



# Spolufinancováno Evropskou unií

## Nástroj pro propojení Evropy

Projekt „Modernizace trati Praha hl. n. - Praha Smíchov“ je spolufinancovaný EU z programu Nástroj pro propojení Evropy (CEF)

Za tuto publikaci odpovídá pouze její autor. Evropská unie nenes odpovědnost za jakékoli využití informací v ní obsažených.

### NÁVRH PD k projednání

#### VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM S-JTSK

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

Investor:



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

Stavební správa západ  
Sokolovská 278/1955, 190 00 Praha 9

Účastníci Společnosti "SP+MTP+SPEU\_Praha hl. - Praha-Smíchov"



Správce:



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

Vedoucí týmu:

ING. MICHAL MEČL

Asistent vedoucího týmu:

ING. TOMÁŠ MARTÍNEK

Specialista profese:

RNDR. PETR VITÁSEK

Středisko:

GEOTECHNIKY

Vedoucí střediska:

RNDR. PETR VITÁSEK

Odpovědný projektant SO, IO, PS:

MGR. JAKUB HRUŠKA

Vypracoval:

MGR. JAKUB HRUŠKA

Kontroloval:

RNDR. PETR VITÁSEK

Název akce:

**REKONSTRUKCE  
ŽELEZNIČNÍCH MOSTŮ POD VYŠEHRADEM**

Číslo smlouvy:

16 354 201

Projektový stupeň:

PD

Část:

SOUHRNNÁ ČÁST

Datum:

04/2020

Číslo části:

B.14

GEOTECHNICKÝ A STAVEBNĚTECHNICKÝ PRŮZKUM

Název přílohy:

**SO 20-20-05 MOSTY POD VYŠEHRADEM,  
ŽELEZNIČNÍ MOST V EV. KM 3,706**

Měřítko:

Počet formátů:

-

-

Číslo přílohy:

3

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: Rekonstrukce železničních mostů pod Vyšehradem

Zakázka číslo: 16-354.201.207

## **Rekonstrukce železničních mostů pod Vyšehradem**

### **SO 20-20-05 ŽELEZNIČNÍ MOST V EV. KM 3,706**

#### **Geotechnický a stavebnětechnický pasport**

**Přílohy:**

Situace – M 1 : 1 000  
Geotechnický profil A-A' – M 1 : 1 000  
Schéma diagnostických vývrtů  
Dokumentace vrtů  
Výsledky laboratorních zkoušek

Odpovědný řešitel  
geologických prací: Mgr. Jakub Hruška

## 1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

- Základní údaje o objektu:** Jedná se o železniční most přes Vltavu o 3 polích s kamennou spodní stavbou a ocelovou nosnou konstrukcí. V době průzkumu nebyl k dispozici koncept rekonstrukce mostu.
- Cíl průzkumu:** Posouzení základových poměrů mostu a skrytých rozměrů spodní stavby vybraných podpěr s ověřením materiálových vlastností zdiva.

## 2. PODKLADY

- Hruška J. (2008) Optimalizace traťového úseku Praha hl.n. – Praha Smíchov, předběžný geotechnický průzkum, SUDOP PRAHA a.s.
- Matouš J. (1993) Praha 1 a 2 - nábrežní zeď, V. etapa, inženýrskogeologický průzkum v prostoru pravobřežních vltavských zdí v úsecích mezi Vyšehradskou skálou a Trojickou ulicí, ulicí Myslíkovou a Národním divadlem a v místě Křížovnického náměstí, Geobohemia s.r.o., Geofond, číslo posudku P80160
- Pařízková Z. (1969) Podrobná inženýrsko-geologická mapa 1 : 5 000 Praha 6 - 2 - Projektový ústav dopravních a inženýrských staveb Praha - Geofond, číslo posudku P23435

- 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 zatřídění zemin; Část 1 – Pojmenování a popis
- ČSN EN ISO 14688-2 – Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřídění zemin; Část 2 – Zásady pro zatřídění
- ČSN EN ISO 14689-1 – Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřídění hornin; Část 1 – Pojmenování a popis
- ČSN P 73 1005 – Inženýrskogeologický průzkum
- 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 opěr a materiálové vlastnosti zdiva opěr a pilířů mostu. K ověření bylo do

konstrukce provedeno celkem 5 diagnostických vrtů, jejichž údaje jsou uvedeny v následující tabulce. Vrtly byly provedeny přenosnou vrtačkou CEDIMA 3/5M, osazenou diamantovou korunkou o vrtném průměru 76 mm. Vrtly byly prováděny za pomoci vrtného výplachu. Z vrtných jader byly odebrány vzorky zdiva a pojiva, na kterých byla provedena zkouška pevnosti v prostém tlaku. Během hloubení vrtů byla ve vybraných vrtech provedena vodní tlaková zkouška za účelem ověření mezerovitosti zdiva spodní stavby. Po odběru jader a provedení vodních tlakových zkoušek byly návrtly likvidovány cementací.

<u>Průzkumné sondy:</u>	<b>Název / hloubka (m)</b>	Poznámka
Archivní IG vrtly:	J7 / 17,00	SUDOP Praha 2007
	J8 / 17,20	SUDOP Praha 2007
Diagnostické vrtly:	V1 / 4,20	smíchovská opěra O02
	Š1 / 5,50	smíchovská opěra O02
	Sv2 / 2,20	pilíř P02
	Sv3 / 3,00	pilíř P01
	Š4 / 11,50	výtoňská opěra O001
Odběry vzorků a laboratorní zkoušky:		
Archivní IG vrtly:	J7 / 5,00 – 5,40 – zemina	základní klasifikační rozbor
	J7 / 11,60 – 12,00 – hornina	pevnost v prostém tlaku
	J7 / 12,50 – 12,80 – hornina	pevnost v prostém tlaku
	J7 / 15,60 – 16,00 – hornina	pevnost v prostém tlaku
	J7 / 16,65 – 17,00 – hornina	pevnost v prostém tlaku
	J7 / 0,90 – voda	agresivita na beton a ocel
	J8 / 3,90 – 4,10 – zemina	základní klasifikační rozbor
	J8 / 8,40 – 8,60 – zemina	základní klasifikační rozbor
	J8 / 12,80 – 13,30 – hornina	pevnost v prostém tlaku
	J8 / 14,50 – 15,00 – hornina	pevnost v prostém tlaku
	J8 / 15,00 – 15,50 – hornina	pevnost v prostém tlaku
	J8 / 17,00 – 17,20 – hornina	pevnost v prostém tlaku
	J8 / 0,90 – voda	agresivita na beton a ocel
Diagnostické vrtly:	V1 / 2,10 – 3,00 – zdivo	pevnost v prostém tlaku
	Š1 / 2,15 – 2,30 – pojivo	pevnost v prostém tlaku
	Š1 / 2,60 – 3,10 – zdivo	pevnost v prostém tlaku
	Sv2 / 0,00 – 0,43 – zdivo	pevnost v prostém tlaku
	Sv3 / 0,00 – 0,42 – zdivo	pevnost v prostém tlaku
	Sv3 / 0,70 – 2,90 – pojivo	pevnost v prostém tlaku, výběr
	Š4 / 4,25 – 4,65 – pojivo	pevnost v prostém tlaku
	Š4 / 4,65 – 5,20 – zdivo	pevnost v prostém tlaku
	Š4 / 7,30 – 7,65 – zdivo	pevnost v prostém tlaku
Vodní tlakové zkoušky:	V1 / 0,20 – 4,00	

Sv2 / 0,20 – 2,20

Sv3 / 0,20 – 3,00

#### 4. GT POMĚRY

Geotechnické poměry byly převzaty z archivní předběžné dokumentace stavby z roku 2008.

