

SO 02-19-42

**T.ú. Brno-Maloměřice - Brno-Královo Pole
opěrná zeď v km 4,820 - 4,880**

GEOTECHNICKÝ A STAVEBNĚTECHNICKÝ PRŮZKUM



Objednatel: SUDOP BRNO, spol. s r.o.
Kounicova 26, 611 36 Brno, Česká republika
Zhotovitel: GeoTec-GS, a.s.
Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10
Název zakázky zhotovitele: Žst. Brno - Královo Pole - rekonstrukce, průzkum
Zakázkové číslo zhotovitele: 2017– 080

OBSAH:

SO 02-19-42

T.ú. Brno-Maloměřice - Brno-Královo Pole opěrná zeď v km 4,820 - 4,880

Přílohy:

Situace objektu
Schéma umístění diagnostických vrtů v rámci konstrukce
Dokumentace diagnostických vrtů
Vyhodnocení vodní tlakové zkoušky
Výsledky laboratorních zkoušek
Fotodokumentace

Praha, prosinec 2017

Zpracovali: Ing. Milan Větrovský

Ing. Jan Hrabánek

Schválil: Mgr. Filip Dudík
ředitel společnosti

SO 02-19-42**T.ú. Brno-Maloměřice - Brno-Královo Pole****opěrná zeď v km 4,820 - 4,880****1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE**

<u>Základní údaje o objektu:</u>	Stávající opěrná zeď do výšky až 8,5 m. Opěrná zeď (OZ) je z prostého betonu v líci s kamenným kyklopským zdivem.
<u>Cíl průzkumu:</u>	Vizuální ověření technického stavu přístupných částí konstrukce s důrazem na její případné poruchy, ověření skrytých rozměrů a pevnosti betonu.

2. ROZSAH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

<u>Průzkumné sondy, zkoušky a práce:</u>	
Vizuální prohlídka:	rámcová, cílená na poruchy a ověřované části objektu, výstup v podobě fotodokumentace a komentáře v textu
Kopaná sonda:	1x pro ověření tvaru koruny opěrné zdi
Diagnosticke jádrové vrty:	V1 - hl. 4,00 m, vodorovný vrt za rub OZ v km 4,855 Š1 - hl. 5,00 m, šikmý vrt pod úroveň ZS OZ v km 4,855
Fotodokumentace:	uvedena v příloze, zahrnuje profil jádrových vrtů a výstup z vizuální prohlídky
<u>Odebrané vzorky a laboratorní zkoušky:</u>	
Jádro - beton:	V1+Š1 – hl. 1,00-3,00 m, 1x pevnost v prostém tlaku

3. STAVEBNĚTECHNICKÝ PRŮZKUM

Stavebnětechnický průzkum byl zaměřen na opěrnou zeď v km 4,820-4,880 - viz cíl průzkumu uvedený v kapitole č. 1. Průzkum lze rozdělit na následující tematické okruhy:	
a) vizuální prohlídka	c) pevnost betonu
b) diagnostické jádrové vrty	d) mezerovitost betonu
a) vizuální prohlídka	
V rámci vizuální prohlídky a při dokumentaci vrtných prací bylo souhrnně zjištěno:	
<ul style="list-style-type: none"> - stávající opěrná zeď v km 4,820-4,880 - schematický řez zdí je uveden v příloze za textem zprávy 	
Opěrná zeď (OZ):	
<ul style="list-style-type: none"> - OZ je z prostého betonu, který je v líci opatřen kamennou obezdívkou z hrubého kyklopského zdiva, jehož mocnost se dle provedených diagnostických vrtů pohybuje v intervalu 0,25-0,30m - líc OZ je tvořen kamenným kyklopským zdivem, které je pojené maltou, kameny zdiva jsou hrubě opracované nepravidelné bloky granitoidu (syenitu), který je na povrchu navětralý, tvrdý a bez významných poruch - vnitřní beton OZ je nehomogenní, pevný, s dostatečným obsahem pojiva, písčité, pórovitý (dutinky do velikosti 2mm) - konstrukce je dilatačními spárami rozdělená na několik dílčích částí - spárování je v líci na většině plochy pevné, zachovalé a bez významných poruch 	

- lokálně jsou ve spárách zdiva uchyceny náletové rostliny
- v líci při patě OZ se vyskytují otvory pro odvod vody zpoza rubu opěrné zdi, otvory jsou slabě zanesené hlínou, pískem, drtí a organickými zbytky s výskytem náletových rostlin.

