

ČÁST B.13.1.3

Číslo změny:	Obsah změny:	Datum změny:
01	-	-
02	-	-
03	-	-

Objednatel:



Správa železniční dopravní cesty, s.o.
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1
Stavební správa západ
Sokolovská 278/1955, 190 00 Praha 9

Sdružení: „SEU + SP + H-PROG_Žst. Bohosudov_P“



Správce:



SUDOP EU a.s.
Olšanská 1a, 130 80 Praha
Tel.: +420 267 094 305
E-mail: info@sudopeu.cz

Hlavní inženýr projektu:

ING. STANISLAV JAROŠ

Asistent HIP:

ING. IVAN GRISA

Zpracovatel části:



SUDOP PRAHA a.s.
Olšanská 1a, 130 80 Praha
tel.: +420 267 094 111
e-mail: praha@sudop.cz

Středisko:

GEOTECHNIKY

Vedoucí střediska:	Odpovědný projektant SO, IO, PS:	Vypracoval:	Kontroloval:
RNDr. PETR VITÁSEK	MGR. JAKUB HRUŠKA	ONDŘEJ POUR	RNDr. PETR VITÁSEK

Název akce:

REKONSTRUKCE ŽST BOHOSUDOV

Číslo smlouvy:

17-071.640

Projektový stupeň:

PDPS

Název PS/SO:

GEOTECHNICKÝ A STAVEBNĚTECHNICKÝ PRŮZKUM

MOSTY, PROPUSTY

SO 01-24-04 CHABAŘOVICE-BOHOSUDOV, PROPUSTEK V KM 13,607

Datum:

10 / 2018

Číslo části:

B.13.1.3.6

Objednatel: Správa železniční dopravní cesty s. o.
Stavební správa západ
Sokolovská 278/1955
190 00 Praha 9

Zhotovitel: SUDOP PRAHA a.s.
středisko 207 Geotechniky
Olšanská 1a, 130 80 Praha 3

Název stavby: Rekonstrukce žst. Bohosudov

Zakázka číslo: 18-021.208.207

SO 01-24-04 CHABAŘOVICE - BOHOSUDOV, PROPUSTEK V KM 13,607

Stavebnětechnický pasport

Přílohy:

- Situace – M 1 : 1 000
- Schéma diagnostických vrtů
- Dokumentace sond
- Výsledky laboratorních zkoušek

Odpovědný řešitel
geologických prací: Mgr. Jakub Hruška

Praha, březen 2018

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Základní údaje o objektu: Původní propustek byl postaven v roce 1880. Současný stav je z pozdějšího období (přesněji nezjištěno), kdy byly přidány vlečková a kusá kolej. Propustkem protéká trvalá vodoteč. Vtoková část vpravo má nosnou konstrukci z ocelobetonové desky (železobetonové) tl. 0,17 m. Šířka této části konstrukce je 3,8 m. Spodní části opěr mají veliké vodou vymleté kaverny do hloubky až 0,55 m. Většina nosné konstrukce propustku (pod všemi kolejemi) je z klenby z kamenného lomového zdiva. Světlost je 0,9 m, volná výška 1,1 m (od povrchu naplavenin). Opěry a základy jsou z kamenného lomového zdiva.

Stávající nosná konstrukce levé výtokové části z betonových trub a střední části z kamenné klenby zůstane zachována. Proveďte se její sanace. Na konci otvoru vpravo budou nové železobetonové patkové trouby vnitřního průměru 1,20 m. Trouby se osadí na železobetonovou desku umístěnou na ubouraných stávajících základech.

Cíl průzkumu: Ověření skrytých rozměrů spodní stavby a pevnosti zdících prvků.

2. PODKLADY

Domas J. a kol. (1993) soubor geologických a ekologických účelových map v měřítku 1 : 50 000 – list 02-32 Teplice

- ČSN EN 1997-1 Eurokód 7 – Navrhování geotechnických konstrukcí; Část 1 – Obecná pravidla
- ČSN EN 1997-2 Eurokód 7 – Navrhování geotechnických konstrukcí; Část 2 – Průzkum a zkoušení základové půdy
- ČSN EN ISO 14688-1 – Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemín; Část 1 – Pojmenování a popis
- ČSN EN ISO 14688-2 – Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemín; Část 2 – Zásady pro zařizování
- ČSN EN ISO 14689-1 – Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování hornin; Část 1 – Pojmenování a popis
- ČSN P 73 1005 – Inženýrskogeologický průzkum
- ČSN EN 12504 – Zkoušení betonu v konstrukcích
- ČSN EN 206 – Beton – specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- ČSN EN 1926 – Zkušební metody přírodního kamene – Stanovení pevnosti v prostém tlaku
- předpisy SŽDC S3 a SŽDC S4
- Technické kvalitativní podmínky staveb Českých drah (kapitoly 3, 6, 7 a 18)
- Příslušné ČSN, na které se výše uvedené předpisy odvolávají
- Příslušné ČSN, souvisejícími s prováděnými průzkumnými pracemi

3. ROZSAH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

Cílem průzkumu bylo cílem ověřit skryté rozměry a pevnost zdiva spodní stavby. K ověření byly do konstrukce provedeny celkem 3 diagnostické vrty, jejichž údaje jsou uvedeny v tabulce. Vrty byly provedeny přenosnou vrtačkou CEDIMA 3/5M, osazenou diamantovou korunkou o vrtném průměru 76 mm. Vrty byly prováděny za pomoci vrtného výplachu. Po makroskopické dokumentaci a fotodokumentaci byly vrty likvidovány cementací. Vrty byly zaměřeny k hranám opěry pomocí pásma. Plánovaný šikmý vrt do teplické opěry nebyl proveden z důvodu nemožnosti ukotvit vrtnou lafetu k degradovanému základu opěry.

<u>Průzkumné sondy:</u>	Název / hloubka (m)	Poznámka
Diagnostické vrty:	V119 / 1,60	ústecká opěra
	Š119 / 1,30	ústecká opěra
	V120 / 1,00	teplická opěra
Odběry vzorků a laboratorní zkoušky:		
Diagnostické vrty:	V120 / 0,45 – 0,95 (beton)	pevnost v tlaku
Vodní tlaková zkouška:	V119 / 0,20 – 1,00 m	
	V120 / 0,20 – 1,00 m	

4. ROZMĚRY KONSTRUKCE

V následující tabulce jsou uvedeny rozměry konstrukce, zjištěné z makroskopického popisu diagnostických vrtů. U vrtů vrtných pod úhlem vůči svislici, resp. kolmici (šikmé a vodorovné vrty) byla hloubka základové spáry, resp. šířka konstrukce přepočtena podle úklonu vrtu.

