

Mostní vývoj, s.r.o., D I A G N O S T I K A
B.Martinů 137, 602 00 Brno
Ing. Jan Kryštof

ČÁSTEČNÝ DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM

železničního mostu v ev.km 252,986 (TÚ 1501)
přes MK „U tří mostů“ a řeku Třebovku v D.Ú. Dlouhá Třebová – Ústí
nad Orlicí

most Hylváty

ekm 252,986



Jan Kryštof

Brno, únor 2020

Mostní vývoj, s.r.o.
DIAGNOSTIKA MOSTŮ
Bohuslava Martinů 137, 602 00 Brno
Tel.: 543 236 257, Tel.+Fax: 543 238 100

výtisk č. **1/6**

OBSAH	1
1 VŠEOBECNÉ ÚDAJE	2
2 ZÁKLADNÍ ÚDAJE	2
3 VIZUÁLNÍ PROHLÍDKA	3
3.1 CELKOVÝ POPIS OBJEKTU A ORIENTACE ZÁZNAMU	3
3.2 ZÁKLADY OBJEKTU	4
3.3 SPODNÍ STAVBA	4
3.4 VODOROVNÁ NOSNÁ KONSTRUKCE	4
3.5 SOUČÁSTI NOSNÉ KONSTRUKCE A PŘIDRUŽENÉ DÍLY	5
3.5.1 Uložení nosné konstrukce	5
3.5.2 Mostní závěry (MZ)	5
3.5.3 Přechodové desky	5
3.6 MOSTNÍ SVRŠEK	5
3.6.1 Chodníky	5
3.6.2 Hydroizolace	5
3.6.3 Římsy	5
3.7 MOSTNÍ VYBAVENÍ	6
3.7.1 Záchytné bezpečnostní zařízení	6
3.7.2 Odvodňovací zařízení	6
3.7.3 Ochranná zařízení a zábrany	6
3.7.4 Dopravní značení a označení mostu	6
3.7.5 Osvětlovací zařízení	6
3.7.6 Revizní zařízení	6
3.8 CIZÍ A ZVLÁŠTNÍ STÁLÉ (DESTRUKČNÍ) ZAŘÍZENÍ	6
3.9 ÚZEMÍ POD MOSTEM A PŘÍSTUPOVÉ CESTY	6
4 ZJIŠTĚNÍ ZÁKLADNÍCH MATERIÁLOVÝCH CHARAKTERISTIK	7
4.0 SCHÉMA ROZMÍSTĚNÍ ZKUŠEBNÍCH MÍST	7
4.1 ZJIŠTĚNÍ VLASTNOSTÍ BETONU	8
4.1.1 Zjištění pevnosti betonu v tlaku	8
4.1.2 Zjištění pevnosti povrch. vrstev betonu v tahu	9
4.1.3 Zjištění chemického stavu betonu	9
4.1.4 Zjištění statického modulu pružnosti v tlaku	9
4.2 ZJIŠTĚNÍ MNOŽSTVÍ, POLOHY, DRUHU A STAVU VÝZTUŽE	10
4.2.1 Betonářská výztuž	10
4.2.2 Předpínací výztuž	10
4.3 ZJIŠTĚNÍ TLOUŠTĚK SVISLÝCH KONSTRUKCÍ	13
5 VYHODNOCENÍ STAVU MOSTU	13
5.0 VÝKON PROHLÍDEK	13
5.1 ÚDRŽBOVÉ PRÁCE A OPRAVY	13
5.2 KLASIFIKAČNÍ STUPEŇ STAVU	13
5.3 PROGNOZA	13
5.4 ZATÍŽITELNOST	14
6 NÁVRH NA ODSTRANĚNÍ ZJIŠTĚNÝCH ZÁVAD A PORUCH	14
6.0 ZÁSADY, KTERÉ JE NUTNÉ REALIZOVAT	15
6.1 ZÁSADY, KTERÉ NENÍ NUTNÉ NEHO HOSPODÁRNĚ REALIZOVAT	16
7 POZNÁMKY	16
7.0 FOTODOKUMENTACE	16
7.1 SHODA MOSTNÍCH DOKLADŮ SE SKUTEČNOSTÍ	17
7.2 ARCHIVACE	17

PŘÍLOHY

PŘÍLOHA 1	PROTOKOL O NDT OVĚŘOVÁNÍ PEVNOSTI BETONU V TLAKU
PŘÍLOHA 2	FOTODOKUMENTACE
PŘÍLOHA 3	STANOVENÍ TLOUŠTĚKY KRYTÍ BETONÁŘSKÉ VÝZTUŽE
PŘÍLOHA 4	OVĚŘENÍ TRASOVÁNÍ KABELŮ V NOSNÍKU Č.10
PŘÍLOHA 5	ZJIŠTĚNÍ OBSAHU CHLORIDŮ V NOSNÍCÍCH
PŘÍLOHA 6	DOKLADY ZHOTOVITELE

ČÁSTEČNÝ DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM A MIMOŘÁDNÁ PROHLÍDKA

železničního mostu v ev.km 252,986 (TÚ 1501) přes MK „U tří mostů“
a řeku Třebovku v D.Ú. 04 Dlouhá Třebová – Ústí nad Orlicí

1 Všeobecné údaje

- 1.1 **OBJEDNATEL:** SHP TS, s.r.o., Bohunická 133/50, 619 00 Brno.
- 1.2 **ZHOTOVITEL:** Mostní vývoj, s.r.o., DIAGNOSTIKA, B. Martinů 758/137, 602 00 Brno, Ing. Jan Kryštof, Ing. Štěpán Stanislav, Marek Kocáb st., Lukáš Křivák, Marek Kocáb ml., doc. Ing. Pavel Schmid, Ph.D., Ing. Petr Daněk, Ph.D.
- 1.3 **DATUM PRACÍ:** 10.02. až 13.02.2020 a 13.03.2020.
Teploty v 7:00 h byly - 2 °C až + 8 °C.
Prohlídka a foto 10.03.2020.
Teplota v 7:00 h byla +4 °C.
- 1.4 **KRAJ/OKRES:** Pardubický/Ústí nad Orlicí.
- 1.5 **KAT. ÚZEMÍ:** Hylváty.

2 Základní údaje

- 2.1 **ČÍSLO KOMUNIKACE** : železniční trať č.010.
- 2.2 **STANIČENÍ [km]** : Traťový úsek (TÚ): 1501, Česká Třebová os.n. – Praha-Masarykovo nádr.
Dílčí úsek (D.Ú.): 04 Dlouhá Třebová – Ústí nad Orlicí.
- 2.3 **EVIDENČNÍ KILOMETR (ekm):** 252,986. Místní název „U tří mostů“.
- 2.4 **ROK POSTAVENÍ OBJEKTU** : 1959 (dle Protokolu o podrobné prohlídce).
- 2.5 **DOKLADY MOSTNÍHO OBJEKTU:** jsou uloženy v archivu udržovatele, kterým je Správa železnic (SŽ). Diagnostik měl k dispozici typový podklad (TP) pro železniční obdobné nosníky I z jiného objektu. Dále byl k dispozici Protokol o podrobné prohlídce z roku 2017 (Ing. Luboš Dejmek) a Zápis o mimořádné prohlídce mostu z roku 2018 (Ing. Pavel Novák).
- 2.5.1 **Stavební dokumentace (SD)** byla částečně k dispozici.
- 2.5.2 **Mostní list (ML)** nebyl k dispozici.
- 2.5.3 **Záznamy z poslední podrobné i mimořádné prohlídky** byly k dispozici.

2.6. Používané zkratky:

AB	asfaltový beton	OP	opěra
CB	cementový beton	PD	přechodová deska
CZ	cizí zařízení	SDO	Silniční databanka Ostrava
DDG	doplňková diagnostika	SD	stavební dokumentace
DG	diagnostika či diagnostický průzkum	S, J, Z, V, SZ, SV, JZ, JV	světové strany
DZ	dopravní značka	TSm	typizační směrnice "Vybavenie mostov"
EMZ	elastický MZ	TP	typový podklad
F-test	fenolftaleinový test	UP	úložný práh
HPM	hlavní prohlídka mostu	UK	umělý kámen
C-rozbor	chemický rozbor	VO	veřejné osvětlení
KZ	krycí zeď (zídka)	NK	vodorovná nosná konstrukce
LA	litý asfalt	ZS	zábradelní svodidlo
MP	mezilehlá podpěra	ZBZ	záchytné bezpečnostní zařízení
MK	místní komunikace	ZZ	závěrná zeď (zídka)
ML	mostní list	ŽB	železobeton
MZ	mostní závěr	ČÚGK	Český úřad geodetický a kart.

3 Vizualní prohlídka**3.1 CELKOVÝ POPIS OBJEKTU A ORIENTACE ZÁZNAMU**

Diagnostikovaný jednopolevý mostní objekt o délce přemostění 20,66 m se skládá z prefabrikované NK tvořené deseti dodatečně předpjatými železničními nosníky tvaru I (spíše T). Délka nosníků je 23,87 m, rozpětí nosné konstrukce 22,50 m. Spodní stavba je monolitická. Most je zbudován jako křížení dvojkolejné železniční trati s korytem řeky Třebovky a MK, ulicí Třebovskou v obci Ústí nad Orlicí, místní části (k.ú.) Hylváty.

Most je směrově v přímé. Sklon nivelety na mostě nebyl zjišťován. NK je v příčném směru pravděpodobně vodorovná, v podélném směru je výška nosníku lineárně proměnná, s maximální výškou uprostřed rozpětí. Úhel křížení s řekou a MK nebyl zjišťován, dle Podrobné prohlídky z roku 2017 je úhel křížení s komunikací 75°, šikmost levá. Objekt je popisován dle staničení, tj. přibližně od jihojihovýchodu (JJV, od levého břehu, od Dlouhé Třebové) k severoseverozápadu (SSZ, k pravému břehu, k Ústí nad Orlicí) a zleva doprava, tj. přibližně od strany návodní (podle toku řeky) ke straně povodní. Konstrukci mostu tvoří jediné mostní pole a 2 podpěry, číslované arabskými čísly.

Účelem fotodokumentace stavu mostu je zachytit současný stav pro porovnávání s následujícími úpravami. Na nepodstatná zjištění není reagováno.

V PŘÍLOZE 1 se mohou vyskytovat některé odchylky od tohoto popisu a terminologie. Orientační podklady byly získány ze silniční mapy ČR 1:50 000, list 14-32 Ústí nad Orlicí, ČÚGK a SDO 2005.

3.2 ZÁKLADY OBJEKTU

Základy mostu nejsou přístupné. Jejich průzkum nebyl součástí DG. Dle Vizuální kontroly nepůsobí mostu škody.

3.3 SPODNÍ STAVBA

Ověření stavu spodní stavby, tedy koncových podpěr, opěr a jejich křídel ani závěrných zdí, nebylo součástí diagnostiky. Přes poškození trhlinami a průsaky nepůsobí mostu škody.

3.4 VODOROVNÁ NOSNÁ KONSTRUKCE

Vodorovnou nosnou konstrukci, dále jen NK, tvoří 10 ks prefabrikovaných dodatečně předpjatých železničních nosníků tvaru I (nebo výstižněji T, neboť horní příruba je oproti dolní výrazně širší). Na každou ze dvou kolejí připadá pět nosníků, mezi 5. a 6. nosníkem je provedena podélná dilatační spára. Jedná se tedy vlastně o dvě navzájem nespolutvůřící nosné konstrukce. Pro snazší orientaci nejsou v dalším textu oddělovány a nosníky jsou číslovány průběžně od 1. (zleva doprava) po 10. nosník. Výška nosníků je proměnná, zvětšuje se směrem do středu rozpětí, kde je maximální. Spolupůsobení pětic nosníků je provedeno předpjatými příčníky (celkem 9, z toho 2 koncové). Jejich zárodky jsou součástí prefabrikovaných nosníků, úzké podélné spáry jsou monolitické. Na začátku a konci NK jsou provedeny monolitické dobetonávky koncových příčníků, kotvy příčného předpětí v zárodcích příčníků na fasádách NK jsou chráněny monolitickou dobetonávkou.

Poruchy zaznamenané na NK:

- rozsáhlé stopy po zatékání na 5. a 6. nosník NK přes podélnou spáru mezi mostovkami pod každou z kolejí. V roce 2003 byla provedena oprava mostu a rozsah zatékání neodpovídá některým rozsáhlejším stopám z minulosti (je menší, lokální).
- zatékání přes netěsné mostní závěry na úložné prahy opěr. Odvodnění horní plochy UP 2. opěry není správně spádováno, je znečištěno splaveninami a nečistotami. V okolí ložisek, která jsou „utopena“ (přestože leží na nízkých nálitcích), stojí po deštích dlouhodobě voda,
- odtržení dobetonávek/koncových příčníků a zatékání do nebezpečné oblasti zde umístěných kotev. Nebezpečí prolínání vody do kabelových kanálků, byť zainjektovaných. Odtrhávání dobetonávek vlivem mrazových cyklů a tlakem zplodin koroze korodujících kotev,
- trhliny v zárodcích příčníků fasádních nosníků, způsobené korozi kotev příčné výztuže a tlakem zplodin této koroze,
- místy nepatrné zatékání přes monolitické podélné spáry mezi příčníky,
- místy nevýrazné trhliny, které mohou signalizovat zatékání (prolínání) do kabelových kanálků předpínací výztuže, byť zainjektovaných.

Pevnost betonu nosníků NK je uspokojivá. Dle zaručené pevnosti lze beton nosníků zatřídit do pevnostní třídy C40/50 (B50, zn. 500). Pevnosti a objemové hmotnosti jsou ve zprávě uvedeny v odstavci 4.1.1. Vyhodnocení pevností betonů NK je v PŘÍLOZE 1. Zjištění zainjektovanosti a stavu předpínací výztuže viz odst. 4.2.

3.5 SOUČÁSTI NOSNÉ KONSTRUKCE A PŘIDRUŽENÉ DÍLY

3.5.1 Uložení nosné konstrukce

NK je na UP uložena prostřednictvím ocelových ložisek. Na první opěře pohyblivá, jednoválcová vahadlová ložiska, na druhé opěře pevná, stolicová, vahadlová ložiska. Pod každým nosníkem jedno ložisko.

Stav ložisek na první opěře nebyl podrobněji monitorován z důvodu nepřístupnosti. Ložiska na druhé opěře jsou postižena korozí. Jsou sice osazena na nízkých nálitcích, přesto kvůli nefunkčnímu odvodnění horní plochy UP, vzniká v jejich okolí „bezodtoková kotlina“. V okolí ložisek se po dešti zdržuje množství vody a dolní části ložisek jsou v ní „utopeny“.

Poruchy způsobené uložením nebyly pozorovány ani na UP, ani na NK.

3.5.2 Mostní závěry (MZ)

Mostní závěry nebyly součástí diagnostiky. Jsou nepřístupné pod kolejovým ložem. Nejsou vodotěsné a propouštějí vodu na níže ležící konstrukce.

3.5.3 Přechodové desky

Přechodové desky nejsou zřízeny.

3.6 MOSTNÍ SVRŠEK

Ověření stavu mostního svršku nebylo součástí diagnostiky.

3.6.1 Chodníky

Na mostě nejsou zřízeny chodníky.

3.6.2 Hydroizolace

Ověření druhu a stavu hydroizolace na mostě nebylo součástí diagnostiky. Lokálně (podélné spáry v příčnicích) propouští vodu na níže ležící konstrukce, podobně jako MZ.

3.6.3 Římsy

Římsové konzoly jsou součástí vany z monolitického betonu, zřízené při opravě mostu na horním povrchu nosníků.

Pevnost římsových konzol odpovídá dle zjištěné zaručené pevnosti v tlaku pevnostní třídy C30/37 (B35, zn. 400).

Pevnosti a objemové hmotnosti jsou ve zprávě uvedeny v odstavci 4.1.1. Vyhodnocení pevností betonů NK je v PŘÍLOZE 1.

Spárami v římsách proniká voda a zamáčí jejich líce.

3.7 MOSTNÍ VYBAVENÍ

3.7.1 Záchytné bezpečnostní zařízení

Ověření stavu ZBZ nebylo součástí diagnostiky.

3.7.2 Odvodňovací zařízení

Ověření stavu odvodňovacího zařízení nebylo součástí diagnostiky.

3.7.3 Ochranná zařízení a zábrany

Ochranné zařízení není na mostě zřízeno.

3.7.4 Dopravní značení a označení mostu

Dopravní značení týkající se zatížitelnosti mostu nebylo pozorováno.