Geologické poměry:

- horní vrstvu tvoří různorodá navážka náplavek,
- pod navážkami se nacházejí původní kvartérní štěrkovitopísčité fluvialní sedimenty,
- skalní podloží je tvořeno zvětřalými břidlicemi letenského souvrství, které k bázi přecházejí do břidlic mírně zvětřalých

Kvarter (Q)

Navážky Y Štěrk hlinitý, tuhý, hnědý, s úlomky cihel a betonu (G4/GMY), štěrk jílovitý, tuhý, s úlomky cihel (G5/GCY), jíl štěrkovitý, tuhý, hnědý (F2/CGY)

Geotechnický typ Q1 Písek s příměsí jemnozrnné zeminy, ulehlý, hnědý, zvodnělý, s příměsí opracovaného štěrku (15%) (S3/S-F)

Geotechnický typ Q2 Štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy, ulehlý, hnědý až okrově hnědý (G3/G-F)

- fluvialní sedimenty

Ordovik (O)

Geotechnický typ O1 Břidlice zcela zvětřalá (R6/CG) charakteru jílu písčitého, tuhého až pevného, hnědého

Geotechnický typ O2 Břidlice silně zvětřalá (R5/R4), s obsahem úlomků břidlic s nízkou pevností, tmavě šedá

Geotechnický typ O3 Břidlice mírně zvětřalá (R3), vrstevnatá, nepravidelně rozpukaná po vrstevních plochách, jemně slídnatá

- letenské souvrství

#### 5. HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY A AGRESIVITA PROSTŘEDÍ

Agresivita ČSN EN 206: **X A2** (pH, agr. CO<sub>2</sub>)  
kapalného prostředí reakce slabě kyselá (pH 6,50)

Charakteristika V kvartérních propustných štěrkovitopísčitých sedimentech je vodní  
zvodně režim průlinový. V ordovických téměř nepropustných zvětřalých  
horninách je vodní režim omezeně puklinový. Hladina vody je volná a  
přímo závislá na stavu vody ve vodním toku (Vltavě) a na klimatických  
výkyvech

Údaje o hladině podzemní vody:

Vrt	Naražená hladina		Ustálená hladina	
	[m] pod ter.	[m n. m.]	[m] pod ter.	[m n. m.]
J7 (4. 12. 2007)	0,90	188,03	0,90	188,03
J5 (29. 11. 2007)	0,90	187,61	0,90	187,61

## 6. GEOTECHNICKÁ CHARAKTERISTIKA ZÁKLADOVÝCH PŮD

Geotechnický typ	Geologické stáří	Třída / symbol ČSN 73 1001	Třídy zemin podle ČSN EN ISO 14689-1	Objemová tíha $\gamma$ [kN.m <sup>-3</sup> ] <sup>1)</sup>	$I_c$ * [1] / $I_D$ ** [%]	$E_{def}$ [MPa]	Poissonovo číslo $\nu$	$\phi_{ef}$ , $\phi$ * [°]	$c_{ef}$ , $c$ * [kPa]	$\phi_u$ [°]	$c_u$ [kPa]	Předpokládaná únosnost $R_p$ [kPa] <sup>2)</sup>	Těžitelnost <sup>4)</sup>
<b>Y</b>	Q	G4/GMY G5/GCY F2/CGY	siGr, clGr, grCl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I
<b>Q1</b>	Q	S3/S-F	Sa	18,0	0,70**	25	0,30	30	0	-	-	400	I
<b>Q1</b>	Q	G3/G-F	saGr	19,0	0,70**	80	0,25	34	0	-	-	700	I
<b>O1</b>	O	R6/F2	-	19,5	0,75*	14	0,35	28	12	0	60	175	I-II
<b>O2</b>	O	R5/R4		22,0	-	50	0,20	30*	40*	-	-	350	II
<b>O3</b>	O	R3		24,5	-	250	0,15	36*	60*	-	-	700	II

Vysvětlivky:

$\gamma$  - objemová tíha zeminy

$\nu$  - Poissonovo číslo

$c$  – zdánlivá soudržnost (\*)

$I_c$  - stupeň konzistence (\*)

$\phi_{ef}$  – efektivní úhel vnitřního tření

$\phi_u$  – totální úhel vnitřního tření

$I_D$  – relativní ulehlost (\*\*)

$\phi$  – zdánlivý úhel vnitřního tření (\*)

$c_u$  – totální soudržnost

$E_{def}$  – modul přetvárnosti

$c_{ef}$  – efektivní soudržnost

$R_p$  - předpokládaná únosnost

- údaje platí pro konzistenci (ulehlost) zemin v době provádění průzkumných prací

Poznámka: <sup>1)</sup> pod hladinou podzemní vody je nutné příslušné charakteristiky upravit

<sup>2)</sup> platí pro šířku základu 3,0 m

<sup>3)</sup> orientační základní hodnoty pro vrtané piloty o  $\varnothing$  1,0 m, při hloubce vetknutí 1,0 - 1,5 m

<sup>4)</sup> těžitelnost podle TKP SŽDC a ČSN 73 6133

## 7. PEVNOST HORNIN

Pro orientační ověření pevnosti podložních hornin bylo během archivního průzkumu odebráno 8 vzorků, na kterých byly provedeny zkoušky prosté pevnosti v jednoosém tlaku.

Vrt	Hloubka (m)	Materiál	Laboratorní pevnost v jednoosém tlaku [MPa]	Válcová pevnost [MPa]
J7	11,60 – 12,00	břidlice	15,24	12,80
J7	12,50 – 12,80	břidlice	29,51	24,91
J7	15,60 – 16,00	břidlice	30,73	25,96
J7	16,65 – 17,00	břidlice	30,19	25,58
J8	12,80 – 13,30	břidlice	34,95	29,57
J8	14,50 – 15,00	břidlice	25,29	21,37
J8	15,00 – 15,50	břidlice	36,81	31,27
J8	17,00 – 17,20	břidlice	34,79	29,47

## 8. ROZMĚRY KONSTRUKCE

V následující tabulce jsou uvedeny rozměry konstrukce, zjištěné z makroskopického popisu nově provedených 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)
smíchovská opěra O02							
V1	189,04	90	76	4,20	- - -	- - -	<b>4,00</b>
Š1	188,60	17	76	5,50	4,64	<b>183,96</b>	- - -
vyšehradská opěra O01							
Š4	192,49	17	76	11,50	10,52	<b>181,97</b>	- - -

## 9. 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 <sup>-1</sup> .m <sup>-1</sup> .MPa <sup>-1</sup> ]	Mezerovitost [%] (ON 73 7508)
V1	0,20 – 4,00	3,80	8,8	>10% - hrubě pórovité
Sv2	0,20 – 2,20	2,00	20,0	>10% - hrubě pórovité
Sv3	0,20 – 3,00	2,80	3,6	<10% - středně pórovité

Z provedených zkoušek vyplývá, že zdivo spodní stavby je středně až hrubě pórovité.

Toto zjištění odpovídá makroskopickému popisu vrtných jader se zastiženým zdivem s místy vyplaveným nebo degradovaným hrubozrnným porézním pojivem. Ve zkoušených úsecích byly zastiženy poruchy kamenného 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.

