ARCHIVNÍ ČÍSLO KR **1564**/2022

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. 4-018 přes potok Porubku na trati DPO
Vřesina – Zátiší u obce Horní Lhota

most Horní Lhota

ev.č. 4-018

Brno, červenec 2022

Mostní vývoj, s.r.o.
DIAGNOSTIKA MOSTŮ
Bohuslava Matinů 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 8
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 13
4.2 ZJIŠTĚNÍ MNOŽSTVÍ, POLOHY, DRUHU A STAVU VÝZTUŽE 13
4.2.1 Betonářská výztuž 13
4.2.2 Předpjatá výztuž 13
4.3 ZJIŠTĚNÍ TLOUŠTĚK SVISLÝCH KONSTRUKCÍ 13
5 VYHODNOCENÍ STAVU MOSTU **14**
5.1 VÝKON PROHLÍDEK 14
5.2 ÚDRŽBOVÉ PRÁCE A OPRAVY 14
5.3 KLASIFIKAČNÍ STUPEŇ STAVU 14
5.4 PROGNÓZA 15
5.5 ZATÍŽITELNOST 15
6 NÁVRH NA ODSTRANĚNÍ ZJIŠTĚNÝCH ZÁVAD A PORUCH **15**
6.1 ZÁSAHY, KTERÉ JE NUTNÉ REALIZOVAT 16
6.2 ZÁSAHY, KTERÉ NENÍ NUTNÉ NEHO HOSPODÁRNÉ REALIZOVAT 17
7 POZNÁMKY **18**
7.1 FOTODOKUMENTACE 18
7.2 SHODA MOSTNÍCH DOKLADŮ SE SKUTEČNOSTÍ 18
7.3 ARCHIVACE 18

PŘÍLOHY

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

ZÁKLADNÍ DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM

tramvajového mostu ev.č. 4-018 přes potok Porubku
na trati DPO Vřesina – Zátiší u obce Horní Lhota

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 Sirný, Doc. Ing. Pavel Schmid, Ph.D., Doc. Ing. Petr Daněk, Ph.D.

1.3 DATUM PRACÍ: 18.07. až 21.07.2022.
Teploty v 7:00 h byly +12 °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: Horní Lhota u Ostravy.

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: 4-018.

2.4 ROK POSTAVENÍ OBJEKTU: 1927 (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 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 IV - uspokojivý.

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(y)	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 jednopolový mostní objekt o délce přemostění 6,0 m je proveden z monolitické betonové spodní stavby a atypické deskové ocelobetonové nosné konstrukce. Založení objektu je pravděpodobně hlubinné, na pilotách, což odpovídá stavební dokumentaci.
Objekt je zbudován jako křížení tramvajové trati Vřesina – Zátiší s potokem Porubkou u obce Horní Lhota v k.ú. Horní Lhota u Ostravy.
V podélném i příčném směru NK kopíruje vedení komunikace na mostě. Směrově je most v přímé mezi levotočivým a pravotočivým obloukem. Niveleta na mostě dle stavební dokumentace stoupá ve směru staničení 5,6‰. V příčném směru je NK vodorovná. Úhel křížení s korytem potoka Porubky je 90°, most je kolmý.
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 východu k západu a zleva doprava (tj. od strany povodní ke straně návodní). Konstrukci mostu tvoří 1 mostní pole a 2 podpěry číslované arabskými čísly. Podpěra první je též nazývána jako levobřežní, podpěra druhá jako pravobřežní.
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 jsou obě koncové podpěry objektu založeny na základových pásech výšky 1360 mm (1380 mm) a délky 1,80 m, které jsou podporovány vždy 36 ks dřevěných pilot.
Založení nebylo realizováno přesně podle stavební dokumentace, neboť ve vrtané sondě S3 k základové spáře 1. podpěry, levobřežní opěry, byla zjištěna výška základového pasu pouze 720 mm. Piloty nebyly ve vývrtu zastiženy, jejich existence je však patrná.
Škody způsobené založením nebyly pozorovány.
Součástí DG bylo provedení sondy k základové spáře mírně od svislice odkloněným jádrovým vrtem.

Obr.G44-203 **Sonda č. S3. Od svislice odchýlený (27,6°) průvrt ø 75 mm k základové spáře 1. podpěry, levobřežní opěry, vedený z líce jejího soklu, 2450 mm od jejího pravého čela a 2200 mm pod temenem jejího úložného prahu (podhledem NK). Délka šikmého vývrtu 910 mm po přepočtu na svislou 805 mm. Pod temenem úložného prahu podpěry (podhledem NK) v těchto místech je základová spára v hloubce 805+2200=3005 mm.**

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

- **omítka**: Cementový špric, soudržný, vyztužený sítí ø4 mm	0 mm
- **ochrana paty 1. podpěry**: Cementový beton (CB), hutný, póry do ø3 mm, kamenivo těžené do ø44 mm, křivka zrnitosti podprůměrná, nepravidelná, štěp. zrn 0 %	180 mm
- **základ 1. podpěry**: Cementový beton (CB), porézní, nepevný, póry do ø8 mm, kamenivo těžené do ø >50 mm, křivka zrnitosti průměrná, štěp. zrn 5 %	730 mm
Celkem délka průvrtu betonem OP a základu v tomto místě	**910 mm**
- **podklad základu**: silně zahliněné kamenivo, nesoudržné, těžené i drcené do ø >50 mm	170 mm
Celkem délka průvrtu	**1080 mm**

Základová spára je 3005 mm pod podhledem nosné konstrukce. Pilota nebyla ve vývrtu zastižena. Dle stavební dokumentace by měla být základová spára 3520 mm pod podhledem nosné konstrukce. Rozdíl tedy činí 515 mm.

3.3 MOSTNÍ PODPĚRY A KŘÍDLA

3.3.1 Koncové podpěry - opěry

Součástí DG bylo zjištění tloušťky a složení 2. podpěry, pravobřežní opěry jádrovým průvrtem.

Obr.G44-202 **Sonda č. S2. Vodorovný průvrt ø 100/75 mm 2. podpěrou, pravobřežní opěrou, 2450 mm od jejího levého (povodního) čela a 1230 mm pod temenem jejího úložného prahu. Délka vývrtu 1800 mm. Tloušťka opěry v tom místě je 1290 mm. Opěru tvoří cementový beton prokládaný kamenem (pískovcem). Za rubem obsyp zahliněným kamenivem.**

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

- **omítka líce 2. podpěry:** Omítka z cementové malty (MC), porézní, soudržná	5 mm
- **dřík 2. podpěry:** Cementový beton (CB) 345+940 mm, porézní, póry do ø13 mm, ve druhé části s vylamováním zrn kameniva, kamenivo těžené do ø58 mm, křivka zrnitosti průměrná, nepravidelná, štěp. zrn 5 %. Výztuž nezastižena	1285 mm
Celkem tloušťka opěry v tomto místě	**1290 mm**
- **obsyp 2. podpěry:** kamenivo s pískem, místy stopy cementového betonu, nesoudržné, těžené do ø >50 mm	510 mm
Celkem délka průvrtu	**1800 mm**

Tloušťka opěry v místě průvrtu 1290 mm odpovídá předpokládané tloušťce dle stavební dokumentace (1400 mm) pouze přibližně. Rub opěry není zcela hladký:

Koncové podpěry, opěry, viz obr. G44-03 a G44-04 jsou provedeny jako masivní monolitické. Ověření vyztužení úložných prahů nebylo možné provést kvůli vyztužení sanační omítky. Líce i ruby opěr jsou svislé a jsou provedeny spolu se závěrnými zdmi až do výšky horního povrchu deskové nosné konstrukce.

Líce i čela opěr jsou opatřeny pletivem vyztuženou zatím soudržnou cementovou omítkou tloušťky přibližně 5 mm. Odvodnění rubu opěr je provedeno u obou opěr vždy dvojicí kanálků na rozhraní dříku opěry a základového ústupku.
Tvarově jsou obě opěry dle zjištěných skutečností provedeny řádně dle stavební dokumentace s mírnou nepřesností v tloušťce druhé podpěry, viz sonda S2 a obr. G44-202 na straně 5, neboť rub opěry není pravděpodobně zcela hladký. Nebyly pozorovány žádné geometrické změny ani deformace.
Kvalita použitého betonu dříků je velmi nízká, u úložných prahů uspokojivá. Beton obou je velmi porézní, s použitím těženého kameniva velkých frakcí.
Na základě upřesněné zaručené pevnosti betonu v tlaku, lze beton dříků opěr zařadit do pevnostní třídy (C6/7,5), beton úložných prahů do třídy C12/15.
Beton opěr je pod omítkou místy trvale vlhký až mokrý.
Vlivem průsaků z rubů, místy také průsaků z úložné spáry jsou na omítce četné zvodnělé stopy po průsacích.
Pata první opěry (základový ústupek) částečně chráněn dlažbou z lomového kamene, u opěry druhé je již toto zpevnění rozplaveno a při vyšších hladinách dochází k omílání betonu vodou a k jeho hloubkovému větrání.
Tloušťka a složení opěr byly ověřovány vodorovným průvrtem S2 druhé podpěry, pravobřežní opěry, viz obr. G44-202 na straně 5.
Zjištění základních materiálových charakteristik betonu, viz odst. 4.1 a PŘÍLOHA 1.

