


Č.	Datum	Popis	Vypracoval	Schválil
REVIZE				

# E

Souřadnicový systém S-JTSK, Výškový systém Bpv

Objednatel:	 <p>Krajská správa a údržba silnic Středočeského kraje, p.o. Zborovská 11, 150 21 Praha 5 - Smíchov</p> <p><b>II/244 Mratín most ev.č. 244-003</b></p>
-------------	---

Navrhl/vypracoval	Zodpovědný projektant Ing. Jan Ambrozek 	Zhotovitel	 <p><b>4roads s.r.o.</b> Jugoslávských partyzánů 1426/7 160 00 Praha 6 +420778712814</p>	 <p><b>4bridges s.r.o.</b> Jugoslávských partyzánů 1426/7 160 00 Praha 6</p>
Technická kontrola Ing. Jan Semerád	Hlavní inženýr projektu Ing. Libor Hrdina 			

Kraj	Středočeský	Čís.sm.obj.	2335/00066001/2019
Katastrální území	Mratín	Čís.akce	R19052DZS
<p><b>II/244 Mratín most ev.č. 244-003</b> <b>přes Mratínský potok</b></p>		Datum	09/2021
		Stupeň	PDPS
		Formát	A4
		Měřítko	-
		Čís.archiv.	19061
Příloha	<b>DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM</b>	Číslo kopie	Číslo přílohy <b>E3.1</b>



**Horský s.r.o.**

stavební laboratoř, diagnostika staveb

Klánovická 286/12, 194 00 Praha 9, tel./fax: 281860623 mobil: 603540691 Email: lab@horsky.cz

počet stran zprávy: 19

Akce:  
**II/2244 Mratín,**  
**most ev. č. 244-003 přes Mratínský potok v obci Mratín - PD**

zpráva č. D 37/19

**Diagnostický průzkum mostu ev.č. 244-003**

Objednatel: **4bridges s.r.o.**  
se sídlem: Jugoslávských partyzánů 1426/7, 160 00 Praha 6

Řešitel: **Horský s.r.o.**  
se sídlem: Klánovická 286/12, 194 00 Praha 9

Zpracoval  
Dušan Bártek

Schválil  
Ing. Jan Horský

/AI pro zkoušení a diagnostiku staveb/



Listopad 2019

## 1. ÚVOD

Na základě objednávky č. B19008-04 z 18.10.2019 od společnosti 4bridges s.r.o. byl firmou Horský s.r.o. proveden diagnostický průzkum mostu ev. č. 244-003 přes Mratínský potok v obci Mratín. Předkládaná zpráva popisuje provedený diagnostický průzkum a jeho výsledky.



Obr.č. 1: poloha objektu (zdroj geoportal.rsd.cz)

## 2. STRUČNÝ POPIS KONSTRUKCE

Jedná se o jednopolový most přes vodoteč. Opěry jsou masivní z monolitického betonu na plošném založení, křídla jsou jak kolmá, tak rovnoběžná přecházející do nábrežních zdí. Nosná konstrukce je prostá deska tvořená 6 ks prefa nosníků typu Janáček, které jsou ve spárách zmonolitněny. Údaje jsou převzaty z mostního listu.

Pro účely tohoto protokolu je značení konstrukcí či jejich částí orientováno dle směru tok vodoteče.



Obr. č. 2: most od vtoku



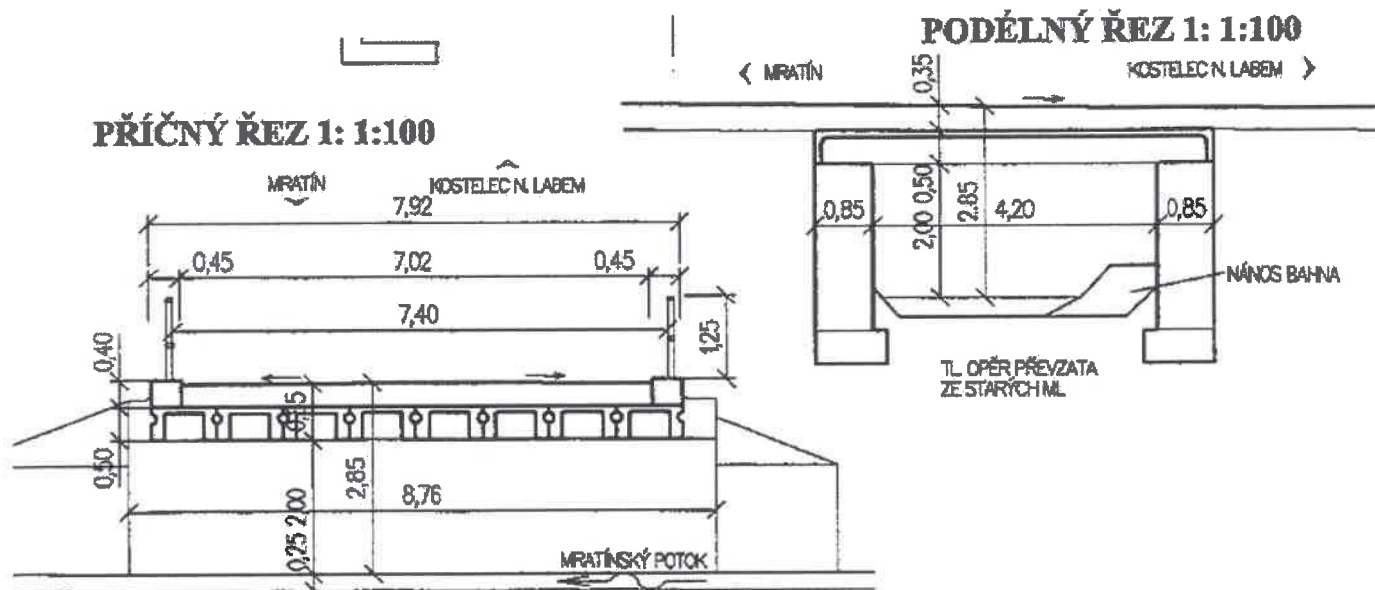
Obr. č. 3: most na výtoku



Obr. č. 4: pohled na vozovku na mostě



Obr. č. 5: pohled NK



Obr.č. 6: řezy konstrukcí (převzaté z mostního listu)

