

Mostní vývoj, s.r.o., DIAGNOSTIKA  
B.Martinů 137, 602 00 Brno  
Ing. Jan Kryštof

## ZÁKLADNÍ DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM

silničního mostu ev.č.410-010 přes potok Prokopku  
na sil. II/410 v obci Knínice

### most Knínice

ev.č. 410-010



Brno, červenec 2019

Mostní vývoj, s.r.o.  
**DIAGNOSTIKA MOSTŮ**  
Bohuslava Martinů 137, 602 00 Brno  
Tel: 543 236 207 Tel +Fax: 543 236 101

výtisk č. 1/6

Jan Kryštof

<b>OBSAH.....</b>	<b>1</b>
<b>1 VŠEOBECNÉ ÚDAJE.....</b>	<b>2</b>
<b>2 ZÁKLADNÍ ÚDAJE.....</b>	<b>2</b>
<b>3 VIZUÁLNÍ PROHLÍDKA.....</b>	<b>3</b>
3.1 CELKOVÝ POPIS OBJEKTU A ORIENTACE ZÁZNAMU.....	3
3.2 ZÁKLADY OBJEKTU.....	4
3.3 MOSTNÍ PODPĚRY A KŘÍDLA.....	4
3.3.1 Koncové podpěry - opěry.....	4
3.3.2 Mostní křídla a nábrežní zdi.....	5
3.4 VODOROVNÁ NOSNÁ KONSTRUKCE.....	5
3.5 SOUČÁSTI NOSNÉ KONSTRUKCE A PŘIDRUŽENÉ DÍLY.....	6
3.5.1 Uložení nosné konstrukce.....	6
3.5.2 Mostní závěry.....	6
3.5.3 Přejížděvací desky.....	6
3.6 MOSTNÍ SVRŠEK.....	6
3.6.1 Vozovka.....	6
3.6.2 Chodníky/zvýšené odrazné proužky.....	6
3.6.3 Hydroizolace.....	6
3.6.4 Římsy.....	8
3.7 MOSTNÍ VYBAVENÍ.....	8
3.7.1 Záchytné bezpečnostní zařízení.....	8
3.7.2 Odvodňovací zařízení.....	8
3.7.3 Ochranná zařízení a zábrany.....	8
3.7.4 Dopravní značení a označení mostu.....	8
3.7.5 Osvětlovací zařízení.....	9
3.7.6 Revizní zařízení.....	9
3.8 CIZÍ A ZVLÁŠTNÍ STÁLÉ (DESTRUKČNÍ) ZAŘÍZENÍ.....	9
3.9 ÚZEMÍ POD MOSTEM A PŘÍSTUPOVÉ CESTY.....	9
<b>4 ZJIŠTĚNÍ ZÁKLADNÍCH MATERIÁLOVÝCH CHARAKTERISTIK.....</b>	<b>10</b>
4.1 ZJIŠTĚNÍ VLASTNOSTÍ BETONU.....	10
4.1.1 Zjištění pevnosti betonu v tlaku.....	10
4.1.2 Zjištění pevnosti spárové malty zdiva v tlaku.....	10
4.1.3 Zjištění pevnosti betonu v tahu (přidržnost).....	11
4.1.4 Zjištění chemického stavu betonu.....	12
4.2 ZJIŠTĚNÍ MNOŽSTVÍ, POLOHY, DRUHU A STAVU VÝZTUŽE.....	13
4.3 ZJIŠTĚNÍ TLOUŠTĚK SVISLÝCH KONSTRUKCÍ.....	13
<b>5 VYHODNOCENÍ STAVU MOSTU.....</b>	<b>13</b>
5.1 VÝKON PROHLÍDEK.....	13
5.2 ÚDRŽBOVÉ PRÁCE A OPRAVY.....	13
5.3 KLASIFIKAČNÍ STUPEŇ STAVU.....	14
5.4 PROGNOZA.....	14
5.5 ZATÍŽITELNOST.....	15
<b>6 NÁVRH NA ODSTRANĚNÍ ZJIŠTĚNÝCH ZÁVAD A PORUCH.....</b>	<b>16</b>
6.1 ZÁSADY, KTERÉ JE NUTNÉ REALIZOVAT.....	16
6.2 ZÁSADY, KTERÉ NENÍ NUTNÉ NEBO HOSPODÁRNĚ REALIZOVAT.....	18
<b>7 POZNÁMKY.....</b>	<b>18</b>
7.1 FOTODOKUMENTACE.....	18
7.2 SHODA MOSTNÍCH DOKLADŮ SE SKUTEČNOSTÍ.....	19
7.3 ARCHIVACE.....	19

## PŘÍLOHY

PŘÍLOHA 1	PROTOKOL O NDT OVĚŘOVÁNÍ PEVNOSTI BETONU V TLAKU
PŘÍLOHA 2	FOTODOKUMENTACE
PŘÍLOHA 3	ZJIŠTĚNÍ MNOŽSTVÍ, DRUHU, STAVU A POLOHY VÝZTUŽE
PŘÍLOHA 4	PROTOKOL O ZJIŠTĚNÍ PEVNOSTI SPÁROVÉ MALTY ZDIVA
PŘÍLOHA 5	PŘEHLED PRACÍ A MOSTNÍ LIST
PŘÍLOHA 6	DOKLADY ZHOTOVITELE



# ZÁKLADNÍ DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM

silničního mostu ev.č. 410-010 přes potok Prokopku  
na sil. II/410 v obci Knínice

## 1 Všeobecné údaje

- 1.1 **OBJEDNATEL:** OPTIMA spol. s r.o., Žižkova 738/IV, 566 01 Vysoké Mýto.
- 1.2 **ZHOTOVITEL:** Mostní vývoj, s.r.o., DIAGNOSTIKA, B. Martinů 758/137, 602 00 Brno, Ing. Jan Kryštof, Ing. Štěpán Stanislav, Marek Kocáb, Lukáš Křivák, Doc. Ing. Petr Cikrle, Ph.D.
- 1.3 **DATUM PRACÍ:** 05. až 07.7.2019.  
Teploty v 7:00 h byly +8°C až +1°C.  
Prohlídka a foto 09.7.2019.  
Teplota v 7:00 h byla +6°C
- 1.4 **KRAJ/OKRES:** Vysočina/Jihlava.
- 1.5 **KAT. ÚZEMÍ:** Knínice.

## 2 Základní údaje

- 2.1 **ČÍSLO KOMUNIKACE** : II/410.
- 2.2 **STANIČENÍ [km]** : provozní (liniové): 27,516,  
na úseku 2343A066 2343B004: 0,086.
- 2.3 **EVIDENČNÍ ČÍSLO MOSTU** : 410-010.
- 2.4 **ROK POSTAVENÍ OBJEKTU** : 1948 (dle ML).
- 2.5 **DOKLADY MOSTNÍHO OBJEKTU:** jsou uloženy v archivu udržovatele, kterým je Kraj Vysočina, KSÚS Vysočiny, cestmistrovství Telč. Diagnostik měl k dispozici ML, záznamy z Hlavních a Běžných prohlídek mostu a výtah z pasportu SDO.
- 2.5.1 **Stavební dokumentace (SD)** nebyla k dispozici.
- 2.5.2 **Mostní list (ML)** byl k dispozici i s náčrtem. Ten dostatečně podrobný. Jejich autor ani datum vypracování nejsou uvedeny.
- 2.5.3 **Záznam z poslední hlavní prohlídky (HPM)** byl k dispozici. Je z října 2017 (Doc. Ing. Jan Tomek, CSc.). Předchozí je z června 2013 (Ing. Antonín Pechal).

**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 6,00 m je typickou stavbou z období po konci II. světové války. Spodní stavbu tvoří dvě koncové podpěry se svislým lícem, jejichž díky jsou provedeny z betonu prokládaného kamenem (líc nepravidelné řádkové zdivo) a úložné prahy z monolitického železového betonu. Křídla nejsou provedena, jejich funkci zastupují čela opěr. Nosná konstrukce je provedena jako monolitická železobetonová desková mostovka.

Most je směrově umístěn v přímé (či velmi mírném levotočivém oblouku) před pravotočivým obloukem. Je zbudován jako křížení silnice II/410 s korytem potoka Prokopky v obci Knínice, ve stejnojmenném k.ú.

Podélný sklon nivelety na mostě se blíží nule (nejnižší bod údolnicového oblouku nebo jeho blízké okolí). V příčném směru je NK vodorovná, sklon vozovky je jednostranný k levému okraji, sklon chodníků a říms jednostranný k vozovce. Úhel křížení s vodotečí je dle ML 100,00 ‰, most je kolmý.

Objekt je popisován dle přílohy A, čl.A.1.8, písmeno a), ČSN 73 6220-11 Evidence mostních objektů pozemních komunikací ve směru staničení (směru číslování mostů) přecházející komunikace, tj. přibližně od severovýchodu (od Krasonic, Kraj Vysočina) k jihozápadu (k Budči, Jihočeský kraj) a zleva doprava, tj. od strany povodní (podle toku potoka) ke straně návodní. Konstrukci mostu tvoří jediné mostní pole a 2 podpěry, číselované arabskými čísly. Pro jednoznačnou orientaci je první (1.) podpěra označovaná též jako



opěra levobřežní nebo krasonická, podpěra druhá (2.) jako opěra pravobřežní nebo budečská.

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

V PŘÍLOZE 1 mohou být některé odchylky od tohoto popisu a terminologie. Orientační podklady byly získány ze silniční mapy ČR 1:50 000, list 23-43 Telč, ČÚGK a SDO 2005.

### 3.2 ZÁKLADY OBJEKTU

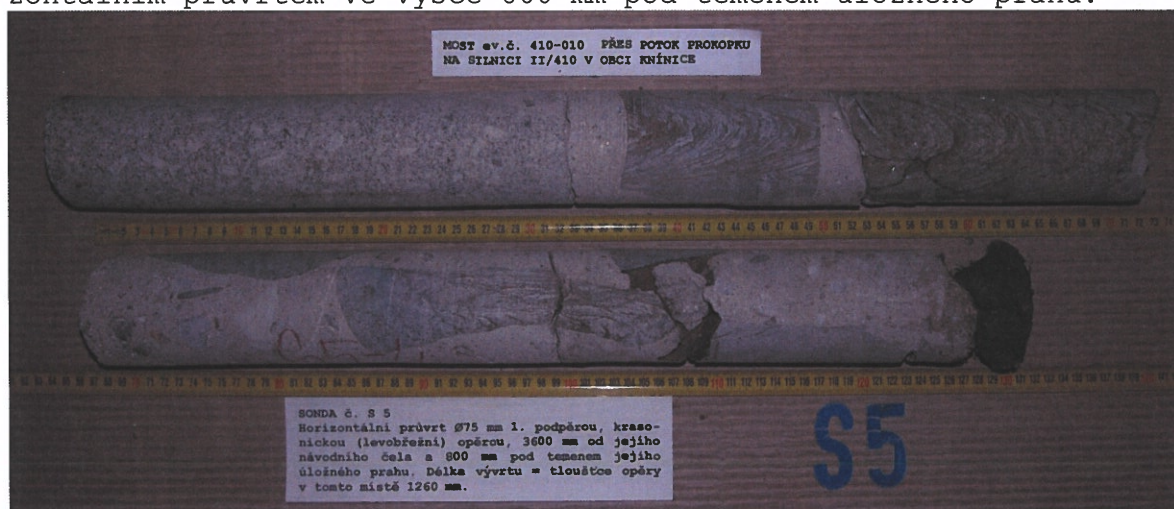
Základy mostu nejsou přístupné. Nepůsobí mostu škody. Dle náčrtku ML je založení obou koncových podpěr plošné na základových pásech výšky 1000 mm a šířky 1200 mm. Materiál není uveden. Průzkum založení opěr nebyl součástí DG.

### 3.3 MOSTNÍ PODPĚRY A KŘÍDLA

#### 3.3.1 Koncové podpěry - opěry

Koncové podpěry, opěry, viz obr. F47-05 až F47-08, jsou masivní. Jejich dříky jsou provedeny z betonu prokládaného kamenem. Svislé líce opěr jsou opatřeny obkladem z nepravidelného řádkového zdiva z lomového kamene. Úložné prahy jsou provedeny ze železobetonu. Ruby opěr nejsou dle náčrtku ML svislé, tloušťka opěr se rozšiřuje lineárně k patám. Tato skutečnost nebyla ověřována.

Tloušťka a složení 1. podpěry, krasonické opěry byly ověřeny horizontálním průvrtem ve výšce 800 mm pod temenem úložného prahu.



Obr.F47-101 Horizontální průvrt Ø 75 mm 1.podpěrou, krasonickou (levobřežní) opěrou, 3600 mm od jejího návodního čela a 800 mm pod temenem jejího úložného prahu. Délka vývrtu odpovídá tloušťce opěry v tomto místě 1260 mm.

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

- dřík 1. podpěry, krasonické opěry:	Beton prokládaný kamenem (místní diorit + vrstevnaté břidlice), kompaktní, dutina výjimečná do Ø25 mm, kameny Ø75 ÷ Ø330 mm	1260 mm
- zásyp za rubem opěry:	hlína prorostlá kořeny	0 mm
<b>Celkem délka průvrtu = tl. opěry v tomto místě</b>		<b>1260 mm</b>

Obě koncové podpěry jsou postiženy rozsáhlým a dlouhodobým zamáčením svých líců (i čel) vodou zatékající přes netěsné mostní závěry a úložnou spáru a četnými průsaky z neizolovaných rubů na líce.

U první podpěry je nejhorší situace na jejím levém konci, kde o dlouhodobém zatékání svědčí dobře živé zelené mikroorganismy uchycené na líci, viz obr. F47-05. Stopy po průsacích z rubu jsou spíše výjimečné, viz obr. F47-05 a F47-06. U druhé opěry nejvíce zatéká z úložné spáry přibližně ve druhé čtvrtině délky, počítáno od jejího levého konce, viz obr. F47-07. Průsaky z rubu, doprovázené mocnými inkrustacemi jsou na líci druhé podpěry četné, viz obr. F47-07 a F47-08.