Vrt	Nadmořská výška ústí vrtu (m n. m.)	Úklon od svislice / kolmice* (°)	Vrtný průměr (mm)	Délka vrtu (m)	Hloubka zákl. spáry ve vrtu (m)	Úroveň zákl. spáry (m n. m.)	Šířka / tloušťka konstrukce (m)
ústecká opěra							
V119	201,32	90/22*	76	1,60	- - -	- - -	1,30
Š119	201,23	18	76	1,30	1,14	200,09	- - -
teplická opěra							
V120	201,35	90/23*	76	1,00	- - -	- - -	0,88

5. PEVNOST ZDIVA

Pro orientační ověření pevnosti zdiva byly odebrány 1 vzorek betonu, na kterém byly provedeny zkoušky prosté pevnosti v jednoosém tlaku. Vzorky kamenných zdících prvků nebylo vzhledem k jejich malým rozměrům možné odebrat.

Výsledky zkoušky jsou uvedené v následujících tabulkách:

Vrt	Laboratorní číslo	Průměr d [mm]	Výška h _k [mm]	λ h _k / d	Objemová hmotnost m / V [kg/m ³]	Pevnost v prostém tlaku R [MPa]
teplická opěra – beton						
V120	402/p1	61,3	68,1	1,22	2176	19,92
	402/p2	61,4	67,2	1,22	2365	26,73
	402/p3	61,4	67,8	1,21	2230	23,25
	402/p4	61,6	67,2	1,24	2265	30,02
	402/p5	61,6	68,5	1,24	2163	19,43
Průměr					2240	23,9
Směrodatná odchylka						4,5
Variační koeficient [%]						18,9

Beton opěry byl zkoušen podle ČSN EN 12390-3. Z provedených zkoušek odebraného vzorku vyplývá, že průměrná pevnost betonu je 23,9 MPa, směrodatná odchylka 4,5 MPa, variační koeficient 18,9 %. Upozorňujeme, že beton byl ve vrtných profilech místy degradován. Z tohoto důvodu je nutné uvedenou hodnotu brát jako maximální.

6. MEZEROVITOST ZDIVA

Zdivo nekvalitně chráněné před působením zemní vlhkosti může být poškozeno vymýváním vápna z malty, která tak ztrácí pevnost a může být dále mechanicky narušováno vodou. Zdivo se sníženým obsahem malty je mezerovité, má nízkou pevnost a dochází u něj snáze k poruchám.

Ve vodorovných diagnostických vrtů do spodní stavby byla provedena vodní tlaková zkouška dle ON 73 7508 pro určení mezerovitosti zdiva. Po dosažení hloubky určené pro tlakovou zkoušku byl vrt u ústí izolován obturátorem a do vrtu byla tlakově injektována voda. Během zkoušky byla v čase sledována spotřeba vody a vyvíjený tlak.

Výsledky vodní tlakové zkoušky jsou uvedené v následující tabulce:

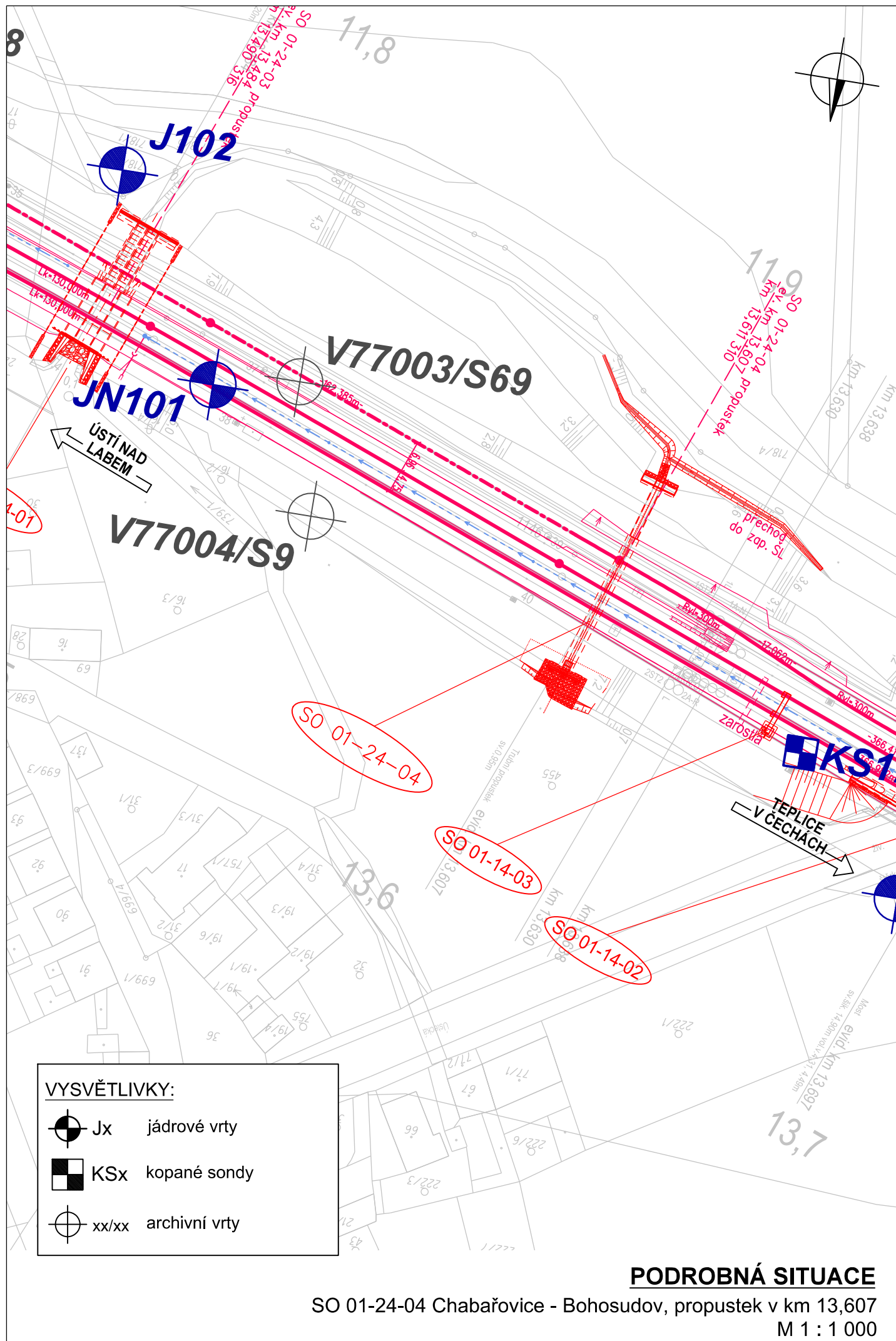
Vrt	Zkoušený úsek (m)	Délka zkoušeného úseku (m)	Specifická vodní ztráta q [l.s ⁻¹ .m ⁻¹ .MPa ⁻¹]	Mezerovitost [%] (ON 73 7508)
V119	0,20 – 1,00	0,80	> 100	>10% - hrubě pórovité
V120	0,20 – 1,00	0,80	> 100	>10% - hrubě pórovité