3.7.5 Osvětlovací zařízení

Osvětlovací zařízení není přímo na mostě instalováno.

3.7.6 Revizní zařízení

Revizní zařízení není na mostě zřízeno.

3.8 CIZÍ A ZVLÁŠTNÍ STÁLE (DESTRUKČNÍ) ZAŘÍZENÍ

3.8.1 Cizí zařízení

Ověření existence, druhu a stavu cizího zařízení na mostě nebylo součástí diagnostiky.

3.8.2 Zvláštní stálé (destrukční) zařízení

Zvláštní stálé (destrukční) zařízení nebylo na mostě zjištěno.

3.9 ÚZEMÍ POD MOSTEM A PŘÍSTUPOVÉ CESTY

3.9.1 Území pod mostem

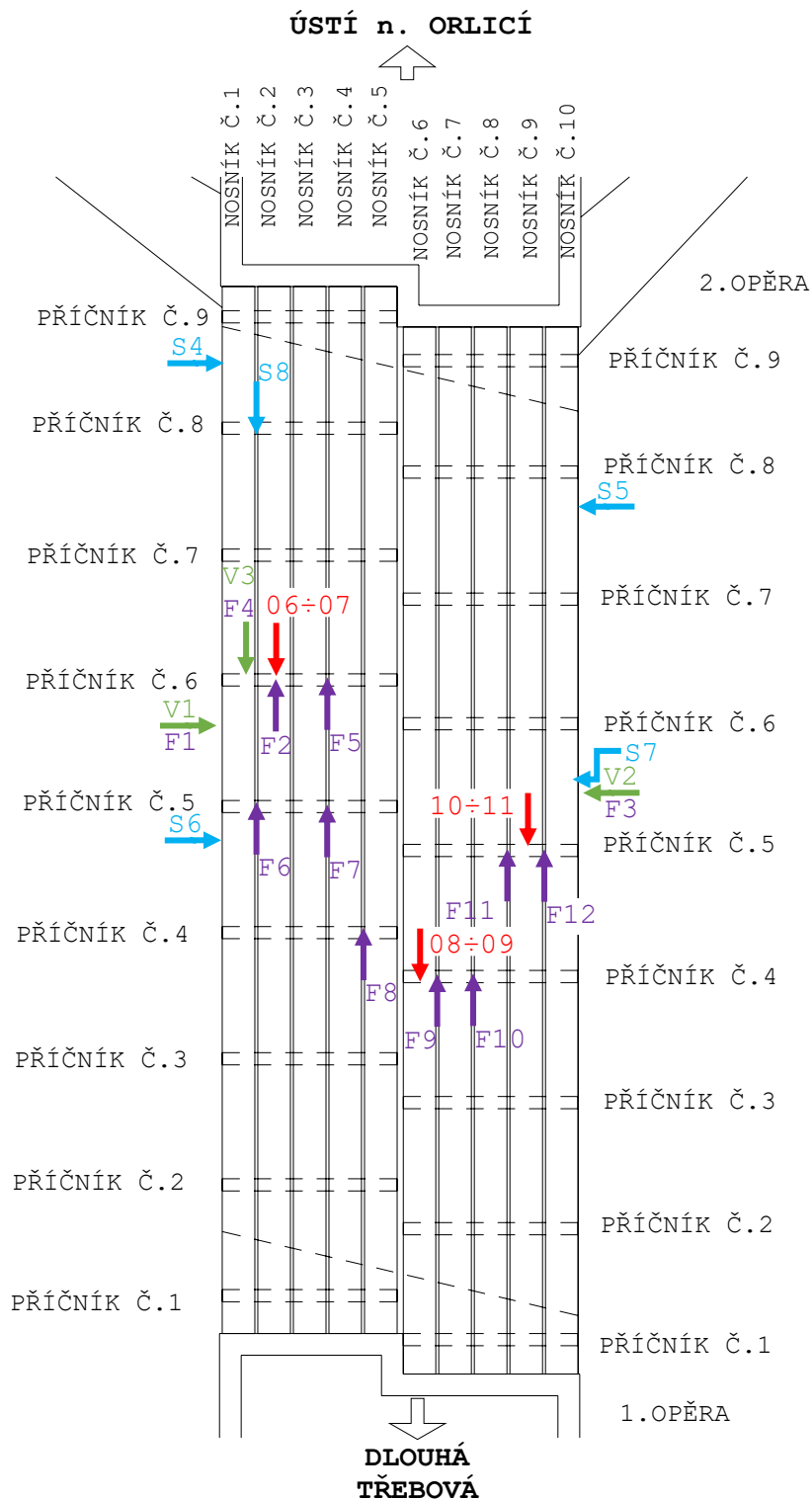
Území pod mostem tvoří přibližně v první polovině mostního otvoru koryto řeky Třebovky a přibližně ve druhé polovině mostního otvoru silniční místní komunikace, ulice Třebovská. Koryto od silnice odděluje ocelové zábradlí se svislou výplní na opěrné/nábřežní zdi. Terén na svazích za křídly je hustě zarostlý vegetací.

3.9.2 Přístupové cesty

Přístup pod most je možný po místní komunikaci, ulici Třebovské, která prochází přibližně druhou polovinou mostního otvoru. První polovinou protéká řeka Třebovka. Vstup do koryta se nedoporučuje, proud je silný. Pro prohlídku podhledu NK a jejího uložení je nutné využít lešení, vhodné vysokozdvizné plošiny nebo jiné mechanizace.

4 Zjištění základních materiálových charakteristik

4.0 SCHÉMA ROZMÍSTĚNÍ ZKUŠEBNÍCH MÍST



LEGENDA:

- ← místa odběru jádrových vývrtů
- ← místa sond ke kabelovým kanálkům předpínací výztuže
- ← místa fenolftaleinového testu
- ← místa odběru vzorků pro chemický rozbor (místa jsou označována posledním dvojčíslem z PŘÍLOHY 4)

4.1 ZJIŠTĚNÍ VLASTNOSTÍ BETONU

4.1.1 Zjištění pevnosti betonu v tlaku

Pevnost betonů konstrukce mostu byla zjištěna sklerometrickou metodou dle ČSN EN 12504-2 a ČSN 73 1373 ($f_{be,ck}$) a upřesněna u jednoho souboru zjištěním pevnosti na jádrových vývrtech dle ČSN ISO 13822, čl. NA.2.6, tab. NC.1, čl. NC.2, tab. V 2.1. Zkušební postupy vycházely dále z platných ČSN 73 0038 a 73 2011 (f_{ck}). Popis zkušebních metod a míst, odebraných vzorků, zkoušek a vyhodnocení pevností betonu je předmětem PŘÍLOHY 1. Místa, ve kterých byly prováděny sklerometrické zkoušky a odebírány jádrové vývrty nevykazovala poruchy. Zkušební místa NDT byla označována průběžnými čísly většinou bez dodatkových písmen SCH.

Zkoušeny byly 3 části objektu. Každá zkoušená část objektu byla pojata jako samostatný soubor, tedy:

- NK - nosníky a části příčníků (č.1),
- NK - spáry v příčnicích (č.2),
- NK - římsové konzoly (č.3).

Pro výpočet upřesněné pevnosti souboru č.1 byl použit koeficient upřesnění z destruktivních zkoušek, soubory č.2 a č.3 byly vyhodnoceny podle obecného kalibračního vztahu, bez upřesnění.

Pro zjištění pevnosti betonu byly na konstrukci provedeny následující diagnostické práce:

druh konstrukce	jádrové vývrty ks, prům. v mm	tvrdoměrné zkoušky	
		čísla míst n	celkem ks
NK - nosníky a části příč.	3ø 50, V1, V2, V3	1 ÷ 21, 27	22
NK - spáry v příčnicích	-	22 ÷ 35	13
NK - římsové konzoly	-	36 ÷ 50	15
celkem	3ø 50	1 ÷ 50	50

Tab.1 Přehled zkoušek pevnosti betonů

Orientace popisu míst odebraných vzorků je ve shodě s odstavcem 3.1. Objemová hmotnost byla zjištěna jen u betonů souboru č.1, kde byly odebrány jádrové vývrty. Na základě provedeného vyhodnocení, viz PŘÍLOHA 1, lze posuzovaným betonům přisoudit vlastnosti dle následujících dvou tabulek:

druh konstrukce, zkušební soubor	upřesn. pevn. f_{ck} MPa	pevnostní tř.a zn.dle ČSN			obj. hmot- nost kg/m ³	stejno- rodost [%]
		73 1205	73 2001	EN 206-1		
NK - nosníky	53,4	B 50	zn.500	C 40/50	2380	ano 7%

Tab.2a Zatřídění betonu podle char. pevn. v tlaku se **zaručenou přesností**

druh konstrukce zkušební soubor	neupřes. pevn. $f_{be,ck}$ MPa	pevnostní tř.a zn. dle ČSN			obj. hmot- nost kg/m ³	stejno- rodost [%]
		73 1205	73 2001	EN 206-1		
NK - spáry v př.	35,4	B 35	zn.400	C25/30	-	ano 11%
NK - ř. konzoly	37,3	B 35	zn.400	C30/37	-	ne 14%

Tab.2b Zatřídění bet. podle char. **neupřesněných** pevností v tlaku

Zatřídění betonu dle char. **neupřesněné** pevnosti v tlaku je informativní. Vyhodnocení je provedeno podle obecného kalibračního vztahu bez upřesnění. Upřesňující součinitel však většinou **snižuje** hodnoty stanovené pouze Schmidovým sklerometrem (**až o 50 %**)!

4.1.2 Zjištění pevnosti povrch. vrstev betonu v tahu (přidrženost)

Zjištění pevnosti povrchových vrstev betonu v tahu nebylo součástí diagnostiky.

4.1.3 Zjištění chemického stavu betonu

4.1.3.1 Hodnocení stavu betonu fenolftaleinovým testem

Orientační hodnocení schopnosti betonu chránit výztuž proti korozi, fenolftaleinový test (F-test), bylo provedeno na závrttech do NK – nosníků, NK – příčnicku a NK – spár v příčnicích. Celkem na 11 místech. Dále byla zkouška provedena na odebraných jádrových vývrttech z nosníků. Výsledné hodnoty v mm v tabulce 4 ukazují hloubky, ve kterých již beton díky svému nižšímu pH nechrání výztuž proti korozi.

čís. mst.	lokalizace testovaného místa	ztráta pasivace v mm
	NK – nosníky	
F1	nosník č.1, levá fasáda uprostřed rozpětí, V1	0
F2	nosník č.2, podhled pod příčnickem č.6	2 ÷ 4
F3	nosník č.10, pravá fasáda uprostřed rozpětí, V2	0
	NK – příčnický	
F4	příčnick č.6 nosníku č.1, V3	1 ÷ 2
	NK – spáry v příčnicích	
F5	podélná spára v 6. příčnicku mezi nosníky č.3 a č.4	25 ÷ 30
F6	podélná spára v 5. příčnicku mezi nosníky č.1 a č.2	>30
F7	podélná spára v 5. příčnicku mezi nosníky č.3 a č.4	>30
F8	podélná spára v 4. příčnicku mezi nosníky č.4 a č.5	>30
F9	podélná spára v 4. příčnicku mezi nosníky č.6 a č.7	1 ÷ 3
F10	podélná spára v 4. příčnicku mezi nosníky č.7 a č.8	1 ÷ 3
F11	podélná spára v 5. příčnicku mezi nosníky č.8 a č.9	>30
F12	podélná spára v 5. příčnicku mezi nosníky č.9 a č.10	3 ÷ 5

Tab. 4 Hodnocení chemického stavu betonu fenolftaleinovým testem

4.1.3.2 Hodnocení stavu betonu chemickým rozbořem

Přesné zjištění vlastností betonu, který již nechrání výztuž před korozi pomocí chemického rozboru bylo součástí diagnostiky a je předmětem samostatné PŘÍLOHY 4.

4.1.4 Zjištění statického modulu pružnosti v tlaku

Statický modul pružnosti v tlaku (E_{cm}) byl určen pomocí převodních vztahů mezi statickým modulem pružnosti a pevností v tlaku dle ČSN EN 1992-1-1.

Jeho hodnota pro beton nosníků nosné konstrukce činí 35 500 MPa.

4.2 ZJIŠTĚNÍ MNOŽSTVÍ, POLOHY, DRUHU A STAVU VÝZTUŽE

4.2.1 Betonářská výztuž

Součástí diagnostiky bylo nedestruktivní stanovení tloušťky krytí betonářské výztuže, a to plošným skenováním přístrojem HILTI PS100 na pěti kontrolních místech. Grafické výstupy včetně popisu jsou předmětem samostatné PŘÍLOHY 3.

4.2.2 Předpínací výztuž

Součástí diagnostiky bylo ověření trasování kabelů předpínací výztuže na základě podkladů z jiného mostního objektu, neboť se předpokládalo totéž konstrukční řešení. Zjištěné skutečnosti jsou uvedeny v samostatné PŘÍLOZE 4.

Na konstrukci bylo dále provedeno pět sond k předpjaté výztuži nosníků, viz fotodokumentace dále.



Sonda S4: Sonda provedena do pravé strany nosníku č.1, přibližně 1440 mm před lícem koncového příčnicku nad 2. podpěrrou a 770 mm nad podhledem nosníku.

Kabelový kanálek není vytvořen žádnou trubicí. Po obnažení sonda odhalila částečně zainjektovaný (50%), suchý kabelový kanálek. Odhalený kabel je bez koroze. Boční krytí kabelu v sondě S4 je 108 mm.



Sonda S5: Sonda provedena do pravé, fasádní strany nosníku č.10, přibližně 290 mm před lícem příčnicku č.8 a 670 mm nad podhledem nosníku. Sonda provedena v místě se stopami po zatékání.

Kabelový kanálek není vytvořen žádnou trubicí. Po obnažení sonda odhalila zcela zainjektovaný, suchý kabelový kanálek. Odhalený kabel je bez koroze. Boční krytí kabelu v sondě S5 je 50 mm.



Sonda S6: Sonda provedena do levé, fasádní strany nosníku č.1, přibližně 130 mm před lícem 5. příčnicku a 270 mm nad podhledem nosníku. Sonda provedena v místě nepatrné podélné trhliny.

Kabelový kanálek není vytvořen žádnou trubicí. Po obnažení sonda odhalila zcela zainjektovaný, suchý kabelový kanálek. Odhalený kabel je bez koroze. Boční krytí kabelu v sondě S6 je 50 mm.



Sonda S7: Sonda provedena do pravé, fasádní strany nosníku č.10, přibližně 1190 mm za zadním lícem 5. příčnicku a 70 mm nad podhledem nosníku.

Kabelový kanálek není vytvořen žádnou trubicou. Po obnažení sonda odhalila zcela zainjektovaný, vlhký kabelový kanálek. Odhalený kabel je bez koroze. Boční krytí kabelu v sondě S7 je 50 mm.



Sonda S8: Sonda provedena do zadní stěny příčnicku č. 8, ke kabelu příčného předpětí. Sonda provedena v místě podélné spáry v příčnicku a 125 mm nad jeho podhledem.

Kabelový kanálek je vytvořen trubicou „SANDRIK“. Po obnažení sonda odhalila nezainjektovaný, suchý kabelový kanálek. Odhalený kabel je bez koroze, kromě horního drátu, který naopak silně koroduje, s nárůstem zplodin koroze. Boční krytí kabelu v sondě S8 je 57 mm.

SOUHRN:

ozna- čení sondy	místo	vytvoře- ní ka- nálku	kanálek zainjek- tovaný	kanálek suchý	koroze kabe- lu/oslabení	krytí v sondě
S4	nosník č.1	bez trubky	NE	ANO	NE/NE	108
S5	nosník č.10	bez trubky	ANO	ANO	LPK/NE	50
S6	nosník č.1	bez trubky	ANO	ANO	NE/NE	50
S7	nosník č.10	bez trubky	ANO	NE	NE/NE	50
S8	příčník č.8	SANDRIK	NE	ANO	ANO/ANO	57

LPK = Lehká povrchová koroze (z doby stavby)

4.3 ZJIŠTĚNÍ TLOUŠTĚK SVISLÝCH KONSTRUKCÍ

Zjištění tlouštěk opěr ani křídel nebylo součástí diagnostiky.

5 Vyhodnocení stavu mostu

5.0 VÝKON PROHLÍDEK

Četnost výkonu prohlídek a jeho soulad s příslušnými předpisy není znám. Poslední Podrobná prohlídka byla na mostě provedena v roce 2017 (Ing. Luboš Dejmek). V roce 2018 byla na objektu provedena Mimořádná prohlídka (Ing. Pavel Novák).