Fotodokumentace objektu je uvedena v příloze za textem pasportu

b) diagnostické jádrové vrty

Hlavní informace získané průzkumem uvádíme v následujících bodech:

Zárubní zeď v km 4,855:

- tloušťka zdi je v místě vrtu V1 cca **3,50 m**
- hloubka základové spáry je v místě vrtu Š1 cca **12,60 m** pod horní hranou koruny opěrné zdi

Podrobné informace o charakteru zastižených materiálů v konstrukci prezentujeme v dokumentaci diagnostických vrtů v příloze a v části vizuální prohlídka.

d) pevnost betonu

Hlavní informace získané průzkumem uvádíme v následujících bodech:

- charakteristická pevnost vnitřního betonu opěrné zdi v prostém tlaku stanovená z destruktivních zkoušek je **17,9 MPa**.
- beton lze na základě výsledků destruktivních zkoušek orientačně zařadit dle ČSN 731201 jako **B 15**, dle ČSN EN 206 jako **C 12/15**

Přehled pevnostních charakteristik vnitřního betonu opěrné zdi získaných z destruktivních zkoušek provedených na vzorcích odebraných z konstrukce, uvádíme v následující tabulce.

Souhrn výsledků zkoušek pevnosti betonu v tlaku:

Diagnostikovaný prvek konstrukce a typ zkoušek		Pevnostní charakteristiky ze statického zpracování výsledků				
		průměr $f_{b, \text{prum, cube}}$	minimum $f_{b, \text{min, cube}}$	maximum $f_{b, \text{max, cube}}$	V_x	poznámka
vnitřní beton opěrné zdi ¹⁾	destruktivní	24,9	14,2	35,7	30,1%	beton je nehomogenní

¹⁾ vyhodnoceno ze souboru 6 dílčích vzorků

Odhad pevnostních tříd betonu

Stanovení charakteristické pevnosti betonu v tlaku v konstrukci pro zařazení do pevnostních tříd: vnitřní beton opěrné zdi

Dle ČSN EN 13791, čl. 7.3.3. - postup B

Počet zkoušek $n = 6$ (0 vzorků vyloučeno). Krajiní mez k malému počtu zkoušek (v závislosti na n): 7

Odhad charakteristické pevnosti betonu v tlaku je nižší hodnota z následujících dvou hodnot:

$$f_{ck, is} = f_{m(n), is} - k = 24,9 - 7 = 17,9 \text{ MPa} \quad f_{ck, is} = f_{is, min} + 4 = 14,2 + 4 = 18,2 \text{ MPa}$$

Kritérium shody dle tab. 1, ČSN EN 13791

$$f_{ck, is, cube} = 17,9 > 15,0 \text{ MPa} = f_{ck, is, min, cube} \text{ (pro beton pevnostní třídy C 12/15, B 15)}$$

Diagnostikovaný prvek konstrukce a typ zkoušek		Pevnostní třída betonu	
		třída dle výsledků zkoušek	poznámka
vnitřní beton opěrné zdi	destruktivní	C 12/15 (ČSN EN 206) B 15 (dle ČSN 73 1201)	ověřovaný beton je nehomogenní

e) mezerovitost zdiva (betonu)

Ve vrtu V1 byla provedena vodní tlaková zkouška pro stanovení mezerovitosti betonu opěrné zdi. Výsledky měření jsou uvedeny v následující tabulce:

Lokalita	vrt	Naměřené vstupní hodnoty				Vyhodnocení dle ON 73 75 08	mezerovitost	interval provedení
		Q	t	p	l	q		
		[l]	[s]	[MPa]	[m]	[l.s ⁻¹ .m ⁻¹ .MPa ⁻¹]		
OZ v km 4,855	V1	6.0	180.0	0.13	0.80	1,92	do 5%	0,20 - 1,00 m

- z výsledků vodních tlakových zkoušek a z makroskopické dokumentace diagnostických vrtů vyplývá, že je vnitřní beton nehomogenní, pórovitý ojediněle slabě mezerovitý a jeho mezerovitost nepřesahuje hranici 5%.

V literatuře se pro voděnepropustné zdivo uvádí hodnota specifické vodní ztráty $q=0,001 \text{ l/s/m/MPa}$

4. TECHNICKÉ ZÁVĚRYInformace o objektu:

- stávající opěrná zeď vlevo pod železniční tratí

Stavebnětechnický průzkum:

- výsledky průzkumu jsou podrobně prezentovány v kapitole č. 3 a v přílohách zprávy
- průzkumem nebyly zjištěny **závažné poruchy a nestability stávající konstrukce opěrné zdi**

Doporučení pro případnou rekonstrukci objektu:

- v rámci rekonstrukce bude vhodné:
 - v patě OZ provést pročištění odvodňovacích otvorů, které odvádějí vodu zpoza rubu zdi
 - provést očištění lícových povrchů tlakovou vodou
 - hloubkové přespárování porušených spár