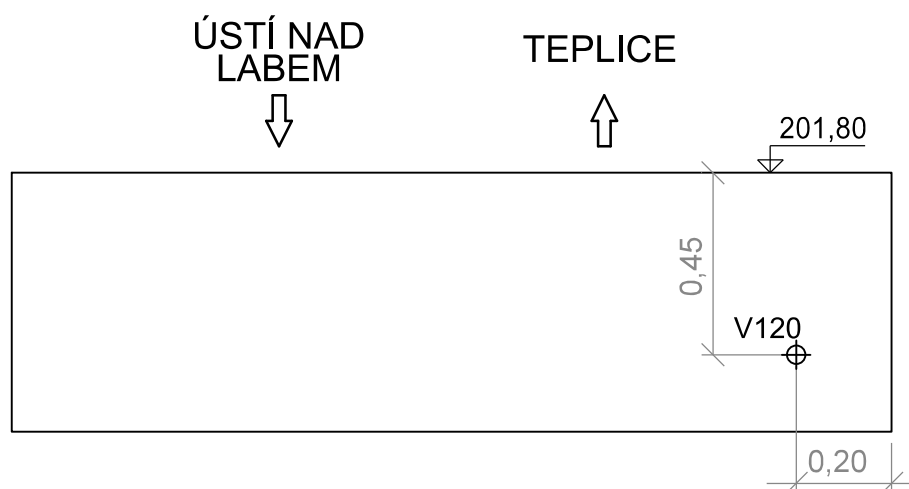
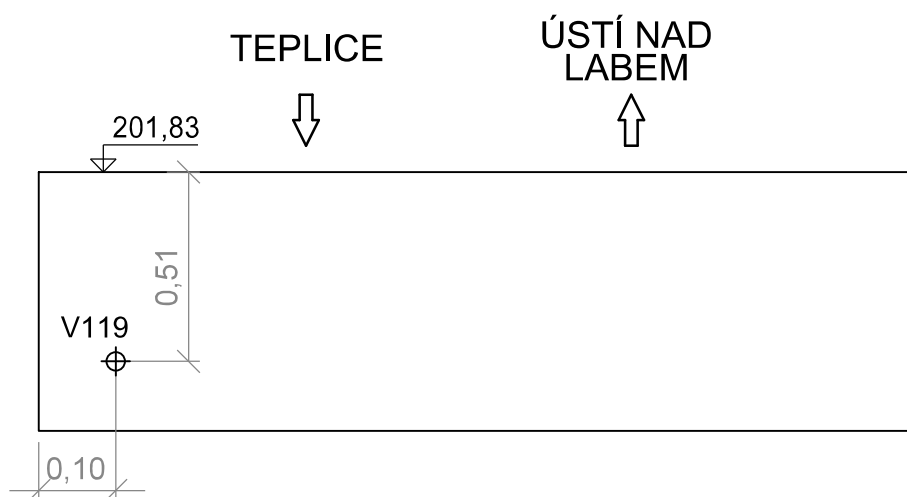
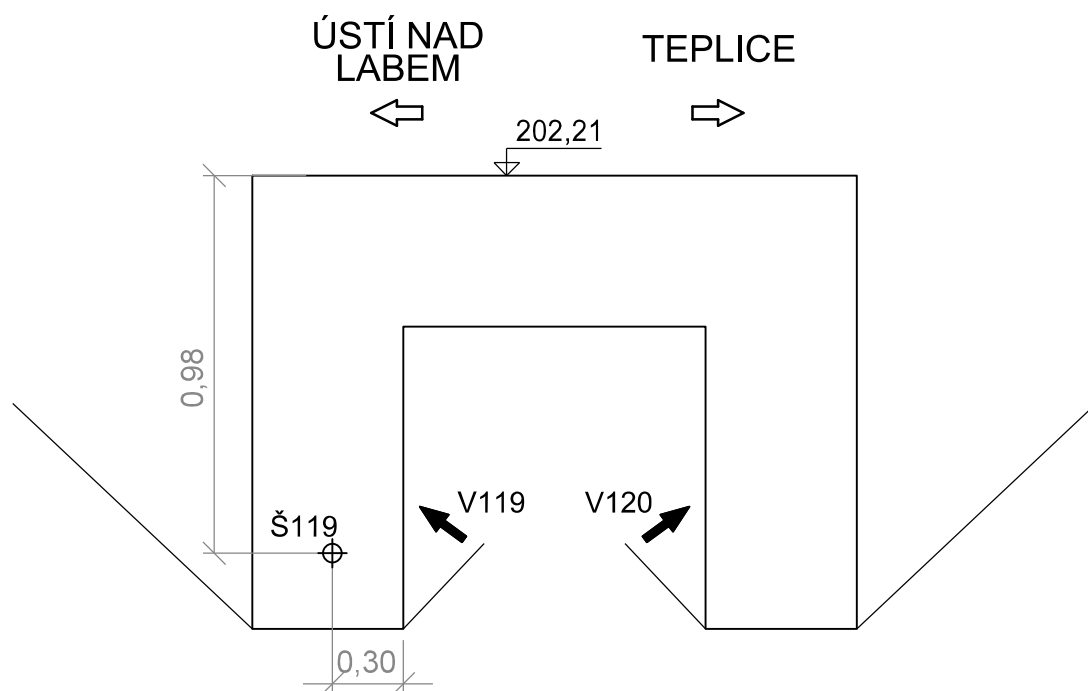
Z provedených zkoušek vyplývá, že zdivo spodní stavby je hrubě pórovité. Toto zjištění odpovídá makroskopickému popisu vrtných jader se zastiženými polohami degradovaného betonu a zdiva s porušeným pojivem. Ve zkoušených úsecích byly zastiženy poruchy zdiva umožňující zvýšenou ztrátu zatlačené vody. Ve vrtu V120 zatlačecí voda samovolně zatékala do konstrukce, vyvinutý tlak byl 0 kPa.