5.1 ÚDRŽBOVÉ PRÁCE A OPRAVY

Na objektu jsou od doby jeho postavení patrné následující údržbové práce a opravy:

- v roce 2003 proběhla na objektu oprava včetně obnovy hydroizolačního systému (viz MPM 2018).

5.2 KLASIFIKAČNÍ STUPEŇ STAVU

Klasifikační stupeň stavu objektu není tímto diagnostickým průzkumem stanoven. Doporučujeme ponechání stavebního stavu jednotlivých konstrukcí, dle Protokolu o podrobné prohlídce (2017, Ing. Luboš Dejmek). Tedy diagnostikované (nosné) konstrukce K 01 a K 02 hodnotit stupněm stavebního stavu 1.

5.3 PROGNOZA

Touto částečnou diagnostikou byly ověřovány konkrétní vady a poruchy nosné konstrukce, zejména byl ověřován stav předpínací výztuže. Tento stav byl shledán jako relativně uspokojivý. V malé míře však byly zjištěny skutečnosti, které mohou v budoucnu stav mostu

zhoršit, pokud nebude provedena oprava objektu. V nosné konstrukci jsou všechny kanálky (mimo 1) řádně zainjektovány, suché (mimo 1) a bez závažné koroze. Horší situace je u příčné předpínací výztuže, do jejíchž kanálků může (a také se to pravděpodobně děje) zatékat přes monolitické spáry v příčnicích. Zde byl jedinou sondou zjištěn nezainjektovaný kabelový kanálek se silnou korozí jednoho drátu kabelu s počínajícím oslabením jeho průřezu. Přesto, že byla provedena pouze jediná sonda, lze se domnívat, že na konstrukci může být takovýchto míst více, což může v budoucnu ohrozit bezchybnou funkci příčného roznosu zatížení mezi nosníky. Svědčí o tom také špatný chemický stav betonu některých spár, kde dosahuje ztráta pasivace krycí vrstvy hloubek více než 30 mm, viz odst. 4.1.3.1.

Pevnost betonu nosníků 53,4 MPa (C40/50, zn.500, B50) je uspokojivá, i když v dostupné dokumentaci pro obdobnou NK konstrukci jiného mostu je požadavek na pevnost betonu 60 MPa.

Nosná konstrukce je tedy schopná plnit svůj úkol dlouhodobě v případě, že zatížitelnost objektu po přepočtu na základě zjištěných skutečností bude dostačující a pokud bude zamezeno dalšímu zatékání, které může prolínat do kabelových kanálků předpínací výztuže a iniciovat další postupnou korozi těchto kabelů. Do kanálků podélného předpětí jinak bude voda zatékat zejména přes netěsné mostní závěry, trhliny mezi konci nosníků a jejich dobetonávkou a kotvy na čelech nosníků. Dále může prolínat i v souvislosti se zhoršujícím se stavem hydroizolace. Totéž platí pro kanálky předpětí v příčném směru, kde jsou nejslabším místem konstrukce monolitické spáry v příčnicích.

5.4 ZATÍŽITELNOST

Zatížitelnost se tímto diagnostickým průzkumem nestanovuje. Je nutné provést přepočet zatížitelnosti na základě zjištěných skutečností.

6 Návrh na odstranění zjištěných závad a poruch

Mostní objekt, převádějící dvoukolejnou železniční trať přes koryto řeky Třebovky a místní komunikaci, je hospodárně opravitelný. Stav nosné konstrukce nevyžaduje okamžitý zásah, ale je nutné počítat se skutečností, že řádově do 5 až 10 let bude nutné provést velkou opravu mostu, která odstraní některé zjištěné závady a zamezí rozvoji dalších poruch.

V dalším je uveden návrh na velkou opravu. Posloupnost zásahů je dána logikou stavebních postupů. Opravu doporučujeme provést za uzavřeného provozu podle projektu zpracovaného u odborné firmy a podobnou firmou opravu realizovat. Mimo nosné konstrukce, která byla součástí diagnostiky, je nutné se zmínit okrajově též o spodní stavbě. Osazení ložisek ve sníženinách (nefunkčně odvodněných, znečištěných) horních ploch UP opěr není nejlepším řešením pro ochranu ložisek proti korozi a zachování jejich plné funkčnosti. Proto v dalším též doporučujeme zvážit úpravu spodní stavby, vybudováním nových úložných prahů, což se však neobejde bez zvednutí nosné konstrukce.

6.0 ZÁSAHY, KTERÉ JE NUTNÉ REALIZOVAT

Provést velkou opravu mostu podle projektu zpracovaného u odborné firmy a podobnou firmou opravu realizovat.

- 6.0.1 **Přikročit k přípravě velké opravy** vypracováním jejího projektu. Předpokládané práce jsou uvedeny v následujících odstavcích. Při opravě bude nutné odstranit dnešní mostní svršek až na nosnou konstrukci včetně hydroizolace.
- 6.0.2 **Okamžitý zásah**, mimo odst. 6.1.1. není potřebný žádný.
- 6.0.3 **Odstranit mostní vybavení a mostní svršek** až na povrch NK, tedy včetně hydroizolace.
- 6.0.4 **Odstranit závěrné zdi nebo zvednout nosnou konstrukci a odstranit dobetonávky konců NK.** Odstranit obetonování kotev příčné předpínací výztuže v zárodcích fasádních příčniců.
- 6.0.5 **Doinjektovat kabelové kanálky příčného předpětí a ošetřit všechny přístupné kotvy antikorozní ochranou.**
- 6.0.6 **Zvážit rekonstrukci úložných prahů opěr.** Takovým způsobem, aby nebyla ložiska v budoucnu „utopena“ ve vodě.
- 6.0.7 **Provést nové kotvené dobetonávky konců nosníků/koncových příčniců,** neboť v případě, že budou provedeny bez kotvení, opět vznikne mezi nimi a prefabrikátem v budoucnosti smršťovací trhлина.
- 6.0.8 **Podle projektu nahradit konstrukce, které nevyhoví po stránce statické nebo životnosti,** viz pevnosti betonů v odst. 4.1.1. Může se jednat o konstrukce úložných prahů opěr nebo dalších částí spodní stavby. V takovém případě by muselo být mostní pole zvedáno. Zvážit výměnu ložisek.
- 6.0.9 **Otryskat ložiska.** V případě zvedání NK tuto spustit na opěry, v případě bourání závěrných zdí tyto obnovit.
- 6.0.10 **Vyčistit dilatační prostory mezi vzájemně dilatujícími konstrukcemi,** viz odst. 3.3 a 3.4. Opravit a utěsnit event. prázdné dilatační prostory (spáry) pružným materiálem proti jejich znečištění v budoucnu, viz odst. 3.5.2, a zajistit odvodnění MZ, i když ten bude vodotěsný. **Řádně utěsnit spáry mezi prefabrikovanými římsovými konzolami.**
- 6.0.11 **Očistit povrchy nosné konstrukce vodou o vysokém tlaku** pro sanační úpravy. Výplně dilatačních spár poškozené tryskáním

opravit, viz odst. 3.3 a 3.4. Odhalenou původní výztuž sá-
novat pasivačním nátěrem.

6.0.12 Zřídít nové mostní závěry po předchozím zajištění jejich od-
vodnění a ochraně tohoto odvodnění před znečištěním. Na
mostních závěrech nešetřit!

6.0.13 Zřídít novou vanovou hydroizolaci celé vodorovné NK a vnitř-
ních částí římsových konzol z NAIP. Dbát při tom na odvod-
nění povrchu izolace, penetraci podkladu a ochranu izolace
na horizontálních plochách jemným asfaltovým kobercem nebo
slabě vyztuženou ochrannou vrstvou z cementového betonu,
viz odst. 3.6.3.

**6.0.14 Zřídít nový mostní svršek a instalovat mostní vybavení a zá-
chytné bezpečnostní zařízení (ZBZ).** Ocelové ZBZ konzervovat
pokovením i nátěrovým systémem, po řádné přípravě jejich po-
vrchu.

6.0.15 Pravidelně čistit mostní závěry, římsy a horní plochy úlož-
ných prahů opěr.

**6.0.16 Udržovat vegetaci v okolí mostu. Odstranit dřeviny v bezpro-
středním okolí** mostní konstrukce, a to i s kořeny.

6.0.17 Provádět pravidelně předepsané prohlídky mostu.

6.0.18 V souvislosti s opravou objektu pořídit nejnutnější, ale co
nejúplnější dokumentaci objektu, viz odst. 2.5.

6.1 ZÁSAHY, KTERÉ NENÍ NUTNÉ NEHO HOSPODÁRNĚ REALIZOVAT

6.1.1 Nahradit objekt objektem novým.

7 Poznámky

7.0 FOTODOKUMENTACE

Fotodokumentace byla pořízena přístrojem NIKON D5100 s objektivem
SIGMA DC 17-70 mm, 1:3,5 ÷ 4. Záběry pod nosnou konstrukcí jsou
pořízeny s bleskem NIKON SB-800 o směrném čísle 53 při $f = 35$ mm,
ISO = 200° a 20°C, všechny bez stativu.

Fotodokumentace je číslována dle systému archivace zhotovitele,
nikoliv dle logiky textu této zprávy a je připojena jako
PŘÍLOHA 2.

7.1 SHODA MOSTNÍCH DOKLADŮ SE SKUTEČNOSTÍ

7.1.1 Shoda mostního listu se skutečností

Mostní list nebyl k dispozici, proto jeho shoda se skutečností nebyla provedena.

7.1.2 Porovnání SD se skutečností

Skutečnost se stavební dokumentací z roku 1957 nelze porovnat, neboť její podstatné části se v archivu nedochovaly.

7.2 ARCHIVACE

Vzorky odebrané z konstrukce, nebo jejich části, které zbyly po destruktivních zkouškách, jsou uloženy u zhotovitele po dobu 1 roku. Po této době budou ekologicky zlikvidovány, pokud o ně neprojeví zájem objednatel nebo jím pověřená osoba. Negativy fotodokumentace a texty zpráv zůstávají u zhotovitele uloženy po dobu nejméně 10 let.



Ing. Štěpán Stanislav
Mostní vývoj, DIAGNOSTIKA

Brno, únor 2020

- držitel certifikátu **Technik NDT zkoušení ve stavebnictví** registrační číslo 2180-16.



Ing. Jan Kryštof
Mostní vývoj, DIAGNOSTIKA

- držitel Oprávnění k **průzkumným a diagnostickým pracem** reg. č. 355/2016, Ministerstvo dopravy, OPK,
- držitel Oprávnění k výkonu **hlavních a mimořádných prohlídek** mostů č. 007/98 Ministerstvo dopravy OPK,
- **certifikovaná osoba** pro činnost **NDT** č.reg.201-053/NZS.

PŘÍLOHA 1

PROTOKOL O NEDESTRUKTIVNÍM OVĚŘOVÁNÍ PEVNOSTI BETONU V TLAKU

**Závěrečná zpráva k zakázce
HS122054024_1**

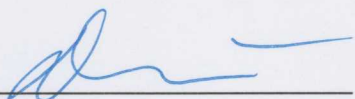
**Nedestruktivní ověření pevnosti betonu v tlaku konstrukcí
jednopolového železničního mostu přes MK "U tří mostů" v
ekm 252,986 v D.Ú. Dlouhá Třebová - Ústí nad Orlicí**

Objednatel: Mostní vývoj, s. r. o.
Bohuslava Martinů 137, č.p.758

Odpovědný řešitel: Ing Petr Daněk Ph.D.

Pracoviště: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební
Ústav stavebního zkušebnictví
Veveří 331/95 602 00 Brno
IČ:00216305, DIČ:CZ00216305

Zpracováno dne: Brno, 28.2.2020



Ing. Petr Daněk, Ph.D.
odpovědný řešitel



Doc. Ing. Pavel Schmid Ph.D
vedoucí Ústavu stavebního zkušebnictví

Počet vyhotovení: **7**

Vyhotovení číslo: **1**

Údaje o zpracovateli:

Pracoviště odpovědného řešitele: **Vysoké učení technické v Brně**
Fakulta stavební
Ústav stavebního zkušebnictví
Středisko AdMaS
Veveří 95, 602 00 Brno
tel. 541147801, fax. 543215642
vedoucí ústavu: doc. Ing. Pavel Schmid, Ph.D.
e-mail: schmid.p@fce.vutbr.cz
vedoucí VS AdMaS: doc. Ing. Pavel Schmid, Ph.D.
e-mail: schmid.p@fce.vutbr.cz
IČO: 00216305
DIČ: CZ00216305

Vypracoval: Ing. Petr Daněk, Ph.D.
držitel certifikátu Technik NDT zkoušení ve stavebnictví
reg. číslo: 2261-17
tel.: +420 541 147 492, mobil: +420 604 831 127
email: danek.p@fce.vutbr.cz
Ústav stavebního zkušebnictví, VUT FAST Brno

Údaje o objednateli

Objednatel: **Mostní vývoj, s. r. o.**
Bohuslava Martinů 137, č.p.758

Vyřizuje : Ing. Jan Kryštof

Objednávka: 15.2.2020

Předmět řešení: Fyzikálně mechanické zkoušky betonů a jejich vyhodnocení

Metodika zkoušení: Sklerometrická měření – Schmidt N, přípravu zkušebních míst i vlastní měření provedli pracovníci objednavatele.
Odběr jádrových vývrtů (proveden také objednavatelem).

Datum provádění NDT zkoušek: 10. – 13. 2. 2020

Datum odběru vzorků : 10. – 13. 2. 2020

Příprava vzorků a provedení zkoušek:

Zkušební laboratoř při Ústavu stavebního zkušebnictví
FAST VUT v Brně, Veveří 95, 602 00 Brno,
vedoucí ústavu doc. Ing. Pavel Schmid, Ph.D.

Odpovědný zpracovatel:

Ing. Petr Daněk, Ph.D.
tel. 541147492, e-mail: danek.p@fce.vutbr.cz

Související předpisy:

- [1] ČSN EN 206-1 – Beton. Vlastnosti, výroba, ukládání a kritéria hodnocení
- [2] ČSN EN 12504-1 – Zkoušení betonu v konstrukcích, část 1: Vývrt
- [3] ČSN EN 12390-1 – Zkoušení ztvrdlého betonu – část 1: Tvar, rozměry a jiné požadavky na zkušební tělesa a formy
- [4] ČSN EN 12390-3 – Zkoušení ztvrdlého betonu – část 3: Pevnosti v tlaku zkušebních těles
- [5] ČSN EN 12390-4 – Zkoušení ztvrdlého betonu – část 4: Pevnosti v tlaku – specifikace pro zkušební lis
- [6] ČSN EN 12390-7 – Zkoušení ztvrdlého betonu – část 7: Objemová hmotnost ztvrdlého betonu
- [7] ČSN ISO 13822 – Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí
- [8] ČSN 730038 – Hodnocení a ověřování existujících konstrukcí – Doplnující ustanovení
- [9] ČSN EN 13791 – Posuzování pevnosti betonu v tlaku v konstrukcích a v prefabrikovaných betonových dílcích
- [10] ČSN EN 731370 – Nedestruktivní zkoušení betonu – společná ustanovení
- [11] ČSN EN 731373 – Nedestruktivní zkoušení betonu – tvrdoměrné metody
- [12] ČSN EN 732011 – Nedestruktivní zkoušení betonových konstrukcí
- [13] ČSN EN1990 – Zásady navrhování konstrukcí
- [14] ČSN 731205 – Betonové konstrukce. Základní ustanovení pro navrhování (neplatná)
- [15] ČSN 732001 – Projektování betonových staveb (neplatná)
- [16] ČSN 731316 – Stanovení vlhkosti, nasákavosti a vzlínivosti betonu (neplatná)

Použitá zařízení:

- digitální posuvné měřidlo 200mm, Mitutoyo, výr. č. 04025517
- laboratorní váhy Sartorius (váživost 30 kg, citlivost 0,1 g),
- laboratorní váhy Kern 572-39 (váživost 4200g, citlivost 0,01 g), ČMI 6051-KL-H0723-15
- zkušební lis FORM TEST, ověřen střediskem kalibrační služby AKL 2230 pod kalibračním listem č. 2746-1-19 dne 26.11.2019.

Popis:

V únoru 2020 byly pracovníky firmy Mostní vývoj provedeny nedestruktivní tvrdoměrné zkoušky betonů konstrukcí jednopolevého železničního mostu přes MK "U tří mostů" v ekm 252,986 v D.Ú. Dlouhá Třebová - Ústí nad Orlicí. Zkoušky byly prováděny za použití sklerometru SCHMIDT N č. N-34 176 020, kalibrace 16.1.2020.

