

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

ZÁKLADNÍ DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM

tramvajového mostu ev.č. 4-016 přes potok Porubku
na trati DPO Vřesina - Zátiší v obci Vřesina
v blízkosti zastávky Nová Plzeň

most Nová Plzeň

ev.č. 4-016



Jan Kryštof

Brno, srpen 2022

Mostní vývoj, s.r.o.
DIAGNOSTIKA MOSTŮ
Bohuslava Martinů 758/137, 602 00 Brno
Tel.: 775 566 300, DIČ: CZ26282097

výtisk č. 0/4

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 MOSTNÍ PODPĚRY A KŘÍDLA	5
3.3.1 Koncové podpěry - opěry	5
3.3.2 Mostní křídla	6
3.4 HLAVNÍ NOSNÁ KONSTRUKCE	6
3.5 SOUČÁSTI NOSNÉ KONSTRUKCE A PŘIDRUŽENÉ DÍLY	8
3.5.1 Uložení nosné konstrukce	8
3.5.2 Mostní závěry	8
3.5.3 Přechodové desky	8
3.6 MOSTNÍ SVRŠEK	8
3.6.1 Kolejové lože	8
3.6.2 Chodníky/odrazné proužky	8
3.6.3 Hydroizolace	9
3.6.4 Římsy	9
3.7 MOSTNÍ VYBAVENÍ	9
3.7.1 Záchytné bezpečnostní zařízení	9
3.7.2 Odvodňovací zařízení	9
3.7.3 Ochranná zařízení a zábrany	9
3.7.4 Dopravní značení a označení mostu	9
3.7.5 Osvětlovací zařízení	9
3.7.6 Revizní zařízení	9
3.8 CIZÍ A ZVLÁŠTNÍ STÁLÉ (DESTRUKČNÍ) ZAŘÍZENÍ	10
3.9 ÚZEMÍ POD MOSTEM A PŘÍSTUPOVÉ CESTY	10
4 ZJIŠTĚNÍ ZÁKLADNÍCH MATERIÁLOVÝCH CHARAKTERISTIK	10
4.1 ZJIŠTĚNÍ VLASTNOSTÍ BETONU	10
4.1.1 Zjištění pevnosti betonu v tlaku	10
4.1.2 Zjištění pevnosti povrch. vrstev betonu v tahu	11
4.1.3 Zjištění chemického stavu betonu	12
4.2 ZJIŠTĚNÍ MNOŽSTVÍ, POLOHY, DRUHU A STAVU VÝZTUŽE	13
4.2.1 Betonářská výztuž	13
4.2.2 Předpínací výztuž	13
4.3 ZJIŠTĚNÍ TLOUŠŤEK SVISLÝCH KONSTRUKCÍ	13
5 VYHODNOCENÍ STAVU MOSTU	13
5.1 VÝKON PROHLÍDEK	13
5.2 ÚDRŽBOVÉ PRÁCE A OPRAVY	13
5.3 KLASIFIKAČNÍ STUPEŇ STAVU	13
5.4 PROGNOZA	14
5.5 ZATÍŽITELNOST	14
6 NÁVRH NA ODSTRANĚNÍ ZJIŠTĚNÝCH ZÁVAD A PORUCH	15
6.1 ZÁSAHY, KTERÉ JE NUTNÉ REALIZOVAT	16
6.2 ZÁSAHY, KTERÉ NENÍ NUTNÉ NEHO HOSPODÁRNĚ REALIZOVAT ..	17
7 POZNÁMKY	17
7.1 FOTODOKUMENTACE	17
7.2 SHODA MOSTNÍCH DOKLADŮ SE SKUTEČNOSTÍ	17
7.3 ARCHIVACE	18

PŘÍLOHY

PŘÍLOHA 1	PROTOKOL O NDT OVĚŘOVÁNÍ PEVNOSTI BETONU V TLAKU
PŘÍLOHA 2	FOTODOKUMENTACE
PŘÍLOHA 3	PROTOKOL O CHEMICKÉM VYŠETŘENÍ BETONU
PŘÍLOHA 4	VÝTAH ZE STAVEBNÍ DOKUMENTACE
PŘÍLOHA 5	PŘEHLED PRACÍ
PŘÍLOHA 6	DOKLADY ZHOTOVITELE

ZÁKLADNÍ DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM

tramvajového mostu ev.č. 4-016 přes potok Porubku
na trati DPO Vřesina - Zátiší v obci Vřesina,
v blízkosti zastávky Nová Plzeň

1 Všeobecné údaje

- 1.1 **OBJEDNATEL:** Dopravní podnik Ostrava a.s., Poděbradova 494/2, Moravská Ostrava, 702 00 Ostrava.
- 1.2 **ZHOTOVITEL:** Mostní vývoj, s.r.o., DIAGNOSTIKA, B. Martinů 137, 602 00 Brno, Ing. Jan Kryštof, Ing. Štěpán Stanislav, Marek Kocáb, Lukáš Křivák, Aleš Sírný, Doc. Ing. Pavel Schmid, Ph.D., Ing. Petr Daněk, Ph.D.
- 1.3 **DATUM PRACÍ:** 29.08. až 30.08.2022.
Teploty v 7:00 h byly +13 °C až +17 °C.
Prohlídka a foto 27.06.2022.
Teplota v 7:00 h byla +20 °C.
- 1.4 **KRAJ/OKRES:** Moravskoslezský/Ostrava-město.
- 1.5 **KAT. ÚZEMÍ:** Vřesina u Bílovce.

2 Základní údaje

- 2.1 **ČÍSLO KOMUNIKACE:** tramvajová trať Poruba, Vřesinská - Budišovice, Zátiší, linka č.5.
- 2.2 **STANIČENÍ:** směr staničení je od Poruby k Zátiší a koresponduje s číslováním mostních objektů na trase. V dostupných prohlídkách mostu je staničení provedeno opačným směrem.
- 2.3 **EVIDENČNÍ ČÍSLO MOSTU:** 4-016.
- 2.4 **ROK POSTAVENÍ OBJEKTU:** 1926 (dle HPM).
- 2.5 **DOKLADY MOSTNÍHO OBJEKTU:** jsou uloženy v archivu udržovatele, kterým je DPO Ostrava, Poděbradova 494/2 Moravská Ostrava 702 00 Ostrava. Diagnostik měl k dispozici SD a záznam z poslední Hlavní prohlídky mostu (prosinec 2021, Ing. Petr Míka).
- 2.5.1 **Stavební dokumentace (SD)** byla k dispozici a poskytla velmi cenné údaje.
- 2.5.2 **Mostní list (ML)** nebyl k dispozici.
- 2.5.3 **Záznam z poslední hlavní prohlídky (HPM)** byl k dispozici. Je z prosince 2021 (Ing. Petr Míka). Prohlídky běžné (BPM) nebyly k dispozici. Klasifikační stupeň stavu dle poslední HPM je III - dobrý.

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 Vizuální prohlídka**3.1 CELKOVÝ POPIS OBJEKTU A ORIENTACE ZÁZNAMU**

Diagnostikovaný jednopolevý mostní objekt o délce přemostění 6,03 m je proveden z monolitické betonové spodní stavby a atypické deskové ocelobetonové nosné konstrukce. Založení objektu je plošné, což odpovídá stavební dokumentaci.

Objekt je zbudován jako křížení tramvajové trati Vřesina – Zátíší s korytem potoku Porubky v obci Vřesina v k.ú. Vřesina u Bílovce nedaleko tramvajové zastávky Nová Plzeň.

V podélném i příčném směru NK kopíruje vedení komunikace na mostě. Směrově je most v přímé. Niveleta na mostě dle stavební dokumentace klesá ve směru staničení 20,5%. V příčném směru je NK vodorovná. Úhel křížení s místní komunikací je 84°30', most má levou šikmost.

Objekt je popisován dle přílohy A, odst. A.1.8, písmeno a), ČSN 73 6220 Evidence mostních objektů pozemních komunikací ve směru číslování mostů (staničení) přecházející komunikace, tj. přibližně od jihovýchodu k severozápadu a zleva doprava (tj. od strany návodní ke straně povodní). Konstrukci mostu tvoří 1 mostní pole a 2 podpěry číslované arabskými čísly. První podpěra je též nazývána jako pravobřežní opěra, druhá podpěra jako opěra levobřežní.

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

V PŘÍLOZE 1 jsou některé odchylky od tohoto popisu a terminologie. Orientační podklady byly získány ze silniční mapy ČR 1:50 000, list 15-43 Ostrava, ČÚGK a SDO 2005.

3.2 ZÁKLADY OBJEKTU

Základy mostu nejsou přístupné. Dle stavební dokumentace je každá z koncových podpěr objektu založena na zalomeném základovém pásu společném pro krátkou křídlovou část opěry. Výška základového pásu je asi 1100 mm.

Založení bylo realizováno dle stavební dokumentace, což bylo ověřeno sondou S5, viz obr.G42-205 a jeho popis.

Škody způsobené založením nebyly pozorovány.

Součástí DG bylo provedení sondy k základové spáře mírně od svislice odkloněným jádrovým vrtem.



Obr.G42-205 Sonda č. S5. Mírně od svislice odchýlený ($11,3^\circ$) průvrt \varnothing 74 mm k základové spáře 1. podpěry, pravobřežní opěry, vedený z jejího pravého čela, 200 mm od líce opěry a 2080 mm pod podhledem římsy v tom místě. Délka šikmého vývrtu 2175 mm po přepočtu na svislou 2130 mm. Podloží šedý jíl. Pod podhledem římsy v tom místě je základová spára v hloubce $2080+2130=4210$ mm.

Skladba vrtu zaokrouhlena na 5 mm, kvalita a pevnost materiálu odhadována. Složení shora dolů:

- omítka pravého čela 1. podpěry:	Omítka z cementové malty (MC), soudržná, z těžného kameniva do \varnothing 0,5 mm.	10 mm
- dřík a základ 1. podpěry bez patrného rozlišení:	Cementový beton (CB), v jednom místě s příměsí jílu, nepevný (vylamování kameniva), póry do \varnothing 10 mm, místy kaverny, kamenivo těžné do \varnothing 48 mm, křivka zrnitosti průměrná, štěp. zrn 5 %. Pojivo vyplavováno technologickou vodou.	2165 mm
Celkem délka průvrtu betonem OP a základu v tomto místě		2175 mm
- podloží:	šedý plastický jíl	0 mm
Celkem délka průvrtu		2175 mm

Základová spára je 4210 mm pod podhledem mostní římsy nad místem začátku vrtu. Dle stavební dokumentace by měla být základová spára v tomto místě pod podhledem římsy přibližně 4050 mm (výška fasády NK 230+450 mm)+(výška ložiskového bloku 20 mm)+(výška OP bez závěrné zdi 2250 mm)+(výška základu 1100 mm). Rozdíl tedy činí 160 mm. Předpokládaná hloubka základové spáry dle SD tedy přibližně odpovídá skutečnosti.

3.3 MOSTNÍ PODPĚRY A KŘÍDLA

3.3.1 Koncové podpěry - opěry

Součástí DG bylo zjištění tloušťky a složení 1. podpěry, pravobřežní opěry jádrovým průvrtem.



Obr.G42-204 Sonda č. S4. Vodorovný průvrt Ø 96/74 mm 1. podpěrou, pravobřežní opěrou, 2150 mm od jejího levého (návodního) čela a 650 mm pod temenem jejího úložného prahu. Délka vývrtu 1250 mm se rovná tloušťce opěry v tom místě. Opěru tvoří cementový beton. Za rubem hnědá jílovitá hlína.

Skladba vrtu zaokrouhlena na 5 mm, kvalita a pevnost materiálu odhadována. Složení opěry od líce k rubu:

- omítka líce 1. podpěry:	Omítka z cementové malty (MC), soudržná, póry do Ø 0,5 mm, kamenivo těžené do Ø 0,5 mm	5 mm
- dřík 1. podpěry:	Cementový beton (CB), nestejnorodé kvality (trhliny, vylamování zrn), póry do Ø 8 mm, kamenivo těžené do Ø >74 mm, křivka zrnitosti průměrná, štěp. zrn 5 %. Výztuž nezastižena. Ztráta pasivačních vlastností do hloubky 16 ÷ 32 mm od líce.	1245 mm
Celkem tloušťka opěry v tomto místě		1250 mm
- zásyp rubu 1. podpěry:	hnědá jílovitá zemina	0 mm
Celkem délka průvrtu		1250 mm

Tloušťka opěry v místě průvrtu 1250 mm odpovídá přesně předpokládané tloušťce dle stavební dokumentace:

Koncové podpěry, opěry, viz obr. G42-03 a G42-04 jsou provedeny jako masivní monolitické. Ověření vyztužení úložných prahů nebylo možné provést kvůli vyztužení sanační omítky. Líce i ruby opěr jsou svislé. Závěrné zdi jsou provedeny až do výšky horního povrchu deskové nosné konstrukce.