Upozorňujeme, že se jedná o orientační ověření platné pouze v místě diagnostických vrtů a nepostihuje tak celou konstrukci spodní stavby. Provedené vrty mohou/nemusí zastihnout případné poruchy zdiva, způsobující zvýšenou spotřebu zatlačené vody.

7. TECHNICKÁ ZJIŠTĚNÍ A DOPORUČENÍ

- základová spára stávající ústecké opěry je dle diagnostického vrtu umístěna v úrovni 200,09 m n. m. v prostředí kvartérních fluviálních jílovitých sedimentů,
- šířka stávající ústecké opěry je 1,30 m, šířka stávající teplické opěry je 0,88 m,
- laboratorně zjištěná pevnost betonu je 23,9 MPa (nutno brát jako maximální),
- vzorky kamenných zdících prvků nebylo vzhledem k jejich malým rozměrům možné odebrat, pevnost zdících prvků tvořených prachovcem a křemenným pískovcem je na základě makroskopického popisu min. 40 MPa,
- zdivo spodní stavby je dle provedených tlakových zkoušek hodnoceno jako hrubě pórovité, na základě provedených zkoušek doporučujeme uvažovat s injektáží zdiva spodní stavby.





- V1 ← ⊕ - diagnostický vrt vodorovný
- Š1 ← ⊕ - diagnostický vrt šikmý

SCHÉMA DIAGNOSTICKÝCH VRTŮ

SO 01-24-04 Propustek v km 13,607

Údaje jsou uvedeny v metrech, závazné jsou pouze okótované rozměry. Výškový systém Bpv.

SO 01-24-04 Propustek v km 13,607**Sonda V119**

Lokalizace vrtu: ústecká opěra

Hloubeno dne: 13. 2. 2018

Výška ústí vrtu: 201,32 m n. m.

Souprava: CEDIMA 3/5M

Úklon vrtu od svislé: 90°, úklon od vodorovné 22°

Dokumentoval: Mgr. J. Hruška

Hloubka [m]

Ve směru vrtu

od do

0,00 – 0,63 **Beton**, degradovaný, modrošedý, dutinatý, s kamenivem a valouny křemene vel. 1 – 5 cm, v úrovni 0,40 – 0,57 m rozpadlý na úlomky vel. 1-2 cm0,63 – 1,40 **Zdivo**, tvořené prachovcem a křemenným pískovcem o střední až vysoké pevnosti, v úlomcích jádra do 6 cm, se zbytky malty, hrubozrnné, béžové, porézní, hojně technologií vrtání zcela vyplavené1,40 – 1,60 **Zásyp**, tvořený jílem písčitým, tuhým, tmavě hnědým, slabě jemně písčitým

Odebrané vzorky: -

Vodní tlaková zkouška: 0,20 – 1,00 m

Poznámka: -

SO 01-24-04 Propustek v km 13,607**Sonda Š119**

Lokalizace vrtu: ústecká opěra

Hloubeno dne: 13. 2. 2018

Výška ústí vrtu: 201,23 m n. m.

Souprava: CEDIMA 3/5M

Úklon vrtu od svislé: 18°

Dokumentoval: Mgr. J. Hruška

Hloubka [m]

Ve směru vrtu

od do

0,00 – 0,15 **Beton**, degradovaný, béžový, porézní, s kamenivem vel. do 2 cm0,15 – 0,77 **Beton**, zcela rozpadlý na štěrk vel. 1 – 3 cm0,77 – 1,20 **Zdivo**, tvořené žulou o vysoké pevnosti, růžovošedou, v úlomcích jádra 5 – 14 cm, se zbytky pojiva1,20 – 1,30 **Podloží**, charakteru jílu se střední plasticitou, tuhého, tmavě hnědého

Odebrané vzorky: -

Vodní tlaková zkouška: -

Poznámka: -

SO 01-24-04 Propustek v km 13,607**Sonda****V120**

Lokalizace vrtu: teplická opěra

Hloubeno dne: 13. 2. 2018

Výška ústí vrtu: 201,35 m n. m.

Souprava: CEDIMA 3/5M

Úklon vrtu od svislé: 90°, úklon od vodorovné 23°

Dokumentoval: Mgr. J. Hruška

Hloubka [m]

Ve směru vrtu

od do

0,00 – 0,95 **Beton**, modrošedý, slabě degradovaný, porézni, s kamenivem vel. 1 – 6 cm, s ojedinělým úlomkem cihly0,95 – 1,00 **Zásyp**, tvořený jílem písčitým, tuhým, tmavě hnědým

Odebrané vzorky: 0,45 – 0,95 m (beton)

Vodní tlaková zkouška: 0,20 – 1,00 m

Poznámka: -



PROTOKOL O LABORATORNÍCH ZKOUŠKÁCH

Č. protokolu: **582-12-18** Celkový počet listů: 2 List číslo: 1/2

Název zakázky	REKONSTRUKCE ŽST.BOHOSUDOV
Objekt	SO 01-24-04
Název a adresa zadavatele	SUDOP PRAHA A.S., OLŠANSKÁ 1A, 13080 PRAHA 3
Číslo zakázky zadavatele	18-021.208.207/KO2
Laboratorní čísla vzorků	402
Odběr vzorků in situ zajistil	<i>Zadavatel</i>
Datum odběru vzorků in situ	-----
Datum dodání do laboratoře	16.02.2018

Název použitého zkušebního postupu

Zkoušení ztvrdlého betonu-Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles ČSN EN 12390-3 (N)

Zkoušky označené symbolem (N) byly prováděny jako neakreditované. Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků výše uvedených laboratorních čísel. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento dokument reprodukovat jinak, než celý. Změny a doplňky mohou být provedeny pouze laboratoří, která dokument vystavila.

Hodnocení kvality vzorků podle skutečného stavu vzorků dodaných do zkušební laboratoře, dle ČSN EN 1997-2, tab.3.1.a případného vlivu kvality dodaných vzorků na výsledky zkoušek
Kvalita dodaných vzorků odpovídá požadované třídě kvality vzorků zemin pro jednotlivé prováděné laboratorní zkoušky podle ČSN EN 1997-2, tab.3.1.