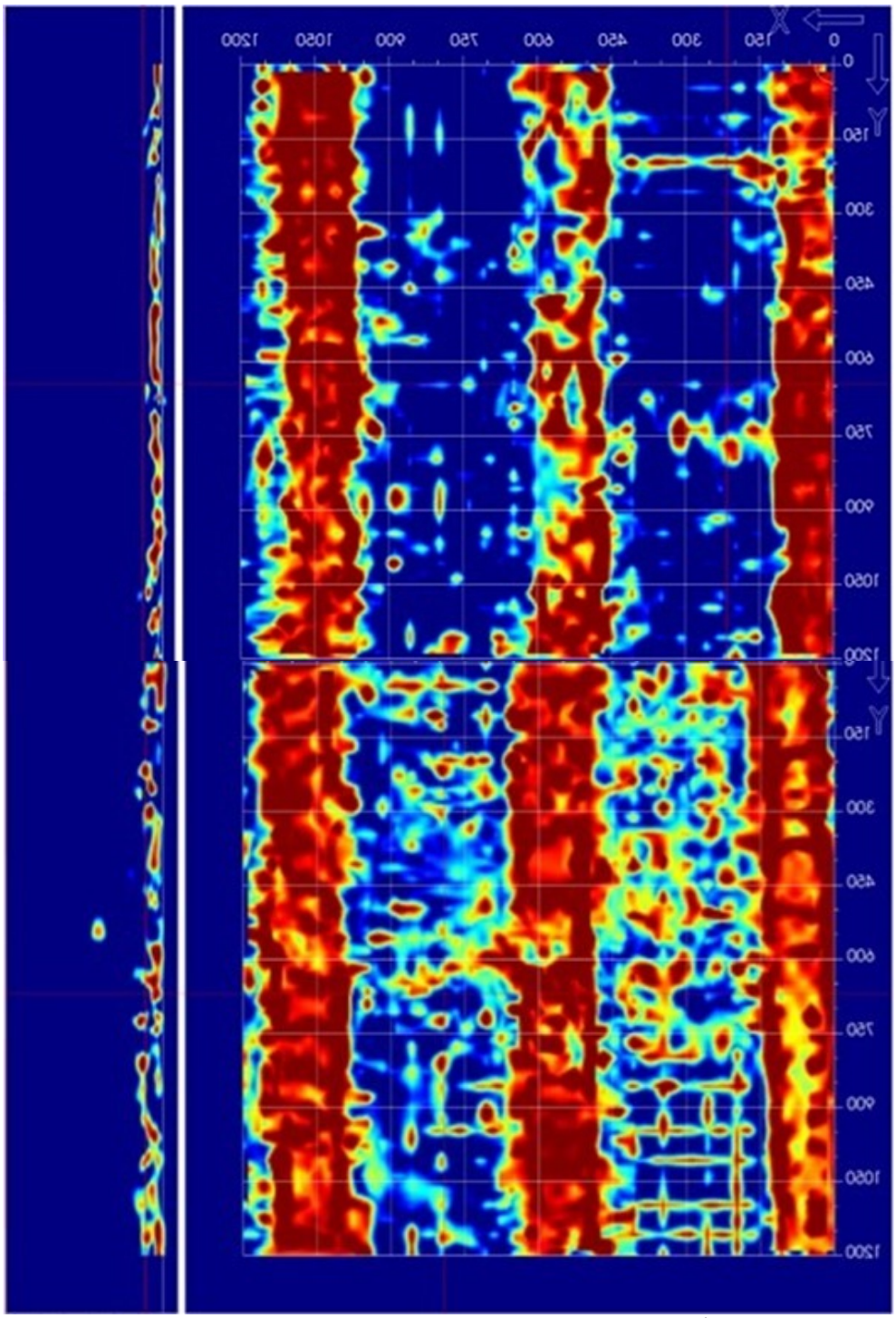
3.3.2 Mostní křídla

Všechna mostní křídla, viz obr. G44-05 až G44-08, jsou provedena jako rovnoběžná, monolitická se svislým lícem. Jejich povrchy jsou opatřeny dvouvrstvou cementovou omítkou tloušťky přibližně 25 mm. Ta zatím soudržná s podkladem. Temena jsou opatřena nepřerušovanými, pravděpodobně ŽB římsami.
Křídla (spíše čela opěr) jsou zamáčena z dilatační spáry mezi NK a závěrnou zdí.
Kvalita betonu křídel je obdobná jako u betonu dříků opěr (pórovitost, těžené kamenivo velkých frakcí). Zaručenou upřesněnou pevnost v tlaku u nich nelze vyhodnotit pro nestejnorodost. Beton křídel je místy trvale vlhký. Odborným odhadem doporučujeme uvažovat pevnostní třídu betonu křídel (C6/7,5).
Tloušťka a složení křídel nebyly ověřovány průvrtem. U vývrtu V4 do pravého křídla druhé podpěry, pravobřežní opěry, zjištěn v hloubce 390 mm velmi pevný pískovec.
Zjištění základních materiálových charakteristik betonu, viz odst. 4 a PŘÍLOHA 1.

3.4 HLAVNÍ NOSNÁ KONSTRUKCE

Vodorovná nosná konstrukce, dále jen NK, je provedena jako atypická ocelobetonová desková mostovka, viz obr. G44-11 až G44-14. Tvoří ji celkem 8 ks ocelových nosníků I č.45 (dle SD i HPM). Tyto nosníky jsou provedeny v osové vzdálenosti 500 mm mimo dvojice krajních nosníků, které jsou provedeny v osové vzdálenosti 820 mm. Nad opěrami a ve třetinách délky NK jsou stojiny nosníků dle SD příčně spojeny ve dvou úrovních tyčemi ø22 mm připevněnými ke stojinám šrouby (spojení se nepodařilo prokazatelně ověřit). Tato roštová konstrukce je obetonována monolitickým betonem, přičemž

existence další betonářské výztuže nebyla zjištěna. Nebyla zjištěna ani existence dutin, které jsou pravděpodobně znázorněny ve stavební dokumentaci. Ověření komplikuje skutečnost, že sanace provedené na podhledu jsou vyztuženy (dle pozorování tzv. „králičím pletivem“).



Obr.G44-210 **Dva georadarové plošné skeny rozměrů 1200 x 1200 mm provedené na podhledu nosné konstrukce. Bod [X=0,Y=0] horního skenu je umístěn ve vzdálenosti 1490 mm od pravé fasády mostu a 1050 mm od líce druhé podpěry, pravobřežní opěry. Směr osy X je od pravé k levé fasádě, směr osy Y je od druhé k první podpěře.**

Na obrázku jsou patrné tři hlavní ocelové nosníky (v přibližné šířce svých přírub 170 mm, což odpovídá výšce nosníků 450 mm) v osové vzdálenosti přibližně 500 mm.
Příčné spojení hlavních nosníků nebylo prokazatelně zachyceno.

Ve vzdálenosti 1450 mm za lícem první podpěry, levobřežní opěry prochází NK přibližně uprostřed její šířky odpadní trouba odvodňovače vnitřního ø70 mm, viz obr. G44-13 a G44-14.
Kvalita betonu deskové nosné konstrukce je pevnostně uspokojivá, i přes skutečnost, že beton je porézní, s použitím těženého kameniva velkých frakcí. Zjištěná zaručená upřesněná pevnost betonu v tlaku umožňuje jeho zatřídění do pevnostní třídy C16/20.
Hydroizolace nosné konstrukce již není funkční a dochází k průsakům pórovitou strukturou betonu na podhled nosné konstrukce. Trhliny v podhledu v místech obetonovaných ocelových nosníků I zatím nepozorovány, objemové změny způsobené zplodinami koroze ocelových nosníků jsou zatím malé. Oslabení hlavních nosníků korozí se ani po téměř 100 letech životnosti objektu nepředpokládá neuspokojivé, neboť jsou zabudovány v prostředí, ve kterém se nepředpokládá nerovnoměrná forma koroze (bez chloridových iontů, zabudování v betonu). Místy uchycení zelených mikroorganismů na podhledu.
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 Přechodové desky

Přechodové 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. G44-01 a G44-02. 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).

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. Pokud je hydroizolace

zřízena, je již nefunkční, což potvrzují četná 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, pravděpodobně železobetonové, nepřerušované. Římsy jsou jen nepatrně vyloženy. Povrchy říms jsou opatřeny omítkou z umělého kamene, ta místy odpadla, viz obr. G44-09 a G44-10.
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. G44-01 a G44-02. Zábradlí výšky přibližně 1,05 m je provedeno z otevřených úhelníkových profilů (sloupky L70/70, 3 madla L50/50).
Zábradlí je řádně opatřeno ochranným nátěrem, vrchní vrstva nátěru místy porušena. Sloupky zábradlí jsou kotveny do říms zabetonováním svých pat.

3.7.2 Odvodňovací zařízení

Na mostě je proveden jeden odvodňovač, jehož odpadní trouba ústí přibližně uprostřed šířky NK a ve vzdálenosti 1450 mm za lícem první podpěry, levobřežní opěry, viz obr. G44-13 a G44-14. Odpadní trouba má vnitřní ø70 mm, je vyvedena s dostatečným přesahem pod podhled nosné konstrukce. V jejím okolí nedochází k rozsáhlému zamáčení podhledu.
Svahové skluzy nejsou zřízeny.

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 4-018 je osazena pro oba směry. Ve směru staničení na sloupu trakčního vedení vlevo před mostem, viz obr. G44-01, proti směru staničení na sloupu trakčního vedení vlevo za mostem, viz obr. G44-02. Dopravní značení týkající se zatížitelnosti mostu není osazeno. Jiné DZ není osazeno.

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. Při normálním průtoku jsou zaplavovány asi první dvě třetiny mostního otvoru. Pata první podpěry, levobřežní opěry (základový ústupek) je částečně chráněna zpevněním dlažbou z lomového kamene.
Stejná ochrana byla pravděpodobně zřízena též u druhé podpěry, pravobřežní opěry, dnes již zcela odplavena. Dno koryta potoka je proti proudu značně nerovné s velkými prohlubněmi.

3.9.2 Přístupové cesty

Přístupové cesty pod most podél křídel nejsou zřízeny a nejsou postrádány. Přístup k mostu je složitý, neboť se nachází ve značné vzdálenosti od jiných komunikací a oblast jeho nejbližšího okolí je zarostlá nepropustnou vegetací. Pod most je možné přijít po zaparkování automobilu na přilehlém odstavném parkovišti, vrácení se asi 150 m po silnici III/4692 směrem k Porubě a dále po kolejovém svršku. Druhá možnost je přístup korytem po proudu potoku Porubky. Do něj je možno sestoupit po proklestění břehu. Pro pohyb v korytě je nutné použít vysokou rybářskou výstroj, neboť hloubka dna koryta je velmi proměnná a navíc je často přehrazeno spadenými dřevinami.

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 4 části objektu. Každá zkoušená část objektu byla pojata jako samostatný soubor, tedy:

- dříky opěr (č.1),
- úložné prahy (UP) opěr (č.2),
- křídla (č.3),
- NK – beton desky (č.4).

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,V2	1 ÷ 8	8
Úložné prahy opěr	1ø100, V1	9 ÷ 16	8
Křídla	1ø100, V4	17 ÷ 24	8
NK – beton desky	1ø100, V5	25 ÷ 40	16
celkem	4 ø100	1÷40	40

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	8,1	B7,5	zn.105	(C6/7,5)	2010	ne 28%
Úložné prahy OP	15,2	B15	zn.170	C12/15	2040	ne 24%
Křídla	Nelze vyhodnotit pro nestejnorodost				-	Ne
NK – beton desky	24,6	B20	zn.250	C16/20	2080	ne 22%

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

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

Pevnost povrchových vrstev betonu v tahu dle ČSN 73 2577 je u odtrhových zkoušek v dalším uváděna též jako přídržnost.
V rámci diagnostiky byly provedeny zkoušky na čtyřech částech objektu. Každá zkoušená část byla pojata jako samostatný soubor, tedy:
- dříky opěr (č.1),
- úložné prahy opěr (č.2),
- křídla (č.3),
- NK – beton desky (č.4).

U všech souborů byly zkoušky provedeny na 1 místě (1 místo = 3 odtrhové terče, celkem tedy 4 x 3 = 12 terčů), viz tab.3 níže.
Pod kritickou hranici 1,5 MPa klesla průměrná pevnost povrchových vrstev betonu v tahu u všech zkušebních míst kromě úložných prahů opěr. Beton všech konstrukcí je pod omítkovou vrstvou místy trvale vlhký až mokrý od prosakující vody. Případné sanace povrchů (doporučujeme všech) konstrukcí z těchto důvodu musí být na všech plochách provedeny z kvalitních materiálů a s kotvením! Fotografie zkušebních terčů po provedení odtrhových zkoušek jsou níže na obr. G44-111 až G44-114.

část konstrukce	zkuš. místo	č. schmidt	č. terče	pevnost [Mpa]	rozsah pevností[Mpa]	průměr [Mpa]
DŘÍKY OPĚR	1	4	37	0,96!	0,65 – 0,96	0,78!
		4	137	0,74!		
		4	164	0,65!		
UP OPĚR	2	16	1	1,05!	1,05 – 2,39	1,73
		16	27	1,74		
		16	135	2,39		
KŘÍDLA	3	23	160	1,12!	0,36 – 1,12	0,68!
		23	99	0,36!		
		24	122	0,57!		
NK – BETON DESKY	4	37	53	0,00!	0,00 – 0,08	0,08!
		37	184	0,00!		
		35	195	0,08!		

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

Obr.G44-111 Zkušební terče číslo 37, 137, 164 (zkušební místo 1) po provedení odtrhu.

Obr.G44-112 Zkušební terče číslo 1, 27, 135 (zkušební místo 2) po provedení odtrhu.