Dne 18.2.2020 byly objednavatelem dodány 3 ks jádrových vývrtů betonu konstrukcí jednopolevého železničního mostu. Označení dodaných vývrtů a celkový přehled z nich vyrobených zkušebních těles je uveden v tabulce 4.1.

Z dodaných vývrtů bylo připraveno 6 zkušebních těles, na kterých byly prováděny zkoušky válcové pevnosti betonu v tlaku a objemové hmotnosti. Popis vzorků s uvedením provedených zkoušek je obsahem tabulky 4.1.

Tělesa byla vyráběna řezáním na diamantové okružní pile za stálého chlazení vodou. Podstavy válců zkušebních těles byly zabroušeny korundovým práškem na rovinné kovové desce. Ve smyslu ČSN EN 12504-1 [2] (odstavec 7.2) byl pro tvar zkušebních těles zvolen poměr mezi délkou vzorku a výškou (štíhlostní součinitel λ) o hodnotě 1,0. Výsledné pevnosti takto připravených zkušebních válců jsou pak považovány za hodnoty krychelné pevnosti betonu v tlaku. Výsledky a vyhodnocení laboratorních zkoušek pevnosti betonu v tlaku jsou obsahem tabulky 4.2.

V tabulce 4.3 je proveden výpočet upřesňujícího součinitele α pro vyhodnocení nedestruktivních zkoušek betonů.

Výsledky a vyhodnocení nedestruktivních zkoušek jsou obsahem tabulek 1.1 až 3.2.

Příprava vzorků, provádění zkoušek i jejich vyhodnocení jsou v souladu s předpisy výše uvedených státních norem.

Posouzení charakteristické pevnosti betonu v tlaku bylo provedeno dle ČSN ISO13822 [7] a ČSN 730038 [8].

Závěr:

- ❑ **Objemové hmotnosti zatvrdlého betonu** odebraných vývrtů zjištěné měřením a vážením těles pravidelných tvarů (zkušebních válců) jsou souhrnně uvedeny v Tab. A. Jednotlivé výsledky jsou v tabulce 4.2.

Tab. A – Souhrnná tabulka objemových hmotností posuzovaných betonů

hodnocený celek	Objemová hmotnost ρ [kgm ⁻³]			
	Interval hodnot		Průměr	Počet vzorků
	Min.	Max.		
NK – nosníky a příčníky	2350	2420	2380	6

- **Vyhodnocení nedestruktivních zkoušek** Schmidtovým sklerometrem typu N po upřesnění obecného kalibračního vztahu součinitelem α a statistickým vyhodnocení vykazuje beton konstrukcí jednopolevého železničního mostu přes MK "U tří mostů" v ekm 252,986 v D.Ú. Dlouhá Třebová - Ústí nad Orlicí charakteristickou pevnost betonu v tlaku f_{ck} a lze jej zatřídit do následujících tříd:

Tab. B – Souhrnná tabulka hodnocení charakteristické pevnosti a pevnostní třídy

hodnocený celek	f_{ck}	ČSN 73 1205	ČSN 73 2001	ČSN EN 206
NK – nosníky a příčníky	53,4 MPa	B50	zn. 500	C40/50

- **Vyhodnocení nedestruktivních zkoušek Schmidtovým sklerometrem typu N za použití obecného kalibračního vztahu**


Následující vyhodnocení je metodicky provedeno podle ČSN 731373 jako zkouška s nezaručenou přesností vyhodnocená podle obecného kalibračního vztahu bez upřesnění. Upřesňující součinitel většinou **snižuje** hodnoty stanovené pouze Schmidtovým sklerometrem (až o 50%).

Vyhodnocení nedestruktivních zkoušek Schmidtovým sklerometrem typu N za použití obecného kalibračního vztahu (tj. určení pevnosti betonu v tlaku s nezaručenou přesností $f_{be,cube}$) a po statistickém vyhodnocení vykazuje beton zkoušených částí konstrukce nezaručenou charakteristickou pevnost $f_{be,ck,cube}$ a může být informativně zařazen do následujících tříd:

Tab. C – Souhrnná tabulka hodnocení pevnosti s nezaručenou přesností a pevnostní třídy

hodnocený celek	$f_{be,ck,cube}$	ČSN 73 1205	ČSN 73 2001	ČSN EN 206
NK – spáry mezi příčníky	35,4 MPa	B35	zn. 400	C25/30
NK – římsové konzoly	37,3 MPa	B35	zn. 400	C30/37

V Brně, 28.2.2020


Ing. Petr Daněk , Ph.D.
odpovědný zpracovatel

Tab. 1.3 - Výsledky a vyhodnocení NDT zkoušek betonu, jednopoleový železniční most přes MK "Utří mostů" v ekm 252,986 v D.Ú. Dlouhá Třebová - Ústí nad Orlicí

VYHODNOCENÍ NDT ZKOUŠEK BETONU - SCHMIDT N dle ČSN EN 1990 a ČSN 73 1373 NK - nosníky a příčnický	
počet zkušebních míst	22
počet platných zkušebních míst	22
aritmetický průměr pevností f_b [N/mm ²] :	60.08
minimální pevnost f_{bmin} [N/mm ²] :	45.21
maximální pevnost f_{bmax} [N/mm ²] :	62.77
výběrová směrodatná odchylka s_x :	3.95
variační koeficient V_x [-] :	0.07
k_n [-] :	1.68
Char. pevnost betonu v tlaku f_{ck} [N/mm ²]	53.4
Značka betonu dle ČSN 732001	500
Třída betonu dle ČSN 731205	B50
Třída betonu dle ČSN EN 206-1	C40/50

Tab. 2.1 - Výsledky a vyhodnocení NDT zkoušek betonu, jednopolový železniční most přes MK "U tří mostů" v ekm 252,986 v D.Ú. Dlouhá Třebová - Ústí nad Orlicí

VYHODNOCENÍ NDT ZKOUŠEK BETONU - SCHMIDT N dle ČSN 731373																
NK - spáry mezi příčnický																
zkuš. místo	popis	směr	odraz č.										φ n plat.	int.	α _t	f _{bei} [MPa]
22	spára mezi příčnický	1 →	37 35	39 39	38 37	41 42	39 39	35 32	43 46	38 37	37 35	33 28	37 8	>29.6 <44.4	0.90	33.3
23	spára mezi příčnický	1 →	43 46	37 35	30 24	39 39	40 41	39 39	41 42	37 35	43 46	41 42	39 9	>31.2 <46.8	0.90	36.5
24	spára mezi příčnický	1 →	21 —	45 50	33 28	41 42	45 50	47 53	31 25	43 46	29 22	47 53	41 2	>32.8 <49.2	0.90	-
25	spára mezi příčnický	1 →	40 41	41 42	41 42	41 42	43 46	45 50	45 50	45 50	47 53	45 50	47 10	>37.6 <56.4	0.90	41.9
26	spára mezi příčnický	1 →	37 35	44 48	48 55	47 53	49 57	51 61	45 50	45 50	51 61	47 53	52 9	>41.6 <62.4	0.90	48.8
28	spára mezi příčnický	4 ↑	44 41	40 34	49 51	48 49	47 47	50 52	49 51	48 49	50 52	52 56	48 9	>38.4 <57.6	0.90	44.8
29	spára mezi příčnický	4 ↑	44 41	45 43	48 49	40 34	48 49	45 43	46 45	48 49	45 43	46 45	44 9	>35.2 <52.8	0.90	40.7
30	spára mezi příčnický	4 ↑	35 25	48 49	50 52	51 54	43 39	52 56	51 54	53 58	44 41	54 60	49 7	>39.2 <58.8	0.90	46.8
31	spára mezi příčnický	4 ↑	51 54	51 50	50 52	48 49	46 55	50 52	49 51	47 47	46 45	42 37	49 9	>39.2 <58.8	0.90	44.9
32	spára mezi příčnický	4 ↑	48 49	50 52	54 60	58 62	45 43	46 45	48 49	49 51	48 49	56 62	52 10	>41.6 <62.4	0.90	47.0
33	spára mezi příčnický	4 ↑	54 60	52 56	47 47	51 54	52 56	50 52	50 52	50 52	56 62	51 54	55 10	>44.0 <66.0	0.90	49.1
34	spára mezi příčnický	4 ↑	47 47	51 54	46 45	48 49	48 49	52 56	48 49	47 47	49 51	51 51	50 10	>40.0 <60.0	0.90	44.6
35	spára mezi příčnický	4 ↑	47 47	63 62	51 54	50 52	52 56	50 52	48 49	52 49	49 51	51 51	54 10	>43.2 <64.8	0.90	48.2

Tab. 2.2 - Výsledky a vyhodnocení NDT zkoušek betonu, jednopolový železniční most přes MK "U tří mostů" v ekm 252,986 v D.Ú. Dlouhá Třebová - Ústí nad Orlicí

VYHODNOCENÍ NDT ZKOUŠEK BETONU - SCHMIDT N dle ČSN EN 1990 a ČSN 73 1373	
NK - spáry mezi příčnický	
počet zkušebních míst	13
počet platných zkušebních míst	12
aritmetický průměr pevností f_b [N/mm ²]:	43.88
minimální pevnost f_{bmin} [N/mm ²]:	33.30
maximální pevnost f_{bmax} [N/mm ²]:	49.05
výběrová směrodatná odchylka s_x :	4.95
variační koeficient V_x [-]:	0.11
k_n [-]:	1.71
Nezaručená char. pevnost betonu v tlaku $f_{be,ck}$ [N/mm ²]	35.4
Značka betonu dle ČSN 732001	400
Třída betonu dle ČSN 731205	B35
Třída betonu dle ČSN EN 206-1	C25/30

Tab. 3.1 - Výsledky a vyhodnocení NDT zkoušek betonu, jednopolový železniční most přes MK "U tří mostů" v ekm 252,986 v D.Ú. Dlouhá Třebová - Ústí nad Orlicí

VYHODNOCENÍ NDT ZKOUŠEK BETONU - SCHMIDT N dle ČSN 731373																
NK - římsové konzoly																
zkuš. místo	popis	směr	odraz č.										φ	int.	α _t	f _{bei} [MPa]
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	n plat.		α _w	α
36	římsová konzola	1	49	49	43	53	53	45	43	43	47	53	54	>43.2		
		→	57	57	46	63	63	50	46	46	53	63	10	<64.8	0.90	1.00
37	římsová konzola	1	47	47	45	55	49	55	52	53	45	47	57	>45.6		
		→	53	53	50	63	57	63	63	63	50	53	10	<68.4	0.90	1.00
38	římsová konzola	1	53	51	50	51	49	51	53	53	55	53	61	>48.8		
		→	63	61	59	61	57	61	63	63	63	63	10	<73.2	0.90	1.00
39	římsová konzola	1	55	51	53	51	53	50	55	50	53	51	62	>49.6		
		→	63	61	63	61	63	59	63	59	63	61	10	<74.4	0.90	1.00
40	římsová konzola	1	53	52	53	56	55	55	51	49	55	57	62	>49.6		
		→	63	63	63	63	63	63	61	57	63	63	10	<74.4	0.90	1.00
41	římsová konzola	1	40	57	45	40	46	45	47	55	49	45	52	>41.6		
		→	41	63	50	41	52	50	53	63	57	50	6	<62.4	0.90	1.00
42	římsová konzola	1	55	51	55	59	54	54	49	53	51	55	62	>49.6		
		→	63	61	63	63	63	63	57	63	61	63	10	<74.4	0.90	1.00
43	římsová konzola	1	47	51	43	55	53	47	48	53	47	53	57	>45.6		
		→	53	61	46	63	63	53	55	63	53	63	10	<68.4	0.90	1.00
44	římsová konzola	1	51	50	51	50	48	51	49	47	45	58	58	>46.4		
		→	61	59	61	59	55	61	57	53	50	63	10	<69.6	0.90	1.00
45	římsová konzola	1	41	41	35	39	40	44	43	37	38	46	41	>32.8		
		→	42	42	32	39	41	48	46	35	37	52	8	<49.2	0.90	1.00
46	římsová konzola	1	55	57	51	57	57	53	53	57	57	63	63	>50.4		
		→	63	63	61	63	63	63	63	63	63	63	10	<75.6	0.90	1.00
47	římsová konzola	1	43	49	45	51	45	40	43	43	45	40	49	>39.2		
		→	46	57	50	61	50	41	46	46	50	41	9	<58.8	0.90	1.00
48	římsová konzola	1	49	45	51	47	50	53	49	50	47	45	56	>44.8		
		→	57	50	61	53	59	63	57	59	53	50	10	<67.2	0.90	1.00
49	římsová konzola	1	41	40	37	48	45	47	39	35	38	42	43	>34.4		
		→	42	41	35	55	50	53	39	32	37	44	7	<51.6	0.90	1.00
50	římsová konzola	1	44	40	47	39	39	45	49	40	41	47	46	>36.8		
		→	48	41	53	39	39	50	57	41	42	53	9	<55.2	0.90	1.00

Tab. 3.2 - Výsledky a vyhodnocení NDT zkoušek betonu, jednopolový železniční most přes MK "U tří mostů" v ekm 252,986 v D.Ú. Dlouhá Třebová - Ústí nad Orlicí

VYHODNOCENÍ NDT ZKOUŠEK BETONU - SCHMIDT N dle ČSN EN 1990 a ČSN 73 1373	
NK - římsové konzoly	
počet zkušebních míst	15
počet platných zkušebních míst	14
aritmetický průměr pevností f_b [N/mm ²] :	49.34
minimální pevnost f_{bmin} [N/mm ²] :	37.03
maximální pevnost f_{bmax} [N/mm ²] :	56.52
výběrová směrodatná odchylka s_x :	7.06
variační koeficient V_x [-] :	0.14
k_n [-] :	1.70
Nezaručená char. pevnost betonu v tlaku $f_{be,ck}$ [N/mm ²] :	37.3
Značka betonu dle ČSN 732001	400
Třída betonu dle ČSN 731205	B35
Třída betonu dle ČSN EN 206-1	C30/37

Tab. 4.1 - Seznam vzorků, jednopolový železniční most přes MK "U tří mostů" v ekm 252,986 v D.Ú. Dlouhá Třebová - Ústí nad Orlicí

Seznam odebraných vzorků a vyrobených zkoušebních těles - betony									
Odebraný vzorek									
konstrukce			ozn.	průměr [mm]	délka [mm]	ozn.	délka [mm]	provedená zkouška	poznámka
levá (povodní) strana 1. nosníku přibližně v polovině jeho rozpětí, 480 mm před 6. příčником a 850 mm nad jeho podhledem, NDT Sch. č. 1			V1	50	140	V1/1	52.3	obj. hmotnost, tlak	
						V1/2	53.2	obj. hmotnost, tlak	
pravá (návodní) strana 10. nosníku přibližně v polovině jeho rozpětí, 1120 mm za 5. příčником a 770 mm nad jeho podhledem, NDT Sch. č. 6			V2	50	120	V2/1	55.3	obj. hmotnost, tlak	
						V2/2	49.4	obj. hmotnost, tlak	
zadní strana pravého zárodku 6. příčniku (jako součásti 1. nosníku), 160 mm od jeho stojiny a 670 mm nad podhledem nosníku, NDT Sch. č. 27			V3	50	155	V3/1	50.3	obj. hmotnost, tlak	
						V3/2	50.8	obj. hmotnost, tlak	

Tab. 4.2 - Pevnost betonu v tlaku, jednopolový železniční most přes MK "U tří mostů" v ekm 252,986 v D.Ú. Dlouhá Třebová - Ústí nad Orlicí

