




Číslo zakázky:	16 033 00	HIP:	Ing. Tomáš MÍČKA	 <p>Praha 4, Bezová 1658, 147 14 tel: +420 244062215 fax: +420 244461038</p>
			241096756, tmi@pontex.cz	
Schválil:	Ing. Václav HVÍZDAL	Zodp. projektant:	Ing. Tomáš MÍČKA	
	<i>Hvizdal</i>		241096756, tmi@pontex.cz <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 Středočeského kraje	Okres:	Praha-východ	Kraj:	Středočeský kraj
Akce:	MOST ev. č. 101-074b PŘES D10 PŘED OBCÍ ZÁPY CÍLENÝ DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM SPODNÍ STAVBY			Datum	Stupeň
Příloha:					
				Souprava	Označ. přílohy

MPM,
CÍLENÝ DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM SPODNÍ
STAVBY
MOST EV. Č. 101-074B PŘES R10 PŘED OBCÍ ZÁPY

OBSAH:

1	ÚVOD	5
1.1	POPIS KONSTRUKCE OBJEKTU	6
2	TECHNICKÁ ZPRÁVA DIAGNOSTICKÉHO PRŮZKUMU	7
2.1	STANOVENÍ VLASTNOSTÍ BETONU KONSTRUKCÍ.....	7
2.1.1	<i>Výsledky zkoušek pevnosti betonu</i>	<i>7</i>
2.1.2	<i>Stanovení objemové hmotnosti betonu.....</i>	<i>8</i>
2.1.3	<i>Stanovení nasákavosti betonu.....</i>	<i>8</i>
2.1.4	<i>Odolnost povrchu betonu proti vodě a CHRL.....</i>	<i>9</i>
2.1.5	<i>Expertní zpráva – stanovení charakteristik materiálů.....</i>	<i>10</i>
2.2	STANOVENÍ HLOUBKY NEUTRALIZACE (KARBONATACE) BETONU.....	22
2.3	ORIENTAČNÍ ZJIŠTĚNÍ OBSAHU CHLORIDŮ	23
2.3.1	<i>Vyhodnocení zkoušky RCT</i>	<i>24</i>
2.4	OVĚŘENÍ TLOUŠŤKY KRYCÍ VRSTVY BETONU.....	26
2.4.1	<i>Grafické výstupy – Hilti Ferroskan</i>	<i>28</i>
3	FOTODOKUMENTACE	39
4	NÁVRH OPATŘENÍ	42
4.1	SHRNUTÍ VÝSLEDKŮ DIAGNOSTICKÉHO PRŮZKUMU.....	42
4.2	NÁVRH OPRAVY MOSTU	43
4.2.1	<i>Doporučený návrh opravy mostu</i>	<i>43</i>
5	PŘÍLOHY	44

PODKLADY:

1. Mostní list
2. Hlavní prohlídka mostu (Ing. Míčka Tomáš 02/2016)

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 dubnu 2016 byl na základě objednávky KSÚS Středočeského kraje pracovníky firmy Pontex spol, s.r.o. proveden cílený diagnostický průzkum spodní stavby nadjezdu přes dálnici D10 před obcí Zápy ev. č. 101-074b . Most převádí komunikaci II/101 přes dálnici D10.

V rámci závěrů HPM bylo rozhodnuto o snesení nosné konstrukce mostu. Z tohoto důvodu je diagnostický průzkum cílen pouze na spodní stavbu. Cílem toto zhodnocení stavu a rozhodnutí o rozsahu opravy spodní stavby.

V RÁMCI DIAGNOSTICKÉHO PRŮZKUMU BYLY PROVEDENY TYTO PRÁCE:

- stanovení kvality betonu
- stanovení odolnosti proti CHRL
- orientační zjištění obsahu chloridů
- ověření hloubky karbonatace
- ověření tl. krycí vrstvy výztuže
- fotodokumentace
- závěrečná zpráva

Vzhledem k výšce konstrukce nad terén bylo pro zpřístupnění stativ nutno použít mobilního lešení a žebříků.

Staničení mostu bylo uvažováno ve směru staničení komunikace II/101 tedy z Brandýsa nad Labem do obce Zápy. Číslování podpěr bylo uvažováno ve směru staničení komunikace, tedy opěra O1 je brandýská a O5 zápská.

V diagnostickém průzkumu je užito výrazů vlevo a vpravo. Chápe se tím pohled pozorovatele ve směru staničení.

1.1 POPIS KONSTRUKCE OBJEKTU

Nosná konstrukce mostu sestává ze 4 prostě uložených polí. V příčném řezu je nosná konstrukce navržena ze 16 ks typových prefabrikovaných předpjatých nosníků KA-73 délky 18 m. Nosníky jsou uloženy na elastomerová vyztužená ložiska.

Podpěry mostu tvoří dvojice masivních železobetonových monolitických opěr s rovnoběžnými křídly. Mezilehlé podpory mostu jsou členěné, tvořené trojicí železobetonových monolitických pilířů kruhového průřezu ve vrcholu spojených stativem obdélníkového průřezu.

Šířkové uspořádání na mostě tvoří dvoupruhová komunikace s jedním jízdním pruhem v každém směru. Po obou stranách komunikace jsou zřízeny chodníky. Vozovka na mostě je živičná. Obrubník jsou kamenné žulové. Povrch chodníku je živičný.

Římsy mostu jsou železobetonové prefabrikované. Na vnější straně říms je osazeno ocelové trubkové zábradlí se svislou výplní.

2 TECHNICKÁ ZPRÁVA DIAGNOSTICKÉHO PRŮZKUMU

2.1 STANOVENÍ VLASTNOSTÍ BETONU KONSTRUKCÍ

2.1.1 VÝSLEDKY ZKOUŠEK PEVNOSTI BETONU

Cílem zkoušek bylo stanovit pevnost betonu v tlaku konstrukce. Celkem byly odebrány 3 jádrové vývrtů, po jednom vývrtu z opěry O5, stativa podpěry P4 a z krajního pilíře podpěry P2.

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

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

U vzorku V2 byla téměř v jeho celé délce zastižena podélná a příčná výztuž, z tohoto důvodu nemohla být na tomto vzorku provedena zkouška pevnosti betonu. S ohledem na výsledky zkoušky objemové hmotnosti a nasákavosti a porovnáním s výsledky ostatních vzorků byl vzorek orientačně zaříděn.

Podrobný protokol hodnocení vývrtů z akreditované laboratoře je přílohou této kapitoly viz. 2.1.5

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 1303)
V1	úložný práh opěry O5, líc do pole 4, ~0,5 m od pravého boku, ~0,2 m nad zpevněným terénem	44,3	C30/37
V2	stativo podpěry P4, pravý bok	-	C30/37
V3	podpěra P2, pravá krajní stojka, ~0,7 m nad zpevněným terénem, líc do pole 1	44,5	C30/37

ZÁVĚR HODNOCENÍ PEVNOSTI BETONU

Beton vývrtů byl hutný až mírně pórovitý, s vyváženým podílem hrubého a drobného těženého kameniva s ojedinělými (V1 a V2) zrny hrubého drceného kameniva. Maximální velikost zrn hrubého těženého kameniva byla mezi 45-35 mm a velikost zrn hrubého drceného kameniva 20-37 mm.

Na základě získaných výsledků lze říci, že kvalita betonu spodní stavby je vcelku konstantní.

Zatřídění betonu spodní stavby mostu bylo provedeno na základě ČSN EN 13791 (73 1303) „Postup B“. Výsledná třída betonu spodní stavby je C30/37.

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

2.1.2 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. 2.1.5.

Výsledky stanovení objemové hmotnosti betonu

Vývrt:	Popis zkoušené části konstrukce	Objemová hmotnost [kg/m ³]
V1	úložný práh opěry O5, líc do pole 4, ~0,5 m od pravého boku, ~0,2 m nad zpevněným terénem	2360
V2	stativo podpěry P4, pravý bok	2360
V3	podpěra P2, pravá krajní stojka, ~0,7 m nad zpevněným terénem, líc do pole 1	2360

ZÁVĚR

Objemová hmotnost všech odebraných vývrtů byla standardní. Její výsledné hodnoty byly u všech vzorků shodné, což svědčí o shodné kvalitě betonu.

Průměrná hodnota objemové hmotnosti byla stanovena aritmetickým průměrem na hodnotu 2360 kg/m³.

2.1.3 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. 2.1.5.

Výsledky stanovení nasákavosti betonu

Vývrt:	Popis zkoušené části konstrukce	Nasákavost [%]
V1	úložný práh opěry O5, líc do pole 4, ~0,5 m od pravého boku, ~0,2 m nad zpevněným terénem	6,0
V2	stativo podpěry P4, pravý bok	5,3
V3	podpěra P2, pravá krajní stojka, ~0,7 m nad zpevněným terénem, líc do pole 1	5,8

ZÁVĚR

Hodnoty nasákavosti jednotlivých vývrtů opěr se pouze nepatrně liší což s ohledem na předchozí výsledky zkoušek svědčí o podobné kvalitě použitého betonu v konstrukci spodní stavby.

U žádného ze zkušebních vzorků nebyla překročena mezní hodnota 6,5 %.

Průměrná hodnota nasákavosti byla stanovena aritmetickým průměrem na hodnotu 6,3 %

2.1.4 ODOLNOST POVRCHU BETONU PROTI VODĚ A CHRL

Zkouška odolnosti povrchu betonu proti působení vody a CHRL byla provedena na jádrových vývrtech Ø 150mm odebraných ze spodní stavby, opěry OP5 a pravého boku stativa P4. Celkem byly, pro účel zkoušky, odebrány 2 vzorky.

Vlastní zkouška byla provedena v akreditované zkušební laboratoři metodou „A“ dle ČSN 73 1326. Příslušné protokoly včetně fotodokumentace jsou v příloze 3.1.5 Expertní zpráva. V průběhu zkoušky bylo po 25, 50, 75 a 100 cyklech provedeno vážení a vizuální posouzení porušení povrchu vzorků. Po 100 cyklech byla zkouška ukončena. Výsledky zkoušky byly vyhodnoceny dle TKP kapitola 18 Betonové konstrukce a mosty tabulka 18-6 Kritéria shody pro odolnost betonu vůči vlivu vody a CHRL.

Ke zkušební metodě „A“ bylo přistoupeno z důvodu zkrácení časové náročnosti zkoušky.

Získané výsledky jsou porovnány s kritériem odolnosti povrchu betonu proti působení vody, mrazu a roztoku CHRL pro danou konstrukci a použitou metodu – odpad 1000 g/m² po 100 cyklech.

Naměřené a vyhodnocené hodnoty

Ozn. vzorku	Místo odběru	Odpad po cyklech [g/m ²]				Hodnocení
		25	50	75	100	
CHRL 1	úložný práh opěry O5, líc do pole 4, ~0,5 m od pravého boku, ~ 0,2m nad zpevněným terénem	6	19	56	154	vyhovuje
CHRL2	stativo podpěry P4, pravý bok	6	12	155	385	vyhovuje

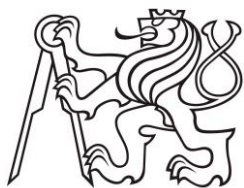
ZÁVĚR

Cílem této zkoušky bylo ověření odolnosti povrchu konstrukce proti účinkům působení vody a CHLR.

