plechy.

4. Mostní svršek - vozovka, izolační systém, chodníky, římsy, kolejový svršek, zálivky

4.1 Vozovka Živičná, v minulosti přebalená

4.2 Izolační systém Nebyl ověřován, pravděpodobně celoplošný vanový.

4.3 Chodníky Oboustranné chodníky, vpravo je povrch z asfaltového betonu, vlevo z LA. Obruby jsou prefabrikované, vlevo osazena obruba se zvýšenou hranou nad povrch chodníku. Pravá obruba byla v minulosti sanována. Spáry a trhliny v povrchu chodníku jsou těsněny asfaltovou zálivkou.

- 4.4 Římsy Železobetonové monolitické, horní líc byl v minulosti sanován.

5. Mostní vybavení - záchytná, ochranná a revizní zařízení; dopravní značení, osvětlení, odvodňovací zařízení

- 5.1 Záchytná zařízení Ocelové trubkové zábradlí se svislou výplní, přímo zabetonované sloupky. Na obou předmostích je po obou stranách komunikace osazeno ocelové svodidlo typu NH4.
- 5.2 Ochranná zařízení Ve středním poli jsou ke spodnímu líci ukotveny protidotykové zábrany.
- 5.3 Dopravní značení Na obou předmostích jsou osazeny dopravní značky B13 (22t) a E5 (Jen jediné vozidlo 64t). Na předmostí opěry OP1 je osazena tabulka s ev. č. mostu.

6. Cizí zařízení

- 6.1 V levé římse, za opěrou OP4 je na boku osazen bod státní nivelace.
- 6.2 Vedení, chráničky V obou římsách, respektive chodnicích jsou vedeny inž. sítě. Přibližně nad vnitřními podpěrami jsou zřízeny přístupové šachty.
- 6.3 Vedení, chráničky Mezi stojkami pilíře P2 je vedeno pravděpodobně sdělovací vedení ČD, k levé stojce je upevněn nosný prvek vedení.

7. Území pod mostem a přístupové cesty

- 7.1 Ve středním poli mostu prochází dvoukolejná elektrifikovaná trať, v krajních polích jsou zřízeny betonovou dlažbou opevněné svahy opěr.

C. STAV A ZÁVADY ČÁSTÍ MOSTU

- 0.1 Dochází k pozvolnému zhoršování stavebního stavu konstrukce.

1. Základy mostních podpěr a křídel, zemní těleso

- 1.1 Nepřístupné, v době provádění prohlídky nebyly pozorovány závady

2. Mostní podpěry, křídla, čelní zdi

- 2.1 Mostní podpěry Beton opěr (úložných prahů) je hloubkově degradovaný, dochází k zatékání a usazování nečistot na úložných prazích. Opěry Na opěře OP1 došlo k utržení pravé plentovací zídky.
- 2.2 Křídla Hloubková degradace betonu křídel.
- 2.3 Mostní podpěry Hloubková degradace betonu stativ a stojek. Dochází k masivnímu zatékání a usazování nečistot na stativech. Z velké Pilíře části došlo k separaci krycí vrstvy, výztuž stativ silně koroduje s oslabením ~50% plochy třmínkové výztuže. Plentovací zídky na pilířích jsou silně narušeny.

3. Nosná konstrukce

- 3.1 Typicky dochází k prokreslení třmínkové výztuže nosníků na spodní líci NK, lokálně došlo k odpadnutí krycí vrstvy. Nekvalitně provedené dobetonávky spár mezi nosníky (šterková hnízda, minimální hodnoty krytí výztuže). Zejména u podpor a v okolí odvodňovačů jsou stopy po zatékání (vápenné a solné výluhy, vlhké stopy). Na podpěře P3 vlevo ve spáře mezi nosníky došlo k zakořenění stromku.

4. Ložiska, klouby, mostní závěry

- 4.1 Vrstevnatá koroze ložisek, zejména u krajních ložisek na pilířích.
- 4.2 Mostní závěry S ohledem na zatékání na úložné prahy neplní MZ svou funkci, netěsné. V dilataci jsou usazeny nečistoty, závěr nad P3 byl z části přeasfaltován, spáry podél závěru nejsou utěsněny zálivkami. V okolí závěrů dochází ke vzniku poruch ve vozovce, počátek vzniku výtluků. Závěry na chodnicích povrchově korodují.

5. Vozovka, chodníky, římsy, kolejový svršek, zálivky

- 5.1 Vozovka Usazování nečistot v krajích vozovky, růst vegetace. V oblasti MZ je vozovka potrhána.

5.2 Římsy Sanační stěrka na betonové části římsy je porušena trhlinami a dochází k jejímu odpadávání. Beton na bocích říms je degradovaný, lokálně je odpadlá krycí vrstva.

5.3 Chodníky Sanační stěrka betonových obrub chodníku je porušena trhlinami, lokálně dochází k jejímu odpadávání. Trhlina v místě napojení asf. betonu na obrubu pravého chodníku. Uchycení vegetace ve spáře mezi zvýšenou hranou obruby a povrchem levého chodníku. Množství trhlin v povrchu LA levého chodníku.

6. Izolační systém

6.1 Pravděpodobně porušen s ohledem na rozsah zatékání na podpěry a v okolí odvodňovačů.

7. Odvodňovací zařízení

7.1 Odvodňovací zařízení na mostě chybí, respektive bylo pravděpodobně v minulosti přebaleno novou obrusnou vrstvou vozovky. Odpadní potrubí silně koroduje.

8. Svodidla, zábradelní svodidla, zábradlí, dopravní značení a označení mostu

8.1 Svodidla Svodidla na předpolí opěry OP1 jsou zkorodovaná, lokálně došlo k prokorodování svodnice. Některé z prvků svodidla na předpolí OP1 jsou značně deformované od nárazu.

8.2 Zábradlí Poškozené PKO, koroze zábradlí na mostě, lokálně silně korodující či prokorodované prvky zábradlí. Koroze sloupků zábradlí v patě (místě kotvení).

8.3 Dopravní značení Dopravní značení na mostě neodpovídá požadavkům ČSN 73 6222. Dodatkovou tabulku E5 na obou předmostí demontovat.

8.4 Označení mostu Chybí tabulka s evidenčním číslem mostu na předmostí opěry OP4.

10. Cizí zařízení na mostě

10.1 Prolomený poklop šachty inženýrských sítí u pilíře P2

11. Území pod mostem a přístupové cesty

11.1

Opevnění svahu u opěry OP4 bylo z části rozebráno a betonová dlažba zcizena.

D. HODNOCENÍ PÉČE O MOST, VÝKONU BĚŽNÝCH PROHLÍDEK, KVALITY ÚDRŽBOVÝCH PRACÍ A PROVÁDĚNÝCH OPRAV, ZÁVADY MOSTNÍ EVIDENCE

Údržba mostu se provádí v rozsahu možností správce.

E. OPATŘENÍ NA ZKVALITNĚNÍ SPRÁVY OBJEKTU, NÁVRH NA ODSTRANĚNÍ ZJIŠTĚNÝCH ZÁVAD

5.odstranění nutno provést ihned

-Provést výměnu, respektive opravu poškozených prvků svodidel na předpolí opěry OP1

-Provést nahrazení poškozeného poklopu šachty inž. sítí.

-Zahájit práce na projektové dokumentaci nového mostu.

-Uvést dopravní značení na mostě do souladu s požadavky ČSN 73 6222, osadit dopravní značky B13 (11t), B14 (7,3t) a E5 (Jen jediné vozidlo 32t) . Doplňt tabulku s ev. č. mostu na předpolí opěry OP4.

2.odstranění nutno do 5 let

- Udržovat most v provozuschopném stavu, nechat dožít a následně provést jeho náhradu novou konstrukcí.

F. ZÁZNAM O PROJEDNÁNÍ OPATŘENÍ SE SPRÁVCEM MOSTU, STANOVENÍ DRUHU ÚDRŽBY A OPRAV, STANOVENÍ ZPŮSOBU A TERMÍNU ODSTRANĚNÍ ZÁVAD, PŘÍPADNÉ NAŘÍZENÍ ZATĚŽOVACÍ ZKOUŠKY, STANOVENÍ PŘEDBĚŽNÉ CENY PRACÍ

Datum projednání :31.8.2015

Poznámka :

Závěry MPM byly projednány se zástupcem zadavatele.

G. ROZHODNUTÍ O ZMĚNĚ ZATÍŽITELNOSTI A KLASIFIKAČNÍHO STUPNĚ STAVU NOSNÉ KONSTRUKCE A SPODNÍ STAVBY MOSTU

Stavební stav

Zatížitelnost

Spodní stavba

Způsob zjištění zatížitelnosti:

Stavební stav: Koeficient stavebního stavu: N (Způsob stanovení zatížitelnosti neznámý)

VI – Velmi špatný a = 0,4 V_n = 11 t

Nosná konstrukce

V_r = 32 t

Stavební stav: Koeficient stavebního stavu: V_e = 69 t

IV - Uspokojivý a = 0,8

Použitelnost: III - Použitelné s výhradou Maximální nápravový tlak = 7,3 t

Zatížitelnost z předchozí MPM. Hodnoty zatížitelnosti byly redukovány stavebním stavem mostu

Stanovený termín další hlavní prohlídky: 2016

V souladu s článkem 5.3.1. ČSN 73 6221 - Prohlídky mostů pozemních komunikací, případně první hlavní prohlídku po provedení rekonstrukce mostu.



šříkové uspořádání na mostě po směru staničení



usazování nečistot a růst vegetace na kraji vozovky



prokorodování dolního madla zábradlí



odpadlá sanační stěrka betonové
obruby pravého chodníku



prolomený poklop šachty inž. sítí



mostní závěr nad P3, částečné
přeasfaltování závěru



pohled proti směru staničení



pohled na zvýšenou obrubu levého chodníku v místě mostního závěru nad OP4



prokorodovaná svodnice levého svodidla na předpolí opěry OP1



pohled na pravý bok opěry OP1, beton říms degradovaný, lokálně odpadá krycí vrstva výztuže



pohled na pravou část stativa podpěry P3, patrné stopy po zatékání na kci., degradace krycí vrstvy, koroze výztuže



pohled na opěru OP4, rozebrané opevnění svahu

3 TECHNICKÁ ZPRÁVA DIAGNOSTICKÉHO PRŮZKUMU

3.1 STANOVENÍ VLASTNOSTÍ BETONU KONSTRUKCÍ

3.1.1 VÝSLEDKY ZKOUŠEK PEVNOSTI BETONU

Cílem zkoušek bylo stanovit pevnost betonu v tlaku konstrukce. Celkem bylo odebráno 7 jádrových vývrtů ze spodní stavby mostu, respektive ze stativ vnitřních podpěr mostu.

Na betonu jádrových vývrtů byla stanovena válcová pevnost v tlaku, a dále nasákavost, objemová hmotnost, a byl proveden popis betonu.

Zkoušky betonu byly provedeny na náhodně vybraných místech, s ohledem na přístup ke konstrukci.

Podrobný protokol hodnocení vývrtů z akreditované laboratoře je přílohou této kapitoly viz. 3.1.4

Výsledky zkoušek pevnosti betonu

Zkušební místo č.:	Popis zkoušené části konstrukce	$f_{c,cube}$ [Mpa]	Odpovídající třída betonu dle ČSN EN 206-1; tab7 (ČSN 73 2403)
V1	spodní stavba, stativo P2, líc do pole 1, ~1/2 výšky, ~ pod spárou mezi nosníky N4 a N5	27,8	C16/20
V2	spodní stavba, stativo P2, pravý líc, ~1/2 výšky náběhu konzoly stativa, ~ v ose dilatace	29,4	C 20/25
V3	spodní stavba, stativo P3, líc do pole 3, ~1/2 výšky, ~pod spárou mezi nosníky N5 a N6	28,1	C16/20
V4	spodní stavba, stativo P3, líc do pole 3, ~1/2 výšky náběhu konzoly stativa, ~pod nosníkem N8	29,9	C20/25
V5	spodní stavba, stativo P3, levý bok, ~1/2 výšky náběhu konzoly stativa	31,2	C20/25
V6	spodní stavba, stativo P3, levý bok, ~1/2 výšky náběhu konzoly stativa	26,6	C16/20
V7	spodní stavba, stativo P3, líc do pole 2, ~1/2 výšky, ~ pod nosníkem N4	24,5	C16/20

ZÁVĚR HODNOCENÍ PEVNOSTI BETONU

Beton většiny z odebraných jádrových vývrtů byl hutný až mírně pórovitý (kromě V6), homogenní, s vyváženým obsahem hrubého drceného a drobného těženého kameniva. Maximální velikost zrna HDK byla ~32 mm (V2 ~45 mm). Hrubé drcené kamenivo o velikosti zrn max. ~ 22 mm. Na površích všech vývrtů pozorován větší počet makropórů velikosti 7~12 mm

Zatřídění betonu jednotlivých částí konstrukce mostu bylo provedeno na základě ČSN EN 13791 (73 1303) „Postup B“. Vzhledem k místu odebraných vývrtů byly hodnoty pro účel získání výsledné hodnoty pevnosti betonu vyhodnoceny společně. Výsledná pevnostní třída betonu je uvedena níže.

Spodní stavba, stativa C 20/25

Uvedené doporučené značky platí v souladu s metodikou provádění zkoušek, pro zdravý nenarušený beton.

3.1.2 STANOVENÍ OBJEMOVÉ HMOTNOSTI BETONU

Zkouška byla provedena metodou vážení na suchu a ve vodě podle ČSN EN 12390-7.

Podrobný protokol hodnocení vývrtů z akreditované laboratoře je přílohou této kapitoly viz. 3.1.4.

Výsledky stanovení objemové hmotnosti betonu

Vývrt:	Popis zkoušené části konstrukce	Objemová hmotnost [kg/m ³]
V1	spodní stavba, stativo P2, líc do pole 1, ~1/2 výšky, ~ pod spárou mezi nosníky N4 a N5	2330
V2	spodní stavba, stativo P2, pravý líc, ~1/2 výšky náběhu konzoly stativa, ~ v ose dilatace	2310
V3	spodní stavba, stativo P3, líc do pole 3, ~1/2 výšky, ~pod spárou mezi nosníky N5 a N6	2360
V4	spodní stavba, stativo P3, líc do pole 3, ~1/2 výšky náběhu konzoly stativa, ~pod nosníkem N8	2290
V5	spodní stavba, stativo P3, levý bok, ~1/2 výšky náběhu konzoly stativa	2270
V6	spodní stavba, stativo P3, levý bok, ~1/2 výšky náběhu konzoly stativa	2310
V7	spodní stavba, stativo P3, líc do pole 2, ~1/2 výšky, ~ pod nosníkem N4	2320

ZÁVĚR

Průměrná objemová hmotnost betonu odebraných vývrtů byla standardní. Průměrná hodnota nasákavosti NK je uvedena níže.