Zjištění pevnosti kamene zdíva dříků ani zjištění pevnosti betonu úložných prahů v tlaku, nebylo součástí diagnostiky.

Zdivo dříků, až na místy nevýznamné okrajové trhliny, nevykazuje poruchy. Spárová malta dobré kvality (zaručená pevnost 4,0 Mpa, viz příloha 4) není vyplavována ani v úrovních běžných hladin potoka. Použitý kámen je kompaktní, takřka bez dutin.

Stabilitu 1. podpěry může v budoucnu ohrožovat vzrostlý strom, rostoucí v těsné blízkosti jejího pravého konce. Jeho kořeny byly zastiženy v průvrtu opěrou, ve vzdálenosti 3600 mm od pravého čela opěry.

Po levém čele 1. podpěry, krasonické opěry, líci a pravém čele 2. podpěry, budečské opěry je převáděno cizí zařízení (korodovaná ocelová trubka  $\varnothing 80$  mm).

### 3.3.2 Mostní křídla a nábrežní zdi

Mostní křídla nejsou provedena. Jejich funkci nahrazují čela opěr, viz obr. F47-03 a F47-04 a odst. 3.3.1.

## 3.4 VODOROVNÁ NOSNÁ KONSTRUKCE

Nosnou konstrukci mostu tvoří vodorovná, prostě uložená desková mostovka provedená z monolitického železového betonu, viz obr. F47-09 až F47-16. Délka nosné konstrukce činí dle textu ML 7,20 m (dle náčrtku 7,00 m). Délka přemostění je dle obojího 6,00 m, uložení na každé opěře tedy činí 0,50 nebo 0,60 m. Výška nosné konstrukce je dle údajů ML 0,40 m, což bylo potvrzeno průvrtem vozovkou a NK (zjištěná tloušťka desky 0,395 m), viz odst. 3.6.1.

Desková mostovka je provedena z betonu průměrné pevnosti v tlaku  $f_{ck,ls} = 20,7$  MPa, což odpovídá třídě pevnosti C16/20 (zn.250). Přesto, že dle variačního součinitele ( $V_x = 10,3 < V_{x,max} = 16,0$ ) lze beton NK vyhodnotit jako rovnoměrný (stejnorodý), dle jiných nepřímých zjištění, zejména vizuálním rozbořem odebraných vzorků, je nutné upozornit na častou pórovitost až kavernozititu betonu deskové mostovky.

Desková mostovka je dobře vyztužena kvalitní hladkou betonářskou výztuží, jejíž použití bylo v době výstavby běžné. Její předností je vysoká odolnost vůči korozi, která je dána specifickým výrobním postupem. Na předmětném mostě byly stopy po její korozi, případně její obnažení po odtržení krycích vrstev betonu, pozorovány ojediněle, viz obr. F47-16 a F47-17. I přes místy (okraje podhledu NK) rozsáhlé zamáčení, způsobené zatékáním vody přes netěsný mostní svršek a nefunkční hydroizolaci, je zatím obecně betonářská výztuž vůči korozi dobře chráněna krycími vrstvami.

Na přejezd těžkých vozidel NK reaguje přiměřeně.

Zjištění základních materiálových charakteristik betonu, viz odst. 4 a PŘÍLOHA 1.



### **3.5 SOUČÁSTI NOSNÉ KONSTRUKCE A PŘIDRUŽENÉ DÍLY**

#### **3.5.1 Uložení nosné konstrukce**

NK je na UP uložena přímo, pravděpodobně prostřednictvím asfaltované lepenky. Stav uložení nelze z podstaty věci kvalifikovaně ověřit, úložná spára je nepatrná.

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

#### **3.5.2 Mostní závěry**

Mostní závěry ve vozovce, chodnicích ani římsách, nejsou pravděpodobně zřízeny nebo jsou zřízeny podpovrchové. Most možná působí jako rozpěrák. Dilatační pohyb mostu se realizoval trhlinami v římsách nad oběma podpěrami, viz obr. F47-03, F47-04, F47-09 a F47-10.

#### **3.5.3 Přechodové desky**

Přechodové desky (PD) nejsou na objektu zřízeny.

### **3.6 MOSTNÍ SVRŠEK**

#### **3.6.1 Vozovka**

Vozovka na mostě je značně opotřebovaná, postižená poruchami, z nichž některé v minulosti vyspravovány. Současný kryt je proveden z kameniva obalovaného asfaltem (místy regenerační vrstva tloušťky 10 mm z jemnozrnného asfaltového betonu).

Původní kryt z drobné žulové dlažby byl postupně nadvýšen o 145 mm, o čemž svědčí též pouze minimálně oproti okrajům vozovky zvýšené obrubníky chodníků (asi o 20 mm).

Nepojížděný pravý okraj vozovky je znečištěn splaveninami a při okrajích roste hojně drobná vegetace, viz obr. F47-01 a F47-02.

Podélný sklon vozovky na mostě nebyl zjišťován, pravděpodobně je minimální, v příčném směru je vozovka skloněna jednostranně k levému okraji.

Popis dalších vrstev, viz text pod obr. F47-102. Hydroizolace a její podklad, viz odst. 3.6.3. a obr. F47-102.

#### **3.6.2 Chodníky/zvýšené odrazné proužky**

Na mostě jsou zřízeny chodníky na obou stranách, viz obr. F47-19 a F47-20. Kryt obou je živičný, ohraničený kamennými obrubníky a betonovou mostní římsou, jejíž součástí je mostní zábradlí (pouze minimálně asi 20 mm, důsledkem nadbytečného zesílení vozovky).

Na chodníky před ani za mostem nenavazují žádné další pěší trasy. V okrajových trhlinách, pracovních spárách hojně roste vegetace, neboť tyto nejsou vyplněny záplivkou z pružného materiálu.

#### **3.6.3 Hydroizolace**

Podle sondy S2, viz obr. F47-102, je na mostě zřízena hydroizolace z dehtované lepenky nepatrné tloušťky. Je uložena na rozpadlý cementový beton (CB) a podobným CB je chráněna i shora. S podkladem není soudržná. Hydroizolace, zejména na okrajích NK (pod chodníky)

není funkční, dochází k rozsáhlým průsakům na pohled nosné konstrukce.



Obr.F47-102 Sonda č. S2. Dvojitý svislý průvrt vozovkou a částí nosné konstrukce Ø50/100 mm, 3000 mm za lícem 1. podpěry, krasonické (levobřežní) opěry a 3000 mm od líce pravé (návodní) římsy. Délka vývrtu 820 mm odpovídá stavební výšce v tomto místě.

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

- <u>regenerační vrstva</u> : Asfaltový beton jemnozrnný (ABJ), soudržný, bez pórů, kamenivo drcené do Ø1 mm	10 mm
- <u>kryt vozovky</u> : Kamenivo obalované asfaltem (OK), soudržné, póry do Ø1 mm, kamenivo drcené do Ø8 mm	25 mm
- <u>podklad krytu</u> : Penetrační makadam (PM), nahoře soudržný, póry do Ø25 mm, kamenivo drcené velikosti zrna >50 mm,	115 mm
- <u>původní kryt vozovky</u> : Drobná dlažba ze světlé žuly, pevná	120 mm
- <u>podklad původního krytu</u> : lože dlažby z kopaného písku, kamenivo těžené do Ø20 mm	100 mm
- <u>ochrana HI</u> : Cementový beton (CB), rozpadavý, kamenivo těžené do Ø10 mm	30 mm
- <u>hydroizolace (HI)</u> : Lepenka dehtovaná, nesoudržná s podkladem	0 mm
- <u>spádová/vyrovnávací vrstva</u> : Cementový beton (CB), rozpadavý, bez pórů, kamenivo těžené do Ø10 mm	25 mm
<b>Celkem vozovka včetně HI a spádové vrstvy</b>	<b>425 mm</b>
- <u>nosná konstrukce (NK)</u> : Dobře vyztužený železobeton (ŽB) monolitické desky, beton kavernózní, póry do Ø15 mm, kamenivo drcené do Ø22 mm, křivka zrnitosti průměrná. Ve vrtu NK zastižena betonářská výztuž Ø26 mm s krytím 20 mm shora, Ø26 mm s krytím 20 mm zdola (hlavní podélná výztuž). Dále betonářská výztuž 2xØ9 mm s krytím 35 mm shora a 2xØ9 mm s krytím 35 mm zdola (příčná rozdělovací výztuž).	395 mm
<b>Celkem délka vývrtu</b>	<b>820 mm</b>



### 3.6.4 Římsy

Obě římsy jsou provedeny jako monolitické železobetonové, cíleně nepřerušované. Jejich integrovanou součástí jsou ocelobetonová mostní zábradlí. Obě mostní římsy jsou opatřeny řádně tvarovaným okapovýmnosem a půdorysně přečnívají přes okraje nosné konstrukce.

Dilatační pohyby NK se na obou římsách projevily trhlinami nad oběma podpěrami.

Kvalita betonu říms je obdobná jako u betonu nosné konstrukce. Pevnost betonu v tlaku  $f_{ck, is} = 19,1$  MPa (třída C16/20, zn.250).

Zjištění základních materiálových charakteristik betonu, viz odst. 4 a PŘÍLOHA 1.

## 3.7 MOSTNÍ VYBAVENÍ

### 3.7.1 Záchytné bezpečnostní zařízení

Záchytné bezpečnostní zařízení (ZBZ) tvoří na obou stranách mostu ocelobetonové mostní zábradlí s vodorovnou výplní (mezimadly), viz obr. F47-19 a F47-20.

Zábradlí jsou integrální součástí mostních říms, z nichž jsou vybetonovány jejich železobetonové sloupky, jejichž temena převazuje ŽB horní madlo (obojí ortogonálního tvaru).

Vodorovnou zábradelní výplň představuje trojice mezimadel z kruhové oceli.

Mezimadla jsou opatřena nátěrem, koroze se projevuje málo. Sloupky ze železobetonu jsou často postiženy svislou trhlínou v místě průchodu mezimadel. Na površích sloupků a horních madel uchyceny mikroorganismy.

K patě sloupku č.5 levostranného mostního zábradlí je kotvena obímka se závěsem podporujícím cizí zařízení převáděné zde při levé fasádě.

Výška zábradlí je 1100 mm, tedy dostačující, mezery mezi vodorovnými prvky maximálně 215 mm.

### 3.7.2 Odvodňovací zařízení

Na mostě nejsou osazeny mostní odvodňovače. Odvodnění je realizováno pouze příčným a podélným sklonem vozovky. Vzhledem k malé délce objektu je takový způsob odvodnění dostačující. Je možné, že původně byl na mostě odvodňovač osazen, a to na konci mostu vpravo, viz kruhový otvor  $\varnothing 100$  mm na podhledu NK na obr. F47-18. Tato skutečnost ale nekoresponduje příliš s výškovými poměry na mostě.

### 3.7.3 Ochranná zařízení a zábrany

Ochranná zařízení ani zábrany nejsou na mostě zřízeny.

### 3.7.4 Dopravní značení a označení mostu

Dopravní značení týkající se zatížitelnosti mostu je osazeno před mostem vpravo a za mostem vlevo. Jeho osazení je nutné vzhledem k aktuální hodnotě výhradní zatížitelnosti mostu  $V_r = 40t$ . Uváděné hodnoty vyjadřují aktuální zatížitelnost ( $V_n = 33t$ ,  $V_r = 40t$ )

Tabulky s evidenčním číslem mostu jsou osazeny pro oba směry ve správném tvaru 410-010. Tabulky s názvem přemostované překážky

(potok Prokopka) nejsou osazeny pro žádný směr. Vodorovné značení není na mostě provedeno.

### **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 představuje korodovaná ocelová trubka (chránička)  $\varnothing 80$  mm. Je převáděno při levé fasádě NK a podporováno závěsem kotveným k patě sloupku č.5 levostranného mostního zábradlí, viz obr. F47-09. Mostním otvorem pak prochází před lícem UP druhé podpěry, viz obr. F47-07 a F47-08 a zaústěno do terénu při pravém čele druhé podpěry, viz obr. F47-10. Před tím podporováno závěsem kotveným k patě sloupku č.6 pravostranného zábradlí.

### **3.8.2 Zvláštní stálé (destrukční) zařízení**

Zvláštní stálé (destrukční) zařízení nebylo na mostě pozorováno.

## **3.9 ÚZEMÍ POD MOSTEM A PŘÍSTUPOVÉ CESTY**

### **3.9.1 Území pod mostem**

Území pod mostem tvoří výrazně neregulované koryto potoka Prokopky, viz obr. F47-03 a F47-04.

Dno potoka, dle náčrtku ML původně dlážděné pravděpodobně kamenem do betonového lože, je v současnosti zanesené mocnou vrstvou bahna.

Mimo mostní otvor koryto hustě zarostlé vegetací.

Z terénu při pravém čele druhé podpěry ústí do koryta betonová kanalizační trouba  $\varnothing 500$  mm.

### **3.9.2 Přístupové cesty**

Přístupová cesta pod most není zřízena pomocí schodiště ani jiným obdobným způsobem. Není potřebná. Svahy při čelech opěr jsou krátké a lze po nich do koryta sestoupit.

Pohyb v mostním otvoru při normální hladině lze absolvovat v holínkách do rozkroku.



## 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 zjištěním pevnosti na jádrových vývrtech dle ČSN ISO 13822, čl. NA.2.6, tab. NC.1, čl. NC.2, tab. V 2.1 ( $f_{ck}$ ). 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.

Zkoušeny byly 2 části objektu. Každá zkoušená část objektu byla pojata jako samostatný soubor, tedy:

- NK - desková mostovka (č.1),
- římsy (č.2).