Líce i čela opěr jsou opatřeny pravděpodobně nevyztuženou cementovou omítkou tloušťky maximálně 5 mm, částečně nesoudržnou s podkladem nebo již opadanou. Odvodnění rubu opěr není provedeno. Mezi levými čely obou opěr mostu a pravými čely obou opěr sousedního silničního mostu ev.č. 4692-3, jsou provedeny nábrežní zdi ze zdiva z lomového kamene, viz obr. G42-05 a G42-07. Levá čela opěr ani jejich levá křídla tedy nejsou viditelná. Tvarově jsou obě

opěry dle zjištěných skutečností provedeny řádně dle stavební dokumentace. Nebyly pozorovány žádné geometrické změny ani deformace. Kvalita použitého betonu je nízká. Beton je porézní, je použito těženeho kameniva velkých frakcí.

Na základě upřesněné zaručené pevnosti betonu v tlaku opěr lze beton dříků opěr zatřídit do pevnostní třídy C8/10 a beton úložných prahů opěr do pevnostní třídy C16/20.

Vlivem průsaků z rubu a průsaků z úložné spáry jsou na omítce četné stopy po průsacích. Paty opěr intenzivně zamáčeny při vyšších průtocích v korytě, viz obr. G42-03 a G42-04.

Tloušťka a složení opěr byly ověřovány vodorovným průvrtem S4 první podpěry, pravobřežní opěry, viz obr. G42-204 na straně 5.

Zjištění základních materiálových charakteristik betonu, viz odst. 4.1 a PŘÍLOHA 1.

3.3.2 Mostní křídla

Mostní křídla nejsou viditelná a o jejich existenci je spekulativní hovořit. Spíše je možné hovořit o křídlových částech opěr, které mají se svojí opěrou společný zalomený základový pás. Levá mostní křídla/křídlové části opěr jsou skryta zcela za provedenými nábrežními zdmi ze zdiva z lomového kamene mezi levými čely obou opěr mostu a pravými čely obou opěr sousedního silničního mostu ev.č. 4692-3, viz obr. G42-05 a G42-07. Na pravé straně jsou viditelná čela opěr a jejich závěrných zdí, viz obr. G42-06 a G42-08. Povrchy jsou opatřeny stejnou cementovou omítkou jako líce opěr.

Na površích patrné stopy po průsacích a zamáčení, místy včetně inkrustací. Svahy koryta při pravých „křídlech“ jsou zpevněny dlažbou z kamene, která mírně poklesla.

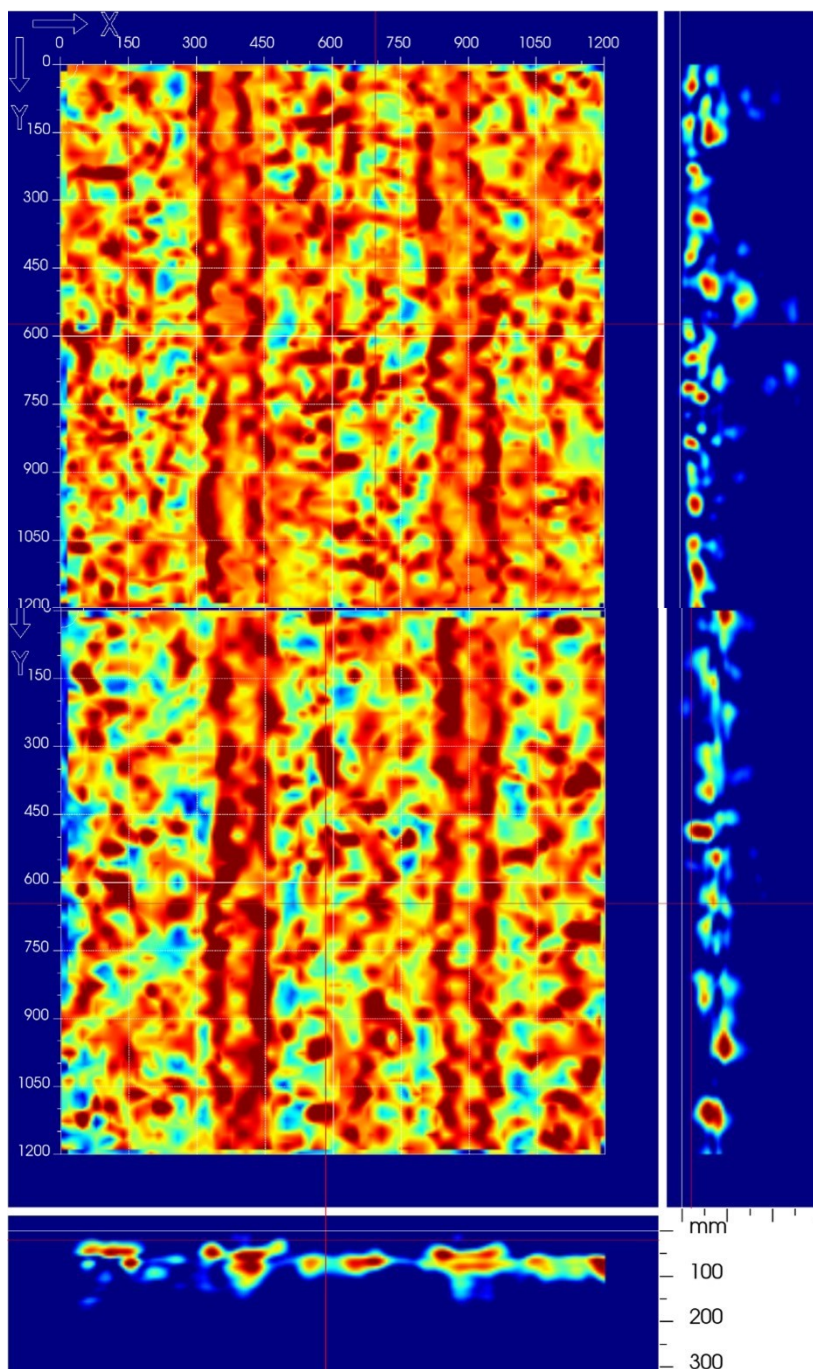
Tloušťka a složení křídel nebyly ověřovány průvrtem.

Zjištění základních materiálových charakteristik betonu křídel nebylo součástí diagnostického průzkumu.

3.4 HLAVNÍ NOSNÁ KONSTRUKCE

Vodorovná nosná konstrukce, dále jen NK, je provedena jako atypická ocelobetonová desková mostovka, viz obr. G42-09 až G42-19. Tvoří ji celkem 8 ks ocelových nosníků I č.45 (dle SD, dle HPM i dle oměření šířky dolní příruby, která je v tomto případě viditelná). Tyto nosníky jsou provedeny v osově vzdálenosti 500 mm mimo dvojice krajních nosníků, které jsou provedeny v osově vzdálenosti 820 mm. Nad opěrami a přibližně ve třetinách délky NK jsou stojiny nosníků příčně spojeny ve dvou úrovních tyčemi ø22 mm připevněnými ke stojinám šrouby. Tato roštová konstrukce je obetonována monolitickým betonem. Existence další betonářské výztuže nebyla spolehlivě ověřena, mimo viditelné třmínky ø 8 mm pod dolními přírubami krajních nosníků. Ty jsou provedeny ve vzdálenosti 250 až 500 mm (celkem 16 ks mezi opěrami), viz obr. G42-15 až G42-18. Nebyla zjištěna existence dutin, které jsou pravděpodobně znázorněny ve stavební dokumentaci. Ověření komplikuje nerovný povrch podhledu nosné konstrukce.

Viditelné povrchy dolních přírub ocelových nosníků i třmínky jsou opatřeny nátěrem, ten znovu v místech průsaků podkorodován. Podhled betonové desky NK je opatřen místy nesoudržnou cementovou omítkou. Na ní četné stopy po průsacích včetně inkrustací.



Obr.G42-210 **Georadarový plošný sken rozměrů 2 x 1200 x 1200 mm provedený na podhledu nosné konstrukce. Bod [X=0,Y=0] je umístěn ve vzdálenosti 1670 mm od levé fasády mostu a 3540 mm od první podpěry, pravobřežní opěry. Směr osy X je od levé k pravé fasádě, směr osy Y je od druhé k první podpěře.**

Na obrázku jsou patrné dva hlavní ocelové nosníky (v přibližné šířce svých přírub 170 mm, což odpovídá výšce nosníků 450 mm) v osové vzdálenosti přibližně 500 mm.

Jejich příčné spojení nebylo prokazatelně ověřeno.

Kvalita betonu deskové nosné konstrukce je nízká. Beton je poréz-
ní, s použitím těžného kameniva velkých frakcí. Zjištěná zaručená
upřesněná pevnost betonu v tlaku umožňuje jeho zařazení do pev-
nostní třídy C8/10.

Hydroizolace nosné konstrukce již není funkční a dochází k průsa-
kům pórovitou strukturou betonu na podhled nosné konstrukce.

K největším škodám dochází logicky v okolí obetonovaných ocelových nosníků I, viz obr. G42-17 až G42-19. Oslabení hlavních nosníků koroze se ani po téměř 100 letech životnosti objektu **zatím** nepředpokládá neuspokojivé. Kromě svých dolních přírub jsou zabudovány v betonu. Ten však vlivem karbonatce od povrchů postupně ztrácí svoje původní vysoké pasivační vlastnosti (jeho pH postupně klesá), viz TABULKA v PŘÍLOZE 1, kde zjištěna ztráta pasivačních vlastností na jádrovém vývrtu V3, odebraném z levé (návodní) fasády NK poklesla do hloubky 15÷22 mm. Ztráta pasivace vede ke korozi betonářské výztuže, uložené v těchto hloubkách. Koroze takto způsobená, je rovnoměrná a má velmi malou rychlost. V tomto případě však navíc dochází ke vnikání chloridových iontů do betonu NK. Tyto ionty pochází z posypového materiálu, používaného k zimní údržbě sousední komunikace III/4692 (ulice Osvobození). Jejich množství, přesněji poměr koncentrací $\text{cCl}^-/\text{cOH}^-$, překračuje na levé (návodní) straně hranici, kdy při korozi výztuže již převládá chloridový mechanismus, který vede k nerovnoměrné formě koroze, jejíž rychlost je v lokálních místech několikanásobná.

Na levé fasádě v blízkosti druhé podpěry, levobřežní opěry hloubkové poškození betonu dolní hrany deskové nosné konstrukce, viz obr. G42-11 a G42-19.

Vyhodnocení pevností betonů nosné konstrukce je v PŘÍLOZE 1. Pevnosti a objemové hmotnosti jsou ve zprávě uvedeny v odstavci 4.1.1. Tloušťka a složení nosné konstrukce nebyly ověřeny průvrtem.

3.5 SOUČÁSTI NOSNÉ KONSTRUKCE A PŘIDRUŽENÉ DÍLY

3.5.1 Uložení nosné konstrukce

Uložení nosné konstrukce na opěrách není možné pro nepřístupnost ověřit. Dle SD je každý konec každého hlavního nosníku uložen na úložné desce rozměrů 250x250x20 mm (d x š x v). Vady a poruchy způsobené uložením nebyly pozorovány.

3.5.2 Mostní závěry

Mostní závěry (MZ) nejsou zřízeny.

3.5.3 Přejížděvací desky

Přejížděvací desky nejsou dle dostupné dokumentace na objektu zřízeny.

3.6 MOSTNÍ SVRŠEK

3.6.1 Kolejové lože

Kolejové lože je v uspokojivém stavu, viz obr. G42-01 a G42-02. Štěrkové lože je z drceného kameniva frakce 16-32 (dle HPM). Pražce jsou z předpjatého betonu, použité kolejnice typu S49 s přímým upevněním (dle HPM). Ve štěrkovém loži růst vegetace.

3.6.2 Chodníky/odrazné proužky

Na mostě nejsou zřízeny chodníky ani odrazné proužky.

3.6.3 Hydroizolace

Existence hydroizolace horního povrchu nosné konstrukce nebyla ověřena. Dle stavební dokumentace je zřízen vodotěsný kryt s ochranou slabou vrstvou cementového potěru (15 mm). Pokud je hydroizolace zřízena, je již nefunkční, což potvrzují místa se stopami po průsacích na podhledu nosné konstrukce.

3.6.4 Římsy

Římsy jsou na mostě provedeny na obou stranách nad NK i křídly jako monolitické železobetonové. Jsou přerušeny v místech začátku/konce nosné konstrukce. Spáry jsou vyplněny pružným materiálem, Římsy jsou jen nepatrně vyloženy. Povrchy říms jsou opatřeny omítkou z umělého kamene, ta na levé římse místy odpadla a beton jádra hloubkově větrá, viz obr. G42-10.

Vyhodnocení pevností betonů říms nebylo součástí diagnostiky.