Spodní stavba, stativa 2310 kg/m³

3.1.3 STANOVENÍ NASÁKAVOSTI BETONU

Zkouška byla provedena metodou úplného nasycení vodou a následného vysoušení podle ČSN EN ISO 12 570.

Podrobný protokol hodnocení vývrtů z akreditované laboratoře je přílohou této kapitoly viz. 3.1.4.

Výsledky stanovení nasákavosti betonu

Vývrt:	Popis zkoušené části konstrukce	Nasákavost [%]
V1	spodní stavba, stativo P2, líc do pole 1, ~1/2 výšky, ~ pod spárou mezi nosníky N4 a N5	6,7
V2	spodní stavba, stativo P2, pravý líc, ~1/2 výšky náběhu konzoly stativa, ~ v ose dilatace	8,0
V3	spodní stavba, stativo P3, líc do pole 3, ~1/2 výšky, ~pod spárou mezi nosníky N5 a N6	7,8
V4	spodní stavba, stativo P3, líc do pole 3, ~1/2 výšky náběhu konzoly stativa, ~pod nosníkem N8	9,3
V5	spodní stavba, stativo P3, levý bok, ~1/2 výšky náběhu konzoly stativa	8,9
V6	spodní stavba, stativo P3, levý bok, ~1/2 výšky náběhu konzoly stativa	6,7
V7	spodní stavba, stativo P3, líc do pole 2, ~1/2 výšky, ~ pod nosníkem N4	7,2

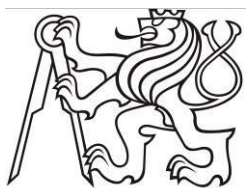
ZÁVĚR

Naměřené hodnoty nasákavosti stanovené na všech odebraných vývrtek překročily mezní hodnotu 6,5%, která je hraniční z hlediska zvýšené náchylnosti betonu na mrazový rozpad. Průměrná hodnota nasákavosti byla stanovena aritmetickým průměrem hodnotou 7,8 %.

S ohledem na výsledky zkoušky lze usuzovat, že konstrukce bude náchylná k mrazovému rozpadu.

3.1.4 EXPERTNÍ ZPRÁVA – STANOVENÍ CHARAKTERISTIK MATERIÁLŮ

(popis, objemová hmotnost, pevnost v tlaku, nasákavost)



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE**

K L O K N E R Ů V Ú S T A V
Šolínova 7, 166 08 Praha 6 – Dejvice

**Expertní zpráva č.
1500J040-41**

Datum vydání zprávy
28. srpna 2015

Oddělení KÚ
Experimentální
tel. +420 224 353 537

Objednatel: PONTEx s.r.o.
Ing. Tomáš Kaplan
Bezová 1658
147 14 Praha 4

Expertní zpráva:

**Stanovení charakteristik materiálů odebraných v rámci akce:
„Most u Nového Sedla přes trať ČD v km 199,344; most ev. č. 209-011b“**

Vypracoval:

Ing. Tomáš Mandlík

Spolupráce:

Pavel Borodáč
Jan Řehoř

Odpovědný řešitel:

Ing. Tomáš Mandlík

Vedoucí oddělení:

Doc. Ing. Jiří Kolísko, Ph.D.

Ředitel KÚ:

Doc. Ing. Jiří Kolísko, Ph.D.

Výtisk číslo:

1 2 3 4

Rozdělovník:

Objednatel: 3x
Archiv KÚ: 1x

Zpráva může být reprodukována pouze jako celek. Části zprávy mohou být reprodukovány, publikovány nebo jinak použity pouze na základě písemného souhlasu ředitele Kloknerova ústavu.

ANOTACE

Zpráva uvádí výsledky stanovení charakteristik materiálů z jádrových vývrtů odebraných v rámci akce: „**Most u Nového Sedla přes trať ČD v km 199,344; most ev. č. 209-011b**“.

Zprávu zpracovali pracovníci ČVUT v Praze, Kloknerův ústav, který je zapsán v seznamu ústavů kvalifikovaných pro znaleckou činnost dle ustanovení §21 odst. 3, zákona č. 36/1967 Sb. a vyhlášky č. 37/1967 Sb., ve znění pozdějších předpisů, uveřejněném v Ústředním věstníku ČR, ročník 2004, částka 2, ze dne 14.10.2004, přílohy ke sdělení Ministerstva spravedlnosti ze dne 13.7.2004, č.j. 228/203–Zn.

Laboratoř KÚ č. 1061 je akreditována Českým Institutem pro akreditaci s předmětem akreditace: Mechanicko-fyzikální a reologické vlastnosti stavebních materiálů, statické a dynamické zkoušky stavebních konstrukcí součástí a prvků včetně vyšetřování dynamických účinků na konstrukce. Platnost osvědčení do 17. 5. 2018

Klíčová slova: vývrt, objemová hmotnost, pevnost v tlaku, nasákavost, pevnostní třída betonu, výztuž

OBSAH:

1. ÚVOD	3
2. PODKLADY	3
3. POSTUP PRACÍ A VÝSLEDKY	3
3.1 POPIS ZKUŠEBNÍCH VZORKŮ	3
3.2 DESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY BETONU V TLAKU, PEVNOSTNÍ TŘÍDA	7
3.3 STANOVENÍ OBJEMOVÉ HMOTNOSTI A NASÁKAVOSTI.....	10

1. ÚVOD

Na základě objednávky společnosti PONTEX s.r.o. provedli pracovníci Kloknerova ústavu ČVUT Praha na dodaných jádrových vývrtech fyzikálně-mechanické zkoušky materiálu. Vývrty byly odebrány objednatelem v rámci akce „**Most u Nového Sedla přes trat' ČD v km 199,344; most ev. č. 209-011b**“.

V rámci zkoušek bylo provedeno:

- vizuální prohlídka a popis vývrtů,
- stanovení objemové hmotnosti,
- stanovení pevnosti betonu v tlaku,
- stanovení pevnostní třídy betonu,
- stanovení nasákavosti.

Účelem zkoušek bylo získat obraz o mechanicko-fyzikálních vlastnostech materiálů a poskytnout podklad pro případný návrh opravy či posouzení konstrukce. Zkoušky proběhly v laboratořích Kloknerova ústavu v srpnu 2015.

2. PODKLADY

- [1] ČSN EN 12504-1 – Zkoušení betonu v konstrukcích - Část 1: Vývrty - Odběr, vyšetření a zkoušení v tlaku
- [2] ČSN EN 12390-3 – Zkoušení ztvrdlého betonu. Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles
- [3] Dohnálek, J. – Kontrola pevnosti betonu ve stavební konstrukci. Úspora cementu při výstavbě betonových konstrukcí – studijní texty, ČSVTS, Praha 1983
- [4] ČSN EN 13791 – Posuzování pevnosti betonu v tlaku v konstrukcích a prefabrikovaných betonových dílcích
- [5] ČSN EN 12390-7 – Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 7: Objemová hmotnost ztvrdlého betonu
- [6] ČSN 73 1316 – Stanovení vlhkosti, nasákavosti a vztlakovosti betonu (norma zrušena)

3. POSTUP PRACÍ A VÝSLEDKY

3.1 POPIS ZKUŠEBNÍCH VZORKŮ

Pro zkoušky byly do KÚ zástupcem objednatele dne 20. 8. 2015 dodány vývrty odebrané objednatelem dne 18. a 19. 8. 2015 v rámci akce „**Most u Nového Sedla přes trat' ČD v km 199,344; most ev. č. 209-011b**“.

Vývrty označené V1 – V7 byly prohlédnuty, vyfotografovány (viz foto 1 až 3) a připraveny pro předepsané zkoušky. Výsledky vizuální prohlídky jsou zaznamenány v tabulce 1. Místa odběrů vzorků jsou uvedena v tabulce 2.

Tabulka 1: Popis vývrtů

Označení vývrtu	délka /průměr [mm]	Popis struktury vývrtu
V1	345/Ø94	Beton vývrtu je hutný až mírně pórovitý s vyváženým obsahem DTK, HDK max. velikost zrna do 32 mm a HTK max. velikost zrna do 25 mm, na povrchu vývrtu větší počet makropórů do 8 mm. Povrch betonu je hladký. Ve vývrtu zastížena výztuž (průměr/ tloušťka krytí k čelu vývrtu) V Ø 10 /30 mm a V Ø 10 /225 mm. Na čele vývrtu zaznamenán zřejmě otisk bednění.
V2	350/Ø94	Beton vývrtu je hutný až pórovitý s vyváženým obsahem DTK, HDK max. velikost zrna do 45 mm a HTK max. velikost zrna do 32 mm, na povrchu vývrtu větší počet makropórů do 10 mm. Povrch betonu je hladký. Na čele vývrtu zaznamenán zřejmě otisk bednění.
V3 (2 ks)	135/Ø94 (30, 105)	Beton vývrtu je hutný až mírně pórovitý s vyváženým obsahem DTK, HDK max. velikost zrna do 32 mm a HTK max. velikost zrna do 22 mm, na povrchu vývrtu větší počet makropórů do 5 mm. Povrch betonu je hladký. V hl. 10 – 20 mm zachycena šikmá trhlina š. 0,3 mm a dl. 55 mm.
V4 (2 ks)	360/Ø94 (160, 200)	Beton vývrtu je hutný až mírně pórovitý s vyváženým obsahem DTK, HDK max. velikost zrna do 32 mm a HTK max. velikost zrna do 22 mm, na povrchu vývrtu větší počet makropórů do 7 mm. Povrch betonu je hladký. Ve vývrtu zastížena výztuž (průměr/ tloušťka krytí k čelu vývrtu) V Ø 10 /20 mm a V Ø 10 /195 mm. V hl. 7 mm zaznamenána příčná trhlina š. 0,3 mm a dl. 30 mm. V hl. 25 mm zaznamenána příčná trhlina š. 0,1 – 0,5 mm a dl. 120 mm. V hl. 240 mm zachycena dutina Ø 13 mm. V hl. 260 mm zaznamenáno zrno kameniva Ø 45 mm.
V5	155/Ø94	Beton vývrtu je hutný až mírně pórovitý s vyváženým obsahem DTK, HDK max. velikost zrna do 32 mm a HTK max. velikost zrna do 22 mm, na povrchu vývrtu větší počet makropórů do 6 mm. Povrch betonu je hladký. Ve vývrtu zastížena výztuž (průměr/ tloušťka krytí k čelu vývrtu) T Ø 6 /15 mm, T Ø 6 /45 mm. Od hl. 100 mm zachycen otisk podélné výztuže – žebrovaná, Ø cca 20 – 25 mm (nelze blíže specifikovat).
V6	200/Ø94	Beton vývrtu je hutný s vyváženým obsahem DTK, HDK max. velikost zrna do 32 mm a HTK max. velikost zrna do 16 mm, na povrchu vývrtu větší počet makropórů do 7 mm. Povrch betonu je hladký. Na čele vývrtu patrný zřejmě otisk bednění. Od hl. 135 mm zachycen podélný otisk výztuže – žebrovaná (Ø ani typ nelze blíže specifikovat).
V7 (2 ks)	350/Ø94 (130, 220)	Beton vývrtu je hutný až mírně pórovitý s vyváženým obsahem DTK, HDK max. velikost zrna do 30 mm a HTK max. velikost zrna do 22 mm, na povrchu vývrtu větší počet pórů až do 12 mm. Povrch betonu je hladký. Ve vývrtu zastížena výztuž (průměr/ tloušťka krytí k čelu vývrtu) V Ø 16 /135 mm, V Ø 10 /155 mm a V Ø 10 /325 mm.

Zkratky: DTK – drobné těžené kamenivo, HTK – hrubé těžené kamenivo, HDK – hrubé drcené kamenivo

Pozn.: Značka oceli je stanovena orientačně, pro řádné zařazení je nutné znát dobu výstavby konstrukce nebo pověst mechanické zkoušky.

Tabulka 2: Poloha odebraných vzorků

Ozn. vzorku	Místo odběru zkušebního vzorku
V1	Spodní stavba, stativo P2, líc do pole 1, ~ 1/2 výšky, ~ pod spárou mezi nosníky N4 a N5.
V2	Spodní stavba, stativo P2, pravý líc, ~ 1/2 výšky náběhu konzoly stativa, ~ v ose dilatace.
V3	Spodní stavba, stativo P3, líc do pole 3, ~ 1/2 výšky, ~ pod spárou mezi nosníky N5 a N6.
V4	Spodní stavba, stativo P3, líc do pole 3, ~ 1/2 výšky náběhu konzoly stativa, ~ pod nosníkem N8.
V5	Spodní stavba, stativo P3, levý bok, ~ 1/2 výšky náběhu konzoly stativa.
V6	Spodní stavba, stativo P3, levý bok, ~ 1/2 výšky náběhu konzoly stativa.
V7	Spodní stavba, stativo P3, líc do pole 2, ~ 1/2 výšky, pod nosníkem N4.

**Foto 1:** Celkový pohled na vzorky V1 až V3



Foto 2: Celkový pohled na vzorky V4 a V5



Foto 3: Celkový pohled na vzorky V6 a V7

3.2 DESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY BETONU V TLAKU, PEVNOSTNÍ TŘÍDA

Provedení zkoušky	:	24. 8. 2015
Značení vzorků	:	viz tabulka 1 až 3
Identifikace vzorků	:	Zkoušeny byly vývrty o cca \varnothing 94 mm výsledky zkoušek jsou uvedeny v tabulce 3
Úprava vzorků	:	zaříznuty diamantovým kotoučem
Koncování	:	ano, směsí síry a plniv
Zatěžovací stroj	:	WPM 1000 kN, metrologické číslo S 07 012 M
Prostředí zkoušky	:	teplota 24°C, vlhkost 57 %
Provedl	:	Pavel Borodáč

Pro účely destruktivních zkoušek pevnosti betonu v tlaku byly odebrány jádrové vývrty \varnothing 94 mm. V laboratoři byly vývrty zaříznuty a zakoncovány směsí, jejímž pojivem je síra. Před koncováním byly vývrty změřeny a zváženy, aby bylo možno stanovit objemovou hmotnost betonu. Takto připravené vzorky byly zkoušeny v zatěžovacím stroji WPM 1000 kN, metrologické číslo S 07 012 M. Odběry jádrových vývrtů a zkoušky vzorků byly provedeny dle ČSN EN 12504-1 [1].