Obr.G44-113 Zkušební terče číslo 160, 99, 122 (zkušební místo 3) po provedení odtrhu.

Obr.G44-114 Zkušební terče číslo 53, 184, 193 (zkušební místo 4) po provedení odtrhu.

4.1.3 Zjištění chemického stavu betonu

Zjištění chemického stavu betonu bylo součástí diagnostického průzkumu. Zjištěné skutečnosti jsou předmětem samostatné PŘÍLOHY 3.

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 pletivem (rušení signálu) však nebylo možné ověření výztuže georadarovou metodou provést. Plošným georadarovým skenováním bylo provedeno ověření množství a polohy hlavních ocelových nosníků, viz obr. G44-210 a jeho popis v odst. 3.4.

4.2.2 Předpjatá výztuž

Konstrukce neobsahuje předpjatou výztuž.

4.3 ZJIŠTĚNÍ TLOUŠTĚK SVISLÝCH KONSTRUKCÍ

Součástí diagnostiky bylo zjištění tloušťky a složení druhé 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,
- provedení vyztužených sanací všech povrchů.

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 až na způsob založení dle stavební dokumentace, betony spodní stavby jsou ale málo kvalitní. Ruby opěr nejsou izolovány, nekvalitní beton spodní stavby trpí průsaky. Beton je ve svém jádru místy trvale vlhký až mokrý. V klimaticky nepříznivých obdobích roku dochází k jeho poškozování.
Stav spodní stavby je možné vzhledem k těmto skutečnostem hodnotit jen 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 (zatím v menší míře) voda na podhled NK. V klimaticky nepříznivých obdobích roku dochází ke škodám na betonu NK, postupně dochází ke korozi hlavních nosníků a jejich spojení.
Nosnou konstrukci je z těchto důvodů možné hodnotit jen 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 PROGNÓZA

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 95 let). Vzhledem k nefunkčnosti, respektive neexistenci hydroizolace NK a rubů opěr, provedené sanace zadržují vlhkost v konstrukci.
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 odstranitelné jen 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 a 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 totiž 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 zatížitelnosti objektu, který doporučujeme neprodleně provést z důvodu zjištěných nízkých pevností použitých betonů a rozdílnému založení objektu.

Prohlídka	**Způsob zjištění**	**Zatížitelnost**
17.12.2021 Ing. Petr Míka	N(způsob stanovení zatížitelnosti neznámý)	Jednou nápravou 8,5t (α=1,0)
Tato diagnostika, (červenec 2022)	Ponechání posledních hodnot do provedení přepočtu zatížitelnosti	Jednou nápravou 8,5t (α=0,8)

6 Návrh na odstranění zjištěných závad a poruch

Mostní objekt převádějící jednokolejnou tramvajovou trať přes potok Porubku u obce Horní Lhota 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 zatížitelnost požadovanou provozem a též životnost objektu se pravděpodobně prodlouží jen málo.
Prozatímní menší závažnost závad a poruch (které zatím výrazně neovlivňují zatížitelnost 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 zatížitelnosti stávajícího objektu dle zjištěných skutečností. Pokud vyplyne z přepočtu zatížitelnosti 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 a pravidelně odstraňovat z podhledu nosné konstrukce nesoudržné vrstvy betonu či v minulosti provedených sanací. 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 95 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. Odstranit vegetaci z mostu a jeho okolí sečením, aby mohly konstrukce dobře vysychat a nezadržovaly nadměrnou vlhkost. Provést ochranu paty druhé podpěry, pravobřežní opěry.

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 Očistit ruby opěr a křídel, 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.

6.1.7 Provést zásyp rubů. Zeminu dobře hutnit.

6.1.8 Připravit povrchy opěr a křídel k sanaci. Povrchy otryskat a očistit obdobně jako NK. Sanace těchto povrchů musí být vzhledem k nízkým pevnostem povrchových vrstev v tahu kotvena, viz odst. 4.1.2 zprávy. **Provést sanaci** těchto povrchů zednickým způsobem.

6.1.9 Provést ochranu pat opěr.

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

6.1.11 Osadit nový odvodňovač ve stávajícím místě. Jeho odpadní troubu provést z nekorodujícího materiálu a vyvést ji s dostatečným přesahem pod podhled nosné konstrukce.

6.1.12 Zřídit celoplošnou hydroizolaci NK.

6.1.13 Zřídit mostní římsy na obou stranách vcelku jako nepřerušované monolity. 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 2023 potom v roce 2025, 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 HOSPODÁRNÉ 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 mimo výšku základových pasů. 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 budu 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.

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

Brno, červenec 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

FAKULTA STAVEBNÍ ústav stavebního zkušebnictví

AdMaS

Závěrečná zpráva k zakázce HS122254081_3

Ověření pevnosti betonu v tlaku konstrukcí mostu ev. č. 4-018 přes Porubku na trati DPO Vřesina - Zátiší v Horní Lhotě

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, 29. 8. 2022

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ fakulta stavební ÚSTAV STAVEBNÍHO ZKUŠEBNICTVÍ - 1 -

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: 19. 7. 2022
Datum odběru vzorků : 19. 7. 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: Vývrty
[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 – Doplňující 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 vzlínavosti 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 červenci 2022 byly pracovníky zhotovitele provedeny nedestruktivní tvrdoměrné zkoušky a odběry jádrových vývrtů betonů konstrukcí mostu ev.č. 4-018 přes Porubku na trati DPO Vřesina - Zátiší v Horní Lhotě. Zkoušky byly prováděny za použití sklerometru SCHMIDT N-34 180 016, kalibrován 30.1.2020 TZUS.

Dne 17.8. 2022 byly objednavatelem dodány celkem 3 ks jádrových vývrtů betonu a 1 ks kamene konstrukcí mostu ev. č. 4-018. Označení dodaných vývrtů a celkový přehled z nich vyrobených zkušebních těles je uveden v tabulce 5.1.

Z dodaných vývrtů bylo připraveno 9 zkušebních těles, na kterých byly prováděny zkoušky válcové pevnosti betonu v tlaku a objemové. Popis vzorků s uvedením provedených zkoušek je obsahem tabulky 5.1.

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 5.2.

V tabulce 5.3 je proveden výpočet upřesňujícího součinitele α pro vyhodnocení nedestruktivních zkoušek betonů.

Výsledky a vyhodnocení nedestruktivních zkoušek jsou obsahem tabulek 1.1 až 4.2.

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:

- **<u>Objemové hmotnosti zatvrdlého betonu a kamene</u>** odebraných vývrtů zjištěné měřením a vážením těles pravidelných tvarů (zkušebních válců) jsou souhrnně uvedeny v Tab. A. Jednotlivé výsledky jsou v tabulce 5.2.

***Tab. A** – Souhrnná tabulka objemových hmotností posuzovaných betonů*

hodnocený celek	Objemová hmotnost ρ [kgm^{-3}]			
	Interval hodnot		Průměr	Počet vzorků
	Min.	Max.		
Dříky opěr	1990	2020	2010	2
Úložné prahy opěr	2000	2080	2040	3
Křídla – vývrt **kamene - pískovec**	2550	2550	2550	1
NK – ŽB deska	2060	2100	2080	3

- **<u>Vyhodnocením nedestruktivních zkoušek</u>** Schmidtovým sklerometrem typu N po upřesnění obecného kalibračního vztahu součinitelem α a statistickým vyhodnocení vykazuje beton konstrukcí mostu ev.č. 4-018 přes Porubku na trati DPO Vřesina - Zátiší v Horní Lhotě 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
Dříky opěr	8,1 MPa	**B 7,5**	**zn. 105**	**(C6/7,5)**
Úložné prahy opěr	15,2 MPa	**B 15**	**zn. 170**	**C12/15**
Křídla	**Nelze vyhodnotit**			
NK – ŽB deska	24,6 MPa	**B20**	**zn. 250**	**C16/20**

Vzhledem k nízkým hodnotám a velkém rozptylu dodaných hodnot sklerometrických měření nebylo možné vyhodnotit soubor „Křídla".

- **<u>Stanovení pevnosti betonu v tlaku na dodaných vývrtech bez NDT zkoušek</u>**

Vzhledem k nemožnosti vyhodnocení všech souborů nedestruktivních zkoušek bylo provedeno stanovení pevnosti betonu pouze na základě odebraných jádrových vývrtů. Jednotlivé výsledky jsou obsahem tabulky 5.2.

Vzhledem k malému počtu zkušebních těles (vyrobených jen z jednoho vývrtu daného celku) nebylo možné provést statistické vyhodnocení a zařazení do pevnostní třídy.

***Tab. C** – Souhrnná tabulka hodnocení pevnosti betonu a kamene v tlaku*

hodnocený celek	Pevnost v tlaku [MPa]			
	Interval hodnot		Průměr	Počet vzorků
	Min.	Max.		
Dříky opěry	13,9	17,8	15,8	2
Úložné prahy opěr	23,7	24,9	24,1	3
NK – ŽB deska	28,4	32,4	30,4	3

- **<u>Pevnost v tlaku přírodního kamene</u>** odebraného z křídla mostu ev.č. 4-018 je obsahem následující tabulky D:

***Tab. D** – Souhrnná tabulka hodnocení pevnosti přírodního kamene v tlaku*

hodnocený celek	Pevnost v tlaku [MPa]			
	Interval hodnot		Průměr	Počet vzorků
	Min.	Max.		
Křídla – kámen - pískovec	90,1	90,1	90,1	1

U vzorku přírodního kamene nebyl proveden petrografický rozbor.

V Brně, 29. 8. 2022

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

Tab. 1.1 - Výsledky a vyhodnocení NDT zkoušek betonu , most ev.č. 4-018 přes Porubku na trati DPO Vřesina - Zátiší v Horní Lhotě

VYHODNOCENÍ NDT ZKOUŠEK BETONU - SCHMIDT N dle ČSN 731373

most ev. č. 4-018, Dříky opěr

zkuš. místo	popis	směr	odraz č. 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ϕ n plat.	int.	α_t	α_w	α	fbi [MPa]
1	opěra	1	36	37	36	32	31	32	33	36	37	37	31	>24.8				
		→	33	35	33	27	25	27	28	33	35	35	10	<37.2	0.90	1.00	0.65	18.1
2	opěra	1	22	16	16	18	15	23	17	16	25	19	16	>12.8				
		→	—	—	—	—	—	—	—	—	16	—	1	<19.2	0.90	1.05	0.65	-
3	opěra	1	25	22	26	25	26	27	22	25	26	12	17	>13.6				
		→	16	—	18	16	18	19	—	16	18	—	7	<20.4	0.90	1.05	0.65	10.5
4	opěra	1	34	25	28	29	26	26	26	29	31	33	22	>17.6				
		→	~~30~~	~~16~~	21	22	18	18	18	22	25	~~28~~	7	<26.4	0.90	1.00	0.65	11.9
5	opěra	1	48	38	32	40	34	36	42	36	38	39	38	>30.4				
		→	~~55~~	37	~~27~~	41	~~30~~	33	44	33	37	39	7	<45.6	0.90	1.00	0.65	21.9
6	opěra	1	32	33	34	32	28	36	32	32	29	34	27	>21.6				
		→	27	28	30	27	~~21~~	~~33~~	27	27	22	30	8	<32.4	0.90	1.00	0.65	15.8
7	opěra	1	36	38	36	34	39	38	37	38	32	36	34	>27.2				
		→	33	37	33	30	39	37	35	37	~~27~~	33	9	<40.8	0.90	1.00	0.65	20.3
8	opěra	1	28	26	26	28	28	26	35	30	25	26	21	>16.8				
		→	21	18	18	21	21	18	~~32~~	24	~~16~~	18	8	<25.2	0.90	1.05	0.65	12.1