## 10. PEVNOST ZDIVA

Pro orientační ověření pevnosti zdících prvků a pojiva bylo odebráno celkem 9 vzorků z diagnostických vrtů opěr a pilířů, na nichž byly provedeny zkoušky prosté pevnosti v jednoosém tlaku.

Podrobné výsledky zkoušek pevnosti zdících prvků jsou uvedené v následujících tabulkách:

Vrt	Laboratorní číslo	Průměr d [mm]	Výška $h_k$ [mm]	$\lambda$ $h_k / d$	Objemová hmotnost $m / V$ [kg/m <sup>3</sup> ]	Pevnost v prostém tlaku R [MPa]
<b>kamenné zdivo – droba (ČSN EN 1926)</b>						
<b>V1</b>	1188/p1	61,1	68,6	1,12	2546	56,6
	1188/p2	61,4	67,7	1,10	2662	54,8
	1188/p3	62,2	67,5	1,09	2693	56,3
	1188/p4	61,4	68,6	1,12	2651	51,9
	1188/p5	62,2	68,2	1,10	2666	52,7
<b>Š4</b>	1195/p1	61,3	69,4	1,13	2630	90,4
	1195/p2	61,0	68,5	1,12	2704	67,7
	1195/p3	61,1	67,8	1,11	2707	55,5
	1195/p4	61,1	68,6	1,12	2660	70,3
	1195/p5	61,1	69,5	1,14	2537	21,7
Průměr					2646	<b>57,8</b>
Směrodatná odchylka						17,3
Variační koeficient [%]						30,0

Vrt	Laboratorní číslo	Průměr d [mm]	Výška $h_k$ [mm]	$\lambda$ $h_k / d$	Objemová hmotnost $m / V$ [kg/m <sup>3</sup> ]	Pevnost v prostém tlaku R [MPa]
<b>kamenné zdivo – biotitická žula (ČSN EN 1926)</b>						
<b>Š1</b>	1190/p1	61,3	68,5	1,12	2634	29,1
	1190/p2	61,3	68,4	1,12	2640	25,0
	1190/p3	61,4	67,4	1,10	2644	25,5
	1190/p4	61,1	68,7	1,12	2649	46,2
	1190/p5	61,7	68,9	1,12	2586	21,2
Průměr					2631	<b>29,4</b>
Směrodatná odchylka						9,8
Variační koeficient [%]						33,3



Vrt	Laboratorní číslo	Průměr d [mm]	Výška $h_k$ [mm]	$\lambda$ $h_k / d$	Objemová hmotnost $m / V$ [kg/m <sup>3</sup> ]	Pevnost v prostém tlaku R [MPa]
<b>kamenné zdivo – biotit-muskovitická žula (ČSN EN 1926)</b>						
<b>Š4</b>	1196/p1	61,2	69,6	1,14	2617	67,1
	1196/p2	61,3	68,8	1,12	2608	36,5
	1196/p3	61,2	70,1	1,15	2594	39,2
	1196/p4	61,1	68,0	1,11	2668	64,2
Průměr					2622	<b>51,8</b>
Směrodatná odchylka						16,1
Variační koeficient [%]						31,2

Vrt	Laboratorní číslo	Průměr d [mm]	Výška $h_k$ [mm]	$\lambda$ $h_k / d$	Objemová hmotnost $m / V$ [kg/m <sup>3</sup> ]	Pevnost v prostém tlaku R [MPa]
<b>kamenné zdivo – granodiorit (obkladní) (ČSN EN 1926)</b>						
<b>Sv2</b>	1191/p1	61,3	78,2	1,28	2321	71,9
	1191/p2	61,3	78,1	1,27	2330	69,4
	1191/p3	61,4	78,2	1,27	2320	34,8
	1191/p4	61,4	78,0	1,27	2338	33,7
	1191/p5	61,6	79,1	1,28	2283	49,1
<b>Sv3</b>	1192/p1	61,6	68,9	1,12	2658	67,0
	1192/p2	61,6	69,1	1,12	2654	59,8
	1192/p3	61,4	69,7	1,14	2650	59,7
	1192/p4	61,3	69,3	1,13	2674	58,4
	1192/p5	61,3	68,9	1,12	2684	53,1
Průměr					2491	<b>55,7</b>
Směrodatná odchylka						13,3
Variační koeficient [%]						23,9

Výsledné hodnoty zkoušek pevnosti v tlaku kamenných zdících prvků podle ČSN EN 1926 jsou uvedeny v následující tabulce:

Materiál	Průměrná pevnost v tlaku (MPa)
droba	57,8
žula biotitická	29,4
žula biotit-muskovitická	51,8
granodiorit (obklad)	55,7

Dále byly z vybraných vrtů odebrány vzorky pojiva, na kterých bylo provedeno orientační změření pevnosti v tlaku. Výsledky měření jsou uvedeny v následujících tabulkách:

Vrt	Laboratorní číslo	Průměr d [mm]	Výška $h_k$ [mm]	$\lambda$ $h_k / d$	Objemová hmotnost $m / V$ [kg/m <sup>3</sup> ]	Pevnost v prostém tlaku R [MPa]
<b>pojivo – smíchovská opěra O02</b>						
<b>Š1</b>	1189/p1	61,2	68,5	1,12	2051	8,7
	1189/p2	60,9	67,9	1,11	2089	5,6
Průměr					2070	<b>7,2</b>
Směrodatná odchylka						2,2
Variační koeficient [%]						30,7

Vrt	Laboratorní číslo	Průměr d [mm]	Výška $h_k$ [mm]	$\lambda$ $h_k / d$	Objemová hmotnost $m / V$ [kg/m <sup>3</sup> ]	Pevnost v prostém tlaku R [MPa]
<b>pojivo – pilíř P01</b>						
<b>Sv3</b>	1193/p1	61,1	64,9	1,06	2245	<b>28,3</b>

Vrt	Laboratorní číslo	Průměr d [mm]	Výška $h_k$ [mm]	$\lambda$ $h_k / d$	Objemová hmotnost $m / V$ [kg/m <sup>3</sup> ]	Pevnost v prostém tlaku R [MPa]
<b>pojivo – vyšehradská opěra O01</b>						
<b>Š4</b>	1194/p1	61,2	68,0	1,11	2259	22,6
	1194/p2	61,4	67,9	1,11	2255	17,6
	1194/p3	61,1	68,0	1,11	2199	16,4
Průměr					2238	<b>18,9</b>
Směrodatná odchylka						3,3
Variační koeficient [%]						17,4

Orientační pevnost malty byla dále zjišťována také pomocí zkušebního přístroje PZZ01 vyvinutého TZÚS Praha, s. p. Zkoušení probíhalo na maltě odebrané z jádrových vrtů. Odebrané jádro bylo očištěno od případných rozvolněných částí a na zvolených místech mimo velká zrna, kaverny a jiné nehomogenity byly provedeny vrty kalibrovanou akuvrtačkou. Následně byla změřena hloubka vrtů a vypočtena pevnost malty podle metodiky TZÚS Praha, s. p.

