



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., Dlážďená 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	VEDOUĆÍ 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 15-19-40 Most v km 246,962			ČÁST DOKUM. B.1.2.1.1.3	PŘÍLOHA 22

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 15-19-40 ŽELEZNIČNÍ MOST V KM 246,962**

#### **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

## 1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

**Základní údaje o objektu:** Jedná se o železniční most – podchod pro chodce se železobetonovou deskou. Uvažuje se se sanací konstrukce a novou izolací.

**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 byl odebrán vzorek betonu, na kterém 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 návrtvy 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>	<b>Název / hloubka (m)</b>	Poznámka
Diagnostické vrty:	16/1-V1 / 2,80	pražská opěra
	16/1-Š1 / 3,40	pražská opěra
Kopaná sonda:	KSM-16/1 A / 0,86	mocnost štěrkového lože, střední část
	KSM-16/1 B / 0,70	mocnost štěrkového lože, pravá část
Odběry vzorků a laboratorní zkoušky:		
Diagnostické vrty:	16/1-V1 / 1,00 – 2,00 – beton	pevnost v prostém tlaku
Vodní tlakové zkoušky:	16/1-V1 / 0,20 – 0,90	

Zároveň bylo na základě požadavku odpovědného projektanta provedeno ověření výztužných prvků v konstrukci. Výztuž byla lokalizována pomocí indikátoru PROFOMETER

5<sup>+</sup> / 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 nosné desce střední a pravé části mostu.

#### 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) <sup>*)</sup>	Úroveň zákl. spáry (m n. m.)	Šířka konstrukce (m)
pražská opěra							
16/1-V1	377,48	90	76	2,80	2,00	- - -	<b>2,00</b>
16/1-Š1	377,16	19	76	3,40	2,79	<b>374,37</b>	- - -

#### 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 <b>q</b> [l.s <sup>-1</sup> .m <sup>-1</sup> .MPa <sup>-1</sup> ]	Mezerovitost [%] (ON 73 7508)
16/1-V1	0,20 – 0,90	0,70	2,1	<5% - jemně pórovité

Z provedených zkoušek vyplývá, že zdivo spodní stavby je jemně pórovité. Toto zjištění odpovídá makroskopickému popisu vrtných jader se zastiženým hutným betonem. Ve zkoušených úsecích nebyly zastiženy žádné poruchy betonového zdiva, které by 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 <sup>3</sup> ]	Průměr d [mm]	Výška h <sub>k</sub> [mm]	λ h <sub>k</sub> / d	Změřená pevnost v tlaku [MPa]	Krychelná pevnost v tlaku [MPa]
opěra – beton (ČSN EN 12504-1)							
16/1-V1	2372/16	2310	61,5	61,5	1,00	19,8	19,3
			61,5	61,5	1,00	19,5	18,9
			61,5	61,5	1,00	23,5	22,8
			61,5	61,5	1,00	23,0	22,3
			61,5	61,5	1,00	24,1	23,4
Průměr							21,3
Směrodatná odchylka							2,1
Variační koeficient [%]							9,8

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 21,3 MPa, směrodatná odchylka 2,1 MPa a variační koeficient je 9,8 %.

Upozorňujeme, že 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 střední a pravé části mostu. V nosné desce pravé části byla ověřena výztuž s následujícími parametry:

- průměr hlavní výztuže byl zjištěn v průměrné hodnotě 28 mm,
- rozteč prutů hlavní výztuže byla zjištěna v rozsahu 15 – 30 cm, některé registrované signály nelze jednoznačně přiřadit výztužnému prutu z důvodu nedostatečného odstupu signálu od pozadí (dvojitý signál, vliv příčné výztuže apod.),
- krytí prutů se pohybovalo v rozmezí 19 až 49 mm,
- průměr vedlejších prutů byl stanoven v průměrné hodnotě 16 mm.