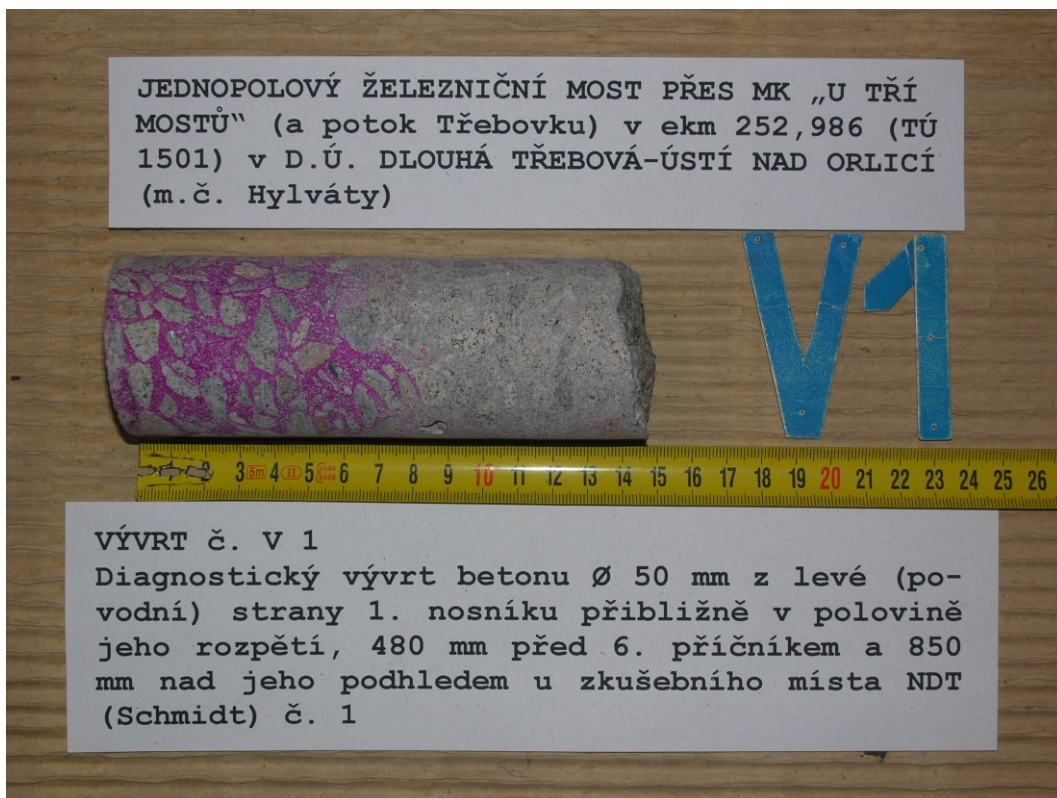
Pevnost betonu v tlaku - ČSN EN 12504, ČSN EN 12390									
označení vzorku	zkoušen dne	rozměry	řtřlost	hmotnost	F	objem. hm	cyl	cube	prům.
V1/1	20.2.20	49.9	52.3	1.05	245.0	109.3	2400	cube	55.9
V1/2	20.2.20	50.0	53.2	1.06	248.3	124.7	2380	cube	63.6
V2/1	20.2.20	50.1	55.3	1.10	259.1	122.5	2380	cube	62.3
V2/2	20.2.20	50.0	49.4	0.99	229.2	103.4	2360	cube	52.6
V3/1	20.2.20	50.1	50.3	1.00	232.6	112.4	2350	cube	57.0
V3/2	20.2.20	50.0	50.8	1.02	241.0	129.4	2420	cube	66.0

0* - směrodatná odchylka

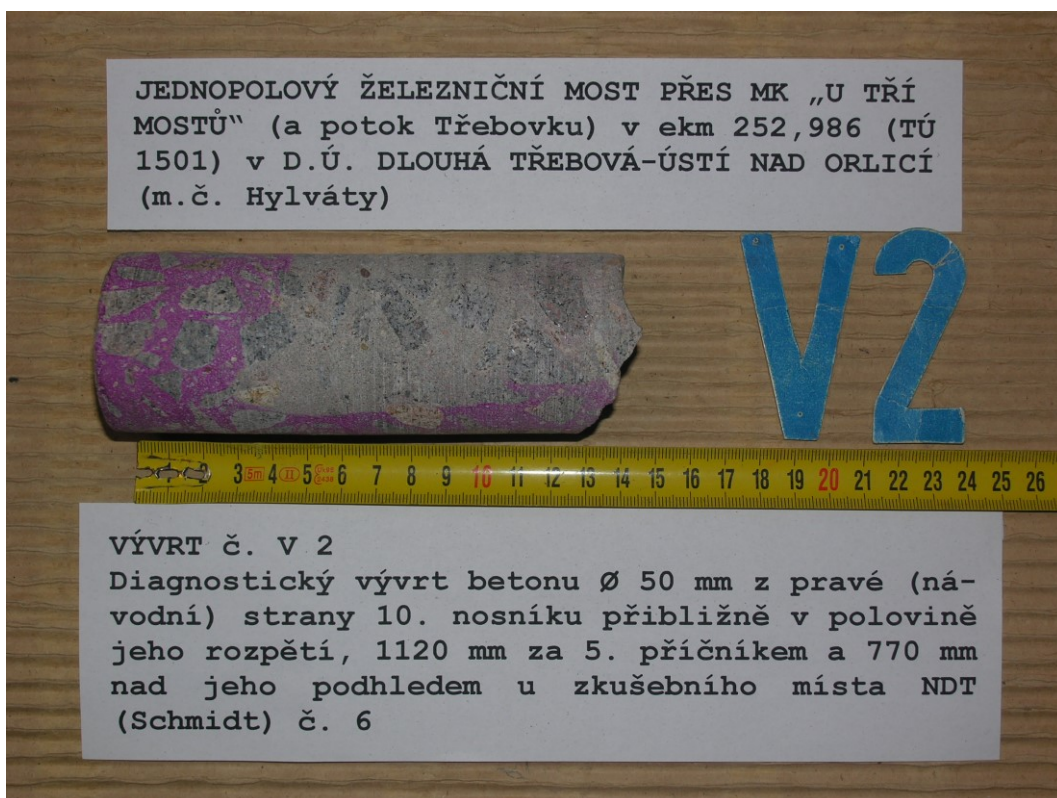
Tab. 4.3 - Pevnost betonu v tlaku, jednopolový železniční most přes MK "U tří mostů" v ekm 252,986 v D.Ú. Dlouhá Třebová - Ústí nad Orlicí

Upřesňující součinitel α pro vyhodnocení NDT zkoušek									
vývrt	zk. místo tab/in situ	$f_{c,cube} = R_{bi}$ [MPa]	R_{bei} [MPa]	průměr	dílčí	α celkový			
V1/1	1	55.9	56	56	0.998	53.8	1.135	1.107	
V1/2	1	63.6	56	56	1.135		1.211		
V2/1	6	62.3	51	51	1.211		1.024		
V2/2	6	52.6	51	51	1.024		1.055		
V3/1	27	57.0	54	54	1.055		1.222		
V3/2	27	66.0	54	54	1.222				

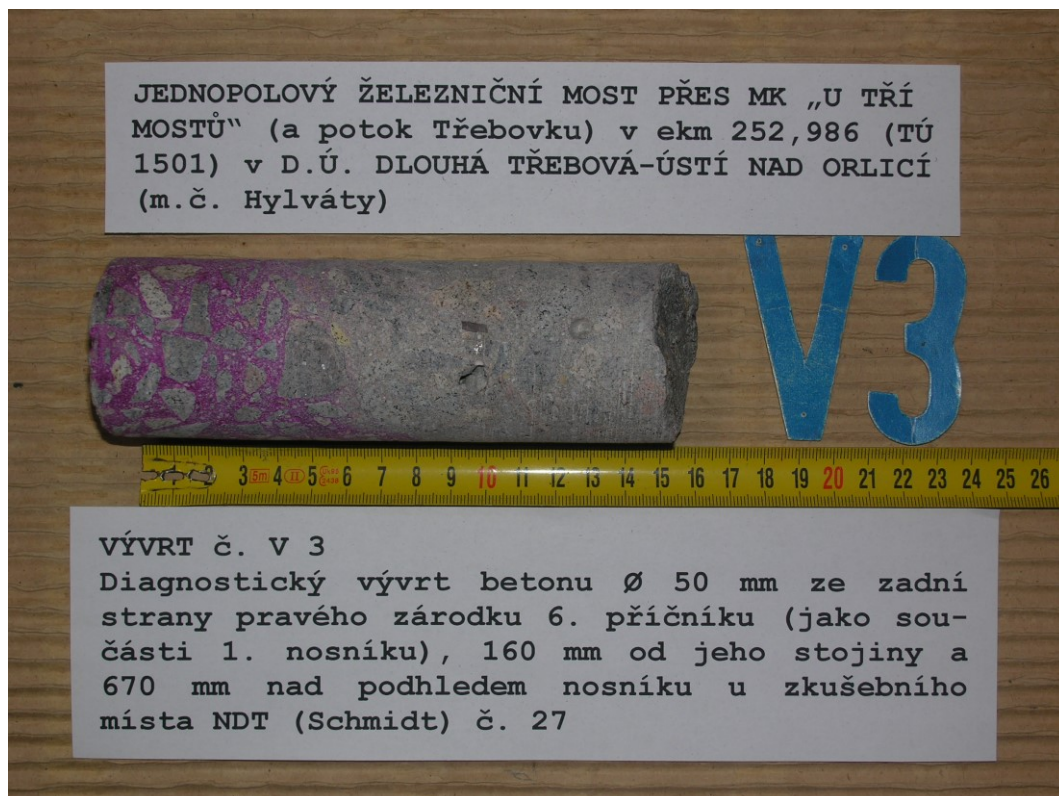
OVĚŘOVÁNÍ PEVNOSTI BETONŮ



Obr. F55-1 VÝVRT č. V1. Diagnostický vývrt betonu Ø50 mm z levé (povodní) strany 1. nosníku přibližně v polovině rozpětí, 480 mm před 6. příčnicem a 850 mm nad jeho podhledem. U zkušebního místa NDT (Schmidt) č.1.



Obr. F55-2 VÝVRT č. V1. Diagnostický vývrt betonu Ø50 mm z pravé (návodní) strany 10. nosníku přibližně v polovině rozpětí, 1120 mm za 5. příčnicem a 770 mm nad jeho podhledem. U zkušebního místa NDT (Schmidt) č.6.



Obr. F55-3 VÝVRT č. V3. Diagnostický vývrt betonu $\varnothing 50$ mm ze zadní strany pravého zárodku 6. příčnicku (jako součásti 1. nosníku), 160 mm od jeho stojiny a 670 mm nad podhledem nosníku. U zkušebního místa NDT (Schmidt) č.27.

POPIS ODEBRANÝCH JÁDROVÝCH VÝVRTŮ
- most v ev. km 252,986 TÚ 1501 HYLVÁTY -

č.	ø/dl	výztuž ø/ krytí [mm]	název vrstvy	druh a tloušťka materiálu [mm]	kvalita	max ø pórů [mm]	druh kameniva	max. ø kameniva [mm]	křivka zrnitosti	% štěp. zrn	ztráta pasivačních vlastností [mm]
V1	50/ 145	x	stojina nosníku KT	CB, 145	hutný	7 mm naprosto ojediněle	drcené	12	velmi dobrá	10%	0
V2	50/ 140	x	stojina nosníku KT	CB, 140	hutný	3 mm naprosto ojediněle	drcené	16	velmi dobrá	10%	0
V3	150/ 155	ø6/107, ø6/135	část příčnicku	CB, 155	hutný	8 mm naprosto ojediněle	drcené	16	velmi dobrá	10%	0

PŘÍLOHA 2

F O T O D O K U M E N T A C E

CELKOVÉ POHLEDY



Obr.F55-01 **Průhled osou mostu ve směru staničení. Pohled od Dlouhé Třebové k Ústí nad Orlicí (od levého k pravému břehu řeky Třebovky),**

- vlevo je levá, povodní strana mostu (Ústí nad Orlicí, m.č. Hylváty), vpravo pravá, návodní strana mostu (Dlouhá Třebová),
- mostní objekt převádí dvoukolejnou železniční trať přes řeku Třebovku a silniční komunikaci (ulici Třebovskou),
- diagnostika železničního svršku nebyla součástí průzkumu.



Obr.F55-02 **Průhled osou mostu proti směru staničení. Pohled od Ústí nad Orlicí k Dlouhé Třebové (od pravého k levému břehu řeky Třebovky),**

- mimo opačných směrů viz obr. F55-01.



Obr.F55-03 **Levá fasáda mostu. Pohled zleva doprava, přibližně proti vodě,**

- mostní objekt převádí dvoukolejnou železniční trať přes řeku Třebovku a silniční komunikaci (ulici Třebovskou),
- vlevo je druhá podpěra (pravobřežní opěra), vpravo první podpěra (levobřežní opěra). Diagnostika spodní stavby nebyla součástí průzkumu,
- nosnou konstrukci tvoří deset dodatečně předpjatých nosníků tvaru I nebo lépe T (díky výrazně širší horní přírubě).



Obr.F55-04 **Pravá fasáda mostu. Pohled zprava doleva, přibližně po vodě,**

- mostní objekt převádí dvoukolejnou železniční trať přes řeku Třebovku a silniční komunikaci (ulici Třebovskou),
- vlevo je druhá podpěra (pravobřežní opěra), vpravo první podpěra (levobřežní opěra). Diagnostika spodní stavby nebyla součástí průzkumu,
- nosnou konstrukci tvoří deset dodatečně předpjatých nosníků tvaru I nebo lépe T (díky výrazně širší horní přírubě).

NOSNÁ KONSTRUKCE – FASÁDY

Obr.F55-05 **Levá (povodní) fasáda mostu. Pohled od levého křídla 1. podpěry, levobřežní opěry, ve směru staničení a zleva doprava (proti vodě),**

- nosnou konstrukci tvoří deset (pod každou kolejí 5 spolupůsobících, mezi nimi podélná dilatační spára) dodatečně předpjatých nosníků tvaru I nebo lépe T (díky výrazně širší horní přírubě),
- výška nosníku je proměnná, maximální uprostřed rozpětí,
- NK je kromě podélného předpětí předpjatá i v příčném směru, kabely vedenými v příčnicích (a horní desce). V zárodcích příčníků na fasádě nosníku č.1 (na obr.) provedeno kotvení dvojic příčných kabelů,
- k nosné konstrukci jsou připevněny železobetonové prefabrikované římsové konzoly,
- levé křídlo 1. opěry je obtěžováno hustou křovinatou vegetací.



Obr.F55-06 **Levá (povodní) fasáda mostu. Pohled od levého křídla 2. podpěry, pravobřežní opěry, zleva doprava (proti vodě) a proti směru staničení,**

- mimo obtěžování vegetací viz obr. F55-05.



Obr.F55-07 **Pravá (návodní) fasáda mostu. Pohled od pravého křídla 1. podpěry, levobřežní opěry, zprava doleva (po vodě) a ve směru staničení,**

- nosnou konstrukci tvoří deset (pod každou kolejí 5 spolupůsobících, mezi nimi podélná dilatační spára) dodatečně předpjatých nosníků tvaru I nebo lépe T (díky výrazně širší horní přírubě),
- výška nosníku je proměnná, maximální uprostřed rozpětí,
- NK je kromě podélného předpětí předpjatá i v příčném směru, kabely vedenými v příčnicích (a horní desce). V zárodcích příčníků na fasádě nosníku č.1 (na obr.) provedeno kotvení dvojic příčných kabelů,
- k nosné konstrukci jsou připevněny železobetonové prefabrikované římsové konzoly,
- pravé křídlo 1. opěry je obtěžováno hustou křovinatou vegetací.



Obr.F55-08 **Pravá (návodní) fasáda mostu. Pohled od pravého křídla 2. podpěry, pravobřežní opěry, proti směru staničení a zprava doleva (po vodě),**

- mimo obtěžování vegetací viz obr. F55-07.

NOSNÁ KONSTRUKCE – PODHLEDY

Obr.F55-09 **Podhled části (přibližně první poloviny nosné konstrukce). Pohled proti směru staničení k první podpěře a vzhůru,**

- v pozadí uložení na 1. podpěře, levobřežní opěře,
- nosnou konstrukci tvoří deset (pod každou kolejí 5 spolupůsobících, mezi nimi podélná dilatační spára) dodatečně předpjatých nosníků tvaru I nebo lépe T (díky výrazně širší horní přírubě),
- obě části NK jsou vůči sobě odsazeny díky šikmosti mostu,
- NK je kromě podélného předpětí předpjatá i v příčném směru, kabely vedenými v příčnicích (a horní desce). V zárodcích příčníků na fasádě nosníků č.6 a č.5 (na obr. uprostřed) provedeno kotvení dvojic příčných kabelů.



Obr.F55-10 **Podhled části (necelé druhé poloviny nosné konstrukce). Pohled ve směru staničení ke druhé podpěře a vzhůru,**

- v pozadí uložení na 2. podpěře, pravobřežní opěře,
- ostatní viz obr. F55-09.