Tab. 1.2 - Výsledky a vyhodnocení NDT zkoušek betonu , most ev.č. 4-018 přes Porubku na trati DPO Vřesina - Zátiší v Horní Lhotě

VYHODNOCENÍ NDT ZKOUŠEK BETONU - SCHMIDT N
dle ČSN EN 1990 a ČSN 73 1373

most ev. č. 4-018, Dříky opěr

počet zkušebních míst	8
počet platných zkušebních míst	7
aritmetický průměr pevností f_b [N/mm^2] :	15.80
minimální pevnost f_{bmin} [N/mm^2] :	10.54
maximální pevnost f_{bmax} [N/mm^2] :	21.89
výběrová směrodatná odchylka s_x :	4.44
variační koeficient V_x [-] :	0.28
k_n [-] :	1.74
Char. pevnost betonu v tlaku fck [N/mm2]	**8.1**
Značka betonu dle ČSN 732001	**105**
Třída betonu dle ČSN 731205	**B7,5**
Třída betonu dle ČSN EN 206-1	**(C6/7,5)**

Tab. 2.1 - Výsledky a vyhodnocení NDT zkoušek betonu , most ev.č. 4-018 přes Porubku na trati DPO Vřesina - Zátiší v Horní Lhotě

VYHODNOCENÍ NDT ZKOUŠEK BETONU - SCHMIDT N dle ČSN 731373

most ev. č. 4-018, Úložné prahy opěr

zkuš. místo	popis	směr	odraz č. 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ϕ n plat.	int.	α_t	α_w	α	fbi [MPa]
9	úložný práh OP	1	39	39	36	44	36	32	38	42	42	44	39	>31.2				
		→	39	39	33	~~48~~	33	~~27~~	37	44	44	~~48~~	7	<46.8	0.90	1.00	0.85	29.3
10	úložný práh OP	1	52	33	39	35	35	37	33	33	32	30	34	>27.2				
		→	~~63~~	28	39	32	32	35	28	28	~~27~~	~~24~~	7	<40.8	0.90	1.00	0.85	24.2
11	úložný práh OP	1	24	29	30	31	29	35	32	30	29	25	24	>19.2				
		→	—	22	24	25	22	~~32~~	27	24	22	~~16~~	7	<28.8	0.90	1.00	0.85	18.1
12	úložný práh OP	1	33	37	28	35	37	29	38	35	37	39	32	>25.6				
		→	28	35	~~21~~	32	35	~~22~~	37	32	35	~~39~~	7	<38.4	0.90	1.00	0.85	25.5
13	úložný práh OP	1	40	41	48	46	48	40	46	38	34	42	45	>36.0				
		→	41	42	~~55~~	52	~~55~~	41	52	37	~~30~~	44	7	<54.0	0.90	1.00	0.85	33.7
14	úložný práh OP	1	37	34	49	46	39	44	46	42	40	39	44	>35.2				
		→	~~35~~	~~30~~	~~57~~	52	39	48	52	44	41	39	7	<52.8	0.90	1.00	0.85	34.3
15	úložný práh OP	1	40	36	36	34	36	41	32	36	32	30	32	>25.6				
		→	~~41~~	33	33	30	33	~~42~~	27	33	27	~~24~~	7	<38.4	0.90	1.00	0.85	23.5
16	úložný práh OP	1	34	31	28	30	28	32	29	32	30	32	25	>20.0				
		→	30	25	21	24	21	27	22	27	24	27	9	<30.0	0.90	1.00	0.85	18.5

Tab. 2.2 - Výsledky a vyhodnocení NDT zkoušek betonu , most ev.č. 4-018 přes Porubku na trati DPO Vřesina - Zátiší v Horní Lhotě

VYHODNOCENÍ NDT ZKOUŠEK BETONU - SCHMIDT N
dle ČSN EN 1990 a ČSN 73 1373

most ev. č. 4-018, Úložné prahy opěr

počet zkušebních míst	8
počet platných zkušebních míst	8
aritmetický průměr pevností f_b [N/mm^2] :	25.87
minimální pevnost f_{bmin} [N/mm^2] :	18.08
maximální pevnost f_{bmax} [N/mm^2] :	34.30
výběrová směrodatná odchylka s_x :	6.18
variační koeficient V_x [-] :	0.24
k_n [-] :	1.73
Char. pevnost betonu v tlaku fck [N/mm2]	**15.2**
Značka betonu dle ČSN 732001	**170**
Třída betonu dle ČSN 731205	**B15**
Třída betonu dle ČSN EN 206-1	**C12/15**

Tab. 3.1 - Výsledky a vyhodnocení NDT zkoušek betonu , most ev.č. 4-018 přes Porubku na trati DPO Vřesina - Zátiší v Horní Lhotě

VYHODNOCENÍ NDT ZKOUŠEK BETONU - SCHMIDT N dle ČSN 731373

most ev. č. 4-018, Mostní křídla

zkuš. místo	popis	směr	odraz č. 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ϕ n plat.	int.	α_t	α_w	α	fbei [MPa]
17	křídlo	1	21	20	20	26	26	24	19	21	16	24	18	>14.4				
		→	—	—	—	18	18	—	—	—	—	—	2	<21.6	0.90	1.00	1.00	-
18	křídlo	1	24	18	17	17	19	20	21	15	12	14	-	-				
		→	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.90	1.00	1.00	-
19	křídlo	1	18	16	15	30	20	20	16	22	12	20	24	>19.2				
		→	—	—	—	24	—	—	—	—	—	—	1	<28.8	0.90	1.00	1.00	-
20	křídlo	1	14	17	20	22	20	21	18	20	15	14	-	-				
		→	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.90	1.00	1.00	-
21	křídlo	1	12	12	16	17	20	15	22	22	20	21	-	-				
		→	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.90	1.00	1.00	-
22	křídlo	1	21	16	23	15	16	22	12	20	20	14	-	-				
		→	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.90	1.00	1.00	-
23	křídlo	1	26	22	27	24	26	30	22	24	21	22	20	>16.0				
		→	18	—	19	—	18	24	—	—	—	—	3	<24.0	0.90	1.00	1.00	-
24	křídlo	1	20	16	20	20	30	28	28	28	12	18	22	>17.6				
		→	—	—	—	—	24	21	21	21	—	—	4	<26.4	0.90	1.00	1.00	-

Tab. 3.2 - Výsledky a vyhodnocení NDT zkoušek betonu , most ev.č. 4-018 přes Porubku na trati DPO Vřesina - Zátiší v Horní Lhotě

VYHODNOCENÍ NDT ZKOUŠEK BETONU - SCHMIDT N
dle ČSN EN 1990 a ČSN 73 1373

most ev. č. 4-018, Mostní křídla

počet zkušebních míst	8
počet platných zkušebních míst	0
aritmetický průměr pevností f_b [N/mm^2] :	-
minimální pevnost f_{bmin} [N/mm^2] :	0.00
maximální pevnost f_{bmax} [N/mm^2] :	0.00
výběrová směrodatná odchylka s_x :	-
variační koeficient V_x [-] :	-
k_n [-] :	-
Nezaručená char. pevnost betonu v tlaku fbe,ck [N/mm2]	**NELZE VYHODNOTIT**
Značka betonu dle ČSN 732001	**NELZE VYHODNOTIT**
Třída betonu dle ČSN 731205	**NELZE VYHODNOTIT**
Třída betonu dle ČSN EN 206-1	**NELZE VYHODNOTIT**

Tab. 4.1 - Výsledky a vyhodnocení NDT zkoušek betonu , most ev.č. 4-018 přes Porubku na trati DPO Vřesina - Zátiší v Horní Lhotě

VYHODNOCENÍ NDT ZKOUŠEK BETONU - SCHMIDT N dle ČSN 731373

most ev. č. 4-018, NK, ŽB deska

zkuš. místo	popis	směr	odraz č. 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ϕ n plat.	int.	α_t	α_w	α	fbi [MPa]
25	NK - deska	1	29	31	34	26	30	32	28	26	30	31	23	>18.4				
		→	22	25	~~30~~	~~18~~	24	27	21	~~18~~	24	25	7	<27.6	0.90	1.00	0.94	20.3
26	NK - deska	1	36	34	38	38	36	41	37	38	39	45	37	>29.6				
		→	33	30	37	37	33	42	35	37	39	~~50~~	9	<44.4	0.90	1.00	0.94	30.4
27	NK - deska	4	54	46	45	38	36	47	40	40	44	46	41	>32.8				
		↑	~~60~~	45	43	~~30~~	~~26~~	47	34	34	41	45	7	<49.2	0.90	1.00	0.94	35.0
28	NK - deska	4	50	52	50	51	55	52	52	51	46	41	52	>41.6				
		↑	52	56	52	54	62	56	56	54	45	~~35~~	9	<62.4	0.90	1.00	0.94	45.8
29	NK - deska	4	46	46	42	48	48	46	41	43	41	45	42	>33.6				
		↑	45	45	37	49	49	45	35	39	35	43	10	<50.4	0.90	1.00	0.94	35.7
30	NK - deska	4	43	44	43	45	48	50	50	46	46	48	45	>36.0				
		↑	39	41	39	43	49	52	52	45	45	49	10	<54.0	0.90	1.00	0.94	38.4
31	NK - deska	4	50	50	56	52	44	52	51	56	49	50	54	>43.2				
		↑	52	52	62	56	~~41~~	56	54	62	51	52	9	<64.8	0.90	1.00	0.94	46.8
32	NK - deska	4	52	46	54	56	56	58	56	56	55	58	60	>48.0				
		↑	56	~~45~~	60	62	62	62	62	62	62	62	9	<72.0	0.90	1.00	0.94	51.8
33	NK - deska	4	60	59	48	50	46	50	48	51	56	52	54	>43.2				
		↑	62	62	49	52	45	52	49	54	62	56	10	<64.8	0.90	1.00	0.94	46.0
34	NK - deska	4	53	48	50	55	55	58	56	42	45	47	53	>42.4				
		↑	58	49	52	62	62	62	62	~~37~~	43	47	9	<63.6	0.90	1.00	0.94	46.8
35	NK - deska	4	45	42	45	47	48	49	45	47	49	50	46	>36.8				
		↑	43	37	43	47	49	51	43	47	51	52	10	<55.2	0.90	1.00	0.94	39.2
36	NK - deska	4	43	48	52	48	37	48	45	55	53	48	48	>38.4				
		↑	39	49	56	49	~~28~~	49	43	~~62~~	~~58~~	49	7	<57.6	0.90	1.00	0.94	40.4
37	NK - deska	4	47	52	53	52	40	48	32	53	55	53	50	>40.0				
		↑	47	56	58	56	~~34~~	49	~~20~~	58	~~62~~	58	7	<60.0	0.90	1.00	0.94	46.2
38	NK - deska	4	43	49	55	47	45	47	48	53	50	43	49	>39.2				
		↑	~~39~~	51	~~62~~	47	43	47	49	58	52	~~39~~	7	<58.8	0.90	1.00	0.94	42.0
39	NK - deska	4	43	43	47	43	32	48	53	50	49	51	45	>36.0				
		↑	39	39	47	39	~~20~~	49	~~58~~	52	51	54	7	<54.0	0.90	1.00	0.94	38.2
40	NK - deska	4	46	35	37	37	36	37	49	39	37	37	32	>25.6				
		↑	~~45~~	~~25~~	28	28	26	28	~~51~~	32	28	28	7	<38.4	0.90	1.00	0.94	24.0