Vrt	Místo	Hloubka vývrtu [mm]	Ekvivalentní pevnost malty [MPa]	Orientační průměrná pevnost malty [MPa]
V1 (smíchovská opěra)	1	11	10,4	8,9
	2	12	9,2	
	3	9	13,7	
	4	13	8,2	
	5	13	8,2	
Sv2 (pilíř P02)	1	8	16,2	39,2
	2	9	13,7	
	3	10	11,9	
	4	3	63,0	
	5	3	63,0	
	6	3	63,0	
	7	3	63,0	
Sv3 (pilíř P01)	1	6	24,1	35,8
	2	4	42,3	
	3	5	31,0	
	4	5	31,0	
	5	3	63,0	
	6	5	31,0	
	7	5	31,0	
	8	6	24,1	
	9	4	42,3	
	10	4	42,3	

Orientační průměrná pevnost malty zjištěná na odebraném vrtném jádru ze smíchovské opěry je 8,9 MPa. Orientační průměrná pevnost malty zjištěná na odebraných vrtných jádrech z pilířů P01 a P02 je 37,5 MPa. Zjištěné ekvivalentní pevnosti mají velký rozptyl v závislosti na množství cementové složky (především u vývrtu Sv2). Malta je s ohledem na zjištěné údaje nehomogenní.

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

## 11. TECHNICKÁ ZJIŠTĚNÍ A DOPORUČENÍ

- Stávající smíchovská opěra je dle šikmého diagnostického vrtu Š1 založena v úrovni 183,96 m n. m na dřevěném roštu v prostředí kvartérních písčitých fluvialních sedimentů geotechnického typu Q1, místy až štěrkovitých sedimentů geotechnického typu Q2,
- šířka smíchovské opěry je dle vodorovného diagnostického vrtu 4,00 m,
- stávající vyšehradská opěra je dle šikmého diagnostického vrtu Š4 založena v úrovni 181,97 m n. m na dřevěném roštu v prostředí kvartérních štěrkovitých fluvialních sedimentů geotechnického typu Q2,

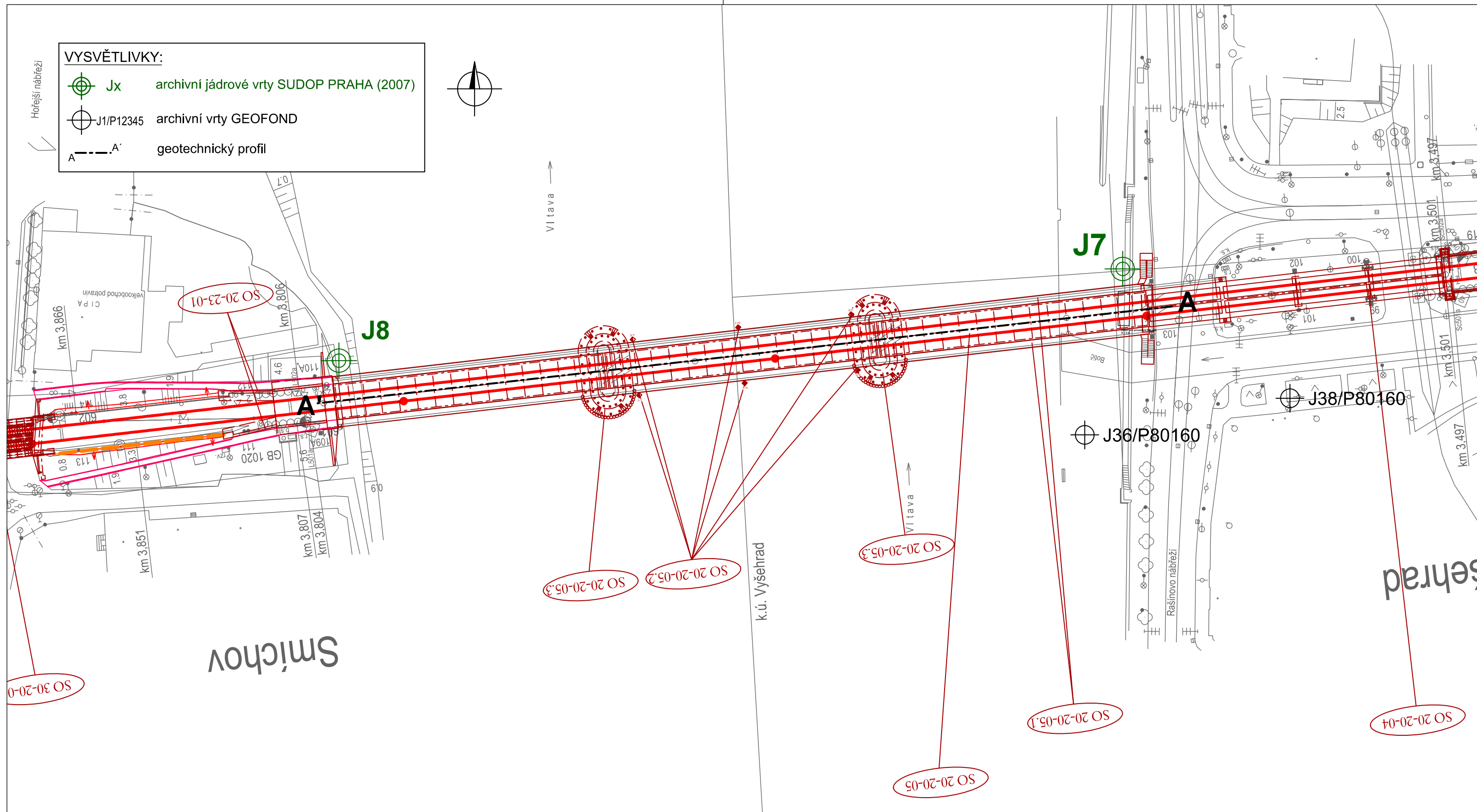
- stávající základy mostu jsou dle archivních laboratorních zkoušek trvale v dosahu podzemní vody, která vykazuje agresivitu ve stupni XA2 dle ČSN EN 206 (pH, agr. CO<sub>2</sub>),
- zdivo pilířů a opěry je dle nově provedených vodních tlakových zkoušek hodnoceno jako středně až hrubě pórovité, na základě těchto zjištěných skutečností je doporučeno provést injektáž stávající spodní stavby,
- použité zdící kamenné prvky vykazují střední až vysokou pevnosti v prostém tlaku.

VYSVĚTLIVKY:

- Jx archivní jádrové vrtý SUDOP PRAHA (2007)
- J1/P12345 archivní vrtý GEOFOND
- A---A' geotechnický profil