V nosné desce střední části byla ověřena výztuž s následujícími parametry:

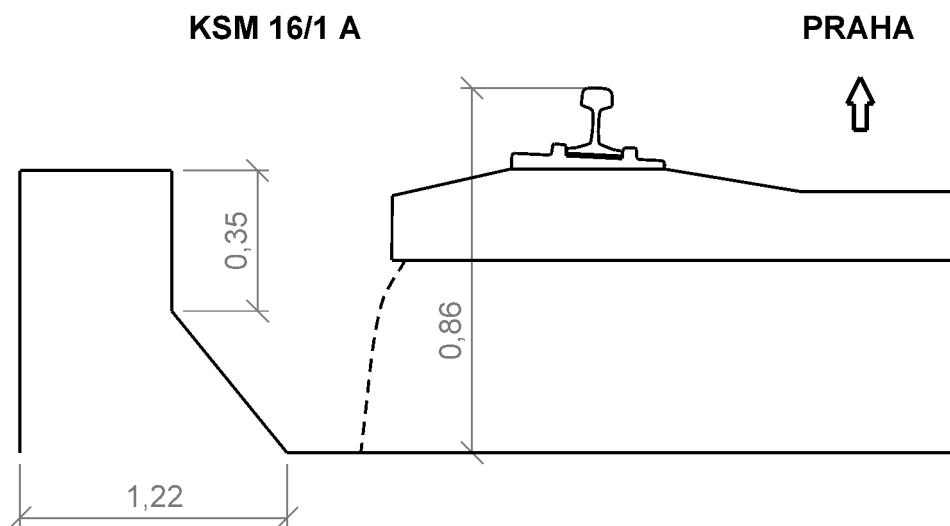
- průměr hlavní výztuže byl zjištěn v rozmezí 34 – 37 mm, s průměrnou hodnotou 36 mm,
- rozteč prutů hlavní výztuže byla zjištěna v rozsahu 10 – 17 cm, některé registrované signály nelze jednoznačně přiřadit výztužnému prutu z důvodu nedostatečného odstupu signálu od pozadí (dvojitý signál, vliv příčné výztuže apod.),
- krytí prutů se pohybovalo v rozmezí 30 až 61 mm,
- průměr vedlejších prutů byl stanoven v průměrné hodnotě 16 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.

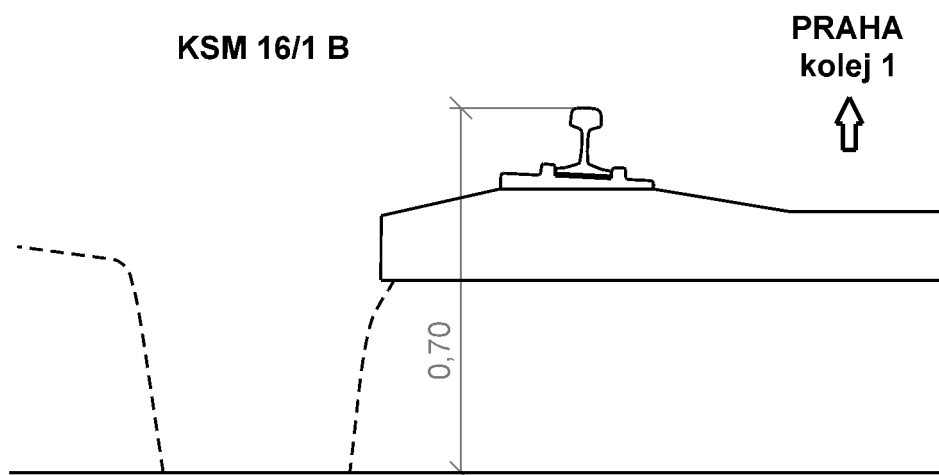
## 8. MOCNOST ŠTĚRKOVÉHO LOŽE

Mocnost štěrkového lože nad nosnou konstrukcí mostního objektu byla ověřena pomocí 2 kopaných sond, provedených nad střední částí nosné konstrukce (sonda KSM 16/1 A) a nad pravou částí nosné konstrukce (sonda KSM 16/1 B). Měření hloubky bylo provedeno pomocí dlouhé vodováhy a nivelační latě s přesností  $\pm 0,01$  m.