Zkoušky prokázaly vynikající odolnost betonu spodní stavby. V průběhu zkoušky došlo pouze k minimálnímu odpadu materiálu.

2.1.5 EXPERTNÍ ZPRÁVA – STANOVENÍ CHARAKTERISTIK MATERIÁLŮ

(popis, objemová hmotnost, pevnost v tlaku, nasákavost, stanovení odolnosti proti CHRL)



**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.
1600J040-18**

Datum vydání zprávy

16. května 2016

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 přes R10 před obcí Zápy; most ev. č. 101-074b“**

Vypracoval:

Ing. Tomáš Mandlík

Spolupráce:

Pavel Borodáč

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 přes R10 před obcí Zápy; most ev. č. 101-074b**“.

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, CH.R.L. - metoda A

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	6
3.3 STANOVENÍ OBJEMOVÉ HMOTNOSTI A NASÁKAVOSTI.....	8
3.4 STANOVENÍ ODOLNOSTI PROTI CH.R.L. – metoda A	9

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 přes R10 před obcí Zápy; most ev. č. 101-074b**“.

V rámci zkoušek bylo provedeno:

- vizuální prohlídka, popis vývrtů a popis výztuže,
- stanovení objemové hmotnosti,
- stanovení pevnosti betonu v tlaku,
- stanovení nasákavosti,
- stanovení odolnosti proti působení CH.R.L. - metoda A.

Účelem zkoušek bylo získat obraz o mechanicko-fyzikálních vlastnostech materiálů a poskytnout tak podklad pro případný návrh opravy či posouzení konstrukce. Zkoušky proběhly v laboratořích Kloknerova ústavu v dubnu a v květnu 2016.

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 vztlínivosti betonu (norma zrušena)
- [7] ČSN 73 1326 – Stanovení odolnosti povrchu cementového betonu proti působení vody a rozmrazovacích látek

3. POSTUP PRACÍ A VÝSLEDKY

3.1 POPIS ZKUŠEBNÍCH VZORKŮ

Pro zkoušky byly do KÚ zástupcem objednatele dne 25. 4. 2016 dodány vývrty odebrané objednatelem dne 24. 4. 2016 v rámci akce „**Most přes R10 před obcí Zápy; most ev. č. 101-074b**“. Vývrty označené V1 – V3, CHRL1 a CHRL2 byly prohlédnuty, vyfotografovány (viz foto 1 a 2) 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	335/Ø94	Vývrt obsahuje vyvážený podíl HTK a DTK s ojedinělými zrny HDK. Max. velikost zrna HTK je 45 mm, max. velikost zrna HDK je 20 mm. Beton je hutný až mírně pórovitý, na povrchu vývrtu zaznamenán větší počet pórů do 10 mm. Povrch vývrtu je hladký. Ve vývrtu byla zastižena výztuž – 1 ks (průměr / tloušťka krytí k čelu vývrtu) V Ø 12/160 mm. Z vývrtu je odlomeno čelo o tl. 15 mm. Do hl. 20 mm zaznamenána šikmá trhlina š. 1 mm a dl. 50 mm, v hl. 20 mm zachycena příčná trhlina š. 0,5 mm a dl. 50 mm.
V2	310/Ø94	Vývrt obsahuje vyvážený podíl HTK a DTK s ojedinělými zrny HDK. Max. velikost zrna HTK je 40 mm, max. velikost zrna HDK je 22 mm. Beton je hutný, na povrchu vývrtu zaznamenán větší počet makropórů do 3 mm. Povrch vývrtu je hladký. Ve vývrtu byla zastižena výztuž – 9 ks (průměr / tloušťka krytí k čelu vývrtu) V Ø 10/5 mm, V Ø 10/15 mm, V Ø 10/25 mm, V Ø 10/25 mm, V Ø 10/30 mm, V Ø 10/30 mm, V Ø 10/ 45 mm, V Ø 20 / 115 mm (šikmá výztuž v podélném směru), V Ø 10 / 125 mm (šikmá výztuž v podélném směru). Z vývrtu je odlomeno čelo o tl. 10 mm.
V3 (2 části)	280Ø94 (50, 230)	Vývrt obsahuje vyvážený podíl HTK, HDK a DTK. Max. velikost zrna HTK je 35 mm, max. velikost zrna HDK je 37 mm. Beton je hutný až mírně pórovitý, na povrchu vývrtu zaznamenán větší počet makropórů do 5 mm. Povrch vývrtu je hladký. Ve vývrtu byla zastižena výztuž – 3 ks (průměr / tloušťka krytí k čelu vývrtu) V Ø 12/50 mm, V Ø 28/65 mm, V Ø 12/90 mm. Od hl. 200 mm je ve vývrtu zaznamenán podélný otisk výztuže – žebrovaná, průměr ani typ nelze blíže specifikovat.
CHRL1	240/Ø144	Vývrt obsahuje vyvážený podíl HTK, HDK a DTK. Max. velikost zrna HTK je 45 mm, max. velikost zrna HDK je 35 mm. Beton je hutný, na povrchu vývrtu zaznamenán větší počet makropórů do 4 mm. Povrch vývrtu je hladký. Ve vývrtu byla zastižena výztuž – 1 ks (průměr / tloušťka krytí k čelu vývrtu) V Ø 25/55 mm. Čelo vývrtu je hrubé, nerovné.
CHRL2 (2 části)	230/Ø144 (20, 210)	Vývrt obsahuje vyvážený podíl HTK a DTK s ojedinělými zrny HDK. Max. velikost zrna HTK je 45 mm, max. velikost zrna HDK je 30 mm. Beton je hutný až mírně pórovitý, na povrchu vývrtu zaznamenán větší počet makropórů do 7 mm. Povrch vývrtu je hladký. Ve vývrtu byla zastižena výztuž – 2 ks (průměr / tloušťka krytí k čelu vývrtu) žebrovaná, zkorodovaná Ø cca 10/20 mm, žebrovaná, zkorodovaná Ø cca 10/25 mm. Čelo vývrtu je odlomeno. V hl. 15 mm příčná trhlina š. 0,2 mm a dl. 50 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 zkušební vzorku
V1	Úložný práh opěry O5, líc do pole 4, ~0,5 m od pravého boku, ~0,2 m nad zpevněným terénem.
V2	Stativo podpěry P4, pravý bok.
V3	Podpěra P2, pravá krajní stojka, ~0,7 m nad zpevněným terénem, líc do pole 1.
CHRL1	Úložný práh opěry O5, líc do pole 4, ~0,5 m od pravého boku, ~0,2 m nad zpevněným terénem.
CHRL2	Stativo podpěry P4, pravý bok.



Foto 1: Celkový pohled na vzorky V1 až V3

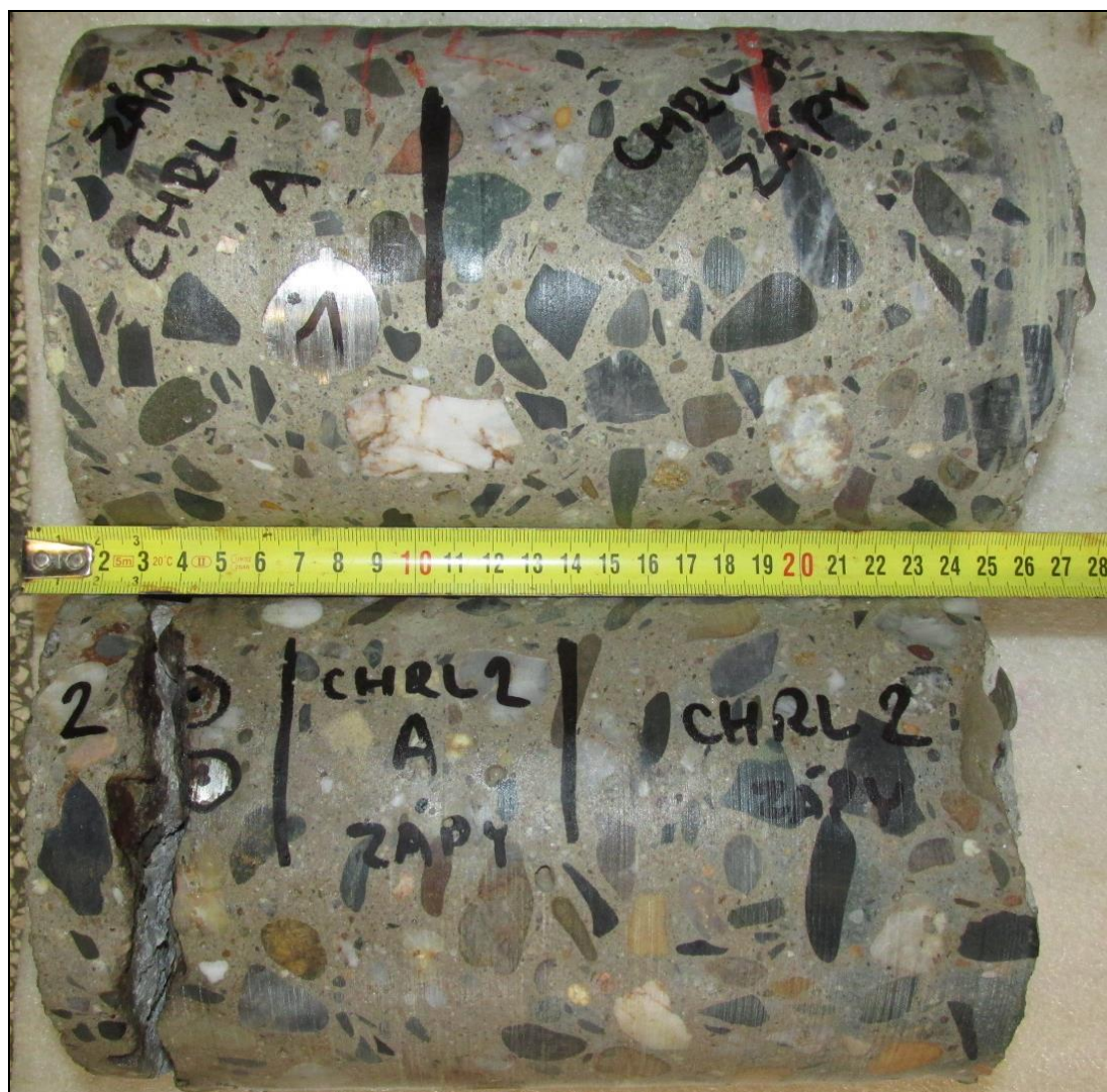


Foto 2: Celkový pohled na vzorky CHRL1 a CHRL2

3.2 DESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY BETONU V TLAKU

Provedení zkoušky	:	27. 4. 2016
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 12 012 M
Prostředí zkoušky	:	teplota 19°C, vlhkost 29 %
Provedl	:	Pavel Borodáč

Pro účely destruktivních zkoušek pevnosti betonu v tlaku byly odebrány jádrové vývrty \varnothing 94 mm. V laboratoři byly vývrty zaříznuty a zakončovány 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 12 012 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 KÚ 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 zakončení	Hmotnost	Objem. hmot.	Max. tlak. síla F	Pevnost betonu na vývrtu $f_{c, core}$	Štíhl. poměr λ	Opravný součinitel (štíhlost) $\kappa_{c, cyl}$	Převodní součinitel (průměr) $\kappa_{d, cyl}$	Válcová pevnost betonu $f_{c, cyl}$	Převodní součinitel (cyl-cube) $\kappa_{cyl, cube}$	Krychelná pevnost betonu $f_{c, cube}$
		[mm]	[mm]	[mm]								[MPa]		
V1	VI-B	94,7	104,4	109,9	1691	2300	317,0	45,0	1,161	0,892	0,946	38,0	1,239	47,1
	VI-C	94,7	91,3	95,6	1501	2340	292,0	41,5	1,010	0,854	0,946	33,5	1,243	41,6
Průměr vzorek V1:						2320						35,7		44,3
V3	V3-A	94,7	99,1	103,7	1633	2340	304,0	43,2	1,095	0,878	0,946	35,8	1,241	44,5

Vysvětlivky k tabulce:

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

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%.