Tab. 4.2 - Výsledky a vyhodnocení NDT zkoušek betonu , most ev.č. 4-018 přes Porubku na trati DPO Vřesina - Zátiší v Horní Lhotě

VYHODNOCENÍ NDT ZKOUŠEK BETONU - SCHMIDT N
dle ČSN EN 1990 a ČSN 73 1373

most ev. č. 4-018, NK, ŽB deska

počet zkušebních míst	16
počet platných zkušebních míst	16
aritmetický průměr pevností f_b [N/mm^2] :	39.19
minimální pevnost f_{bmin} [N/mm^2] :	20.33
maximální pevnost f_{bmax} [N/mm^2] :	51.76
výběrová směrodatná odchylka s_x :	8.63
variační koeficient V_x [-] :	0.22
k_n [-] :	1.69
Char. pevnost betonu v tlaku fck [N/mm2]	**24.6**
Značka betonu dle ČSN 732001	**250**
Třída betonu dle ČSN 731205	**B20**
Třída betonu dle ČSN EN 206-1	**C16/20**

Tab. 5.1 - Seznam vzorků , most ev.č. 4-018 přes Porubku na trati DPO Vřesina - Zátiší v Horní Lhotě

Seznam odebraných vzorků a vyrobených zkušebních těles - betony

Odebraný vzorek							
konstrukce	ozn.	průměr [mm]	délka [mm]	ozn.	délka [mm]	provedená zkouška	poznámka
líc úložného prahu 1. podpěry, levobřežní opěry, 2400 mm od jeho pravého, návodního čela a 280 mm pod jeho temenem, NDT Sch. č. 10	V1	100	395	V1/1	96.7	obj. hmotnost, tlak	
				V1/2	97.2	obj. hmotnost, tlak	
				V1/3	97.9	obj. hmotnost, tlak	
líc dříku 2. podpěry, pravobřežní opěry, 2450 mm od jejího levého, povodního čela a 1230 mm pod temenem jejího úložného prahu, NDT Sch. č. 6	V2	100	345	V2/1	98.2	obj. hmotnost, tlak	
				V2/2	98.0	obj. hmotnost, tlak	
líc pravého křídla 2. podpěry, pravobřežní opěry, 1700 mm za lícem opěry a 530 mm pod podhledem římsy v tomto místě, NDT Sch. č. 24	V4	100	250	V4	97.9	obj. hmotnost, tlak	kámen
levá fasáda deskové NK, 2400 mm za lícem 1. podpěry, levobřežní opěry a 600 mm nad jejím podhledem, NDT Sch. č. 26	V5	100	405	V5/1	97.0	obj. hmotnost, tlak	
				V5/2	98.5	obj. hmotnost, tlak	
				V5/3	98.0	obj. hmotnost, tlak	

Tab. 5.2 - Pevnost betonu v tlaku , most ev.č. 4-018 přes Porubku na trati DPO Vřesina - Zátiší v Horní Lhotě

Pevnost betonu v tlaku - ČSN EN 12504, ČSN EN 12390

označení vzorku	zkoušen dne	rozměry [mm] d	l	štíhlost λ	hmotnost [g]	F [kN]	objem. hm [kgm^{-3}] jedn.	prům.	cube cyl	f_c [N/mm^2] jedn.	prům.
V1/1	25.8.22	97.8	96.7	0.99	1481.1	179.5	2040	**2040**	**cube**	23.9	**24.1** (0.5)*
V1/2	25.8.22	97.9	97.2	0.99	1523.0	187.1	2080		**cube**	24.9	
V1/3	25.8.22	97.6	97.9	1.00	1463.2	176.9	2000		**cube**	23.7	
V2/1	25.8.22	97.8	98.2	1.00	1468.1	104.1	1990	**2010**	**cube**	13.9	**15.8** (2.0)*
V2/2	25.8.22	97.8	98.0	1.00	1488.3	133.4	2020		**cube**	17.8	
V4	25.8.22	98.2	97.9	1.00	1893.1	682.6	2550	**2550**	**cube**	90.1	**90.1**
V5/1	25.8.22	98.2	97.0	0.99	1526.0	215.1	2080	**2080**	**cube**	28.4	**30.4** (1.6)*
V5/2	25.8.22	98.5	98.5	1.00	1548.2	247.0	2060		**cube**	32.4	
V5/3	25.8.22	98.1	98.0	1.00	1552.7	229.9	2100		**cube**	30.4	

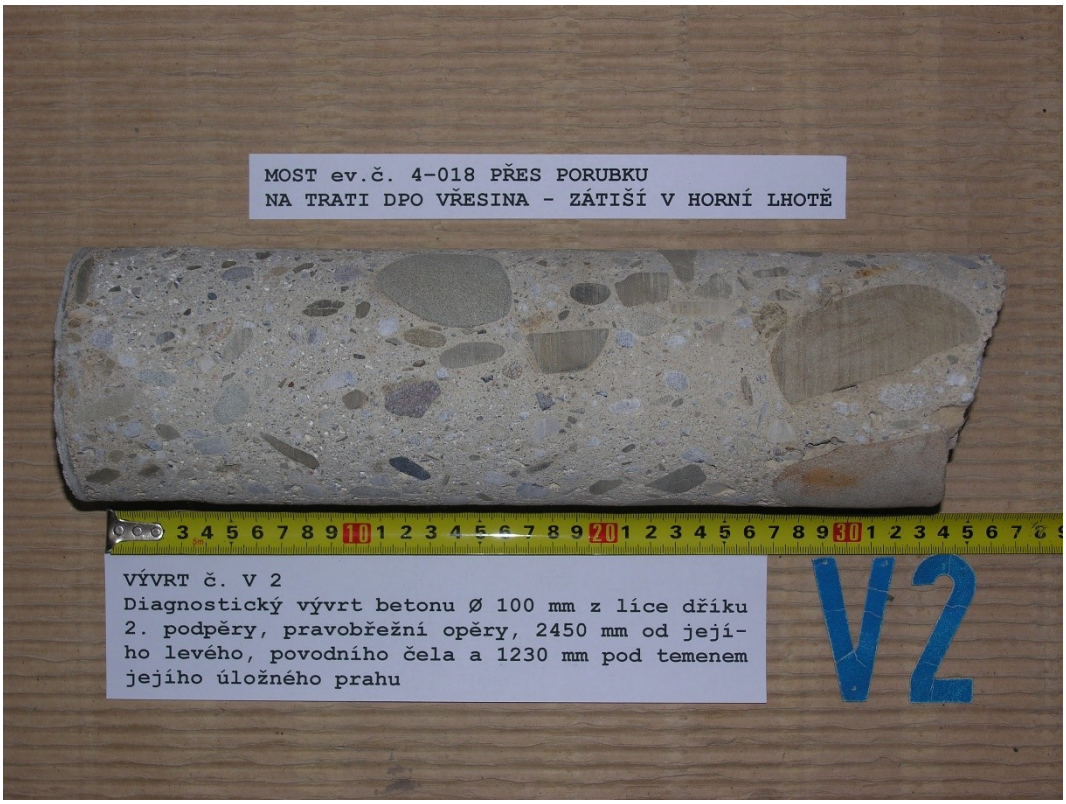
()* - směrodatná odchylka

Tab. 5.3 - Pevnost betonu v tlaku , most ev.č. 4-018 přes Porubku na trati DPO Vřesina - Zátiší v Horní Lhotě

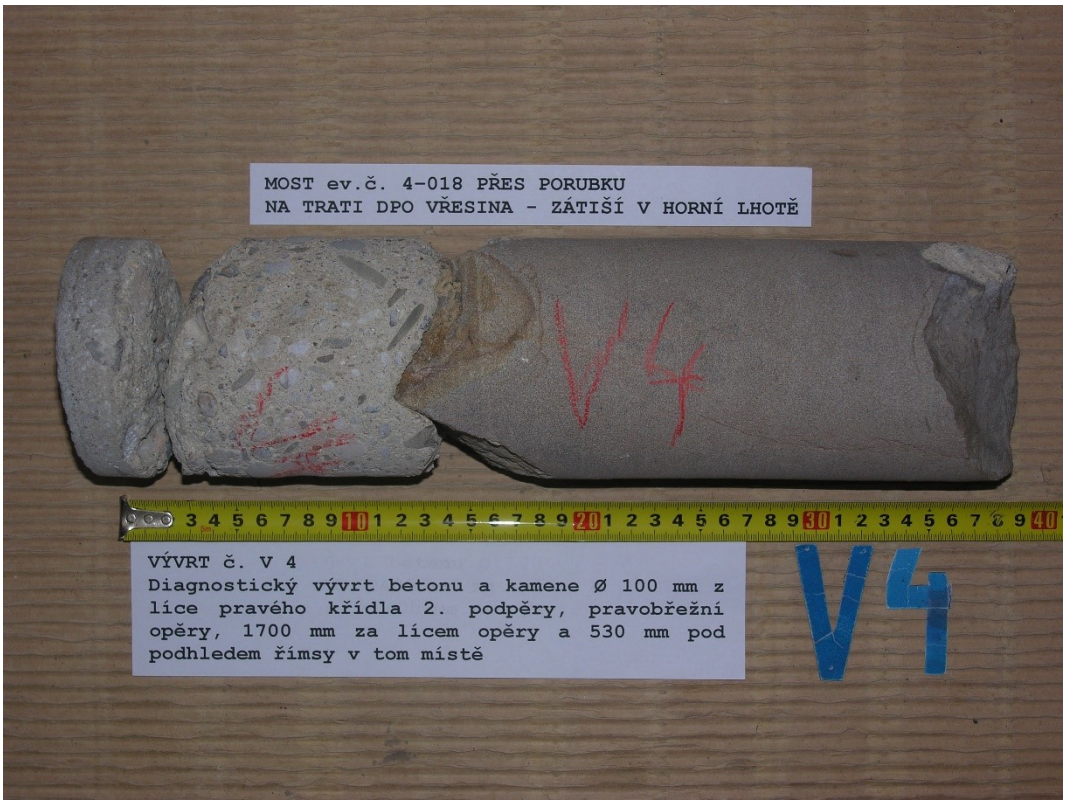
Upřesňující součinitel α pro vyhodnocení NDT zkoušek							
vývrt	zk. místo	$f_{c,cube} = R_{bi}$ [MPa]		R_{bei} [MPa]		α	
	tab/in situ	jednotlivá	průměr	jednotlivá	průměr	dílčí	celkový
V1/1	**10**	23.9		29		0.839	
V1/2	**10**	24.9	**24.1**	29	**28.5**	0.872	**0.847**
V1/3	**10**	23.7		29		0.830	
V2/1	**6**	13.9	**15.8**	25	**24.5**	0.566	**0.645**
V2/2	**6**	17.8		25		0.725	
V5/1	**26**	28.4		32		0.879	
V5/2	**26**	32.4	**30.4**	32	**32.3**	1.004	**0.941**
V5/3	**26**	30.4		32		0.941	

OVĚŘOVÁNÍ PEVNOSTI BETONŮ

Obr. G44-101 **VÝVRT č. V1. Diagnostický vývrt betonu ø 100 mm z líce úložného prahu 1. podpěry, levobřežní opěry, 2400 mm od jeho pravého, návodního čela a 280 mm pod jeho temenem. U zkušebního místa NDT (Schmidt) č.10.**



Obr. G44-102 **VÝVRT č. V2. Diagnostický vývrt betonu ø 100 mm z líce dříku 2. podpěry, pravobřežní opěry, 2450 mm od jejího levého (povodního) čela a 1230 mm pod temenem jejího úložného prahu. U zkušebního místa NDT (Schmidt) č.6.**