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

druh konstrukce	jádrové vývrty ks, prům. v mm	tvrdoměrné zkoušky	
		čísla míst n	celkem ks
NK-desková mostovka	1ø50, V1	1 ÷ 16	16
římsy	-	17 ÷ 24	8
celkem	1ø50	1 ÷ 24	24

Tab.1 Přehled zkoušek pevnosti betonů

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

druh konstrukce, zkušební soubor	upřesn. pevn. $f_{ck}$ MPa	pevnostní tř.a zn.dle ČSN			obj. hmot - nost kg/m <sup>3</sup>	stej- no- ro- dost [%]
		73 1205	73 2001	EN 206-1 (ISO 13822)		
NK-desková most.	20,7	B20	zn.250	C16/20	2108	ano 10,3%
římsy	19,1	B20	zn.250	C16/20	-	ano 12,9%

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

#### 4.1.2 Zjištění pevnosti spárové malty zdiva v tlaku

Pevnost spárové malty  $R_{mo,q}$  byla zjišťována u zdiva „obkladů“ dřívků opěr. Zkouška byla provedena podle ZP (zkušebního postupu) "Zjišťování pevnosti malty ve stávající zděné konstrukci pomocí upravené ruční vrtačky", Ing. Kučera, TAZUS Praha, únor 1989.

Vyhodnocení zkoušek je provedeno v samostatné příloze 4. Na jeho základě lze posuzované spárové maltě přisoudit pevnost v tlaku 4,0 MPa, což je výborný výsledek.

#### 4.1.3 Zjištění pevnosti betonu v tahu (přidržnost)

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

V rámci diagnostiky byly provedeny zkoušky pouze na betonu nosné konstrukce.

Zkoušky byly provedeny na čtyřech místech (1 místo = 3 odtrhové terče, celkem tedy  $4 \times 3 = 12$  terčů), viz tab. 3 dále.

Ačkoliv průměrná hodnota pevnosti povrchových vrstev betonu NK v tahu (1,74 MPa), neklesla pod kritickou minimální hranici 1,5 MPa, není možné brát výsledky jako optimistické.

Rozptýl zjištěných hodnot pevnosti je obrovský (0,28 MPa až 3,76 MPa). Průměrnou hodnotu zvyšuje několik velmi vysokých dílčích hodnot pevnosti. Na vině je zejména struktura (kavernóza) betonu. Naopak většina (sedm) dílčích hodnot je pod hranicí kritické pevnosti 1,5 MPa.

Z výše uvedených důvodů doporučujeme provést sanaci NK na fasádních plochách i podhledu z kvalitních materiálů pro méně pevné povrchy, případně i s kotvením.

Fotografie zkušebních terčů po provedení odtrhových zkoušek jsou na obr. F47-111 až F47-114. Zkušební místa 1 a 2 jsou na levé fasádě, 3 a 4 na pravé.

část konstrukce	zkuš. místo	č. schmidt	č. terče	pevnost [Mpa]	rozsah pevností [Mpa]	průměr [Mpa]
NK - DESKA	1	2	129	1,12!	0,28 - 3,76	1,74
		3	22	1,12!		
		3	116	0,28!		
	2	5	31	1,16!		
		6	77	2,71		
		7	58	0,58!		
	3	9	126	3,76		
		10	6	0,98!		
		10	29	3,18		
	4	11	76	2,99		
		11	134	1,57		
		12	117	1,38!		

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

Pozn.: Hodnoty pevnosti s vykřičníkem představují pevnosti, které poklesly pod kritickou hranici 1,5 MPa.



Obr.F47-111 Zkušební terče číslo 129, 22, 116 (zkušební místo 1) po provedení odtrhu.





Obr.F47-112 Zkušební terče číslo 31, 77, 58 (zkušební místo 2) po provedení odtrhu.



Obr.F47-113 Zkušební terče číslo 126, 6, 29 (zkušební místo 3) po provedení odtrhu.



Obr.F47-114 Zkušební terče číslo 76, 134, 117 (zkušební místo 4) po provedení odtrhu.

#### 4.1.4 Zjištění chemického stavu betonu

##### 4.1.4.1 Hodnocení stavu betonu fenolftaleinovým testem

Orientační hodnocení schopnosti betonu chránit výztuž proti korozi, fenolftaleinový test (F-test), bylo provedeno na závrttech do NK – deskové mostovky, celkem ve 4 místech.

Výsledné hodnoty v mm v tabulce 4 ukazují hloubky, ve kterých již beton díky svému nižšímu pH nechrání výztuž proti korozi.

čís. mst.	lokalizace testovaného místa	ztráta pasivace v mm
	<b>NK – desková mostovka</b>	
F1	levá fasáda NK nad 1. podpěrrou	5 ÷ 15
F2	levá fasáda NK 800 mm před 2. podpěrrou	>30
F3	pravá fasáda NK 400 mm za 1. podpěrrou	2 ÷ 5
F4	pravá fasáda NK 1200 mm před druhou podpěrrou	3 ÷ 5

Tab. 4 Hodnocení chemického stavu betonu fenolftaleinovým testem

#### 4.1.4.2 Hodnocení stavu betonu chemickým rozbořem

Přesné zjištění vlastností betonu, který již nechrání výztuž před korozi pomocí chemického rozboru, nebylo součástí diagnostiky.

#### 4.1.4.3 Hodnocení chemického stavu betonu celkově

Monolitické konstrukce jsou chemicky tradičně horší. Ztráta pasivačních vlastností místy dosahuje hloubek 30 mm a více. U předmětného mostu byla zjištěna ztráta pasivačních vlastností do takovýchto hloubek v jednom ze čtyř měření.

Z chemického hlediska je tedy NK - desková mostovka nadále použitelná, po odstranění zkarbonatovaných povrchů a jejich sanaci z kvalitních materiálů (případně s kotvením, dle zjištěných pevností v tahu).

### 4.2 ZJIŠTĚNÍ MNOŽSTVÍ, POLOHY, DRUHU A STAVU VÝZTUŽE

#### 4.2.1 **Betonářská výztuž**

Kontrola betonářské výztuže byla součástí diagnostiky. Vyztužení nosné konstrukce - podhledu deskové mostovky uprostřed rozpětí a za první podpěrou jsou uvedena v samostatné grafické PŘÍLOZE 3 a označena jako SONDY S3 A S4.

#### 4.2.2 **Předpjatá výztuž**

Konstrukce není předpjatá.

### 4.3 ZJIŠTĚNÍ TLOUŠTĚK SVISLÝCH KONSTRUKCÍ

Součástí diagnostiky bylo zjištění tloušťky 1. podpěry, krasonické (levobřežní) opěry v SONDĚ S1. Zjištěné skutečnosti jsou podrobně popsány a sonda fotograficky dokumentována v odst. 3.3.1.

Součástí diagnostiky nebylo zjištění hloubky založení.

## 5 Vyhodnocení stavu mostu

### 5.1 **VÝKON PROHLÍDEK**

Výkon běžných prohlídek (BPM) byl dle existující dokumentace v souladu s ČSN 73 6221 o názvu Prohlídky mostů pozemních komunikací a v souladu s dosavadním klasifikačním stupněm stavu realizován 2x ročně (klasifikační stupeň stavu uspokojivý - IV). Hlavní prohlídka (HPM) byla na objektu provedena 18.10.2017 Doc. Ing. Jan Tomek, CSc., předtím 18.06.2013 Ing. Antonín Pechal, tedy s četností jednou za 4 roky, v souladu s výše uvedenou ČSN.

### 5.2 **ÚDRŽBOVÉ PRÁCE A OPRAVY**

Od postavení objektu jsou na něm patrné následující údržbové práce, opravy a změny:

- nadbytečné zesílení vozovky na mostě,



- částečné sanace odhalené korodující betonářské výztuže na podhledu pravého okraje NK, viz obr. F47-16.

### 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 stavbu je možné hodnotit stupněm **uspokojivý stav - IV**. Stopy po zatékání a průsacích jsou sice místy rozsáhlé a zatékání dlouhodobé, ale výrazné poruchy zdiva ani betonu úložných prahů zatím nebyly pozorovány.

#### 5.3.2 Stav nosné konstrukce

Nosnou konstrukci je možné hodnotit klasifikačním stupněm **uspokojivý stav - IV**. Nosná konstrukce je vystavena zejména na svých okrajích dlouhodobému a intenzivnímu zatékání, k významné korozi většího rozsahu betonářské výztuže ale zatím nedochází.

#### 5.3.3 Celkový stav mostu

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

#### 5.3.4 Použitelnost

Z hlediska bezpečnosti provozu na mostním objektu byly zjištěny závady mostního svršku a vybavení, které vyžadují okamžité provizorní opatření. použitelnost mostu je tedy nutné hodnotit stupněm **4 - omezeně použitelný**.

Zjištěné závady a návrh opatření:

**Závada 1:** Výška obrubníků chodníků nad okrajem vozovky výrazně menší než 120 mm (pouze asi 20 mm), což snižuje účinnost odrazných proužků proti vjetí vozidla na chodníky a případný náraz do mostního zábradlí.

**Návrh opatření 1:** Zúžit průjezdný profil vozovky na mostě šrafovaným vodorovným značením podél obrubníků obou chodníků, případně osazením silničních betonových svodidel či jiným vhodným způsobem.

**Závada 2:** Použití mostního zábradlí, které nesplňuje bezpečnostní požadavky příslušných TP a norem na použití zábradlí na mostech. Jedná se o výšku mezer mezi vodorovnou výplní větší než přípustných 120 mm. Nebezpečí propadnutí dítěte do koryta potoka.

**Návrh opatření 2:** Na vnitřní strany obou zábradlí provizorně osadit plnostěnnou zábranu výšky 1100 mm. V případě rozvodnění potoka při povodních do úrovně mostního zábradlí, tyto zábrany odstranit.

### 5.4 PROGNOZA

Závady a poruchy na některých částech objektu zatím nemají nepříznivý vliv na únosnost a jsou všechny hospodárně opravitelné. Z hlediska bezpečnosti (použitelnosti) jsou sice na mostě závady,

které dle ČSN 73 6221 vyžadují okamžitá opatření, ta jsou však z titulu charakteru mostního objektu relativně snadno realizovatelná. Vzhledem ke klasifikačnímu stupni stavu IV a nepředpjaté NK není nutné okamžitě přistoupit k jeho opravě. Rozvoj současných závad však bude ovlivňovat stav objektu tak, že časem bude nutné okruh opravovaných částí ne hospodárně rozšířit.

Nosná konstrukce je schopná plnit svůj úkol dlouhodobě. Zjištěné pevnostní parametry betonu v tlaku a parametry betonářské výztuže jsou uspokojivé. Pevnost betonu NK v tahu, jeho struktura a chemické vlastnosti jsou uspokojivé méně, ale vhodnou opravou řešitelné. Povrchy budou muset být po odstranění zkarbonatovaných krycích vrstev a pasivaci koroze napadené betonářské výztuže, sanovány materiály pro méně pevné povrchy či sanacemi kotvenými. Zjištěné poruchy NK souvisí s nekvalitou a propustností (mostní svršek), případně koncem životnosti (hydroizolace) nadlehlých konstrukcí.

Spodní stavba je stabilní, pevnostní parametry (které byly alespoň vizuálně kontrolovány) jsou uspokojivé, geometrie (tvar rubu neo- věřován) odpovídá s rezervou přibližně náčrtku ML, což bylo ověřeno průvrtem.

Spodní stavbu je možné dlouhodobě využívat i přes její dlouhodobé intenzivní zamáčení a průsaky z rubu za druhou podpěrrou, neboť tyto zatím nemají zásadní nepříznivý vliv na degradaci materiálů koncových podpěr.

K mírným poruchám, jejichž rozsah se bude postupně zvětšovat, zatím dochází jen na jejich čelech, která nahrazují mostní křídla.

Pro zamezení vzniku dalších škod je nutné připravit velkou opravu chyb, vad a poruch podle odst. 6.1.

## 5.5 ZATÍŽITELNOST

Původní zatížitelnost uvedená v pasportu Silniční databanky Ostrava (SDO 2002, způsob stanovení zatížitelnosti neznámý) nebyla do současnosti nijak upravována, a to ani v roce 2006, kdy došlo ke zhoršení stupně stavebního stavu na stupeň IV – uspokojivý. Z důvodu ponechání stavebního stavu IV – uspokojivý a charakteru poruch, které na zatížitelnost zatím nemají výrazný vliv, ponecháváme také zatížitelnost v poslední uváděné výši, bez redukce součinitelem  $\alpha = 0,8$ , který výše uvedenému stupni odpovídá.

Prohlídka	Způsob zjištění	$V_n$ (t)	$V_r$ (t)	$V_e$ (t)	Nápravový tlak (t)
"Databanka Ostrava" březen 2002	N (Způsob stanovení zatížitelnosti neznámý)	33	40	67	–
Doc. Ing. Jan Tomek, CSc. říjen 2010	N (Způsob stanovení zatížitelnosti neznámý)	33	40	67	–
Tato diagnos- tika, listo- pad 2019	ponechání hodnot zatížitelnosti v posledně uváděné výši	33	40	67	–



## **6 Návrh na odstranění zjištěných závad a poruch**

Současná menší závažnost závad a poruch může vést k pokusům odložit opravy, či provést jen opravy částečné. Týká se to však jen konstrukcí snadno přístupných jako je vozovka, římsy a záchytné zařízení. Závady a poruchy 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. Opravu doporučujeme neodkládat, aby nedošlo k násobnému navýšení nákladů.

V dalším uvádíme návrh na velkou opravu mostu. Posloupnost zásahů je dána logikou stavebních postupů. Opravu doporučujeme provést za uzavřeného provozu podle projektu zpracovaného u odborné firmy a podobnou firmou opravu realizovat.

### **6.1 ZÁSAHY, KTERÉ JE NUTNÉ REALIZOVAT**

**6.1.1 Přikročit k přípravě velké opravy** vypracováním jejího projektu. Předpokládané práce jsou uvedeny v následujících odstavcích. Při opravě bude nutné odstranit dnešní mostní svršek až na nosnou konstrukci včetně hydroizolace, vyrovnávacího/spádového betonu, zábradlí, chodníků a říms. Novou hydroizolaci doporučujeme celoplošnou.

Přechodové oblasti bude v této souvislosti nutné též upravit. V dalším se s touto premisou počítá.

**6.1.2 Okamžité zásahy**, mimo odst. 6.1.1. jsou potřebné tyto:

**Zúžit průjezdný profil vozovky na mostě šrafovaným vodorovným značením podél obrubníků obou chodníků (nebo osazením betonových silničních svodidel)**, viz odst. 5.3.4, nebo jiným vhodným způsobem zamezit možnému vjetí vozidel na chodníky, jejichž obrubníky jsou nedostatečně zvýšeny oproti okrajům vozovky.

