



Spolufinancováno Evropskou unií
Nástroj pro propojení Evropy



ČÍSLO SOUPRAVY:

Společnost pro ZP + PD "Modernizace ŽU Č. Třebová"

Společník 1 (vedoucí společník):




SUDOP BRNO, spol. s r.o.
Kounicova 26
611 36 Brno
Ředitel společnosti: Ing. Jiří Molák
tel. : +420 972 625 804
E-mail: sudop@sudop-brno.cz

Společník 2:



SUDOP PRAHA a.s.
Olšanská 1a, 130 80 Praha 3
tel.: +420 267 094 111
fax: +420 224 230 316
E-mail: praha@sudop.cz

OBJEDNAVATEL:	SŽDC, s.o., Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1 Stavební správa východ (organizační jednotka)		tel. : +420 972 625 804 E-mail: sudop@sudop-brno.cz	
PROFESNÍ SKUPINA:	207 GEOTECHNIKY	VEDOUČÍ PROF. SKUPINY RNDr. Petr Vitásek	GENERÁLNÍ ŘEDITEL Ing. Kamil Chmela	
ODPOVĚDNÝ PROJ. ZAKÁZKY Ing. Kamil Chmela Ing. Martin Mráz 	ODPOVĚDNÝ PROJ. PS, SO Mgr. Jakub Hruška	NAVRHL, VYPRACOVAL Mgr. Jakub Hruška	KONTROLOVAL RNDr. Petr Vitásek	
KRAJ: Pardubický	POVĚŘENÝ OÚ: MÚ Česká Třebová		STUPEŇ: DÚR	
Modernizace železničního uzlu Česká Třebová Geotechnický průzkum Mosty, propusty			ZAK. ČÍSLO 16010-01-0417	ARCH. ČÍSLO 2016110825
			MĚŘITKO	POČET FORMÁTŮ
			DATUM: 06/2018	
SO 04-19-12 Most v km 0,991			ČÁST DOKUM. B.1.2.1.1.3	PŘÍLOHA 8

Objednatel: Správa železniční dopravní cesty s. o.
Dlážděná 1003/7
110 00 Praha 1

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

Název stavby: Modernizace železničního uzlu Česká Třebová

Zakázka číslo: 16-170.201.207

Modernizace železničního uzlu Česká Třebová

SO 04-19-12 ŽELEZNIČNÍ MOST V KM 0,991

Stavebnětechnický pasport

Přílohy:

Situace – M 1 : 1 000
Schéma diagnostických vývrtů
Dokumentace diagnostických vrtů
Protokol lokalizace výztuže
Výsledky laboratorních zkoušek

Odpovědný řešitel
geologických prací: Mgr. Jakub Hruška

Praha, prosinec 2016

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Základní údaje o objektu: Jedná se o železniční most o 2 polích šířky 2 x 10,5 m. Nosná konstrukce je tvořena železobetonovým trémovým spojitým nosníkem. Uvažuje se s novou jednopolovou konstrukcí. Stávající pilíř bude odstraněn.

Cíl průzkumu: Posouzení skrytých rozměrů konstrukce spodní stavby s ověřením materiálových vlastností.

2. PODKLADY

- 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 na základě požadavku odpovědného projektanta ověřit skryté rozměry a pevnost betonu opěry. K ověření byly do konstrukce provedeny celkem 2 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. Z vrtných jader byly odebrány vzorky betonu, na kterých byla provedena zkouška pevnosti v prostém tlaku. Během hloubení vrtů byla provedena vodní tlaková zkouška za účelem ověření mezerovitosti zdiva spodní stavby. Po odběru jader a provedení vodní tlakové zkoušky byly návrtky likvidovány cementací.

Pro ověření přechodnosti byla nad nosnou konstrukcí provedena kopaná sonda za účelem zjištění mocnosti štěrkového lože. Sonda byla provedena mezi kolejovým pásem a římsou a po provedení byla změřena vzdálenost nosné konstrukce od temene kolejnice.