Obr. G44-104 **VÝVRT č. V4. Diagnostický vývrt betonu a kamene ø 100 mm z líce pravého křídla 2. podpěry, pravobřežní opěry, 1700 mm za lícem opěry a 530 mm pod podhledem římsy v tom místě. U zkušebního místa NDT (Schmidt) č.24.**

Obr. G44-105 **VÝVRT č. V5. Diagnostický vývrt betonu ø 100 mm z levé fasády deskové NK, 2400 mm za lícem 1. podpěry, levobřežní opěry a 600 mm nad jejím podhledem. U zkušebního místa NDT (Schmidt) č.26.**

Obr. G44-202 **SONDA č. S2. Sonda č. S2. Vodorovný průvrt ø 100/75 mm 2. podpěrou, pravobřežní opěrou, 2450 mm od jejího levého (povodního) čela a 1230 mm pod temenem jejího úložného prahu. Délka vývrtu 1800 mm. Tloušťka opěry v tom místě je 1290 mm. Opěru tvoří cementový beton prokládaný kamenem (pískovcem). Za rubem obsyp zahliněným kamenivem.**

Obr. G44-203 **SONDA č. S3. Od svislice odchýlený (27,6°) průvrt ø 75 mm k základové spáře 1. podpěry, levobřežní opěry, vedený z líce jejího soklu, 2450 mm od jejího pravého čela a 2200 mm pod temenem jejího úložného prahu (podhledem NK). Délka šikmého vývrtu 910 mm po přepočtu na svislou 805 mm. Pod temenem úložného prahu podpěry (podhledem NK) v těchto místech je základová spára v hloubce 805+2200=3005 mm.**

POPIS ODEBRANÝCH JÁDROVÝCH VÝVRTŮ
- tramvajový most ev. č. 4-018 přes potok Porubku HORNÍ LHOTA -

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	98/ 400	x	omítka	MC, 5	soudržná	0,5	těžené	0,5	x	x	x
			úložný práh 1. podpěry	CB, 395	porézní	4	těžené	56	průměrná	5%	x
V2	98/ 350	x	omítka	MC, 5	soudržná	1	těžené	0,5	x	x	x
			dřík 2. podpěry	CB, 345	porézní	13	těžené	58	průměrná, nepravidelná	5%	x
V4	98/ 390	x	omítka	MC, 25 dvouvrstvá	soudržná	2	těžené	0,5	x	x	x
			pravé křídlo 2. podpěry	CB, 365	porézní	2	těžené	15	průměrná	5%	x
				kámen, pískovec	velmi pevný	0	x	x	x	x	x
V5	98/ 400	x	omítka	MC, 15	soudržná	1	těžené	0,5	x	x	x
			NK - beton desky	CB, 385	porézní	6	těžené	36	průměrná	5%	x
S2	98/ 1800	x	dřík 2. podpěry	viz odst. 3.3.1 zprávy							
S3	74/ 1080	x	dřík+základ 1. podpěry	viz odst. 3.2 zprávy							

PŘÍLOHA 2

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

CELKOVÉ POHLEDY

Obr.G44-01 **Průhled osou mostu ve směru staničení. Pohled od zastávky Dolní Lhota Osada k zastávce Horní Lhota,**

- vlevo je levá (povodní) strana mostu, vpravo pravá (návodní) strana mostu,
- tramvajová trať je na mostě v přímé před pravotočivým obloukem,
- tabulka s evidenčním číslem ve správném tvaru 4-018 je pro tento směr osazena na stožáru před mostem vlevo,
- DZ týkající se zatížitelnosti mostu nejsou instalovány,
- most je obtěžován hustou vegetací, která brání vysýchání konstrukcí.

Obr.G44-02 **Průhled osou mostu proti směru staničení. Pohled od zastávky Horní Lhota k zastávce Dolní Lhota Osada,**

- vlevo je pravá (návodní) strana mostu, vpravo je levá (povodní) strana mostu,
- tramvajová trať je na mostě v přímé za levotočivým obloukem,
- tabulka s evidenčním číslem ve správném tvaru 4-018 je pro tento směr osazena na stožáru za mostem vlevo,
- ostatní viz obr. G44-01.

KONCOVÉ PODPĚRY – OPĚRY

Obr.G44-03 **První podpěra, levobřežní opěra. Pohled na její líc proti směru staničení,**

- opěra je masivní monolotická se svislým lícem, povrch je opatřen cementovou omítkou. V dolní části základový ústupek,
- nad ústupkem dvojice otvorů v líci opěry odvodňující její rub,
- na líc opěry zatéká z úložné spáry, místy patrné průsaky,
- základový ústupek intenzivně a dlouhodobě (zelené mikroorganismy) zamáčen pod vyústěními odvodnění rubu,
- pata základového ústupku zpevněna dlažbou z lomového kamene.

Obr.G44-04 **Druhá podpěra, pravobřežní opěra. Pohled na její líc ve směru staničení,**

- opěra je masivní monolotická se svislým lícem, povrch je opatřen cementovou omítkou. V dolní části základový ústupek,
- nad ústupkem dvojice otvorů v líci opěry odvodňující její rub,
- na líc opěry zatéká mírně z úložné spáry, místy patrné průsaky,
- základový ústupek intenzivně a dlouhodobě (zelené mikroorganismy) zamáčen pod vyústěními odvodnění rubu,
- zpevnění paty základového ústupku částečně rozplaveno, ústupek podemílán, viz obr. G44-16.

KŘÍDLA OPĚR

Obr.G44-05
Levé křídlo 1. podpěry, levobřežní opěry. Pohled zleva doprava (proti vodě) a proti směru staničení,

- křídlo je rovnoběžné betonové monolitické, se svislým lícem. Povrch opatřen cementovou omítkou,
- křídlo opatřeno málo vyloženou ŽB monolitickou římsou,
- místy stopy po průsacích.

Obr.G44-06
Pravé křídlo 1. podpěry, levobřežní opěry. Pohled proti směru staničení a zprava doleva (po vodě),

- křídlo je rovnoběžné betonové monolitické, se svislým lícem. Povrch opatřen cementovou omítkou,
- křídlo opatřeno málo vyloženou ŽB monolitickou římsou,
- silné zamáčení přes netěsný mostní závěr a zpod římsy, místy stopy po průsacích,
- místy trhliny v cementové omítce.

Obr.G44-07
Levé křídlo 2. podpěry, pravobřežní opěry. Pohled ve směru staničení a zleva doprava (proti vodě),

- křídlo je rovnoběžné betonové monolitické, se svislým lícem. Povrch opatřen cementovou omítkou,
- křídlo opatřeno málo vyloženou ŽB monolitickou římsou,
- silné zamáčení přes netěsný mostní závěr, místy stopy po průsacích,
- místy trhliny v cementové omítce.

Obr.G44-08
Pravé křídlo 2. podpěry, pravobřežní opěry. Pohled zprava doleva (po vodě) a ve směru staničení,

- křídlo je rovnoběžné betonové monolitické, se svislým lícem. Povrch opatřen cementovou omítkou,
- křídlo opatřeno málo vyloženou ŽB monolitickou římsou,
- silné zamáčení přes netěsný mostní závěr a zpod římsy, místy stopy po průsacích,
- místy trhliny v cementové omítce.

NOSNÁ KONSTRUKCE – FASÁDY

Obr.G44-09 **Levá fasáda nosné konstrukce. Pohled ve směru staničení a zleva doprava (proti vodě),**

- nosnou konstrukci mostu tvoří 8 ks ocelových nosníků I č.40 obetonovaných monolitickou železobetonovou deskou,
- všechny viditelné povrchy jsou opatřeny cementovou omítkou,
- fasáda nosné konstrukce zamáčena přímo, její začátek a konec také přes netěsné mostní závěry a dilatační spáry.

Obr.G44-10 **Levá fasáda nosné konstrukce. Pohled zleva doprava (proti vodě) a proti směru staničení,**

- nosnou konstrukci mostu tvoří 8 ks ocelových nosníků I č.40 obetonovaných monolitickou železobetonovou deskou,
- všechny viditelné povrchy jsou opatřeny cementovou omítkou,
- fasáda nosné konstrukce zamáčena přímo, její začátek a konec také přes netěsné mostní závěry a dilatační spáry.

Obr.G44-11 **Pravá fasáda nosné konstrukce. Pohled zprava doleva (po vodě) a ve směru staničení,**

- nosnou konstrukci mostu tvoří 8 ks ocelových nosníků I č.40 obetonovaných monolitickou železobetonovou deskou,
- všechny viditelné povrchy jsou opatřeny cementovou omítkou,
- fasáda nosné konstrukce zamáčena přímo, její začátek a konec také přes netěsné mostní závěry a dilatační spáry.

Obr.G44-12 **Pravá fasáda nosné konstrukce. Pohled proti směru staničení a zprava doleva (po vodě),**

- nosnou konstrukci mostu tvoří 8 ks ocelových nosníků I č.40 obetonovaných monolitickou železobetonovou deskou,
- všechny viditelné povrchy jsou opatřeny cementovou omítkou,
- fasáda nosné konstrukce zamáčena přímo, její začátek a konec také přes netěsné mostní závěry a dilatační spáry a poslední třetina fasády rozsáhle zamáčena zpod římsy.

NOSNÁ KONSTRUKCE – PODHLEDY

Obr.G44-13 **Podhled části NK. Pohled od líce druhé podpěry. Pohled proti směru staničení a vzhůru,**

- nosnou konstrukci mostu tvoří 8 ks ocelových nosníků I č.40 obetonovaných monolitickou železobetonovou deskou,
- všechny viditelné povrchy jsou opatřeny cementovou omítkou,
- přibližně 1450 mm za lícem první podpěry a přibližně uprostřed šířky nosné konstrukce vyústění (s dostatečným přesahem pod podhled NK) ocelové odpadní trouby odvodnění hydroizolace,
- 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 poruchy cementové omítky, stopy po korozi betonářská výztuže nebyly pozorovány.

Obr.G44-14 **Podhled části NK. Pohled od líce první podpěry. Pohled ve směru staničení a vzhůru,**

- viz obr. G44-13.

OSTATNÍ

Obr.G44-15 **Vročení v pravostranné fasádě nosné konstrukce. Pohled zprava doleva (po vodě),**

- rok postavení objektu 1927.

Obr.G44-16 **Detail paty druhé podpěry, pravobřežní opěry. Pohled zprava doleva (po vodě) a ve směru staničení,**

- základový ústupek v patě opěry (která je dle dostupných podkladů založena na pilotách) je při velkých průtocích podemílán,
- při běžné hladině není opěra vodou omývána.