Pozn.: Vývrt V2 obsahoval v převážné části své délky výztuž v podélném směru (viz Popis vývrtů). Z tohoto důvodu nemohla být na tomto zkušebním vzorku provedena zkouška pevnosti v tlaku.

3.3 STANOVENÍ OBJEMOVÉ HMOTNOSTI A NASÁKAVOSTI BETONU

Datum zkoušky	:	26. 4. 2016 – 4. 5. 2016
Zkoušku provedl	:	Ing. Tomáš Mandlík
Zkušební vzorky	:	odřezky jádrových vývrtů o Ø 94 mm
Prostředí zkoušky	:	teplota 19°C, vlhkost 36 %,
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	831	479	784	2360	6,0
V2	1163	671	1104	2360	5,3
V3-B	1011	584	956	2360	5,8

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%.

3.4 STANOVENÍ ODOLNOSTI PROTI CH.R.L. – metoda A

Datum zkoušky	:	27. 4. 2016 – 16. 5. 2016
Zkoušku provedl	:	Ing. Tomáš Mandlík
Zkušební vzorky	:	jádrové vývrty o cca \varnothing 144 mm čelní plochy před zkouškou a po zkoušce viz foto 3 až 6
Zkušební roztok	:	3% roztok NaCl
Zatěžovací cyklus	:	ČSN 73 1326 - metoda A
Zatěžovací stroj	:	Zmrazovací komora FRIGERA ZZ400, metrologické číslo P 10 012 M

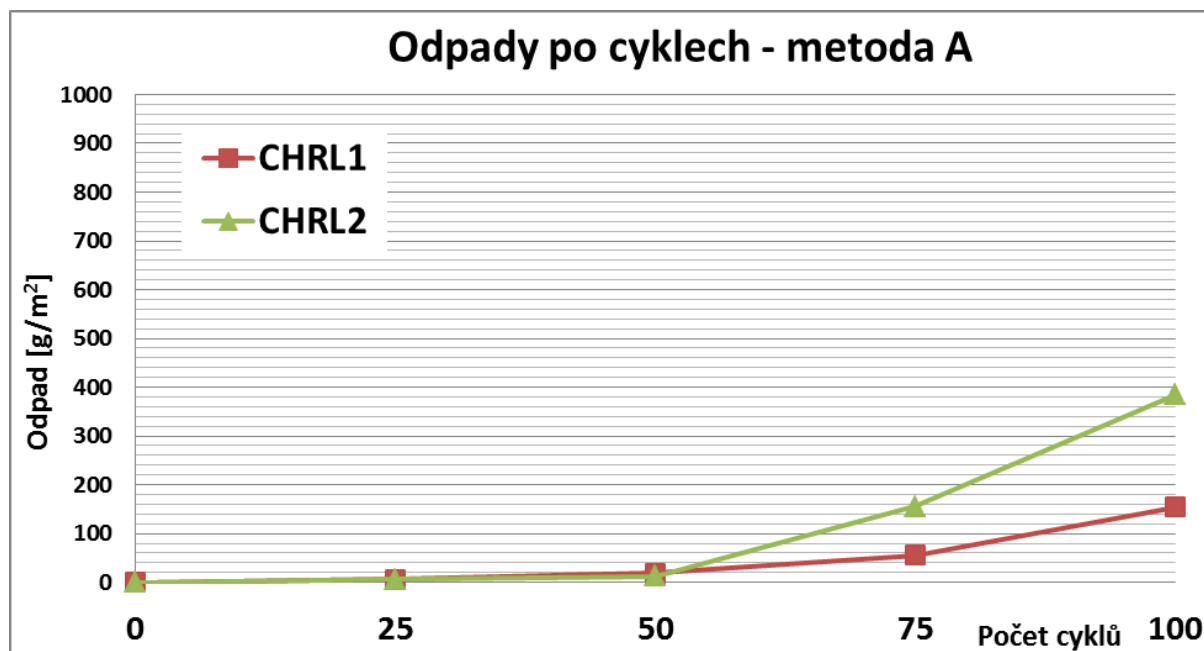
Tabulka 5: Rozměry zkušebních těles a výsledky naměřených odpadů

Vzorek	Průměr vzorku [mm]	Výška vzorku [mm]	Plocha vzorku [mm ²]	Hmotnost [g]	Objemvá hmotnost [kg/m ³]	Suma odpadů po cyklech v g/m ²			
						25	50	75	100
CHRL1	143,7	89,3	16199	3673	2540	6	19	56	154
CHRL2	143,3	62,9	16120	2335	2300	6	12	155	385

Vysvětlivky k tabulce:

Zkušební vzorek obsahoval výztuž (podrobně viz Popis vývrťů).

- Pozn.:** a) Objemová hmotnost zkušebního vzorku CHRL1 je přítomností výztuže ovlivněna.
b) Vzhledem k poškození původního čela u vývrťu CHRL2 bylo čelo vzorku zarovnáno.



Graf 1: Průběh odpadů po cyklech CH.R.L. - metoda A

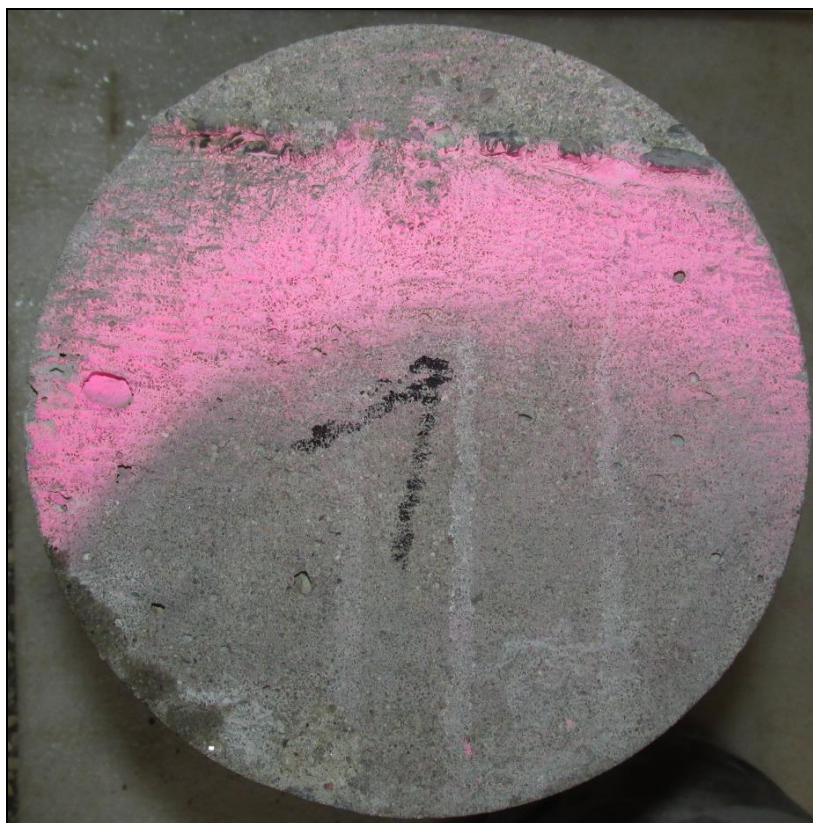


Foto 3: Celkový pohled na čelo vývrtníku CHRL1 před zkouškou

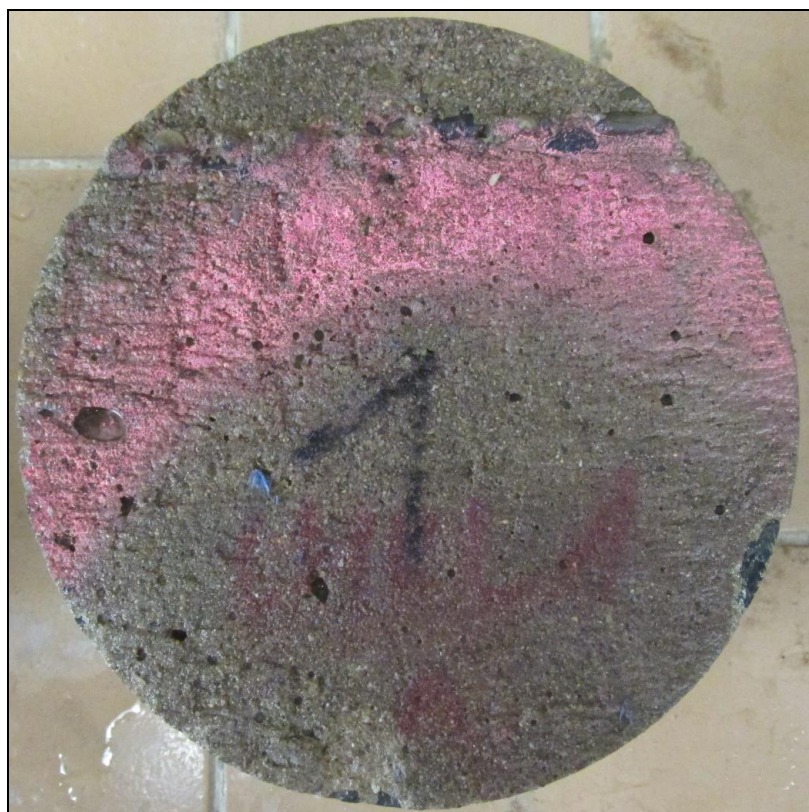


Foto 4: Pohled na čelo vzorku CHRL1 – po CH.R.L. - metoda A – 100 cyklů



Foto 5: Celkový pohled na čelo vývrtu CHRL2 před zkouškou (po zarovnání)



Foto 6: Pohled na čelo vzorku CHRL2 – po CH.R.L. - metoda A – 100 cyklů

2.2 STANOVENÍ HLOUBKY NEUTRALIZACE (KARBONATACE) BETONU

Zjištění hloubky karbonatce betonu (stanovení pH) bylo prováděno na samostatně upravených zkušebních místech, 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 5 zkušebních místech.