3.7 MOSTNÍ VYBAVENÍ

3.7.1 Záchytné bezpečnostní zařízení

Záchytné bezpečnostní zařízení (ZBZ) tvoří na obou stranách ocelové třímadlové mostní zábradlí bez svislé výplně, viz obr. G42-01 a G42-02. Zábradlí výšky 1,13 m je provedeno z otevřených úhelníkových profilů (sloupky L70/70, 3 madlo L50/50).

Zábradlí je řádně opatřeno ochranným nátěrem. Sloupky zábradlí jsou kotveny do říms zabetonováním svých pat.

3.7.2 Odvodňovací zařízení

Odvodňovací zařízení na mostě formou odvodňovačů není zřízeno. Svahové skluzy nejsou zřízeny. Dilatační spáry mezi začátkem/koncem NK a závěrnými zdmi jsou odvodněny na obou stranách vyvedením odpadních trubiček, viz obr. G42-06, G42-08, G42-09, G42-12.

3.7.3 Ochranná zařízení a zábrany

Ochranné zařízení ani zábrany nejsou na mostě zřízeny.

3.7.4 Dopravní značení a označení mostu

Tabulka s evidenčním číslem mostu ve správném tvaru 4-016 je osazena pro oba jízdní směry. Ve směru staničení na sloupu trakčního vedení vpravo před mostem, viz obr. G42-01, proti směru staničení na posledním sloupku levostranného mostního zábradlí, viz obr. G42-02. Dopravní značení týkající se zatížitelnosti mostu není osazeno. Před mostem vlevo osazeny další DZ týkající se vedlejšího silničního mostu a přejezdu za mostem, viz obr. G42-01.

3.7.5 Osvětlovací zařízení

Osvětlovací zařízení není na mostě instalováno.

3.7.6 Revizní zařízení

Revizní zařízení není na mostě zřízeno.

3.8 CIZÍ A ZVLÁŠTNÍ STÁLÉ (DESTRUKČNÍ) ZAŘÍZENÍ

3.8.1 Cizí zařízení

Cizí zařízení na mostě nebylo pozorováno.

3.8.2 Zvláštní stálé (destrukční) zařízení

Na objektu nebylo zjištěno stálé (destrukční) zařízení.

3.9 ÚZEMÍ POD MOSTEM A PŘÍSTUPOVÉ CESTY

3.9.1 Území pod mostem

Území pod mostem tvoří koryto potoku Porubky. Za normálního průtoku voda protéká přibližně druhou a třetí třetinou mostního otvoru. První podpěra, pravobřežní opěra je tedy smáčena pouze za zvýšeného průtoku. Její pata není nijak chráněna, viz obr. G42-03. Pata druhé podpěry, levobřežní opěra je částečně chráněna záhozem z lomového kamene. Ten částečně rozplaven, viz obr. G42-04.

3.9.2 Přístupové cesty

Přístupové cesty pod most podél křídel nejsou zřízeny a nejsou postrádány. Pod most je přístup možný z levostranné odbočky ulice Osvobození před sousedním silničním mostem. Po svahu při křídle silničního mostu lze sestoupit do koryta a přijít pod silniční i tramvajový most. Při nezvýšené hladině je možné přijít pod tramvajový most díky nánosům i suchou nohou, jinak je nutné použití alespoň nízkých holínek.

4 Zjištění základních materiálových charakteristik

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 všech souborů 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. 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.

Pro výpočet upřesněných pevností byl použit koeficient upřesnění z destruktivních zkoušek. Pro zjištění pevnosti betonu byly na konstrukci provedeny diagnostické práce uvedené v tabulce 1:

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

- dříky opěr (č.1),
- úložné prahy (UP) opěr (č.2),
- NK – beton desky (č.3).

Pro výpočet upřesněné pevnosti souborů byl použit koeficient upřesnění z destruktivních zkoušek.

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
dříky opěr	1ø100, V1	1 ÷ 8	8
Úložné prahy opěr	1ø100, V2	9 ÷ 16	8
NK – beton desky	1ø50, V3	17 ÷ 32	16
celkem	1 ø50, 3 ø100	1÷32	32

Tab.1 Přehled zkoušek pevnosti betonů

Orientace popisu míst odebraných vzorků je ve shodě s odstavcem 3.1. Objemová hmotnost byla zjištěna u betonů všech souborů. Na základě provedeného vyhodnocení, viz PŘÍLOHA 1, lze posuzovaným betonům přisoudit vlastnosti dle následující tabulky:

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		
Dříky opěr	13,7	B12,5	zn.170	C8/10	2140	ne 20%
Úložné prahy OP	24,6	B20	zn.250	C16/20	2150	ano 14%
NK – beton desky	10,7	B10	zn.135	C8/10	2100	ne 32%

Tab.2 Zatřídění bet. podle char. pevn. v tlaku se zaručenou přesností

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

Pevnost povrchových vrstev betonu v tahu dle ČSN 73 2577 je u odtrhových zkoušek v dalším uváděna též jako přidržnost.

V rámci diagnostiky byly provedeny zkoušky na třech částech objektu. Každá zkoušená část byla pojata jako samostatný soubor, tedy:

- dříky opěr (č.1),
- úložné prahy opěr (č.2),
- NK – beton desky (č.3).

U všech souborů byly zkoušky provedeny na 1 místě (1 místo = 3 odtrhové terče, celkem tedy 3 x 3 = 9 terčů), viz tab.3 níže.

Pod kritickou hranici 1,5 MPa klesla průměrná pevnost povrchových vrstev betonu v tahu u zkušebního místa č.3, tedy u betonu desky NK. Beton dříků a úložných prahů opěr vyhověl. U opěr výjimečně vlhkost betonu pod omítkou, u desky NK plošně ve druhé polovině pravostranné fasády. Případné sanace betonových povrchů nosné konstrukce z těchto důvodů musí být na všech plochách provedeny z kvalitních materiálů a s kotvením! Fotografie zkušebních terčů po provedení odtrhových zkoušek jsou níže na obr. G42-111 až G42-113.

část konstrukce	zkuš. místo	č. schmidt	č. terče	pevnost [Mpa]	rozsah pevností [Mpa]	průměr [Mpa]
DŘÍKY OPĚR	1	1	43	1,54	1,54 - 1,83	1,66
		1	171	1,83		
		1	177	1,61		
UP OPĚR	2	10	71	2,62	2,31 - 2,62	2,51
		10	100	2,60		
		10	198	2,31		
NK - BETON DESKY	3	18	18	0,47!	0,23 - 0,58	0,43!
		18	107	0,23!		
		18	188	0,58!		

Tab.3 Přehled výsledků zkoušek pevnosti povrchových vrstev betonu v tahu (přidržnost)



Obr.G42-111 Zkušební terče číslo 43, 171, 177 (zkušební místo 1) po provedení odtrhu.



Obr.G42-112 Zkušební terče číslo 71, 100, 198 (zkušební místo 2) po provedení odtrhu.



Obr.G42-113 Zkušební terče číslo 18, 107, 188 (zkušební místo 3) po provedení odtrhu.

4.1.3 Zjištění chemického stavu betonu

Zjištění chemického stavu betonu bylo součástí diagnostického průzkumu a zjištěné skutečnosti jsou obsahem samostatné PŘÍLOHY 3. Působením posypového materiálu, používaného k zimní údržbě sousední komunikace III/4692 (ulice Osvobození) dochází ke vnikání chloridových iontů do betonu NK. Jejich množství, přesněji poměr koncentrací $\text{cCl}^-/\text{cOH}^-$, překračuje na levé (návodní) straně hranici, kdy při korozi výztuže již převládá chloridový mechanismus, který

vede k nerovnoměrné formě koroze, jejíž rychlost je v lokálních místech několikanásobná. Proto je nutné na tuto skutečnost pamatovat při sanacích povrchů (např. použitím vhodných hmot, nátěrů, inhibitorů koroze atd.)

4.2 ZJIŠTĚNÍ MNOŽSTVÍ, POLOHY, DRUHU A STAVU VÝZTUŽE

4.2.1 Betonářská výztuž

Kontrola betonářské výztuže úložných prahů byla součástí průzkumu. Pro vyztužení sanací (rušení signálu) však nebylo možné ověření výztuže georadarovou metodou provést. Plošným georadarovým skenováním bylo provedeno ověření množství a polohy hlavních ocelových nosníků, viz obr. G42-210 a jeho popis v odst. 3.4.

4.2.2 Předpínací výztuž

Konstrukce neobsahuje předpínací výztuž.

4.3 ZJIŠTĚNÍ TLOUŠTĚK SVISLÝCH KONSTRUKCÍ

Součástí diagnostiky bylo zjištění tloušťky a složení první podpěry, pravobřežní opěry, viz odst. 3.3.1.

5 Vyhodnocení stavu mostu

5.1 VÝKON PROHLÍDEK

Četnost výkonu běžných prohlídek (BPM) a hlavních prohlídek (HPM) mostního objektu nebyla ověřována. Poslední hlavní prohlídka (HPM) byla na objektu provedena 17.12.2021 Ing. Petr Míka.

5.2 ÚDRŽBOVÉ PRÁCE A OPRAVY

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

- nátěr mostního zábradlí,
- nátěr viditelných povrchů ocelových součástí nosné konstrukce,
- osazení trubiček do nejnižšího místa dilatačních spár mezi začátky/konci NK a závěrných zdí na obou stranách mostu, viz obr. G42-06, G42-08, G42-09 a G42-12.

5.3 KLASIFIKAČNÍ STUPEŇ STAVU

Klasifikační stupeň stavu objektu je hodnocen dle odst. 4.6.1 ČSN 73 6221 o názvu Prohlídky mostů pozemních komunikací odděleně pro spodní stavbu a NK a podle odst. 4.6.2 výše uvedené normy sedmibodovou stupnicí.

5.3.1 Stav spodní stavby

Spodní stavba netrpí zásadními poruchami, které by měly okamžitý nepříznivý vliv na její funkci. Vliv na životnost (která se blíží ke konci) však mají, zejména z důvodu stáří objektu.

Spodní stavba je provedena dle stavební dokumentace, kvalita betonu spodní stavby je ale nízká. Ruby opěr nejsou izolovány, nekvalitní beton spodní stavby trpí silnými průsaky. Beton je ve svém jádru ojediněle trvale vlhký až mokrý. V klimaticky nepříznivých obdobích roku dochází k jeho poškozování.

Stav spodní stavby je možné vzhledem k těmto skutečnostem hodnotit klasifikačním stupněm stavu **IV-uspokojivý stav**. Povinný koeficient stavebního stavu $\alpha = 0,8$.

5.3.2 Stav nosné konstrukce

Na NK byly zaznamenány poruchy, které zatím nesnižují zatížitelnost a životnost. Vady výlučně souvisejí s koncem životnosti hydroizolace, která již neplní svoji funkci. Pórovitou strukturou betonu desky NK prosakuje voda na podhled NK. V klimaticky nepříznivých obdobích roku dochází ke škodám na betonu NK, postupně dochází ke korozi hlavních nosníků, byť opatřených ochranným nátěrem, a jejich spojení.

Nosnou konstrukci je z těchto důvodů možné hodnotit klasifikačním stupněm stavu **IV-uspokojivý stav**. Povinný koeficient stavebního stavu $\alpha = 0,8$.

5.3.3 Celkový stav mostu

Celkový stav mostu je nutné hodnotit klasifikačním stupněm stavu **IV-uspokojivý stav**.

5.4 PROGNOZA

Závady a poruchy na mostním objektu souvisejí s nekvalitou materiálů (betonu) v době výstavby a dále se skutečností, že mostní objekt se nachází na konci svojí projektované životnosti (stáří objektu 96 let). Vzhledem k nefunkčnosti, respektive neexistenci hydroizolace NK a rubů opěr, dochází k provlhání a průsakům pórovitou strukturou betonu NK. Při vyšších průtocích v korytě dochází k intenzivnímu zamáčení pat opěr.

Vzhledem k výše uvedeným skutečnostem se bude v budoucnu rozšiřovat objem vad a poruch. Bude docházet k postupnému větrání a rozpadu betonových konstrukcí a k progresi koroze ocelových částí nosné konstrukce.

Zjištěné závady a poruchy jsou zatím odstranitelné pomocí velké opravy, jejíž hospodárnost však z důvodu výše uvedeného stáří objektu není jednoznačná.

Závady a poruchy zatím nemají nepříznivý vliv na bezpečnost. Postupem času však mohou ovlivnit únosnost i bezpečnost objektu.

Nosná konstrukce i spodní stavba mohou plnit svůj úkol i nadále, pouze pokud přepočet zatížitelnosti provedený na základě skutečností zjištěných tímto diagnostickým průzkumem prokáže dostatečnou únosnost. Kvalita a pevnost použitého betonu je nízká, Nutným předpokladem pro zlepšení stavu je bezodkladné provedení nové hydroizolace nosné konstrukce i rubů spodní stavby.