**Na vnitřní strany zábradlí provizorně osadit plnostěnnou zábranu výšky 1100 mm**, nebo jiným vhodným způsobem provizorně splnit bezpečnostní požadavky TP a norem na mostní zábradlí, viz odst. 5.3.4. V případě výše uvedeného řešení, při rozvodnění potoka při povodních do úrovně mostního zábradlí, tyto zábrany odstranit.

**6.1.3 Odstranit mostní vybavení a mostní svršek** až na povrch NK, tedy zábradlí, římsy, chodníky, vozovku s izolačním systémem, vyrovnávacím/spádovým betonem a původními vrstvami vozovky.

**6.1.4 Přeložit CZ, vedené** v korodované ocelové trubce (chrániče) ø80 mm při levé fasádě a před lícem druhé podpěry.

**6.1.5 Obnažit a izolovat ruby opěr** až k základové spáře natavovacími pásy. **Zvážit provedení drenáží za oběma opěrami.** Vodu, zachycenou drenážemi vhodně vyvést na povrch, buď průvrty v opěrách do MO, nebo lépe mimo mostní objekt.

**6.1.6 Zřídít za opěrami klíny z mezerovitého betonu a hutněný zá-syp.**

- 6.1.7 Provést očištění opěr** ze zdiva z lomového kamene, **doplnit případně vyplavené spárování.**
- 6.1.8 Sanovat úložné prahy opěr.** Povrchy postižené karbonatací odstranit do větších hloubek (s využitím fenolftaleinového testu). Sanaci provést materiály pro méně pevné povrchy.
- 6.1.9 Očistit tryskáním vodním paprskem** nebo suchým abrazivem mostní konstrukci na podhledech NK i fasádních plochách nejlépe kompletně. **Pasivovat** odhalenou a korodovanou **výztuž**. Z důvodu zjištění velkého rozptýlu pevností povrchových vrstev tahu, **sanovat povrchy NK silnějším povlakem a materiály pro méně pevné povrchy, případně sanaci kotvit.** Povrch betonu chránit co nejkvalitnějším, **prodyšným povlakem** sjednocujícím povrch i barevně. Nejedná se jen o opravu estetickou a diagnostickou (aby bylo vidět chování sanovaných poruch), ale především ochrannou (před postupnou ztrátou pasivačních vlastností betonu), viz odst. 3.4.
- 6.1.10 Zvážit zřízení spřažené desky** nad stávající deskovou mostovkou, dle požadavků pro budoucí zatížitelnost objektu.
- 6.1.11 Zřídít novou spádovou vrstvu** jako podklad pro provedení hydroizolace.
- 6.1.12 Zřídít novou celoplošnou hydroizolaci.** Dbát při tom na odvodnění povrchu izolace, penetraci podkladu a ochranu izolace na horizontálních plochách jemným asfaltovým kobercem nebo slabě vyztuženou ochrannou vrstvou z cementového betonu.
- 6.1.13 Zřídít mostní římsy vcelku** na obou stranách jako monolit, přerušeny jen v místě proříznutých spár ve vozovce v rovině rubů opěr.
- 6.1.14 Provést chodníky** na obou stranách společně s římsami jako betonové monolitické bez zřízení krytu.
- 6.1.15 Provést vozovku** z kvalitních asfaltových betonů z modifikovaných asfaltů, viz odst. 3.6.1. Vozovku na kvalitním podkladu zřídít i na obou nájezdech mostu. Pamatovat na vynechání prostor pro utěsňující zálivky v okrajových spárách.
- 6.1.16 Instalovat ZBZ dle požadavků příslušných TP. Zábradlí instalovat na dostatečnou délku před mostem i za ním,** na mostě z otevřených profilů na sloupcích kotvených do říms prostřednictvím patních desek a pokovených nebo nerezivějících hmoždinek, které je možné po haváriích snadno vyměňovat bez poškození říms. Povrchy ZBZ, stejně jako povrchy jiných ocelových součástí objektu, je tedy nutné konzervovat nejen pokovením, ale následně nátěrovým systémem po řádné přípravě jejich povrchu otryskáním. ZBZ tedy konzervovat pokovením i nátěry! Samotné pokovení nemá v prostředí CHRL dlouhé trvání. Pokud bude zábradlí realizováno z uzavřených profilů, což nedoporučujeme, odvodnit každý profil v nejnižším místě.



- 6.1.17 Zvážit zřízení stupňů** pro sestup do koryta potoka při čele některé z podpěr.
- 6.1.18 Provést vyčištění koryta od bahna, splavenin a vegetace. Provést opravy dláždění koryta potoka.** Spáry mezi zpevněním svahů při opěrách a jejími líci utěsnit.
- 6.1.19 Dokončit povrchové odvodnění mostu,** zajistit též odvedení vody z plochy chodníků jejich příčným sklonem k vozovce.
- 6.1.20 Osadit na začátek mostu vpravo a na konec mostu vlevo jeho označení tabulkou s evidenčním číslem** ve správném tvaru (410-010). DZ týkající se zatížitelnosti mostu nebude po provedení opravy mostu nutné. Doporučujeme však zvážit provedení přepočtu zatížitelnosti na základě podkladů zjištěných touto diagnostikou.
- 6.1.21 Pravidelně čistit** vozovku, chodníky a římsy.
- 6.1.22 Udržovat vegetaci v okolí mostu.** Pravidelně čistit koryto potoka Prokopka. Porazit vzrostlý strom v těsné blízkosti pravého konce první podpěry, krasonické opěry a odstranit jeho kořenový systém prorůstající za rub 1. podpěry.
- 6.1.23 Nejblíže Hlavní prohlídku mostu** je nutné provést v roce 2023 potom v roce 2027, pokud nebude do té doby provedena oprava mostu.
- 6.1.24 V souvislosti s opravou objektu** pořídit nejnutnější, ale co nejúplnější dokumentaci objektu, viz odst. 2.5.

## **6.2 ZÁSAHY, KTERÉ NENÍ NUTNÉ NEBO HOSPODÁRNÉ REALIZOVAT**

- 6.2.1 Nahradit objekt objektem novým,** ledaže projektant prokáže hospodárnost takového kroku, neboť jeho podstatné části si zachovaly svoji funkci, viz odst. 3.3 a 3.4.

## **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

#### FORMULÁŘ ML:

Mostní list je generovaný z informací v SDO odpovídá skutečnosti až na následující drobnosti:

- Předmět přemostění: Vodoteč (stálý průtok). Správně: potok Prokopka
- Popis spodní stavby: Opěry z lomového kamene. Správně: Opěry z betonu prokládaného kamenem. Líce opatřeny obkladem z nepravidelného řádkového zdiva z lomového kamene.
- Mostní podpěry a křídla:  
Typ podpěr: Krajní opěra. Správně: Koncová podpěra.  
Materiál: Kámen. Správně: Beton prokládaný kamenem.  
Šířka: 0,80 až 0,80 m. Správně: Šířka proměnná, ve výšce 800 mm pod temenem UP šířka 1,26 m.

#### NÁČRTEK ML:

Náčrtek v měřítku 1:100 (půdorys, podélný a příčný řez) je dostatečně přehledný a podrobný. Odpovídá skutečnosti až na několik drobností. Rozpor mezi délkou nosné konstrukce (text ML uvádí 7,20 m, náčrtek 7,00 m). Náčrtek ML udává největší šířku/tloušťku koncových podpěr v patě 1,00 m. Průvrtem byla ve vyšší poloze zjištěna tloušťka 1,26 m. V příčném řezu (pokud se jedná o pohled ve směru staničení) je vyznačen špatně směr toku potoka Prokopky a pravděpodobně též umístění kanalizační výpusti.

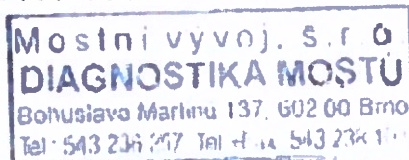
## 7.3 ARCHIVACE

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 certifikátu Technik NDT zkoušení ve stavebnictví registrační číslo 2385-19.



Brno, červenec 2019.

Ing. Jan Kryštof  
Mostní vývoj, DIAGNOSTIKA

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



# **PROTOKOL O NEDESTRUKTIVNÍM OVĚŘOVÁNÍ PEVNOSTI BETONU V TLAKU**



# **PŘÍLOHA 1**

**Vyhodnocení upřesněných NDT zkoušek  
betonu mostu ev. č. 410-010 v obci Knínice**



## Příloha 1

### P1. Vyhodnocení upřesněných NDT zkoušek betonu mostu ev. č. 410-010 přes potok Prokopku v obci Knínice

#### P1.1 Metodiky

##### P1.1.1 Použité normy a předpisy

Pro vyhodnocení zkoušek pevnosti betonu v tlaku, provedených pomocí tvrdoměru typu Schmidt N, upřesněných zkouškami pevnosti v tlaku na válcových tělesech vyrobených ze vzorků odebraných z konstrukce jádrovým vrtáním, byly použity postupy uvedené v následujících normách:

ČSN 73 2011:2012	Nedestruktivní zkoušení betonových konstrukcí
ČSN 73 1370:2011	Nedestruktivní zkoušení betonu
ČSN 73 1373:2011	Tvrdoměrné metody zkoušení betonu
ČSN EN 12390-3	Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles

Pro zatřídění betonu byly dále použity normy ČSN EN 206 a ČSN EN 13791, se zapracováním všech platných změn.

##### P1.1.2 Charakteristická pevnost betonu v tlaku v konstrukci

Charakteristická pevnost betonu v tlaku in situ  $f_{ck, is}$  se podle ČSN 73 2011:2012 vypočítá ze vztahu

$$f_{ck, is} = \bar{f}_{m(n), is} - \beta_n \cdot s_r$$

kde  $\beta_n$  je součinitel odhadu 5% kvantilu (Tab. 4, ČSN 73 2011);

$\bar{f}_{m(n), is}$  je aritmetický průměr pevností betonu vypočítaný z pevností získaných na jednotlivých místech po upřesnění součinitelem  $\alpha$ ;

Výběrová směrodatná odchylka  $s_r$  se vypočítá podle vztahu

$$s_r = \sqrt{s_x^2 + s_{rez, e}^2}$$

kde  $s_x$  je výběrová směrodatná odchylka pevností určených pomocí NDT metod;

$s_{rez}$  je reziduální směrodatná odchylka dle ČSN 73 2011.

**Poznámka:** Dle harmonizované normy ČSN 73 2011:2012 postačí, když charakteristická pevnost betonu v tlaku in situ  $f_{ck, is}$  dosáhne 85% charakteristické pevnosti betonu v tlaku  $f_{ck}$  dle ČSN EN 206. To ovšem platí pro upřesněnou pevnost v tlaku (na vývrtech). U neupřesňovaných pevností je nutné prokazovat 100 % charakteristické pevnosti betonu v tlaku  $f_{ck}$ , navíc jde pouze o zkoušky orientační.

#### P1.2 Výsledky tvrdoměrných zkoušek betonu

Na různých částech konstrukce mostu ev. č. 410-010 přes potok Prokopku v obci Knínice bylo pracovníky firmy Mostní vývoj, s.r.o. odzkoušeno nedestruktivně celkem 24 zkušebních míst pomocí tvrdoměru Schmidt N. Vyhodnocení pevnosti v tlaku betonu na těchto zkušebních místech je uvedeno v tab. 1. Při vyhodnocování byl zohledněn směr zkoušení a typ sklerometru Schmidt N. dále. V další fázi byl vypočten součinitel upřesnění  $\alpha$ , který byl určen podle ČSN 73 1370.



**Tab. 1 Výsledky nedestruktivních zkoušek betonu bez upřesnění**

	Zkušební místo									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Odráz R [-]	37	47	50	50	45	55	51	53	43	45
	41	43	43	47	47	46	42	51	47	49
	44	40	39	43	45	46	55	56	43	41
	43	39	37	47	44	45	55	55	49	43
	37	45	48	47	49	53	48	55	49	50
	49	47	41	49	47	45	53	53	43	49
	36	45	43	51	47	49	57	53	49	49
	43	45	40	49	47	47	56	55	50	46
	33	45	43	49	47	53	57	45	49	51
	40	49	53	49	47	42	55	48	51	45
<b>f<sub>be</sub> [MPa]</b>	<b>40,8</b>	<b>50,0</b>	<b>45,0</b>	<b>55,3</b>	<b>52,3</b>	<b>54,7</b>	<b>61,9</b>	<b>60,7</b>	<b>53,9</b>	<b>54,3</b>

**Tab. 1 pokračování**

	Zkušební místo									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Odráz R [-]	40	48	45	49	43	49	37	37	51	53
	38	38	49	45	45	47	51	43	45	45
	47	25	45	45	48	39	53	44	43	51
	43	30	41	49	49	48	54	43	41	55
	45	46	41	49	45	45	54	38	47	55
	41	25	45	43	45	49	55	31	45	47
	45	39	45	49	50	41	43	41	43	53
	46	28	49	45	49	41	53	40	49	45
	45	25	45	40	47	49	53	40	45	50
	45	28	43	43	41	50	53	43	49	49
<b>f<sub>be</sub> [MPa]</b>	<b>48,2</b>	<b>-</b>	<b>49,4</b>	<b>51,1</b>	<b>51,9</b>	<b>52,4</b>	<b>62,8</b>	<b>42,4</b>	<b>51,2</b>	<b>58,2</b>

**Tab. 1 pokračování**

	Zkušební místo									
	21	22	23	24						
Odráz R [-]	42	41	54	47						
	41	41	46	49						
	45	49	53	40						
	50	50	49	51						
	53	53	53	45						
	43	49	47	43						
	47	41	50	43						
	46	41	51	52						
	47	49	49	41						
	46	45	50	40						
<b>f<sub>be</sub> [MPa]</b>	<b>50,1</b>	<b>49,8</b>	<b>58,7</b>	<b>47,0</b>						



### P1.3 Upřesnění výsledků nedestruktivních zkoušek betonu

Výsledky nedestruktivních zkoušek byly upřesněny pomocí destruktivních zkoušek na zkušebních tělesech vyrobených z jádrového vývrtu V1, který měl dvě části. Porovnáním výsledků nedestruktivních a destruktivních zkoušek byl získán součinitele upřesnění  $\alpha$  (dle ČSN 73 1370) pro betonovou desku. Pro římsy byla použita stejná hodnota součinitele  $\alpha$ . Výsledky objemové hmotnosti a pevnosti v tlaku na tělesech z jádrových vývrtů jsou uvedeny v tab. 2 a tab. 3, součinitel upřesnění  $\alpha$  je uveden v tab. 4.