Pro měření byl použit směsný acidobazický indikátor fy. Germann - RAINBOW INDICATOR. Mezní hodnota, kdy beton přestává plnit svoji ochrannou protikorozní 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	hrana úložného prahu opěry O1, levý bok, ~ 250 mm nad zpevněným terénem	0 – 20 mm : 9 > 20 mm : 11-13	20 mm
K2	podpěra P2, levá krajní stojka, líc do pole 1, ~ 750 mm nad zpevněným terénem, v otvoru po jádrovém vývrtu	0 – 10 mm : 9 > 10 mm : 11-13 kamenivo ojediněle 9	10 mm
K3	podpěra P2, střední stojka, líc do pole 2, ~ 0,5 m nad zpevněným terénem, v místě separace krycí vrstvy	0 – 20 mm : 9 > 20 mm : 11-13 kamenivo ojediněle 9	20 mm
K4	stativo podpěry P4, pravý bok, spodní hrana	0 – 20 mm : 9 > 20 mm : 11	20 mm
K5	opěra O5, pravý bok úložného prahu, ~ 0,25 m nad zpevněným terénem	0 – 5 mm : 5 - 7 > 5 mm : 11–13	5 mm

ZÁVĚR

Zjištěné hloubky karbonatce povrchové vrstvy spodní stavby jsou obecně poměrně malé.

S ohledem na menší hodnoty tloušťky krycí vrstvy však mohou i tyto naměřené hodnoty představovat zvýšené riziko koroze výztuže spodní stavby.

2.3 ORIENTAČNÍ ZJIŠTĚNÍ OBSAHU CHLORIDŮ

Zkoušky RCT slouží k orientačnímu stanovení míry kontaminace betonu chloridovými ionty v závislosti na hloubce. Na 4 zkušebních místech bylo odebráno vždy po 3 vzorcích, celkem tedy bylo pro chemický rozbor odebráno 12 práškových vzorků betonu.

Zkušební místa byla vybrána v oblastech s možnými 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. Tuto hodnotu interpretujeme jako dolní mez intervalu, ve kterém začínají chloridy přispívat ke spuštění a urychlení koroze výztuže a nad touto hodnotou označujeme beton za kontaminovaný.

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

ZÁVĚREČNÉ SHRNUTÍ VÝSLEDKŮ CHLORIDOVÉHO TESTU

U všech zkušebních míst byly zjištěny hodnoty koncentrace Cl iontů, které ukazují na její kontaminaci. U zkušebního místa 1 byly zjištěny hodnoty řádově překračující limitní hodnoty.

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

2.3.1 VYHODNOCENÍ ZKOUŠKY RCT

Vyhodnocení Rapid Chloride Test - RCT®

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

Protokol: RCT/2016/012
Datum: 25.4.2016
Akce: Cílený diag. průzkum spodní stavby mostu přes dálnici D10 před obcí Zápy, ev. č. 101-074b
Vypracoval: A. Lukeš
Počet stran: 1
Poznámka: Staničení mostu je shodné se staničením převáděné komunikace, tj. z Brandýsa nad Labem do obce Zápy. Opěra O1 je brandýská a opěra O5 zápská.

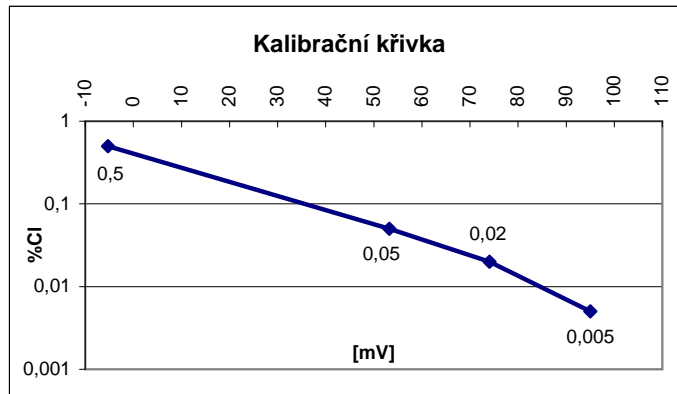
KALIBRACE

% Cl	0.005%	0.02%	0.05%	0.5%
PŘED [mV]	94,8	73,8	52,9	-4,9
PO [mV]	95,2	74,3	53,5	-5,6

PŘEPOČET DLE MNOŽSTVÍ CEMENTU V BETONU

Třída bet.	C 30/37
koef. K	5,4
popis	SS

SS = spodní stavba



VÝSLEDKY MĚŘENÍ

Vzorek	1.měření		2.měření		koef. K	%Cl k hm. cementu	hloubka [mm]	Zkoušený prvek
	[mV]	[% Cl-]	[mV]	[% Cl-]				
1A	-27,8	1,216	-26,9	1,173	5,4	6,45	0 - 20	opěra O1, líc do pole 1, ~ v 1/2 šířky, pod nosníkem N9, v místě stopy po zatékání, beton je povrchově degradovaný
1B	-25,7	1,119	-25	1,089	5,4	5,96	20 - 40	
1C	-43,9	2,292	-42,6	2,178	5,4	12,07	40 - 60	
2A	23,8	0,159	24	0,158	5,4	0,86	0 - 20	opěra O1, líc do pole 1, pod nosníkem N1 zleva, v místě stopy po zatékání
2B	21,6	0,174	21,1	0,177	5,4	0,95	20 - 40	
2C	29,2	0,129	29,6	0,127	5,4	0,69	40 - 60	
3A	9,5	0,280	9,6	0,279	5,4	1,51	0 - 15	podpěra P2, střední stojka, líc do pole P2, v místě separace krycí vrstvy
3B	5,7	0,325	6	0,321	5,4	1,74	15 - 35	
3C	18,5	0,196	18,7	0,195	5,4	1,06	35 - 55	
4A	15	0,225	15,7	0,219	5,4	1,20	0 - 15	podpěra P4, stativo, spodní líc konzoly. ~ 0,5 m od pravé stojky, v místě stopy po zatékání
4B	20,4	0,182	20,8	0,179	5,4	0,98	15 - 35	
4C	18,4	0,197	18,5	0,196	5,4	1,06	35 - 50	

2.4 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.

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

Grafické výstupy ověření tloušťky krycí vrstvy betonu zařízením Hilty Ferroskan PS 200 jsou uvedeny v závěru této kapitoly. Výsledky stanovení tloušťky krycí betonové vrstvy

Přehledná tabulka s popisy zkušebních míst a s naměřenými hodnotami je uvedena na následující straně.

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).

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

ZÁVĚR:

Tloušťka krycí vrstvy spodní stavby je značně rozdílná. Obecně lze říci že zjištěné hodnoty tloušťky krycí vrstvy neodpovídají současným požadavkům. Hodnoty nicméně odpovídající požadavkům z doby výstavby.

I přes lokálně nedostatečnou tloušťku krycí vrstvy nebyly na konstrukci pozorovány rozsáhlejší projevy koroze výztuže, lokálně byly pozorovány projevy koroze výztuž s minimálním krytí. Lokálně pak byla pozorována místa se separovanou krycí vrstvou v důsledku probíhající skryté koroze výztuže. Lze tedy předpokládat, že krycí vrstva neplní zcela svou funkci.

Stanovení tloušťky krycí vrstvy výztuže

Zk. místo	Popis zkoušené části konstrukce	Naměřené hodnoty	Hodnocení z hlediska ČSN 736206
FQ 1	úložný práh opěry O1, příčný pojezd pod nosníky N5-N6	min. 22 mm max. 47 mm Ø 34 mm (s= 6 mm)	Nevyhovuje
FQ 2	úložný práh opěry O1, líc do pole 1, svislý pojezd pod nosníkem N6	min. 46 mm max. 62 mm Ø 55 mm (s= 9 mm)	Nevyhovuje
FQ 3	úložný práh opěry O1, líc do pole 1, příčný pojezd, od spáry mezi nosníky N6/N5 po spáru mezi nosníky N3/N2	min. 38 mm max. 75 mm Ø 55 mm (s= 12 mm)	Nevyhovuje
FQ 4	podpěra P2, střední stojka, vodorovný pojezd po obvodu stojky, ~ 1,0 m nad zpevněným terénem	min. 26 mm max. 81 mm Ø 47 mm (s= 18 mm)	Nevyhovuje
FQ5	podpěra P2, střední stojka, svislý pojezd od zdola nahoru, líc směrem k pravé krajní stojce	min 43 mm max. 59 mm Ø 53 mm (s= 5 mm)	Nevyhovuje
FQ6	podpěra P2, levá krajní stojka, vodorovný pojezd po obvodu, ~ 1,2 m nad zpevněným terénem	min 32 mm max. 70 mm Ø 49 mm (s= 11 mm)	Nevyhovuje
FQ7	podpěra P2, levá krajní stojka, svislý pojezd zdola nahoru, líc směrem ke střední stojce	min 17 mm max. 52 mm Ø 24 mm (s= 9 mm)	Nevyhovuje
FQ8	podpěra P4, pravý bok stativa, svislý pojezd od spodní hrany vzhůru	min 68 mm max. 87 mm Ø 75 mm (s= 9 mm)	Vyhovuje
FQ9	podpěra P4, pravý bok stativa, vodorovný pojezd ve směru staničení	min 7 mm max. 49 mm Ø 27 mm (s= 13 mm)	Nevyhovuje
FQ10	úložný práh opěry O5, líc do pole 4, vodorovný pojezd ~ pod nosníkem N3-N5	min 20 mm max. 69 mm Ø 30 mm (s= 12 mm)	Nevyhovuje

Legenda:

min., max. – minimální a maximální hodnota krytí

Ø – průměrná hodnota krytí

s – směrodatná odchylka

2.4.1 GRAFICKÉ VÝSTUPY – HILTI FERROSCAN

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

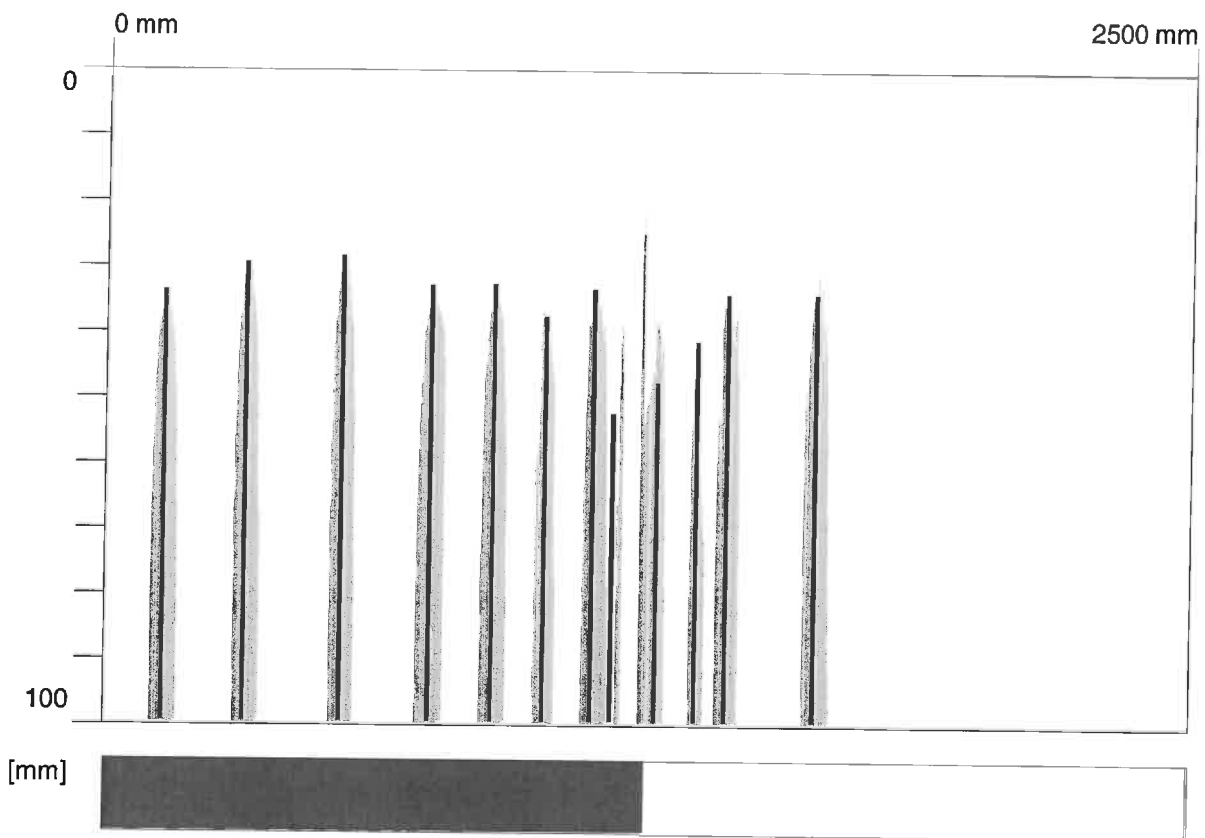
Quickscan:

FQ 01

Date / Time: 2016-04-20 12:10:00

Bar: 10mm

SSN: O-00112

**Quickscan Statistics (zoomed part):**

Minimum Coverage:	29 mm	T1:	100 mm
Maximum Coverage:	53 mm	#Bars at T1:	12
Mean Coverage:	36 mm	T2:	100 mm
Standard Deviation:	7 mm	#Bars at T2:	12
Cut-Off:	100 mm	T3:	100 mm
#Bars at Cut-Off:	12	#Bars at T3:	12

Customer: KSÚS Středočeského kraje

Location: Most ev. č. 101-074b

Operator: Ing. Tomáš Kaplan

Comment:

Úložný práh opěry O1, líc do pole 1, příčný pojezd pod nosníky N5-N6.
Vzdálenost třmínek je ~ 175 mm.
Krytí výztuže je z hlediska stavajících požadavků nevyhovující.

File Storage: C:\Users\TKa\2016\Zápy\Fer\Novy\FQ000003.XFF

Project: Most přes D10 před obcí Zápy

Quickscan: FQ 02

Date / Time: 2016-04-20 12:11:00

Bar: 12mm

SSN: O-00112



Quickscan Statistics (zoomed part):

Minimum Coverage:	46 mm	T1:	100 mm
Maximum Coverage:	62 mm	#Bars at T1:	3
Mean Coverage:	55 mm	T2:	100 mm
Standard Deviation:	9 mm	#Bars at T2:	3
Cut-Off:	100 mm	T3:	100 mm
#Bars at Cut-Off:	3	#Bars at T3:	3

Customer: KSÚS Středočeského kraje

Location: Most ev. č. 101-074b

Operator: ing. Tomáš Kaplan

Comment:

Úložný práh opěry O1, líc do pole 1, svislý pojezd, pod nosníkem N6.
Příčná vúztuž, vzdálenost vložek ~100 mm.
Krytí je z hlediska stavajících požadavků vyhovující.

File Storage: C:\Users\TKa\2016\Zápy\Fero\Nový\FQ000004.XFF

Project: Most přes D10 před obcí Zápy

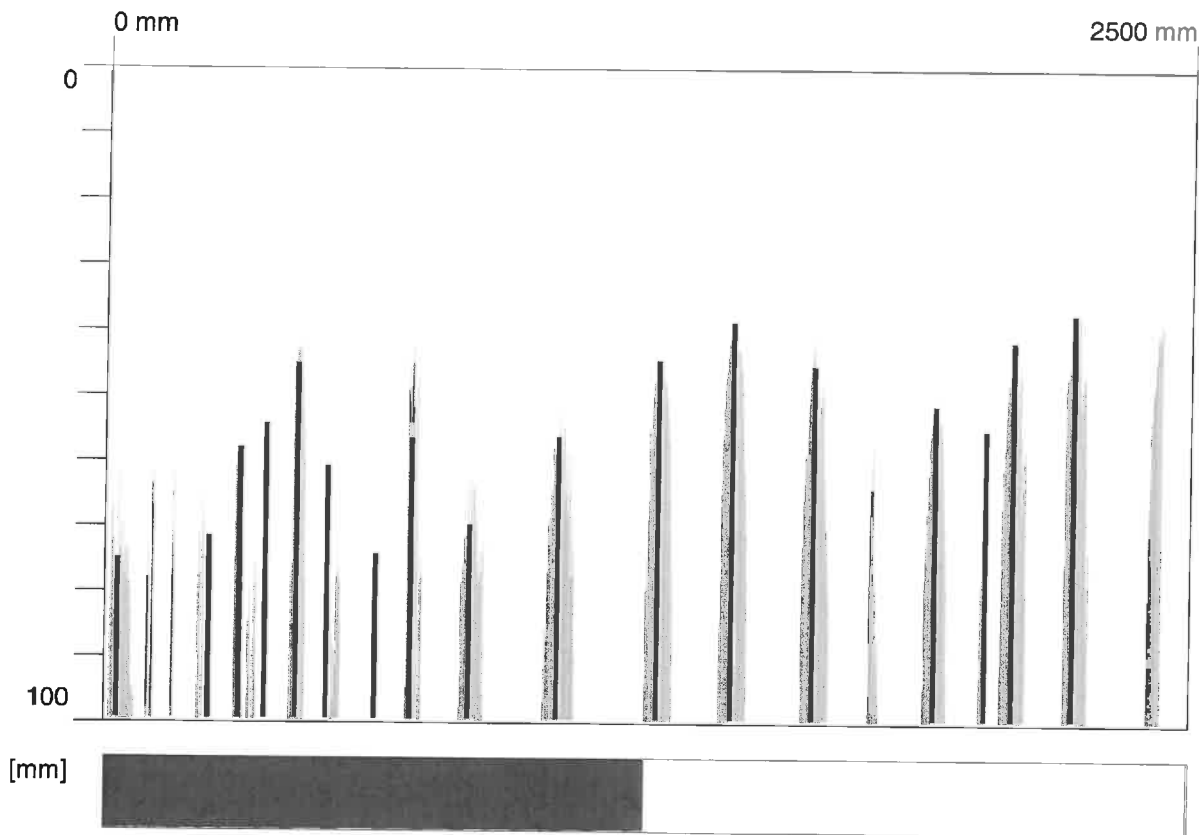
Quickscan:

FQ 03

Date / Time: 2016-04-20 12:14:00

Bar: 12mm

SSN: O-00112



Quickscan Statistics (zoomed part):

Minimum Coverage:	38 mm	T1:	100 mm
Maximum Coverage:	75 mm	#Bars at T1:	17
Mean Coverage:	55 mm	T2:	100 mm
Standard Deviation:	12 mm	#Bars at T2:	17
Cut-Off:	100 mm	T3:	100 mm
#Bars at Cut-Off:	17	#Bars at T3:	17

Customer: KSÚS Středočeského kraje

Location: Most ev. č. 101-074b

Operator: Ing. Tomáš Kaplan

Comment:

Úložný práh opěry O1, líc do pole 1, příčný pojezd, od spáry mezi nosníky N6/N5 po spáru mezi nosníky N3/N2
Průměrná vzdálenost třmínek je ~150 mm.
Krytí je z hlediska stávajících požadavků nevyhovující.

Quickscan:

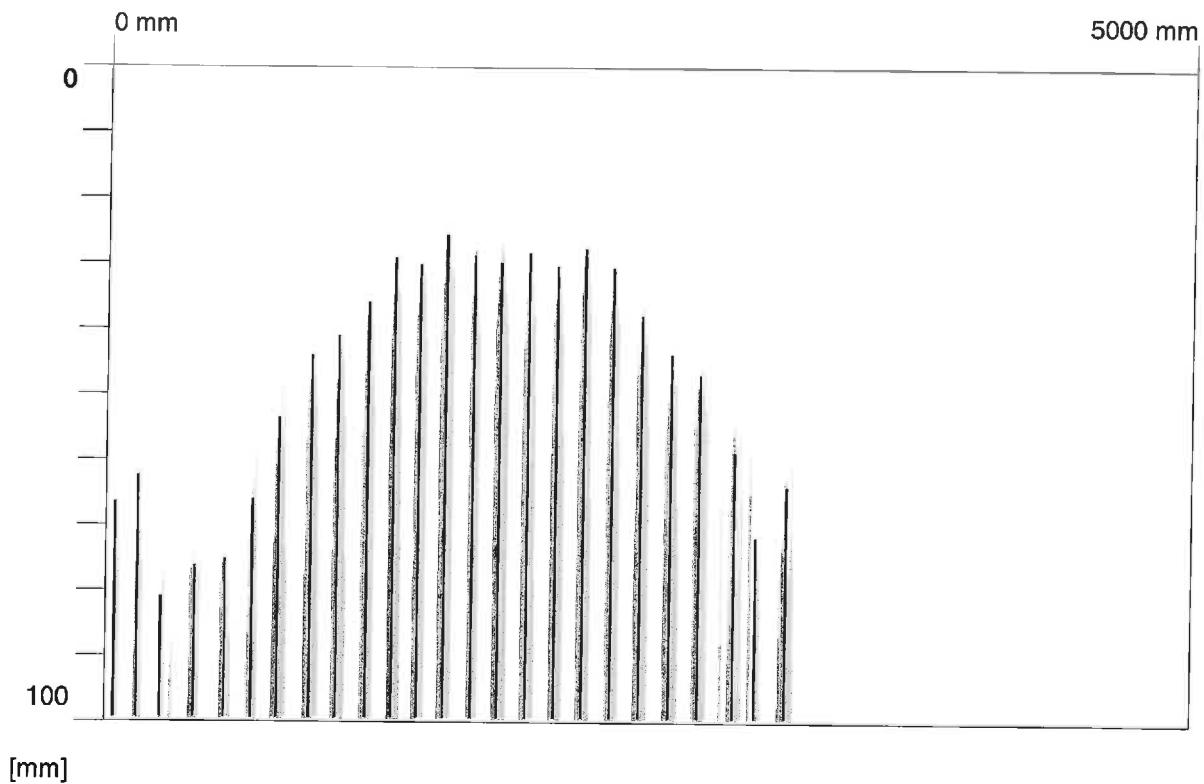
FQ 04

Date / Time:

2016-04-20 12:32:00

Bar: 12mm

SSN: O-00112

**Quickscan Statistics:**

Minimum Coverage:	26 mm	T1:	100 mm
Maximum Coverage:	81 mm	#Bars at T1:	25
Mean Coverage:	47 mm	T2:	100 mm
Standard Deviation:	18 mm	#Bars at T2:	25
Cut-Off:	100 mm	T3:	100 mm
#Bars at Cut-Off:	25	#Bars at T3:	25

Customer: KSÚS Středočeského kraje

Location: Most ev. č. 101-074b

Operator: Ing. Tomáš Kaplan

Comment:

Podpěra P2, střední stojka, vodorovný pojezd po obvodu stojky, ~ 1,0 m nad zpevněným terénem.