<u>Průzkumné sondy:</u>	Název / hloubka (m)	Poznámka
Diagnostické vrty:	4/3-V1 / 2,00	zábřežská opěra
	4/3-Š1 / 3,80	zábřežská opěra
Kopaná sonda:	KSM1 / 0,47	ověření mocnosti štěrkového lože
Odběry vzorků a laboratorní zkoušky:		
Diagnostické vrty:	4/3-Š1 / 0,80 – 1,50 – beton	pevnost v prostém tlaku
Vodní tlakové zkoušky:	4/3-V1 / 0,20 – 1,00	

Zároveň bylo na základě požadavku odpovědného projektanta provedeno ověření výztužných prvků v konstrukci. Výztuž byla lokalizována pomocí indikátoru PROFOMETER 5⁺ / S. Tento přístroj pracuje na principu vířivého proudu s pulzní indukcí a umožňuje v betonových konstrukcích vyhledat výztuž a při dodržení minimálního odstupu jednotlivých prutů zároveň určit průměr výztužných prvků. Zkouška indikátorem výztuže byla prováděna na mostní opěře.

4. ROZMĚRY KONSTRUKCE

V následující tabulce jsou uvedeny rozměry konstrukce, zjištěné z makroskopického popisu diagnostických vrtů. U šikmých vrtů (označených Š) byla hloubka základové spáry přepočtena podle úklonu vrtu.

Vrt	Nadmořská výška ústí vrtu (m n. m.)	Úklon od svislice (°)	Vrtný průměr (mm)	Délka vrtu (m)	Hloubka zákl. spáry ve vrtu (m) ^{*)}	Úroveň zákl. spáry (m n. m.)	Šířka konstrukce (m)
zábřežská opěra							
4/3-V1	399,16	90	76	2,00	- - -	- - -	2,60
4/3-Š1	398,92	32	76	3,80	2,20	396,72	- - -

5. 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 vybraných jádrových vrtech do spodní stavby byla provedena vodní tlaková zkouška dle ON 73 7508 pro určení mezerovitosti zdiva. Po dosažení hloubky určení 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)
4/3-V1	0,20 – 1,0	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 zastiženým místy dutinovým betonem. Ve zkoušeném úseku byly zastiženy poruchy betonového zdiva, které umožňovaly zvýšenou ztrátu zatlačené vody.

Upozorňujeme, že se jedná o orientační ověření platné pouze v místě diagnostického vrtu a nepostihuje tak celou konstrukci spodní stavby. Provedený vrt může/nemusí zastihnout případné poruchy zdiva, způsobující zvýšenou spotřebu zatlačené vody.

6. PEVNOST ZDIVA

Pro orientační ověření pevnosti betonu byl odebrán 1 vzorek z opěry, na kterém byly provedeny zkoušky prosté pevnosti v jednoosém tlaku.

Výsledky zkoušky jsou uvedené v následující tabulce:

Vrt	Laboratorní číslo	Objemová hmotnost m / V [kg/m ³]	Průměr d [mm]	Výška h _k [mm]	λ h _k / d	Změřená pevnost v tlaku [MPa]	Krychelná pevnost v tlaku [MPa]
opěra – beton (ČSN EN 12504-1)							
4/3-Š1	2364/16	2330	61,5	61,5	1,00	23,5	22,8
			61,5	61,5	1,00	48,4	47,0
			61,5	61,5	1,00	19,5	18,9
			61,5	61,5	1,00	27,8	27,0
Průměr							28,9
Směrodatná odchylka							12,5
Variační koeficient [%]							43,2

Výpočet krychelné pevnosti vychází z TKP 18, při kterém byly použity součinitele vlivu průměru vývrtů a štíhlostního poměru vycházející z původní ČSN 73 1317 a metodiky ČVUT Praha ($K_d = 0,97$ a $K_\lambda = 1,00$).

Beton spodní stavby byl zkoušen podle ČSN EN 12504-1. Z provedených zkoušek odebraných vzorků vyplývá, že průměrná krychelná pevnost betonu je 28,9 MPa, směrodatná odchylka 12,5 MPa a variační koeficient je 43,2 %. Uvedená hodnota je z důvodu vysokého rozptylu hodnot pouze orientační, minimální zjištěná pevnost je 18,9 MPa.

Upozorňujeme, že se uvedené hodnoty mají bodový charakter, a nelze je vztáhnout na jiné části konstrukce mimo míst, ze kterých byly vzorky odebrány.

