

BRNO A OKOLÍ - MOSTY A OZ, STP

**Oprava mostu v km 133,610 trati Retz – Kolín  
u vesnice Vesce**

**STAVEBNĚTECHNICKÝ PRŮZKUM**



2018 - 007

Praha, leden 2018



Objednatel: SUDOP BRNO, spol. s.r.o.,  
Kounicova 26, 611 36 Brno  
Zhotovitel: GeoTec-GS, a.s.  
Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10  
Název zakázky zhotovitele: Brno a okolí – mosty a OZ, STP  
Zakázkové číslo zhotovitele: 2018-007

OBSAH:

## **Oprava mostu v km 133,610 trati Retz – Kolín u vesnice Vesce**

### **Stavebnětechnický pasport**

Přílohy:

- Příloha č. 1: Situace objektu
- Příloha č. 2: Schéma umístění zkoušek v rámci konstrukce
- Příloha č. 3: Stanovení pevnosti v tlaku Schmidtovým tvrdoměrem
- Příloha č. 4: Stanovení pevnosti pojiva přístrojem PZZ01
- Příloha č. 5: Fotodokumentace

Praha, leden 2018

Zpracovali: Ing. Patrik Suza, Ph.D.

Ing. Jan Hrabánek

Schválil: Mgr. Filip Dudík  
ředitel společnosti

## Oprava mostu v km 133,610 trati Retz – Kolín u vesnice Vesce

### Stavebnětechnický pasport

#### 1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

<u>Základní údaje o objektu:</u>	stávající jednopolový železniční most přes polní cestu, nosná konstrukce (NK) je klenbová z cihelného zdiva, spodní stavba (SS) je z cihelného a kamenného zdiva.
<u>Cíl průzkumu:</u>	vizuální zhodnocení materiálové skladby a viditelných poruch přístupných částí konstrukce, nedestruktivní ověření pevnosti zdiva a zdících prvků nosné konstrukce

#### 2. ROZSAH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

<u>Průzkumné sondy, zkoušky a práce IN-SITU:</u>	
Vizuální prohlídka:	rámcová, cílená na poruchy a ověřované části objektu, výstup v podobě fotodokumentace a komentáře v textu
Pevnost kamenů v tlaku nedestruktivní zkouškou:	2x lokalita, tvrdoměrnou zkouškou
Pevnost pojiva v tlaku nedestruktivní zkouškou:	2x lokalita, přístrojem PZZ01
Fotodokumentace:	uveдена v příloze, zahrnuje výstup z vizuální prohlídky

#### 3. STAVEBNĚTECHNICKÝ PRŮZKUM

Stavebnětechnický průzkum byl zaměřen nosnou konstrukci - viz cíl průzkumu v kapitole č. 1.

Průzkum lze v souladu se zadáním rozdělit na následující tematické okruhy:

a) vizuální prohlídka

b) pevnost zdiva

##### a) vizuální prohlídka

V rámci vizuální prohlídky bylo souhrnně zjištěno:

- stávající mostní objekt poblíž vesnice Vesce přes místní polní cestu je jednopolový železniční most, nosná konstrukce je klenbová z cihelného zdiva, spodní stavbu tvoří cihelné a kamenné zdivo.
- objekt byl ve středně vzdálené minulosti částečně opraven, při opravě byly poškozené části konstrukce lokálně vyspraveny přezděním a zdivo bylo lokálně přespárováno.

##### NK

- NK klenby je z cihelného zdiva pojených vápennou maltou. Tloušťka klenby činí v obou čelech dle použité vazby 600 mm (změřeno)
- cihly jsou plné, pálené, plné a v současnosti v líci všechny porušené. Dle míry porušení lze cihly v líci rozdělit na **cihly porušené slabě** (s opady hloubky do 10 mm) nacházející se na cca 60% plochy líce klenby a na **cihly porušené více** (s opady od 10 do 30 mm, v extrému ojediněle až 70 mm) nacházející se na cca 40% plochy klenby.
- spárování zdiva je porušené, většinou popraskané. Obnažené vnitřní pojivo zdiva

viditelné v místě opadaného spárování je slabě až silně degradované.