NOSNÁ KONSTRUKCE – VADY A PORUCHY

Obr.F55-11 **Odtržení dobetonávky konce (zde začátku) nosníku č.1 na 1. podpěře, levobřežní opěře. Pohled zleva doprava (proti vodě) a vzhůru,**

- monolitická dobetonávka konce prefabrikovaného nosníku, zároveň plnící funkci ochrany kotev předpínací výztuže, je odtržena,
- do trhliny proniká voda a atmosférický kyslík. Ty přispívají ke korozi kotev a zvětšování trhliny v klimaticky nepříznivých obdobích (vlivem mrazových cyklů a tlaku zplodin koroze kotev),
- voda může zatékat či prolínat do kabelových kanálků předpínací výztuže, byť tyto byly sondami v nosnících až na jednu výjimku shledány jako zcela zainjektované.



Obr.F55-12 **Odtržení dobetonávky konce nosníku č.10 na 2. podpěře, pravobřežní opěře. Pohled zprava doleva (po vodě), ve směru staničení a vzhůru,**

- viz obr. F55-11.



Obr.F55-13 **Stopy po zatékání do kabelových kanálků předpínací výztuže na konci pravé fasády nosníku č.10. Pohled zprava doleva (po vodě) a ve směru staničení,**

- mezi zárodky mezilehlých příčníků na fasádě nosníku (ojedinělé) stopy po prolínání do zvedaných kabelových kanálků předpínací výztuže, kam v minulosti prolнула voda směrem od kotvy,
- sonda ke kanálku v tomto místě odhalila dobře zainjektovaný a suchý kabelový kanálek, vytvořený ochrannou trubicí. Dráty kabelu jsou s velmi lehkou povrchovou (pracovní z doby stavby) korozií.



Obr.F55-14 **Zárodek mezilehlého příčníku (č.2) na levé fasádě nosníku č.1. Pohled ve směru staničení a zleva doprava (proti vodě),**

- typické odtržení dobetonávky zárodku příčníku v dolní části, v místě korodující kotvy příčné předpínací výztuže.



Obr.F55-15 **Zárodek mezilehlého příčnicku (č.3) na levé fasádě nosníku č.1. Pohled ve směru staničení a zleva doprava (proti vodě),**

- typické odtržení dobetonávky zárodku příčnicku v dolní části, v místě korodující kotvy příčné předpínací výztuže.



Obr.F55-16

Stopy po zatékání přes podélnou spáru mezi nosníky č.5 (vlevo) a č.6 (vpravo) před 2. opěrou. Pohled ve směru staničení a vzhůru,

- podélná spára v NK pozorovatelně propouští vodu, dle pozorování při mírném dešti spíše lokálně.



Obr.F55-17 **Příklad zatékání přes příčnou spáru mezi dílci prefabrikované římsové konzoly na pravé fasádě mostu. Pohled zprava doleva (po vodě), ve směru staničení a vzhůru,**

- spára mezi prefabrikáty pozorovatelně propouští vodu na níže ležící konstrukce,
- na vině je vada hydroizolace a nedokonalé utěsnění spáry dlouhodobě pružným materiálem.



Obr.F55-18 **Příklad zatékání přes příčnou spáru mezi dílci prefabrikované římsové konzoly na pravé fasádě mostu. Pohled zprava doleva (po vodě), ve směru staničení a vzhůru,**

- spára mezi prefabrikáty pozorovatelně propouští vodu na níže ležící konstrukce,
- na vině je vada hydroizolace a nedokonalé utěsnění spáry dlouhodobě pružným materiálem.



Obr.F55-19 **Uložení nosné konstrukce na druhé podpěře, pravobřežní opěře. Pohled zleva doprava (proti vodě) a ve směru staničení, od 2. ložiska,**

- pevná ložiska jsou (ačkoli na nízkých nálitcích) „utopena“ v prohlubni horní plochy úložného prahu,
- prohlubeň je sice odvodněna, ale nefunkčně, jednak kvůli nedostatečnému sklonu, jednak kvůli splaveninám, nečistotám a usazeninám,
- po dešti zde vzniká „bezodtoková kotlina“ s úrovní hladiny až k ložiskům, což přispívá k jejich korozi.



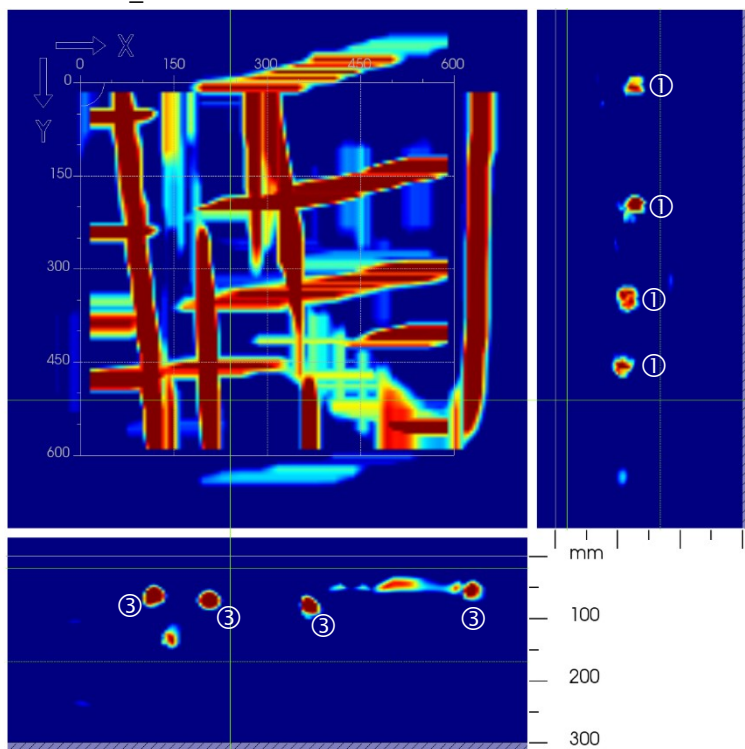
Obr.F55-20 **Uložení nosné konstrukce na druhé podpěře, pravobřežní opěře. Pohled zleva doprava (proti vodě) a ve směru staničení, od 3. ložiska,**

- viz obr. F55-19

STANOVENÍ TLOUŠŤKY KRYTÍ BETONÁŘSKÉ VÝZTUŽE

**Plošný sken č.1 na pravé fasádě nosníku č.10
(cca 2,0 m před koncem nosníku – stojina)**

Scan File: RS_096180006_000124.hscan
Scan Name: RS_096180006_000124
Date / Time: 2020-03-13 11:45:18
Comment: sken_č.1



x: 240 mm
Overlay: - mm

y: 511 mm
Concrete: 6.8

z: 19 mm
Method: Standard

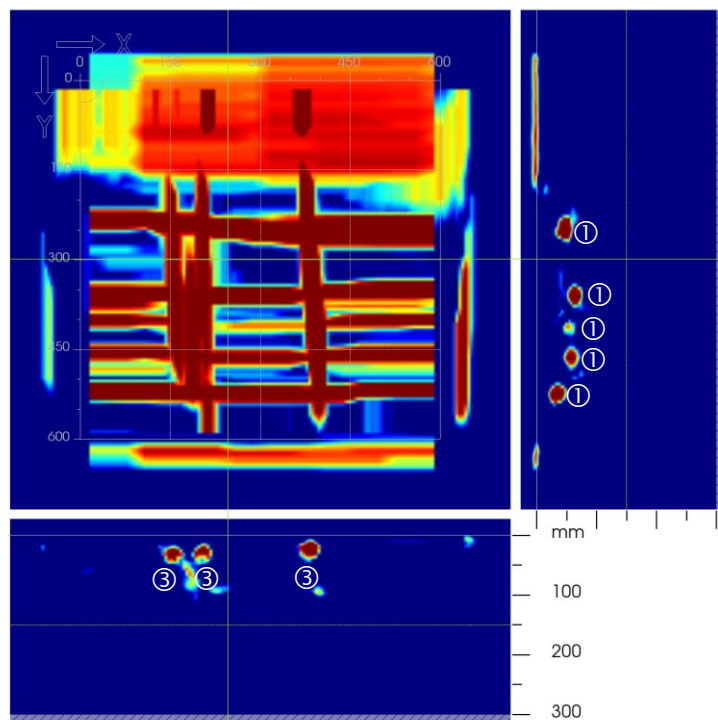
Thickness: 150 mm
Cut-off: 300 mm

Project name:	ČDG_žel_most_ekm_252,986_HYLVÁTY	Customer:	SHP, SŽ
Location:	Ústí nad Orlicí_Hylváty	Object:	most v ekm 252,986
User:	Mostní vývoj, s.r.o.		
Comment:	plošné skeny pro určení krytí betonářské výztuže		

- ① PŘEDPÍNACÍ VÝZTUŽ, čtyři zvedané kabelové kanálky mají krytí zboku je 90 ÷ 110 mm.
- ② PODÉLNÁ BETONÁŘSKÁ VÝZTUŽ nebyla zastižena.
- ③ PŘÍČNÁ BETONÁŘSKÁ VÝZTUŽ (třmínky) vedena s roztečí 100 ÷ 250 mm, krytí zboku je 50 ÷ 80 mm.

Plošný sken č.2 na pravé fasádě nosníku č.10 (cca 2 m před koncem nosníku – dolní příruba)

Scan File: RS_096180006_000128.hscan
 Scan Name: RS_096180006_000128
 Date / Time: 2020-03-13 12:23:41
 Comment: sken_č.2



x: 246 mm
 Overlay: - mm

y: 298 mm
 Concrete: 8.2

z: 0 mm
 Method: Standard

Thickness: 150 mm
 Cut-off: 300 mm

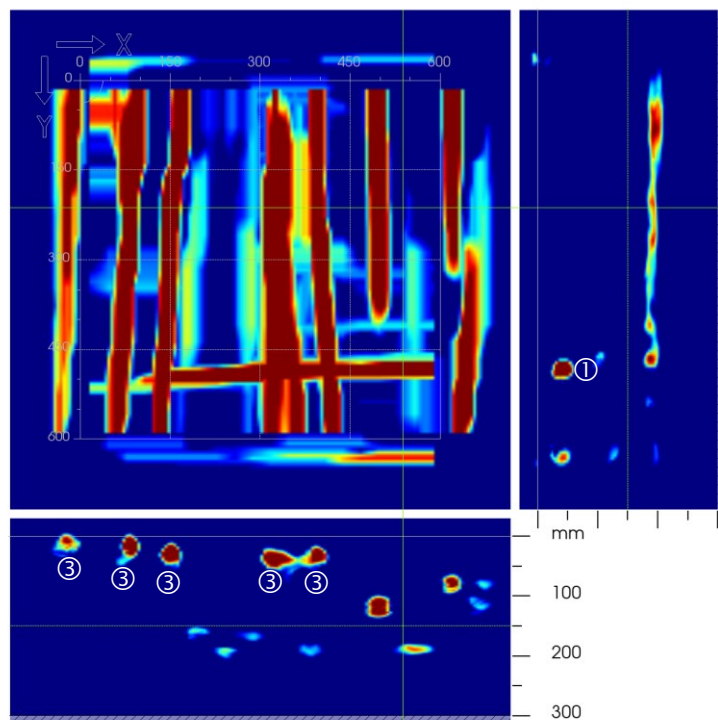
Project name:	ČDG_žel_most_ekm_252,986_HYLVÁTY	Customer:	SHP, SŽ
Location:	Ústí nad Orlicí_Hylváty	Object:	most v ekm 252,986
User:	Mostní vývoj, s.r.o.		
Comment:	plošné skeny pro určení krytí betonářské výztuže		

- ① PŘEDPÍNACÍ VÝZTUŽ vedena s roztečí $45 \div 110$ mm, krytí zboku je $30 \div 55$ mm.
- ② PODÉLNÁ BETONÁŘSKÁ VÝZTUŽ nebyla zastižena.
- ③ PŘÍČNÁ BETONÁŘSKÁ VÝZTUŽ (třmínky) vedena s roztečí $210 \div 240$ mm, krytí zboku je $5 \div 20$ mm.

Rozostřená plocha v horní části je oblast okolí náběhu mezi dolní přírubou a stojinou, kde není možno zobrazit důvěryhodné výsledky.

**Plošný sken č.3 na pravé fasádě nosníku č.10
(cca 1,75 m před předním lícem příčnicku č.8 - stojina)**

Scan File: RS_096180006_000129.hscan
Scan Name: RS_096180006_000129
Date / Time: 2020-03-13 12:59:42
Comment: sken_č.3



x: 538 mm
Overlay: - mm

y: 213 mm
Concrete: 6.8

z: 0 mm
Method: Standard

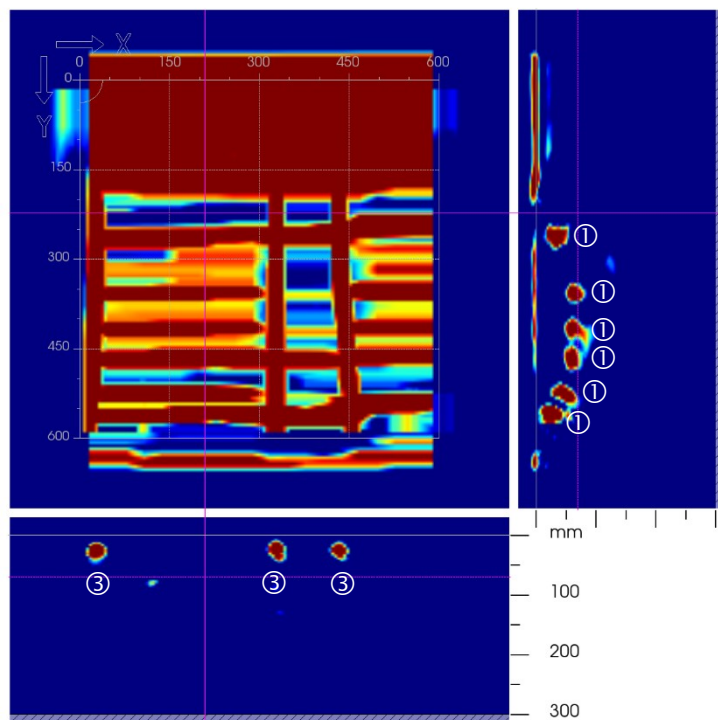
Thickness: 150 mm
Cut-off: 300 mm

Project name:	ČDG_žel_most_ekm_252,986_HYLVÁTY	Customer:	SHP, SŽ
Location:	Ústí nad Orlicí_Hylváty	Object:	most v ekm 252,986
User:	Mostní vývoj, s.r.o.		
Comment:	plošné skeny pro určení krytí betonářské výztuže		

- ① PŘEDPÍNACÍ VÝZTUŽ, zvedaný kabelový kanálek, má krytí z boku 35 mm. Ke druhému kanálku zdola byla v blízkosti provedena sonda S7. K nejvyššímu zobrazenému kanálku provedena blíže ke druhé opěře sonda S5.
- ② PODÉLNÁ BETONÁŘSKÁ VÝZTUŽ nebyla zastižena.
- ③ PŘÍČNÁ BETONÁŘSKÁ VÝZTUŽ (třmínky) vedena s roztečí 70 ÷ 170 mm, krytí z boku je 5 ÷ 30 mm.