7. ORIENTAČNÍ OVĚŘENÍ VÝZTUŽE

Výztuž byla lokalizována pomocí indikátoru PROFOMETER 5+ / S. Tento přístroj pracuje na principu vířivého proudu s pulzní indukcí a umožňuje v betonových konstrukcích vyhledat výztuž a při dodržení minimálního odstupu jednotlivých prutů zároveň určit průměr výztužných prvků.

Armovací výztuž byla diagnostikována u nosné desky:

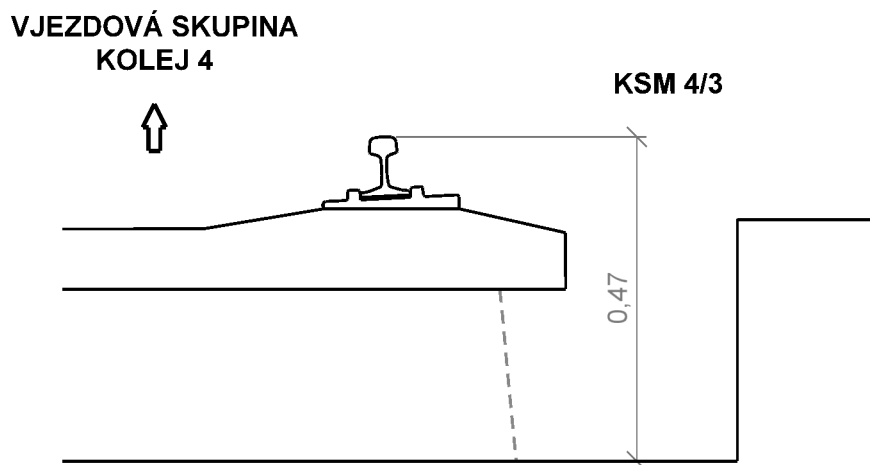
- průměr hlavní a vedlejší výztuže byl zjištěn v hodnotě 20 mm,
- rozteč prutů hlavní výztuže byla zjištěna v rozsahu 10 – 30 cm, některé registrované signály nelze jednoznačně přiřadit výztužnému prutu z důvodu nerovnoměrného průběhu výztuže, místy byly vizuálně ověřeny dva pruty vedle sebe,
- krytí prutů se pohybovalo v rozmezí 21 až 53 mm,

Záznam o provedeném zjištění je uveden v příloze za textem pasportu. S ohledem na metodu nepřímého určení je nutné brát uvedené údaje průměrů prutu za orientační. Tloušťka krycí vrstvy je uvedena na jednotlivých protokolech. Stanovená krycí vrstva je stanovena na základě předpokládaných průměrných vlastností betonu.

8. MOCNOST ŠTĚRKOVÉHO LOŽE

Mocnost štěrkového lože nad nosnou konstrukcí mostního objektu byla ověřena pomocí kopané sondy, provedené vpravo od osy koleje. Měření hloubky bylo provedeno pomocí dlouhé vodováhy a nivelační latě s přesností $\pm 0,01$ m.