5.5 ZATÍŽITELNOST

Zatížitelnost uvedenou v poslední HPM z roku 2021 tímto diagnostickým průzkumem ponecháváme v uvedené výši do provedení přepočtu

zatižitelnosti objektu, který doporučujeme provést z důvodu zjištěných nízkých pevností použitých betonů.

Prohlídka	Způsob zjištění	Zatižitelnost
17.12.2021 Ing. Petr Míka	N(způsob stanovení zatižitelnosti neznámý)	1 nápravou 8,5 x 1,0 = 8,5 t ($\alpha=1,0$)
Tato diagnostika, (srpen 2022)	Ponechání posledních hodnot do provedení přepočtu zatižitelnosti	1 nápravou 8,5 x 1,0 = 8,5 t ($\alpha=0,8$)

6 Návrh na odstranění zjištěných závad a poruch

Mostní objekt převádějící jednokolejnou tramvajovou trať přes potok Porubku v obci Vřesina v blízkosti tramvajové zastávky Nová Plzeň, je zatím opravitelný velkou opravou.

Z dlouhodobého hlediska a při zjištěném stavu dalších mostních objektů na předmětné trati je však na místě, zvážit hospodárnost takové opravy.

Velká oprava objektu by vyžadovala kompletní obnažení a zaizolování horního povrchu nosné konstrukce a rubů spodní stavby. Nízká kvalita použitých materiálů (betonů spodní stavby i betonu desky NK) navíc může omezovat zatižitelnost požadovanou provozem a též životnost objektu se pravděpodobně prodlouží jen málo.

Menší závažnost závad a poruch (které zatím výrazně neovlivňují zatižitelnost a bezpečnost) může vést ke snaze o odložení oprav, či provést opravy částečné. Týká se to však jen konstrukcí snadno přístupných. Závady a poruchy týkající se špatné funkce hydroizolace nelze z povahy věcí realizovat z přístupných povrchů. S ohledem na běžné životnosti hydroizolací na mostech, které málokdy přesahují 15 let, tyto částečné opravy nedoporučujeme, též z hlediska jasnosti záruk za provedené dílo.

V dalším doporučujeme dvě varianty řešení současného stavu mostního objektu, přičemž neupřednostňujeme žádnou z variant. Ekonomické posouzení se ponechává na projektantovi opravy/přestavby.

VARIANTA A: Provést přepočet zatižitelnosti stávajícího objektu dle zjištěných skutečností. Pokud vyplýne z přepočtu zatižitelnosti nutnost dopravních omezení na mostním objektu, tato opatření provést. Odbornou firmou připravit projekt nového mostního objektu, přičemž konkrétní konstrukční řešení se ponechává na zkušenosti projektanta. Do doby provedení nového objektu provádět nejnutnější nestavební údržbu objektu, zejména pravidelně odstraňovat vzrostlou vegetaci na a v okolí objektu. Do doby provedení nového objektu zvýšit četnost pravidelných prohlídek objektu tak, aby tento byl kontrolován vždy před a po zimním obdobím. Při prohlídkách sledovat zejména změnu rozsahu poruch v okolí hlavních ocelových nosníků, odezvu konstrukce na přejezd tramvajových souprav a případný rozvoj statických poruch (trhlin). Nechat objekt dožít, neboť jeho stáří je 96 let. Následně provést demolici objektu a výstavbu nového mostního objektu odbornými firmami dle vypracovaného projektu. Pokud nebudou prohlídkami zjištěny významné skutečnosti, které mají vliv na únosnost či bezpečnost mostního objektu, výstavba nového objektu musí proběhnout do 15 let.

VARIANTA B: Provést velkou opravu objektu. Obnažit shora nosnou konstrukci a ruby spodní stavby a tyto následně izolovat. Znovu provést mostní svršek.

Posloupnost zásahů je dána logikou stavebních postupů. Opravu doporučujeme provést za zcela uzavřeného provozu najednou (v žádném případě ne po polovinách) podle projektu zpracovaného u odborné firmy a podobnou firmou opravu realizovat.

6.1 ZÁSAHY, KTERÉ JE NUTNÉ REALIZOVAT

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

6.1.2 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 a obnažit též ruby opěr.

6.1.3 Okamžité zásahy jsou potřebné tři. Provést přepočet zatížitelnosti objektu dle skutečností, zjištěných tímto diagnostickým průzkumem. Provést ochranu pat opěr. Provést sanaci betonu levé (návodní fasády) materiálem obsahující migrující inhibitor koroze a obdobně vhodným nátěrovým systémem ošetřit viditelné části hlavních nosníků alespoň levé poloviny mostu (po předchozí přípravě povrchu).

6.1.4 Odstranit mostní vybavení a mostní svršek až na povrch NK, tedy kolejnice, pražce, mostní zábradlí, případný izolační systém a římsy.

6.1.5 Obnažit rub opěr a křídel až na rostlý terén.

6.1.6 Proříznout a vyčistit vhodným způsobem pracovní spáry. Spáry znovu utěsnit pružným materiálem.

6.1.7 Očistit ruby opěr a křídlových částí, vodou o vysokém tlaku a připravit jejich povrchy pro sanační úpravy. Sanací vyrovnat povrch a ten následně **celoplošně zaizolovat vhodnou hydroizolací**. Dbát při tom na odvodnění povrchu izolace, penetraci podkladu a ochranu slabě vyztuženou ochrannou vrstvou z cementového betonu.

6.1.8 Provést zásyp rubů. Zeminu dobře hutnit.

6.1.9 Připravit líce opěr a křídel k sanaci. Povrchy otryskat a očistit obdobně jako NK. Sanace těchto povrchů nemusí být vzhledem k zjištěným pevnostem povrchových vrstev v tahu kotvena, viz odst. 4.1.2 zprávy. Doporučujeme však přesto volit kvalitní materiály pro méně pevné povrchy. **Provést sanaci** těchto povrchů zednickým způsobem.

6.1.10 Provést ochranu pat opěr, pokud nebyla provedena dle odst. 6.1.3.

6.1.11 Připravit povrchy nosné konstrukce k sanaci. Povrchy otryskat a očistit, viz 6.1.8. Sanace těchto povrchů musí být vzhledem k nízkým pevnostem povrchových vrstev v tahu kot-

vena, viz odst. 4.1.2 zprávy. **Provést sanaci** těchto povrchů zednickým způsobem.

6.1.12 Provést novou celoplošnou hydroizolaci nosné konstrukce.

6.1.13 Zřídit mostní římsy na obou stranách vcelku jako monolity, přerušené pouze v místech začátků/konců nosné konstrukce. Spáry utěsnit pružným materiálem. Římsy provést na obou stranách s řádným okapovým nosem a přesahem, aby byla alespoň část níže ležících konstrukcí chráněna před přímým zamáčením.

6.1.14 Zřídit nové mostní zábradlí na římsách. Stávající znovu nepoužívat, neboť nesplňuje bezpečnostní požadavky dle ČSN 73 6201.

6.1.15 Provést nový mostní svršek.

6.1.16 Pravidelně čistit římsy a udržovat vegetaci v okolí mostu. Odstraňovat dřeviny v bezprostředním okolí mostní konstrukce a to i s kořeny.

6.1.17 Nejbližší Hlavní prohlídku mostu je nutné provést v roce 2025 potom v roce 2029, pokud nebude do té doby provedena velká oprava mostu.

6.1.18 V souvislosti s opravou objektu pořídit nejnutnější, ale co nejúplnější dokumentaci objektu včetně vypracování nového mostního listu, viz odst. 2.5.

6.2 ZÁSAHY, KTERÉ NENÍ NUTNÉ NEHO HOSPODÁRNĚ REALIZOVAT

6.2.1 Nahradit objekt objektem novým, pokud projektant opravy prokáže hospodárnost řešení stávajícího stavu velkou opravou.

7 Poznámky

7.1 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.

7.2 SHODA MOSTNÍCH DOKLADŮ SE SKUTEČNOSTÍ

7.2.1 Shoda mostního listu se skutečností

Mostní list nebyl k dispozici, proto nebyly údaje porovnávány.

7.2.2 Porovnání SD se skutečností

Projekt je konstrukčně proveden podle stavební dokumentace, která byla k dispozici. Podstatné skutečnosti byly ověřeny provedenými sondami.

7.3 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

- držitel platného certifikátu **Technik NDT zkoušení ve stavebnictví** registrační číslo 2609-22.



Brno, srpen 2022

Ing. Jan Kryštof
Mostní vývoj, DIAGNOSTIKA

- držitel Oprávnění k **průzkumným a diagnostickým pracím** reg. č. 494/2021, Ministerstvo dopravy, OLS a SSÚ, platnost r.2026,
- držitel Oprávnění k výkonu **hlavních a mimořádných prohlídek** mostů č. 007/1998 Ministerstvo dopravy, OPK, platnost do r.2023,
- **certifikovaná osoba** pro činnost **NDT** č.reg.201-053/NZS.

PŘÍLOHA 1

PROTOKOL O NDT OVĚŘOVÁNÍ PEVNOSTI BETONU V TLAKU

**Závěrečná zpráva k zakázce
HS122254081_5**

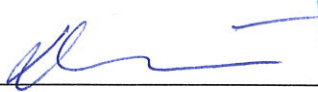
**Ověření pevnosti betonu v tlaku konstrukcí mostu ev. č. 4-016
přes potok Porubku na trati DPO Vřesina - Zátíší v Nové Plzni**

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

Odpovědný řešitel: doc. 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, 22.9.2022


doc. Ing. Petr Daněk, Ph.D.
odpovědný řešitel




doc. Ing. Pavel Schmid, Ph.D.
vedoucí Ústavu stavebního zkušebnictví

Počet vyhotovení: **5**

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
IČO: 00216305
DIČ: CZ00216305

Vypracoval: doc. Ing. Petr Daněk, Ph.D.
tel.: +420 541 147 492, mobil: +420 604 831127
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: 0806/22 D ze dne 8. 6. 2022

Předmět řešení: Fyzikálně mechanické zkoušky betonů a jejich vyhodnocení

Metodika zkoušení:

Sklerometrická měření – Schmidt N
Odběr jádrových vývrtů

Datum provádění NDT zkoušek: 30. 8. 2022

Datum odběru vzorků : 30. 8. 2022

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:

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

Související předpisy:

- [1] ČSN EN 206 – Beton. Vlastnosti, výroba, ukládání a kritéria hodnocení
- [2] ČSN EN 12504-1 – Zkoušení betonu v konstrukcích, část 1: Vývrtý
- [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 lisy
- [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 vztlakovosti betonu (neplatná)

Použitá zařízení:

- digitální posuvné měřidlo 200 mm, Mitutoyo, výr. č. 04025517
- laboratorní váhy Sartorius (váživost 30 kg, citlivost 0,1 g),
- laboratorní váhy Kern 572-39 (váživost 4200 g, citlivost 0,01 g), ČMI 6051-KL-H0723-15
- zkušební lis FORM TEST, ověřen střediskem kalibrační služby AKL 2230 pod kalibračním listem č. 2751-1-21 dne 9.12.2021.

Popis:

V srpnu 2022 byly pracovníky zhotovitele provedeny nedestruktivní tvrdoměrné zkoušky a odběry jádrových vývrtů betonů konstrukcí mostu ev.č. 4-016 přes potok Porubku na trati DPO Vřesina - Zátíší v Nové Plzni. Zkoušky byly prováděny za použití sklerometru SCHMIDT N-34 1800015, kalibrován 31.1.2020.

Dne 19. 9. 2022 byly objednavatelem dodány celkem 3 ks jádrových vývrtů betonu konstrukcí mostu ev. č. 4-016. Označení dodaných vývrtů a celkový přehled z nich vyrobených zkušebních těles je uveden v tabulce 4.1.