- v líci zdiva se původně nacházela vápenná omítka, která je dnes většinou zcela opadaná a nepravidelně se v líci nachází její zbytky, které jsou silně degradované

## SS

- viditelná část SS je tvořena od úrovně terénu do výšky cca 0,5 m nad terénem kamenným zdivem pojeným maltou. Od úrovně kamenného zdiva je do paty klenby SS tvořena z cihelného zdiva pojeného maltou.
- kamenné zdivo je skladebně z lomového kamene. Kameny jsou hrubě opracované pevné, zdravé ruly, které jsou buď bez poškození, nebo lokálně degradované do hloubky cca 5 mm. Spárování kamenného zdiva je degradované, většinou vypadané, nebo popraskané. Vnitřní pojivo je silně až zcela degradované, rozpadající se na písčitou zeminu. Kamenné zdivo tvoří pravděpodobně také základ
- cihelné zdivo je stejné materiálové skladby a ve stejném technickém stavu jako cihelné zdivo v NK
- čela a rovnoběžná křídla objektu jsou z cihelného a kamenného zdiva, které je stejného uspořádání jako navazující NK a SS. Poškození cihel je zde mimo NK větší než u NK a SS a jsou zde místy vypadané cihly do větších hloubek z důvodu poškození kombinací vlhkosti a mrazu.
- římsy nad čely jsou z jemně řezaných kamenných desek, které jsou na povrchu slabě alterované s opady do 5-10 mm, jinak jsou však zachovalé. Desky jsou oddělené od podkladu.

## Poruchy zdiva

- za pravým čelem se ve vzdálenosti cca 1,2 m od čela nachází svislá, průběžná trhlinka šířky 5 mm, lokálně až 10 mm procházející od vrcholu klenby až k soklu. Rozevření trhliny je směrem vzhůru
- zdivo nese stopy po dlouhodobém zavlhčení v celé ploše. Průzkum byl však prováděn v relativně suchém období a na fotodokumentaci proto není tento projev patrný ve formě mokřích ploch.

*Fotodokumentace objektu je uvedena v příloze za textem pasportu*

## b) pevnost cihelného zdiva nedestruktivně a pevnost zdící malty

Hlavní informace získané průzkumem uvádíme v následujících bodech:

### Nosná konstrukce - klenba:

- charakteristická pevnost cihel v prostém tlaku stanovená z nedestruktivních zkoušek je cca **21,9 MPa**.
- charakteristická pevnost pojiva v prostém tlaku, stanovená nedestruktivní zkouškou přístrojem PZZ01 je cca **2,8 MPa**
- charakteristická pevnost zdiva jako celku v prostém tlaku je cca **5,3 MPa**

*Podrobně jsou pevnostní charakteristiky zdiva a zdících prvků prezentovány v následující tabulce a v přílohách zprávy.*

Souhrn výsledků nedestruktivních zkoušek pevnosti zdiva a zdících prvků							
část konstrukce	zdící prvek	typ zkoušky / výpočet	Pevnost zdících prvků v prostém tlaku				
			označení "X" [-]	průměrná $X_{prum}$ [MPa]	minimální $X_{min}$ [MPa]	maximální $X_{max}$ [MPa]	charakteristická $X_k$ [MPa]
klenba z cihelného zdiva	cihly	nedestruktivní	$f_s$	23,9	21,8	26,4	<b>21,9</b>
	malta	PZZ01	$R_m$	3,4	1,2	5,2	<b>2,8</b>
	zdivo jako celek	výpočet ČSN ISO 13822	$f$	nestanoveno			<b>5,3</b>

#### 4. TECHNICKÉ ZÁVĚRY

##### Informace o objektu:

- stávající jednopolový železniční most přes polní cestu, nosná konstrukce je klenbová z cihelného zdiva, spodní stavba je z cihelného a kamenného zdiva.
- objednatel uvažuje u objektu buď se sanací zdiva, nebo větší rekonstrukcí objektu.

##### Stavebnětechnický průzkum:

- výsledky průzkumu jsou podrobně prezentovány v přílohách zprávy
- průzkumem nebyly zjištěny závažné poruchy a nestability stávající konstrukce klenbového mostního objektu.