### 3. STANOVENÍ MECHANICKO-FYZIKÁLNÍCH VLASTNOSTÍ BETONU

#### 3.1. Odběr jádrových vývrtů

Celkem bylo provedeno 7 jádrových vývrtů – 3 do stojin nosníků, 3 vodorovně do dříků opěr (z toho jeden vrtán do maximální hloubky pro zjištění tloušťky konstrukce) a 1 šikmo pod úhlem 45° do spoje dříku OP se základem v místě hloubkového narušení betonu. Průměr vývrtu byl zvolen 80 mm u nosníků a 100 mm u opěr. Na vývrtech byl proveden vizuální popis betonu a stanoveny základní fyzikálně-mechanické vlastnosti.

### 3.2. Vizuální popis vývrtů a jejich parametry

Tabulka č. 1a: Popis vývrtů – nosná konstrukce

Označení vývrtu		V1	V2	V3
Laboratorní číslo		2863/19	2864/19	2865/19
Poloha vývrt		krajní nosník na vtoku, vnější stojina nosníku 1 m od pravé opěry	krajní nosník na vtoku, vnější stojina nosníku 0,5 m od levé opěry	krajní nosník na výtoku, vnější stojina nosníku 0,5 m od levé opěry
Vývrt - průměr / délka	mm	74,8 / 160	74,8 / 150	74,8 / 215 (šířka stojiny)
Popis vývrtu		beton hutný, bez poruch	beton hutný, bez poruch	beton hutný, bez poruch
Kamenivo Rozložení Množství HK Druh HK / největší zrno	mm	rovnoměrné cca 35 % objemu HTK / 20 x 15	rovnoměrné cca 35 % objemu HTK / 33 x 20	rovnoměrné cca 30 % objemu HTK / 20 x 15
Zhutnění betonu				
Póry < 1 / 1-7 mm	množství	velmi malé / malé	velmi malé / malé	velmi malé / malé
Dutiny > 7 mm	ks	3	3	4
Kaverny	ks	-	-	-
Výztuž	mm	-	-	-



Ob. č. 7: Vývrt V1



Obr. č. 8: Vývrt V2



Obr. č. 9: Vývrt V3



Tabulka č. 1b: Popis vývrtů – opěry

Označení vývrtu		V4a + b	V5
Laboratorní číslo		2866/19	2867/19
Poloha vývrt		pravá opěra, pod 2. nosníkem od vtoku, 1,2 m pod úložným prahem	levá opěra, pod 7. nosníkem od vtoku, 1,5 m pod úložným prahem
Vývrt - průměr / délka	mm	94,3 / 155+90	94,3 / 230
Popis vývrtu		- z čel cementová omítka tl. 5-10 mm, přilnuta - beton hutný, bez poruch - vrtána dvě čela pro zkoušku odolnosti	- z čel cementová omítka tl. 5-12 mm, přilnuta - provedení vývrtu ve vodorovné pracovní spáře (probíhá celým vývrtem), spára hůře probetonována s dutinami, soudržná, beton mimo spáru hutný
Kamenivo Rozložení Množství HK Druh HK / největší zrna	mm	rovnoměrné cca 30 % objemu HDK / 35 x 24	rovnoměrné cca 30 % objemu HDK / 29 x 16
Zhutnění betonu Póry < 1 / 1-7 mm Dutiny > 7 mm Kaverny	množství ks ks	velmi malé / střední 5 -	velmi malé / malé, na spáře větší 4 mimo spáru -
Výztuž	mm	-	-



Obrázek č. 10: Vývrt V4a (vlevo) a V4b (vpravo)



Obrázek č. 11: Vývrt V5

Tabulka č. 1c: Popis vývrtů - opěry

Označení vývrtu Laboratorní číslo		V6 – průvrt	V7
		2868/19	2867/19
Poloha vývrt		pravá opěra, pod 2. nosníkem od vtoku, 1,0 m pod úložným prahem	šikmý průvrt opěrou k uložení na základ v místě nad rozsáhlou kavernou pravá opěra pod 5., nosníkem od vtoku, čelo 1,7 m pod ÚP
Vývrt - průměr / délka	mm	104,1 + 94,0 / 1010 vyjmutá část	- / -
Popis vývrtu		- z čel cementová omítka tl. 5-9 mm, přilnuta - beton hutný až dutinatý, rovnoměrně po celé délce - po vyjmutí 1010 mm dlouhé části bylo dále pokračováno ve vrtání až do maximální délky 1250 mm (poslední část však nebylo možno vyjmout), jakákoliv změna v charakteru vrtání nebyla znatelná – beton pokračoval i za tuto hloubku	- z vývrtu se zachovala jen malá a nesoudržná část z čela vývrtu, od hl. 120 mm se vývrt zcela rozpadal
Kamenivo Rozložení Množství HK Druh HK / největší zrno	mm	rovnoměrné cca 30 % objemu HDK / 34 x 30	
Zhutnění betonu Póry < 1 / 1-7 mm Dutiny > 7 mm Kaverny	množství ks ks	velmi malé / malé 14 (velká plocha) -	
Výztuž	mm	-	