Z dodaných vývrtů bylo připraveno 8 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.		
Dřívky opěr	2100	2190	2140	3
Úložné prahy opěr	2130	2190	2150	3
NK – ŽB deska	2060	2130	2100	2

- **Vyhodnocení nedestruktivních zkoušek** Schmidtovým sklerometrem typu N po upřesnění obecného kalibračního vztahu součinitelem α a statistickým vyhodnocení vykazuje beton konstrukcí mostu ev.č. 4-016 přes potok Porubku na trati DPO Vřesina - Zátíší v Nové Plzni 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
Dřívky opěr	13,7 MPa	B12,5	zn. 170	C8/10
Úložné prahy opěr	24,6 MPa	B20	zn. 250	C16/20
NK – ŽB deska	10,7 MPa	B10	zn. 135	C8/10

V Brně, 22. 9. 2022


doc. Ing. Petr Daněk , Ph.D.
odpovědný zpracovatel

[illegible]

<p align="center">VYHODNOCENÍ NDT ZKOUŠEK BETONU - SCHMIDT N dle ČSN EN 1990 a ČSN 73 1373</p> <p align="center">most ev. č. 4-016, dřívky opěr</p>	
počet zkušebních míst	8
počet platných zkušebních míst	8
aritmetický průměr pevností f_b [N/mm ²] :	21,20
minimální pevnost f_{bmin} [N/mm ²] :	16,51
maximální pevnost f_{bmax} [N/mm ²] :	27,75
výběrová směrodatná odchylka s_x :	4,30
variční koeficient V_x [-] :	0,20
k_n [-] :	1,73
Char. pevnost betonu v tlaku f_{ck} [N/mm²]	13,7
Značka betonu dle ČSN 732001	170
Třída betonu dle ČSN 731205	B12,5
Třída betonu dle ČSN EN 206-1	C8/10

Tab. 2.1 - Výsledky a vyhodnocení NDT zkoušek betonu, most ev.č. 4-016 přes potok Porubku na trati DPO Vřesina - Zátíši v Nové Plzni

VYHODNOCENÍ NDT ZKOUŠEK BETONU - SCHMIDT N dle ČSN 731373																		
most ev. č. 4-016, úložné prahy opěr																		
zkuš. místo	popis	směr	odraz č.										φ n plat.	int.	α _t	α _w	α	f _{bi} [MPa]
9	úložný práh opěry	1	40	41	41	45	48	38	37	50	45	46	46	>36,8				29,4
		→	41	42	42	50	55	37	35	59	50	52	8	<55,2	0,90	1,00	0,71	
10	úložný práh opěry	1	40	44	45	39	41	43	50	48	49	44	49	>39,2				30,9
		→	41	48	50	39	42	46	59	55	57	48	8	<58,8	0,90	1,00	0,71	
11	úložný práh opěry	1	54	42	44	40	43	46	38	36	42	40	45	>36,0				28,2
		→	63	44	48	41	46	52	37	33	44	41	8	<54,0	0,90	1,00	0,71	
12	úložný práh opěry	1	54	50	55	48	53	46	48	53	40	54	58	>46,4				38,0
		→	63	59	63	55	63	52	55	63	41	63	9	<69,6	0,90	1,00	0,71	
13	úložný práh opěry	1	48	43	44	43	42	43	51	50	45	46	51	>40,8				32,4
		→	55	46	48	46	44	46	61	59	50	52	10	<61,2	0,90	1,00	0,71	
14	úložný práh opěry	1	48	56	60	56	50	58	50	53	49	55	61	>48,8				38,8
		→	55	63	63	63	59	63	59	63	57	63	10	<73,2	0,90	1,00	0,71	
15	úložný práh opěry	1	53	46	51	54	44	52	48	46	50	50	58	>46,4				36,7
		→	63	52	61	63	48	63	55	52	59	59	10	<69,6	0,90	1,00	0,71	
16	úložný práh opěry	1	42	48	42	38	48	36	42	39	38	45	44	>35,2				26,9
		→	44	55	44	37	55	33	44	39	37	50	7	<52,8	0,90	1,00	0,71	

Tab. 2.2 - Výsledky a vyhodnocení NDT zkoušek betonu, most ev.č. 4-016 přes potok Porubku na trati DPO Vřesina - Zátíši v Nové Plzni

VYHODNOCENÍ NDT ZKOUŠEK BETONU - SCHMIDT N dle ČSN EN 1990 a ČSN 73 1373	
most ev. č. 4-016, úložné prahy opěr	
počet zkušebních míst	8
počet platných zkušebních míst	8
aritmetický průměr pevností f_b [N/mm ²] :	32,65
minimální pevnost f_{bmin} [N/mm ²] :	26,89
maximální pevnost f_{bmax} [N/mm ²] :	38,80
výběrová směrodatná odchylka s_x :	4,62
variační koeficient V_x [-] :	0,14
k_n [-] :	1,73
Char. pevnost betonu v tlaku f_{ck} [N/mm ²]	24,6
Značka betonu dle ČSN 732001	250
Třída betonu dle ČSN 731205	B20
Třída betonu dle ČSN EN 206-1	C16/20

Tab. 3.1 - Výsledky a vyhodnocení NDT zkoušek betonu, most ev.č. 4-016 přes potok Porubku na trati DPO Vřesina - Zátíší v Nové Plzni

VYHODNOCENÍ NDT ZKOUŠEK BETONU - SCHMIDT N dle ČSN 731373																
most ev. č. 4-016, NK - ŽB deska																
zkuš. místo	popis	směr	odraz č.										φ n plat.	int.	α _t	f _{bi} [MPa]
17	NK - ŽB deska	1 →	50 59	49 57	50 59	48 55	51 61	56 63	49 57	45 50	48 55	46 52	57 10	>45,6 <68,4	0,90	42,5
18	NK - ŽB deska	1 →	42 44	39 39	45 50	42 44	41 42	40 41	43 46	42 44	45 50	44 48	45 10	>36,0 <54,0	0,90	33,5
19	NK - ŽB deska	1 →	38 37	32 27	40 41	38 37	40 41	42 44	41 42	48 55	45 50	46 52	43 7	>34,4 <51,6	0,90	31,2
20	NK - ŽB deska	1 →	33 28	32 27	31 25	33 28	33 28	32 27	40 41	36 33	40 41	38 37	32 7	>25,6 <38,4	0,90	22,2
21	NK - ŽB deska	4 ↑	36 26	35 25	40 34	39 32	40 34	41 35	36 26	38 30	40 34	36 26	30 10	>24,0 <36,0	0,90	22,6
22	NK - ŽB deska	4 ↑	35 25	40 34	41 35	45 43	48 49	43 39	40 34	42 37	39 32	40 34	36 8	>28,8 <43,2	0,90	26,9
23	NK - ŽB deska	4 ↑	40 34	40 34	39 32	39 32	40 34	42 37	40 34	33 21	35 25	41 35	32 8	>25,6 <38,4	0,90	25,4
24	NK - ŽB deska	4 ↑	41 35	35 25	48 49	42 37	40 34	46 45	38 43	44 30	45 41	45 43	38 7	>30,4 <45,6	0,90	29,7
25	NK - ŽB deska	1 →	30 24	31 25	33 28	30 24	34 30	30 24	34 24	29 24	25 22	25 16	25 7	>20,0 <30,0	0,90	18,3
26	NK - ŽB deska	1 →	32 27	34 30	36 33	35 32	34 30	31 25	35 32	36 33	38 37	39 39	32 8	>25,6 <38,4	0,90	23,7
27	NK - ŽB deska	1 →	30 24	30 24	28 21	31 25	34 30	32 27	30 24	30 24	30 24	33 28	25 9	>20,0 <30,0	0,90	18,4
28	NK - ŽB deska	1 →	29 22	26 18	28 21	33 28	32 27	29 22	30 24	29 24	30 22	30 24	23 8	>18,4 <27,6	0,90	17,4
29	NK - ŽB deska	1 →	28 21	27 19	29 22	31 25	30 24	30 24	31 25	28 21	25 16	26 18	22 9	>17,6 <26,4	0,90	16,5
30	NK - ŽB deska	1 →	28 21	25 16	22 —	30 24	22 —	29 22	25 16	26 18	25 16	28 21	19 7	>15,2 <22,8	0,90	13,9
31	NK - ŽB deska	1 →	32 27	26 18	27 19	25 16	31 25	30 16	29 24	26 22	28 18	28 21	21 7	>16,8 <25,2	0,90	15,7
32	NK - ŽB deska	1 →	40 41	32 27	31 25	30 24	28 21	34 30	35 32	32 27	34 30	38 37	29 7	>23,2 <34,8	0,90	20,8

Tab. 3.2 - Výsledky a vyhodnocení NDT zkoušek betonu, most ev.č. 4-016 přes potok Porubku na trati DPO Vřesina - Zátíší v Nové Plzni

VYHODNOCENÍ NDT ZKOUŠEK BETONU - SCHMIDT N dle ČSN EN 1990 a ČSN 73 1373	
most ev. č. 4-016, NK - ŽB deska	
počet zkušebních míst	16
počet platných zkušebních míst	16
aritmetický průměr pevností f_b [N/mm ²] :	23,67
minimální pevnost f_{bmin} [N/mm ²] :	13,89
maximální pevnost f_{bmax} [N/mm ²] :	42,48
výběrová směrodatná odchylka s_x :	7,64
variační koeficient V_x [-] :	0,32
k_n [-] :	1,69
Char. pevnost betonu v tlaku f_{ck} [N/mm ²] :	10,7
Značka betonu dle ČSN 732001	135
Třída betonu dle ČSN 731205	B10
Třída betonu dle ČSN EN 206-1	C8/10



Tab. 4.1 - Seznam vzorků, most ev.č. 4-016 přes potok Porubku na trati DPO Vřesina - Zátíší v Nové Plzni

Seznam odebraných vzorků a vyrobených zkušebních těles - betony									
Odebraný vzorek									
konstrukce		ozn.	průměr [mm]	délka [mm]	ozn.	délka [mm]	provedená zkouška	poznámka	
líc dřívku 1. podpěry, pravoběžní opěry, 2150 mm od jejího levého, návodního čela a 650 mm pod tenenem jejího UP, NDT Sch. č. 2		V1	100	390	V1/1	99,1	obj. hmotnost, tlak		
					V1/2	98,1	obj. hmotnost, tlak		
					V1/3	97,7	obj. hmotnost, tlak		
líc úložného prahu 1. podpěry, pravoběžní opěry, 1810 mm od jejího levého, návodního čela a 120 mm pod jeho tenenem, NDT Sch. č. 10		V2	100	375	V2/1	99,9	obj. hmotnost, tlak		
					V2/2	99,5	obj. hmotnost, tlak		
					V2/3	98,9	obj. hmotnost, tlak		
levá fasáda deskové NK, 2550 mm za lícem 1. podpěry, pravoběžní opěry a 270 mm nad jejím podhledem, NDT Sch. č. 20		V3	50	160	V3/1	48,1	obj. hmotnost, tlak		
					V3/2	49,0	obj. hmotnost, tla		

Tab. 4.2 - Pevnost betonu v tlaku, most ev.č. 4-016 přes potok Porubku na trati DPO Vřesina - Zátíší v Nové Plzni

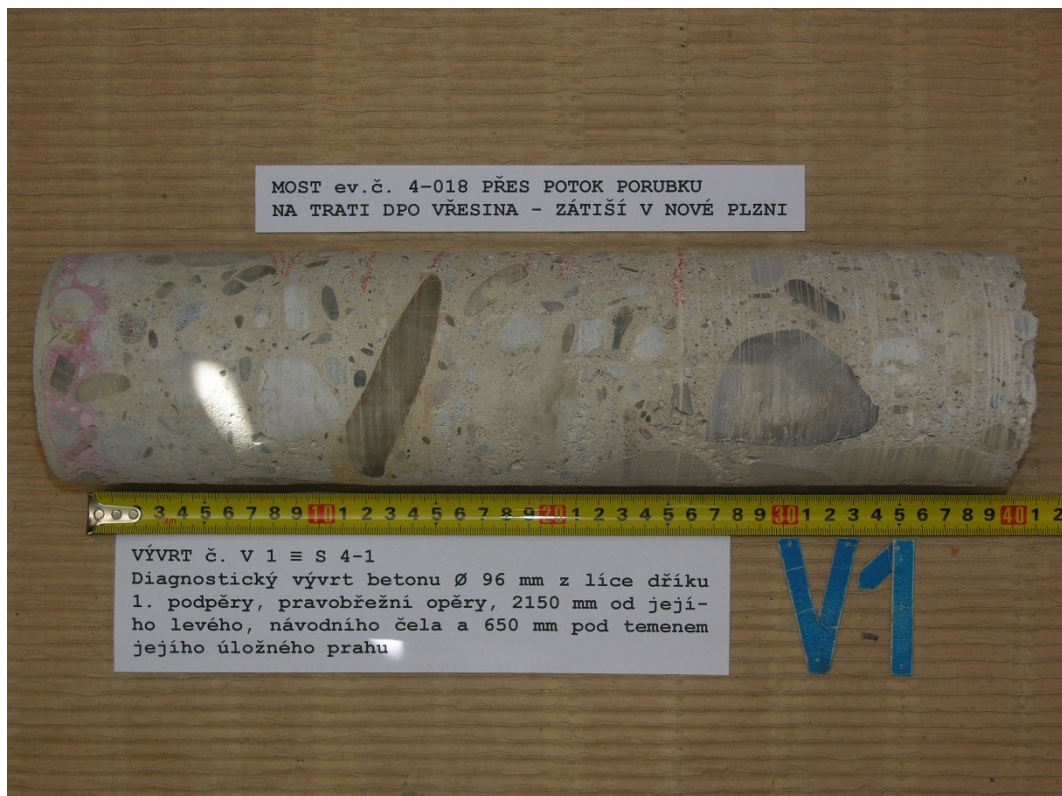
Pevnost betonu v tlaku - ČSN EN 12504, ČSN EN 12390													
označení vzorku	zkoušen dne	rozměry		šťtíhlost λ	hmotnost [g]	F [kN]	objem hm [kgm ³]		cube cyl	f_c [N/mm ²]		prům.	
		d	l				jedn.	prům.		jedn.	prům.		
V1/1	22.9.22	95,2	99,1	1,04	1546,9	118,9	2190		cube	16,7			
V1/2	22.9.22	95,7	98,1	1,03	1477,2	135,7	2100		cube	18,9		17,3	
V1/3	22.9.22	95,7	97,7	1,02	1500,8	116,4	2140		cube	16,2		(1,2)*	
V2/1	22.9.22	96,1	99,9	1,04	1543,1	219,8	2130		cube	30,3			
V2/2	22.9.22	96,2	99,5	1,03	1580,4	230,3	2190		cube	31,7		30,9	
V2/3	22.9.22	96,5	98,9	1,03	1545,7	223,6	2140		cube	30,6		(0,6)*	
V3/1	22.9.22	48,6	48,1	0,99	190,0	35,1	2130		cube	18,9		18,0	
V3/2	22.9.22	48,6	49,0	1,01	187,8	31,8	2060		cube	17,1		(0,9)*	