##### Názor zhotovitele průzkumu na případnou rekonstrukci objektu:

- v rámci případné rekonstrukce bude vhodné zvážit proveden:
  - hloubkového přespárování lícového zdiva a přezdění porušených míst ve zdivu při použití stejného, nebo podobného materiálu jako je okolní zdivo
  - zamezení, nebo omezení zatékání vody do rubu zdiva NK a SS pomocí nového systému hydroizolací s instalací systému drenáží odvádějící vodu z rubu těchto izolací mimo objektu
  - instalace helikální tahové výztuže do líce NK a SS v prostoru za obě čela pro omezení vzniku a rozvoje trhlin
  - přezdění a opravu říms, včetně instalace drážky na spodním líci přesahujícího kamene omezující stékání vody na líc zdiva
  - odtranění náletové vegetace ze zdiva a blízkosti zdiva objektu

**PŘÍLOHOVÁ ČÁST****Železniční most v ev. km 133,610 trati Retz - Kolín****Přílohy:**

Příloha č. 1: Situace objektu

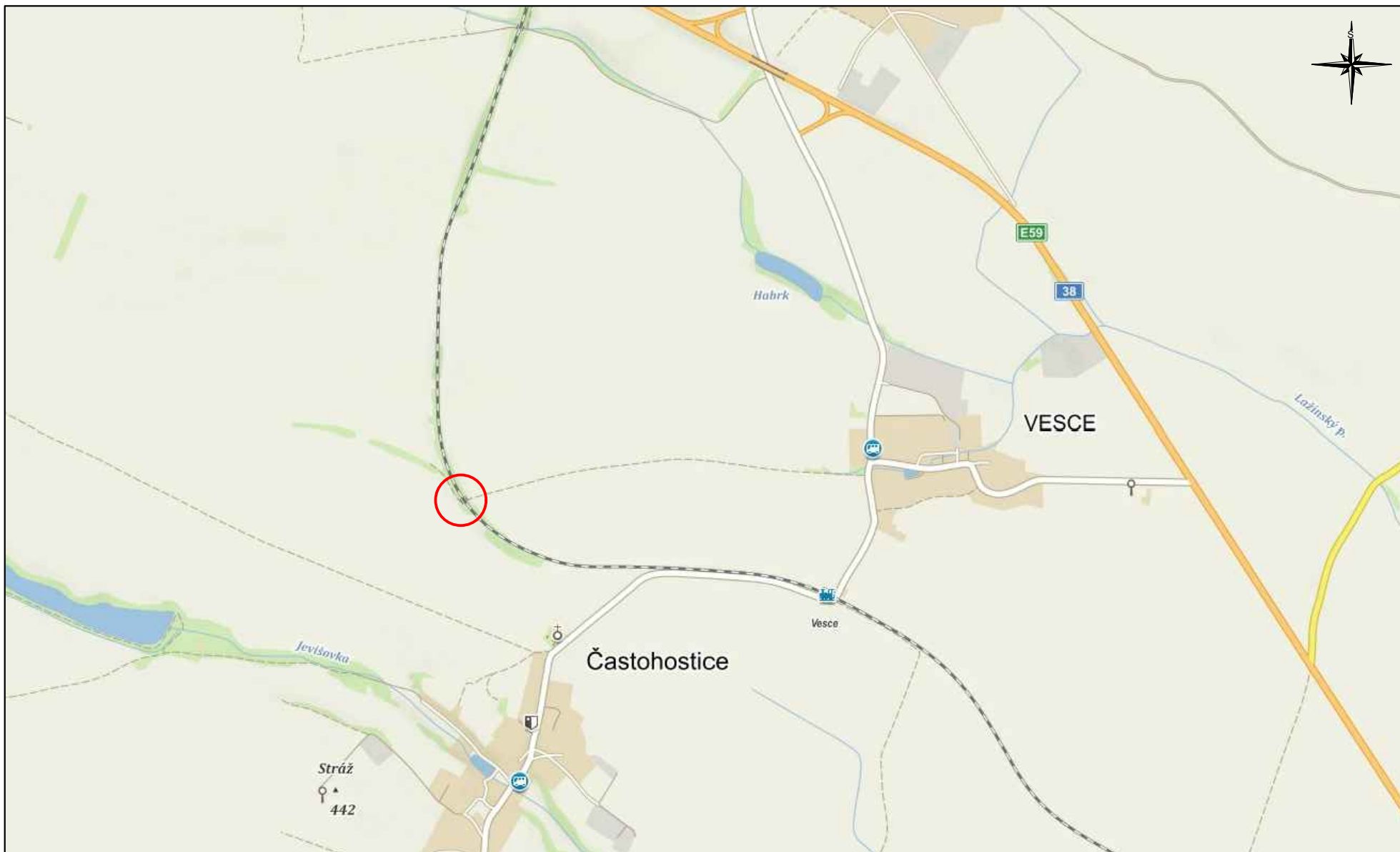
Příloha č. 2: Schéma umístění zkoušek v rámci konstrukce