Válcové pevnosti betonu $f_{c, core}$ zjištěné na vývrtech je nutné převést na krychelné pevnosti $f_{c, cube}$, které odpovídají pevnostem na krychli základních rozměrů, tj. krychli s délkou hrany 150 mm. Převod se provede dle ČSN EN 12390-3, změna Z1, příloha NA [2].

Nejprve se provede převod na vývrtech zjištěných válcových pevností betonu $f_{c, core}$ na válcové pevnosti betonu $f_{c, cyl}$, které odpovídají pevnostem betonu na válcích základních rozměrů, tj. na válcích o průměru 150 mm a výšce 300 mm, dle vztahu:

$$f_{c, cyl} = \kappa_{c, cyl} \cdot \kappa_{d, cyl} \cdot f_{c, core}$$

$\kappa_{c, cyl}$ je opravný součinitel štíhlosti dle ČSN EN 12390-3 [2] v závislosti na štíhlostním poměru $\lambda = h / d$ (kde h je výška vývrtu a d je průměr vývrtu); pro $1 \leq \lambda < 2$,

$\kappa_{d, cyl}$ je experimentálně stanovený převodní součinitel v závislosti na průměru vývrtu dle diagramu vypracovaného v KU ČVUT [3].

Válcové pevnosti betonu $f_{c, cyl}$, které odpovídají pevnostem betonu na válcích základních rozměrů, se následně převedou na krychelné pevnosti $f_{c, cube}$, které odpovídají pevnostem betonu na krychlích základních rozměrů dle vztahu:

$$f_{c, cube} = \kappa_{cyl, cube} \cdot f_{c, cyl}$$

$\kappa_{cyl, cube}$ je převodní součinitel pevností betonu na válcích základních rozměrů na krychelné pevnosti betonu na krychlích základních rozměrů dle ČSN EN 12390-3 [2].

Při provádění zkoušek vývrtů je nutné sledovat i způsob porušení vzorků, tj. aby skutečně došlo k porušení tlakem a nikoli smykem či příčným tahem. Nesprávně porušená tělesa vykazují obvykle velmi nízké pevnosti a takové výsledky se vyřazují z vyhodnocení.

Posouzení krychelné, resp. válcové charakteristické pevnosti betonu v tlaku $f_{ck, cube}$, resp. $f_{ck, cyl}$ v konstrukci zkoušením vývrtů bylo provedeno dle ČSN EN 13791 [4].

Tabulka 3: Výsledky zkoušky pevnosti betonu v tlaku na vývrtech

Vývrt	Ozn. zk. vzorku	Průměr vzorku	Výška vzorku	Výška vzorku po zakoncování	Hmotnost	Objem. hmot.	Max. tlak. síla F	Pevnost betonu na vývrtnu $f_{c, core}$	Štíhl. poměr λ	Opravný součinitel (štíhlost) κ_c, cyl	Převodní součinitel (průměr) κ_d, cyl	Válcová pevnost betonu $f_{c, cyl}$	Převodní součinitel (cyl-cube) $\kappa_{cyl, cube}$	Krychelná pevnost betonu $f_{c, cube}$
		[mm]	[mm]	[mm]		[kg/m ³]	[kN]	[MPa]	[--]	[--]	[--]	[MPa]	[--]	[MPa]
V1	V1-B	94,2	93,1	96,9	1414	2180	206,0	29,6	1,029	0,860	0,946	24,0	1,250	30,0
	V1-C	94,2	93,4	98,9	1444	2220	176,0	25,3	1,050	0,866	0,946	20,7	1,251	25,9
	V1-D	94,1	89,4	93,9	1349	2170	191,0	27,5	0,998	0,849	0,946	22,1	1,250	27,6
Průměr vzorek V1:						2180						22,3		27,8
V2	V2-A	94,1	93,0	96,3	1464	2270	221,0	31,8	1,023	0,858	0,946	25,8	1,249	32,2
	V2-B	94,2	90,6	95,2	1406	2230	198,0	28,4	1,011	0,854	0,946	23,0	1,250	28,7
	V2-C	94,3	91,6	98,5	1439	2250	186,0	26,6	1,045	0,865	0,946	21,8	1,250	27,2
Průměr vzorek V2:						2250						23,5		29,4
V3	V3-B	94,2	72,7	77,1	1149	2270	207,0	29,7	0,818	0,800	0,946	22,5	1,250	28,1
V4	V4-A	94,2	93,9	98,8	1443	2210	212,0	30,4	1,049	0,866	0,946	24,9	1,249	31,1
	V4-C	94,2	96,8	100,8	1457	2160	194,0	27,8	1,070	0,872	0,946	23,0	1,250	28,7
Průměr vzorek V4:						2190						23,9		29,9
V5	V5-A	94,1	93,2	96,4	1451	2240	214,0	30,8	1,024	0,859	0,946	25,0	1,249	31,2
V6	V6-A	94,0	94,8	100,2	1524	2320	179,0	25,8	1,066	0,871	0,946	21,2	1,251	26,6
V7	V7-A	94,4	93,2	97,4	1438	2210	176,0	25,1	1,032	0,861	0,946	20,5	1,251	25,6
	V7-B	94,4	95,7	99,8	1451	2170	159,0	22,7	1,057	0,868	0,946	18,7	1,251	23,3
Průměr vzorek V7:						2190						19,6		24,5
Průměr ze všech vzorků:						2230						22,5		28,2
Směrodatná odchylka:						51,3						2,0		2,5
Variační koeficient [%]:						2,3						9,1		9,0

Vysvětlivky k tabulce:

Zkušební vzorek nesplňuje požadavek ČSN EN 12504-1 na poměr velikosti max. zrna kameniva k průměru vývrtnu (max. 1 : 3).

Zkušební vzorek obsahoval výztuž (podrobně viz Popis vývrtnů). Objemové hmotnosti vzorků jsou přítomností výztuže ovlivněny. Objemová hmotnost vzorků s výztuží, není započtena do průměru.

Nejistota měření:

Rozšířená nejistota měření pevnosti v tlaku je 2,0 MPa.

Rozšířená nejistota měření objemové hmotnosti je 20 kg/m³.

Standardní nejistota odpovídá jedné směrodatné odchylce a byla vypočtena jako kombinovaná. Uvedená nejistota je rozšířená nejistota, která byla vypočtena s použitím koeficientu rozšíření k=2, což odpovídá hladině spolehlivosti přibližně 95%.

Posouzení betonu vývrtů V1- V7 dle ČSN 13791:

Z vizuální prohlídky dodaných vzorků a prováděných destruktivních zkoušek vyplývá, že zkušební vzorky mají velmi podobnou strukturu, objemové hmotnosti a výslednou pevnost v tlaku. Lze se tedy domnívat, že se jedná o beton stejné kvality, třídy a vlastností.

Na základě tohoto poznatku byla vypočtena výsledná charakteristická pevnost betonu vzorků V1 – V7 z destruktivních zkoušek:

1. Stanovení charakteristické pevnosti oblasti konstrukce ze zkoušek na vývrtech dle postupu B normy ČSN 13791:

a) Počet zkoušek $n = 13$

b) Krychelná pevnost dle tab. 3 $f_{c, \text{cube}} = f_{m(n), \text{is}} = 28,2 \text{ MPa}$

c) Odhad charakteristické hodnoty krychelné pevnosti pro 13 výsledků je nižší hodnota z následujících dvou hodnot:

$$f_{ck, \text{is, cube}} = f_{m(n), \text{is}} - k = 28,2 - 5 = 23,2 \text{ MPa} \quad (\text{pro } n = 13 \text{ platí: } k = 5; \text{ dle postupu B normy ČSN 13791, tab. 2})$$

$$f_{ck, \text{is, cube}} = f_{\text{is, nejmenší}} + 4 = 23,3 + 4 = 27,4 \text{ MPa} \quad (f_{\text{is, nejmenší}} = 23,3 \text{ MPa; viz tab. 3})$$

Pro posouzení shody se bere hodnota charakteristické pevnosti $f_{ck, \text{is, cube}} = 23,2 \text{ MPa}$

2. Kritérium shody dle ČSN 13791 tabulka 1 pro C25/30

$$f_{ck, \text{is, cube}} = 23,2 \text{ MPa} < f_{ck, \text{is, cube}} = 26,0 \text{ MPa}$$

Beton vývrtů V1 – V7 nevyhovuje na pevnostní třídu C25/30

3. Kritérium shody dle ČSN 13791 tabulka 1 pro C20/25

$$f_{ck, \text{is, cube}} = 23,2 \text{ MPa} > f_{ck, \text{is, cube}} = 21,0 \text{ MPa}$$

Beton vývrtů V1 – V7 vyhovuje na pevnostní třídu C20/25

Pozn.: Pevnost betonu a zařazení do pevnostní třídy je provedeno pro aktuální stáří konstrukce.

3.3 STANOVENÍ OBJEMOVÉ HMOTNOSTI A NASÁKAVOSTI BETONU

Datum zkoušky : 21. 8. - 28. 8. 2015
 Zkoušku provedl : Ing. Tomáš Mandlík, Pavel Borodáč
 Zkušební vzorky : odřezky jádrových vývrtů o cca Ø 94 mm
 Prostředí zkoušky : teplota 23°C, vlhkost 53 %,
 Zatěžovací stroj : Sušárna HS 202 metrologické číslo P 10 001 T
 Váhy KERN 101 kg metrologické číslo P 04 008 M

Výpočet nasákavosti byl proveden dle vztahu:

$$N_i = \frac{m_n - m_s}{m_s} * 100 \quad [\%]$$

kde: m_n je hmotnost vzorku nasáklého vodou do ustálené hmotnosti v g,
 m_s je hmotnost vysušeného vzorku v g.

Tabulka 4: Stanovení objemové hmotnosti a nasákavosti betonu

Označení vzorků	Hmotnost nasycené [g]	Hmotnost hydrostaticky vážené [g]	Hmotnost vysušené [g]	Objemová hmotnost z hydrostatického vážení [kg.m ⁻³]	Nasákavost [%]
V1-A	578	330	542	2330	6,7
V2-D	573	325	530	2310	8,0
V3-A	758	437	703	2360	7,8
V4-B	776	438	710	2290	9,3
V5-B	595	333	547	2270	8,9
V6-B	1236	702	1158	2310	6,7
V7-C	997	568	930	2320	7,2

Nejistota měření:

Rozšířená nejistota měření nasákavosti je 1,0 %.

Rozšířená nejistota měření objemové hmotnosti je 20 kg/m³.

Standardní nejistota odpovídá jedné směrodatné odchylce a byla vypočtena jako kombinovaná. Uvedená nejistota je rozšířená nejistota, která byla vypočtena s použitím koeficientu rozšíření k=2, což odpovídá hladině spolehlivosti přibližně 95%.

3.2 STANOVENÍ PEVNOSTI NK SCHMIDT

Při zkoušce pevnosti betonu v tlaku Schmidtovým tvrdoměrem se zjišťuje velikost odrazu pružinou vymrštěného úderného beranu od zkoušeného povrchu. Na základě velikosti odrazu se stanoví pevnost betonu v tlaku.

Účelem zkoušek bylo stanovit pevnost v tlaku betonu nosné konstrukce mostu (nosníků). Zkouška byla provedena celkem na 24 zkušebních místech.

Každé zkušební místo bylo za sucha vybroušeno tak, aby byla odstraněna karbonatovaná vrstva a byla jasně patrná struktura betonu. Následně s použitím Schmidtova tvrdoměru typu N-34 (číslo 123762) bylo provedeno vlastní měření.

Podrobné výsledky měření Schmidtovým tvrdoměrem vč. vyhodnocení zkoušek jsou uvedeny v závěru této kapitoly.

ZÁVĚR:

Při zkoušce byla stanovena pevnost betonu v tlaku pomocí kalibračního vztahu uvedeného v ČSN 73 1373 (tab. 2). S ohledem na nemožnost odběru jádrových vývrtů z nosníků nebyla hodnota upřesňována pomocí vývrtů.

Koeficienty byly uvažovány: $\alpha_t = 0.90$ - pro beton starší 1 roku,

$\alpha_w = 1.00$ - pro přirozeně vlhký beton

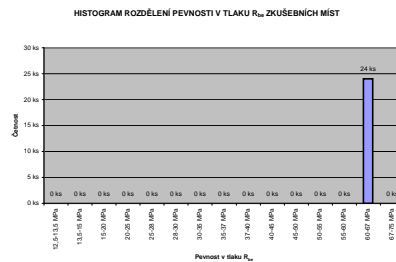
Výsledná hodnota **charakteristické pevnosti betonu** nosníků je $f_{ck} = 57,6 \text{ MPa}$. S ohledem na nemožnost zpřesnění výsledků zkoušek vývrty je třeba tuto hodnotu brát pouze jako orientační, nicméně vzhledem k rovnoměrnosti naměřených hodnot získaným při zkoušce lze předpokládat, že v případě zpřesnění vývrty by bylo dosaženo obdobné hodnoty.