()* - směrodatná odchylka

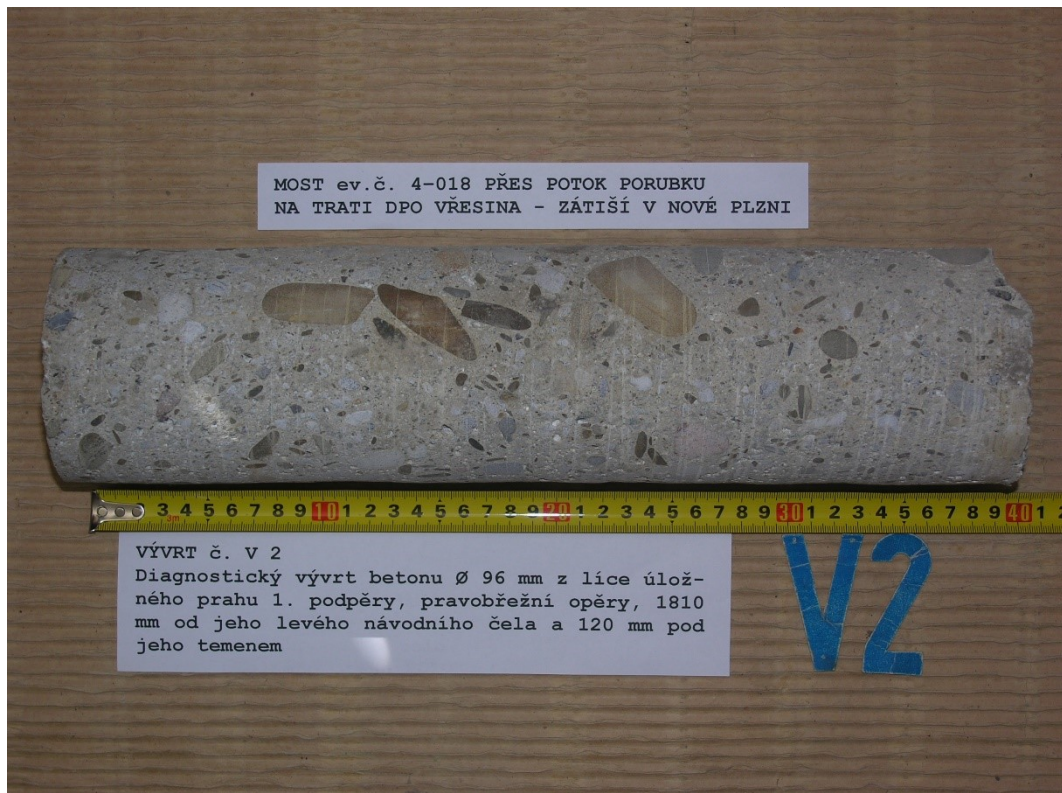
Tab. 4.3 - Pevnost betonu v tlaku, most ev.č. 4-016 přes potok Porubku na trati DPO Vřesina - Zátíží v Nové Plzni

Upřesňující součinitel α pro vyhodnocení NDT zkoušek							
vývrt	zk. místo tab/in situ	$f_{c,cube} = R_{bi}$ jednotlivá [MPa]	R_{bei} průměr [MPa]	R_{bei} jednotlivá [MPa]	R_{bei} průměr [MPa]	α díleží	α celkový
V1/1	2	16,7	17,3	26	26,0	0,643	0,664
V1/2	2	18,9		26		0,726	
V1/3	2	16,2		26		0,623	
V2/1	10	30,3	30,9	44	43,5	0,697	0,709
V2/2	10	31,7		44		0,728	
V2/3	10	30,6		44		0,703	
V3/1	20	18,9	18,0	27	21,7	0,709	0,831
V3/2	20	17,1		17		1,025	

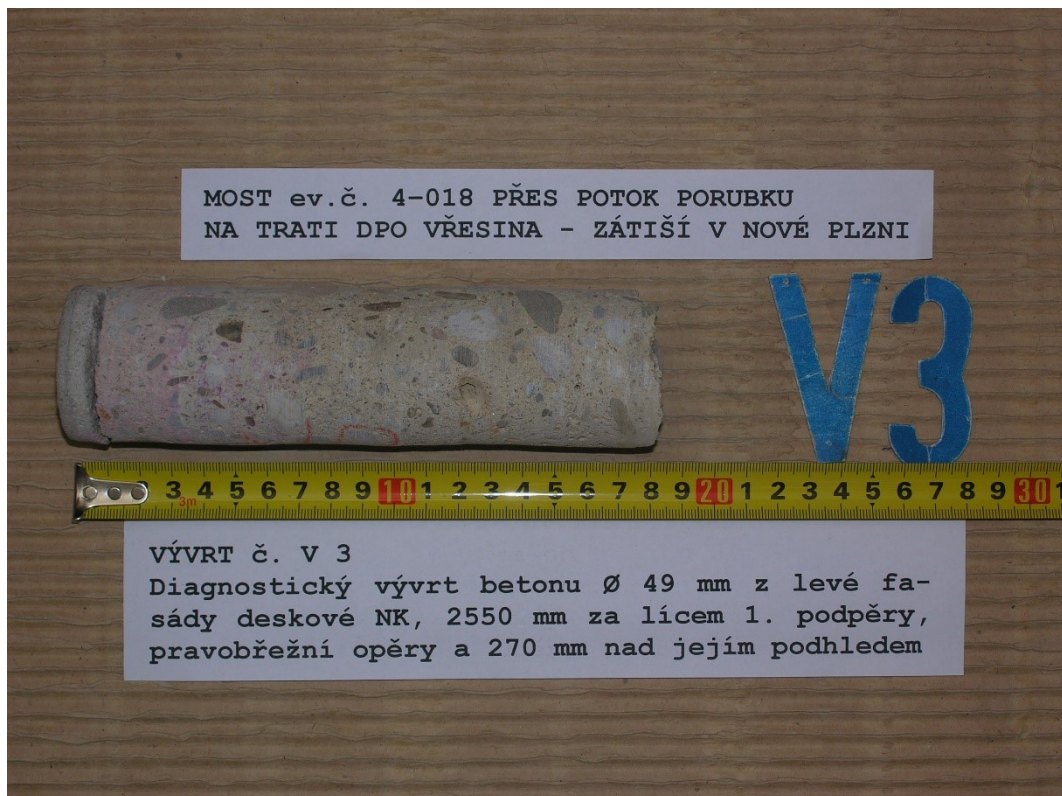
OVĚŘOVÁNÍ PEVNOSTI BETONŮ



Obr. G42-101 **VÝVRT č. V1 = S 4-1.** Diagnostický vývrt betonu Ø 96 mm z líce dříku 1. podpěry, pravobřežní opěry, 2150 mm od jejího levého (návodního) čela a 650 mm pod temenem jejího úložného prahu. U zkušebního místa NDT (Schmidt) č.2.



Obr. G42-102 **VÝVRT č. V2.** Diagnostický vývrt betonu Ø 96 mm z líce úložného prahu 1. podpěry, pravobřežní opěry, 1810 mm od jeho levého, návodního čela a 120 mm pod jeho temenem. U zkušebního místa NDT (Schmidt) č.10.



Obr. G42-103 VÝVRT č. V3. Diagnostický vývrt betonu Ø 49 mm z levé fasády deskové NK, 2550 mm za lícem 1. podpěry, pravobřežní opěry a 270 mm nad jejím podhledem. U zkušebního místa NDT (Schmidt) č.20.



Obr. G42-104 SONDA č. S4. Vodorovný průvrt Ø 96/74 mm 1. podpěrou, pravobřežní opěrou, 2150 mm od jejího levého (návodního) čela a 650 mm pod temenem jejího úložného prahu. Délka vývrtu 1250 mm se rovná tloušťce opěry v tom místě. Opěru tvoří cementový beton. Za rubem hnědá jílovitá hlína.



Obr. G42-105 SONDA č. S5. Mírně od svislice odchýlený ($11,3^\circ$) průvrt $\varnothing 74$ mm k základové spáře 1. podpěry, pravobřežní opěry, vedený z jejího pravého čela, 200 mm od líce opěry a 2080 mm pod podhledem římsy v tom místě. Délka šikmého vývrtu 2175 mm po přepočtu na svislou 2130 mm. Podloží šedý jíl. Pod pohledem římsy v tomto místě je základová spára v hloubce $2080 + 2130 = 4210$ mm.

<p>POPIS ODEBRANÝCH JÁDROVÝCH VÝVRTŮ</p> <p>- tramvajový most ev. č. 4-016 přes potok Porubku NOVÁ PLZEŇ -</p>
--

[illegible]

PŘÍLOHA 2

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

CELKOVÉ POHLEDY

Obr.G42-01 **Průhled osou mostu ve směru staničení. Pohled od zastávky Vřesina k zastávce Nová Plzeň,**

- vlevo je levá, návodní strana mostu, vpravo pravá, povodní strana mostu. Tramvajová trať je na mostě v přímé,
- tabulka s evidenčním číslem ve správném tvaru 4-016 je pro tento směr osazena na stožáru vpravo před mostem,
- další DZ se týkají vedlejšího silničního mostu a přejezdu za mostem,
- DZ týkající se zatížitelnosti mostu nejsou instalovány.



Obr.G42-02 **Průhled osou mostu proti směru staničení. Pohled od zastávky Nová Plzeň k zastávce Vřesina,**

- vlevo je pravá, povodní strana mostu, vpravo je levá, návodní strana mostu. Tramvajová trať je na mostě v přímé,
- tabulka s evidenčním číslem ve správném tvaru 4-016 je pro tento směr osazena na posledním sloupku levostranného zábradlí,
- ostatní viz obr. G42-01.

KONCOVÉ PODPĚRY – OPĚRY



Obr.G42-03 **První podpěra, vřesinská opěra. Pohled na její líc proti směru staničení,**

- opěra je masivní monolitická se svislým lícem, povrch je opatřen cementovou omítkou,
- na líci opěry stopy po průsacích a po zvýšené hladině vody,
- za normálního průtoku voda první podpěru neomývá.



Obr.G42-04 **Druhá podpěra, plzeňská opěra. Pohled na její líc ve směru staničení,**

- opěra je masivní monolitická se svislým lícem, povrch je opatřen cementovou omítkou,
- na líci opěry stopy po průsacích a po zvýšené hladině vody,
- pata OP chráněna dlažbou z kamene, která částečně rozplavena.

KŘÍDLA OPĚR

Obr.G42-05 **Levé křídlo 1. podpěry, vřesinské opěry. Pohled proti směru staničení,**

- křídlo není viditelné, mezi levým čelem první podpěry tramvajového mostu (na obr. vlevo) a pravým čelem první podpěry silničního mostu ev.č. 4692-3 (na obr. vpravo) je provedena nábrežní zeď ze zdiva z kamene,
- v nábrežní zdi vyústění kanalizační trouby z betonu DN 500 mm.



Obr.G42-06

Pravé křídlo první podpěry, vřesinské opěry. Pohled proti směru staničení a zprava doleva,

- křídlo je rovnoběžné betonové monolitické, se svislým lícem,
- křídlo opatřeno ŽB monolitickou římsou opatřenou na povrchu omítkou z umělého kamene,
- v místě rozhraní závěrné zdi a začátku NK ústí trubička odvodnění mostního závěru,
- svah při křídle zpevněn strmou dlažbou z kamene, v úrovni úložného prahu ústí kanalizační trubka.



Obr.G42-07 **Levé křídlo 2. podpěry, plzeňské opěry. Pohled ve směru staničení,**

- křídlo není viditelné, mezi levým čelem druhé podpěry tramvajového mostu (na obr. vpravo) a pravým čelem druhé podpěry silničního mostu ev.č. 4692-3 (na obr. vlevo) je provedena nábřežní zeď ze zdiva z kamene.