PŘÍLOHA 3

PROTOKOL O ZJIŠTĚNÍ CHEMICKÉHO STAVU BETONU

prof. RNDr. Pavla Rovnaníková, CSc.
Čeňka Růžičky 18, 625 00 Brno

PROTOKOL č. 2253

Hodnocení betonu z konstrukce mostu ev. č. 4-018 u Horní Lhoty

Výsledky stanovení:

	Vzorek číslo	pH	pOH	pCl	Cl^- [%]	cCl^-/cOH^-
1A	NK u 1. opěry	12,14	1,86	4,00	0,007	0,007
1B	dtto, 15 – 30 mm	12,12	1,88	3,71	0,014	0,015
2A	NK u 2. opěry	11,18	2,82	3,81	0,011	0,103
2B	dtto, 15 – 30 mm	10,85	3,15	3,86	0,010	0,195

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

prof. RNDr. Pavla Rovnaníková, CSc.
Čeňka Růžičky 778/18
625 00 Brno
IČO: 16304748

Brno, 26. 9. 2022

PŘÍLOHA 4

VÝTAH ZE STAVEBNÍ DOKUMENTACE

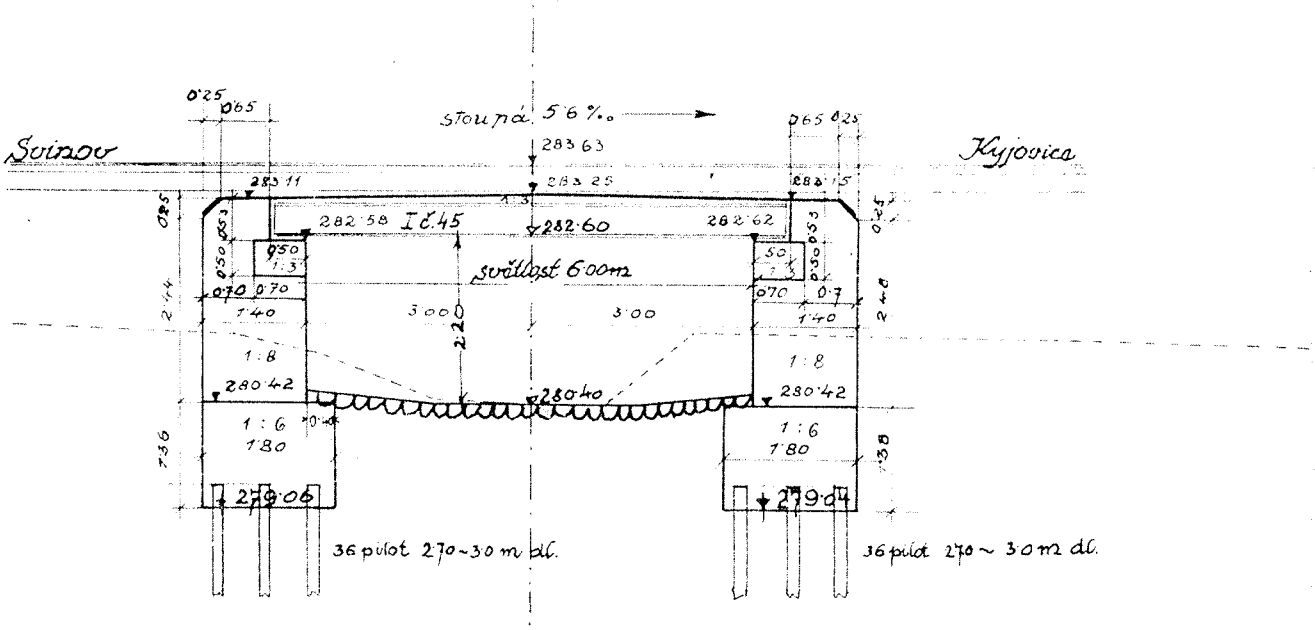
Slezská zemská dráhy.

Most přes potok v

kolmý, sv. šířka 6 0m, sv. v.

dle norm listu ČSD

Řez v ose dráhy



Měřít

Malodráha Svinov – Kyjovice.

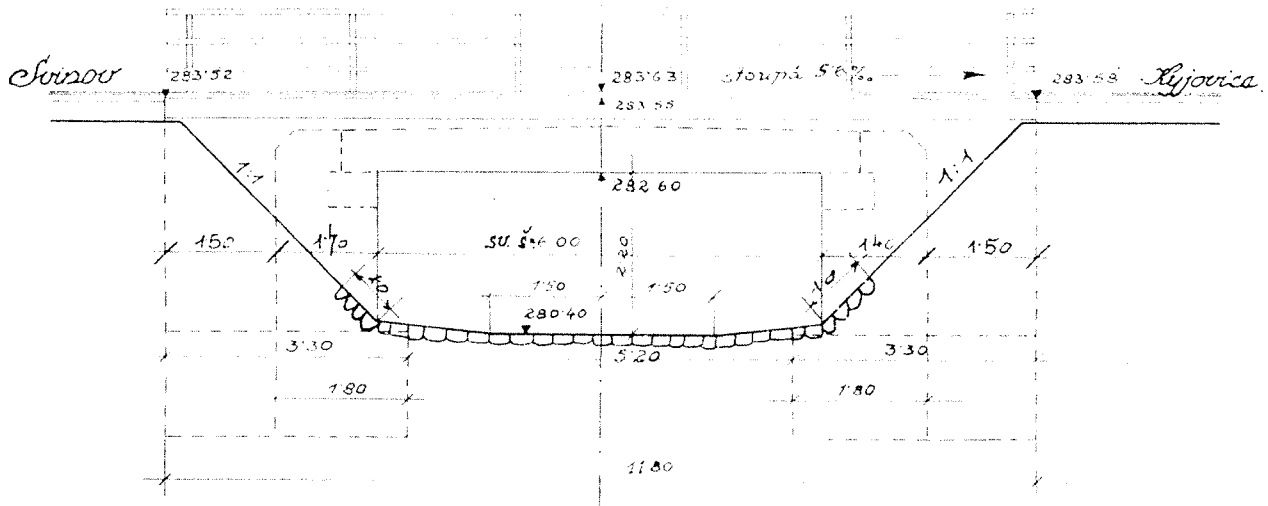
km 11·539

2·20 m, se zabetonovanými nosiči I č. 45

pro mosty č 1003, obr. 10.

Pohled

po vodě.



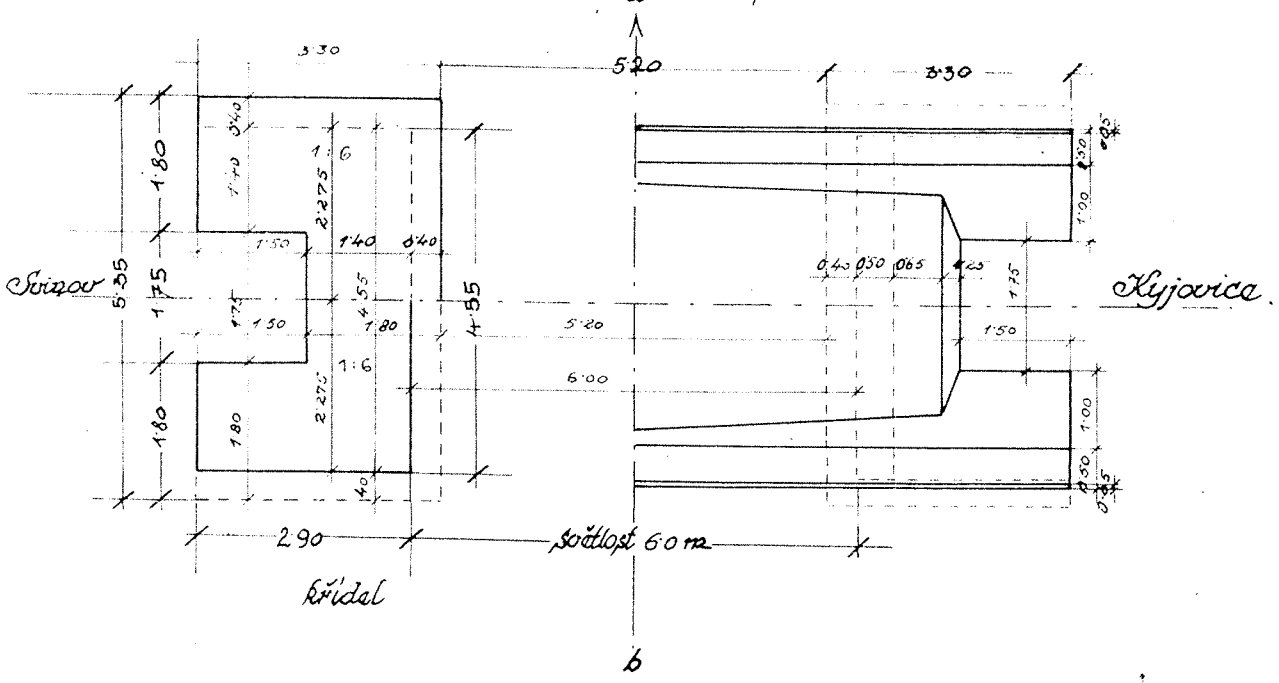
ko.

Měřítko 1 : 10

Půdorys

základů

pohled s hora

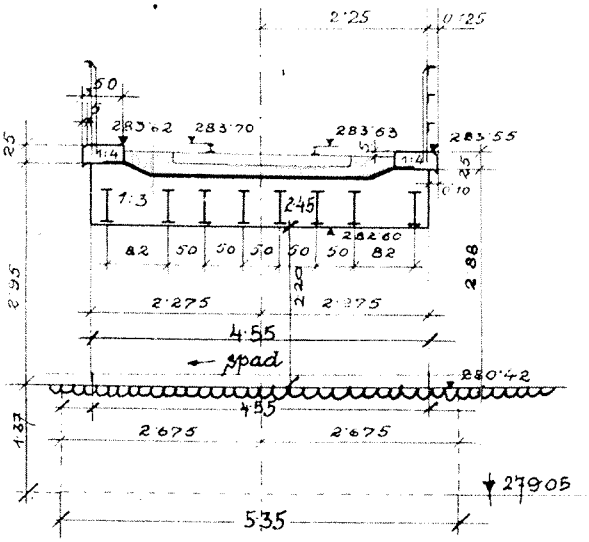


Svinov-Kyjovice, v prosinci 1926.

TRO.

70.

Řez a-b



Ředitelství pro stavbu
slezských zemských drah
v Opavě.

Ing. Novotný

[redacted]