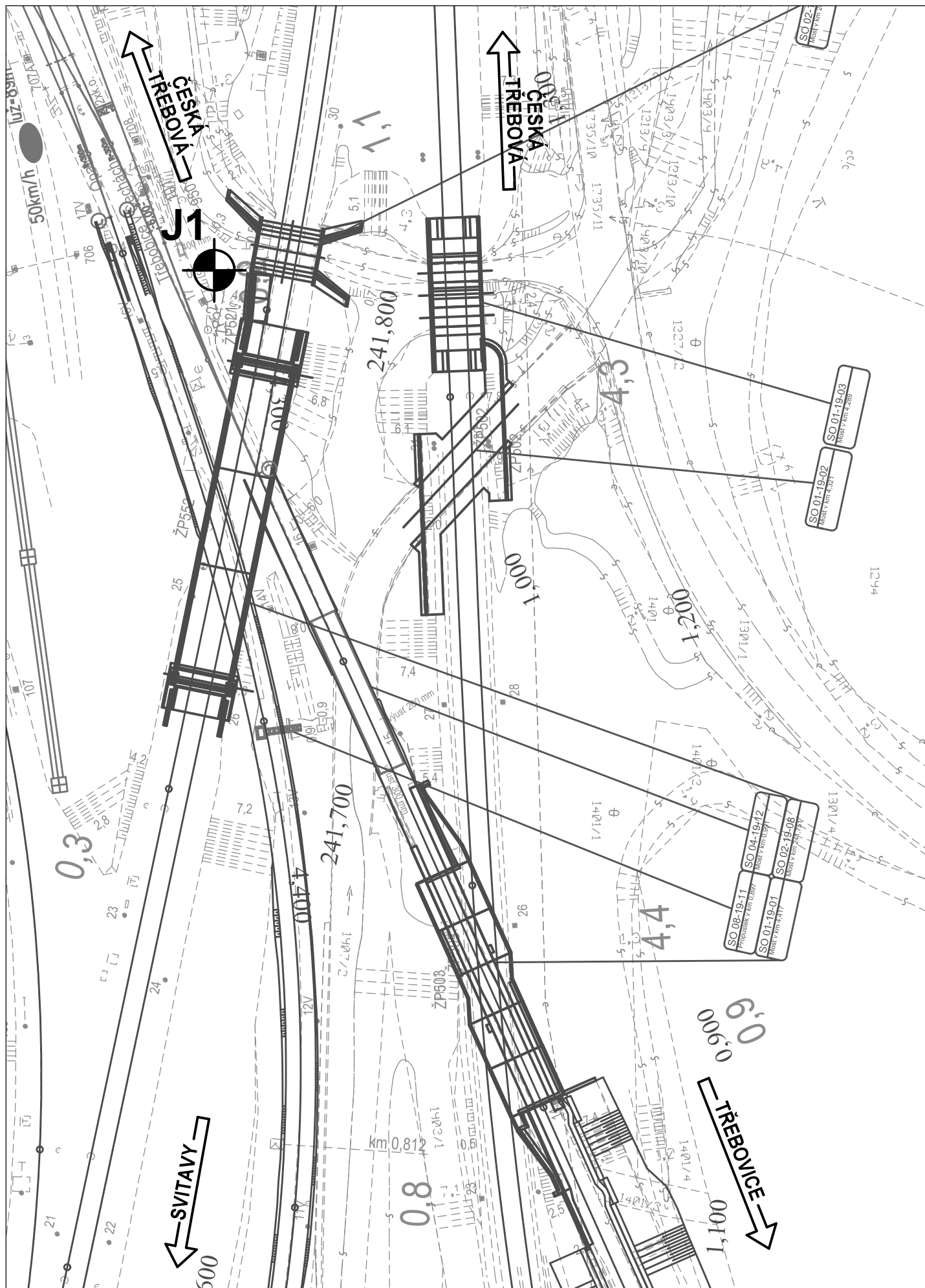
Nosná konstrukce ověřená kopanou sondou byla zastižena v hloubce 47 cm od nivelety TK, což odpovídá výškové úrovni 401,31 m n. m.



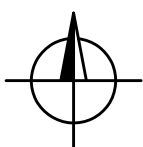
9. TECHNICKÁ ZJIŠTĚNÍ

Zjištění:

- Stávající objekt je dle diagnostických vrtů založen v úrovni 396,72 m n. m, šířka opěry je 2,60 m,
- beton opěry vykazuje dle provedených laboratorních zkoušek průměrnou pevnost v tlaku 28,9 MPa, směrodatná odchylka 12,5 MPa a variační koeficient je 43,2 %, uvedená pevnost je z důvodu vysokého rozptylu hodnot pouze orientační, minimální zjištěná pevnost je 18,9 MPa,
- dle nově provedené vodní tlakové zkoušky je zdivo spodní stavby hodnoceno jako hrubě pórovité, ze zjištěných hodnot vyplývá nutnost injektáže spodní stavby,
- nepřímou metodou a vizuálně byla zjištěna přítomnost výztuže v nosné desce, její průměr je 20 mm, rozteč se pohybovala v rozmezí 10 – 30 cm, průběh výztuže je dle nepřímého měření nepravidelný.