Vltava →



3,900

3,800

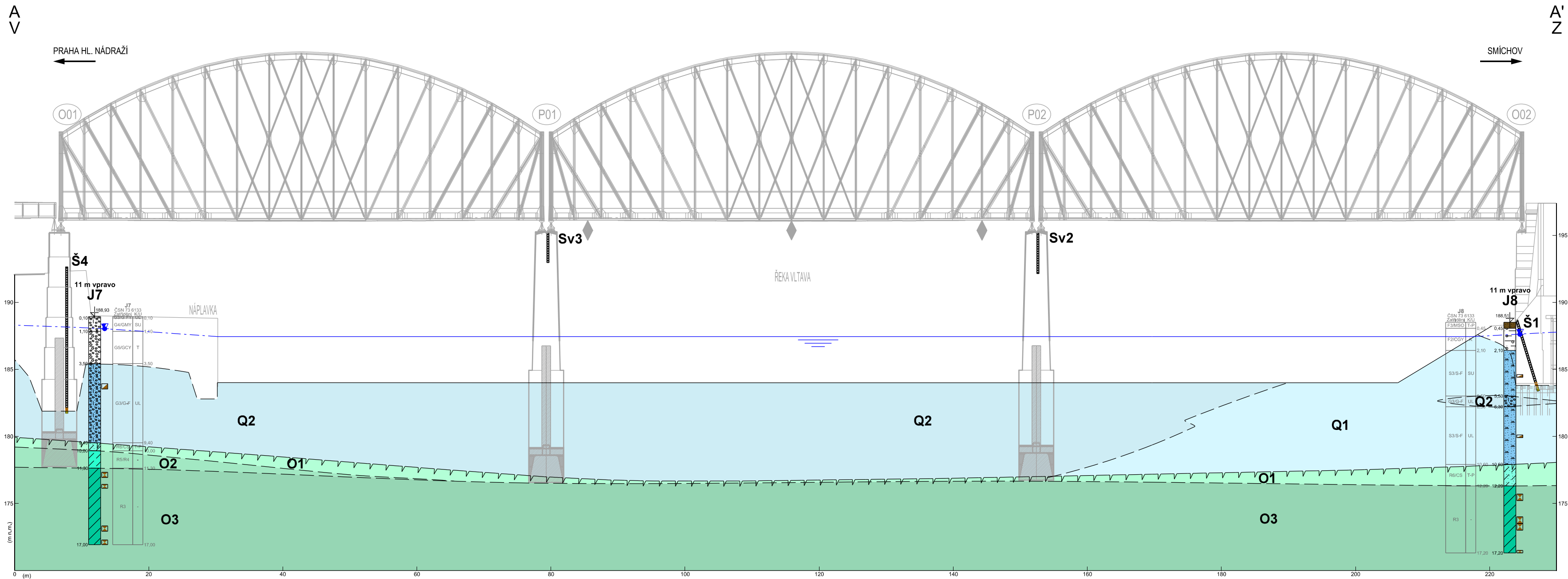
3,700

3,600

**PODROBNÁ SITUACE**

SO 20-20-05 Mosty pod Vyšehradem, železniční most v ev. km 3,706 - Pod Vyšehradem

M 1 : 1 000



#### KLASIFIKACE: Konzistence dle ČSN 73 6133 (K)

kašovitá  
měkká  
tuhá  
pevná  
tvrdá

#### Ulehlost dle ČSN 73 6133 (U)

kyprá  
středně ulehlá  
ulehlá

#### HRANICE:

Rozhraní vrstev  
Předkvartérní podklad  
Označení vrstev

Hladina podzemní vody

K  
M  
T  
P  
R

KY  
SU  
UL

QS1

#### INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ VRT

Průmět vrtu  
(ve směru staničení profilu)  
Označení vrtu

Nadmořská výška vrtu (m n.m.)

#### Vzorky

Hladina naražená  
Hladina ustálená  
Poloporušený vzorek  
Vzorek horniny  
Vzorek vody

185.83

#### DIAGNOSTICKÝ VRT

Označení sondy

Š1

#### LEGENDA POUŽITÝCH ZNAČEK PRO VRSTVY A STRATIGRAFIE:

Navážka

Jíl štěrkovitý

Hlina písčitá

Písek s příměsí  
jemnozrné  
zeminy

Štěr s příměsí  
jemnozrné  
zeminy

Štěr hlinitý

Štěr jílovitý

Břidlice zcela  
zvětralá

Břidlice silně  
zvětralá

Břidlice mírně  
zvětralá

Antropozoikum

Humózní  
horizont

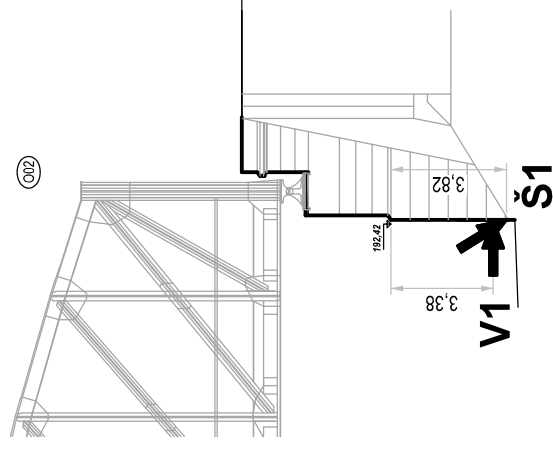
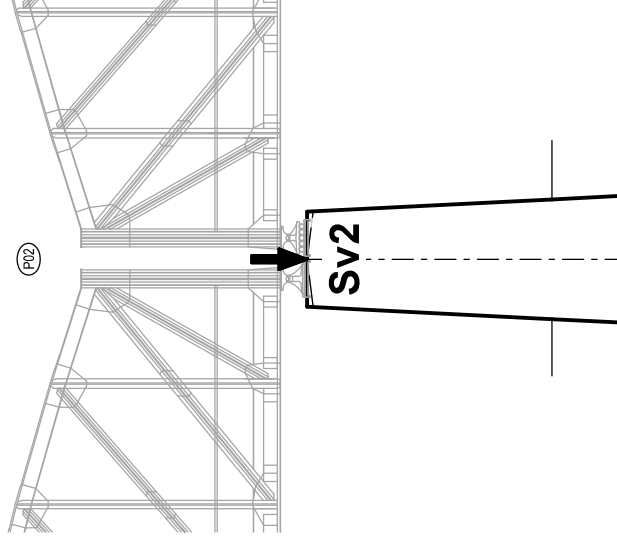
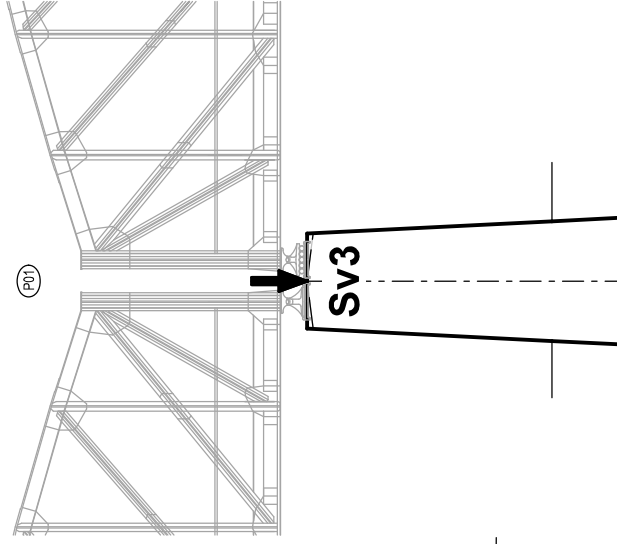
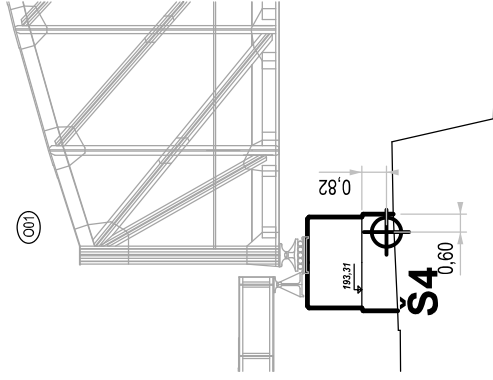
Fluviální  
sedimenty