Příloha č. 3: Stanovení pevnosti v tlaku Schmidtovým tvrdoměrem

Příloha č. 4: Stanovení pevnosti pojiva

Příloha č. 5: Fotodokumentace

Název zakázky:	Brno a okolí - mosty a OZ, STP		
Číslo zakázky :	2018-007	Objednatel :	SUDOP BRNO, spol. s.r.o.,
Datum :	01/2018	Zpracoval :	Ing. Patrik Suza, Ph.D.
Počet stran :	9	Schválil :	Mgr. Filip Dudík



Vysvětlivky:



...zájmová lokalita

## PŘEHLEDNÁ SITUACE

GeoTec-GS, a.s.  
106 00 Praha 10  
Chmelová 2920/6

Brno a okolí - mosty a OZ, STP  
Oprava mostu v km 133,610  
trať Retz - Kolín

Vypracoval: Ing. Patrik Suza, Ph.D.  
Odpovědný řešitel: Ing. J. Hrabánek

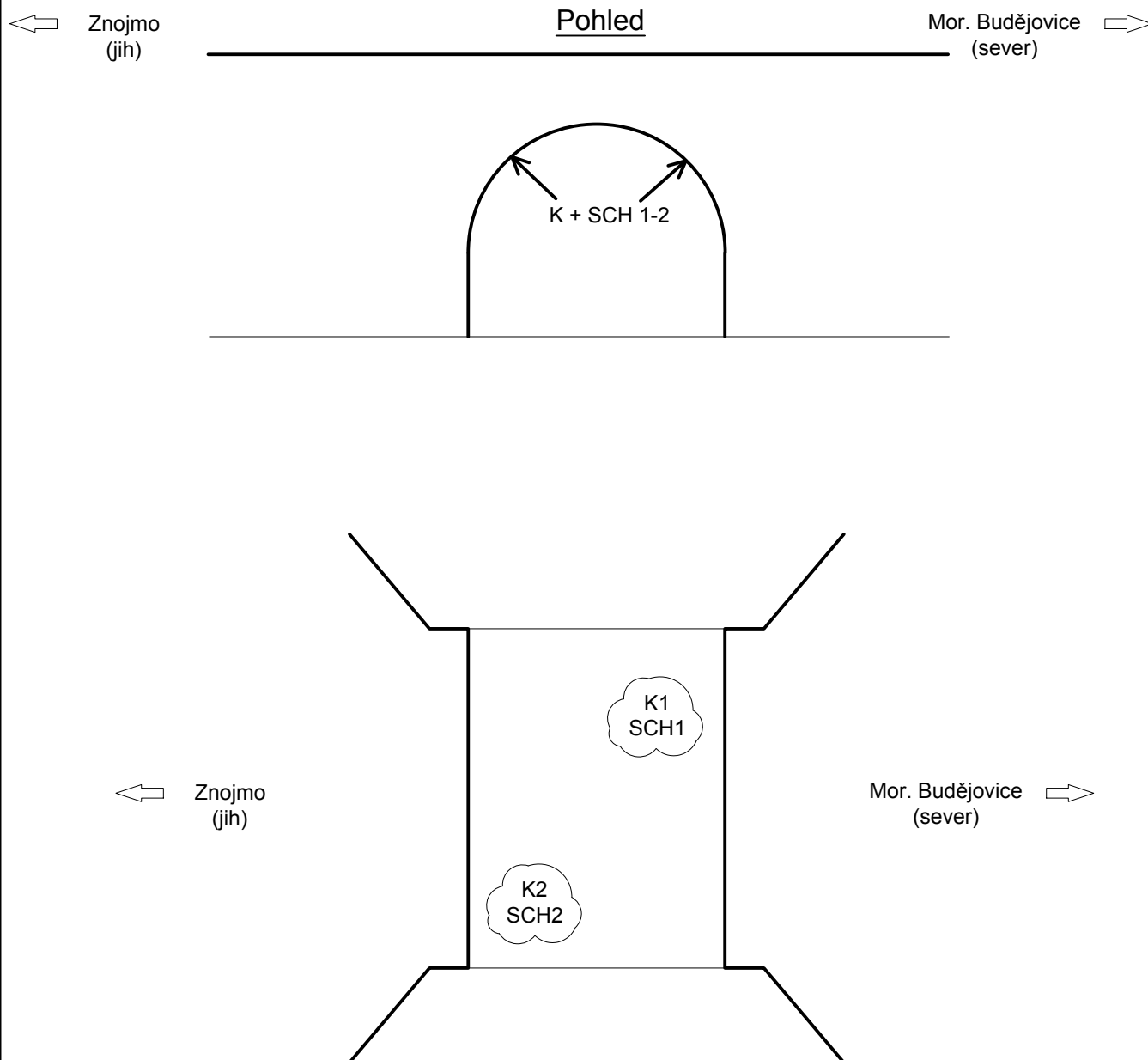
Zak. číslo:  
2018-007

Příloha:  
1.



# Oprava mostu v km 133,610 trati Retz - Kolín u obce Vesce

## Schéma umístění zkoušek v rámci konstrukce



### Vysvětlivky:

- ← SCH - nedestruktivní ověření pevnosti cihel Schmidtovým tvrdoměrem  
K - nedestruktivní ověření pevnosti pojiva přístrojem PZZ01

Název zakázky: Brno a okolí - mosty a OZ, STP - Vesce

Číslo zakázky: 2018 - 007

Příloha č. 2

## Příloha č. 3

## Stanovení pevnosti v tlaku Schmidovým tvrdoměrem typu L

Zhotovitel zkoušek:	GeoTec-GS, a.s., Chmelová 2920/6, Praha 10 106 00
Objednatel zkoušek:	SUDOP BRNO, spol. s.r.o., Kounicova 26, 611 36 Brno
Pracovník provádějící zkoušky:	Ing. Patrik Suza, Ph.D.
Název zakázky:	Brno a okolí - mosty a OZ, STP - Vesce
Číslo zakázky	2018/007
Název akce/stavby:	Oprava mostu v km 133,610 trati Retz - Kolín
Objekt:	<b>železniční most v ev. km 133,610 trati Retz - Kolín</b>
Zkoušená část konstrukce:	NK klenba
Zkoušený materiál:	cihly pálené plné
Zkušební zařízení:	Schmidtův tvrdoměr typu L č. 10897
Datum, čas zkoušky, počasí:	4.1.2018 14:00 zataženo, 3°C