Mimořádné okolnosti, které by mohly ovlivnit průběh a výsledky zkoušek-viz poznámky na str.2
Stanovisko laboratoře k extrémním hodnotám výsledků zkoušek - nebyly zjištěny-

GEMATEST spol. s r.o.
Laboratoř geomechaniky Praha
Dr. Janského 954
252 28 Černošice
tel.: 251643132



Zprávu o zkoušce vystavil:

Datum vystavení: 18.3.2018

Ing.H.Papoušková – vedoucí laboratoře

MECHANIKA ZEMIN

18.3.2018

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK BETONU

NÁZEV ÚKOLU : **REKONSTRUKCE ŽST.BOHOSUDOV**

OBJEKT: **SO 01-24-04**

ČÍSLO ÚKOLU : **18-021.208.207/KO2**

SONDA	V120			
HLOUBKA [m]	0,45 - 0,95			
LAB. Č.	402			
DRUH VZORKU	BETON			
PEVNOST BETONU V TLAKU [MPa]	23,87			

Pevnost v tlaku zkušebních těles betonu

VZOREK	SONDA	HLOUBKY		Rozměry průměr x výška	Výška po zakon- cování	Ob. hm. vlhká	fc,core	fc,cyl	fc,cube	Sí la	ŠP
		[m]		[cm]	[cm]	[kg/m ³]	[MPa]	[MPa]	[MPa]		
402	V120	0,45 - 0,95	p1	6,13x6,81	7,46	2176	17,62	15,91	19,92	⊥	1,22
			2	p2	6,14x6,72	7,51	2365	23,64	21,38	⊥	1,22
			2	p3	6,14x6,78	7,43	2230	20,60	18,58	⊥	1,21
			2	p4	6,16x6,72	7,61	2265	26,51	24,03	⊥	1,24
				p5	6,16x6,85	7,62	2163	17,11	15,52	⊥	1,24
			Ø			2240	21,10	19,08	23,87		

*) Poznámka:

1 - zkušební těleso vyloučeno z vyhodnocení z důvodu nevhodného porušení (podle ČSN EN 12390-3)

2 – vzorek nesplňuje požadavek ČSN EN 12504-1 na poměr velikosti max.zrna kameniva k průměru vývrtu (max. 1:3)

3– vzorek obsahoval výztuž

4- -vzorek vyloučen z vyhodnocení-odlehlá hodnota



Ing. Zdeněk Vávra

autorizovaný inženýr pro
zkoušení a diagnostiku staveb

Poradenská činnost ve stavebnictví

náměstí Přátelství 1518/3, 102 00 Praha 10

datová schránka: zfsiz2z

IČ: 71276254 DIČ: CZ 7807190424

GSM: +420 602 145 570 e – mail: vavraz01@gmail.com

Vážený pan

Mgr. Jakub Hruška

SUDOP PRAHA a.s.

Středisko 207

Olšanská 1a

130 80 Praha 3

tel.: +420 605 229 097

e-mail: jakub.hruska@sudop.cz

Č. zak.: 20180601

**Stavebně technický průzkum propustků SO 01-24-04
na akci „Rekonstrukce žst. Bohosudov“**

V Praze 13. 6. 2018

Vypracoval: Ing. Zdeněk Vávra

autorizovaný inženýr

Obsah

1.	Úvod	3
2.	Použité normy a podklady	3
3.	Popis konstrukcí	3
4.	Provedené zkoušky	4
4.1.	Vizuální prohlídka	4
4.2.	Stanovení pevnosti v tlaku metodou Maškova špičáku	5
4.3.	Stanovení pevnosti a homogenity betonu pomocí Schmidtova tvrdoměru	5
4.4.	Stanovení hloubky karbonatace	6
4.5.	Stanovení pevnosti v tahu povrchových vrstev betonu	6
5.	Závěr a návrh opatření	6

I. TABULKY PROVEDENÝCH ZKOUŠEK

II. FOTODOKUMENTACE

1. Úvod

Na základě dohody s objednatelem (SUDOP PRAHA a.s.) byl proveden stavebně technický průzkum propustků SO 01-24-01, **SO 01-24-04**, SO 03-24-02 na akci „Rekonstrukce žst. Bohosudov“.

Rozsah stavebně technického průzkumu byl přizpůsoben požadavkům objednatele pro možnost odhadu zbytkové životnosti konstrukcí a jejich budoucího použití.

Stavebně technický průzkum zahrnoval:

- vizuální prohlídku konstrukcí propustku
- nedestruktivní stanovení pevnosti betonu v tlaku konstrukcí propustku
- porovnání hloubky karbonatace a tl. krycí vrstvy betonu nad výztuží ke stanovení rizika elektrochemické koroze výztuže

2. Použité normy a podklady

- Mostní list objektu
- ČSN EN 206 Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- ČSN 73 2400 Provádění a kontrola betonových konstrukcí
- ČSN 73 0038 Navrhování a posuzování konstrukcí při přestavbách
- ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí
- ČSN 73 1370 Nedestruktivní zkoušení betonu – Společná ustanovení
- ČSN 73 1373 Nedestruktivní zkoušení betonu – Tvrdoměrné zkoušení betonu
- ČSN EN 13791 Posuzování pevnosti betonu v tlaku v konstrukcích a v prefabrikovaných betonových dílcích
- ČSN EN 14630 Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Zkušební metody - Stanovení hloubky zasažení karbonatů v zatvrdlém betonu pomocí fenolftaleinové metody
- TP 31 MD ČR Opravy betonových konstrukcí
- TP 72 MD ČR Diagnostický průzkum mostů pozemních komunikací
- TP SSBK III – Technické podmínky pro sanace betonových konstrukcí

3. Popis konstrukcí

Předmětem stavebně technického průzkumu byly konstrukce propustků Bohosudova na trati Teplice – Ústí nad Labem. Jedná se o objekty SO 01-24-01 (propustek v km 12,860), **SO 01-24-04 (propustek v km 13,607)**, SO 03-24-02 (propustek v km 14,389).

SO 01-24-04 – Je tvořen částečně železobetonovými troubami průměru 1,5 m, tl. 200 mm a dl. 1,0 m (délka cca 17 m), částečně kamenným zdivem s klenbou o rozpětí 900 mm (délka 35 m) a monolitickou dobetonovanou částí se stěnami tl. 500 mm a stropní deskou tl. 400 mm (délka cca 4,0 m). Celková délka je tedy 52 m. Čela propustků jsou monolitická s římsou.