Nosná konstrukce střední části ověřená kopanou sondou KSM 16/1 A byla zastižena v hloubce 86 cm od nivelety TK, což odpovídá výškové úrovni 378,31 m n. m.



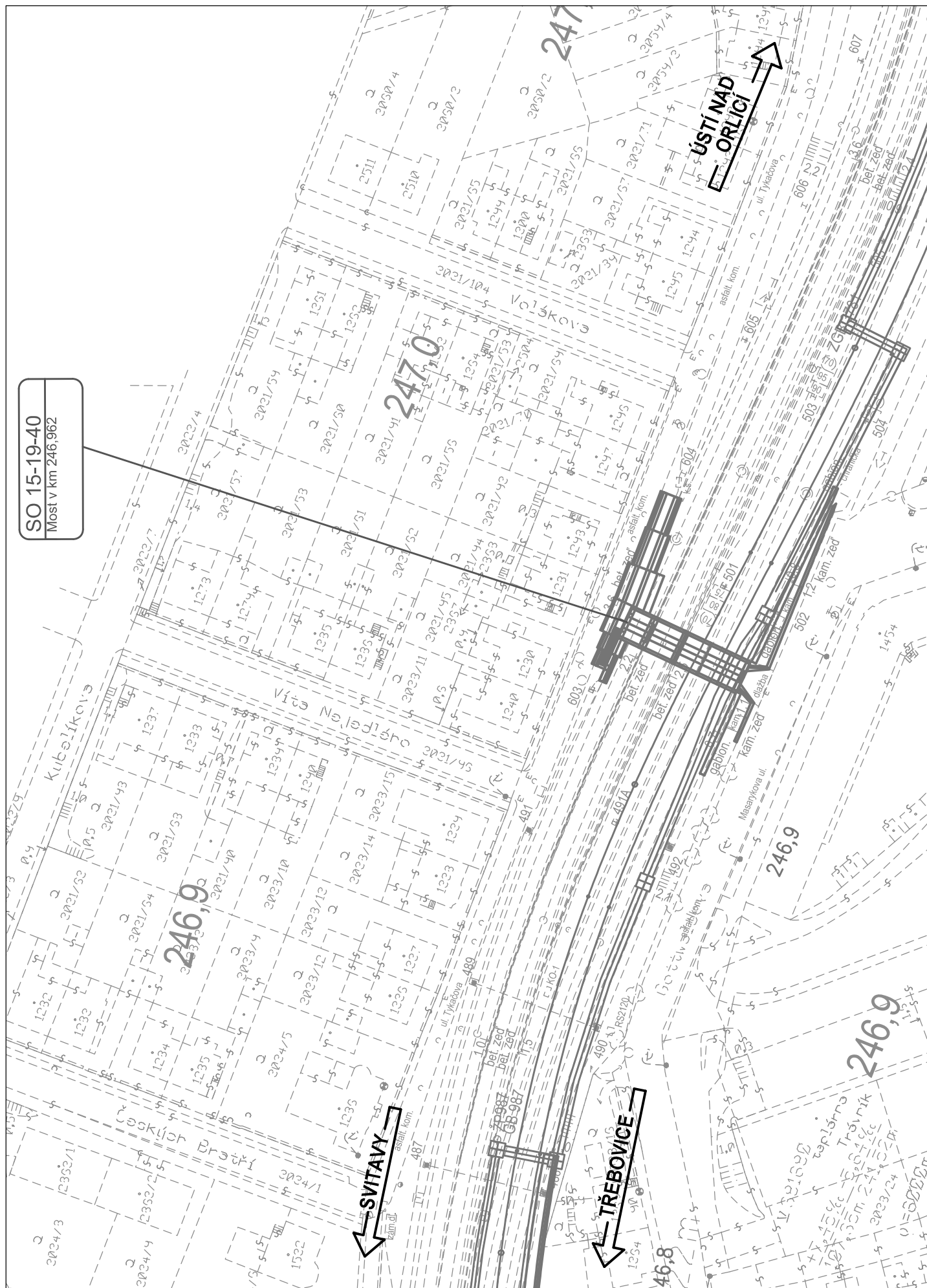
Nosná konstrukce pravé části ověřená kopanou sondou KSM 16/1 B byla zastižena v hloubce 70 cm od nivelety TK, což odpovídá výškové úrovni 380,68 m n. m.