**Plošný sken č.4 na pravé fasádě nosníku č.10
(cca 1,75 m před předním lícem příčnicku č.8 – dolní příruba)**

Scan File: RS_096180006_000130.hscan
Scan Name: RS_096180006_000130
Date / Time: 2020-03-13 13:09:29
Comment: sken_č.4



x: 209 mm
Overlay: - mm

y: 222 mm
Concrete: 6.8

z: 0 mm
Method: Standard

Thickness: 70 mm
Cut-off: 300 mm

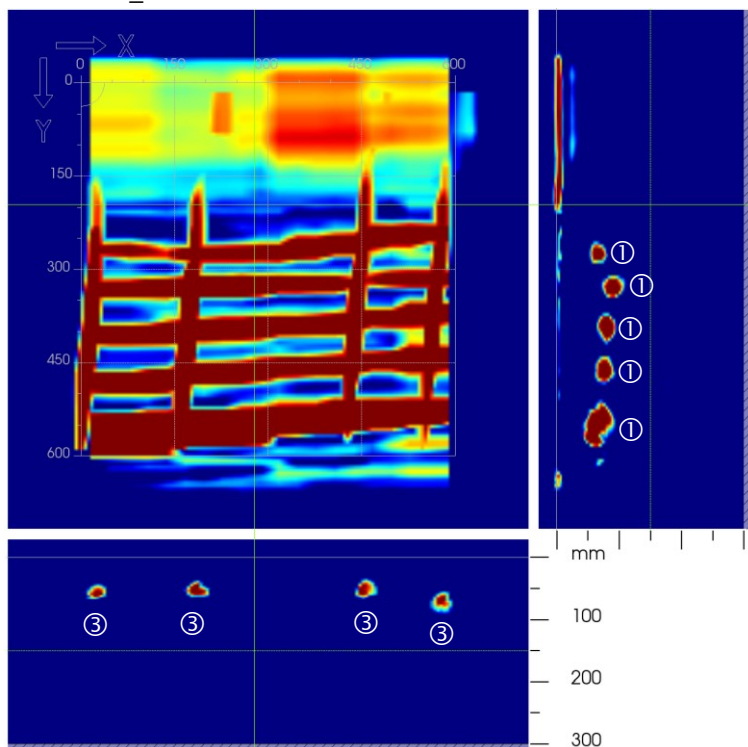
Project name:	ČDG_žel_most_ekm_252,986_HYLVÁTY	Customer:	SHP, SŽ
Location:	Ústí nad Orlicí_Hylváty	Object:	most v ekm 252,986
User:	Mostní vývoj, s.r.o.		
Comment:	plošné skeny pro určení krytí betonářské výztuže		

- ① PŘEDPÍNACÍ VÝZTUŽ vedena s roztečí $35 \div 100$ mm, krytí z boku je $30 \div 55$ mm. Ke druhému kanálku zdola byla v blízkosti provedena sonda S7. K nejvyššímu zobrazenému kanálku provedena blíže ke druhé opěře sonda S5.
- ② PODÉLNÁ BETONÁŘSKÁ VÝZTUŽ nebyla zastižena.
- ③ PŘÍČNÁ BETONÁŘSKÁ VÝZTUŽ (třmínky) vedena s roztečí $130 \div 300$ mm, krytí z boku je $5 \div 15$ mm.

Vyplněná plocha v horní části je oblast okolí náběhu mezi dolní přírubou a stojinou, kde není možno zobrazit důvěryhodné výsledky.

Plošný sken č.5 na pravé fasádě nosníku č.10 (cca 1,7 m před předním lícem příčnicku č.6)

Scan File: RS_096180006_000132.hscan
 Scan Name: RS_096180006_000132
 Date / Time: 2020-03-13 13:44:54
 Comment: sken_č.5



x: 278 mm
 Overlay: - mm

y: 196 mm
 Concrete: 6.5

z: 0 mm
 Method: Standard

Thickness: 150 mm
 Cut-off: 300 mm

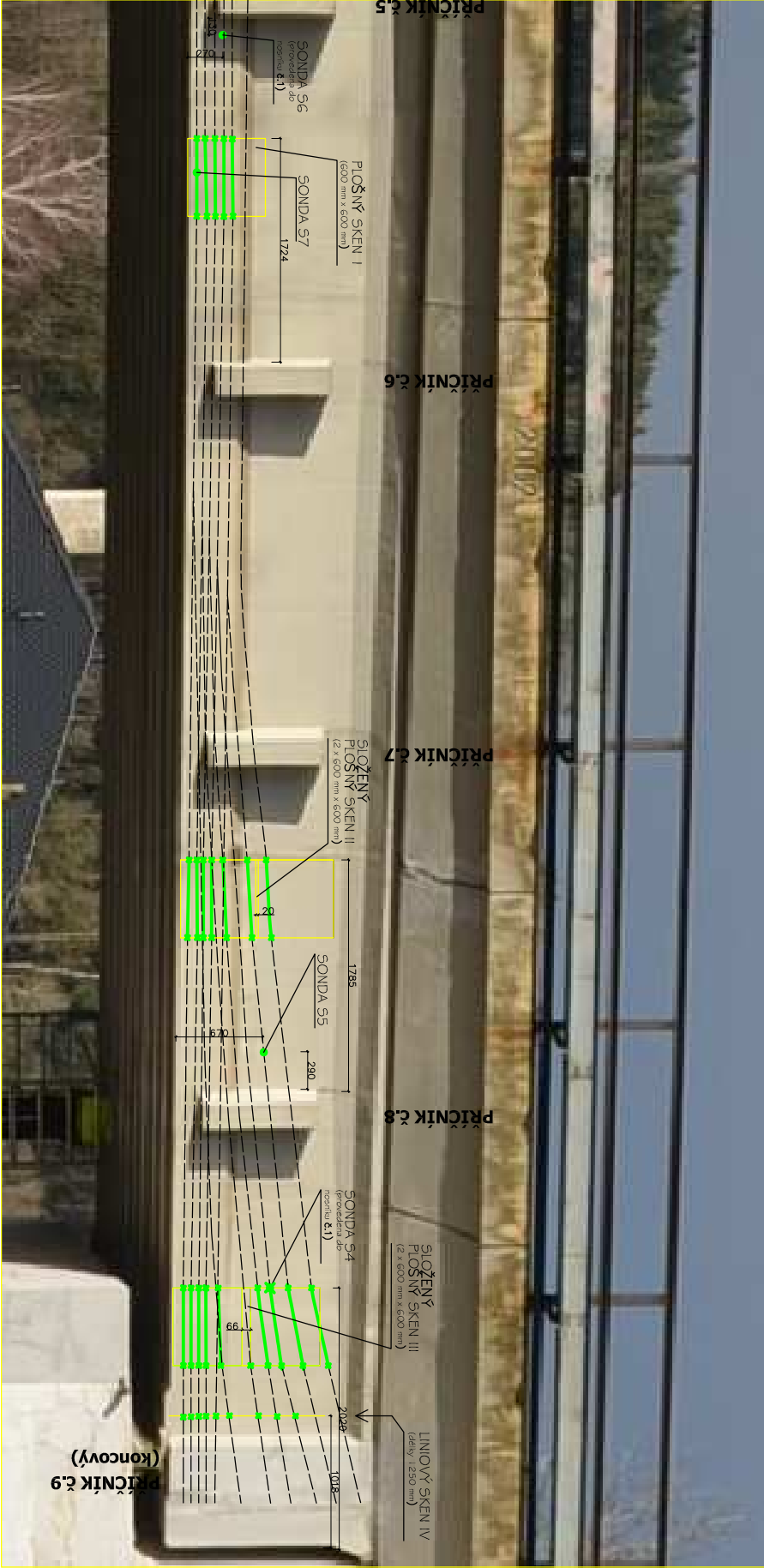
Project name:	ČDG_žel_most_ekm_252,986_HYLVÁTY	Customer:	SHP, SŽ
Location:	Ústí nad Orlicí_Hylváty	Object:	most v ekm 252,986
User:	Mostní vývoj, s.r.o.		
Comment:	plošné skeny pro určení krytí betonářské výztuže		

- ① PŘEDPÍNACÍ VÝZTUŽ vedena s roztečí 70 ÷ 80 mm, krytí zboku je 40 ÷ 60 mm. Ke druhému kanálku zdola byla v blízkosti provedena sonda S7.
- ② PODÉLNÁ BETONÁŘSKÁ VÝZTUŽ nebyla zastižena.
- ③ PŘÍČNÁ BETONÁŘSKÁ VÝZTUŽ (třmínky) vedena s roztečí 125 ÷ 270 mm, krytí zboku je 20 ÷ 30 mm.

Rozostřená plocha v horní části je oblast okolí náběhu mezi dolní přírubou a stojinou, kde není možno zobrazit důvěryhodné výsledky.

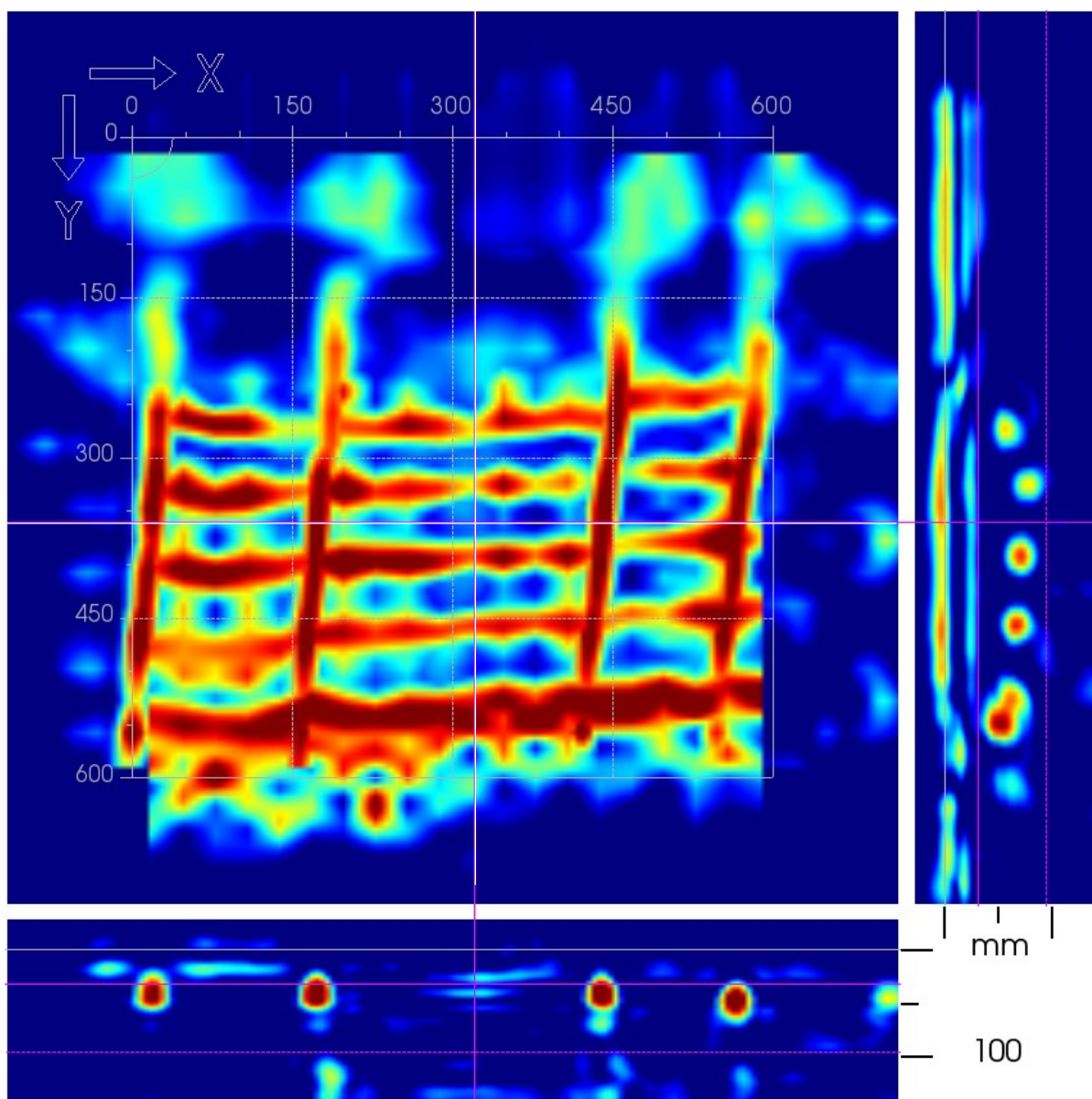
OVĚŘENÍ TRASOVÁNÍ KABELŮ V NOSNÍKU Č.10

PRAVDĚPODOBNÉ A PŘÍBLIŽNÉ VEDENÍ TRAS KABELOVÝCH KANÁLKŮ PŘEDPÍNAČÍ VÝZTUŽE VE DRUHÉ POLOVINĚ PRAVÉ FASÁDY NOSNÍKU č.10 A JEHO POROVNÁNÍ S POSKYTNUTÝMI PODKLADY PRO NOSNÍKY OBDOBNÉHO TYPU Z JINÉHO MOSTNÍHO OBJEKTU



POZN.: Celkový počet kabelů a drátů v nich je možné zjistit až po odhalení kotev na čelech nosníků při opravě. V zelených úsecích nebo místech bylo vedení ověřeno georadarovým skenováním, případně provedenými vrtanými sondami. Zbytek tras je hrubý odhad. Vedení se dle zjištěných skutečností neshoduje z poskytnutými podklady od jiného objektu. Dle údajů z Podrobné prohlídky (2017, Ing. Luboš Dejmek) jsou na mostě použity nosníky délky 23,87 m (tedy pravděpodobně skladebné délky 24,0 m), zatímco podklad hovoří o nosnících délky 25,0 m. Počet kabelů je pravděpodobně oproti podkladu snižen o jednu dvojici příčných a jednu dvojici zvedaných kabelů.

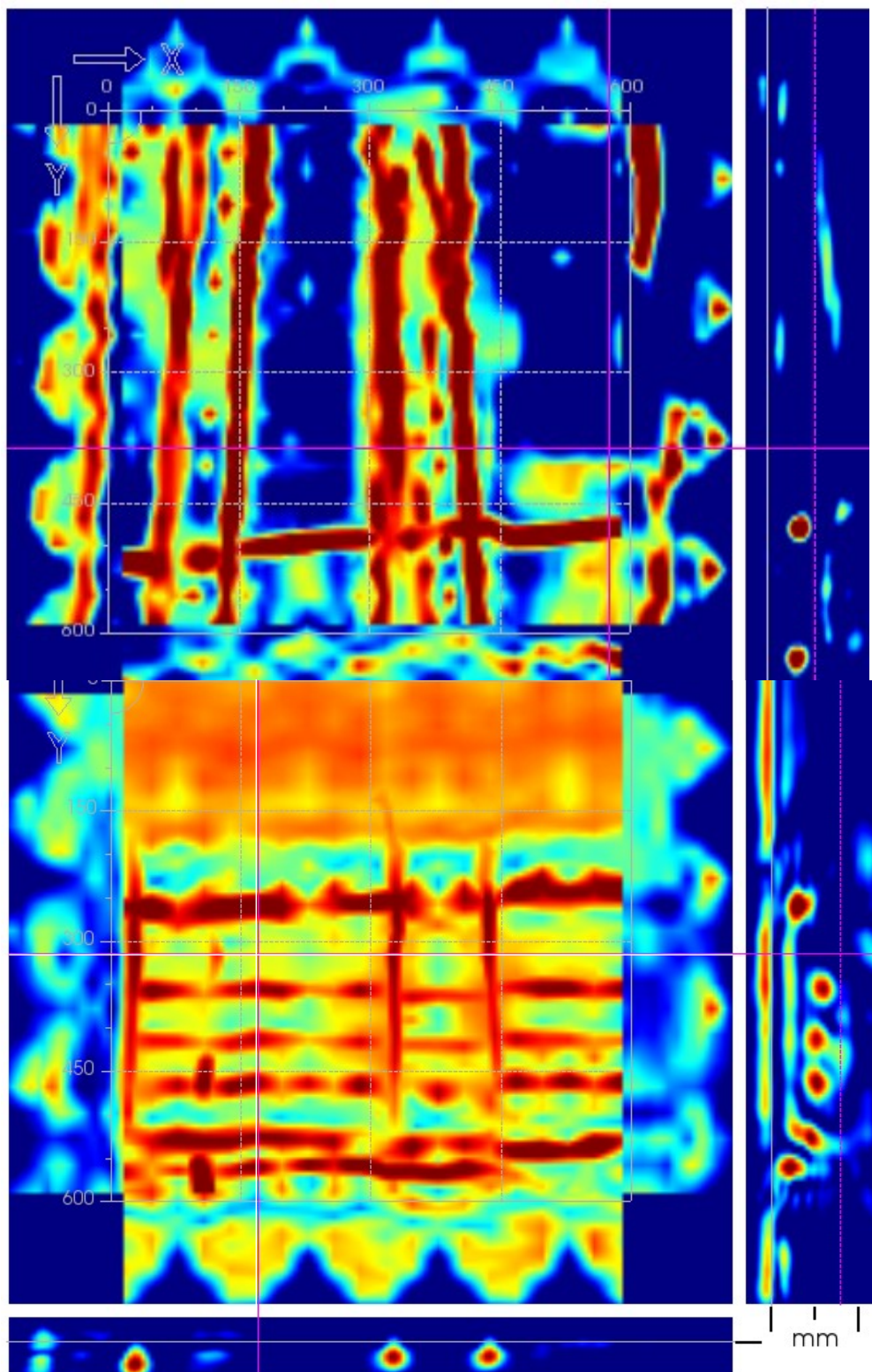
PLOŠNÝ SKEN I



Obr. SC-1 **PLOŠNÝ SKEN č.I** provedený georadarem HILTI PS 1000,

- sken velikosti 600 mm x 600 mm proveden 1724 mm před předním lícem příčníku č. 6 a 600 mm nad podhledem (bod 0,0 v horním levém rohu),
- růžovo-bíle vyznačeny roviny řezů, v řezu napravo odezva od kabelů předpínací výztuže,
- v řezu dole odezva od vložek svislé betonářské výztuže (třmínků).