Obr.G42-08

Pravé křídlo druhé podpěry, plzeňské opěry. Pohled zprava doleva a ve směru staničení,

- křídlo je rovnoběžné betonové monolitické, se svislým lícem,
- křídlo opatřeno ŽB monolitickou římsou opatřenou na povrchu omítkou z umělého kamene,
- v místě rozhraní konce NK a závěrné zdi ústí trubička odvodnění mostního závěru,
- svah při křídle zpevněn strmovou dlažbou z kamene.

NOSNÁ KONSTRUKCE – FASÁDY

Obr.G42-09 **Začátek levé fasády nosné konstrukce. Pohled zleva doprava a proti směru staničení,**

- nosnou konstrukcí mostu tvoří 8 ks ocelových nosníků obetonovaných monolitickou železobetonovou deskou,
- všechny viditelné povrchy jsou opatřeny cementovou omítkou,
- fasáda nosné konstrukce zamáčena zpod římsy i přímo, její začátek a konec také přes netěsné mostní závěry a dilatační spáry,
- místy trhliny v cementové omítce, stopy po korozi betonářská výztuže nebyly pozorovány.



Obr.G42-10 **Část levé fasády nosné konstrukce. Pohled ve směru staničení a zleva doprava,**

- nosnou konstrukcí mostu tvoří 8 ks ocelových nosníků obetonovaných monolitickou železobetonovou deskou,
- všechny viditelné povrchy jsou opatřeny cementovou omítkou,
- fasáda nosné konstrukce zamáčena zpod římsy i přímo, její začátek a konec také přes netěsné mostní závěry a dilatační spáry,
- místy trhliny v cementové omítce, stopy po korozi betonářská výztuže nebyly pozorovány,
- hrana NK před lícem druhé podpěry poškozena, viz obr. G42-19.



Obr.G42-11 Část levé fasády nosné konstrukce. Pohled zleva doprava a proti směru staničení,

- nosnou konstrukci mostu tvoří 8 ks ocelových nosníků obetonovaných monolitickou železobetonovou deskou,
- všechny viditelné povrchy jsou opatřeny cementovou omítkou,
- fasáda nosné konstrukce zamáčena zpod římsy i přímo, její začátek a konec také přes netěsné mostní závěry a dilatační spáry,
- místy trhliny v cementové omítkce, stopy po korozi betonářská výztuže nebyly pozorovány,
- hrana NK před lícem druhé podpěry poškozena, viz obr. G42-19.



Obr.G42-12 Konec levé fasády nosné konstrukce. Pohled ve směru staničení a zleva doprava,

- nosnou konstrukci mostu tvoří 8 ks ocelových nosníků obetonovaných monolitickou železobetonovou deskou,
- všechny viditelné povrchy jsou opatřeny cementovou omítkou,
- fasáda nosné konstrukce zamáčena zpod římsy i přímo, její začátek a konec také přes netěsné mostní závěry a dilatační spáry,
- místy trhliny v cementové omítkce, stopy po korozi betonářská výztuže nebyly pozorovány.



Obr.G42-13 **Pravá fasáda nosné konstrukce. Pohled od pravého čela 1. podpěry, zprava doleva a ve směru staničení,**

- nosnou konstrukci mostu tvoří 8 ks ocelových nosníků obetonovaných monolitickou železobetonovou deskou,
- všechny viditelné povrchy jsou opatřeny cementovou omítkou,
- fasáda nosné konstrukce zamáčena zpod římsy i přímo, její začátek a konec také přes netěsné mostní závěry a dilatační spáry,
- místy trhliny v cementové omítkce, stopy po korozi betonářská výztuž nebyly pozorovány.



Obr.G42-14 **Pravá fasáda nosné konstrukce. Pohled od pravého čela 2. podpěry, proti směru staničení a zprava doleva,**

- nosnou konstrukci mostu tvoří 8 ks ocelových nosníků obetonovaných monolitickou železobetonovou deskou,
- všechny viditelné povrchy jsou opatřeny cementovou omítkou,
- fasáda nosné konstrukce zamáčena zpod římsy i přímo, její začátek a konec také přes netěsné mostní závěry a dilatační spáry,
- místy trhliny v cementové omítkce, stopy po korozi betonářská výztuž nebyly pozorovány.

NOSNÁ KONSTRUKCE – PODHLEDY

Obr.G42-15 **Podhled části NK. Pohled od levého čela první podpěry. Pohled ve směru staničení, zleva doprava a vzhůru,**

- nosnou konstrukci mostu tvoří 8 ks ocelových nosníků I č.40 obetonovaných monolitickou železobetonovou deskou,
- podhledy dolních přírub ocelových nosníků viditelné. Jsou opatřeny protikorozním ochranným nátěrem, před delší dobou, na mnoha místech patrná koroze, zatím bez oslabení průřezu,
- na podhledech betonové desky mezi ocelovými nosníky patrné stopy po průsacích. Podhled nosné konstrukce zamáčen u líců obou opěr průsaky přes netěsné mostní závěry, dilatační a úložné spáry,
- podhled nosné konstrukce zamáčen v průběhu průsaky přes nefunkční hydroizolaci a nehomogenní strukturou nosné konstrukce,
- místy uchyceny dobře živé zelené mikroorganismy svědčící o dlouhodobém a intenzivním zatékání,
- místy trhliny v cementové omítce, stopy po korozi betonářská výztuže nebyly pozorovány.



Obr.G42-16 **Podhled části NK. Pohled od pravého čela první podpěry. Pohled zprava doleva, ve směru staničení a vzhůru,**

- viz obr. G42-15.



Obr.G42-17 **Podhled části NK. Pohled od levého čela druhé podpěry. Pohled zleva doprava, proti směru staničení a vzhůru,**

- nosnou konstrukci mostu tvoří 8 ks ocelových nosníků I č.40 obetonovaných monolitickou železobetonovou deskou,
- podhledy dolních přírub ocelových nosníků viditelné. Jsou opatřeny protikorozním ochranným nátěrem, před delší dobou, na mnoha místech patrná koroze, zatím bez oslabení průřezu,
- na podhledech betonové desky mezi ocelovými nosníky patrné stopy po průsacích. Podhled nosné konstrukce zamáčen u líců obou opěr průsaky přes netěsné mostní závěry, dilatační a úložné spáry,
- podhled nosné konstrukce zamáčen v průběhu průsaky přes nefunkční hydroizolaci a nehomogenní strukturou nosné konstrukce,
- místy uchyceny dobře živé zelené mikroorganismy svědčící o dlouhodobém a intenzivním zatékání,
- místy trhliny v cementové omítce, stopy po korozi betonářská výztuže nebyly pozorovány.



Obr.G42-18 **Podhled části NK. Pohled od pravého čela druhé podpěry. Pohled proti směru staničení, zprava doleva a vzhůru,**

- viz G42-17.

OSTATNÍ



Obr.G42-19 **Detail poruchy betonu nosné konstrukce na její levé podhledové hraně před lícem druhé podpěry, plzeňské opěry. Pohled zleva doprava a vzhůru.**

PŘÍLOHA 3

PROTOKOL O ZJIŠTĚNÍ CHEMICKÉHO STAVU BETONU

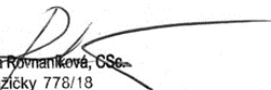
PROTOKOL č. 2254

Hodnocení betonu z konstrukce mostu ev. č. 4-016 u Nové Plzně

Výsledky stanovení:

	Vzorek číslo	pH	pOH	pCl	Cl ⁻ [%]	cCl ⁻ /cOH ⁻
4A	Levá návodní strana NK	11,47	2,53	2,32	0,341	1,629
4B	dtto, 15 – 30 mm	11,41	2,59	2,48	0,233	1,280
3A	Pravá povodní strana NK	11,47	2,53	3,66	0,016	0,074
3B	dtto, 15 – 30 mm	11,60	2,40	4,00	0,007	0,025

Hodnocení: Při poměru koncentrace $cCl^-/cOH^- > 0,6$ je předpoklad koroze výztuže.

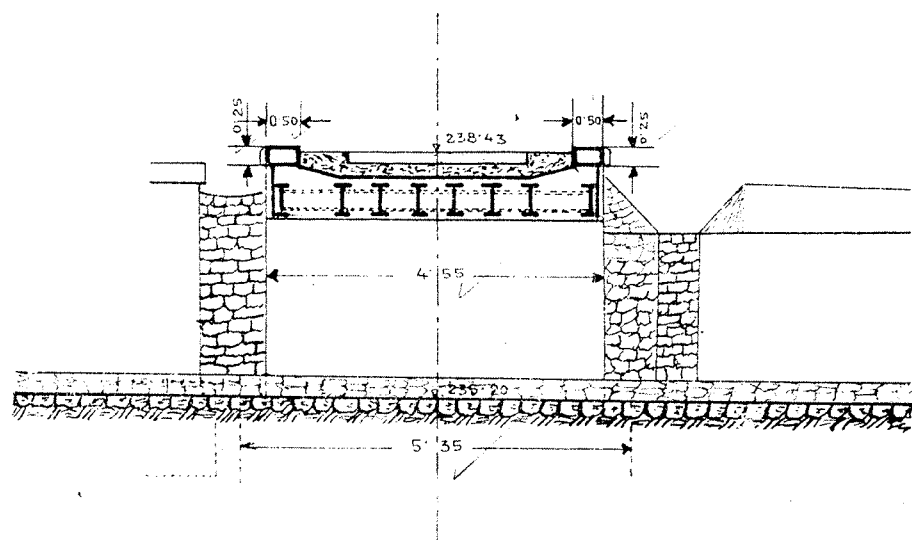

prof. RNDr. Pavla Rovnaníková, CSc.
Čeňka Růžičky 776/18
625 00 Brno
IČO: 16304748

Brno, 26. 9. 2022

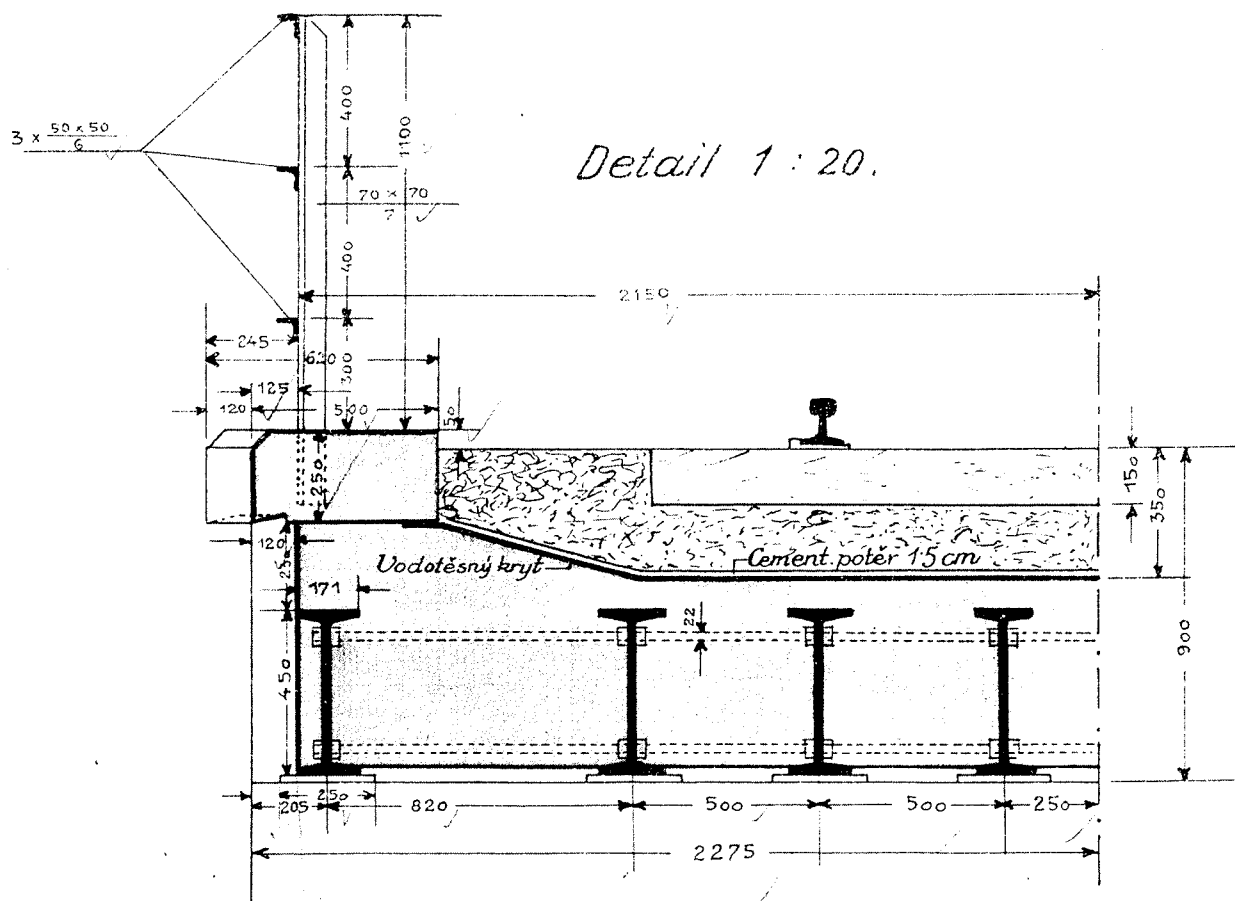
PŘÍLOHA 4

VÝTAH ZE STAVEBNÍ DOKUMENTACE

ce



Scale 1 : 100.