Tab. 2 Objemová hmotnost betonu ve stavu přirozeně vlhkém

Označení tělesa	Část konstrukce	Průměr d	Výška h	Hmotnost $m_r$	Objemová hm. přirozená $D_r$
		[mm]	[mm]	[g]	[kg/m <sup>3</sup> ]
V 1-1	Deska	49,4	66,7	282,6	2211
V 1-2	Deska	49,4	70,9	282,4	2078
S 2-8	Deska	49,0	50,0	191,8	2034

Tab. 3 Pevnost v tlaku betonu válcová a krychelná

Označ. tělesa	max. síla F	štíhlost $\lambda$	koeficient $K_{c,cyl}$	koeficient $K_{c,cube}$	pevnost $f_{c,cyl}$	koeficient $K_{cyl,cube}$	pevnost $f_{c,cube}$
	[kN]	[-]	[-]	[-]	[MPa]	[-]	[MPa]
V 1-1	59,4	1,35	0,93	0,91	26,1	1,249	32,6
V 1-2	36,2	1,44	0,94	0,91	16,1	1,252	20,2
S 2-8	36,6	1,02	0,86	0,91	15,1	1,252	19,0

Poznámka: Rozdíly v pevnostech v tlaku (a podobně i v objemových hmotnostech) získaných na jednotlivých tělesech byly dány zejména horším zhutněním některých částí vývrtů a přítomností větších dutin.

Tab. 4 Součinitel upřesnění  $\alpha$

Zkušební těleso	Zkušební místo	Část konstrukce	Pevnost $f_{be}$ [MPa]	Pevnost $f_{c,ls}$ [MPa]	Součinitel upřesnění $\alpha$
V 1	13	Deska	49,4	26,4	0,53

Poznámka: Pro upřesnění byla použita průměrná hodnota pevnosti v tlaku z obou částí vývrtu.



## P1.4 Statistické vyhodnocení upřesněných NDT zkoušek betonu

Výsledky zkoušek pevnosti v tlaku betonu byly dále zpracovány podle ČSN 73 2011, aby mohla být stanovena hodnota charakteristické pevnosti betonu v tlaku  $f_{ck, is}$ . Jednalo se o 9 souborů betonu:

Soubor I. NK – deska, zkušební místa 1-16;

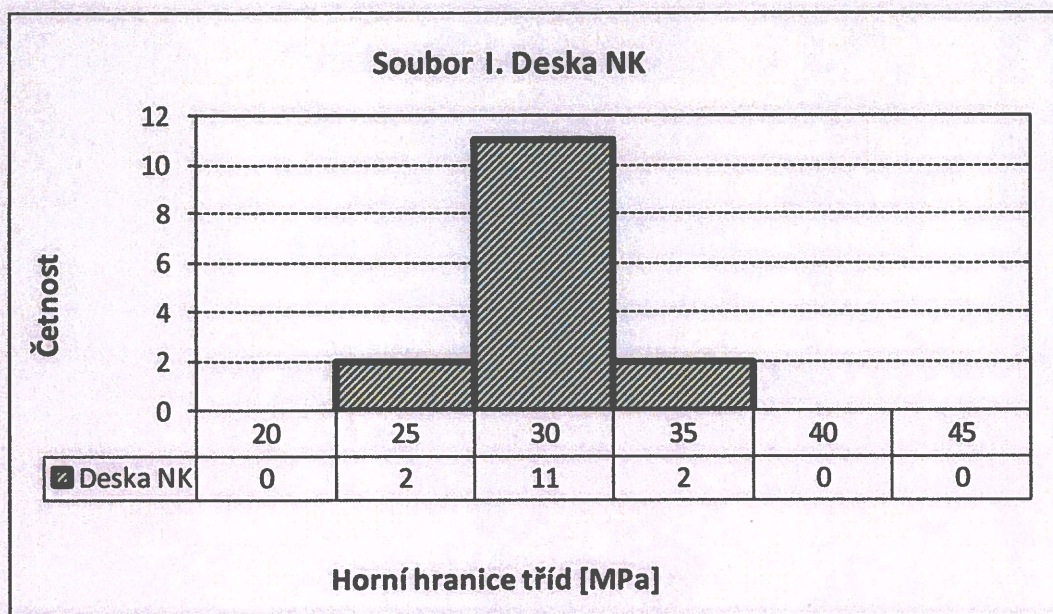
Soubor II. Římsy, zkušební místa 17-24;

Statistické hodnocení pevnosti betonu v tlaku je uvedeno v tab. 5 a tab. 6, rozložení hodnot je patrné z histogramů četnosti na obr. 1 a obr. 2. Protože i beton říms byl upřesňován součinitelem  $\alpha$ , bylo pro zatřídění betonu desky i říms uplatněno pravidlo o postačujícím dosažení charakteristické pevnosti v tlaku in situ  $f_{ck, is}$  ve výši pouze 85 % proti charakteristické pevnosti v tlaku  $f_{ck}$  na standardních tělesech dle ČSN EN 206.

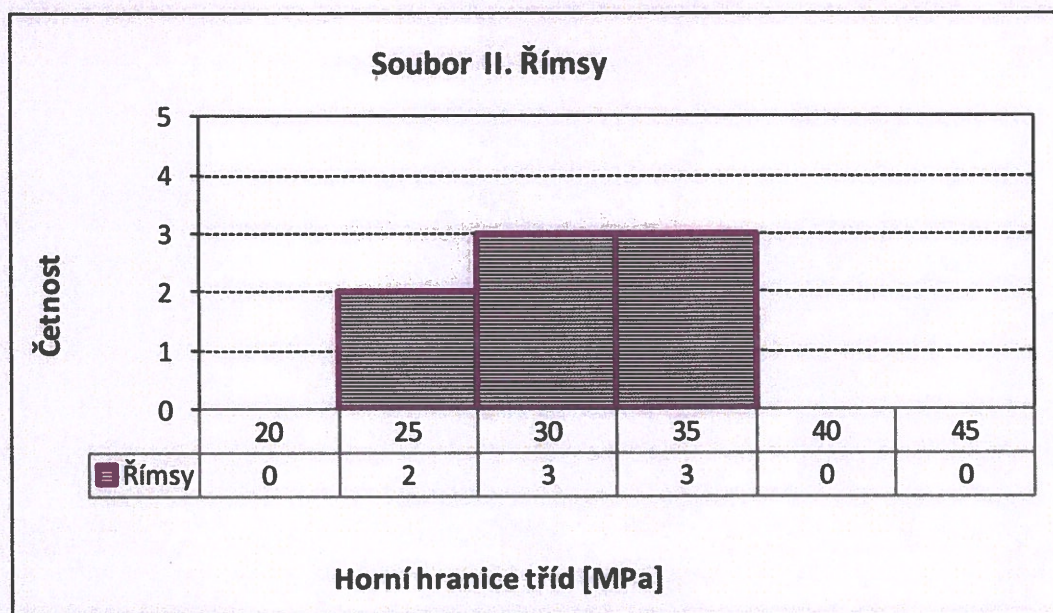
Tab. 5 Pevnost v tlaku  $f_{be}$  betonu desky NK a říms

Zkušební místo	Část konstrukce	Pevnost $f_{be}$ neupřesněná [MPa]	Součinitel upřesnění $\alpha$	Pevnost $f_{be}$ upřesněná [MPa]
1	NK - deska	40,8	0,53	21,6
2	NK - deska	50,0	0,53	26,5
3	NK - deska	45,0	0,53	23,9
4	NK - deska	55,3	0,53	29,3
5	NK - deska	52,3	0,53	27,7
6	NK - deska	54,7	0,53	29,0
7	NK - deska	61,9	0,53	32,8
8	NK - deska	60,7	0,53	32,2
9	NK - deska	53,9	0,53	28,6
10	NK - deska	54,3	0,53	28,8
11	NK - deska	48,2	0,53	25,5
12	NK - deska	Neplatné	0,53	-
13	NK - deska	49,4	0,53	26,2
14	NK - deska	51,1	0,53	27,1
15	NK - deska	51,9	0,53	27,5
16	NK - deska	52,4	0,53	27,8
17	Křídla	62,8	0,53	33,3
18	Křídla	42,4	0,53	22,5
19	Křídla	51,2	0,53	27,1
20	Křídla	58,2	0,53	30,8
21	Křídla	50,1	0,53	26,6
22	Křídla	49,8	0,53	26,4
23	Křídla	58,7	0,53	31,1
24	Křídla	47,0	0,53	24,9





Obr. 1. Histogram četnosti souboru I. pevnosti betonu v tlaku



Obr. 2. Histogram četnosti souboru II. pevnosti betonu v tlaku



**Tab. 6 Vyhodnocení NDT zkoušek betonu desky NK a říms**

Veličina	jednotka	I. NK - deska	II. Římsy
Střední hodnota pevnosti $f_{be}$	[MPa]	27,63	27,84
Výběrová směr. odchylka $s_x$	[MPa]	2,84	3,60
Reziduální směr. odchylka $s_{rez}$	[MPa]	2,50	2,50
Směrodatná odchylka $s_r$	[MPa]	3,78	4,38
Součinitel odhadu 5% kvantilu $\beta_n$		1,840	2,000
Variační součinitel $V_x$	[%]	10,3	12,9
$V_{x,max}$ dle ČSN 73 2011	[%]	16,0	16,0
Hodnocení rovnoměrnosti		rovnoměrný	rovnoměrný
Pevnost betonu v tlaku $f_{ck,b}$	[MPa]	20,7	19,1
Třída betonu ČSN EN 206*)		C 16/20	C 16/20
Třída betonu dle ČSN 73 2001		250	250

Poznámka: Protože i beton říms byl upřesňován součinitelem  $\alpha$ , bylo pro zařazení betonu desky i říms uplatněno pravidlo o postačujícím dosažení charakteristické pevnosti v tlaku in situ  $f_{ck,b}$  ve výši pouze 85 % proti charakteristické pevnosti v tlaku  $f_{ck}$  na standardních tělesech dle ČSN EN 206.

## P1.5 Závěr

Předmětem řešení bylo vyhodnocení nedestruktivních zkoušek betonu provedených tvrdoměrem Schmidt N a upřesněných na vývrtech, které provedli pracovníci firmy Mostní vývoj, s.r.o. na různých částech mostu ev. č. 410-010 přes potok Prokopku v obci Knínice.

Na základě vyhodnocení výsledků nedestruktivních zkoušek upřesněných pomocí destruktivních zkoušek na tělesech z jádrových vývrtů bylo zjištěno, že beton desky i říms je rovnoměrný a dosahuje pevnostní třídy C 16/20 (beton 250 podle dřívějších předpisů).

Při zařazení betonu bylo postupováno dle ČSN 73 2011:2012, kdy při upřesnění na vývrtech stačí v případě charakteristické pevnosti v tlaku in situ  $f_{ck,b}$  dosáhnout 85 % hodnoty charakteristické pevnosti v tlaku  $f_{ck}$  dle ČSN EN 206. Pro římsy byl použit shodný součinitel upřesnění  $\alpha$  jako pro desku nosné konstrukce.

V Brně dne 09.7.2019.

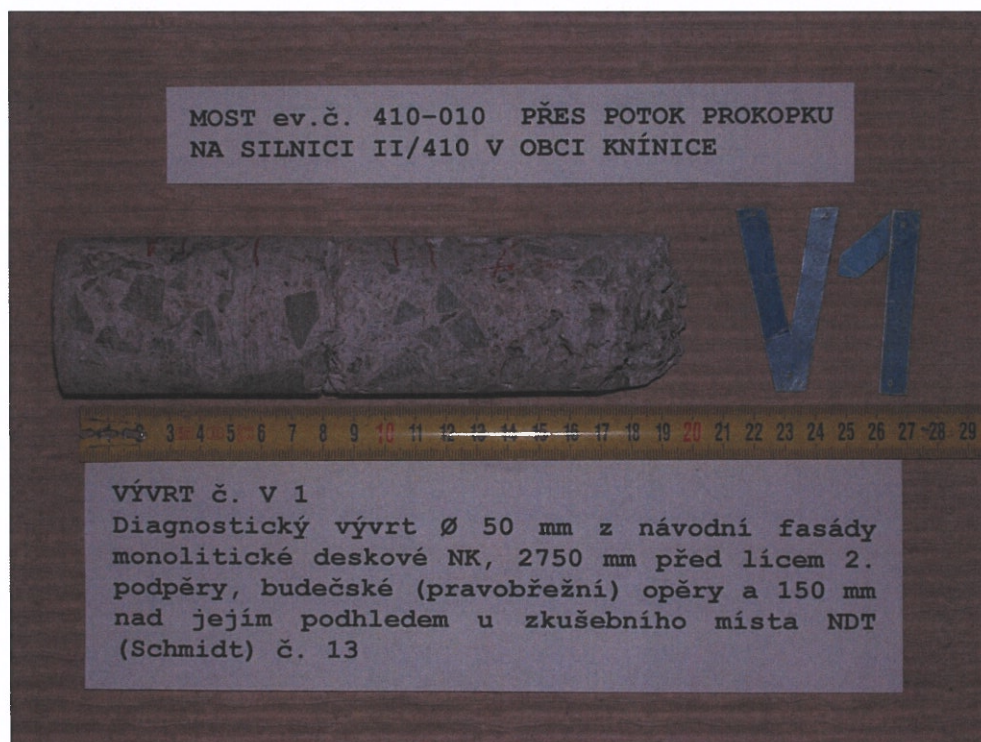
Vyhodnotil:



doc. Ing. Petr CIKRLÉ, Ph.D.