## Vyhodnocení měření Schmidovým tvrdoměrem

Měřené místo	Směr úderu	Odskok tvrdoměru "a"												Průměr	objemová tíha horniny $\gamma_n$ [MPa]	$\sigma_{ci}$ [MPa]
NK klenba																
1	↗	37	30	34	33	30	29	29	28	30	30	28	32	30.8	19	24.2
1	↗	28	31	28	34	27	29	34	29	31	36	32	35	31.2	19	24.5
1	↗	29	28	33	37	33	34	29	30	30	28	33	33	31.4	19	24.8
1	↗	29	30	30	29	34	33	34	32	31	29	29	31	30.9	19	24.2
1	↗	34	32	29	27	28	27	32	30	30	32	29	28	29.8	19	23.2
1	↗	30	30	34	31	29	27	27	28	21	24	30	31	28.5	19	21.9
1	↗	34	37	32	31	27	31	33	36	38	35	28	29	32.6	19	26.0
1	↗	34	36	32	36	29	20	26	28	36	32	31	30	30.8	19	24.2
1	↗	33	33	31	30	28	28	30	33	32	30	29	32	30.8	19	24.1
1	↗	36	35	32	28	27	33	37	36	31	33	36	31	32.9	19	26.4
2	↗	32	33	31	30	31	31	34	30	32	32	26	29	30.9	19	24.2
2	↗	27	27	30	26	32	34	30	31	32	29	32	28	29.8	19	23.2
2	↗	34	32	25	27	30	26	31	22	26	29	28	30	28.3	19	21.8
2	↗	32	32	30	28	34	26	29	32	30	33	30	30	30.5	19	23.8
2	↗	26	33	33	31	29	27	31	28	32	30	30	32	30.2	19	23.5
2	↗	28	26	30	26	29	27	30	32	32	28	33	27	29.0	19	22.4
2	↗	34	30	33	29	30	36	29	33	37	26	29	27	31.1	19	24.4
2	↗	29	30	30	31	33	28	27	29	29	30	33	30	29.9	19	23.3
2	↗	32	26	28	33	31	37	26	34	28	30	30	35	30.8	19	24.2
2	↗	31	33	30	29	28	26	30	33	31	28	28	32	29.9	19	23.3
Průměr															23.9	

$$S_r = 1.15 \quad \text{MPa}$$

$$k_n = 1.68$$

$$\sigma_{c, \text{prum}} = 23.87 \quad \text{MPa}$$

$$\sigma_c = 21.94 \quad \text{MPa}$$

**charakteristická pevnost v tlaku**

**Stanovení pevnosti pojiva v tlaku přístrojem PZZ 01****Příloha č. 4**

Zhotovitel zkoušek:	GeoTec - GS, a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10
Objednatel zkoušek:	SUDOP BRNO, spol. s.r.o., Kounicova 26, 611 36 Brno
Pracovník provádějící zkoušky:	Ing. Patrik Suza, Ph.D.

Název zakázky:	Brno a okolí - mosty a OZ, STP - Vesce
Číslo zakázky	2018/007
Objekt:	železniční most v ev. km 133,610 trati Retz - Kolín
Zkušební zařízení:	PZZ 01
Datum, čas zkoušky, počasí:	4.1.2018, 15:30, 3°C zataženo

**Zkušební místa, poloha, popis**

Číslo zkoušky	Lokalizace zkoušky	Materiál	Zkoušku provedl	dne
1	NK klenba - pravá část	malta	Ing. Patrik Suza, Ph.D.	4.1.2018
2	NK klenba - levá část	malta	Ing. Patrik Suza, Ph.D.	4.1.2018

**Měřené hodnoty**kal. součinitel malty  $\alpha_m = 1.00$ 

Poznámka :

		kat. součinitele maty $\alpha_m = 1,00$						
Číslo zkoušky	$n$	$d_{mi}$			$d_p$	$R_{m0i}$	$\alpha_m$	$R_{m0p}$
	-	[ mm ]			[ mm ]	[ MPa ]	-	[ MPa ]
1	1	16	19	33	23	3.9	1	3.9
	2	14	29	15	19	4.8	1	4.8
	3	23	14	17	18	5.2	1	5.2
	4	19	28	20	22	4.0	1	4.0
	5	25	39	24	29	3.7	1	3.7
2	1	21	41	16	26	3.1	1	3.1
	2	19	27	30	25	3.3	1	3.3
	3	21	33	45	33	2.2	1	2.2
	4	20	25	54	33	2.2	1	2.2
	5	50	55	52	52	1.2	1	1.2

Průměrná pevnost neupřesněná

 $R_{m0pp} = 3.4$ 

[ MPa ]

Dílčí pevnost minimální

 $R_{m0pMIN} = 1.2$ 

Směrodatná odchylka výběrová

 $S_r =$ 

[ MPa ]