Vzdálenost vložek svislé tahové výztuže ~ 125 mm.

Krytí výztuže je z hlediska stavajících požadavků nevyhovující.

File Storage: C:\Users\TKa\2016\Zápy\Fero\Nový\FQ000006.XFF

Project: Most přes D10 před obcí Zápy

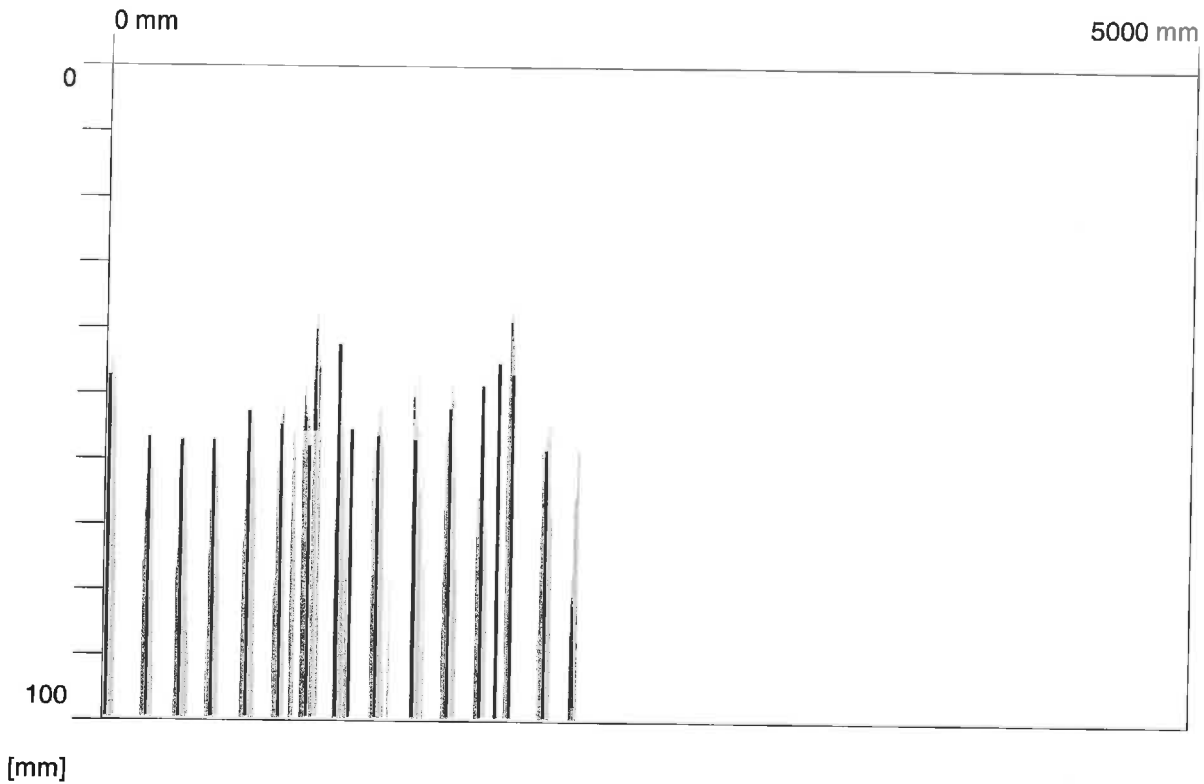
Quickscan:

FQ 05

Date / Time: 2016-04-20 12:33:00

Bar: 16mm

SSN: O-00112

**Quickscan Statistics:**

Minimum Coverage:	43 mm	T1:	100 mm
Maximum Coverage:	59 mm	#Bars at T1:	16
Mean Coverage:	53 mm	T2:	100 mm
Standard Deviation:	5 mm	#Bars at T2:	16
Cut-Off:	100 mm	T3:	100 mm
#Bars at Cut-Off:	16	#Bars at T3:	16

Customer: KSÚS Středočeského kraje

Location: Most ev. č. 101-074b

Operator: Ing. Tomáš Kaplan

Comment:

Podpěra P2, střední stojka, svislý pojezd od zdola nahoru, líc směrem k pravé krajní stojce.

Průměrná vzdálenost vložek (spirálovitá výztuž) ~ 125 mm.

Krytí výztuže je z hlediska stávajících požadavků nevyhovující. V měřeném místě je hlavní tahová výztuž "utopená" (viz. FQ000006 , staničení ~ 0,5 m od začátku)

File Storage: C:\Users\TKa\2016\Zápy\Fero\Nový\FQ000007.XFF

Project: Most přes D10 před obcí Zápy

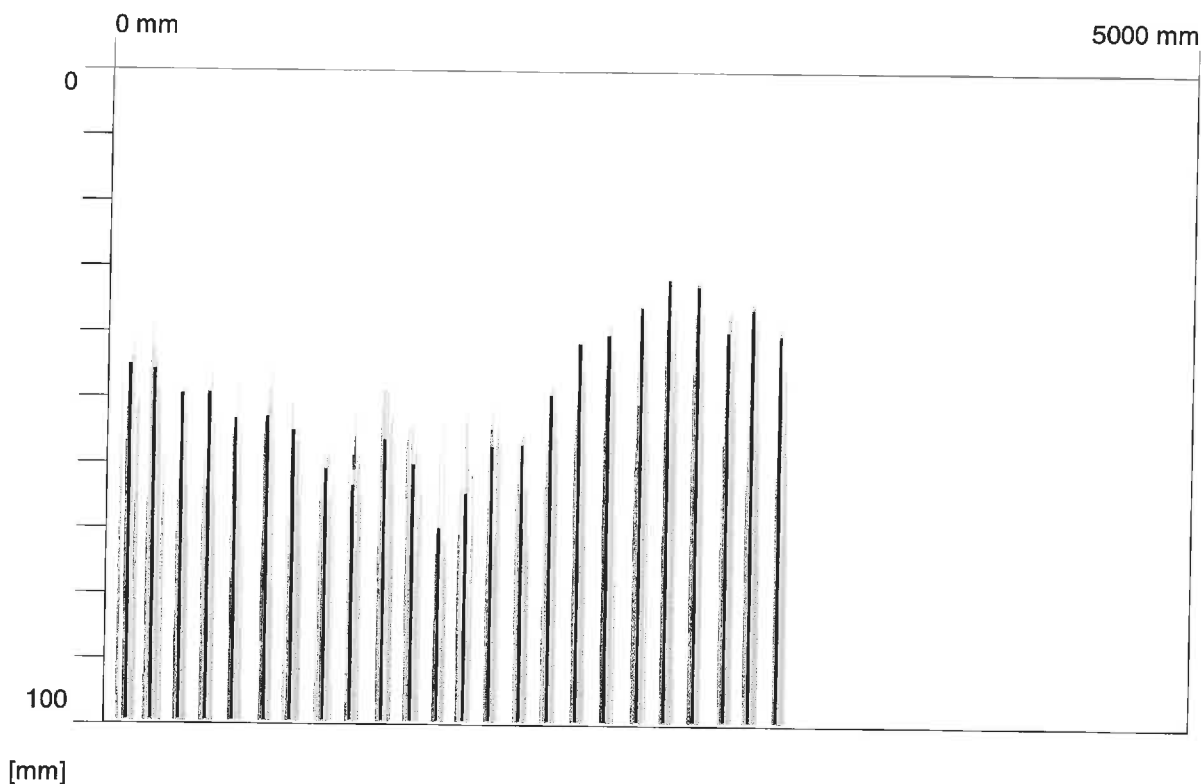
Quickscan:

FQ 06

Date / Time: 2016-04-20 12:35:00

Bar: 16mm

SSN: O-00112

**Quickscan Statistics:**

Minimum Coverage:	32 mm	T1:	100 mm
Maximum Coverage:	70 mm	#Bars at T1:	24
Mean Coverage:	49 mm	T2:	100 mm
Standard Deviation:	11 mm	#Bars at T2:	24
Cut-Off:	100 mm	T3:	100 mm
#Bars at Cut-Off:	24	#Bars at T3:	24

Customer: KSÚS Středočeského kraje

Location: Most ev. č. 101-074b

Operator: Ing. Tomáš Kaplan

Comment:

Podpěra P2, levá krajní stojka, vodorovný pojezd po obvodu, ~1,2 m nad zpevněným terénem.

Vzdálenost vložek svislé tahové výztuže ~ 125 mm.

Krytí výztuže je z hlediska stávajících požadavků nevyhovující.

Quickscan:

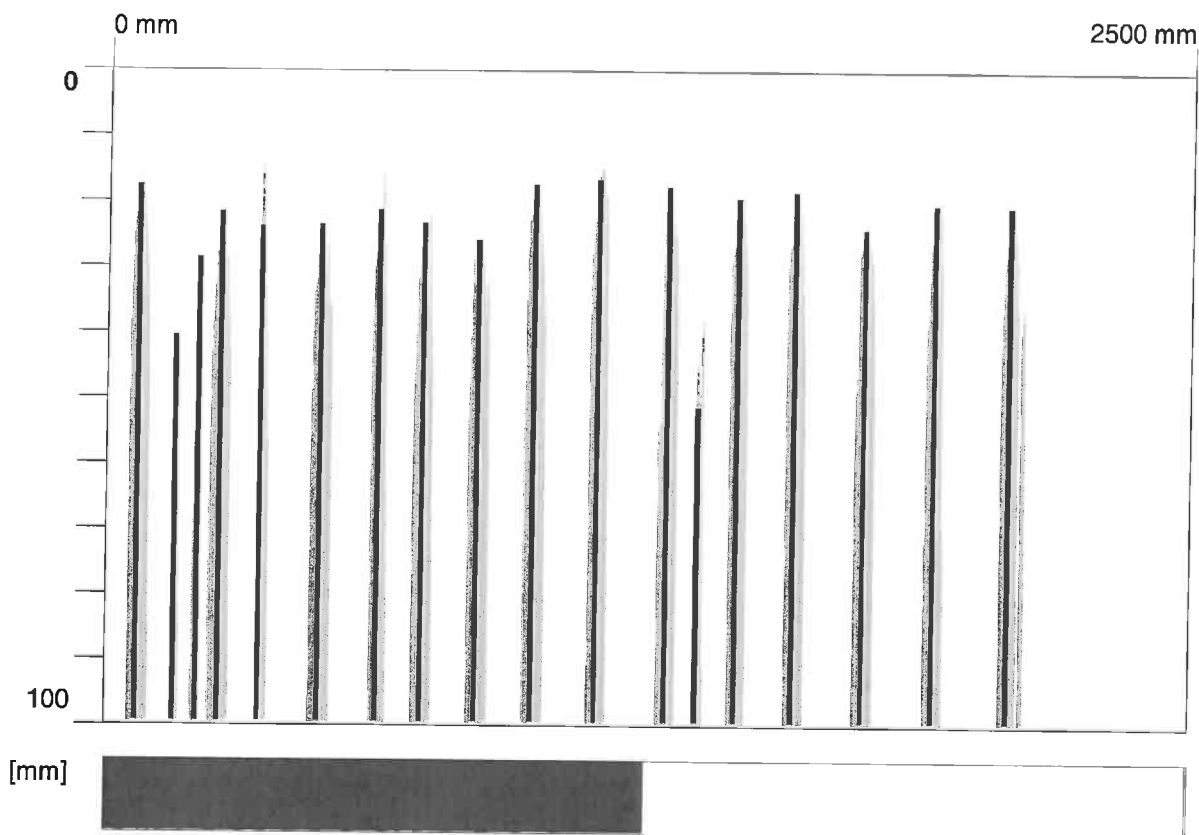
FQ 07

Date / Time:

2016-04-20 12:35:00

Bar: 12mm

SSN: O-00112

**Quickscan Statistics (zoomed part):**

Minimum Coverage:	17 mm	T1:	100 mm
Maximum Coverage:	52 mm	#Bars at T1:	18
Mean Coverage:	24 mm	T2:	100 mm
Standard Deviation:	9 mm	#Bars at T2:	18
Cut-Off:	100 mm	T3:	100 mm
#Bars at Cut-Off:	18	#Bars at T3:	18

Customer: KSÚS Středočeského kraje

Location: Most ev. č. 101-074b

Operator: Ing. Tomáš Kaplan

Comment:

Podpěra P2, levá krajní stojka, svislý pojezd zdola nahoru, líc směrem k střední stojce.
Průměrná vzdálenost vložek (spirálová výztuž) ~ 110 mm.
Krytí výztuže je z hlediska stávajících požadavků zcela nevyhovující.