Zatřídění betonu nosníků do pevnostní třídy bylo provedeno dle ČSN EN 13 791 tabulky 1. S ohledem na nemožnost zpřesnění výsledků zkoušek vývrty je z důvodu bezpečnosti výsledná pevnostní třída betonu nosníků uvažována o dvě třídy nižší hodnotou **C50/60**

3.2.1 VÝSLEDKY A VYHODNOCENÍ ZKOUŠEK PEVNOSTI SCHMIDT

VÝSLEDKY A HODNOCENÍ ZKOUŠEK PEVNOSTI NK SCHMIDT

NÁZEV AKCE: Provozovna, Prokopova ul. 198, Praha
 ZKOUŠENÁ ČÁST KONSTRUKCE: Deska mostovky
 UMÍSTĚNÍ ZKOUŠEBNÍ PLOCHY: Spodní líc
 POUŽITÝ SCHMIDTŮV TVRDOMĚŘ N-34: 131480
 PŘÍPRAVA ZKOUŠEBNÍHO MÍSTA: Broušením
 POPIS STAVU BETONU: Přirozeně vlhký, s menšími dutinami
 DATUM - ČAS: 31.2.2010 - 8:00-13:30
 ZKOUŠKU PROVEDL: Ing. Jan Pavlica
 ZPRACOVATEL MĚŘENÍ: Ing. Jan Pavlica
 SOUČINITEL STÁŘÍ BETONU: SOUČINITEL VLHKOSTI BETONU
 57 - 180 dnů $\alpha_t = 0,95$ beton suchý $\alpha_w = 0,85$
 181 - 360 dnů $\alpha_t = 0,93$ beton přirozeně vlhký a vlhký $\alpha_w = 1,00$
 > 360 dnů $\alpha_t = 0,90$ beton nasycený vodou $\alpha_w = 1,05$



Pořadové číslo nosníku	Označení zkušebního místa	Směr úderu	Míra odrazu a_i [-]								Průměrná míra odrazu a [-]	Toleranční meze		Výsledná míra odrazu	Pevnost $R_{pe, ii}$ [MPa]
			1	2	3	4	5	6	7	8		a - 6	a + 6		
N8-1	1	2	66	56	61	62	59	56	56	59	59,4	53,4	65,4	58,4	64
N7-1	2	2	61	57	54	61	59	58	62	61	59,1	53,1	65,1	59,1	64
N6-1	3	2	63	64	60	64	60	68	53	64	62,0	56,0	68,0	63,3	64
N5-1	4	2	60	60	61	61	60	60	60	61	60,4	54,4	66,4	60,4	64
N4-1	5	2	60	60	58	57	55	55	55	55	56,9	50,9	62,9	56,9	64
N3-1	6	2	62	62	60	66	64	65	60	69	63,5	57,5	69,5	63,5	64
N2-1	7	2	52	60	66	60	58	60	61	63	60,0	54,0	66,0	61,1	64
N1-1	8	2	60	57	68	62	56	62	66	58	61,1	55,1	67,1	60,1	64
N8-2	9	2	58	57	52	61	56	50	60	60	56,8	50,8	62,8	57,7	64
N7-2	10	2	61	62	64	58	64	62	63	60	61,8	55,8	67,8	61,8	64
N6-2	11	2	55	61	65	61	57	61	63	61	60,5	54,5	66,5	60,5	64
N5-2	12	2	64	58	56	66	56	60	60	55	59,4	53,4	65,4	58,4	64
N4-2	13	2	59	59	58	58	57	64	58	60	59,1	53,1	65,1	59,1	64
N3-2	14	2	63	68	70	60	67	62	63	63	64,5	58,5	70,5	64,5	64
N2-2	15	2	54	58	59	62	54	60	58	60	58,1	52,1	64,1	58,1	64
N1-2	16	2	58	58	64	64	60	58	60	59	60,1	54,1	66,1	60,1	64
N8-3	17	2	57	56	53	53	61	56	61	61	57,3	51,3	63,3	57,3	64
N7-3	18	2	64	59	59	54	62	57	61	65	60,1	54,1	66,1	61,0	64
N6-3	19	2	54	57	57	53	56	56	51	56	55,0	49,0	61,0	55,0	64
N5-3	20	2	58	64	60	54	56	59	56	58	58,1	52,1	64,1	58,1	64
N4-3	21	2	58	60	64	67	59	60	65	67	62,5	56,5	68,5	62,5	64
N3-3	22	2	56	58	58	56	62	56	55	58	57,4	51,4	63,4	57,4	64
N2-3	23	2	64	60	66	66	68	65	65	70	65,5	59,5	71,5	65,5	64
N1-3	24	2	63	61	62	56	60	62	62	56	60,3	54,3	66,3	60,3	64

Označení vývrtu	Označení zkušebního místa	Schmidt Pevnost $R_{be,i}$ [MPa]	Pevnost vývrtů $f_{c,i}$ [MPa]					Průměr f_c [MPa]	α_i
V1	0	0	0,0					0,0	1
V2	0	0	0,0					0,0	1
V3	0	0	0,0					0,0	1
V4	0	0	0,0					0,0	1
V5	0	0	0,0					0,0	1

SOUČINITEL STÁŘÍ BETONU 0,90

SOUČINITEL VLHKOSTI BETON 1,00

Pořadové číslo nosníku	Označení zkušebního o místa	Pevnost R_{be} [MPa]	Součinitele		$R_{be,i} = R_{be,i} * \alpha_w * \alpha_t$	α	$R_{be,i} * \alpha$
			Stáří α_t	Vlhkosti α_w			
N8-1	1	64	0,90	1,00	57,6	1,00	57,6
N7-1	2	64	0,90	1,00	57,6	1,00	57,6
N6-1	3	64	0,90	1,00	57,6	1,00	57,6
N5-1	4	64	0,90	1,00	57,6	1,00	57,6
N4-1	5	64	0,90	1,00	57,6	1,00	57,6
N3-1	6	64	0,90	1,00	57,6	1,00	57,6
N2-1	7	64	0,90	1,00	57,6	1,00	57,6
N1-1	8	64	0,90	1,00	57,6	1,00	57,6
N8-2	9	64	0,90	1,00	57,6	1,00	57,6
N7-2	10	64	0,90	1,00	57,6	1,00	57,6
N6-2	11	64	0,90	1,00	57,6	1,00	57,6
N5-2	12	64	0,90	1,00	57,6	1,00	57,6
N4-2	13	64	0,90	1,00	57,6	1,00	57,6
N3-2	14	64	0,90	1,00	57,6	1,00	57,6
N2-2	15	64	0,90	1,00	57,6	1,00	57,6
N1-2	16	64	0,90	1,00	57,6	1,00	57,6
N8-3	17	64	0,90	1,00	57,6	1,00	57,6
N7-3	18	64	0,90	1,00	57,6	1,00	57,6
N6-3	19	64	0,90	1,00	57,6	1,00	57,6
N5-3	20	64	0,90	1,00	57,6	1,00	57,6
N4-3	21	64	0,90	1,00	57,6	1,00	57,6
N3-3	22	64	0,90	1,00	57,6	1,00	57,6
N2-3	23	64	0,90	1,00	57,6	1,00	57,6
N1-3	24	64	0,90	1,00	57,6	1,00	57,6

CELKOVÝ POČET MĚŘENÍ

n = 24

ARITMETICKÝ PRŮMĚR PEVNOSTI

$$m_{fc} = \frac{1}{n} \sum_i R_{be,i}$$

m_{fc} = 57,6 MPa

SMĚRODATNÁ ODCHYLKA NÁHODNÉHO VÝBĚRU

s_{fc} = 0,000 MPa

VARIAČNÍ KOEFICIENT

$$v_{fc} = \frac{s_{fc}}{m_{fc}}$$

v_{fc} = 0,000

CHARAKTERISTICKÁ PEVNOST

dle ČSN EN 1990 (příloha D)

Součinitel k_n pro 5% charakteristickou hodnotu

k_n = 1,772

Součinitel k_{d,n} pro návrhové hodnoty v mezních stavech únosnosti

$$f_{ck} = m_{fc} * (1 - k_n * v_{fc})$$

f_{ck} = 57,60 MPa

3.3 STANOVENÍ HLOUBKY NEUTRALIZACE (KARBONATACE) BETONU

Zjištění hloubky karbonatce betonu (stanovení pH) bylo prováděno na samostatně upravených zkušebních místech na NK a SS, na čisté lomové ploše betonu.

Průběh karbonatce je na jednotlivých zkušebních místech zjišťován do takové hloubky, ve které již hodnota pH zkoušeného betonu zaručuje ochranu výztuže, případně po úroveň výztuže zjištěnou nedestruktivně nebo zastiženou na zkušebním místě. Celkem byl průběh karbonatce betonu zjištěn na 10 zkušebních místech.

Pro měření byl použit směsný acidobazický indikátor fy. Germann - RAINBOW INDICATOR. Mezní hodnota, kdy beton přestává plnit svoji ochrannou protikorozi funkci je na přechodu mezi pH 9 a 10 (exaktně při pH=9.6), v rámci použité metody je to při pH≤9.

V následující tabulce je popis zkoušeného místa na konstrukci a zjištěná hloubka postupu karbonatce v závislosti na pH.

Popis zkušebních míst a naměřené hodnoty pH

Zk. místo	Popis zkušebního místa	Průběh karbonatce [hloubka (mm): pH]	Hloubka karbonatce betonu
K1	levá hrana sativa P3, směrem do pole 3, ~0,25 m pod úložným prahem	0 – 15 mm : 9 > 15 mm : 11–13	15 mm
K2	nosník N1, pole 3, ~ 1,3 m od P3, levá spodní hrana	> 0 mm : 9-11	0 mm
K3	dobetonávka mezi nosníky N2-N3, pole 3	> 0 mm : 9-11	0 mm
K4	spodní hrana sativa P3, směrem do pole 3, ~ pod nosníkem N3	0 – 30 mm : 9 > 30 mm : 11–13	30 mm
K5	nosník N1, horní levá hrana, ~ 2,0 m od P3	0 – 5 mm : 9 > 5 mm : 11–13 kamenivo lokálně pH 5)	5 mm
K6	dobetonávka mezi nosníky N2-N3, ~ 1,0 m před P3, pole 2	0 – 20 mm : 9 (k výztuži)	20 mm
K7	hrana sativa P3 do pole 2, ~ pod nosníkem N3	0 – 50 mm : 9 > 50 mm : 11–13	50 mm
K8	spodní hrana N1 vlevo, pole 1, cca 10,5 m před P2	0 – 7 mm : 9 > 7 mm : 11–13	7 mm
K9	horní hrana N1 vlevo, pole 1, cca v ½ rozpětí	0 – 7 mm : 9 > 7 mm : 11–13 (kamenivo lokálně pH 5)	7 mm
K10	dobetonávka mezi nosníky N2-N3, pole 1, ~2,5 m od P2	0 – 5 mm : 9 > 5 mm : 11–13	5 mm

ZÁVĚR

Zjištěná hloubka karbonatce povrchové vrstvy betonu spodní stavby je poměrně značná a kromě kvality povrchových vrstev betonu bude nejspíš souviset s nefunkčním izolačním systémem a mostními závěry v důsledku čehož dochází k zatékání srážkové vody do nosné konstrukce mostu a na úložné prahy a stojky vnitřních podpěr.

Vzhledem ke zjištěné tloušťce krycí vrstvy představuje zvýšené riziko koroze výztuže úložných prahů a pilířů spodní stavby mostu.

Hloubka karbonatace povrchové vrstvy betonu nosné konstrukce je dle očekávání minimální. Koroze výztuže nosné konstrukce tak bude pravděpodobně souviset zejména s nedostatečným krytím výztuže.

U monolitických dobetonávek spár mezi nosníky byly naměřeny relativně malé hloubky karbonatace. Hlavním důvodem koroze výztuže je zejména velmi nekvalitní provedení dobetonávek (množství šterkových hnízd, nedostatečné krytí výztuže).

3.4 ZKOUŠKY RCT-CHLORIDOVÝ TEST

Zkoušky RCT slouží k orientačnímu stanovení míry kontaminace betonu chloridovými ionty v závislosti na hloubce. Na 9 zkušebních místech bylo odebráno po 3 vzorcích, na 1 zkušebním místě bylo odebráno po 4 vzorcích (RCT 3) z různých hloubek, celkem bylo pro chemický rozbor odebráno 31 práškových vzorků betonu z 10 zkušebních míst. Zkušební místa byla vybrána v oblastech s výraznějšími projevy zatékání (průsaky, výluhy pojiva), které je zdrojem zvýšené kontaminace.

Měření množství chloridů bylo prováděno pomocí měřicí soupravy RCT fy. Germann - měření procenta chloridů v kyselinovém výluhu práškového vzorku betonu (celkové množství chloridů).

Hodnoty procenta iontů Cl z hmotnosti betonu naměřené ve vzorcích byly při vyhodnocení dle kvality betonu vyšetřovaného prvku a z toho předpokládaného množství cementu na 1m³ betonu přepočítány na hodnoty procenta Cl z hmotnosti cementu. Převodní koeficient je uveden na protokolech z laboratorního měření, které jsou uvedeny na konci této kapitoly.

Zjištěný obsah chloridů porovnáváme s limity uváděnými v ČSN EN 206-1, které platí pro čerstvý beton resp. jeho složky. Pro železobeton je to 0.4% chloridových iontů k hmotnosti cementu a pro předpjatý beton 0.2% k hmotnosti cementu. Tyto hodnoty interpretujeme jako dolní mez intervalu, v kterém začínají chloridy přispívat ke spuštění a urychlení koroze výztuže a nad těmito hodnotami označujeme beton za kontaminovaný.

Podrobné výsledky měření jsou uvedeny v protokolu v uvedeném na následující straně.

ZÁVĚREČNÉ SHRUTÍ VÝSLEDKŮ CHLORIDOVÉHO TESTU

Na zkušebních místech 1 - 9 byly zjištěny hodnoty koncentrace Cl iontů, které ukazují na zasažení konstrukce Cl ionty.

Koncentrace Cl iontů na zkušebním místě 10 byla zcela minimální.

U některých zkušebních míst došlo nejspíš k vyplavení části solí z povrchové vrstvy, čímž se povrch jeví jako méně zasažený.

Výsledky zkoušky přesně odpovídají očekávaným výsledkům, tedy že konstrukce je v místech s projevy zatékání kontaminována Cl ionty.