## OVĚŘOVÁNÍ PEVNOSTI BETONŮ



Obr. F47-1 VÝVRT č. V1. Diagnostický vývrt Ø50 mm z návodní fasády monolitické deskové NK, 2750 mm před lícem 2. podpěry, budečské (pravobřežní) opěry a 150 mm nad jejím podhledem, u zkušebního místa NDT (Schmidt) č.13.



Obr. F47-2 SONDA S2. Dvojitý svislý průvrt vozovkou a částí nosné konstrukce Ø50/100 mm, 3000 mm za lícem 1. podpěry, krasonické (levobřežní) opěry a 3000 mm od líce pravé (návodní) římsy. Délka vývrtu 820 mm odpovídá stavební výšce v tomto místě.





Obr. F47-3 **SONDA S5. Horizontální průvrt  $\varnothing 75$  mm 1. podpěrou, krasnickou (levobřežní) opěrou, 3600 mm od jejího návodního čela a 800 mm pod temenem jejího úložného prahu. Délka vývrtu, odpovídající tloušťce opěry v tomto místě je 1260 mm.**







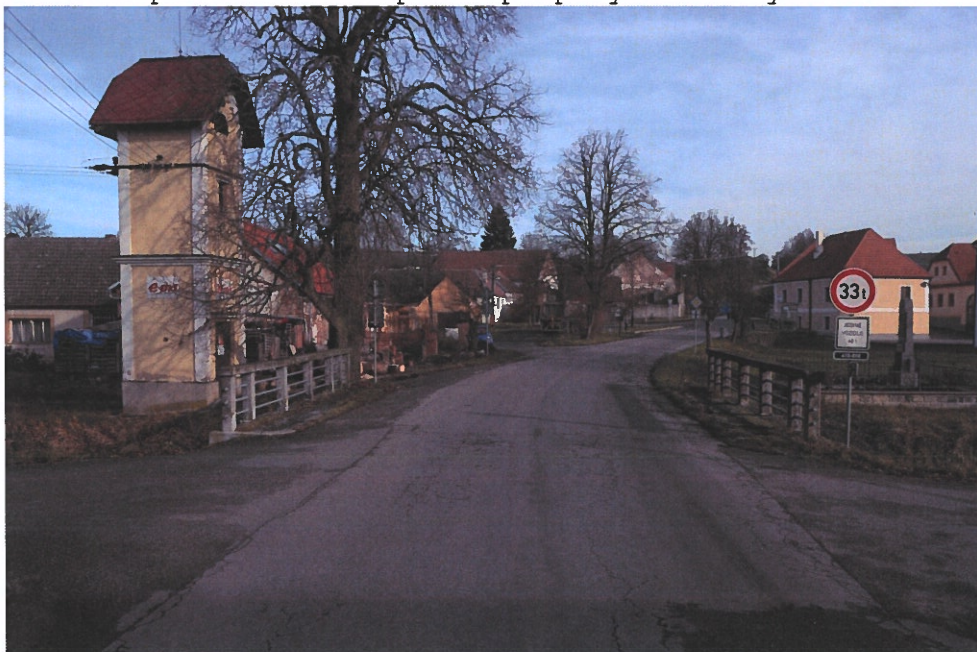
# F O T O D O K U M E N T A C E



**CELKOVÉ POHLEDY**

Obr.F47-01 **Průhled osou mostu ve směru staničení. Pohled od Krasonic k Budči,**

- přemostovanou překážkou je potok Prokopka. Vlevo je levá (povodní) strana mostu, vpravo pravá (návodní) strana mostu,
- vpravo před začátkem mostu osazen sloupek s dopravním značením týkajícím se zatížitelnosti mostu. DZ B13 s dodatkovou tabulkou E13 s hodnotami 33t a 40t. Hodnoty jsou aktuální,
- na stejném sloupku tabulka s evidenčním číslem mostu ve správném tvaru 410-010,
- v blízkosti pravého konce první podpěry vzrostlý strom.



Obr.F47-02 **Průhled osou mostu proti směru staničení. Pohled od Budče ke Krasonicím,**

- vlevo je pravá (návodní) strana mostu, vpravo levá (povodní) strana mostu,
- vlevo (na obr. vpravo) za koncem mostu osazen sloupek s DZ týkajícím se zatížitelnosti mostu, a tabulkou s evidenčním číslem mostu ve správném tvaru 410-010,
- ostatní viz obr. F47-01.





Obr.F47-03 **Levá, povodní fasáda mostu. Pohled z pravého břehu potoka Prokopky zleva doprava (proti vodě) a proti směru staničení (ke Krásonicím),**

- vlevo je druhá podpěra, pravobřežní (budečská) opěra, vpravo je první podpěra, levobřežní (krásonická) opěra,
- přemostovanou překážkou je koryto potoka Prokopky. Koryto není výrazně regulováno, dno v mostním otvoru, ač možná původně dlážděné, dnes se silnou vrstvou nánosů bahna,
- nosnou konstrukci mostu tvoří železobetonová desková mostovka. Spodní stavbu tvoří dvě masivní koncové podpěry. Obklad dřívků je proveden z hrubého řádkového zdiva, jádra dřívků z betonu prokládaného kamenem. Úložné prahy ze ŽB.



Obr.F47-04 **Pravá, návodní fasáda mostu. Pohled z pravého břehu potoka Prokopky proti směru staničení (ke Krásonicím) a zprava doleva (po vodě),**

- vlevo je první podpěra, levobřežní (krásonická) opěra, vpravo druhá podpěra, pravobřežní (budečská) opěra,
- ostatní viz obr. F47-03.



**KONCOVÉ PODPĚRY – OPĚRY**

Obr.F47-05 **Levá polovina líce první podpěry, levobřežní (krasonické) opěry. Pohled proti směru staničení a zprava doleva,**

- obklad dříku je proveden z hrubého řádkového zdiva, jádro dříku z betonu prokládaného kamenem. Úložný práh je ze ŽB. Křídla jsou provedena (suplují je čela opěry),
- spárová malta zdiva obkladu dobré kvality není vyplavena ani v úrovni běžných hladin, místy pouze okrajové trhliny u kamenů,
- levý konec líce dlouhodobě (zelené mikroorganismy) a intenzivně zamáčen vodou, která zatéká přes netěsný mostní závěr a úložnou spáru,
- ve střední části zamáčení nevýrazné, místy průsaky z neizolovaného rubu.



Obr.F47-06 **Pravá polovina líce první podpěry, levobřežní (krasonické) opěry. Pohled zleva doprava a proti směru staničení,**

- ve střední části a na levém konci zamáčení opěry méně výrazné,
- otvor v dříku je po provedeném průvrtu opěrrou,
- ostatní viz obr. F47-05.





Obr.F47-07 **Levá polovina líce druhé podpěry, pravobřežní (budečské) opěry. Pohled zprava doleva a ve směru staničení,**

- obklad dříku je proveden z hrubého řádkového zdiva, jádro dříku z betonu prokládaného kamenem. Úložný práh je ze ŽB. Křídla nejsou provedena (suplují je čela opěry),
- spárová malta zdiva obkladu dobré kvality není vyplavena ani v úrovni běžných hladin, místy pouze okrajové trhliny u kamenů,
- levý část líce dlouhodobě (zelené mikroorganismy) a intenzivně zamáčena vodou, která zatéká přes netěsný mostní závěr a úložnou spáru,
- časté průsaky z neizolovaného rubu doprovázené inkrustacemi,
- před lícem UP vedeno cizí zařízení (ocelová trubka  $\varnothing 80$  mm).



Obr.F47-08 **Pravá polovina líce druhé podpěry, pravobřežní (budečské) opěry. Pohled ve směru staničení a zleva doprava,**

- ve střední části a na pravém konci zamáčení opěry méně výrazné, průsaky z neizolovaného rubu doprovázené inkrustacemi časté,
- ostatní viz obr. F47-07.



**NOSNÁ KONSTRUKCE - FASÁDY**

Obr.F47-09 **Levá fasáda NK mostu. Pohled ve směru staničení (k Budči) a zleva doprava (proti vodě),**

- NK je na OP uložena přímo, pravděpodobně na asfaltované lepenku,
- fasáda je relativně dobře chráněna betonovou římsou, jejíž součástí je mostní zábradlí. Římsa je opatřena řádně tvarovaným okapovým nosem a vyložena vně půdorys nosné konstrukce,
- zamáčení levé fasády je realizováno průsaky přes nevodotěsný povrch levostranného chodníku a bočním deštěm. Není výrazné,
- při levé fasádě mostu převáděno cizí zařízení (ocelová trubka  $\varnothing 80$  mm), zavěšené v jednom místě na sloupku mostního zábradlí.



Obr.F47-10 **Pravá fasáda NK mostu. Pohled zprava doleva (po vodě) a ve směru staničení (k Budči),**

- fasáda je relativně dobře chráněna betonovou římsou, jejíž součástí je mostní zábradlí. Římsa je opatřena řádně tvarovaným okapovým nosem a vyložena vně půdorys nosné konstrukce,
- na fasádě přesto významné stopy po zamáčení, realizovaném průsaky přes nevodotěsný povrch pravostranného chodníku a bočním deštěm.
- ostatní, kromě CZ viz obr. F47-09.



**NOSNÁ KONSTRUKCE - PODHLEDY**

Obr.F47-11 Podhled (přibližně) první části levé poloviny nosné konstrukce. Pohled ze středu mostního otvoru, proti směru staničení (ke Krasonicím), zprava doleva (po vodě) a vzhůru,

- podhled NK byl bedněn řezivem, bez vad,
- beton desky místy vykazuje na povrchu mezerovitost a absenci cementového tmele, který vyluhován průsaky,
- průsaky přes nefunkční hydroizolaci časté, nejvýraznější na okrajích NK (pod chodníky),
- obnažení korodující betonářské výztuže desky výjimečné, viz obr. F47-16 a F47-17,
- otvor v desce je po provedené sondě S4 k betonářské výztuži.



Obr.F47-12 Podhled (přibližně) druhé části levé poloviny nosné konstrukce. Pohled ze středu mostního otvoru, zprava doleva (po vodě), ve směru staničení (k Budči) a vzhůru,

- viz obr. F47-11.





Obr.F47-13 **Podhled (přibližně) první části pravé poloviny nosné konstrukce. Pohled ze středu mostního otvoru, zleva doprava (proti vodě), proti směru staničení (ke Krasonicím) a vzhůru,**

- podhled NK byl bedněn řezivem, bez vad,
- beton desky místy vykazuje na povrchu mezerovitost a absenci cementového tmele, který vyluhován průsaky,
- průsaky přes nefunkční hydroizolaci časté, nejvýraznější na okrajích NK (pod chodníky),
- obnažení korodující betonářské výztuže desky výjimečné, viz obr. F47-16 a F47-17.



Obr.F47-14 **Podhled (přibližně) druhé části pravé poloviny nosné konstrukce. Pohled ze středu mostního otvoru, ve směru staničení (k Budči), zleva doprava (proti vodě) a vzhůru,**

- viz obr. F47-13.





Obr.F47-15 **Levý okraj podhledu NK. Pohled od první ke druhé podpěře, tj. přibližně ve směru staničení a vzhůru,**

- podhled NK byl bedněn řezivem, bez vad,
- beton desky místy vykazuje na povrchu mezerovitost a absenci cementového tmele, který vyluhován průsaky,
- průsaky přes nefunkční hydroizolaci časté, nejvýraznější na okrajích NK (pod chodníky).



Obr.F47-16 **Pravý okraj podhledu NK. Pohled od druhé k první podpěře, tj. přibližně proti směru staničení a vzhůru,**

- podhled NK byl bedněn řezivem, bez vad,
- beton desky místy vykazuje na povrchu mezerovitost a absenci cementového tmele, který vyluhován průsaky,
- průsaky přes nefunkční hydroizolaci časté, nejvýraznější na okrajích NK (pod chodníky),
- výjimečně obnažení korodující betonářské výztuže, místy opravy krycích vrstev.





Obr.F47-17 **Detail korodující betonářské výztuže na podhledu NK, přibližně 250 mm za lícem první podpěry a 2000 mm od jejího levého čela. Pohled přibližně zleva doprava (proti vodě) a vzhůru,**

- zplodiny koroze svým tlakem odtrhly nedostatečnou krycí vrstvu poté, co ztratila své pasivační vlastnosti,
- jedná se o ojedinělý případ.



Obr.F47-18 **Detail kruhového otvoru  $\varnothing 100$  mm na podhledu desky NK před pravým koncem líce druhé podpěry, budečské opěry. Pohled ve směru staničení, zleva doprava (proti vodě) a vzhůru,**

- jedná se pravděpodobně o nevyužitý nebo zaslepený prostup pro odpadní troubu mostního odvodňovače,
- přes prostup silně zatéká, podhled NK v okolí intenzivně a dlouhodobě (zelené mikroorganismy, inkrustace, krápníky) zamáčen.



## CHODNÍKY A ZBZ



Obr.F47-19 **Levostranný chodník a mostní zábradlí. Pohled proti směru staničení (ke Krasonicím) a zprava doleva (po vodě),**

- povrch chodníku je živičný, ohraničený pouze minimálně (20 mm) zvýšenými kamennými obrubníky a betonovou mostní římsou, jejíž součástí je mostní zábradlí,
- pracovní spáry ani spára mezi okrajem vozovky a chodníkem nejsou vyplněny zálivkou, bujně v nich roste vegetace,
- okraj vozovky postižen trhlinami síťového charakteru,
- mostní zábradlí provedeno jako ocelobetonové. Je tvořeno sedmi sloupky a horním madlem z betonu a třemi mezimadly z ocelových trubek. Výška zábradlí 1100 mm,
- sloupky zábradlí místy postiženy svislými trhlinami v okolí průchodů mezimadel,
- na povrchu místy mikroorganismy.



Obr.F47-20 **Pravostranný chodník a mostní zábradlí. Pohled zleva doprava (proti vodě) a proti směru staničení (ke Krasonicím),**

- viz obr. F47-19.