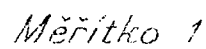


Detail 1 : 20.

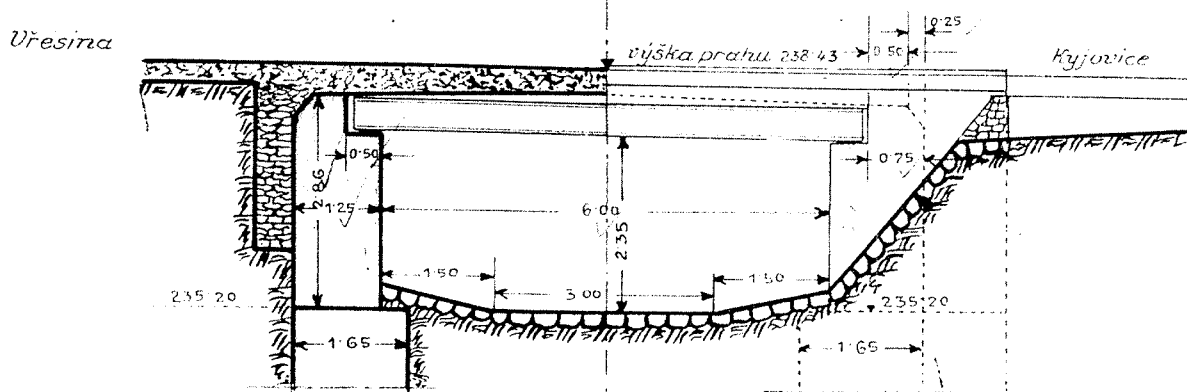
Ředitelství pro stavbu
slavní, jehož záměrem bylo

Improv.

Stávající most silniční



Pohled.



L' Opavě, v srpnu 1926.

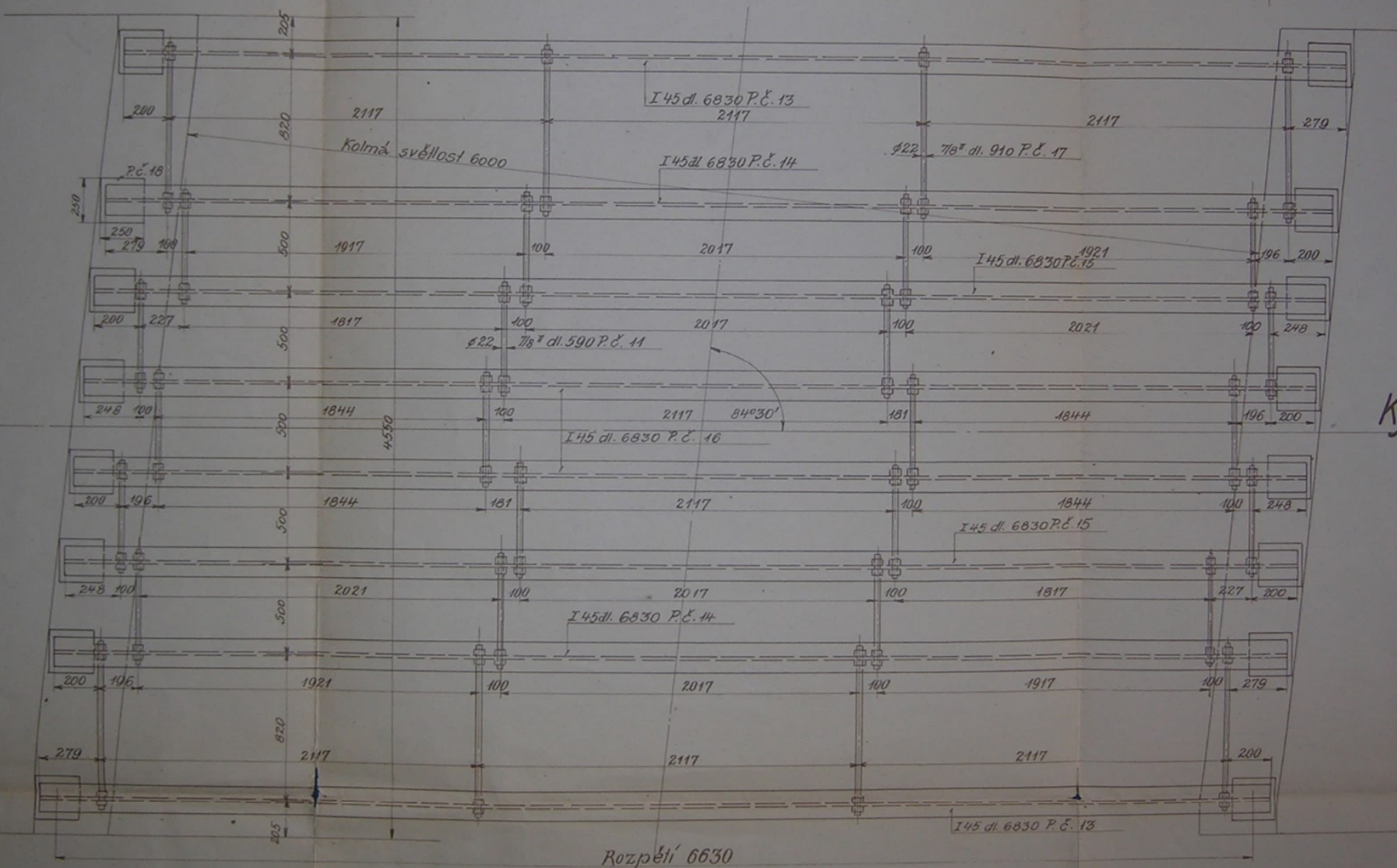
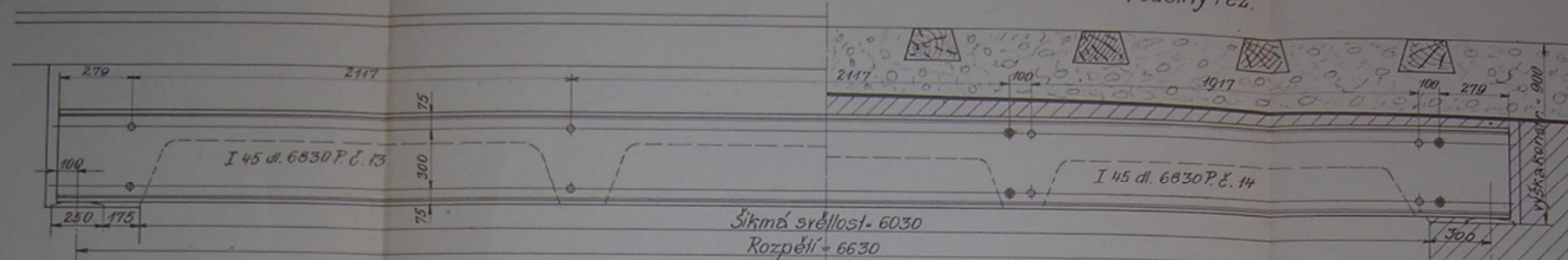
Propust v km 6+8/9 trati Vřesina - Kyjovice.

Kolmá světllost 6'000m, šikmá světllost 6'030m, úhel křížení 84°30', klesá 13.5‰
20.5‰

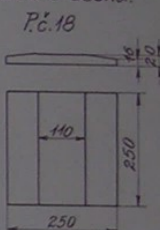
Pohled.

Rozpětí 6'63m.

Podélný řez.



Úložná deska.



Vřesina

Kyjovice

PŘÍLOHA 5

PŘEHLED PRACÍ

Mostní vývoj, s.r.o., DIAGNOSTIKA

Bohuslava Martinů 137 602 00 Brno; kanc./pošta: Matzenauerova 9, 602 00 Brno
e-mail: mostni.vyvoj.bрно@seznam.cz; mob: 77 55 66 300

PŘEHLED PRACÍ PRO :

tramvajový most ev. č. 4-016 přes potok Porubku mezi zastávkami tramvajeové trati Vřesina a Nová Plzeň, vedle silničního mostu ev.č.4692-3 na sil.III/4692, ul. Osvobození v obci Vřesina
kalkul. č.987, var.1, PŘEHLED PRACÍ

ROK 2022

č. Druh práce (množství x sazba)

1 Přípravné práce, zajištění podkladů:

6 h

2 Diagnostický průzkum:**2.2 Pevnost betonu tvrdoměrem dle ČSN 73 1373:**

Počet měř.míst dle ČSN 73 2011 a 12 504-2:

opěry	8ks	NK, deska	16ks
UP opěr	8ks	římasy	0ks

32 míst

2.3 Upřesnění pevnosti betonu jádrovými vývrty:

2.3.1 Odběr vzorků délky 250 mm ø 100 mm nebo

délky 125 mm ø 50 mm, dle ČSN viz výše:

opěry(OP) (zkouš.1)	0ks	NK, deska	1ks
UP opěr	1ks	římasy	0ks

odběr OP 2.9.

odběr 2
místa
(zkoušení)**2.4 Pevnost povrchových vrstev betonu v tahu (přidrženost):**

Počet zkušebních míst (1 místo = 3 zkušební terče):

opěry	1ks	NK, deska	1ks
UP opěr	1ks	římasy	0ks

3 místa

2.5 Chemické vyšetření:

2.5.2 Zjištění obsahu chloridů a pH betonu:

Počet zkušebních míst:

opěry	0ks	NK, deska	2ks
UP opěr	0ks	římasy	0ks

2 místa

2.6a Zjištění množství a polohy výztuže:**Betonářská výztuž**

opěry	0ks	NK, deska	2ks
UP opěr	1ks	římasy	0ks
křídla opěr	0ks	závěrné zídky	0ks

3 místa

2.9 Tloušťka a složení konstr.

- sonda vrtaná přes opěry či základ: 2(ks)

2.9.8 Vodorovné sondy v opěře:

-vrtaná sonda vodorovná ø75÷100 mm pro zjištění tl.

a skladby svislých konstrukcí do š. 2 m:

1250 mm

2.9.11 Vrtaná či kopaná sonda k ověření způsobu založení

včetně hutněného zasypání:

-až k základové spáře pro zjištění hloubky

založení plošného:

2175 mm

3 Zpřístupnění konstrukce, dopr. značení:

2 m, 2 dny

3.1.A Lešení lehké pracovní půdorysu 0,8 x 2,5 m:

4 přestavby

4 Dopravné: 4x160 + 2x160

960 km

5 Pomocné práce, práce v hodinové sazbě + atypické subd.:

0

Mostní vývoj, s.r.o.
DIAGNOSTIKA MOSTŮ
Bohuslava Martinů 758/137, 602 00 Brno
Tel.: 775 566 300, DIČ: CZ26282097

Jan Kryštof

Brno, 30.08.2022 most 4-016 Vřesina-**N.Plzeň** přes Porubku Zpracoval Ing. Jan Kryštof
kalkul.č.987, var.1, PŘEHLED PRACÍ

PŘÍLOHA 6

DOKLADY ZHOTOVITELE



MINISTERSTVO DOPRAVY

**Odbor liniových staveb
a silničního správního úřadu**

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



č. j.: MD-6151/2021-930/9

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 pozdějších změn, Ministerstvo dopravy, Odbor liniových staveb a silničního správního úřadu

vydává

OPRÁVNĚNÍ

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

číslo 494/2021

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: 775 566 300

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

Ulice: Bohuslava Martinů 758/137

Obec/město: Brno

PSČ: 602 00

Tel./fax: 775 566 300

E-mail: mostni.vyvoj.brno@seznam.cz


Oprávnění se vztahuje na provádění diagnostického průzkumu silničních objektů.

Oprávnění platí do 5. 3. 2026.

V Praze dne 5. března 2021


Ing. Jiří Horkel
předseda komise




Ing. Martin Janeček
ředitel
Odbor liniových staveb
a silničního správního úřadu



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

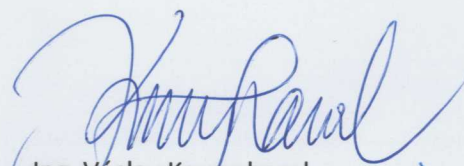
Oprávnění se vztahuje na provádění výkonu hlavních a mimořádných prohlídek mostních objektů pozemních komunikací.

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:
2609 - 22

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. 2025.

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

Datum vydání certifikátu: 01. 03. 2022



.....
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