Obrázek č. 10: Vývrt V4a (vlevo) a V4b (vpravo)



Obrázek č. 11: Vývrt V7 – místo vývrtu

### 3.3. Zkoušky fyzikálně-mechanických vlastností betonu na vývrtech

Po provedení popisu a fotodokumentaci byly vývrty vhodně rozřezány na jednotlivé zkušební vzorky pro zjištění objemové hmotnosti a pevnosti v tlaku.

Objemová hmotnost byla určena na částech bez výztuže dle ČSN EN 12390-7. Pevnost v tlaku jednotlivých zkušebních těles byla vyzkoušena dle ČSN EN 12504-1 a stanovení krychelné pevnosti bylo provedeno dle ČSN EN 12504-1 s využitím převodních vztahů uvedených v TKP 18. Výsledky jsou uvedeny v tabulce č. 3.

Tabulka č. 2: Výsledky zkoušek fyzikálně-mechanických vlastností betonu na vývrtech

Prvek	Označení vývrtu	Lab. číslo	Objemová hmotnost (ČSN EN 12390-7) [kg/m³]	Pevnost v tlaku na jednotlivých tělesech (ČSN EN 12504) / krychelná pevnost (ČSN EN 12390-3 Z1 + TKP18) [MPa]		Průměrná krychelná pevnost v tlaku [MPa]	Nasákavost betonu (ČSN 73 1316) [%]
NK – nosník vtok	V1	2863/19	2390	73,9 / 72,6	-	72,6	3,5
NK – nosník vtok	V2	2864/19	2400	79,6 / 77,9	-	77,9	3,8
NK – nosník výtok	V3	2865/19	2310	75,6 / 73,0	-	73,0	3,3
OP pravá – dřík	V4	2866/19	2310	37,2 / 37,1	-	37,1	5,2
OP levá – dřík	V5a	2867/19	2320	36,6 / 36,6	-	36,6	5,7
OP pravá – dřík na začátku a konci vývrtu	V6 průvrt	2989/19	2330	34,5 / 34,5	46,0 / 45,2	39,8	5,5

Následně byla pro každou konstrukci vypočtena charakteristická pevnost betonu. Vzhledem k počtu vývrtů a velikosti ověřovaných celků, byla pro výpočet charakteristické pevnosti použita norma ČSN EN 1990, která je obecně konzervativnější než norma ČSN EN 13791. Dále byla podle charakteristické pevnosti pro každou konstrukci určena třída betonu dle ČSN EN 206-1+A1.

#### Vypočtené charakteristické pevnosti

Nosná konstrukce      dle ČSN EN 1990:      **60,4 MPa** → C55/67 (ČSN EN 206-1+A1)  
 Opěry                      dle ČSN EN 1990:      **30,7 MPa** → C25/30 (ČSN EN 206-1+A1)

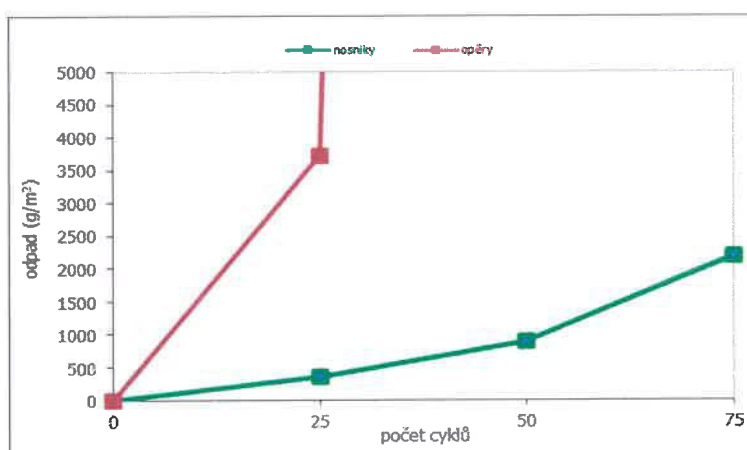
### 3.4. Zkouška odolnosti povrchu betonu proti vodě a chemickým rozmrazovacím látkám

Zkouška odolnosti povrchu betonu proti vodě a chemickým rozmrazovacím látkám (CHRL) byla provedena na čelech vývrtů V1, V2, V3 (obě čela) pro NK a V4a, V4b a V5 pro opěry. Z čel vývrtů byla odstraněna cementová omítka. Odolnost betonu byla stanovena dle normy ČSN 73 1326 - Z1 metoda: C (75 cyklů). Výsledky jsou uvedeny v tabulce č. 3.