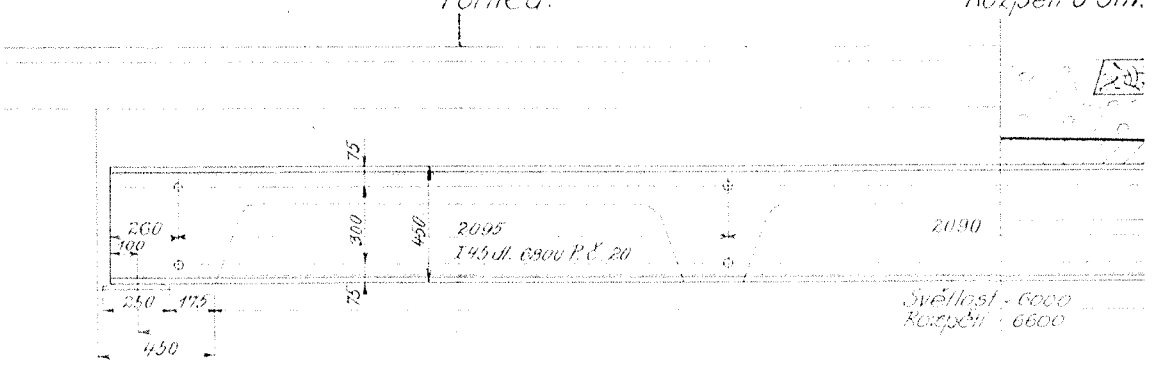
stavbu
h Jihlavy v Opavě

Propust v km 11·5/6 trati Vřesi

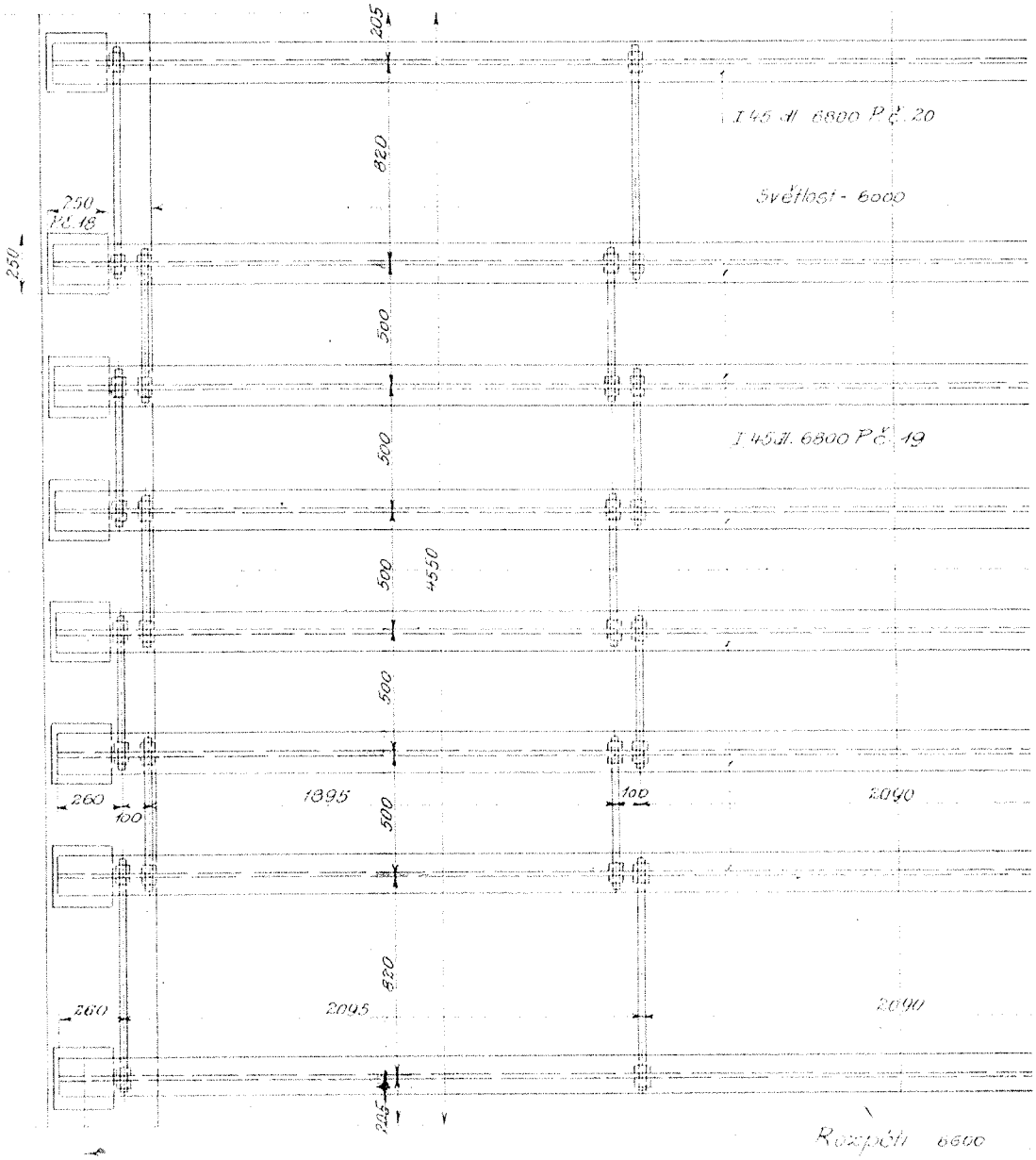
Světlost 6000m, stoupá

Pohled.

Rozpětí 6·6m.



Vřesina



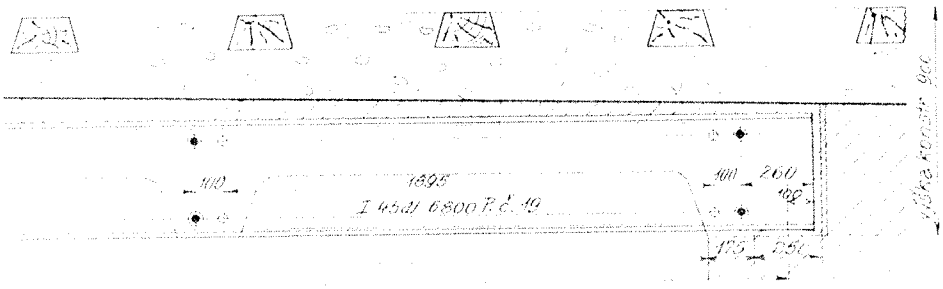
Červenec 1926.

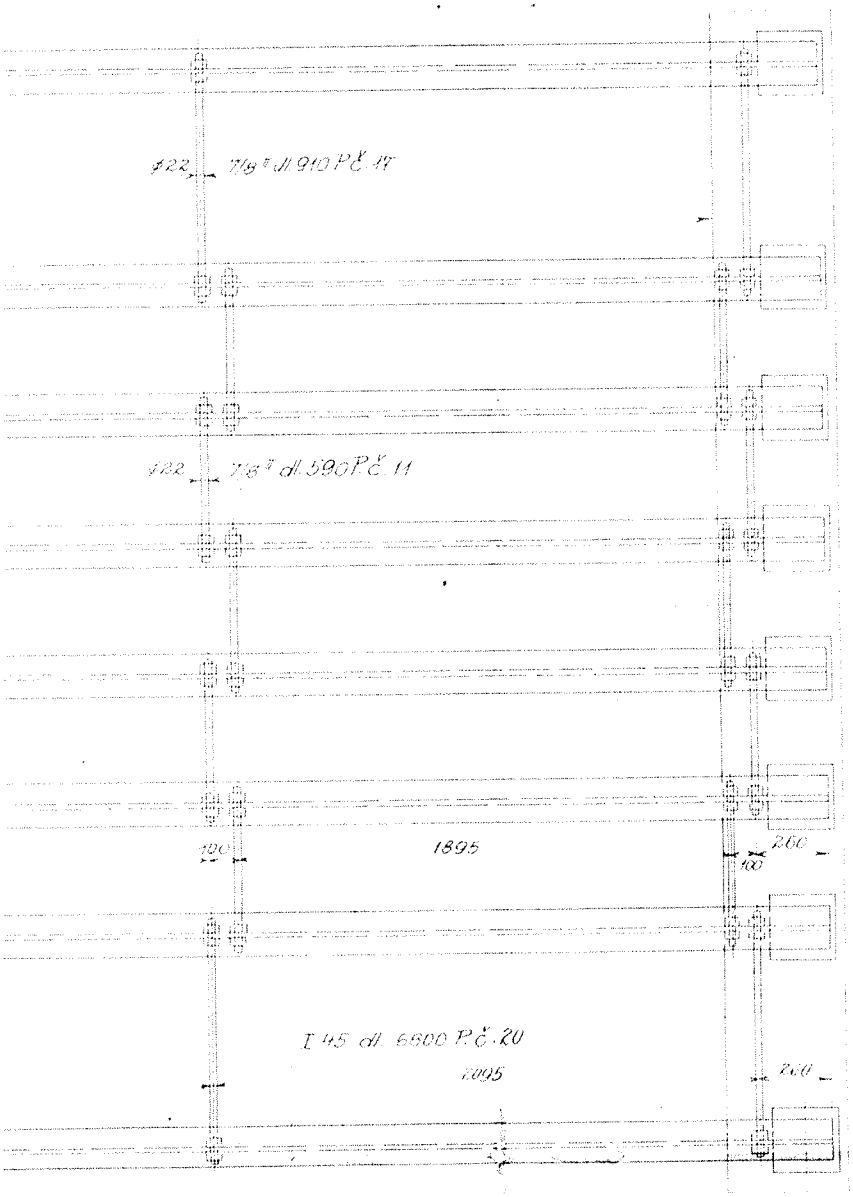
Vítkovické železárny.
Mostárna.

esina - Kyjovice.

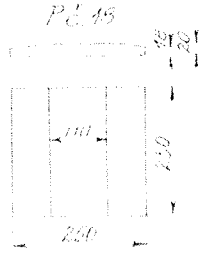
pá 56 ‰.

6m. Podélný řez.





Úložná deska
P.Č. 15



Kyjovice

Vrchní dílinspektor.

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.brno@seznam.cz; mob: 77 55 66 300

P Ř E H L E D P R A C Í P R O :

tramvajový most ev. č. 4-018 přes vodoteč mezi zastávkami tramvajeové trati Dolní Lhota-osada a Horní Lhota v k.ú. obce Horní Lhota

kalkul. č.989, var.1, PRACOVNÍ POKYN

ROK 2022

č.	Druh práce (množství x sazba)	NÁKLADY
1	**Přípravné práce, zajištění podkladů:**	**4 h**
2	**Diagnostický průzkum:**	**42 h**

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	římsy	0ks
křídla opěr	8ks	závěrné zídky	0ks

40 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:
- základní cena odběru vzorku: 2400(Kč/vývrt)

opěry(OP)(zkouš.1)	0ks	NK, deska	1ks	odběr OP 2.9.
UP opěr	1ks	římsy	0ks	
křídla opěr	1ks	závěrné zídky	0ks	

odběr **3 místa** (zkoušení

2.4 Pevnost povrchových vrstev betonu v tahu (přídržnost):
Počet zkušebních míst (1 místo = 3 zkušební terče):

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

4 místa

2.5 Chemické vyšetření:
2.5.2 Zjištění obsahu chloridů a pH betonu:
Počet zkušebních míst:

opěry	0ks	NK, deska	0ks
UP opěr	0ks	římsy	0ks
křídla opěr	0ks	závěrné zídky	0ks

0 míst

2.6a Zjištění druhu, množství, polohy a stavu výztuže:
Betonářská výztuž

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

2 průřezy

2.9 Tloušťka a složení konstr.
- sonda vrtaná přes opěru, klenbu, křídlo: 2(ks) **2 sondy**

2.9.8 Vodorovné sondy v opěře:
-vrtaná sonda vodorovná ø75÷100 mm pro zjištění tl. a skladby svislých konstrukcí do š. 2 m: 1 sonda

2.9.11 Vrtaná či kopaná sonda k ověření způsobu založení včetně hutněného zasypání:
-až k základové spáře pro zjištění hloubky založení plošného: 1 sonda

3 Zpřístupnění konstrukce, dopr. značení:
3.1.A Lešení lehké pracovní půdorysu 0,8 x 2,5 m:
3.1.1 Nájem lešení do výšky: 3 m na 3 dnů. **3m, 3 dny**
3.1.3 Stavba a přest. lešení na nerovn., šikmém, ale pevném terénu nebo obd. ve vodě do 0,5 m, či na železnici: 4 přestavby

4 Dopravné: technol.vozidlo 2x160 km, osobní vozidlo 2x160 km 4x160 km

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

Jan Kryštof

Brno, 10.06.2022 most 4-018 **Horní Lhota** přes Vodoteč Zpracoval Ing. Jan Kryštof
kalkul.č.989, var.1, PRACOVNÍ POKYN

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

Ministerstvo dopravy
-108-

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

MINISTERSTVO DOPRAVY ČR -22-

razítko

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

P 3028

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

CERTIFIED PERSON
NDT
Technik NDT zkoušení ve stav.
CERT ACO
N. 3028

Úřad městské části města Brna, Brno-střed
Dominikánská 2, 601 69 Brno
Živnostenský úřad, pracoviště Měnínská 4, 601 92 Brno

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

Živnostenský list

p r á v n i 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

Úřad městské části města Brna, Brno-střed
Živnostenský úřad
46
Dominikánská 2