3.4.1 VYHODNOCENÍ ZKOUŠKY RCT

Vyhodnocení Rapid Chloride Test - RCT®

Měření obsahu chloridových iontů v zatvrdlém betonu (v % k hmotnosti cementu)

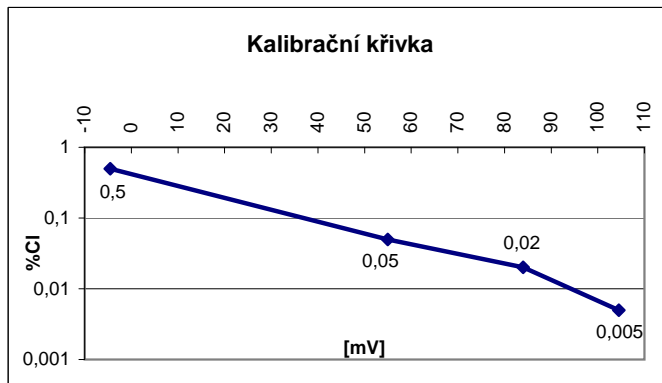
Protokol: RCT/2015/029
Datum: 26.8.2015
Akte: Diagnostický průzkum mostu přes železniční trať ČD u Nového Sedla, ev. č. 209-011b
Vypracoval: A. Lukeš
Počet stran: 2
Poznámka: Staničení mostu je shodné se staničením silnice II/209, tj. z obce Loket do obce Chodov. Opěra OP1 je na straně Lokte, střední pilíře P2 a P3 a opěra OP4 je na straně Chodova. Číslování nosníků I-73 v poli je zleva doprava.

KALIBRACE

% Cl	0.005%	0.02%	0.05%	0.5%
PŘED [mV]	104	84	54	-4
PO [mV]	105	84	56	-5

PŘEPOČET DLE MNOŽSTVÍ CEMENTU V BETONU

Třída bet.	C	C 20/25	C 16/20
koef. K	5,1	7,0	7,0
popis prvku	nosníky	spodní stavba	beton dobet.



VÝSLEDKY MĚŘENÍ

Vzorek	1.měření		2.měření		koef. K	%Cl k hm. cementu	hloubka [mm]	Zkoušený prvek
	[mV]	[% Cl-]	[mV]	[% Cl-]				
1A	14	0,244	13	0,254	7,0	1,74	5 - 20	NK, dobetonování spáry mezi nosníky N7-N8, u odvodňovače v poli 1; mokré zatékání, degradace betonu, odpadlá krycí vrstva betonu, koroze výztuže
1B	11	0,274	10	0,285	7,0	1,96	20 - 35	
1C	22	0,179	21	0,186	7,0	1,28	35 - 45	
2A	36	0,104	35	0,108	5,1	0,54	0 - 15	NK, nosník N8, pole 1, cca 0.4 m za 2. příčnou sparou mezi korálky; vlhké průsaky, odpadlé krycí betonu od výztuže
2B	47	0,068	46	0,071	5,1	0,35	15 - 30	
2C	82	0,021	81	0,022	5,1	0,11	30 - 40	
3A	36	0,104	35	0,108	7,0	0,74	0 - 10	SS, stativo pilíře P2, z pole 1, šikmý náběh pravé konzoly, spodní líc; aktivní zatékání, v místě trhliny s výluhy pojiva
3B	36	0,104	35	0,108	7,0	0,74	10 - 20	
3C	25	0,160	24	0,166	7,0	1,14	20 - 35	
3D	23	0,172	22	0,179	7,0	1,23	35 - 45	
4A	33	0,117	33	0,117	7,0	0,82	5 - 30	SS, stativo pilíře P2, čelní plocha z pole 1, pod spárou mezi nosníky N7-N8, cca 0.13 m pod HL; v místě horizontální trhliny, výluhy pojiva, odtržená krycí vrstva
4B	45	0,074	43	0,080	7,0	0,54	30 - 50	
4C	48	0,066	47	0,068	7,0	0,47	50 - 65	
5A	16	0,226	16	0,226	7,0	1,58	5 - 20	NK, dobetonování spáry mezi nosníky N7-N8, pole 2, cca 0,5 m za pilířem P2; lokální mokrý průsak, degradace betonu, odpadlá krycí vrstva, silná povrchová koroze výztuže
5B	6	0,333	5	0,346	7,0	2,38	20 - 40	
5C	-1	0,437	-2	0,454	7,0	3,12	40 - 60	
6A	35	0,108	35	0,108	7,0	0,76	0 - 30	SS, stativo pilíře P3, do pole 3, pod spárou mezi nosníky N7-N8; velmi silné zatékání, mokrý beton, výluhy pojiva, odpadlá a odtržená krycí vrstva betonu
6B	32	0,122	31	0,127	7,0	0,87	30 - 50	
6C	28	0,142	27	0,148	7,0	1,01	50 - 70	

7A	21	0,186	20	0,194	7,0	1,33	0 - 15	NK, dobetonování spáry mezi nosníky N6-N7, pole 3, lokální zatékání, koroze výztuže
7B	17	0,218	16	0,226	7,0	1,55	15 - 30	
7C	62	0,040	61	0,041	7,0	0,29	30 - 55	
8A	50	0,061	48	0,066	5,1	0,32	0 - 20	NK, nosník N1, monolitické dobetonování čela nosníku, nad pilířem P3, z pole 2; slabé zatékání dilatačním závěrem
8B	55	0,050	54	0,052	5,1	0,26	20 - 45	
8C	53	0,054	51	0,058	5,1	0,29	45 - 70	
9A	17	0,218	17	0,218	7,0	1,52	0 - 15	NK, dobetonování spáry mezi nosníky N2-N3, pole 2, cca 1m před pilířem P3; mokřý beton, zatékání, vápenné výluhy pojiva, obnažená korodující výztuž
9B	11	0,274	10	0,285	7,0	1,96	15 - 30	
9C	12	0,264	12	0,264	7,0	1,85	30 - 45	
10A	116	0,002	114	0,003	5,1	0,01	0 - 15	NK, nosník N2, pole 2, cca 7,5m před pilířem P2; v místě lokální podélné vlasové trhliny se slabými výluhy pojiva
10B	145	0,000	142	0,000	5,1	0,00	15 - 30	
10C	134	0,001	132	0,001	5,1	0,00	30 - 50	

3.5 OVĚŘENÍ TLOUŠŤKY KRYCÍ VRSTVY BETONU

Ověření tloušťky krycí vrstvy betonu bylo provedeno nedestruktivně pomocí magnetického indikátoru výztuže Hilti Ferroskan PS 200 (monitor PS 200 M a snímač PS 200 S). Celkem bylo provedeno 10 měření pro ověření tl. krycí vrstvy betonu a zjištění polohy výztuže. Aby byla zachována návaznost na provádění a ucelenost záznamu, uvádíme zde veškeré výsledky měření a na jednotlivé záznamy se případně v dalším textu odkazujeme. Uvedení všech výsledků zároveň umožňuje reprezentativnější hodnocení stavu.

POPIS METOD PRO STANOVENÍ TL. KRYCÍ VRSTVY

Skenování výztuže v pásu – snímky FQ

Po povrchu vyšetřovaného prvku je plynule posouván snímač PS 200 S. Přístroj akusticky indikuje výztuž uloženou příčně na směr posunu sondy a zaznamenává její polohu staničením od zvoleného počátku a hloubkou uložení, tj. tloušťkou krycí vrstvy betonu. Přístroj umožňuje získání grafu rozmístění výztuže v hloubce 0 – 100mm, jejich uložení do paměti a následné zpracování na počítači.

Plošné skenování výztuže – snímky FS

Na povrch vyšetřovaného prvku byla přiložena čtvercová síť s roztečemi čar 0.15m – max. plocha 0.6 x 0.6m – tato plocha byla plynule pojížděna snímačem PS 200 M. Přístroj Hilti Ferroskan PS 200 umožňuje získání mapy výztuže v hloubce 0 – 100mm. Analýzou obdržených dat se získají hodnoty tloušťky krycí vrstvy prutů podélné a příčné betonářské výztuže a jejich poloha v souřadnicích (x,y), vůči zvolené čtvercové síti. V případě, že se na mapě výztuže vyskytuje prut s nulovou tloušťkou krycí vrstvy, není možné odečítat jednotlivé hodnoty tl. krycí vrstvy prutů výztuže na mapě. V tomto případě je možno mapu výztuže vyhodnocovat postupně, tak že je volena různá hloubka zobrazení a jsou tak získány údaje s přesností ± 5 mm. Spolehlivé údaje, tj. zřetelný obraz jednotlivých prutů, se zároveň získá tehdy, když vzdálenost mezi sousedními pruty je alespoň dvojnásobná proti tl. krycí vrstvy a pokud výztuž neleží příliš blízko okraje snímku.

Aby se vyloučily chyby při zpracování, jsou snímky výztuže číslovány v pořadí měření, jak je zaznamenává Ferroskan bez rozlišení mezi snímky FS a FQ.

Grafické výstupy ověření tloušťky krycí vrstvy betonu zařízením Hilti Ferroskan PS 200 jsou uvedeny v závěru této kapitoly.

Výsledky stanovení tloušťky krycí betonové vrstvy

V následující tabulce je uvedeno hodnocení tloušťky krycí betonové vrstvy výztuže z hlediska dnešních normových požadavků, ostatní zjištění jsou zhodnocena v závěru.

Stanovení tloušťky krycí vrstvy výztuže

Zk. místo	Popis zkoušené části konstrukce	Naměřené hodnoty	Hodnocení z hlediska ČSN 736206
FQ 1	NK, příčný pojezd, spodní líc nosníku N6, za 2 příčnou spárou	min. 5 mm max. 58 mm Ø 37 mm (s= 12 mm)	Nevyhovuje
FQ 2	NK, podélný pojezd, spodní líc nosníku N6, pojezd od 2. příčné spáry k pilíři P2	min. 0 mm max. 27 mm Ø 9 mm (s= 9 mm)	Nevyhovuje
FQ 3	NK, podélný pojezd, spodní líc dobetonávky mezi nosníky N6-N7, pojezd od 2. spáry do pole	min. 0 mm max. 50mm Ø 20 mm (s= 19 mm)	Nevyhovuje
FQ 4	SS, příčný pojezd, stativo P2, líc do pole 1, ~pod nosníky N6-N8	min. 12 mm max. 48 mm Ø 30 mm (s= 14 mm)	Nevyhovuje
FQ5	SS, svislý pojezd, stativo P2, líc do pole 1, ~ pod nosníkem N6, pojezd shora dolů	min 14 mm max. 55 mm Ø 30 mm (s= 14 mm)	Nevyhovuje
FQ6	SS, podélný pojezd, stativo P2, spodní líc, z pole 1 do pole 2	min 0 mm max. 18 mm Ø 9 mm (s= 6 mm)	Nevyhovuje
FQ7	SS, podélný pojezd, spodní líc, stativo P2, ~ pod nosníkem N6, z pole 1 do pole 2	min 21 mm max. 72 mm Ø 33 mm (s= 12 mm)	Nevyhovuje
FQ8	NK, příčný pojezd, spodní líc nosníku N4	min 20 mm max. 55 mm Ø 40 mm (s= 17 mm)	Vyhovuje
FQ9	NK, podélný pojezd, spodní líc N4, pole 3	min 0 mm max. 17 mm Ø 9 mm (s= 4 mm)	Nevyhovuje
FQ10	SS, příčný pojezd, stativo P3, líc do pole 3, ~ pod N4-N1	min 0 mm max. 77 mm Ø 18 mm (s= 18 mm)	Nevyhovuje

Legenda:

min., max. – minimální a maximální hodnota krytí

Ø – průměrná hodnota krytí

s – směrodatná odchylka

HODNOCENÍ

V tomto odstavci je uvedeno hodnocení tl. krycí vrstvy výztuže z hlediska dnešních normových požadavků, ostatní zjištění jsou zhodnocena v závěru.

Tloušťka krycí vrstvy je dle současných požadavků pro zkoušené monolitické prvky minimálně 45mm (SAP XF4 resp. XF2), pro prefabrikáty lze připustit 40mm.

Získané údaje, tj. grafické výstupy včetně vyhodnocení, jsou uvedeny dále v příloze.

SPODNÍ STAVBA - STATIVA

Byly zjištěny nevyhovující tloušťky krycí vrstvy výztuže stativ. **Tloušťka krycí vrstvy** výztuže se průměrně pohybovala v rozmezí hodnot 9 – 33 mm. Z hlediska dnešních požadavků je zjištěné krytí spodní stavby zcela nedostatečné.

NOSNÁ KONSTRUKCE

Byly zjištěny nevyhovující tloušťky krycí betonové vrstvy konstrukce, průměrná hodnota **krytí** je ~**10 mm** příčné (třmínky) výztuže a ~**25 mm** podélné výztuže

ZÁVĚR:

Tloušťka krycí vrstvy spodní stavby a nosné konstrukce nevyhovuje současným požadavkům. Zjištěné hodnoty se nikterak nelišili od hodnot naměřených na obdobných konstrukcích ze stejného období.

Zejména vlivem špatné pracovní kázně došlo na mnoha místech konstrukce ke vzniku míst s nulovou popřípadě zcela minimální krycí vrstvou výztuže. Charakteristickým znakem těchto míst je prokreslení prutů (koroze) na povrch.

S ohledem na nekvalitní beton a masivní zatékání na konstrukci je na mnoha místech spodní stavby degradovaná z velké části i odseparována krycí vrstva výztuže. Z tohoto důvodu dochází k významné korozi výztuže spodní stavby.

Obecně lze říci, že tloušťka krycí vrstvy výztuže NK je nedostačující z hlediska dnešních předpisů. Odpovídá však zvyklostem z doby výstavby mostního objektu. **Průměrná** hodnota **tloušťky** krycí vrstvy výztuže byla **27 mm**, což je dle současných předpisů zcela nedostatečná tloušťka.