Tab. 3: Výsledky zkoušky odolnosti betonu proti působení vody a chemických rozmrazovacích látek

Konstrukce, poloha	nosníky – boky stojin	opěry – dříky
Označení vzorku	<b>V1, V2, V3-1, V3-2</b>	<b>V4a, V4b, V5</b>
Laboratorní číslo vzorku	2863-2865/19	2866-2867/19
Povrchová nasákavost po 15 min. [g/m <sup>2</sup> ]	150	200
Odpad z povrchu po 25 cyklech [g/m <sup>2</sup> ]	350	5 610
Odpad z povrchu po 50 cyklech [g/m <sup>2</sup> ]	890	<b>celkový rozpad tělesa</b>
Odpad z povrchu po 75 cyklech [g/m <sup>2</sup> ]	2190	



Obrázek č. 12: Grafické znázornění nárůstu odpadu při zkoušce odolnosti proti mrazu a CHRL

Vzorky z opěry se během 25 až 50 cyklu zcela rozpadly, průběh byl u všech vývrtů v podstatě obdobný. U vzorků z nosné konstrukce byl průběh zkoušky dosti rozdílný, a to i mezi vzorky z jednoho vývrtu. Vývrt V1 a V2 z nosníku na vtoku byly v podstatě shodně rozpadlé jak v horní ploše vlivem mrazu a CHRL, tak i na spodní ploše vlivem pouhého mrazu. Vývrt V3 (kde byla zkoušena obě čela vývrtu) byl na jedné straně rozpadlý shodně s V1 a V2, ovšem výrazně ve větším rozsahu. Druhá strana vývrtu byla z čela spíše jen potrhána bez rozpadu plochy a spodní část mrazově nenarušena.



Obr. č. 13: povrch vývrtů po zkoušce – opěry – horní plocha, celkový rozpad těles



Obr. č. 14: povrch vývrtů po zkoušce – nosníky – horní plocha, postupně zleva V1, V2, V3-1, V3-2

### 3.5. Pevnost povrchových vrstev betonu v tahu

Zkoušena byla spodní stavba. Místa zkoušek, jež byla vybrána tak, aby zohledňovala různou kvalitu povrchu, byla před zkouškou obroušena na nedrolivý konstrukční beton. Zkušební terče Ø 50 mm byly nalepeny speciálním lepidlem. Po jeho zatvrdnutí byla mělkým návrtem v těsném okolí zkušebních terčů vymezena zkušební plocha. Poté byla provedena zkouška tahem při rychlosti nárůstu tahového napětí cca 0,06 N/mm<sup>2</sup>.s<sup>-1</sup>. Pro zkoušku byl použit přístroj DZ-16, v.č. 1-0203. Výsledky zkoušek jsou uvedeny v tabulce č. 1.

Tab.č. 4: výsledky zkoušek pevnosti povrchových vrstev betonu v tahu (konstrukční beton)

Poloha zkoušek N – nosník (počítány od vtoku), ÚP – úložný práh	Pevnost v tahu (ČSN 73 6242, příl.B) [N/mm <sup>2</sup> ]	Hloubka lomu [mm]	Charakter porušení **)	
			[% zkoušené plochy]	
			a	y
pravá OP, dřík pod 1.-2. N, 0,8 m pod ÚP, běžný povrch	<b>1,34</b>	1	100	
pravá OP, dřík pod 5. N, 1,7 m pod ÚP, nad rozpadlým uložením na základ, narušený povrch	<b>0,30</b>	3-10	100	
pravá OP, pod 7.-8. N, 0,5 m pod ÚP, běžný povrch	<b>1,45</b>	1-3	100	
křídlo pravé opěry na výtoku, 1,5 m od dříku, 1,3 pod úrovní ÚP, běžný povrch	<b>2,02</b>	1	100	
křídlo levé OP na výtoku, 2,0 m od dříku, 1,3 m pod úrovní ÚP, běžný povrch	<b>1,31</b>	1	100	
levá OP, pod 5. N, 1,0 m pod ÚP, běžný povrch	<b>2,09</b>	1	100	
levá OP, pod 1. N, 1,5 m pod ÚP, povrchově narušené místo	<b>0,87</b>	1	100	
křídlo levé OP na vtoku, 2,0 m od dříku, 1,0 m pod úrovní ÚP, běžný povrch	<b>1,94</b>	1	60	40
**) a Kohezni porucha podkladu y Porucha zkušebního lepidla				

## 4. CHEMICKÉ ANALÝZY BETONU

### 4.1 Tloušťka zkarbonatované vrstvy betonu

Tloušťka zkarbonatované vrstvy betonu byla zjištěna pomocí kolorimetrické zkoušky 1% roztokem fenolftaleinu. Změřené hodnoty jsou uvedeny níže, v tabulce č. 5.

Tabulka č. 5: Výsledky zkoušek tloušťky zkarbonatované vrstvy betonu

Poloha zkoušek LB – levobřežní, PB – pravobřežní		Hloubka karbonatace (od povrchu konstrukčního betonu) [mm]
opěry	pravá opěra pod 2. N od vtoku (vývrt V4a)	13
	pravá opěra pod 2. N od vtoku (vývrt V4b)	17
	pravá opěra pod 2. N od vtoku (vývrt V6)	19
	pravá opěra pod 4. N od vtoku (sonda 1)	19
	levá opěra pod 7. N od vtoku (vývrt V5)	11
	levá opěra pod 2. N od vtoku (sonda 2)	14
	levá opěra pod 4. N od vtoku, 0,2 m pod ÚP	18
nosná konstrukce	vnější bok stojiny vtokového krajního nosníku (vývrt V1)	8
	vnější bok stojiny vtokového krajního nosníku (vývrt V2)	7
	vnější bok stojiny výtakového krajního nosníku (vývrt V3)	4
	vnitřní bok stojiny výtakového krajního nosníku (vývrt V3)	7
	7. nosník od vtoku, spodní líc stojiny (sonda 3)	20
	7. nosník od vtoku, spodní líc desky mezi stojinama (sonda 4)	19
	3. nosník od vtoku, spodní líc stojiny (sonda 5)	25
	2. nosník od vtoku, spodní líc stojiny (sonda 6)	28
	1. nosník od vtoku, spodní líc stojiny (sonda 7)	17

### 4.2. Zkoušky kontaminace betonu chloridovými ionty

Zkoušky byly provedeny na opěrách v místech, kde bylo možno zvýšené množství  $\text{Cl}^-$  předpokládat (záteky, výteky, inkrustace). Celkem byly vzorky odebrány ze čtyř míst, na každém místě ze dvou hloubkových úrovní 5-30 a 30-60 mm metodou zachycování prachu z vrtaných sond.