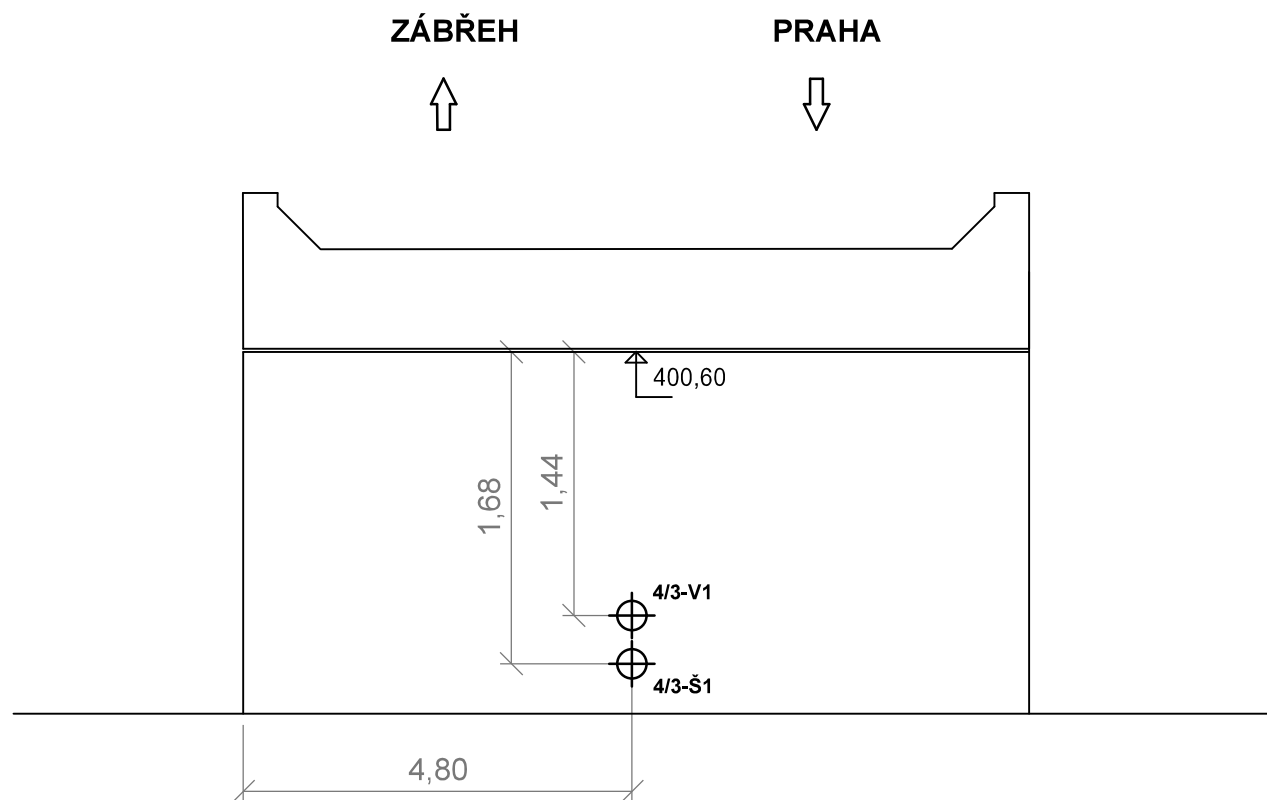


J1 - jádrové IG vrtý



PODROBNÁ SITUACE

SO 04-19-02 Železniční most v km 0,991
M 1 : 1 000



11/5-V1 ← ⊕ - diagnostický vrt vodorovný

11/5-Š1 ← ⊕ - diagnostický vrt šikmý

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

SCHÉMA DIAGNOSTICKÝCH VRTŮ
SO 04-19-12 Železniční most v km 0,991

SO 04-19-12 Železniční most v km 0,991**Sonda 4/3 - Š1**

Lokalizace vrtu: zábřežská opěra

Hloubeno dne: 4. 10. 2016

Výška ústí vrtu: 398,92 m n. m.