3.5.1 GRAFICKÉ VÝSTUPY – HILTI FERROSCAN

(pouze výběr, kompletní výstup je uložen u zpracovatele průzkumu)

Date / Time:

2015-08-18 09:32:00

Bar: 10mm

SSN: O-00042



Quickscan Statistics (first guess):

Minimum Coverage: 5 mm

Maximum Coverage: 58 mm

Mean Coverage: 37 mm

Standard Deviation: 12 mm

Cut-Off: 100 mm

#Bars at Cut-Off: 22

T1: 100 mm

#Bars at T1: 22

T2: 100 mm

#Bars at T2: 22

T3: 100 mm

#Bars at T3: 22

Customer: KSÚS Krlovského kraje

Location: Most ev. č. 209-011b

Operator: Ing. Tomáš Kaplan

Comment: PRÍČNY POS., SPODNÁ LÍČ KOSNÍČU N6, ZA 2.
PŘÍČNOU SPÁZOU, PODELNÁ VÝSTUŽ

MIN. VR. = 5mm

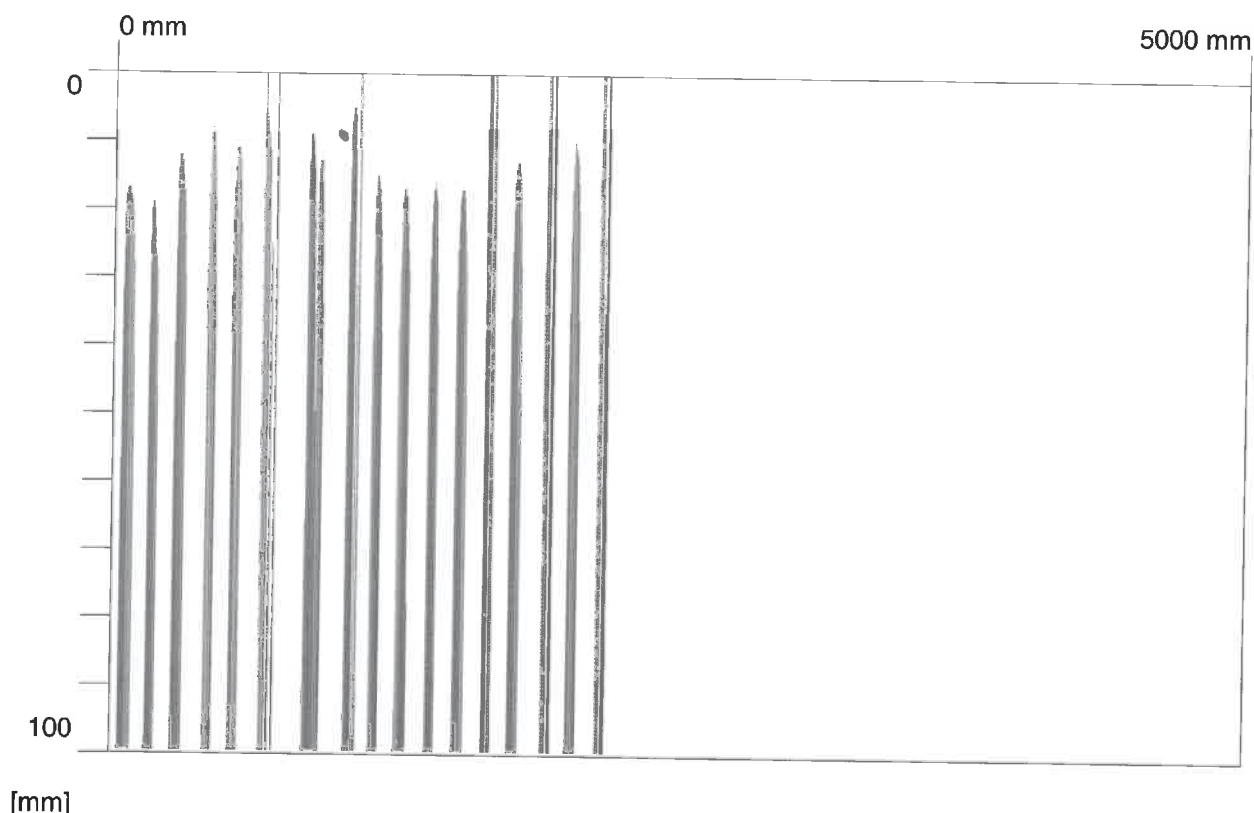
Ø KOTVÍ = 37mm

Z HLEDISKA STÁVAJÍCÍCH POŽADAVKŮ NOVHOVUJÍCÍ,
ODPOVÍDÁ ZUKLÁSTEN Z DOBÝ VÝSTAVBY

Date / Time: 2015-08-18 09:33:00

Bar: 10mm

SSN: O-00042



Quickscan Statistics (first guess):

Minimum Coverage:	0 mm	T1:	100 mm
Maximum Coverage:	27 mm	#Bars at T1:	24
Mean Coverage:	9 mm	T2:	100 mm
Standard Deviation:	9 mm	#Bars at T2:	24
Cut-Off:	100 mm	T3:	100 mm
#Bars at Cut-Off:	24	#Bars at T3:	24

Customer: KSÚS Krlovského kraje

Location: Most ev. č. 209-011b

Operator: Ing. Tomáš Kaplan

Comment: PODELTÍ POJEZD, SPODLÍ LÍČ LOSKICE N6, POJEZD
OD 2. PŘÍČ. SPÁRY LOSKICE ŠNEREN K PILÍŘI P2,
PŘÍČNÁ VÝSTUŽ

MIN. KR = 0 mm

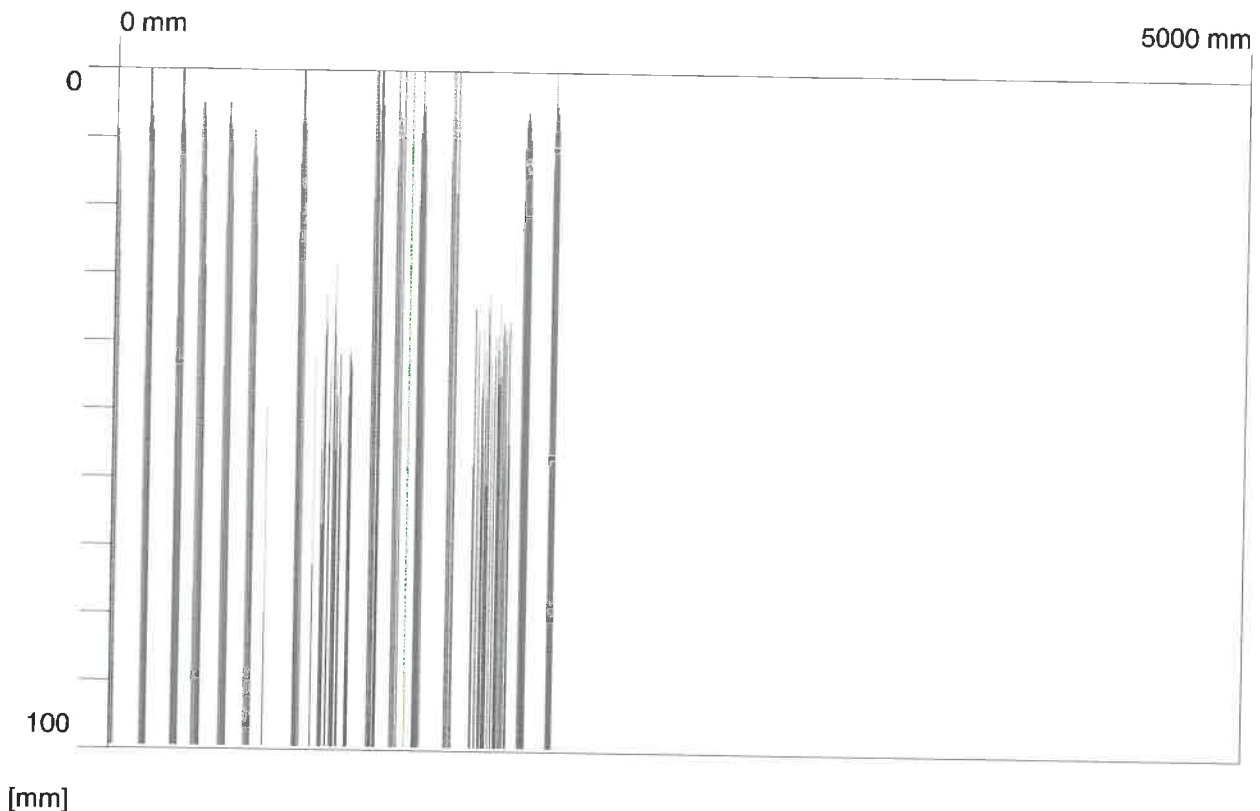
σ KR = 9 mm

Z NEDISKU STÁVAJÍCÍCH POŽADAVKŮ CELA NEUHODNULÍ,
ODPOVÍDÁ ZVUKOSTEN A KVALITĚ PROVADELI S DOST
VÝSTAVÍ, VÁVEN NEDOSTATEČNÝ KR. DOCHÁZÍ KE KOROSI
PŘÍČNÉ VÝSTUŽE (PROKREMLU LA SPODLÍČ)

Date / Time: 2015-08-18 09:35:00

Bar: 10mm

SSN: O-00042



Quickscan Statistics (first guess):

Minimum Coverage:	0 mm	T1:	100 mm
Maximum Coverage:	50 mm	#Bars at T1:	32
Mean Coverage:	20 mm	T2:	100 mm
Standard Deviation:	19 mm	#Bars at T2:	32
Cut-Off:	100 mm	T3:	100 mm
#Bars at Cut-Off:	32	#Bars at T3:	32

Customer: KSÚS Krlovarského kraje

Location: Most ev. č. 209-011b

Operator: Ing. Tomáš Kaplan

Comment: PODELLÝ POJEZD, SPODNÝ HIC DOBETOLAÚST NĚBÍ
 KODNÍK N6-N7, POJEZD OD 2. SPÁKŮ DO POLE, PRŮV. VĚ.
 MIN. KR. = 0 mm
 Ø KR. = 20 mm
 Z HLEDISKA STÁVAJÍCÍCH POŽADAVKŮ NEUTVOŘUJÍCÍ,
 DOCHÁZÍ KE KORÓZI VĚSTUŠE

Date / Time:

2015-08-18 10:40:00

Bar: 10mm

SSN: O-00042



Quickscan Statistics (first guess):

Minimum Coverage:	12 mm	T1:	100 mm
Maximum Coverage:	48 mm	#Bars at T1:	39
Mean Coverage:	30 mm	T2:	100 mm
Standard Deviation:	8 mm	#Bars at T2:	39
Cut-Off:	100 mm	T3:	100 mm
#Bars at Cut-Off:	39	#Bars at T3:	39

Customer: KSÚS Krkovařského kraje

Location: Most ev. č. 209-011b

Operator: Ing. Tomáš Kaplan

Comment: PEČENÝ POJEZD, STATIV P2, LIC DO POLE 1,
 ~ POD KOSLÍKŮ U6-U8, PODÉLNÁ VÝSTUŽ (TĚŽKÝ)
 MIN. EZ. = 12 mm; ØEZ. = 30mm
 Z HLEDISKA STÁVAJÍCÍCH POŽADAVKŮ KONTROLOVÁNÍ,
 ODPOVÍDÁ ZVÝKLOSTEN Z DOBÝ VÝSTAVBY
 ŽELEZNÁ VÝSTUŽ SILNĚ DEGRADOVÁNA, Z VETŠÍ ČÁSTI
 ODSEPAROVÁNA

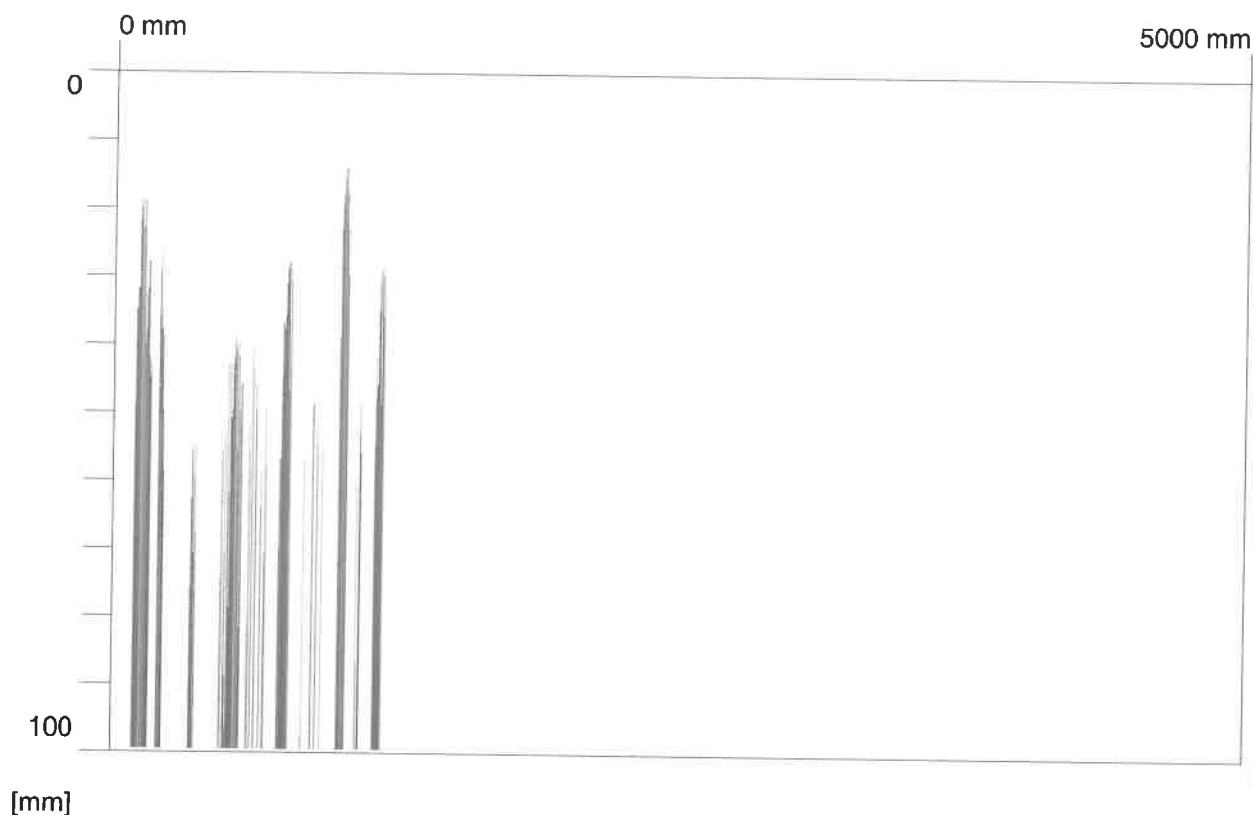
Quickscan:

FQ5

Date / Time: 2015-08-18 10:41:00

Bar: 10mm

SSN: O-00042



Quickscan Statistics (first guess):

Minimum Coverage:	14 mm	T1:	100 mm
Maximum Coverage:	61 mm	#Bars at T1:	19
Mean Coverage:	44 mm	T2:	100 mm
Standard Deviation:	14 mm	#Bars at T2:	19
Cut-Off:	100 mm	T3:	100 mm
#Bars at Cut-Off:	19	#Bars at T3:	19