Vzorky pro analýzu byly odebrány a upraveny dle ČSN EN 14329, v laboratoři byla provedena zkouška metodou přímé potenciometrie – k přesné navážce vzorku namletém na analytickou jemnost (cca 2 g) s přesností na 0,0002g, bylo přidáno přesné množství roztoku připraveného tak, aby pH rozpuštěné směsi bylo v rozmezí pH 3-5 a roztok měl vysokou iontovou sílu. Poté byl měřen přímý potenciál roztoku chloridovou ISE bez oddělení tuhé fáze. Výsledkem zkoušky je vždy průměrná hodnota ze dvou měření absolutního množství  $\text{Cl}^-$  a hodnota vztažená na odhadnuté množství cementu v betonu – 17% hmotnosti.

Výsledky zkoušky byly následně posouzeny kritériem maximálního obsahu chloridů v betonu dle ČSN P 73 2404. Norma udává kritérium maximálního obsahu chloridů k hmotnosti cementu 0,40 % pro konstrukce s ocelovou výztuží (kategorie Cl 0,4), resp. do 1,0 % u prostého betonu (kategorie Cl 1,0). Výsledky měření jsou sumarizovány v následující tabulce č. 6.

Tabulka č. 6: Výsledky zkoušek kontaminace betonu chloridovými ionty

Poloha sondy LB – levobřežní, PB – pravobřežní, N1– N9 – nosníky, počítány od vtoku	Hloubka odběru [mm]	Obsah Cl <sup>-</sup> v betonu [%]	Obsah Cl <sup>-</sup> k hmotnosti cementu [%]
pravá opěra na vtoku na hraně NK, 0,3 m pod ÚP, záteky, inkrustace	5–30	0,025	<b>0,15</b>
	30–60	0,032	<b>0,19</b>
pravá opěra na výtoku na hraně NK, 1,1 m pod ÚP, mokrý místo	5–30	0,014	<b>0,09</b>
	30–60	0,024	<b>0,14</b>
levá opěra pod 1.-2. N od vtoku, 0,4 m pod ÚP, záteky, silná inkrustace	5–30	0,018	<b>0,10</b>
	30–60	0,031	<b>0,18</b>
levá opěra pod 7. nosníkem od vtoku, 1,6 m pod ÚP, výrazné bílé výluhy z kce.	5–30	0,008	<b>0,05</b>
	30–60	0,007	<b>0,04</b>

## 4. PRŮZKUM VÝZTUŽE

Určení polohy a krycí vrstvy výztuže nosníků NK bylo provedeno nedestruktivně. Ověření profilu prutů a jejího korozního stavu, resp. nepřítomnosti výztuže (opěry) na pěti bouraných sondách do nosníků a dvou do opěr.

Pro nedestruktivní zjištění polohy a stanovení tloušťky krycí vrstvy betonu byla použita kombinace přístrojů Profometer PM 6 jenž pracuje na principu magnetické indukce a georadar Hilty PS1000. Přístroje byly používány v závislosti na velikosti proměřované plochy a množství výztuže.

### Bourané sondy

Sondy byly provedeny

- po jedné na každé z opěr, v místech kde georadar zobrazil netypickou odezvu;
- na pěti sondách do NK, a to především do spodních líců stojin, jak u uložení, tak ve středu rozpětí (4 sondy); jedna sonda byla provedena do podhledu desky.

Po zaměření a fotodokumentaci byla obouraná místa zpětně zapraveny sanační maltou třídy R4.

**Sonda 1** – pravá opěra pod 4. nosníkem od vtoku, v místě, kde byly na povrchu patrné stopy korodující výztuže

- vyjma zbytků vázacích drátů kotvicích bednění nebyla nalezena žádná výztuž

**Sonda 2** – levá opěra pod 2. nosníkem od vtoku, v místě s atypickou odezvou georadaru

- v sondě nebyla nalezena žádná výztuž





Obr. č. 15 : sonda č. 1 – vázací drát



Obr. č. 16: sonda č. 2 – bez výztuže

**Sonda 3** –7 . nosník od vtoku, spodní líc stojiny 1,5 m od konce nosníku na pravé opěře

podélná výztuž - 4 ks žebříkové výztuže průměru 20 mm, silně korodující, více krajní pruty (již nejsou patrný žebírka), oslabení o 20-30 % z původního profilu; krytí boční 21 a 15 mm, spodní 12-15 mm

třmínky - žebříková výztuž průměru 8 mm, silně korodující, vedená ve dvou prutech – jeden ohnut kolem krajních podélných prutů, druhý střížně rozděluje skupinu třech vnitřních podélných prutů od posledního vnějšího krajního prutu, silně korodující (úbytek profilu až o 50%)