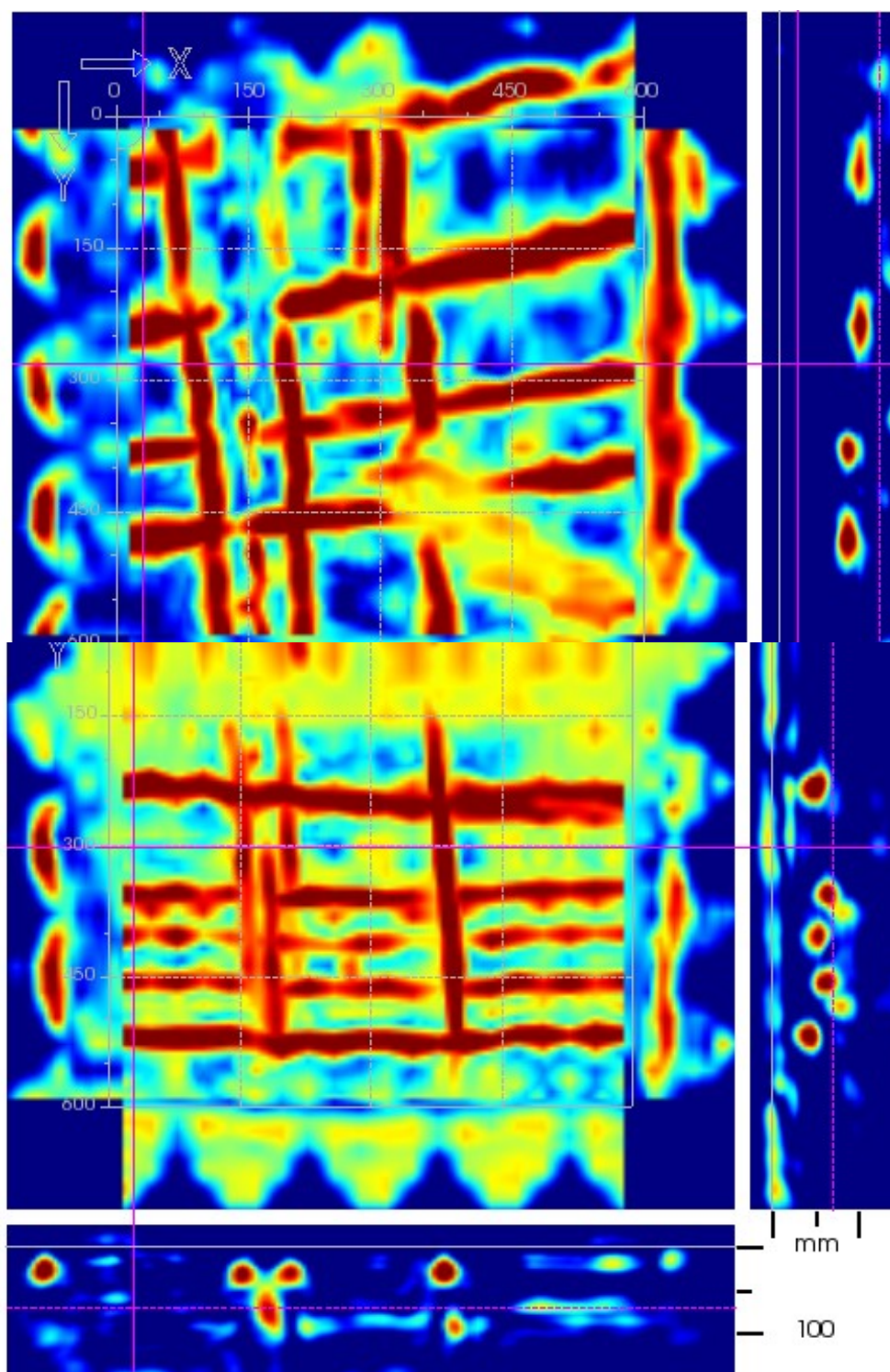
SLOŽENÝ PLOŠNÝ SKEN II



Obr. SC-2 **SLOŽENÝ PLOŠNÝ SKEN č.II provedený georadarem HILTI PS 1000,**

- dva skeny nad sebou o velikosti 600 mm x 600 mm (s překrytím o 20 mm) provedeny 1785 mm před předním lícem příčnicku č. 7 a 1180 mm nad podhledem (bod 0,0 v horním levém rohu),
- růžovo-bíle vyznačeny roviny řezů, v řezech napravo odezva od kabelů předpínací výztuže,
- v řezu dole odezva od vložek svislé betonářské výztuže (třmínků).

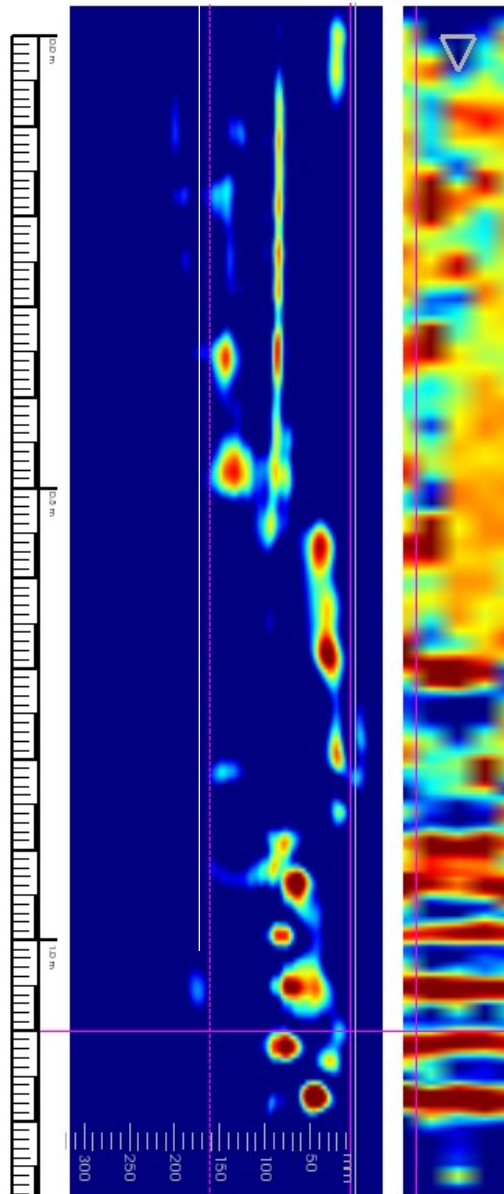
SLOŽENÝ PLOŠNÝ SKEN III



Obr. SC-3 **SLOŽENÝ PLOŠNÝ SKEN č.III provedený georadarem HILTI PS 1000,**

- dva skeny nad sebou o velikosti 600 mm x 600 mm (s překrytím o 66 mm) provedeny 2020 mm před koncem nosníku (včetně dobetonávky) a 1134 mm nad podhledem (bod 0,0 v horním levém rohu),
- růžovo-bíle vyznačeny roviny řezů, v řezech napravo odezva od kabelů předpínací výztuže,
- v řezu dole odezva od vložek svislé betonářské výztuže (třmínků).

LINIOVÝ SKEN IV



Obr. SC-4 **LINIOVÝ SKEN č.IV provedený georadarem HILTI PS 1000,**

- sken délky 1250 mm proveden 1018 mm před koncem nosníku (včetně dobetonávky) s počátkem 1250 mm nad podhledem (bod 0 nahoře) směrem dolů k podhledu nosníku (dole),
- na skenu zřetelné hlavně přímé kabely v dolní přírubě.

ZJIŠTĚNÍ OBSAHU CHLORIDŮ V NOSNÍCÍCH



Zkušební laboratoř Brno
Polní 23/340, 639 00 Brno



L 1147

PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 3489/2020

Strana: 1
Stran celkem: 1

Zákazník: Mostní vývoj, s.r.o.
Bohuslava Martinů 758/137
602 00 Brno

Analyzovaný materiál: beton
Datum a čas příjmu: 5.3.2020 7:55
Datum analýzy: 5.3.2020 - 9.3.2020
Odběr provedl: Zákazník

Č. vzorku	Označení vzorku
5806	Železniční most ekm 252,986 přes sil. II. tř., v obci Ústí nad Orlicí, místní část Hylváty - nosník č. 2 pod příčnicí č. 6 (sp. líc) - hl. 0 - 15
5807	Železniční most ekm 252,986 přes sil. II. tř., v obci Ústí nad Orlicí, místní část Hylváty - nosník č. 2 pod příčnicí č. 6 (sp. líc) - hl. 15 - 30
5808	Železniční most ekm 252,986 přes sil. II. tř., v obci Ústí nad Orlicí, místní část Hylváty - nosník č. 6 pod příčnicí č. 4 (sp. líc) - hl. 0 - 15
5809	Železniční most ekm 252,986 přes sil. II. tř., v obci Ústí nad Orlicí, místní část Hylváty - nosník č. 6 pod příčnicí č. 4 (sp. líc) - hl. 15 - 30
5810	Železniční most ekm 252,986 přes sil. II. tř., v obci Ústí nad Orlicí, místní část Hylváty - nosník č. 9 pod příčnicí č. 5 (sp. líc) - hl. 0 - 15
5811	Železniční most ekm 252,986 přes sil. II. tř., v obci Ústí nad Orlicí, místní část Hylváty - nosník č. 9 pod příčnicí č. 5 (sp. líc) - hl. 15 - 30

Parametr	jednotka	č.vzorku: 5806	č.vzorku: 5807	č.vzorku: 5808	č.vzorku: 5809	č.vzorku: 5810	č.vzorku: 5811
Sušina	%	98,34	98,50	98,49	98,31	98,75	98,68
Chloridy	mg/kg	<100	<100	<100	<100	<100	<100

Identifikace použitých metod

Parametr:	Identifikace zkušební metody SOP:	Akr.	NM(%)
Sušina	GRA 03A:ČSN 720102, ČSN EN 14346 (1)	A	10%
Chloridy	VOL 10B:ČSN EN 1015-17, ČSN EN 196-2, ČSN EN 1461	A	20%

Poznámka:

Číslice u označení zkušební metody označuje pracoviště, na kterém byl parametr stanoven: 1-Labtech Brno, Polní 23/340, 639 00 Brno;
2-Labtech Paskov, Rudé armády 637,739 21 Paskov; 4-Hygienické laboratoře Klatovy, Pod Nemocnicí 683,339 01 Klatovy;
4a-Labtech Sušice, Pražská 1087,342 01 Sušice

Nejistota měření (NM) je definována jako rozšířená nejistota měření na hladině významnosti 95% s koeficientem rozšíření $k=2$ a nezahrnuje nejistotu odběru. Nejistota je vyjádřena v souladu s EA-4/16. K hodnotám výsledků pod spodní a nad horní mezí stanovitelnosti se nejistota nevztahuje.

Informace "Akr" rozlišuje akreditované (A) a neakreditované (N) standardní operační postupy (SOP). Zkoušky s uděleným flexibilním rozsahem akreditace jsou označeny FRA. Akreditované zkoušky provedené v jiné laboratoři jako subdodávky jsou označeny SA.

Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených předmětů uvedených výše.

Protokol nenahrazuje jiné dokumenty, např. správního charakteru a státního odborného dozoru.

Tento protokol může být reprodukován pouze celý, jinak jen s písemným souhlasem laboratoře.

Protokol vystaven:
10.3.2020



Ing. Pavel Hradil
vedoucí Zkušební laboratoře Brno

PŘÍLOHA 6

DOKLADY ZHOTOVITELE



MINISTERSTVO DOPRAVY
Odbor pozemních komunikací
nábr. Ludvíka Svobody 12/22, 110 15 PRAHA 1

č.j. : 97/2016-120-TN/5

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, 678/2008-910-IPK/1, 980/2010-910-IPK/1 a 1/2013-120-TN/1
Ministerstvo dopravy - Odbor pozemních komunikací

vydává

OPRÁVNĚNÍ

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

číslo 355/2016

pro

Ing. Jana K r y š t o f a

Datum narození : 11. 5. 1943

Bydliště

Ulice : Bohuslava Martinů 758/137
Obec/město : Brno
PSČ : 602 00
Tel./fax. : 775566300

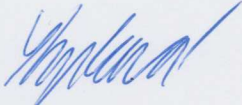
Zaměstnavatel/firma : Mostní vývoj, s.r.o.

Ulice : Bohuslava Martinů 758/137
Obec/město : Brno
PSČ : 602 00
Tel./fax. : 775566300
e-mail : mostni.vyvoj.brno@seznam.cz


Oprávnění se vztahuje na provádění diagnostického průzkumu silničních objektů.

Oprávnění platí do 22. 3. 2021

V Praze dne 8. dubna 2016


Ing. Alena Stupková
předseda komise




Ing. Václav Krumphanzl
zástupce ředitele Odboru
pozemních komunikací



MINISTERSTVO DOPRAVY

Odbor pozemních komunikací

nábř. Ludvíka Svobody 1222/12, 110 15 PRAHA 1

č. j.: 9/2018-120-SS/23

V souladu s Metodickým pokynem Oprávnění k výkonu prohlídek mostních objektů pozemních komunikací č. j. 130/2016-120-TN/8, Ministerstvo dopravy, Odbor pozemních komunikací
vydává

OPRÁVNĚNÍ

k výkonu hlavních a mimořádných prohlídek mostních objektů pozemních komunikací

Registrační číslo 007/1998

pro fyzickou osobu

Ing. Jan KRYŠTOF

Datum narození: **11.5.1943**

Bydliště

Ulice: B. Martinů 758/137
Obec/město: Brno
PSČ: 602 00
Tel.: 775 566 300
E-mail: mostni.vyvoj.brno@seznam.cz


Zaměstnavatel/firma: Mostní vývoj, s.r.o.

Ulice: Bohuslava Martinů 137
Obec/město: Brno
PSČ: 602 00
Tel.: 543 236 257
E-mail: mostni.vyvoj.brno@seznam.cz

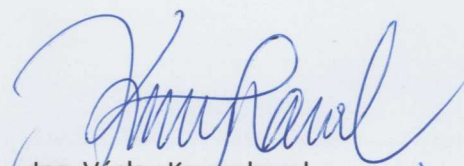
Oprávnění se vztahuje na provádění výkonu hlavních a mimořádných prohlídek mostních objektů pozemních komunikací.

Platnost OPRÁVNĚNÍ je do 11/2023.

V Praze dne 4.1.2019


Ing. Jiří Chládek, CSc.
předseda KOMISE MD




Ing. Václav Krumphanzl
ředitel odboru
Odbor pozemních komunikací





Certifikační orgán CERT-ACO, s.r.o., č. P 3028, akreditovaný Českým institutem pro akreditaci, o.p.s. dle ČSN EN ISO/IEC 17024:2013 uděluje

CERTIFIKÁT

Registrační číslo:
2385 - 19

Tento certifikát prokazuje, že pan

Ing. Štěpán Stanislav

Datum narození: 31. 03. 1987

splnil požadavky na udělení certifikátu

Technik NDT zkoušení ve stavebnictví

ve shodě s Certifikačním schématem **Technik NDT zkoušení ve stavebnictví**,
verze 1.0, 2016.

Platnost certifikátu do 28. 02. 2022.

Jako Technik NDT zkoušení ve stavebnictví je certifikován od února 2016.

Datum vydání certifikátu: 01. 03. 2019




.....
Certifikační orgán č. 3028
CERT-ACO, s.r.o.
Kladno, CZ



ev.č.: 370202-52829-01
č.j. : 40942/02/44-02/Drah

Živnostenský list

p r á v n í c k é o s o b y


na základě oznámení změny ze dne 17. 7.2002
podle ustanovení § 49 zákona č.455/1991 Sb., o živnostenském
podnikání, ve znění pozdějších předpisů, se mění původní
živnostenský list č.j.: 58691/02/44-02

Obchodní firma : Mostní vývoj, s.r.o.
IČO : 262 82 097
Sídlo : Bohuslava Martinů 758/137, 602 00 Brno
Předmět podnikání: Testování, měření a analýzy

Živnostenský list se vydává na dobu neurčitou.

Datum vzniku živnostenského oprávnění: 25. 3.2002.

V Brně dne : 17. 7.2002


Mgr. Ladislav Z a j í c
vedoucí Živnostenského úřadu
Úřadu městské části města Brna, Brno-střed