File Storage: C:\Users\TKa\2016\Zápy\Fero\Novy\FQ000009.XFF

Project: Most přes D10 před obcí Zápy

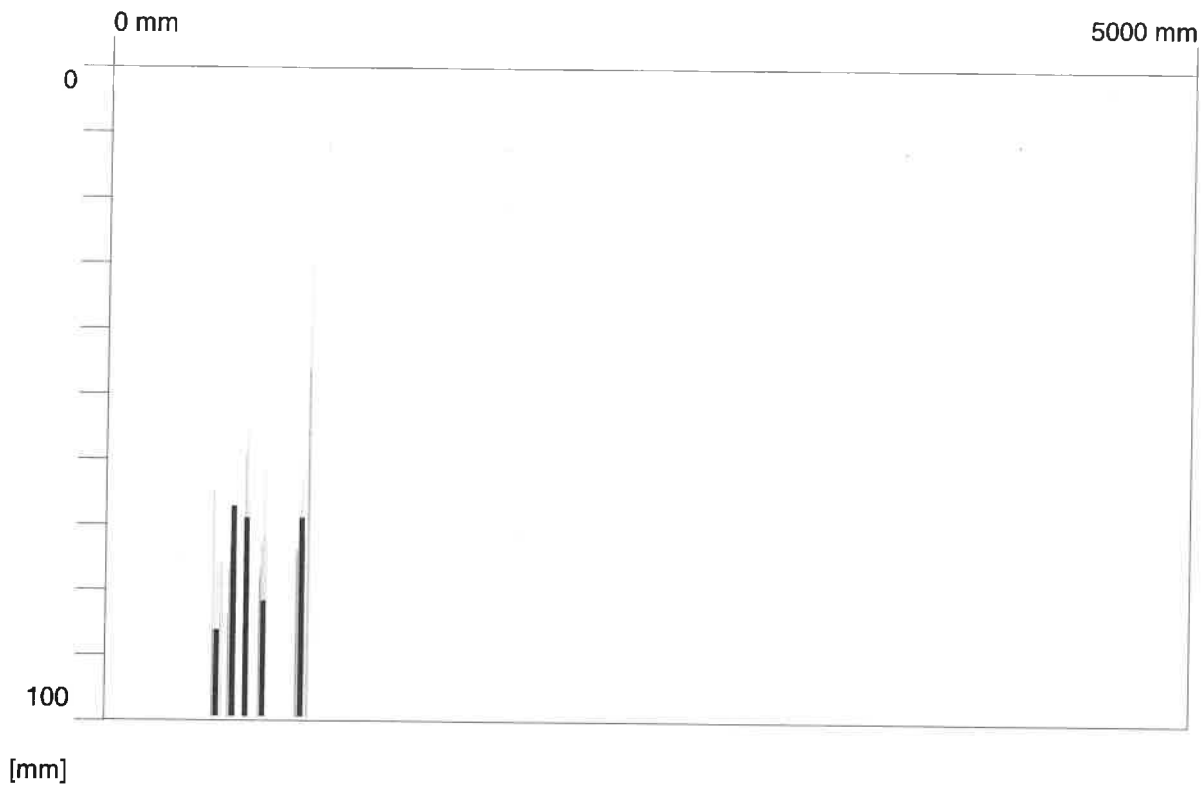
Quickscan:

F0 08

Date / Time: 2016-04-20 13:00:00

Bar: 25mm

SSN: O-00112

**Quickscan Statistics:**

Minimum Coverage:	68 mm	T1:	100 mm
Maximum Coverage:	87 mm	#Bars at T1:	5
Mean Coverage:	75 mm	T2:	100 mm
Standard Deviation:	9 mm	#Bars at T2:	5
Cut-Off:	100 mm	T3:	100 mm
#Bars at Cut-Off:	5	#Bars at T3:	5

Customer: KSÚS Středočeského kraje

Location: Most ev. č. 101-074b

Operator: Ing. Tomáš Kaplan

Comment:

Podpěra P4, pravý bok stativa, svislý pojezd od spodní hrany vzhůru.
Vzdálenost vložek výztuže ~ 100 mm.
Krytí výztuže je z hlediska stávajících požadavků vyhovující.

File Storage: C:\Users\TKa\2016\Zápy\Fer\Nový\FQ000010.XFF

Project: Most přes D10 před obcí Zápy

Quickscan:

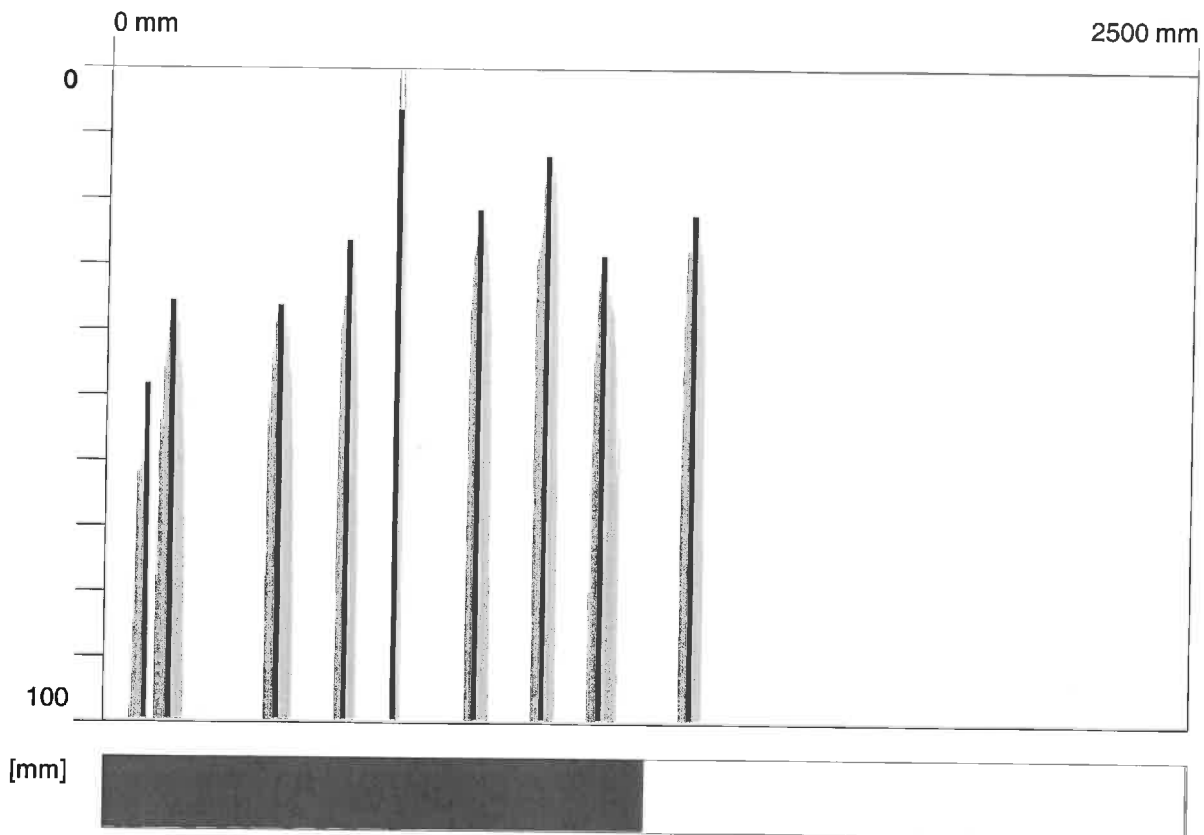
FQ 09

Date / Time:

2016-04-20 13:00:00

Bar: 12mm

SSN: O-00112

**Quickscan Statistics (zoomed part):**

Minimum Coverage:	7 mm	T1:	100 mm
Maximum Coverage:	49 mm	#Bars at T1:	9
Mean Coverage:	27 mm	T2:	100 mm
Standard Deviation:	13 mm	#Bars at T2:	9
Cut-Off:	100 mm	T3:	100 mm
#Bars at Cut-Off:	9	#Bars at T3:	9

Customer: KSÚS Středočeského kraje

Location: Most ev. č. 101-074b

Operator: Ing. Tomáš Kaplan

Comment:

Podpěra P4, pravý bok stativa, vodorovný pojezd ve směru staničení.

Průměrná vzdálenost vložek (třmínků) je ~160 mm

Krytí výztuže je z hlediska stávajících požadavků nevyhovující. Lokálně odpadlá krycí vrstva.