Obr. č. 17: celkový pohled na místo sondy 3



Obr. č. 18: detail po očištění prutů – dole patrné střížné ukončení jednoho třmínku

**Sonda 4** – podhled desky mezi stojinami na 7. nosníku od vtoku 1,5 m od konce nosníku na pravé opěře

podélná výztuž – žebírková, průměru 10 mm, povrchově korodující, oslabení o cca 10 % z původního profilu; bez krytí, v podhledu mezi stojinami patrný dva pruty

třmínky – 2x žebírková průměru 8 mm, bez koroze, krytí 10 mm



Obr. č. 19: celkový pohled na místo sondy 4



Obr. č. 20: detail po očištění prutů

**Sonda 5** – 3. nosník od vtoku, spodní líc stojiny ve středu rozpětí

podélná výztuž – 4 ks žebříkové výztuže průměru 20 mm, silně korodující, více krajní pruty (již nejsou patrný žebírka), oslabení o 20-30% z původního profilu; krytí boční 15 a 10 mm, spodní 25-40 mm

třmínky - žebírková výztuž průměru 8 mm, silně korodující, vedená ve dvou prutech – jeden ohnut kolem krajních podélných prutů, druhý střížně rozděluje skupinu třech vnitřních podélných prutů od posledního vnějšího krajního prutu, silně korodující (úbytek profilu až o 50%), krytí 10-15 mm



Obr. č. 21: celkový pohled na místo sondy 5



Obr. č. 22: detail po očištění prutů

**Sonda 6** – 2. nosník od vtoku, spodní líc stojiny u uložení na pravé opěře

podélná výztuž - 4 ks žebříkové výztuže průměru 20 mm, silně korodující, více tři vnitřní pruty (oslabení 10-15%), krajní vnější jen povrchová koroze s oslabením do 5%; krytí boční 15 a 8 mm, spodní 28-39 mm

třmínky - žebírková výztuž průměru 8 mm, silně korodující, vedená ve dvou prutech – jeden ohnut kolem krajních podélných prutů, druhý střížně rozděluje skupinu třech vnitřních podélných prutů od posledního vnějšího krajního prutu, silně korodující (úbytek profilu až o 50%), krytí 3-10 mm



Obr. č. 23: celkový pohled na místo sondy 6



Obr. č.24: detail koroze krajního prutu

**Sonda 7** – 1. nosník od vtoku, spodní líc stojiny na vtoku u uložení na pravé opěře

podélná výztuž - 4 ks žebříkové výztuže průměru 20 mm, tři vnitřní pruty korodující (oslabení 10-15%), krajní vnější prut zcela bez koroze; krytí boční 10 a 15mm, spodní 15-20 mm

třmínky - žebírková výztuž průměru 8 mm, silně korodující, vedená ve dvou prutech – jeden ohnut kolem krajních podélných prutů, druhý střížně rozděluje skupinu třech vnitřních podélných prutů od posledního vnějšího krajního prutu, silně korodující (úbytek profilu až o 50%), krytí 5 mm



Obr. č. 25: celkový pohled na sondu 7



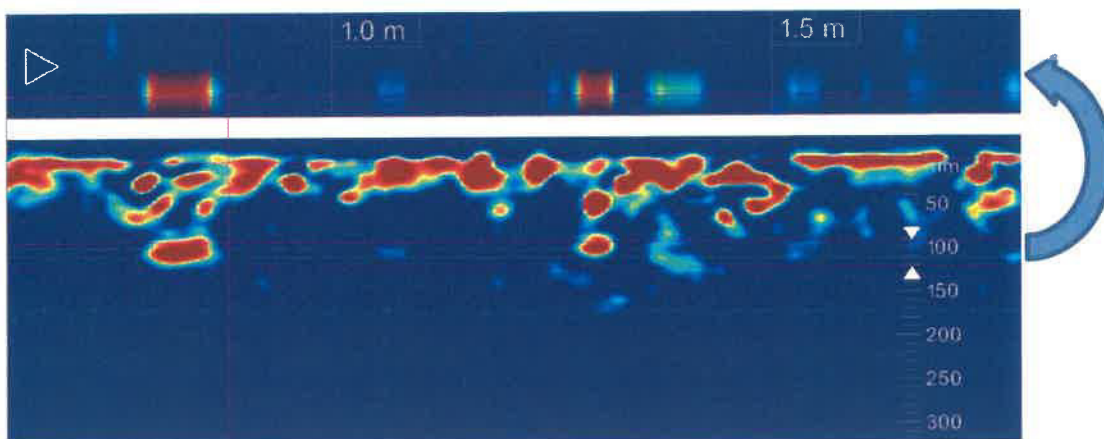
Obr. č. 26: detail krajního prutu na vtoku, zcela bez koroze



## Nedestruktivní měření

### Opěry

Přístrojem HILTY PS1000 (georadar) byly na několika místech proskenovány líce opěr jak ve vodorovném, tak i ve svislém směru. Žádné přesvědčivé odezvy, jež by svědčily o přítomnosti výztuže nalezeny nebyly.