Customer: KSÚS Krlovarského kraje

Location: Most ev. č. 209-011b

Operator: Ing. Tomáš Kaplan

Comment: SVISLÝ POJEZD, STATIVO P2, LÍČ DO POHE1, A POD NOS-
MÍTEM N6, SHORA DOLU, PODEL. VÍSTUŠ
KR. TIU = 14 mm, Ø KR. 44 mm
KOTIV S OLEDEM NA STÁVAJÍCÍ ZOBADAVU NEVYHOVUJE,
KOTIV VŘSTVA SILNĚ DEGRADOVALA, SEPÁCE

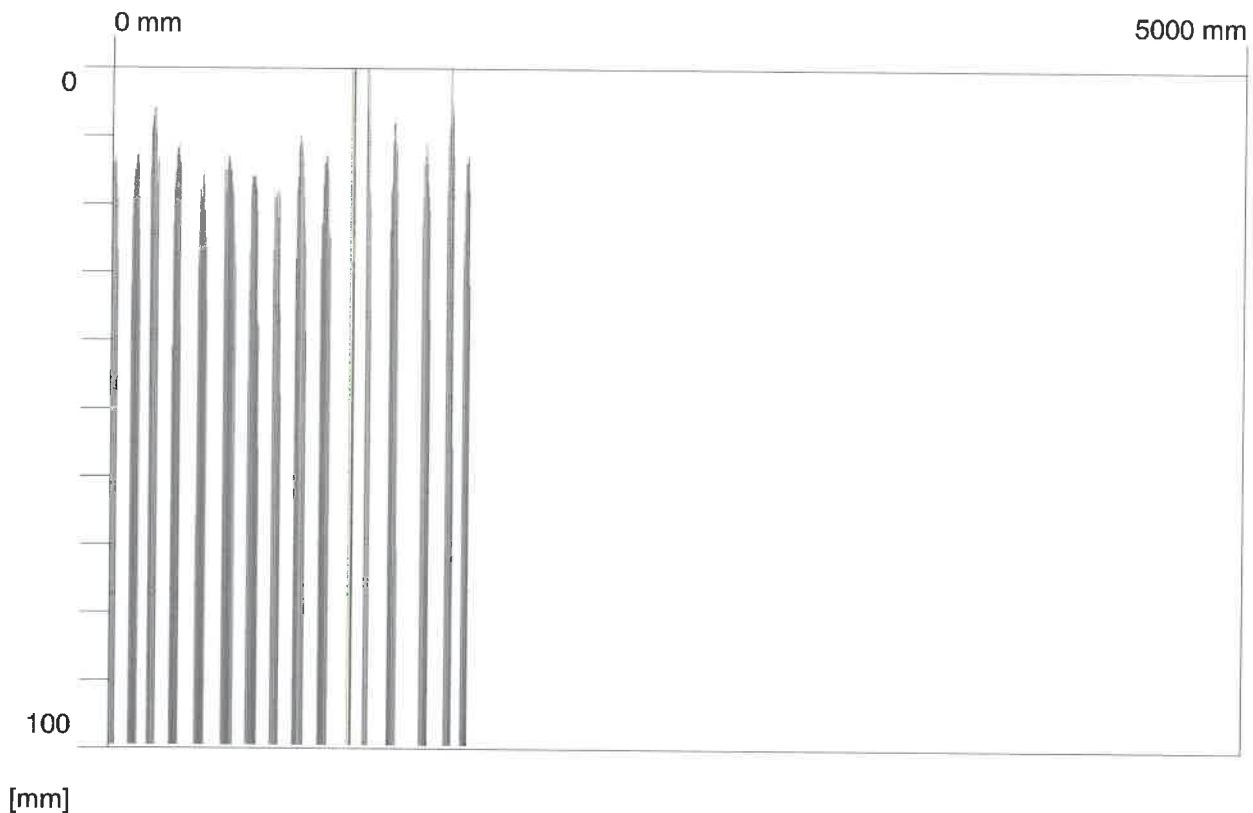
Quickscan:

FQ6

Date / Time: 2015-08-18 10:42:00

Bar: 10mm

SSN: O-00042



Quickscan Statistics (first guess):

Minimum Coverage: 0 mm

Maximum Coverage: 18 mm

Mean Coverage: 9 mm

Standard Deviation: 6 mm

Cut-Off: 100 mm

#Bars at Cut-Off: 16

T1: 100 mm

#Bars at T1: 16

T2: 100 mm

#Bars at T2: 16

T3: 100 mm

#Bars at T3: 16

Customer: KSÚS Krlovarského kraje

Location: Most ev. č. 209-011b

Operator: Ing. Tomáš Kaplan

Comment:

PODÉL. POJEZD, STATIVO T2, STODLIČ, z TRAVENÍ NA
LEVNÍČ, TĚM. VÍSTUŠ STATIVA

MIN. KZ = 0, Ø KZ = 9 mm

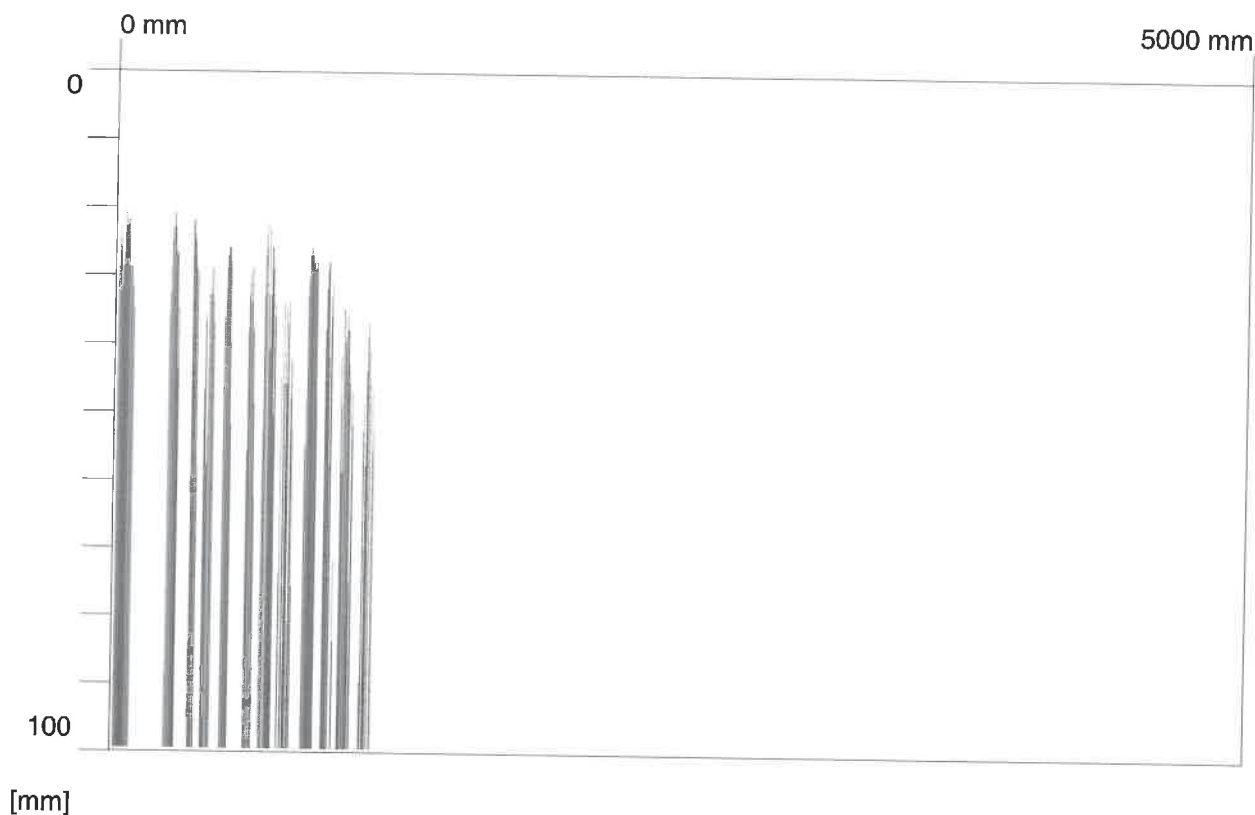
z HLEDISKA STÁVAJÍCÍCH TOČIDAVCŮ DEUTYHOVJÍCÍ,
KTERÁ Vrstva SILNĚ DEGRADOVANA, SEPÁROVALA OD PODKLADU

Date / Time:

2015-08-18 10:44:00

Bar: 10mm

SSN: O-00042



Quickscan Statistics (first guess):

Minimum Coverage: 21 mm

Maximum Coverage: 72 mm

Mean Coverage: 33 mm

Standard Deviation: 12 mm

Cut-Off: 100 mm

#Bars at Cut-Off: 20

T1: 100 mm

#Bars at T1: 20

T2: 100 mm

#Bars at T2: 20

T3: 100 mm

#Bars at T3: 20

Customer: KSÚS Krlovarského kraje

Location: Most ev. č. 209-011b

Operator: Ing. Tomáš Kaplan

Comment: PODELTÍ POJEZD, SPODNÍ LÍČ, STATIVO P2, POJEZD
~ POD NOSNÍKEM U6, POJEZD Z POLE 1 DO POLE 2,
HL. TAH. VÝSTUŽ
MIN. KR = 21 mm, Ø KR. 33 mm
Z HLEDISKA STÁJÍCÍCH POŽADAVKŮ, BEZPOHYBNĚ
VÝSTUŽ VÝSTUŽ SÍLĚ DEGRADOVALA, SETRAVENA

Date / Time: 2015-08-19 09:15:00

Bar: 10mm

SSN: O-00042



Quickscan Statistics (first guess):

Minimum Coverage:	20 mm	T1:	100 mm
Maximum Coverage:	82 mm	#Bars at T1:	14
Mean Coverage:	40 mm	T2:	100 mm
Standard Deviation:	17 mm	#Bars at T2:	14
Cut-Off:	100 mm	T3:	100 mm
#Bars at Cut-Off:	14	#Bars at T3:	14

Customer: KSÚS Krlovarského kraje

Location: Most ev. č. 209-011b

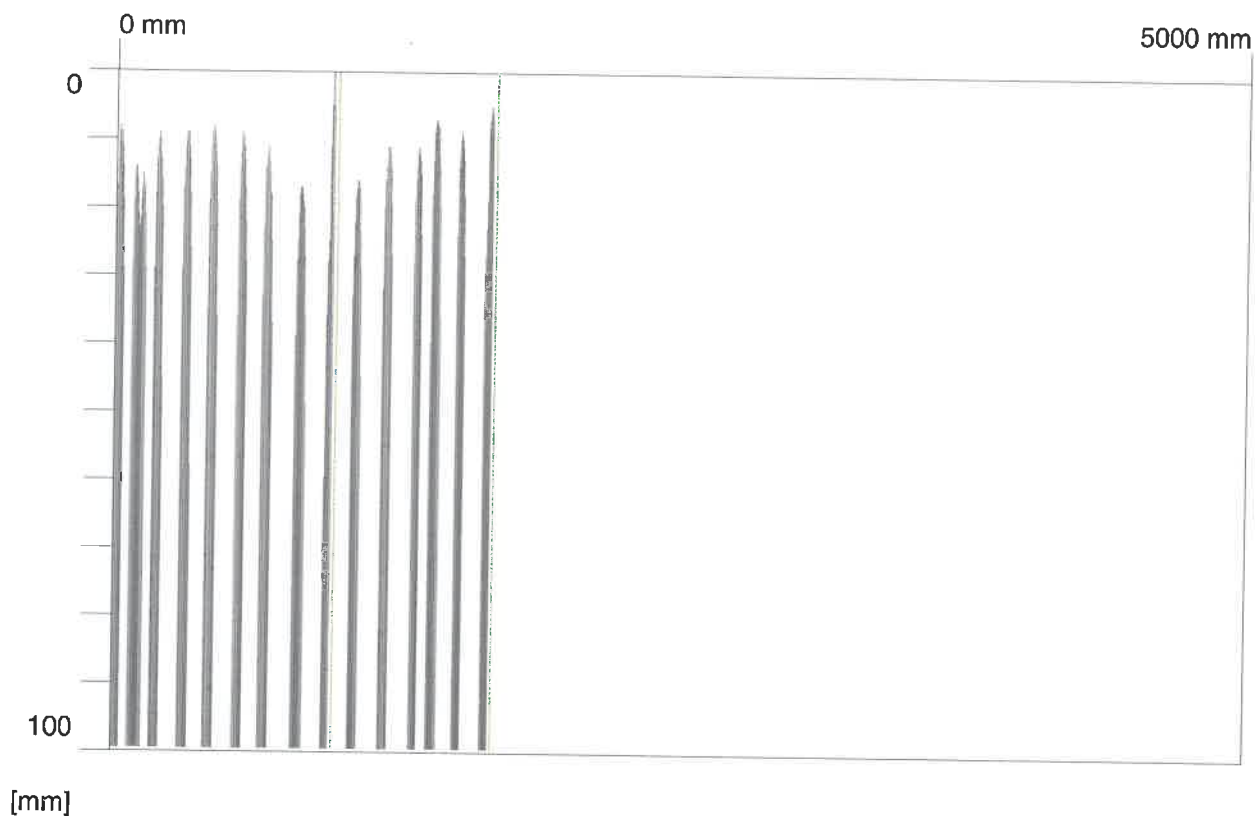
Operator: Ing. Tomáš Kaplan

Comment: PŘÍČUTÝ POJEZD, SPODNÍ LÍČ KOSLIČKY N4, TAV NĚKDE
 MIV EZ. = 20 mm, Ø EZ. = 40 mm,
 HODNOTA Ø EZ. ODPovídá SOUČASNÝM PŘEDPISŮM.