Druh prefabrikovaného prvku je stejně jako u propustku SO 01-24-01 nejasná. Jedná se o obdobné alternativy (TBR 16 – 150 resp. TBR 17 – 150, kde je min. únosnost 75,4 kN/m; alternativně TZR 152 - 150 s tl. stěny 150 mm, bez zjištěné únosnosti.

4. Provedené zkoušky

Po dohodě s objednatelem byly provedeny v rámci stavebně technického průzkumu následující zkoušky.

Byla provedena podrobná vizuální prohlídka, která měla za úkol odhalit případné poruchy, které by mohly ovlivnit stabilitu, nebo trvanlivost jednotlivých konstrukcí propustků. Na betonových konstrukcích byly provedeny nedestruktivní zkoušky pro ověření pevnosti konstrukcí a pro vytvoření rámcové představy o stavu jednotlivých konstrukcí a riziku jejich koroze. Dále byly provedeny pevnosti v tahu povrchových vrstev jak jednotlivých prvků propustku (trub), tak i čel propustků. Současně byla porovnávána tloušťka krycí vrstvy betonu a hloubka karbonatace pro stanovení míry rizika elektrochemické koroze.

4.1. Vizuální prohlídka

Cílem vizuální prohlídky bylo především odhalení a popis zjevných poruch konstrukce, jako jsou trhliny, nadměrné deformace a jiné poruchy konstrukcí, průsaky vody, výkvěty, rozpad materiálu apod. Tento postup je doplněn fotodokumentací.

SO 01-24-04

Konstrukce propustku je tvořena částečně prefabrikovanými troubami průměru 1200 mm, délky 1000 mm a tloušťkou stěny 200 mm v délce 17,0 m (na levé straně železnice ve směru Ústí nad Labem Teplice), kamenným zdivem s klenbou o rozpětí 900 mm délky 35,0 m a dobetonovanou částí délky cca 4,0 m na pravé straně. Čela propustků jsou monolitická s římsou.

Prefabrikované prvky na levé straně jsou bez větších poruch. Lokálně je patrné zatékání ve stykách mezi prefabrikáty. Styky mezi segmenty jsou mírně vychýlené. V monolitickém čele na levé straně je ve vrcholu trhlina šířky cca 0,4 mm. Trhlina nepokračuje do prefabrikované části. Celá spodní 1/3 propustku je zanesena kalem. Jedná se o vrstvu cca 400 mm.

Čelo na levé straně je minimálně poškozeno. Povrch konstrukce je tvořen cementovým mlékem, které se lokálně odděluje od jádra konstrukce. Současně jsou na povrchu patrné lokální kaverny s hloubkou max. 20 mm a velikosti cca 50 x 50 mm. Římsa je viditelně horší kvality

s patrnou pracovní spárou. Na povrchu je patrné porušení cementového tmelu mrazem s odhalením jemných frakcí kameniva. Na horním povrchu římsy je uchycen mech a nahrnut materiál z násypu, což umožňuje progresy degradačních procesů.

Střední část propustku je tvořena zděnou konstrukcí s kamennými zdíciými prvky a pravděpodobně VC zdíci maltou. Ve zděné části je patrné, že dochází k plošnému zatékání do konstrukce, a to z nadnásypu propustku. Na konstrukci jsou patrné výluhy, které indikují vyplavování vazných součástí pojiva zdíci malty. Cca 5 – 8 m od pravého čela (ve směru trati Ústí nad Labem – Teplice) dochází k poměrně velkému vypadávání zdíciých prvků ze stěn i klenby.

Monolitická část na pravé straně (ve směru trati Ústí nad Labem – Teplice), která má délku cca 4,0 m, je významně poškozena. Dochází k degradaci cementového tmelu a odhalování i hrubého kameniva, a to zejména z důvodu cyklického působení mrazu. V konstrukci římsy je po celé její délce horizontální trhlinka. Největším problémem je jádrový rozpad betonu stěn a podezření základové spáry a to do vzdálenosti až 2 m od čela propustku.

4.2. Stanovení pevnosti v tlaku metodou Maškova špičáku

Metoda Maškova špičáku je zařazována mezi nedestruktivní nenormové metody, i když vede k lokálnímu poškození zkušebního místa. Jejím principem je zarážení ocelového sondovacího dláta pod povrch zkušebního místa dvaceti údery palice o hmotnosti 2 kg. Měřeným parametrem je hloubka vniku Maškova špičáku. Ten je převáděn pomocí kalibračního vztahu na pevnost staviva v tlaku. Nejedná se o normovou metodu, ale velkou předností této metodiky je, že je jen nepatrně citlivá k povrchovému znečištění zkušebního místa i k jeho případnému povrchovému narušení. Metoda prováděná zkušeným pracovníkem s použitím kalibračního vztahu má přesnost podobnou jako Schmidtův tvrdoměr, tedy ± 20 %.

Zkoušeny byly konstrukce čel propustků a konstrukce s horší kvalitou povrchu.

Průměrná pevnost betonu v tlaku **čel propustku SO 01-24-04** je **23,1 MPa**, směrodatná odchylka je 3,1 MPa a variační koeficient je 13,3 %. Beton lze zařadit, s přihlédnutím k počtu zkušebních míst, jako **C16/20** (dříve B20).

4.3. Stanovení pevnosti a homogenity betonu pomocí Schmidtova tvrdoměru

Metoda Schmidtova tvrdoměru podle ČSN 73 1373 vychází z pružného rázu dvou těles. Pružinovým mechanismem tvrdoměru je proti povrchu zkušebního místa vržen kovový úderník a následně je registrována míra jeho odskoku, která je zároveň měřeným parametrem. Hodnota odskoku se v předstihu koreluje s pevností betonu v tlaku. Obecný kalibrační vztah mezi mírou odskoku a pevností betonu v tlaku je uveden v příslušné normě. Na základě měření Schmidtovým tvrdoměrem lze s přesností ± 20 % stanovit kvalitu betonu. Jedná se tedy o postup, který velmi dobře umožňuje zařadit beton do kvalitových tříd podle ČSN EN 206. Na každém zkušebním místě

se provede nejméně sedm dílčích měření. Průměrná hodnota odskoku se pak převede podle obecného kalibračního vztahu na pevnost v tlaku, která se dále případně redukuje s ohledem na stáří a vlhkost betonu.