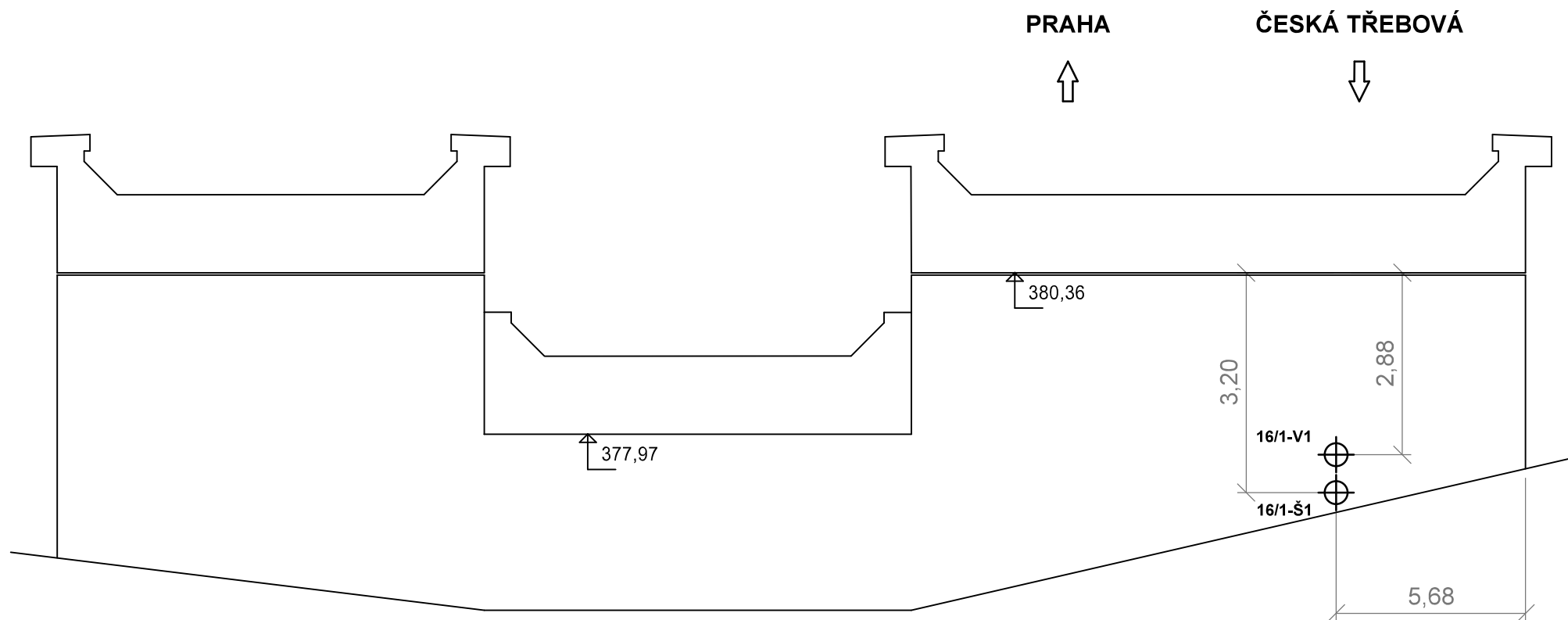
## 9. TECHNICKÁ ZJIŠTĚNÍ

Zjištění:

- Spodní stavba stávajícího mostu je dle diagnostických vrtů založena v úrovni 374,37 m n. m, šířka opěry je 2,00 m,
- beton konstrukce spodní stavby vykazuje dle provedených laboratorních zkoušek průměrnou pevnost v tlaku 21,3 MPa, směrodatná odchylka 2,1 MPa a variační koeficient je 9,8 %,
- dle provedených vodních tlakových zkoušek je zdivo spodní stavby hodnoceno jako jemně pórovité, ze zjištěných hodnot nevyplývá nutnost injektáže spodní stavby,
- svrchní líc nosné konstrukce střední části mostu se nachází v úrovni 378,31 m n. m., nosná konstrukce byla zastižena v hloubce 0,86 m pod TK, svrchní líc nosné konstrukce pravé části mostu se nachází v úrovni 380,68 m n. m., nosná konstrukce byla zastižena v hloubce 0,70 m pod TK koleje 1,
- nepřímou metodou byla zjištěna přítomnost výztuže v nosné desce ve střední části mostu, její průměr byl zjištěn v hodnotě 28 mm, rozteč se pohybovala v rozmezí 15 - 30 cm, průměr vedlejší výztuže byl 16 mm,
- výztuž v pravé části mostu byla zjištěna v rozmezí 34 – 37 mm, průměrná hodnota 36 mm, rozteč se pohybovala v rozmezí 10 – 17 cm, průměr vedlejší výztuže byl 16 mm.







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 15-19-40 Železniční most v km 246,962

**SO 15-19-40 Železniční most v km 246,962****Sonda 16/1 - Š1**

Lokalizace vrtu: pražská opěra

Hloubeno dne: 25. 10. 2016

Výška ústí vrtu: 377,16 m n. m.

Souprava: CEDIMA 3/5 M

Úklon vrtu od svislé: 19°

Dokumentoval: Ondřej Pour

Hloubka [m]

Ve směru vrtu

od do

- 0,00 - 2,95 **Beton**, šedý, středně zrnitý, mírně pórovitý, místy slabě dutinatý, hrubé kamenivo poloopracované o velikosti zrn 0,5 – 4,0 cm, v úrovni 1,80 – 2,00; 2,30 – 2,40 m špatně dohutněný, rozvrtaný na úlomky o délce jádra do 20 cm, při bázi rozvrtaný na úlomky hornin o velikosti do 4 cm s železnou výztuží o průměru 10 mm
- 2,95 - 3,30 **Štěrk s jemnozrnnou příměsí**, středně ulehlý, středně zrnitý, slídnatý, s valouny o velikosti do 4 cm
- 3,30 - 3,40 **Jíl se střední plasticitou**, tuhý až pevný, žlutohnědý

Odebrané vzorky:

Vodní tlaková zkouška:

Poznámka:

**SO 15-19-40 Železniční most v km 246,962****Sonda 16/1 - V1**

Lokalizace vrtu: pražská opěra

Hloubeno dne: 25. 10. 2016

Výška ústí vrtu: 377,48 m n. m.

Souprava: CEDIMA 3/5 M

Úklon vrtu od svislé: 90°

Dokumentoval: Bc. Petr Husák

Hloubka [m]

Ve směru vrtu

od do

- 0,00 - 2,00 **Beton**, šedý, středně zrnitý, mírně porézní, místy slabě dutinatý, hrubé kamenivo poloopracované o velikosti zrn 0,5 – 4,0 cm, v úrovni 0,90 – 1,00 m nedohutněný, rozvrtaný na úlomky o délce jádra do 60 cm, na bázi asfaltová izolace
- 2,00 - 2,40 **Zásyp**, úlomky prachovce, šedého, pevného, s úlomky o velikosti do 15 cm
- 2,40 - 2,80 **Zásyp**, štěrk s jemnozrnnou příměsí, šedý, středně zrnitý, s valouny hornin o velikosti do 3 cm

Odebrané vzorky: beton 1,00 – 2,00 m

Vodní tlaková zkouška: 0,20 – 0,90 m

Poznámka:

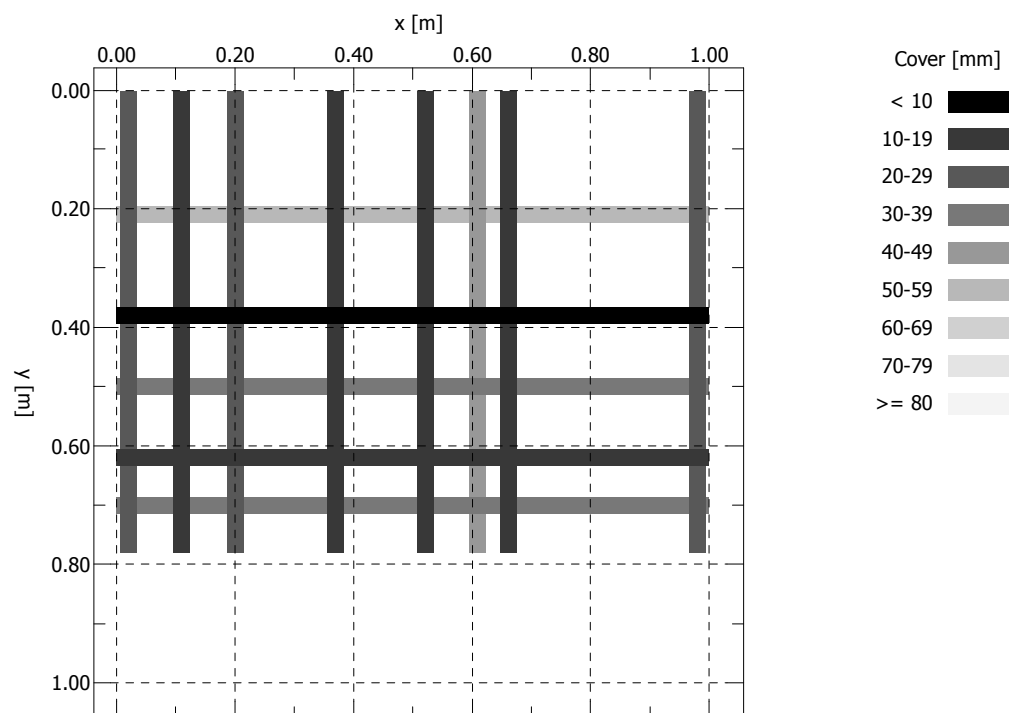
Title: 16/1

Date: 25-Nov-2016

Name:

1/1

Remarks: Železniční most v km 246,962, pravá část

**Set parameters**

Bar diameter D = 28 mm  
 X grid width dX = 10 mm  
 Y grid width dY = 10 mm

**Statistic**

Number of measured bars	N =	8	5
Average measured cover	m =	23.4	30.8 mm
Standard deviation	sa =	11.3	18.4 mm
Maximum of measured covers	Max =	49	54 mm
Minimum of measured covers	Min =	12	7 mm
Span	R =	37	47 mm

**Measured covers**

x [m]	Cover [mm]	y [m]	Cover [mm]
0.02	27	0.21	54
0.11	19	0.38	7
0.20	24	0.50	37
0.37	17	0.62	18
0.52	12	0.70	38
0.61	49		
0.66	19		
0.98	20		