Ordovické  
horniny zcela  
zvětralé

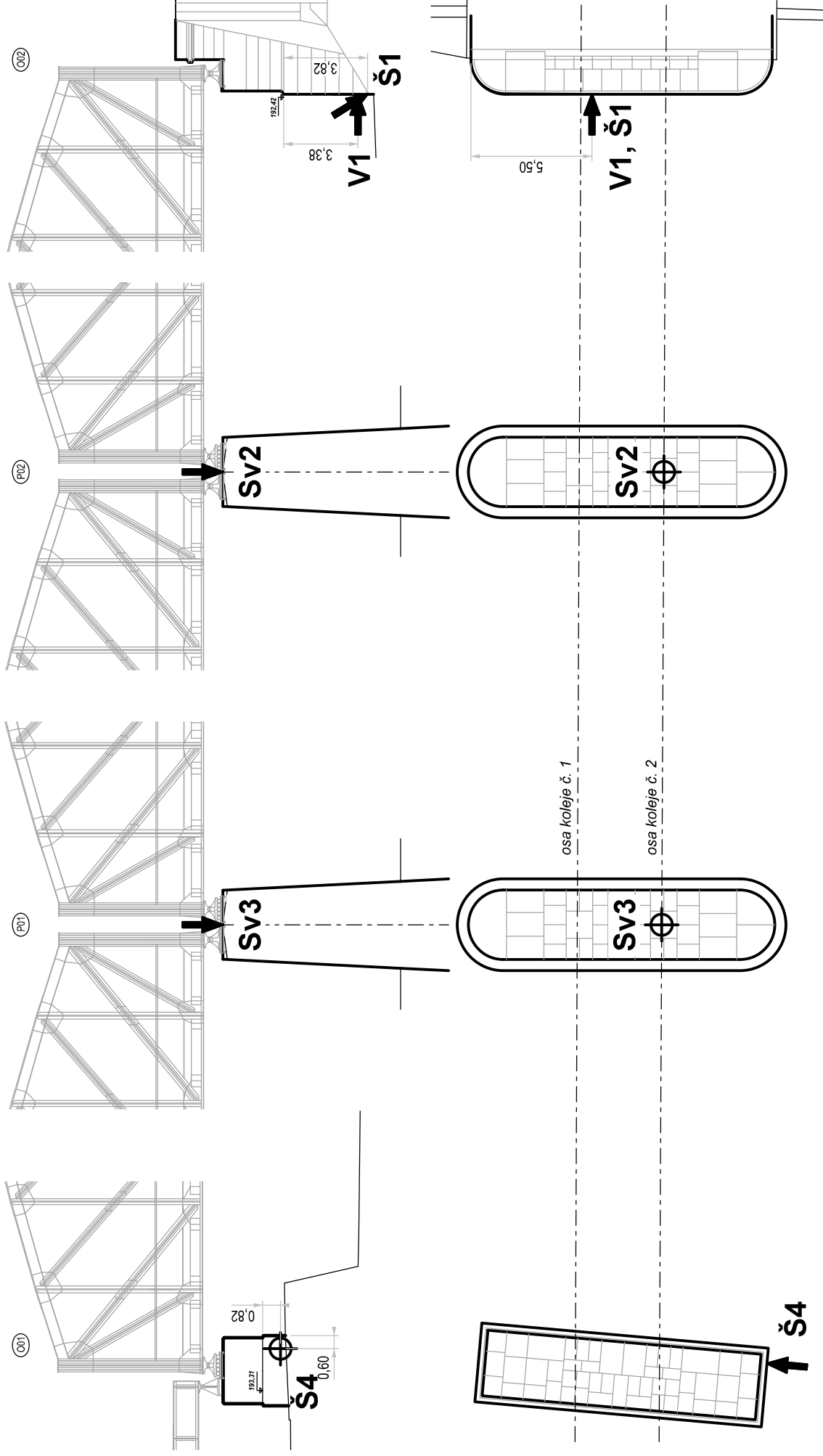
Ordovické  
horniny silně  
zvětralé

Ordovické  
horniny mírně  
zvětralé

PRAHA HL. N.



PRAHA SMÍCHOV



Š1 ← - diagnostický vrt šikmý  
 Sv2 ← - diagnostický vrt svislý  
 Údaje jsou uvedeny v metrech, závazné jsou pouze okótované rozměry. Výškový systém Bpv.

## SCHÉMA DIAGNOSTICKÝCH VRTŮ

SO 20-20-05 Železniční most v ev. km 3,706

Sonda : <b>J7</b>		<b>Železniční most v ev. km 3,706</b>		
Souřadnice :		Y = 743568.73	X = 1045173.62	Z = 188.93
Dokumentoval / datum :		Mgr. Jakub Hruška / 4.12.2007 (SUDOP Praha)		
Vrtmistr / souprava :		L. Zamba /UGB1VS (195/76mm)		
Hloubka [m]	Geologická dokumentace		ČSN	
od - Do			73 1001	73 3050
0,00 - 0,10	<b>Navážka</b> , charakteru štěrku s příměsí jemnozrnné zeminy, šedočerného, zásyp dlažebních kostek	Y	3	
0,10 - 0,10	<b>Izolace</b>			
0,10 - 1,10	<b>Navážka</b> , charakteru štěrku hlinitého, tuhého, středně ulehlého, hnědý, s úlomky betonu a cihel a valouny do velikosti 6 cm	G4/GMY	3	
1,10 - 3,50	<b>Navážka</b> , charakteru štěrku jílovitého, tuhého, ojediněle až měkkého, s poloopracovanými úlomky cihel	G5/GCY	3	
3,50 - 9,40	<b>Štěrka s příměsí jemnozrnné zeminy</b> , ulehlý, hnědošedý, svrchu hnědý, s opracovanými zrny o průměrné velikosti 1 cm, max. 9 cm, s občasnými jílovými polohami <div>- kvartér</div>	G3/G-F	3	
9,40 - 10,00	<b>Břidlice zcela zvětřalá</b> , charakteru jílu písčitého, tuhého až pevného, s úlomky s nízkou pevností	R6/F4	4	
10,00 - 11,30	<b>Břidlice silně zvětřalá</b> , tmavě šedá, s úlomky s nízkou pevností, vrstevnatá	R5-R4	4-5	
11,30 - 17,00	<b>Břidlice mírně zvětřalá</b> , se střední pevností, vrstevnatá, nepravidelně rozpukaná po vrstevních plochách, jemně slídnatá <div>- ordovik</div>	R3	5-6	
Vrt ukončen v hloubce 17,00 m.				
Hladina podzemní vody :		naražená : 0,90 m ustálená: 0,90 m		
Odebrané vzorky :		P 5,0 - 5,4 m V 0,90 m H 11,6 – 12,0 m; 12,5 – 12,8 m; 15,6 – 16,0 m; 16,65 – 17,0 m		