Dílčí pevnost maximální

 $R_{m0pMAX} = 5.2$ 

součinitel konf. intervalu

 $t_n =$ 

0.44

Variační koeficient

 $V_x = 36.7\%$ **Pevnost malty upřesněná** **$R_{mo} = 2.8$** **[ MPa ]**



**Obr. č. 1** – Pohled na levé čelo mostu



**Obr. č. 2** – Pohled na pravé čelo mostu, pod římsovou je viditelné nové přezdění čela





**Obr. č. 3** – Pohled na pravé čelo znojemské opěry, viditelná trhlina cca 1,2m od čela probíhající od soklu až do vrcholu klenby, pod římsou je viditelné nové přezdění čela, níže je pak zdivo již značně zdegradované



- **Obr. č. 4** – Pohled na pravou část znojemské opěry, viditelná trhlina cca 1,2m od čela probíhající od soklu až do vrcholu klenby





- **Obr. č. 5** – Pohled na pravou část opěry Moravské Budějovice, viditelná trhlina cca 1,2m od čela probíhající od soklu až do vrcholu klenby



- **Obr. č. 6** – Detailnější pohled na průběžnou trhlinu v pravé části opěry Moravské Budějovice





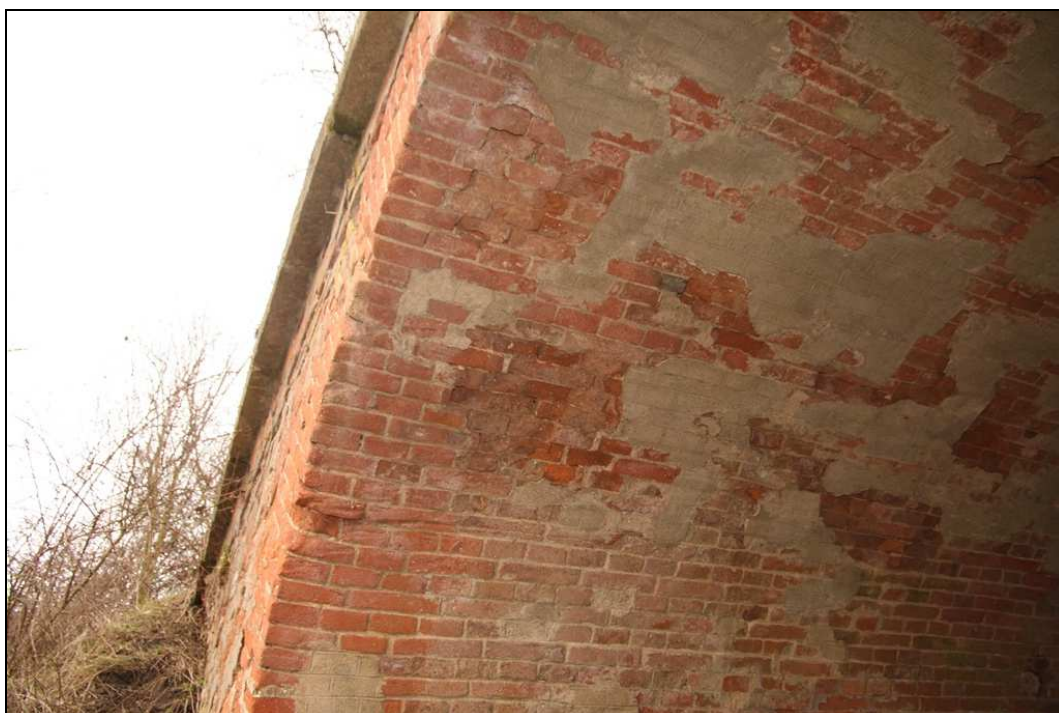
- **Obr. č. 7** – pohled na opěru Moravské Budějovice na vyspravené spárování soklu



- **Obr. č. 8** – pohled na znojemskou opěru na značně degradované spáry soklu i ojedinělou hloubkovou degradaci cihelného zdiva SS



- **Obr. č. 9** – pohled na NK klenby zasaženou degradací cihelného zdiva



- **Obr. č. 10** – pohled na NK klenby a levé čelo opěry Moravské Budějovice zasaženou degradací cihelného zdiva, částečně je viditelné i porušení zdiva od nákladních vozidel, která zavadila o líc klenby.