Date / Time: 2015-08-19 09:17:00

Bar: 10mm

SSN: O-00042



Quickscan Statistics (first guess):

Minimum Coverage: 0 mm

Maximum Coverage: 17 mm

Mean Coverage: 9 mm

Standard Deviation: 4 mm

Cut-Off: 100 mm

#Bars at Cut-Off: 15

T1: 100 mm

#Bars at T1: 15

T2: 100 mm

#Bars at T2: 15

T3: 100 mm

#Bars at T3: 15

Customer: KSÚS Krlovarského kraje

Location: Most ev. č. 209-011b

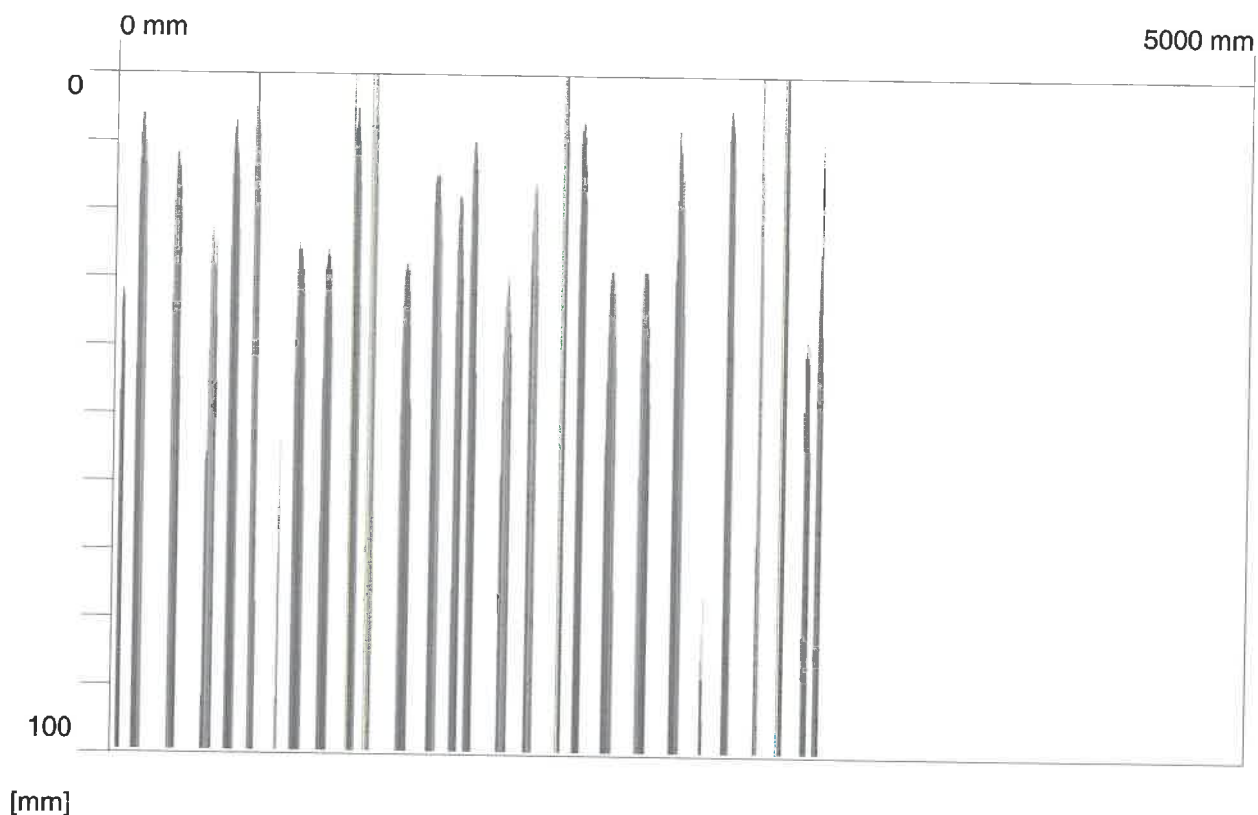
Operator: Ing. Tomáš Kaplan

Comment: PODELU' POJEZD, SPODU' LIC NOSICE U4, POLE 3,
MIN. KR. = 0 mm ; Ø KR. = 9 mm
Z HLEDISKA SOUČASNÝCH POŽADAVKŮ ZCELA NEVYHODN-
JÍCI, LOCALLĚ BYLO KETI' 0, DOCHÁZELA K PRODÍŠO-
VÁNÍ VÝSTUŽE

Date / Time: 2015-08-19 09:18:00

Bar: 10mm

SSN: O-00042



Quickscan Statistics (first guess):

Minimum Coverage:	0 mm	T1:	100 mm
Maximum Coverage:	77 mm	#Bars at T1:	28
Mean Coverage:	18 mm	T2:	100 mm
Standard Deviation:	18 mm	#Bars at T2:	28
Cut-Off:	100 mm	T3:	100 mm
#Bars at Cut-Off:	28	#Bars at T3:	28

Customer: KSÚS Krlovského kraje

Location: Most ev. č. 209-011b

Operator: Ing. Tomáš Kaplan

Comment: PŘÍČNÝ POJEZD, STATIVO P3, LÍČ DO POLE 3, NOD U4-U1
HIL. ER. = 0 mm; Ø ER. = 18 mm

Z HLEDISKA SOUČASNÝCH POŘADNÝCH NEVYHODNÍČÍ,
KTERÉ VYSTA DEGRADOVALA, ODSEPAROVALA, Z VELKÉ
ČÁSTI ODPADLA

3.6 OVĚŘENÍ STAVU DUTIN NOSNÍKŮ

Ověření stavu dutin mezi nosníky I 73 bylo provedeno za pomoci sond do dutin (skrz monolitickou dobetonovávku), kterými dovnitř byla vsunuta videokamera s osvětlením. Kamera byla připojena k zařízení s možností zobrazení obrazu v reálném čase a s možností pořízení video záznamu. Ověření stavu dutin bylo provedeno celkem na 7 zkušebních místech.

Kompletní záznamy jsou uloženy u zhotovitele této dokumentace.

ZÁVĚR:

Z prohlídky dutin vyplynulo několik zjištění. Lokálně dochází vlivem malého krytí k prokreslení výztuže na vnitřní líc dutin. Dochází k zatékání podél odpadního potrubí odvodňovačů do dutin.

Provedení dobetonávek mezi nosníky při horním pásu nosníků je nekvalitní, dochází celoplošně k prokreslení výztuže dobetonávky na vnitřní líc.

Lokálně byly zjištěny trhliny (zejména u podpor) se stopami po zatékání.

4 FOTODOKUMENTACE



zkušební vývrt V1, stanovení kvality
betonu



pohled do vývrtu zkušební
místa V1



zkušební místo ověření
orientačního zjištění obsahu
chloridů RCT1



zkušební místo stanovení
karbonatace betonu K1



zkušební míst ověření stavu
dutin D1



zkušební místo stanovení
pevnosti betonu NK Schmidt

5 NÁVRH OPATŘENÍ

5.1 SHRNUTÍ VÝSLEDKŮ DIAGNOSTICKÉHO PRŮZKUMU

Diagnostický průzkum provedený na mostním objektu prokázal následující skutečnosti:

Na základě zkoušek **kvality betonu stativ v tlaku** je nutné konstatovat, že výsledná pevnostní třída betonu stativ **C20/25** je z hlediska stávajících požadavků **nedostatečná**. Hodnoty odpovídají požadavkům z doby výstavby. Podrobné výsledky jsou uvedeny v kapitole 3.1.1.

Objemová hmotnost všech vzorků byla **standardní**.

Hodnoty nasákavosti stanovené na jádrových vývrtech překročili mezní hodnotu 6,5%. **Průměrná** hodnota **nasákavosti** byla stanovena hodnotou **7,8%**. S ohledem na dané zjištění je nutné brát v potaz riziko mrazového rozpadu betonu.

Stanovením pevnosti betonu NK nedestruktivní zkouškou odrazovým tvrdoměrem byla stanovena orientační hodnota pevnostní třídy **C50/60**. Výsledná pevnost betonu v tlaku je pro daný typ konstrukce zcela dostačující.

Dle naměřených hodnot hloubky **karbonatace** je výztuž na visuelně dobrých místech betonu, zejména u NK, stále pasivována (NK), nicméně v místech zatékání, hlavně u spodní stavby (stativ) dochází k hloubkové korozi.

Na základě měření **kontaminace chloridových iontů** byly prokázány výrazně **nadlimitní hodnoty** tolerance **kontaminace** Cl iontů, jedná se o spíše hloubková zasažení kontaminací. Přesné hodnoty s hloubkami jsou uvedeny v kap. 3.4.

Z hlediska dnešních požadavků je **tloušťka krycí betonové vrstvy výztuže** na nosné konstrukci a spodní stavbě **nedostatečná**, nicméně provedení odpovídá zvyklostem z doby výstavby mostního objektu. Kvalita betonu a provedení NK a SS je značně rozdílná. Tato skutečnost odpovídá současně i stavu jednotlivých konstrukcí. Stav SS je oproti stavu NK velmi špatný. Krycí vrstva betonu je silně narušena, z velké části separována. V důsledku zatékání na úložné prahy stativ dochází ke korozi výztuže s odhadem oslabení výztuže (třmínků) více jak 60% plochy.

V rámci **ověření stavu dutin mezi nosníky** je možné konstatovat, že **do dutin** mezi nosníky **výrazně nezatéká**. K zatékání dochází zejména v místě uložení nosníků na stativa a v místě průchodu odpadního potrubí mostních odvodňovačů. Uvnitř dutin nosníků dochází v místech zatékání k usazování výluhů a vzniku drobných krápníků. Beton v okolí těchto míst je degradovaný. Výrazné projevy koroze výztuže nosníků nebyly v dutinách pozorovány. Z důvodu nekvalitně provedených dobetonávek mezi nosníky (štěrková hnízda, minimální krytí výztuže) dochází ke korozi výztuže těchto dobetonávek, lokálně došlo k odpadnutí krycí vrstvy.

5.2 NÁVRH OPRAVY MOSTU

Diagnostický průzkum zhodnotil jednotlivé kvalitativní ukazatele, zaměřil se na příčiny a souvislosti jednotlivých typů závad.

Na základě shrnutí všech zjištěných skutečností byl vypracován následující návrh opatření, který má sloužit jako podklad návrhu technického řešení opravy mostu.

5.2.1 OKAMŽITÁ OPATŘENÍ

Cílem těchto opatření je zejména pokusit se zabránit rozvoji a vzniku nových závad na konstrukci a předejít vzniku škod na majetku či zdraví osob.

OPATŘENÍ:

- - Provést výměnu, respektive opravu poškozených prvků svodidel na předpolí opěry OP1
- - Provést nahrazení poškozeného poklopu šachty inž. sítí.
- - Zahájit práce na projektové dokumentaci nového mostu
- Uvést dopravní značení na mostě do souladu s požadavky ČSN 73 6222, osadit dopravní značky B13 (11t), B14 (7,3t) a E5 (Jen jediné vozidlo 32t). Doplnit tabulku s ev. č. mostu na předpolí opěry OP4.
-

5.2.2 TECHNICKÉ ŘEŠENÍ OPRAVY

Rekonstrukce objektu by byla možná, nicméně je třeba zvážit náročnost rekonstrukce mostu. V rámci rekonstrukce by bylo nutné provést zvednutí celého mostu na provizorní konstrukci a následně provést rekonstrukci spodní stavby (nová stativa, zesílení stojek, sanace opěr apod.). S ohledem na neznámý stav opěr by rozsah opravy opěr byl stanoven na základě výsledků cíleného diagnostického průzkumu. NK by byla pravděpodobně celoplošně sanována (zejména spodní líc) včetně pasivace výztuže, byly by osazeny nové mostní závěry a proveden nový mostní svršek dle současných požadavků. V rámci rekonstrukce by bylo nutné provést kontrolu kotev předpínací výztuže. Rozsah prací a nákladů by byl tedy značný a z hlediska provádění, s ohledem na trať ČD, dosti náročný.

S ohledem na výše uvedené skutečnosti se konstrukce jeví jako velmi nerekonstruovatelná. Nelze ani opomenout ekonomické hledisko rekonstrukce objektu, cena rekonstrukce by s ohledem na velmi nejistý výsledek rekonstrukce byla značná. Proto doporučuji nechat objekt dožít a provést jeho náhradu novou konstrukcí.

Zpracovatel dokumentace by rád upozornil na technickou náročnost návrhu nové mostní konstrukce zejména s ohledem na provádění. V průběhu stavby bude nutné zaručit bezpečnost dopravy na překonávané železniční trati ČD. Z tohoto důvodu se jako nejvýhodnější jeví zřízení mostu obdobné konstrukce, zřízení nové monolitické spodní stavby a provedení nové nosné konstrukce z prefabrikovaných nosníků. V průběhu výstavby zejména v průběhu výstavby spodní stavby a osazování nosníků NK bude pravděpodobně nutné provedení kompletní výluky na trati

PŘEDPOKLÁDANÝ ROZSAH:

- geologický průzkum, řádná projektová dokumentace, územní rozhodnutí, stavební povolení
- demolice stávající nosné konstrukce
- demolice stávající spodní stavby
- stavba nové spodní stavby, osazení nové nosné konstrukce
- zřízení mostního svršku a vozovky v souladu s platnými předpisy

MOŽNÁ RIZIKA A RIZIKA ZVYŠUJÍCÍ STAVEBNÍ NÁKLADY

- DIO po dobu výstavby (nutno zajistit náhradní trasu)
- požadavek na obnovu stavbou zničených vozovek
- požadavky majitelů přilehlých pozemků
- zajištění bezpečnosti na trati po dobu výstavby, výluka
- zajištění BOZP pracovníků (blízkost tratě ČD, trolejí)

Vypracoval v Praze, v srpnu 2015

Ing. Tomáš Kaplan

6 PŘÍLOHY

- Oprávnění

OSVĚDČENÍ O AUTORIZACI

číslo 20423

vydané

Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků
činných ve výstavbě
podle zákona ČNR č. 360/1992 Sb.

Ing. Tomáš Míčka

jméno a příjmení

660503/0432

rodné číslo

je

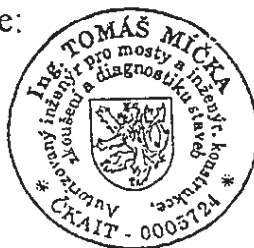
autorizovaným inženýrem

v oboru

**mosty a inženýrské konstrukce
zkoušení a diagnostika staveb**

V seznamu autorizovaných osob vedeném ČKAIT je veden pod číslem
0005724

a je oprávněn používat autorizační razítko, jehož kontrolní otisk
je uveden zde:



Autorizace je udělena ke dni 6.1.1998



Ing. Václav Mach
předseda ČKAIT