Sonda : J8		Železniční most v ev. km 3,706		
Souřadnice :		Y = 743778.38	X = 1045198.14	Z = 188.51
Dokumentoval / datum :		Ing. Radim Hladký / 29.11.2007 (SUDOP Praha)		
Vrtmistr / souprava :		L. Zamba /UGB1VS (195/76mm)		
Hloubka [m] od - Do	Geologická dokumentace	ČSN		
		73 1001	73 3050	
0,00 - 0,45	Hlína písčitá, tuhá až pevná, hnědá, humózní	F3/MS	2	
0,45 - 2,10	Navážka, charakteru jílu štěrkovitého, tuhého, hnědého, s poloopracovanou štěrkovou složkou	F2/CGY	3	
2,10 - 5,50	Písek s příměsí jemnozrnné zeminy, středně ulehlý, hnědý, s opracovanou příměsí štěrku, zvodnělý	S3/S-F	3	
5,50 - 6,30	Štěrka s příměsí jemnozrnné zeminy, ulehlý, okrový, s opracovanými zrny, zvodnělý	G3/G-F	3	
6,30 - 10,60	Písek s příměsí jemnozrnné zeminy, ulehlý, s opracovanými zrny, ojediněle valouny křemene a břidlic - kvartér	S3/S-F	3	
10,60 - 12,20	Břidlice zcela zvětřalá, charakteru jílu písčitého, tuhého až pevného, hnědého až tmavě hnědého, v úrovni 11,0 – 12,0 vrtné jádro vyplaveno technologií vrtání	R6/F4	4-5	
12,20 - 17,20	Břidlice mírně zvětřalá, hnědočerná, se střední pevností, vrstevnatá, nepravidelně rozpukaná po vrstvách, jemně slídnatá - ordovik	R3	5-6	
Vrt ukončen v hloubce 17,20 m.				
Hladina podzemní vody :		naražená : 0,90 m ustálená: 0,90 m		
Odebrané vzorky :		P 3,9 – 4,1 m; 8,4 – 8,6 m V 0,90 m H 12,8 – 13,3 m; 14,5 – 15,0 m; 15,0 – 15,5 m; 17,0 – 17,2 m		

**SO 20-20-05 Železniční most v ev. km 3,706****Sonda****V1**

Lokalizace vrtu: smíchovská opěra O02

Hloubeno dne: 5. 5. 2017

Výška ústí vrtu: 189,04 m n. m.

Souprava: CEDIMA

Úklon vrtu od svislé: 90°

Dokumentoval: Mgr. J. Hruška

Hloubka [m]

Ve směru vrtu

od do

0,00 - 0,75 **Zdivo obkladní**, tvořené granodioritem o vysoké pevnosti, šedým, středně zrnitým0,75 - 4,00 **Zdivo**, tvořené křemencem o vysoké pevnosti, tmavě šedým a drobou o vysoké pevnosti, tmavě šedou, v úlomcích vel. 5-30 cm, pojených maltou světle béžové barvy, hrubozrnnou, s úlomky vel. do 1 cm, středně porézní, místy vyplavenou technologií vrtání, v úrovních 1,68-1,73 m; 2,15-2,35 m; 2,90-3,40 m a 3,60-3,85 m rozplaveno na úlomky zdiva vel. 1-8 cm a zbytky pojiva4,00 - 4,20 **Zásyp**, tvořený hlínou písčitou, hnědou, vrtáním vyplavenou

Odebrané vzorky: 2,10 – 3,00 m (zdící prvky)

Vodní tlaková zkouška: 0,20 – 4,00 m

Poznámka:

**SO 20-20-05 Železniční most v ev. km 3,706****Sonda****Š1**

Lokalizace vrtu: smíchovská opěra O02

Hloubeno dne: 4. 5. 2017

Výška ústí vrtu: 188,60 m n. m.

Souprava: CEDIMA

Úklon vrtu od svislé: 17°

Dokumentoval: Mgr. J. Hruška

Hloubka [m]

Ve směru vrtu

od do

0,00 - 0,60 **Zdivo obkladní**, tvořené granodioritem o vysoké pevnosti, šedým, středně zrnitým0,60 - 4,85 **Zdivo**, tvořené biotitickou žulou o středně vysoké pevnosti, tmavě šedou, středně zrnitou a v úrovni 4,10-4,85 m prachovcem o vysoké pevnosti, šedým, úlomky 5-30 cm, pojené maltou světle šedé barvy, středně zrnitou, s úlomky do 1 cm, jemně porézní, v úrovních 0,70-0,90 m a 2,27-2,55 m rozplavené na úlomky zdiva do 5 cm a zbytky pojiva4,85 - 5,20 **Dřevěný rošt**5,20 - 5,50 **Podloží**, tvořené štěrkem s příměsí jemnozrnné zeminy, s valouny vel. do 5 cm a písčitou výplní, jemnozrnná frakce vyplavena technologií vrtání

Odebrané vzorky: 2,15 – 2,30 m (pojivo); 2,60 – 3,10 m (zdící prvky)

Vodní tlaková zkouška: -

Poznámka:

**SO 20-20-05 Železniční most v ev. km 3,706**

Lokalizace vrtu: pilíř P02  
Výška ústí vrtu: 194,95 m n. m.  
Úklon vrtu od svislé: 0°

**Sonda**

Hloubeno dne: 2. 5. 2017  
Souprava: CEDIMA  
Dokumentoval: Mgr. J. Hruška

**Sv2**

Hloubka [m]

Ve směru vrtu

od do

0,00 - 0,43 **Zdivo obkladní**, tvořené granodioritem o vysoké pevnosti, světle šedým, středně zrnitým  
0,43 - 2,20 **Zdivo**, tvořené metadrobou o vysoké pevnosti, tmavě šedou, středně zrnitou, v úlomcích vel. 6-18 cm, pojenou betonovou maltou, hrubozrnnou, středně porézní, s úlomky kameniva vel. do 1 cm, v úrovni 2,00-2,20 m jádro nevytěženo

Odebrané vzorky: 0,00 – 0,42 m (zdící prvky); 0,70 – 2,90 m (pojivo)

Vodní tlaková zkouška: 0,20 – 2,20 m

Poznámka:

**SO 20-20-05 Železniční most v ev. km 3,706**

Lokalizace vrtu: pilíř P01  
Výška ústí vrtu: 194,97 m n. m.  
Úklon vrtu od svislé: 0°

**Sonda**

Hloubeno dne: 2. 5. 2017  
Souprava: CEDIMA  
Dokumentoval: Mgr. J. Hruška

**Sv3**

Hloubka [m]

Ve směru vrtu

od do

0,00 - 0,42 **Zdivo obkladní**, tvořené granodioritem o vysoké pevnosti, světle šedým, středně zrnitým  
0,42 - 3,00 **Zdivo**, tvořené metadrobou o vysoké pevnosti, tmavě šedou, středně zrnitou, v úlomcích vel. 5-20 cm, pojenou betonovou maltou, hrubozrnnou, středně porézní, s úlomky kameniva vel. do 1 cm

Odebrané vzorky: 0,00 – 0,43 m (zdící prvky)

Vodní tlaková zkouška: 0,20 – 3,00 m

Poznámka:

**SO 20-20-05 Železniční most v ev. km 3,706****Sonda Š4**

Lokalizace vrtu: výtoňská opěra O01

Hloubeno dne: 10. 5. 2017

Výška ústí vrtu: 192,49 m n. m.