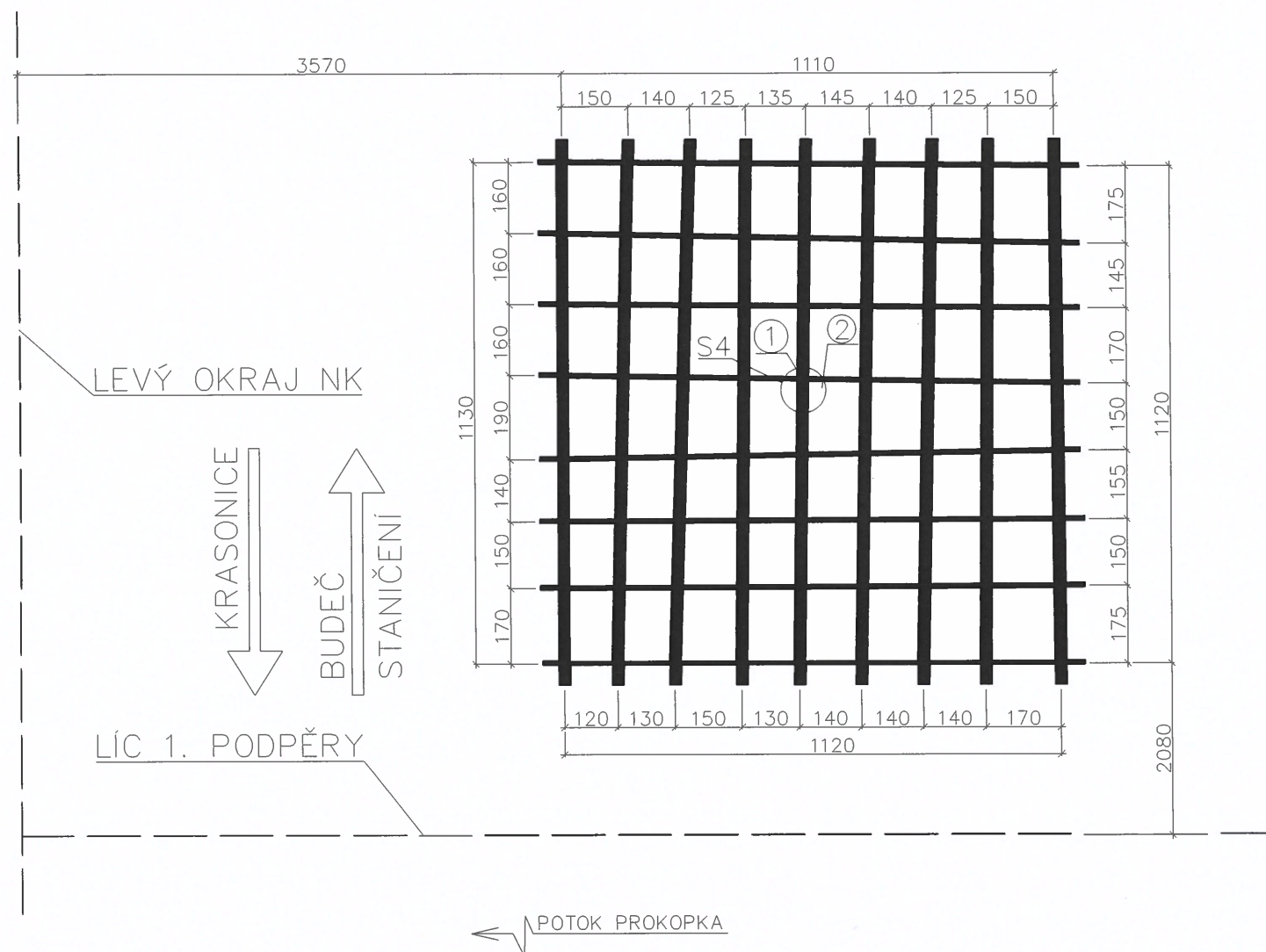
## **ZJIŠTĚNÍ MNOŽSTVÍ, DRUHU, STAVU A POLOHY VÝZTUŽE**



# VYZTUŽENÍ PODHLEDU NOSNÉ KONSTRUKCE V POLOVINĚ ROZPĚTÍ

SONDA S4

PŮDORYS M 1:15



- ① Hlavní (podélná) výztuž není zcela rovnoběžná. V sondě S4 je kruhového průřezu  $\varnothing 26$  mm, na povrchu hladká, s krytím 23 mm. Vzdálenost výztužných vložek v půdoryse je  $120 \div 170$  mm, průměrně po 139 mm. Výztuž je bez koroze.
- ② Příčná (rozdělovací) výztuž není zcela rovnoběžná. V sondě S4 je kruhového průřezu  $2 \times \varnothing 9$  mm a  $1 \times \varnothing 12$  mm (vložky vázány), na povrchu hladká. Vzdálenost výztužných vložek v půdoryse je  $140 \div 190$  mm, průměrně po 161 mm. Krytí v sondě je 54 mm. Výztuž je bez koroze.

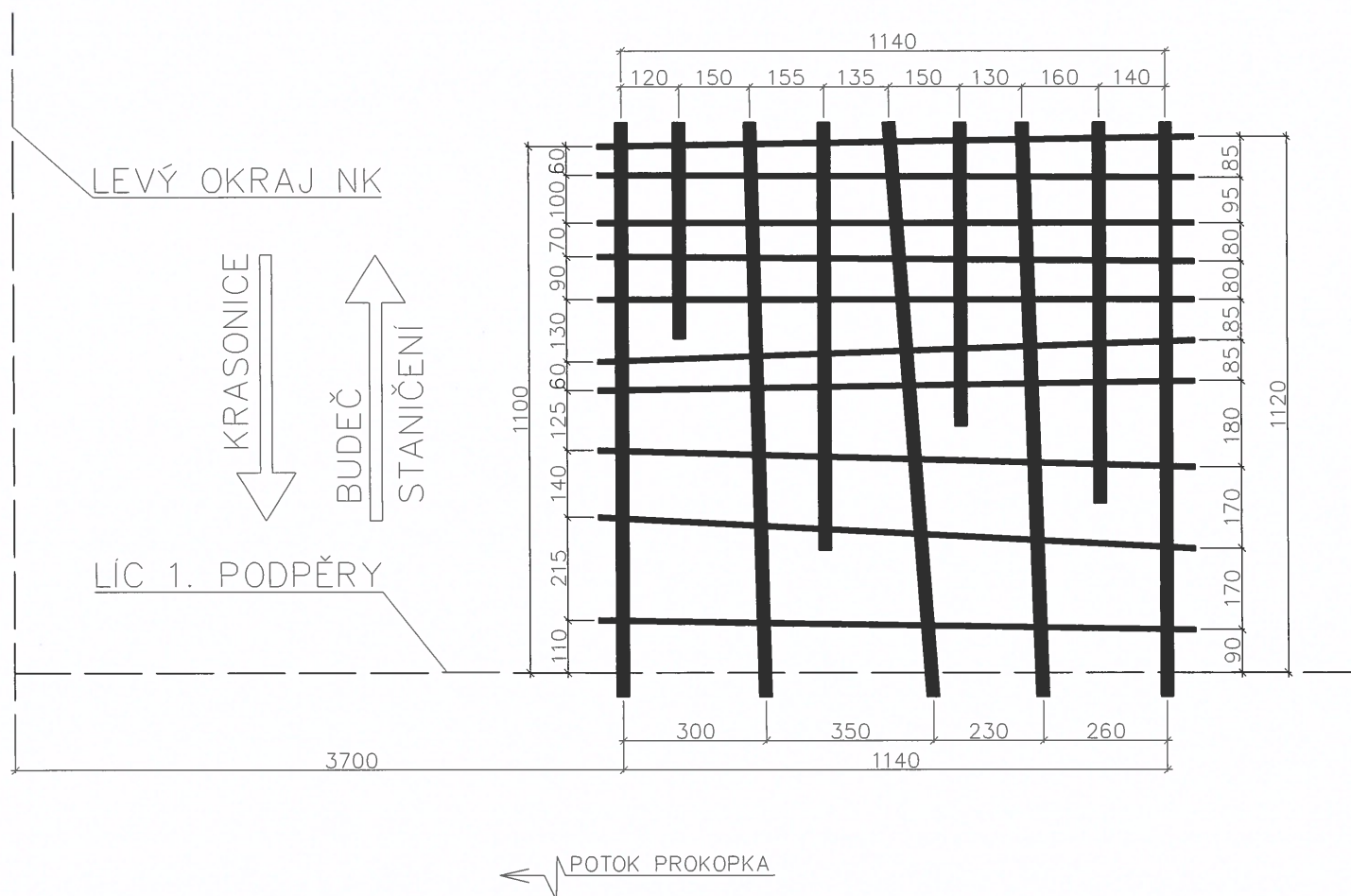
POZN.: Pro zjištění výztuže obnažením pouze v jediném místě, doporučujeme uvažovat na stranu bezpečnou pouze s příčnou (rozdělovací) výztuží  $2 \times \varnothing 9$  mm, tak jak byla zastižena v průvrtu vozovkou a NK, viz odst. 3.6.1 zprávy. Obnažené křížení výztuže v sondě je vázáno.



# VYZTUŽENÍ PODHLEDU NOSNÉ KONSTRUKCE PŘI PRVNÍ PODPĚŘE

SONDA S3

PŮDORYS M 1:15



Fyzické obnažení betonářské výztuže v jejím křížení nebylo součástí diagnostického průzkumu. Z nepřímých zjištění lze konstatovat, že podélná i příčná výztuž jsou stejné jako v sondě S4.



## **ZJIŠTĚNÍ PEVNOSTI SPÁROVÉ MALTY ZDIVA V TLAKU**



Mostní vývoj s.r.o. <b>DIAGNOSTIKA STAVEB</b> B.Martinů 137, 602 00 Brno mobil: 775566300		<b>PROTOKOL O ZJIŠTĚNÍ PEVNOSTI SPÁROVÉ MALTY</b>	
datum prací: .10.2019 teplota: + °C		O B J E K T : <b>most ev. č. 410-010 přes potok Prokopku na sil.II/410 v obci Knínice</b>	
pracov. zhoto- vitele: Marek Kocáb Lukáš Křivák	předmět měření:	<b>OPĚRY + KŘÍDLA</b>	
objednatel: OPTIMA spol. s r.o., Žižkova 738/IV, 566 01 Vysoké Mýto			
Pevnost spárové malty $R_{m,q}$ byla zjištěna podle ZP (zkušebního postupu) "Zjišťování pevnosti malty ve stávající zděné konstrukci pomocí upravené ruční vrtačky", Ing. Kučera, TAZUS Praha, únor 1989. Obecný vztah: $R_{m,q} = 184,4339 * d^{-1,5548}$ kde: $R_{m,q}$ je hodnota pevnosti malty s nezaručenou přesností v Mpa, $d$ je hloubka vrtu v mm,			
Pevnost malty v konstrukci: $R_n = R_{mp} - t_n * s_R =$ kde: $R_{mp}$ je výběrový průměr vyšetřované pevnosti zjištěný z "n" zkušebních míst, dle ČSN 01 0250 a daný vztahem: $R_{mp} = (\Sigma R_{mi}) / n$ $t_n$ je součinitel pro odhad dolní hranice konfidenčního intervalu průměru, stanovený s pravděpodobností $P=0,9$ . Hodnoty tohoto součinitele jsou uvedeny v tab.2 ZP "Zjištění pevnosti..." $s_R$ je výběrová směrodatná odchylka pevností určených nedestruktivní metodou určená vztahem: $s_R^2 = \Sigma (R_{mi} - R_{mp})^2 / (n-1) = 126,39 : 6$ $s_R^2 = 21,06$ $R_{mi}$ jsou jednotlivé zjištěné hodnoty náhodné veličiny x			
<b>Pevnost malty v konstrukci <math>R_{m,q}</math></b>			
Počet platných hodnot pevnosti	$n$	7	
Průměrná hodnota pevnosti	$R_{mp}$	10,09	
Souč.odhadu dol.hr.konf.interv.průměru	$t_n$	0,54	
Výběrová směrodatná odchylka	$s_R$	4,59	
$R_n = R_{mp} - t_n * s_R = 10,09 - 0,54 * 4,59 = 7,61 \text{ MPa}$			
Podle výsledků měření lze konstatovat, že spárová malta zdiva opěr a křídel spodní stavby mostu splňuje kritérium ČSN 72 2430 "Malty pro stavební účely" pro značku malty:			
<b>MV 4,0</b>			
Protokol vypracoval:		Ing. Štěpán Stanislav	
Kontroloval:		Ing. Jan Kryštof	
Brno, 08.7.2019.		Mostní vývoj, s.r.o., DIAGNOSTIKA	



### Nezaručená pevnost spárové malty $R_{mo,q}$

č.	popis	vel.	1	2	3	4	5	průměr	meze
1	první opěra	d $R_{mo,q}$	5	5	7			6,0 11,4	4,0 7,4
2	první opěra	d $R_{mo,q}$	3	3	3			3,0 15,1	2,1 3,9
3	druhá opěra	d $R_{mo,q}$	5	8	6			6,0 11,4	4,4 8,2
4	druhá opěra	d $R_{mo,q}$	5	7	8			7,0 8,9	4,7 8,7
5	levé křídlo první opěry	d $R_{mo,q}$	5	5	15			8,0 7,3	5,8 10,8
6	pravé křídlo první opěry	d $R_{mo,q}$	3	3	5			4,0 15,1	2,6 4,8
7	levé křídlo druhé opěry	d $R_{mo,q}$	15	19	11			15,0 2,7	10,5 19,5
8	pravé křídlo druhé opěry	d $R_{mo,q}$	7	10	9			9,0 6	6,1 11,3

### Podklad pro výpočet výběrové směrodatné odchylky pevností určených nedestruktivní metodou

č.	$R_{mi}$	$R_{mi} - R_{mp}$	$(R_{mi} - R_{mp})^2$
1	11,4	1,31	1,73
2	15,1	5,01	25,14
3	11,4	1,31	1,73
4	8,9	-1,19	1,41
5	místo se neuvažuje		
6	15,1	5,01	25,14
7	2,7	-7,39	54,55
8	6,0	-4,09	16,69
	$\Sigma R_{mi} = 70,60$	$R_{mp} = 10,09$	$k: 0,00$
			$\Sigma (R_{mi} - R_{mp})^2 = 126,39$

#### Poznámky

Počet platných měření 7.