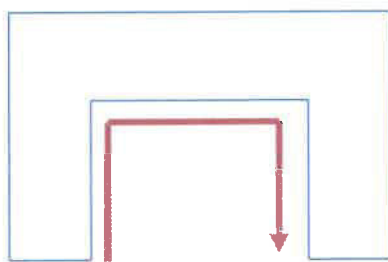
Obr. č.27: výstup ze skenu Hilty, v dolní části řez konstrukcí, v horní průmět výztuže v ploše (v oblasti znázorněné šipkou); viditelné pouze různé nehomogenity v betonu jež se od hloubky cca 120 mm zcela vytrácí

### Nosná konstrukce

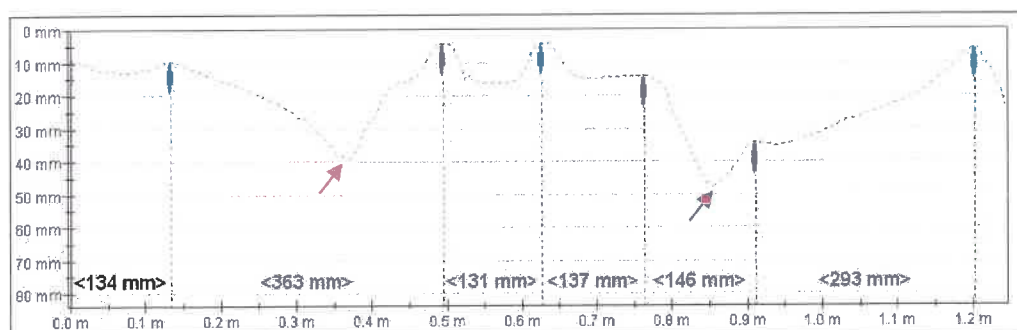
Měření bylo přístrojem Profometer 6 pracujícím s magnetickou indukcí. Proměřena byla u třech nosníků konstrukční podélná výztuž a třmínky v bocích nosníků a v podhledu desky. Výstupy z přístroje jsou si u jednotlivých typů výztuže velmi podobné, uvádíme proto vždy jedno ilustrační zobrazení z každého typu měření.

#### Podélná konstrukční výztuž nosníků

Skeny byly provedeny souvisle ve směru stojina – deska – stojina:



Obr.č. 28: schéma příčného řezu nosníkem se způsob skenování konstrukční podélné výztuže (šipka)



Obr.č. 29: ilustrační sken konstrukční podélné výztuže, hrany stojin a desky označeny šipkou



2. nosník od vtoku, u uložení na pravé opěře:

stojina směr 1. N - 1 prut s krytím 10 mm,

podhled desky - 3 pruty s krytím 4, 4 a 14 mm

stojina směr 3. N - jeden prut s krytím 35 mm; na konci zaznamenána hlavní výztuž na spodním líci stojiny

4. nosník od vtoku, střed rozpětí:

stojina směr 3. N - 2 pruty s krytím 17 a 29 mm,

podhled desky - 3 pruty s krytím 4, 4 a 11 mm

stojina směr 5. N - bez výztuže; na konci zaznamenána hlavní výztuž na spodním líci stojiny

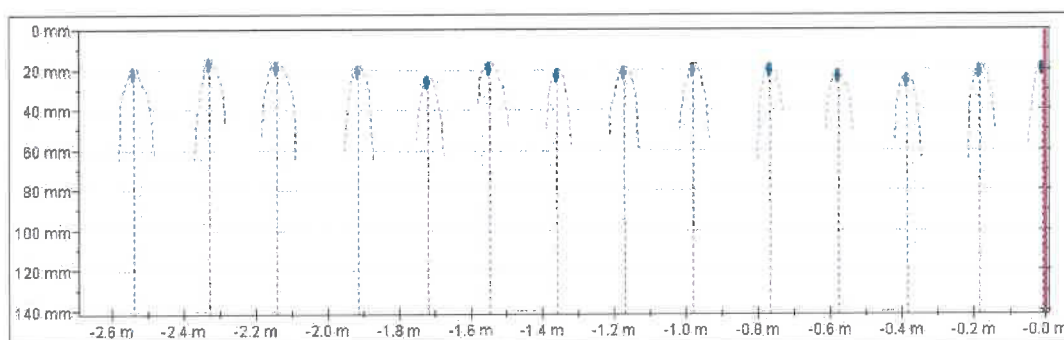
7. nosník od vtoku, střed rozpětí:

stojina směr 6. N - 1 prut s krytím 22 mm, na začátku zaznamenána hlavní výztuž na spodním líci stojiny

podhled desky - 2 pruty s krytím 2, 3 mm

stojina směr 8. N - 1 prut s krytím 26 mm

### Třmínky stojin



Obr.č. 30: ilustrační sken třmínků na bocích stojin

2. nosník od vtoku, u uložení na pravé opěře:

krytí minimální 15, maximální 21, průměrné 17 mm

osová vzdálenost minimální 160, maximální 220, průměrné 200 mm

4. nosník od vtoku, střed rozpětí:

krytí minimální 14, maximální 23, průměrné 18 mm

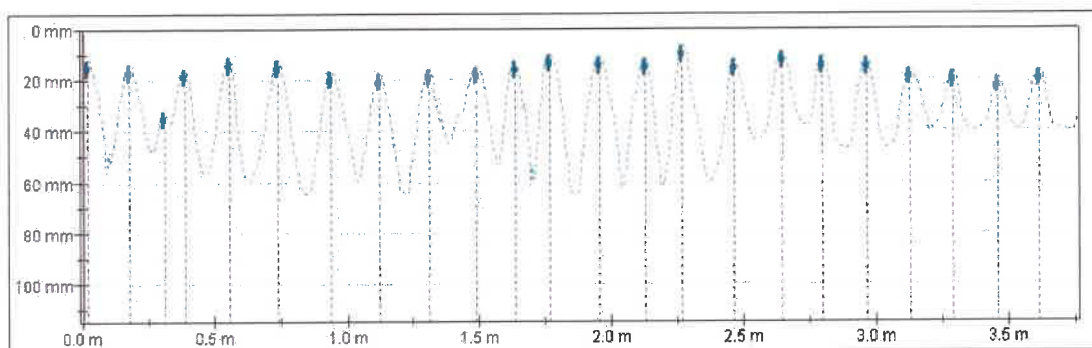
osová vzdálenost minimální 170, maximální 225, průměrné 195 mm