Souprava: CEDIMA

Úklon vrtu od svislé: 17°

Dokumentoval: Mgr. J. Hruška

Hloubka [m]

Ve směru vrtu

od do

0,00 - 2,00 **Zdivo obkladní**, tvořené granodioritem o vysoké pevnosti, světle šedým, středně zrnitým, v úlomcích 10-47 cm2,00 - 11,00 **Zdivo**, tvořené dioritem o vysoké pevnosti, jemnozrnným, tmavě šedým, dále metadrobou o vysoké pevnosti, šedou a žulou o vysoké pevnosti, světle šedou, hrubozrnnou, v úlomcích vel. 5-35 cm, pojené maltou středně zrnitou, jemně porézní, šedou, s občasným kamenivem vel. do 1 cm11,00 - 11,25 **Dřevěný rošt**11,25 - 11,50 **Podloží**, charakteru štěrku s příměsí jemnozrnné zeminy, nevytěženo

Odebrané vzorky: 4,25 – 4,65 m (pojivo); 4,65 – 5,20 m (metadroba); 7,30 – 7,65 m (žula)

Vodní tlaková zkouška: -

Poznámka:



## PROTOKOL O LABORATORNÍCH ZKOUŠKÁCH



Č. protokolu: **14-02-17** Celkový počet listů: 3 List číslo: 1/3

Název zakázky **Rekonstrukce trati Praha – hlav.nadr. (mimo) – Praha-Smichov (vč.), Železniční mosty pod Vyšehradem**  
Objekt SO 20-20-05  
Název a adresa zadavatele SUDOP PRAHA A.S., OLŠANSKÁ 1A, 13080 PRAHA 3  
Číslo zakázky zadavatele 16-354.201.207/K35  
Laboratorní čísla vzorků 1188-1196  
Odběr vzorků in situ zajistil *Zadavatel*  
Datum odběru vzorků in situ 02.05.a 05.05 2017  
Datum dodání do laboratoře 15.15.2017

### Název použitého zkušební postupu

Zkušební metody přírodního kamene-Stanovení pevnosti v tlaku ČSN EN 1926,72 1142 (N)

### Související normy a dokumenty

Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací ČSN 73 6133  
Malé vodní nádrže ČSN 75 2410

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 - nebyly zjištěny-  
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: 4.6.2017

Ing.H.Papoušková – vedoucí laboratoře

MECHANIKA ZEMIN

4.6.2017

## VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK HORNIN A ZDIVA

NÁZEV ÚKOLU : **Rekonstrukce trati Praha – hlav.nadr. (mimo) – Praha-Smichov (vč.),  
 Železniční mosty pod Vyšehradem**

OBJEKT: **SO 20-20-05**

ČÍSLO ÚKOLU : **16-354.201.207/K35**

SONDA HLOUBKA [m] LAB. Č. DRUH VZORKU	V1 2,1 - 3,0 1188 SKALNÍ HOR.	S1 2,15 - 2,3 1189 ZDIVO	S1 2,6 - 3,1 1190 SKALNÍ HOR.	SV2 0,0 - 0,43 1191 SKALNÍ HOR.
KLASIFIKACE ČSN 73 6133	R2	R4	R3	R2
KLASIFIKACE ČSN 75 2410	R2	R4	R3	R2
PR. PEV. V JEDNOOŠÉM TLAKU [MPa]	54,46	7,16	29,4	51,75

SONDA HLOUBKA [m] LAB. Č. DRUH VZORKU	SV3 0,0 - 0,42 1192 SKALNÍ HOR.	SV3 0,7 - 2,9 1193 ZDIVO	S4 4,25 - 4,65 1194 ZDIVO	S4 4,65 - 5,2 1195 SKALNÍ HOR.
KLASIFIKACE ČSN 73 6133	R2	R3	R3	R2
KLASIFIKACE ČSN 75 2410	R2	R3	R3	R2
PR. PEV. V JEDNOOŠÉM TLAKU [MPa]	59,61	28,34	18,87	61,11

SONDA HLOUBKA [m] LAB. Č. DRUH VZORKU	S4 7,3 - 7,65 1196 SKALNÍ HOR.			
KLASIFIKACE ČSN 73 6133	R2			
KLASIFIKACE ČSN 75 2410	R2			
PR. PEV. V JEDNOOŠÉM TLAKU [MPa]	51,73			

## Pevnost hornin v jednoosém tlaku (jádro)

NÁZEV ÚKOLU : **Rekonstrukce trati Praha – hlav.nadr. (mimo) – Praha-Smichov (vč.),  
Železniční mosty pod Vyšehradem**  
OBJEKT: **SO 20-20-05**

VZOREK	SONDA	HLOUBKY		Rozměry průměr x výška	Def.	Objemová hmotnost vlhká suchá	Pór.	Sat.	Pev- nost	Sí- la	ŠP
		[m]		[cm]	[%]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[%]	[%]	[MPa]		
1188	V1	2,1 - 3,0	p1	6,11x6,86	1,46	2546			56,6	⊥	1,12
			p2	6,14x6,77	1,33	2662			54,8	⊥	1,10
			p3	6,22x6,75	1,33	2693			56,3	⊥	1,09
			p4	6,14x6,86	1,17	2651			51,9	⊥	1,12
			p5	6,22x6,82	1,32	2666			52,7	⊥	1,10
			Ø			2644			54,5		
1189	S1	2,15 - 2,3	p1	6,12x6,85	1,02	2051			8,7	⊥	1,12
			p2	6,09x6,79	1,18	2089			5,6	⊥	1,11
			Ø			2070			7,2		
1190	S1	2,6 - 3,1	p1	6,13x6,85	3,65	2634			29,1	⊥	1,12
			p2	6,13x6,84	3,51	2640			25,0	⊥	1,12
			p3	6,14x6,74	3,56	2644			25,5	⊥	1,10
			p4	6,11x6,87	3,93	2649			46,2	⊥	1,12
			p5	6,17x6,89	4,21	2586			21,2	⊥	1,12
			Ø			2631			29,4		
1191	SV2	0,0 - 0,43	p1	6,13x7,82	1,79	2321			71,9	⊥	1,28
			p2	6,13x7,81	1,79	2330			69,4	⊥	1,27
			p3	6,14x7,82	2,30	2320			34,8	⊥	1,27
			p4	6,14x7,80	2,18	2338			33,7	⊥	1,27
			p5	6,16x7,91	1,77	2283			49,1	⊥	1,28
			Ø			2318			51,8		
1192	SV3	0,0 - 0,42	p1	6,16x6,89	1,31	2658			67,0	⊥	1,12
			p2	6,16x6,91	1,16	2654			59,8	⊥	1,12
			p3	6,14x6,97	1,29	2650			59,7	⊥	1,14
			p4	6,13x6,93	1,15	2674			58,4	⊥	1,13
			p5	6,13x6,89	1,16	2684			53,1	⊥	1,12
			Ø			2664			59,6		
1193	SV3	0,7 - 2,9	p1	6,11x6,49	1,85	2245			28,3	⊥	1,06
			Ø			2245			28,3		
1194	S4	4,25 - 4,65	p1	6,12x6,80	1,03	2259			22,6	⊥	1,11
			p2	6,14x6,79	1,62	2255			17,6	⊥	1,11
			p3	6,11x6,80	1,91	2199			16,4	⊥	1,11
			Ø			2238			18,9		
1195	S4	4,65 - 5,2	p1	6,13x6,94	1,87	2630			90,4	⊥	1,13
			p2	6,10x6,85	1,75	2704			67,7	⊥	1,12
			p3	6,11x6,78	1,77	2707			55,5	⊥	1,11
			p4	6,11x6,86	1,90	2660			70,3	⊥	1,12
			p5	6,11x6,95	1,15	2537			21,7	⊥	1,14
			Ø			2648			61,1		
1196	S4	7,3 - 7,65	p1	6,12x6,96	1,58	2617			67,1	⊥	1,14
			p2	6,13x6,88	1,45	2608			36,5	⊥	1,12
			p3	6,12x7,01	1,28	2594			39,2	⊥	1,15
			p4	6,11x6,80	1,47	2668			64,2	⊥	1,11
			Ø			2622			51,7		