Průměrná pevnost betonu v tlaku prefabrikátů propustku SO 01-24-04 je 36,3 MPa, směrodatná odchylka je 0,4 MPa a variační koeficient je 1,17 %. Na základě zjištěných hodnot s uvažováním šíře statistické skupiny je možné beton zatřídit jako min. **C25/30** (dříve B30).

4.4. Stanovení hloubky karbonatace

Tloušťka zkarbonatované vrstvy byla stanovována pomocí kolorimetrického indikátoru fenoltaleinu, který reaguje v oblasti pH = 9,6 přechodem na temně fialovou barvu. Metoda se aplikovala tak, že fenoltaleinové činidlo bylo sprejem nanášeno na prach, vynášený vrtákem při příklepovém vrtání do jednotlivých konstrukčních prvků.

Na **prefabrikované trouby propustku SO 01-24-04** byla zjištěna průměrná tloušťka zkarbonatované vrstvy **14,1 mm**, směrodatná odchylka 2,2 mm a variační koeficient 20,9 %. Maximální stanovená hodnota je 19 mm.

4.5. Stanovení pevnosti v tahu povrchových vrstev betonu

Zkouška pevnosti v tahu povrchových vrstev je prováděna tak, že na povrch hodnocené konstrukce, zbavené případných povrchových úprav, se přilepí lehký duralový čtvercový odtrhový terč rozměru 5 x 5 cm. Po vytvrdnutí speciálního dvousložkového lepidla se k odtrhovému terči připojí odtrhový přístroj (DYNA Z 16). Otáčením kličky postupně narůstá tahová síla. V okamžiku odtržení je na měřicím manometru přístroje tato síla registrována. Z podílu tahové síly a plochy porušení se vypočte napětí – tzv. pevnost v tahu povrchových vrstev.

Zkouška byla provedena jako doplňková k prováděným nedestruktivním tvrdoměrným zkouškám.

Průměrná pevnost v tahu povrchových vrstev podkladního betonu **čela propustku SO 01-24-04** je **1,67 MPa**, směrodatná odchylka je 0,16 MPa a variační koeficient je 9,36 %.

Průměrná pevnost v tahu povrchových vrstev podkladního betonu **prefabrikovaných trub propustku SO 01-24-04** je **2,71 MPa**, směrodatná odchylka je 0,42 MPa a variační koeficient je 15,42 %.

Jednotlivé hodnoty provedených zkoušek jsou patrné z přiložených tabulek.

5. Závěr a návrh opatření

Z provedeného stavebně technického průzkumu vyplývají následující skutečnosti. Prefabrikované části zkoumaného propustku jsou v dobrém stavu. Výjimkou je lokální zatékání do styků

mezi prefabrikáty a zatížení konstrukcí v důsledku zanesení dna profilu a působení pomalu tekoucí vody. Současně je možné konstatovat, že také čela propustku jsou bez vážnějších poruch s výjimkou uchycení mechů na povrchu konstrukce. To vede k zadržování vody na povrchu konstrukce a tím i vytváření podmínek k případným poruchám způsobeným působením mrazu. Pevnostní charakteristiky betonových částí jsou dostatečné pro obdobné konstrukce. Současně pevnost v tahu povrchových vrstev ukazuje na možnost provedení opravy. Vzhledem k nižší mrazuvzdornosti čel propustků je vhodné případný sanační zásah provést tak, aby reprofilační vrstvy byly mechanicky kotveny k podkladu.

Karbonatace betonu dosahuje hloubky uložení oceli v betonu. Je zde tedy reálné riziko elektrochemické koroze výztužných prvků.

Největším problémem je tak pravá část propustku SO 01-24-04, kde je monolitická část významně poškozena, a to jak v jádru betonu, tak v založení této části. Tato konstrukce nebyla dobře realizována již na začátku životnosti. Přilehlá zděná část současně vykazuje poruchy vzniklé zatékáním do konstrukce a postupnou degradací vazných součástí pojiva zdící malty. Zdící malta je degradována do té míry, že dochází k vypadávání zdících prvků.

Stanovené parametry jsou patrné ze zkoušek popsanych a shrnutých v kap. 4 a příložených tabulkách.

I. Tabulky provedených zkoušek



Ing. Zdeněk Vávra autorizovaný inženýr ČKAIT č. aut. 10940
IČ: 71276254

Stanovení pevnosti betonu v tlaku nedestruktivně

Akce: **propustek SO 01-24-04 na trati Ústí n. Lab. - Teplice**
Konstrukce: čelo propustku
Datum zkoušky: 08.06.2018
Teplota vzduchu: 26,5°C
Vlhkost vzduchu: 56,5%
Typ zkušebního přístroje: Maškův špičák

zkušební místo	umístění zkušebního místa	vnik špičáku [mm]	R _{bc} [MPa]
1	čelo	18	22,3
2	čelo	16	26,0
3	čelo	20	19,1
4	čelo	20	19,1
5	čelo	16	26,0
6	čelo	16	26,0
Průměr	[MPa]	23,1	
Sm. odchylka	[MPa]	3,1	
Variační koef.	-	13,3%	
k _n	-	1,98	
R_{bg}	[MPa]	17,0	



Ing. Zdeněk Vávra autorizovaný inženýr ČKAIT č. aut. 10940
IČ: 71276254

Název akce: **propustek SO 01-24-04 na trati Ústí n. Lab. - Teplice**

strana 1

datum: **08.06.2018**

teplota vzduchu: **26,5°C**

relativní vlhkost vzduchu: **57%**

stáří konstrukce: **>360 dní**

druh konstrukce: **prefabrikované trouby**

druh přístroje: **Schmidt N - energie 2,25 J**

Nedestruktivní stanovení pevnosti betonu v tlaku

zkušební místo	popis zkušebního místa	f'_{be} [MPa]	f_{be} [MPa]
1	ž.b.prefabrikát	40	36
2	ž.b.prefabrikát	41	37
3	ž.b.prefabrikát	40	36
Průměr		[MPa]	36,3
Směrodatná odchylka		[MPa]	0,4
Variační koeficient		-	1,17%
k_n		-	2,61
f_{ck}		[MPa]	35

Použité normy

ČSN 73 1373	Nedestruktivní zkoušení betonu - Tvrdoměrné metody zkoušení betonu
ČSN EN 12504 - 2 (73 1303)	Zkoušení betonu v konstrukcích - Část 2: Nedestruktivní zkoušení - Stanovení tvrdosti odrazovým tvrdoměrem
ČSN EN 12390 - 3	Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles
ČSN EN 206	Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
ČSN 73 1370	Nedestruktivní zkoušení betonu - Společná ustanovení
ČSN EN 13791	Posuzování pevnosti betonu v tlaku v konstrukcích a v prefabrikovaných betonových dílcích
ČSN ISO 13822 (73 0038)	Zásady navrhování konstrukcí - Hodnocení existujících konstrukcí