Souprava: CEDIMA 3/5 M

Úklon vrtu od svislé: 32°

Dokumentoval: Ondřej Pour

Hloubka [m]

Ve směru vrtu

od do

0,00 - 0,40 **Obkladové zdivo**, tvořené granodioritem, šedým, středně zrnitým až jemnozrnným, celistvým, pevným (R3/R2)0,40 - 2,60 **Beton**, šedý, mírně porézni, šedý, středně zrnitý až hrubozrnný, hrubé kamenivo o velikosti 0,5 – 4,0 cm, ojediněle s úlomky do velikosti 10 cm, v úrovni 0,90 – 1,00 m silně porézni, v úrovni 1,50 – 2,00 m rozvrtán na úlomky o velikosti do 6 cm2,60 - 3,80 **Podloží**, písek hlinitý, ulehlý, zelenošedý, jemnozrnný, slabě slídnatý, rezavě páskovaný

Odebrané vzorky: beton 0,80 – 1,50 m

Vodní tlaková zkouška:

Poznámka:

SO 04-19-12 Železniční most v km 0,991**Sonda 4/3 - V1**

Lokalizace vrtu: zábřežská opěra

Hloubeno dne: 6. 10. 2016

Výška ústí vrtu: 399,16 m n. m.

Souprava: CEDIMA 3/5 M

Úklon vrtu od svislé: 90°

Dokumentoval: Ondřej Pour

Hloubka [m]

Ve směru vrtu

od do

0,00 - 0,30 **Obkladové zdivo**, tvořené granodioritem, šedým, středně zrnitým až jemnozrnným, celistvým, pevným (R3/R2)0,30 - 1,40 **Beton**, šedý, hrubozrnný, silně porézni, špatně hutněný, dutinatý, hrubé kamenivo o velikosti 0,5 – 5,0 cm, ojediněle s kusy žuly o velikosti do 15 cm1,40 - 1,70 **Zdivo**, prachovec, šedý, jemnozrnný, slídnatý, celistvý1,70 - 2,00 **Zásyp**, jíl písčité, tuhý, hnědošedý, rezavě smouhovaný

Odebrané vzorky:

Vodní tlaková zkouška: 0,20 – 1,00 m

Poznámka:

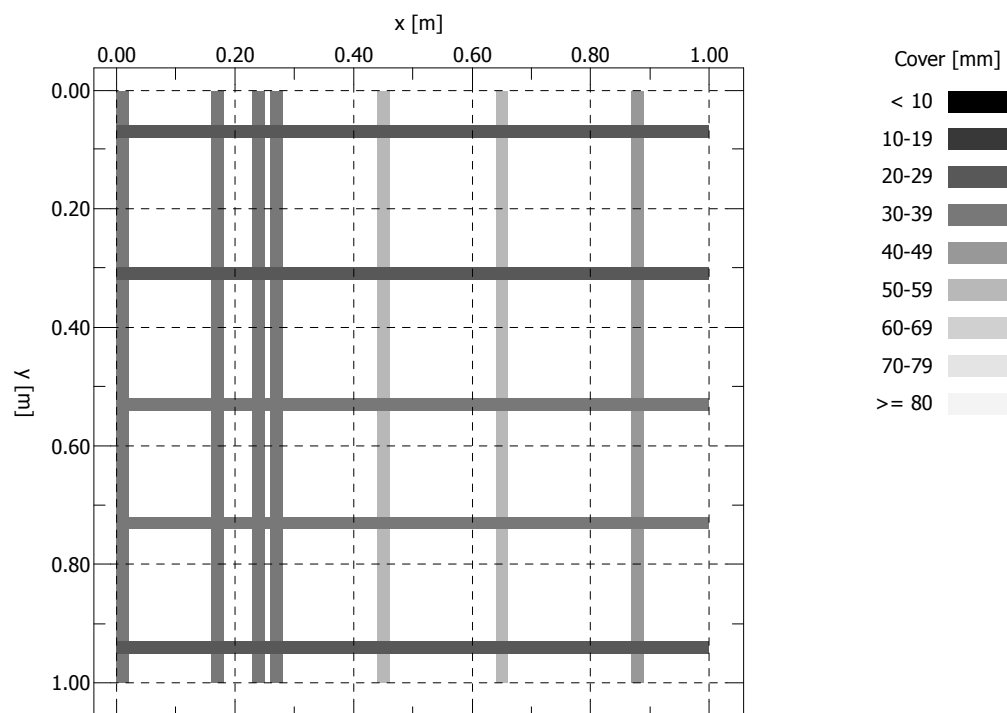
Title: 4/3

Date: 05-Dec-2016

Name:

1/1

Remarks: Železniční most v km 0,990

**Set parameters**

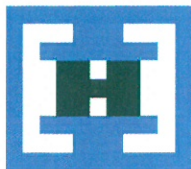
Bar diameter D = 20 mm
 X grid width dX = 10 mm
 Y grid width dY = 10 mm

Statistic

Number of measured bars	N =	7	5
Average measured cover	m =	41.6	26.0 mm
Standard deviation	sa =	8.7	5.4 mm
Maximum of measured covers	Max =	53	33 mm
Minimum of measured covers	Min =	31	21 mm
Span	R =	22	12 mm

Measured covers

x [m]	Cover [mm]	y [m]	Cover [mm]
0.01	35	0.07	21
0.17	39	0.31	25
0.24	35	0.53	33
0.27	31	0.73	30
0.45	53	0.94	21
0.65	51		
0.88	47		



Horský s.r.o.

Laboratoř Horský

zkušební laboratoř č.1207 akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005

Klánovická 286/12, 194 00 Praha 9

tel./fax: 281860623

mobil: 603540691

Email: lab@horsky.cz



Protokol č. VR 33/16

Datum vystavení: 14.11.2016

Počet stran: 2

Zkouška pevnosti betonu v tlaku na vývrtech

Zákazník

SUDOP PRAHA a.s.

se sídlem

207 - středisko geotechniky

Olšanská 1a, 130 80 Praha 3

Původ vzorků

Stavba:

Modernizace železničního uzlu Česká Třebová

Odebrané vzorky:

vývrty průměru cca 61,5 mm

Vývrt odebral:

firma SUDOP PRAHA a.s.

Datum dodání vzorků:

1.11. 2016

Sonda:

4/3 – Š1

Hloubka:

0,80 -1,50 m

Datum odběru:

6.10.2016

Druh vzorku:

beton

Údaje ke zkoušce

Laboratorní číslo vzorků: 2364/16

Datum zkoušky: 4.11.-7.11. 2016

Zkušební tělesa: válec o průměru 61,5 mm a štíhlostního poměru 1:1

Popis vývrtnu a zkoušek

Po provedení popisu a zjištění objemové hmotnosti byly vývrty nařezány na válcová zkušební tělesa o štíhlostním poměru 1 pro zkoušku pevnosti v tlaku. Tlačné plochy připravených vzorků byly upraveny koncováním. Povrch těles byl v době zkoušky pevnosti suchý.

Výsledky zkoušek (platí pouze pro zkoušené vzorky)

označení vývrtu laboratorní číslo vzorku	4/3-Š1 2364/16			
popis vývrtu	<div>- vývrt rozdělen na 4 části</div> <div>- na řezu beton pórovitý až mírně vydrolený</div> <div>- zrno rozmístěno nerovnoměrně, shluky větších zrn mezi nimi jemnozrnný beton, ve dvou částech jsou přítomna velká zrna až celým průměrem, kolem nich větší nedohutnosti</div>			
parametry vývrtu (ČSN 73 6172)				
rozložení hrubého kameniva množství / druh hrubého kam. maximální zrno [mm]	nerovnoměrné dostatek (cca 30 % objemu) / HTK 42 x 35			
zhutnění betonu - póry do 1 mm / do 7 mm - dutiny nad 7 mm / kaverny	beton pórovitý malé / střední až velké (dle polohy) v jedné části velké množství, jinak 4 / -			
výztuž	-			
průměr / délka vývrtu [mm]	61,5 / 650			
fyzikálně mechanické vlastnosti betonu				
objemová hmotnost [kg/m³] (ČSN EN 12390-7)	2330			
změřená pevnost v tlaku [MPa] (ČSN EN 12504-1)	23,5	48,4	19,5	27,8
krychelná pevnost v tlaku [MPa] (TKP 18) ^{N)}	22,8	47,0	18,9	27,0
Ø krychelná pevnost v tlaku ^{N)} [MPa]	nevyhodnoceno			
poznámky	-			

Vysvětlivky: ^(N) Provedeno mimo rámec akreditace.

Protokol vypracoval Ing. Tomáš Vavřínek, zkušební technik

Protokol schválil Ing. Jan Horský, vedoucí laboratoře

Prohlášení Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře nesmí být protokol reprodukován jinak, než celý.