7. nosník od vtoku, střed rozpětí:

krytí minimální 12, maximální 17, průměrné 15 mm

osová vzdálenost minimální 180, maximální 240, průměrné 210 mm

### Třmínky na podhledu desky



Obr.č. 31: ilustrační sken třmínků na podhledu desky mezi stojinami

2. nosník od vtoku, u uložení na pravé opěře:

krytí minimální 9, maximální 32, průměrné 12 mm

osová vzdálenost minimální 130, maximální 200, průměrné 165 mm

4. nosník od vtoku, střed rozpětí:

krytí minimální 14, maximální 23, průměrné 18

osová vzdálenost minimální 170, maximální 225, průměrné 195 mm

7. nosník od vtoku, střed rozpětí:

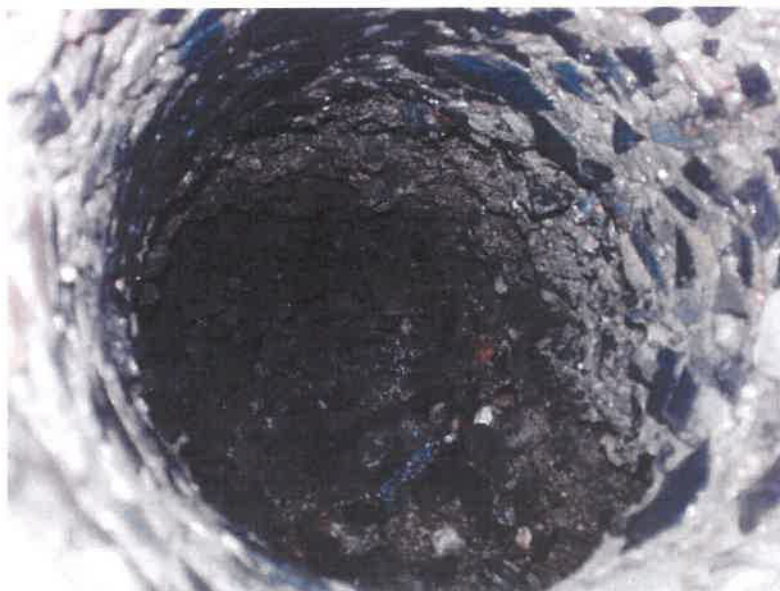
krytí minimální 12, maximální 17, průměrné 15

osová vzdálenost minimální 180, maximální 240, průměrné 210 mm

## 6. ZÁVĚR – ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ

Z výsledků provedených zkoušek a měření vyplývá:

- beton opěr odpovídá pevností třídě C25/30, objemová hmotnost betonu se pohybuje mezi 2310-2330 kg/m<sup>3</sup>, nasákavost mezi 5,2-5,7 %; **opěry jsou patrně z prostého betonu** a jejich šířka v přibližně polovině výšky je větší než 1,25 m;
- beton nosníků NK odpovídá pevností třídě C55/67, objemová hmotnost betonu se pohybuje mezi 2310-24000 kg/m<sup>3</sup>, nasákavost mezi 3,3-3,8 %;
- povrchová tahová pevnost betonu opěr je značně rozdílná a je přímo úměrná narušení povrchových vrstev klimatickými vlivy, pohybuje se od 0,30 až 2,09 MPa;
- betony opěr jsou zcela neodolné proti vlivu mrazu a CHLR, hodnoty odpadu u nosníků (přes 3000 g/m<sup>2</sup> po 75 cyklech) svědčí také o malé odolnosti, beton, jak je patrné na spodcích vzorků, je především mrazově neodolný;
- tloušťka opěr min. 1,25 m, za touto hranicí nebylo možné dále vrtat
- beton opěr nad základem je v některých místech působením vody (mráz + abraze) hloubkově rozpadlý, vývrt vedený šikmo do opěry nad základem se při vrtání rozpadal – viz obrázky níže:



Obr.č. 32: pohled na rozpadlý beton v hloubce opěry – vývrt V7



Obr.č. 33: vlevo rozpad betonu a podezření opěry nad základem, vpravo detail pohledu do poruchy

- tloušťka zkarbonatované vrstvy betonu je značně proměnlivá, u opěr se pohybuje mezi cca 10-20 mm, u nosníků byla naměřena mezi 4 a 20 mm v horní části nosníků a cca 20-30 mm ve spodních částech nosníků, kde je uložena hlavní výztuž
- kontaminace betonu opěr chloridovými ionty je do 0,20 % na cement
- stojiny nosníků jsou ve spodním lici vyztuženy 4 pruty průměru 20 mm, na mnoha místech je odtržená spodní krycí vrstva betonu, pruty jsou místy značně zkorodované s úbytkem na profilu až do 30 %, třmínky průměru 8 mm jsou oslabeny až o 50 %; i v místech neodtrhlé krycí vrstvy jsou vzhledem k tloušťce zkarbonatované vrstvy pruty v nechráněném prostředí.

---

KONEC ZPRÁVY

---