File Storage: C:\Users\TKa\2016\Zápy\Fer\Nový\FQ000011.XFF

Project: Most přes D10 před obcí Zápý

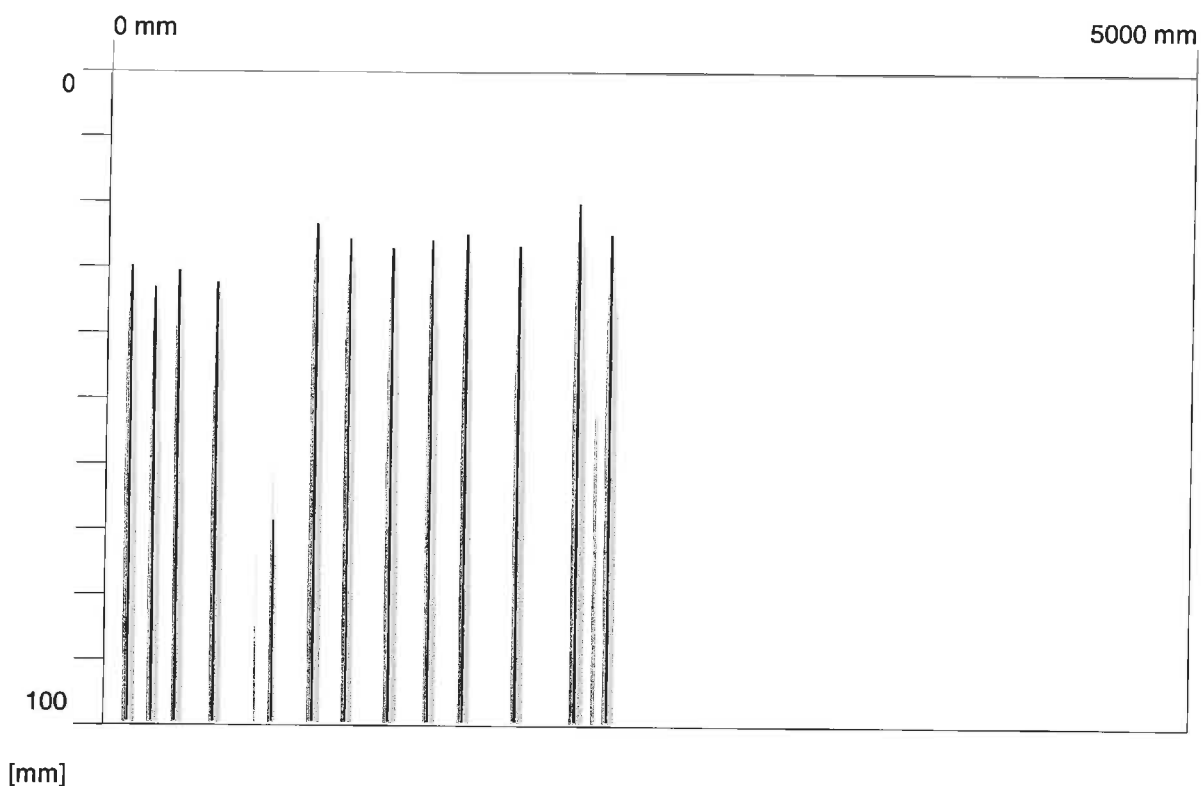
Quickscan:

FQ 10

Date / Time: 2016-04-20 13:46:00

Bar: 12mm

SSN: O-00112

**Quickscan Statistics:**

Minimum Coverage:	20 mm	T1:	100 mm
Maximum Coverage:	69 mm	#Bars at T1:	13
Mean Coverage:	30 mm	T2:	100 mm
Standard Deviation:	12 mm	#Bars at T2:	13
Cut-Off:	100 mm	T3:	100 mm
#Bars at Cut-Off:	13	#Bars at T3:	13

Customer: KSÚS Středočeského kraje

Location: Most ev. č. 101-074b

Operator: Ing. Tomáš Kaplan

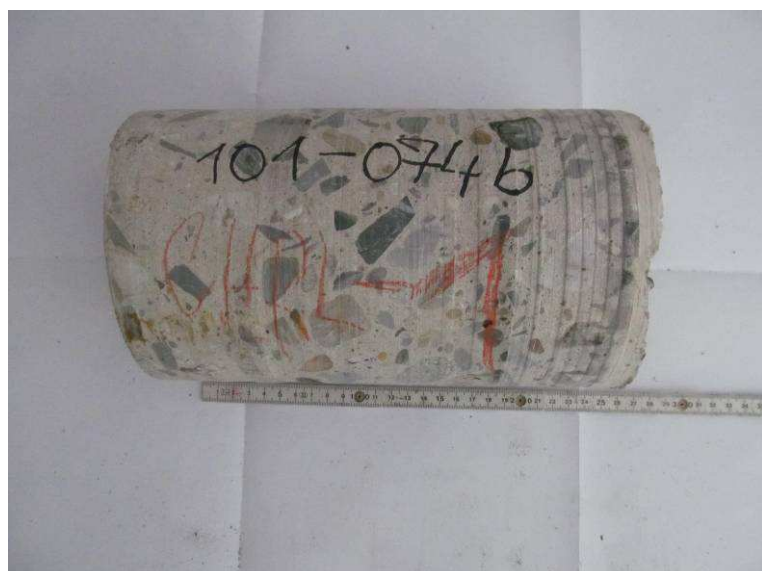
Comment:

Úložný práh opěry O5, líc do pole 4, vodorovný pojezd ~ pod nosníkem N3-N5.
Průměrná vzdálenost vložek (třmínky) je ~120 mm.
Krytí výztuže je z hlediska stavajících požadavků nevyhovující.

3 FOTODOKUMENTACE



zkušební vývrt V1 pro stanovení vlastností betonu spodní stavby



zkušební vzorek CHRL 1 pro stanovení odolnosti povrchu betonu



širší pohled na zkušební místo RCT 1 pro orientační stanovení obsahu chloridů



detail zkušebního míst RCT 1



detail zkušebního míst K1
stanovení hloubky neutralizace
betonu



detail zkušebního míst K4
stanovení hloubky neutralizace
betonu

4 NÁVRH OPATŘENÍ

4.1 SHRnutí VÝSLEDKŮ DIAGNOSTICKÉHO PRŮZKUMU

Cílený diagnostický průzkum spodní stavby mostu prokázal následující skutečnosti:

Na základě zkoušek **kvality betonu v tlaku** je nutné konstatovat, že výsledná pevnostní třída betonu spodní stavby je **C30/37**. Z hlediska stávajících požadavků je pevnost, respektive pevnostní třída betonu pro daný typ konstrukce zcela **dostatečná**. Podrobné výsledky jsou uvedeny v kapitole 2.1.1.

Hodnoty **objemové hmotnosti** vzorků byly **standardní**. Hodnoty jednotlivých měření byly shodné, tedy lze předpokládat, že betonová směs je v celém objemu konstrukce spodní stavby podobná.

Hodnoty nasákavosti stanovené na jádrových vývrtech nepřekročili mezní hodnotu 6,5%. **Průměrná** hodnota **nasákavosti** byla stanovena hodnotou 5,7 % . Všechny dílčí laboratorně zjištěné hodnoty nasákavosti se pohybovali těsně okolo průměrné hodnoty, což svědčí o shodné kvalitě betonu použité v jednotlivých částech spodní stavby.

V rámci zkoušek **odolnosti betonu proti působení vody a CHLR** byla prokázána **vyhovující odolnost povrchu betonu**. V průběhu zkoušky žádný ze vzorků nedosáhl mezní hodnoty odpadu 1000 g/m².

Naměřené **hodnoty karbonatace** nejsou obecně velké, nicméně s ohledem na zjištěné tloušťky krycí vrstvy výztuže představují tyto hodnoty možné riziko vzniku skryté koroze výztuže z důvodu nedostatečné pasivace výztuže.

Na základě měření **kontaminace chloridových iontů** byly prokázány **nadlimitní hodnoty koncentrace Cl iontů**. Jedná se hloubková zasažení, v případě zkušebního místa RCT1 byly mezní hodnoty překročeny v hodnotě několika řádů. Přesné hodnoty s hloubkami jsou uvedeny v kap. 2.3.

Z hlediska dnešních požadavků je **tloušťka krycí vrstvy výztuže** spodní stavby zcela **nedostatečná**. Lokálně byly na konstrukci spodní stavby pozorovány projevy koroze výztuže (v místech s minimální tloušťkou krytí). Lokálně došlo vlivem koroze výztuže k separaci krycí vrstvy betonu. Tato skutečnost přímo souvisí se zjištěnými hloubkami karbonatace a výše zmiňovaným rizikem vzniku skryté koroze výztuže.

Krycí vrstva, zejména na opěrách a dále na stativech je hloubkově degradovaná, lokálně jsou patrná drobná šterková hnízda či místa s odpadlou krycí vrstvou.

4.2 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 spodní stavby.

V rámci návrhu oprav byly uváženy závěry HPM (2. 2. 2016 Ing. Tomáš Míčka).

4.2.1 DOPORUČENÝ NÁVRH OPRAVY MOSTU

Z výsledků diagnostického průzkumu vyplývá dostatečná kvalita betonu spodní stavby. Nicméně tloušťka krycí vrstvy spodní stavby je malá a hloubkově narušená (zejména na opěrách a stativech). Beton spodní stavby je dále hloubkově kontaminován CL-ionty. Hloubka kontaminace přesahuje tloušťku krycí vrstvy, tedy odbourání kontaminovaného betonu je značně obtížné. V případě sanace kontaminovaného betonu pak hrozí nebezpečí skryté koroze výztuže. Z tohoto důvodu považují sanaci spodní stavby za nevhodnou a nedoporučují ji.

Dle závěrů HPM je doporučována kompletní výměna nosné konstrukce mostu. Z tohoto důvodu se jako nejvhodnější řešení opravy spodní stavby jeví její celkové nahrazení novou konstrukcí s využitím stávajících základů stávající spodní stavby.

Výhodou nové spodní stavby bude zejména poměrně delší životnost (návrhová životnost 100 let) oproti sanaci (odhad cca 20 let). Spolu s novou NK se ulehčí celková náročnost na údržbu objektu.

Nová spodní stavba bude i výhodnější s ohledem na návrh nové NK mostu, tedy nová spodní stavba nebude omezujícím prvkem (výška spodní stavby, šířka, rozpětí) návrhu nového mostu.

Vypracoval v Praze, v dubnu 2016

Ing. Tomáš Kaplan

5 PŘÍLOHY

- Oprávnění



MINISTERSTVO DOPRAVY

Odbor silniční infrastruktury

nábř. Ludvíka Svobody 12/22, 110 15 PRAHA 1

č.j. : 488/2010-910-IPK/2

V souladu s Metodickým pokynem Systém jakosti v oboru pozemních komunikací - část II/2 - průzkumné a diagnostické práce č.j. 20840/01-120 ve znění změn č.j. 30678/01-123, č.j. 47/2003-120-RS/1, 174/2005-120-RS/1 a 678/2008-910-IPK/1 Ministerstvo dopravy - odbor silniční infrastruktury

vydává

OPRÁVNĚNÍ

k provádění průzkumných a diagnostických prací souvisejících s výstavbou, opravami, údržbou a správou pozemních komunikací

číslo 221/2010

pro

Ing. Tomáše M í č k u

Datum narození : 3. 5. 1966

Bydliště

Ulice : Na Dlážděnce 599/18
Obec/město : Praha 8- Kobylisy
PSČ : 182 00
Tel./fax. : 606644442

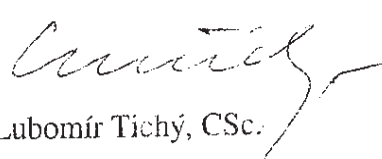
Zaměstnavatel/firma : Pontex, spol. s r.o.

Ulice : Bezová 1658
Obec/město : Praha 4
PSČ : 147 14
Tel./fax. : 244062244/244461038
e-mail : micka@pontex.cz

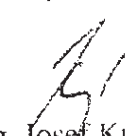
Oprávnění se vztahuje na provádění diagnostického průzkumu silničních objektů.

Oprávnění platí do 07. 2015

V Praze dne 30. června 2010


Ing. Lubomír Tichý, CSc.
předseda komise




Ing. Josef Kubovský
ředitel
odboru silniční infrastruktury