Vypracoval: **Ing. Zdeněk Vávra**

V Praze dne 14.06.2018



Ing. Zdeněk Vávra autorizovaný inženýr ČKAIT č. aut. 10940
IČ: 71276254

Název akce: **propustek SO 01-24-04 na trati Ústí n. Lab. - Teplice**

strana 1

datum: **08.06.2018**

teplota vzduchu: **26,5°C**

relativní vlhkost vzduchu: **56,5%**

druh konstrukce: **prefa trouba**

druh přístroje: **roztok fenolftaleinu v alkoholu**

Zkoušená oblast	Tloušťka zkarbonatované vrstvy [mm]						
	16	15	15	14	11	17	19
	13	12	11	15	15	12	13
Statistické vyhodnocení:	průměr = 14,1 mm				směrodatná odchylka = 2,2 mm		
	počet zkušebních míst = 14				variační koeficient = 15,8%		
	maximální stanovená hodnota = 19 mm						

Použité normy

ČSN EN 206 Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

ČSN 73 1370 Nedestruktivní zkoušení betonu - Společná ustanovení

ČSN ISO 13822 (73 0038) Zásady navrhování konstrukcí - Hodnocení existujících konstrukcí



Ing. Zdeněk Vávra autorizovaný inženýr ČKAIT č. aut. 10940
Profesní autorizace pro sanace betonových konstrukcí SSBK a WTA č. 00017
IČ: 71276254

Název akce: **propustek SO 01-24-04 na trati Ústí n. Lab. - Teplice**

strana 1

datum: **08.06.2018**

teplota vzduchu: **26,0°C**

relativní vlhkost vzduchu: **57%**

druh konstrukce: **čelo propustku**

druh přístroje: **DYNA Z16**

tvár zkušebního terče: **čtverec 5x5 cm**

Stanovení pevnosti v tahu povrchových vrstev

Zkušební místo	druh konstrukce	Odtřhová síla [kN]	Plocha porušení [cm ²]	Pevnost v tahu [MPa]	Charakter porušení	Poznámka
1	čelo propustku	4,69	25,0	1,88	100% A	
2	čelo propustku	4,07	25,0	1,63	100% A	
3	čelo propustku	3,75	25,0	1,50	100% A	
Průměr [MPa]				1,67		
směrodatná odchylka [MPa]				0,16		
variační koeficient				9,36%		

Legenda porušení:

- A - kohezní porucha podkladu
- A/B - porušení adheze mezi podkladní vrstvou a první mezivrstvou
- B - kohezní porucha první mezivrstvy
- B/C - porušení adheze mezi první a druhou mezivrstvou
- /Y - porušení adheze mezi poslední mezivrstvou a lepidlem (tmelem) terče, symbol "-" může být C,D,E.....až X
- Y - kohezní porucha v lepidle
- Y/Z - porušení adheze mezi lepidlem a zkušebním terčem

Použité normy

- ČSN EN 1504 Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí
- ČSN EN 206 - 1 Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- ČSN 73 6242 Navrhování a provádění vozovek na mostech pozemních komunikací
- ČSN EN 13892 - 8 Zkoušení potěrových materiálů - Část 8: Stanovení přídržnosti

Vypracoval: **Ing. Zdeněk Vávra**

V Praze dne 14.06.2018



Ing. Zdeněk Vávra autorizovaný inženýr ČKAIT č. aut. 10940
Profesní autorizace pro sanace betonových konstrukcí SSBK a WTA č. 00017
IČ: 71276254

Název akce: **propustek SO 01-24-04 na trati Ústí n. Lab. - Teplice**

strana 2

datum: **08.06.2018**

teplota vzduchu: **26,0°C**

relativní vlhkost vzduchu: **57%**

druh konstrukce: prefabrikát

druh přístroje: **DYNA Z16**

tvár zkušebního terče: **čtverec 5x5 cm**

Stanovení pevnosti v tahu povrchových vrstev

Zkušební místo	druh konstrukce	Odtřhová síla [kN]	Plocha porušení [cm ²]	Pevnost v tahu [MPa]	Charakter porušení	Poznámka
1	prefabrikát	8,07	25,0	3,23	100% A	
2	prefabrikát	5,51	25,0	2,20	100% A	
3	prefabrikát	6,75	25,0	2,70	100% A	
Průměr [MPa]				2,71		
směrodatná odchylka [MPa]				0,42		
variační koeficient				15,42%		

Legenda porušení:

- A - kohezní porucha podkladu
- A/B - porušení adheze mezi podkladní vrstvou a první mezivrstvou
- B - kohezní porucha první mezivrstvy
- B/C - porušení adheze mezi první a druhou mezivrstvou
- /Y - porušení adheze mezi poslední mezivrstvou a lepidlem (tmelem) terče, symbol "-" může být C,D,E.....až X
- Y - kohezní porucha v lepidle
- Y/Z - porušení adheze mezi lepidlem a zkušebním terčem

Použité normy

- ČSN EN 1504 Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí
- ČSN EN 206 - 1 Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- ČSN 73 6242 Navrhování a provádění vozovek na mostech pozemních komunikací
- ČSN EN 13892 - 8 Zkoušení potěrových materiálů - Část 8: Stanovení přidržnosti

Vypracoval: **Ing. Zdeněk Vávra**

V Praze dne 14.06.2018

II. Fotodokumentace



001 SO 01-24-04



002 SO 01-24-04



003 SO 01-24-04



004 SO 01-24-04



005 SO 01-24-04



006 SO 01-24-04



007 SO 01-24-04



008 SO 01-24-04



009 SO 01-24-04



010 SO 01-24-04



011 SO 01-24-04



012 SO 01-24-04



013 SO 01-24-04



014 SO 01-24-04



015 SO 01-24-04



016 SO 01-24-04



017 SO 01-24-04



018 SO 01-24-04



019 SO 01-24-04



020 SO 01-24-04



021 SO 01-24-04



022 SO 01-24-04



023 SO 01-24-04



024 SO 01-24-04



025 SO 01-24-04



026 SO 01-24-04



027 SO 01-24-04



028 SO 01-24-04



029 SO 01-24-04



030 SO 01-24-04