Všechny hodnoty uváděné v protokolu bez označení jsou v MPa (mimo hodnot hloubek vrtů a pořadových čísel).



## PŘEHLED PRACÍ A MOSTNÍ LIST



**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

**P Ř H L E D P R A C Í P R O****most ev. č. 410-010 přes potok Prokopku na sil.II/410 v obci  
Knínice**

kalk.725 var.2

č.

Druh práce (množství x sazba)

NÁKLADY

1

Přípravné práce, zajištění podkladů:

4 h

2

Diagnostický průzkum:

2.1

Příprava, řízení a vyhodnoc.průzkumu a zkoušek:

2.1.1

Vizuální prohlídka včetně foto v terénu  
(dle délky přemostění viz tab.):

6,00 (m)

15 h

2.1.2

Sestavení záznamu, vyhodnocení zkoušek,  
zhotovení fotodokum. s komentářem a návrhem  
na řešení stavu objektu  
(dle délky přemostění viz tab.):

6,00 (m)

23 h

2.2

Pevnost betonu tvrdoměrem dle ČSN 73 1373:  
Počet měř.míst dle ČSN 73 2011 a 12 504-2:

základy podpěr

0ks

NK, nosníky

0ks

opěry

0ks

NK, trámy

0ks

křídla

0ks

NK, příčnický

0ks

UP opěr

0ks

NK, deska

16ks

sloupy MP

0ks

dobetonávky

0ks

UP MP

0ks

podélné spáry

0ks

0ks

římasy

8ks

Celkem zkoušených míst:

24 ks

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:

základy podpěr

0ks

NK, nosníky

0ks

opěry

0ks

NK, trámy

0ks

křídla

0ks

NK, příčnický

0ks

UP opěr

0ks

NK, deska

2ks

sloupy MP

0ks

dobetonávky

0ks

UP MP

0ks

podélné spáry

0ks

0ks

římasy

0ks

Celkem zkoušených míst:

2 ks

1 ks

Druhý vývrt z průvrtu vozovkou a NK:

Přesně oměřit zdola

- zaprav. otv. po vývrtech vodorovných:

1 ks

2.4

Pevnost povrchových vrstev betonu v tahu (přidrznost):  
Počet zkušebních míst:

základy podpěr

0ks

NK,deska

4ks

opěry

0ks

NK,trámy

0ks

křídla

0ks

NK,příčnický

0ks

UP opěr

0ks

NK,dobetonávky

0ks

sloupy MP

0ks

římasy

0ks

Celkem zkoušených míst:

4 ks

4 ks

2.5

Chemické vyšetření:

2.5.1

Zjištění ztráty pasiv. vlast. betonu ("karbonatizace")  
fenolft. testem na vývrtech nebo závrtch.:  
Počet zkušebních míst:



základy podpěr	0ks	NK, deska	4ks
opěry	0ks	NK, dobetonávky	0ks
křídla	0ks	NK, podélné spáry	0ks
UP opěr	0ks	římky	0ks
Celkem zkoušených míst:			4 ks

4 ks

**2.6 Zjištění druhu, množství, polohy a stavu výztuže: betonářské / předpjaté**

základy podpěr	0ks	NK, deska	2ks
opěry	0ks	NK, trámy	0ks
křídla	0ks	NK, příčníky	0ks
Celkem zkoušených průřezů:			2ks

2 ks

**2.6.1 Elektromagnetickou indukční metodou:**

- zkoušení a zakres u staveb jednoduchých.:

2 ks

**2.6.3 Mechanické porušení částí průřezů bez zapravení:**

1 ks

**2.6.4 Zapravení porušených průřezů:**

1 ks

**2.8 Kvalita spárové malty zdiva:**

základy podpěr	0ks	křídla	4ks
opěry	4ks	NK, klenba	0ks
			8 (míst)

8 míst

**2.9 Tloušťka a složení konstr.**

- sonda svislá vrtaná ve vozovce: 1(ks)

- sonda vodorovná v podpěře: 1(ks)

**2.9.1 Měření, zakreslení a popis:**

2 sondy

**2.9.2 Vrtaná sonda dvojité ve voz. a most. ø56+ø100 mm**

standardně délky do 300 mm pro vodotěs. zapravení:

2 sondy

**2.9.3 Vodotěsné zapravení otvoru po sondě:**

2 sondy

**2.9.8 Vodorovné sondy (v opěře):**

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

a skladby svislých konstrukcí do š. 1 m:

1260 mm

-zapravení otvorů/sond po vrtech vodorovných za

každý i započatý 1,0 m:

2 m

**3 Zpřístupnění konstrukce, dopravní značení:**

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

3.1.1 Nájem lešení do výšky: 2 m na 1 dnů.

1 den

3.1.3 Stavba a přest. lešení na nerovn., šikmém, ale pevném terénu nebo obd. ve vodě do 0,5 m, či na železnici:

8 přístvb

**3.2 Dopravní značení (na překračované či překračující kom.):**

3.2.1 Dopravní přenosné značky:

8 ks/1 den

3.2.2 Dopravní kužely:

8 ks/1 den

3.2.3 Světelný blikající kužel:

2 ks/1 den

**4 Dopravné:**

4.1 Technologické vozidlo:

2 x 102 km

4.3 Osobní vozidlo:

2 x 102 km

5.4 Výjezd pracovní skupiny na malou akci

nebo při jízdách vynuc. okolnostmi např. etap. práce:

1 výjezd

Podklady: Ceník MV 2018, Ceník vrtacích prací MSV/OMO 1996,

Brno, 07.7.2019.

most 410-010 Křínice  
kalk.725, var.2, PŘEHLED PRACÍ

Zpracoval Ing. Jan Kryštof







## Mostní list mostu pozemní komunikace

<b>Ev.č. mostu:</b>	<b>410-010</b>		
<b>Název mostu:</b>	<b>Most přes potok Prokopku v obci Knínice</b>		
<b>Místní název:</b>	<b>TE</b>		
<b>Předmět přemostění:</b>	Vodoteč (stálý průtok)		
<b>Převáděná komunikace:</b>	2. třída / 410		
<b>Název převáděné komunikace:</b>			
<b>Staničení liniové:</b>	27.516 km	<b>Staničení na úseku:</b> 0.086 km	
<b>Rok postavení:</b>	1948		
<b>Rok poslední rekonstrukce:</b>			
<b>Kraj:</b>	Vysočina		
<b>Okres:</b>	Jihlava		
<b>Obec (MČ):</b>	Knínice		
<b>Katastrální území:</b>			
<b>Správce mostu:</b>	Kraj Vysočina, Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, KSÚSV Jihlava, cestní ústředí Telč		
<b>Zpracovatel mostního listu:</b>			
<b>Zatížitelnost v době uvedení do provozu, způsob a rok stanovení</b>			
Způsob stanovení: $V_n = -$ $V_r = -$ $V_e = -$ $V_{aj}(V_a) = -$ Rok:			
<b>Zatížitelnost současná, způsob a rok stanovení</b>			
Způsob stanovení: N (Způsob stanovení zatížitelnosti neznámý) $V_n = 33.0\text{ t}$ $V_r = 40\text{ t}$ $V_e = 67\text{ t}$ $V_{aj}(V_a) = 12.0\text{ t}$ Rok: 2017			
<b>Základní údaje</b>			
Celkový počet polí: 1		Délka přemostění: 6.00 m	Délka NK: 7.20 m
Šikmost: Kolmý 100.00 g		Volná šířka: 9.30 m	Celková šířka mostu: 10.50 m
Plocha mostu: 75.60 m <sup>2</sup>			
Souřadnice mostu		S-JTSK X: -672288 Y: -1163610	WGS: 49.093525°N 15.603021°E
Popis spodní stavby: Opěry z lomového kamene.			
Popis nosné konstrukce: Železobetonová deska prostá tl. 0.40m.			
Poznámka k nosné konstrukci:			
<b>Ostatní údaje</b>			
Výška mostu nad terénem: 2.00 m		Výška NK nad hladinou vody: 0.00 m	
Q <sub>100</sub> : -		Normální hladina vody: 0.20 m	
Navrhovaná hladina NH: - m n.m.		Kontrolní navrhovaná hladina KNH: - m n.m.	
<b>Mostní podpěry a křídla</b>			
-	Počet: 2 Typ podpěr: Krajní opěra      Druh: Masivní opěra      Materiál: Kámen Délka: 10.20 až 10.20 m      Šířka: 0.80 až 0.80 m      Výška: 2.10 až 2.10 m		
<b>Nosná konstrukce</b>			
-	Počet polí: 1 Šikmá světlost: 6.00 m      Kolmá světlost: 6.00 m      Konstruktivní výška: 0.40 m Rozpětí: 6.60 m      Šířka NK min.: - m      Šířka NK max.: - m Převažující materiál: Železobeton      Další materiál: Nezadaný Druh statického působení: Deska prostá      Prefabrikát: Nezadaný		
<b>Vozovka</b>			
-	Povrch komunikace: Živice      Skladba vozovky: Šířka mezi obrubami: 7.50 m		
<b>Chodníky</b>			
- (Levý chodník)	Povrch chodníku: Beton	Šířka chodníku: 1.00 m	Plocha chodníku: 9.50 m <sup>2</sup>
- (Pravý chodník)	Povrch chodníku: Beton	Šířka chodníku: 1.00 m	Plocha chodníku: 9.50 m <sup>2</sup>
<b>Svodidla/zábradelní svodidla</b>			
-	Druh svodidla:	Výrobce:	Délka: - m
Zábradlí: beton. sloupky 200/200mm+beton. madlo 300/200mm.			
<b>Cizí zařízení na mostě</b>			
-	Typ zařízení:		Správce:



**Správní údaje**

Archivace projektu: Nežadaná

**Klasifikační stupeň stavu mostu**

Nosná konstrukce: IV - Uspokojivý    Spodní stavba: IV - Uspokojivý    Použitelnost: II - Podmíněně použitelné

Datum provedení poslední HPM(1HPM,MPM): 11.10.2017

Reprodukční pořizovací hodnota: 181697.00 Kč

Datum posledního stanovení: -

Dne:

Vypracoval - podpis:

Datum tisku:05.7.2019 16:39 Vytisknul z BMS: Kryštof Jan, Ing.







KM 27,695

1 : 100



### Schematický půdorys mostu



## **DOKLADY ZHOTOVITELE**





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

**č.j. : 97/2016-120-TN/5**

V souladu s Metodickým pokynem Systém jakosti v oboru pozemních komunikací - část II/2 - průzkumné a diagnostické práce č.j. 20840/01-120 ve znění změn č.j. 30678/01-123, č.j. 47/2003-120-RS/1, 174/2005-120-RS/1, 678/2008-910-IPK/1, 980/2010-910-IPK/1 a 1/2013-120-TN/1  
Ministerstvo dopravy - Odbor pozemních komunikací

vydává

# OPRÁVNĚNÍ

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

**číslo 355/2016**

pro

**Ing. Jana K r y š t o f a**

**Datum narození : 11. 5. 1943**

**Bydliště**

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

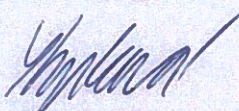
**Zaměstnavatel/firma : Mostní vývoj, s.r.o.**

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

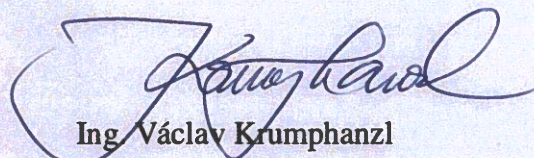
Oprávnění se vztahuje na provádění diagnostického průzkumu silničních objektů.

**Oprávnění platí do 22. 3. 2021**

V Praze dne 8. dubna 2016

  
Ing. Alena Stupková  
předseda komise



  
Ing. Václav Krumphanzl  
zástupce ředitele Odboru  
pozemních komunikací





**Ministerstvo dopravy**

nábřeží Ludvíka Svobody 12/22  
P.O. BOX 9, 110 15 Praha 1

Č.j.: 9/2013-120-SS / 31

## **Oprávnění k výkonu hlavních a mimořádných prohlídek mostů pozemních komunikací**

**Jméno, příjmení, titul : Jan Kryštof Ing.**

**Adresa : Ulice : Bohuslava Martinů 137**  
**Město : Brno 2**  
**PSČ : 602 00**  
**Tel. : 543 236 257, 775 566 300**  
**E-mail : mostni.vyvoj.brno@seznam.cz**

**Firma : Mostní vývoj, s.r.o.**

**Ulice : Havlíčkova 76**  
**Město : Brno**  
**PSČ : 602 00**  
**Tel. : 543 214 478**  
**E-mail : mostni.vyvoj.brno@seznam.cz**

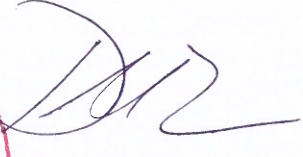
**Registrační číslo : 007/1998**

**Platnost do : 09.2018**

**Datum : 16. 9. 2013**

  
**Ing. Jiří Chládek, CSc.**  
**předseda komise**



  
**Ing. Milan Dont, Ph.D.**  
**ředitel odboru pozemních komunikací**







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

# CERTIFIKÁT

Registrační číslo:  
2385 - 19

Tento certifikát prokazuje, že pan

**Ing. Štěpán Stanislav**

Datum narození: 31. 03. 1987

splnil požadavky na udělení certifikátu

## Technik NDT zkoušení ve stavebnictví

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

Platnost certifikátu do 28. 02. 2022.

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

Datum vydání certifikátu: 01. 03. 2019



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





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

# Živnostenský list

p r á v n í c k é   o s o b y

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

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

Živnostenský list se vydává na dobu neurčitou.

Datum vzniku živnostenského oprávnění: 25. 3.2002.

V Brně dne : 17. 7.2002

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