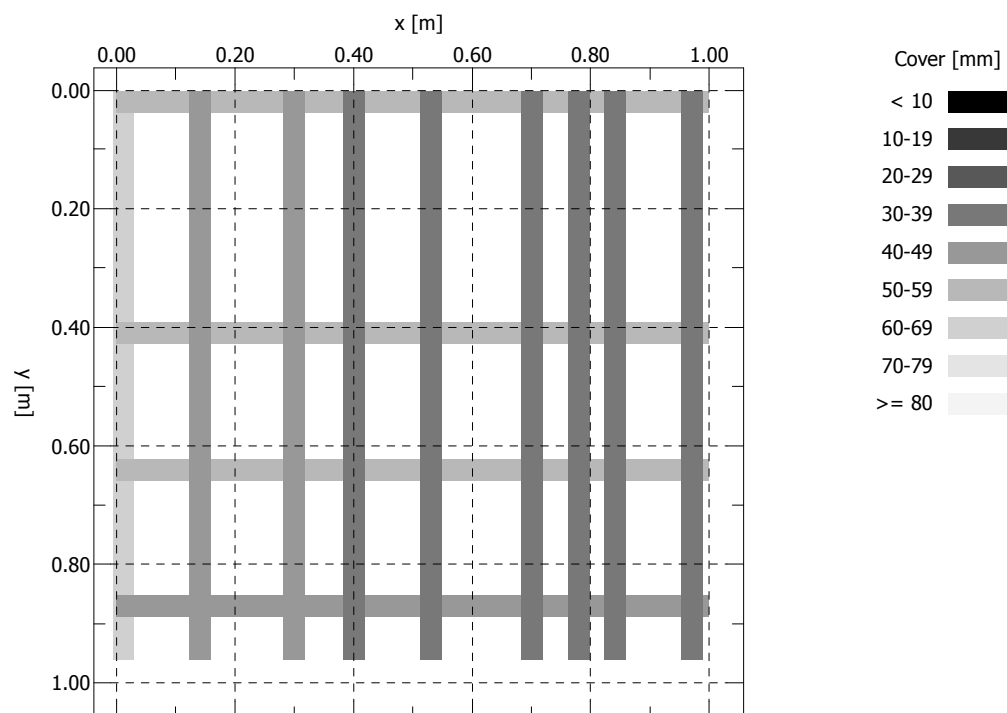
Title: 16/1

Date: 25-Nov-2016

Name:

1/1

Remarks: Železniční most v km 246,962, střední část

**Set parameters**

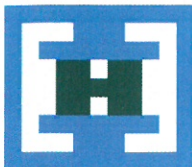
Bar diameter D = 36 mm  
 X grid width dX = 10 mm  
 Y grid width dY = 10 mm

**Statistic**

Number of measured bars	N =	9	4
Average measured cover	m =	38.8	49.5 mm
Standard deviation	sa =	9.1	7.4 mm
Maximum of measured covers	Max =	61	58 mm
Minimum of measured covers	Min =	30	40 mm
Span	R =	31	18 mm

**Measured covers**

x [m]	Cover [mm]	y [m]	Cover [mm]
0.01	61	0.02	58
0.14	42	0.41	50
0.30	40	0.64	50
0.40	38	0.87	40
0.53	37		
0.70	34		
0.78	33		
0.84	30		
0.97	34		



**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 40/16**

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:

**16/1 – V1**

Hloubka:

1,00 – 2,00 m

Datum odběru:

24.10.2016

Druh vzorku:

beton

### Údaje ke zkoušce

Laboratorní číslo vzorků:

2372/16

Datum zkoušky:

4.11.-7.11. 2016

Zkušební tělesa:

válce o průměru 61,5 mm a štíhlostním poměru 1:1

### Popis vývrtu 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.

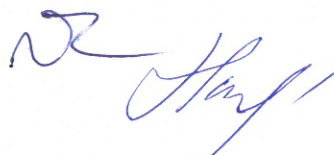
Výsledky zkoušek (platí pouze pro zkoušené vzorky)

označení vývrtu laboratorní číslo vzorku	<b>16/1 – V1</b> 2372/16				
popis vývrtu	- vývrt rozdělen na 3 části bez jasné posloupnosti - beton hutný s dutinami				
parametry vývrtu (ČSN 73 6172)					
rozložení hrubého kameniva množství / druh hrubého kam. maximální zrno [mm]	rovnoměrné dostatek (cca 35 % objemu) / HTK 50 x 55				
zhutnění betonu - póry do 1 mm / do 7 mm - dutiny nad 7 mm / kaverny	beton hutný s dutinami malé / velké (převážně velikosti 3-6 mm) 5 / -				
výztuž	-				
průměr / délka vývrtu [mm]	61,5 / 960				
fyzikálně mechanické vlastnosti betonu					
objemová hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ] (ČSN EN 12390-7)	2310				
změřená pevnost v tlaku [MPa] (ČSN EN 12504-1)	19,8	19,5	23,5	23,0	24,1
krychelná pevnost v tlaku [MPa] (TKP 18) <sup>N)</sup>	19,3	18,9	22,8	22,3	23,4
Ø krychelná pevnost v tlaku <sup>N)</sup> [MPa]	21,34				
poznámky	-				

Vysvětlivky: <sup>(N)</sup> Provedeno mimo rámec akreditace.

Protokol vypracoval Ing. Tomáš Vavříník, zkušební technik

Protokol schválil Ing. Jan Horský, vedoucí laboratoře



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