PŘÍLOHOVÁ ČÁST**SO 02-19-42 T.ú. Brno-Maloměřice-Brno-Královo Pole opěrná zeď v km 4,820 - 4,880****Obsah:**

Situace sond

Schéma umístění diagnostických vrtů v rámci konstrukce

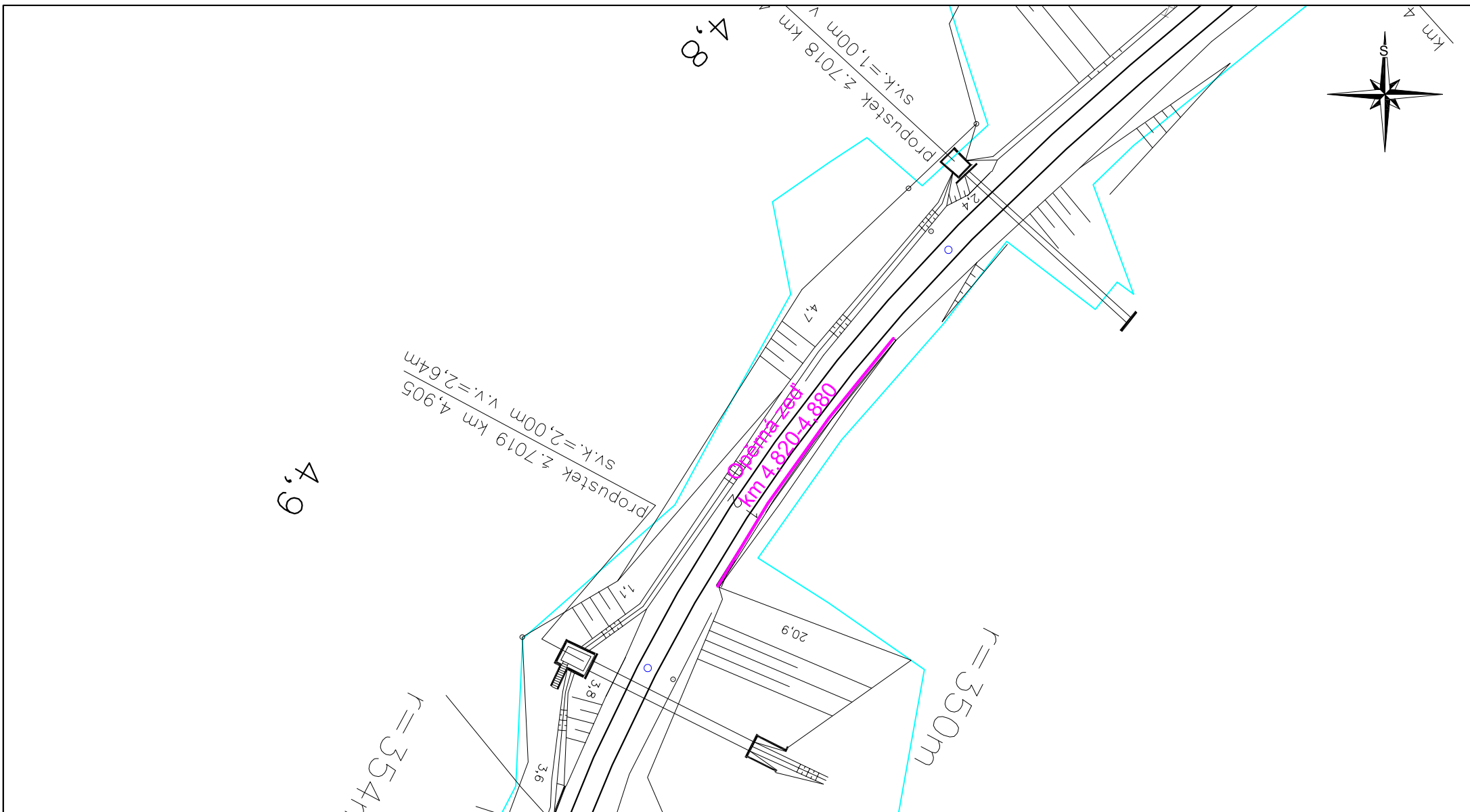
Dokumentace diagnostických vrtů

Vyhodnocení vodní tlakové zkoušky

Výsledky laboratorních zkoušek

Fotodokumentace

Název zakázky:	Žst. Brno-Královo pole - rekonstrukce, průzkum		
Číslo zakázky:	2017-080	Objednatel:	SUDOP BRNO, spol. s r.o.
Datum:	12 / 2017	Zpracoval:	Ing. Milan Větrovský
Počet stran:	10	Schválil:	Mgr. Filip Dudík



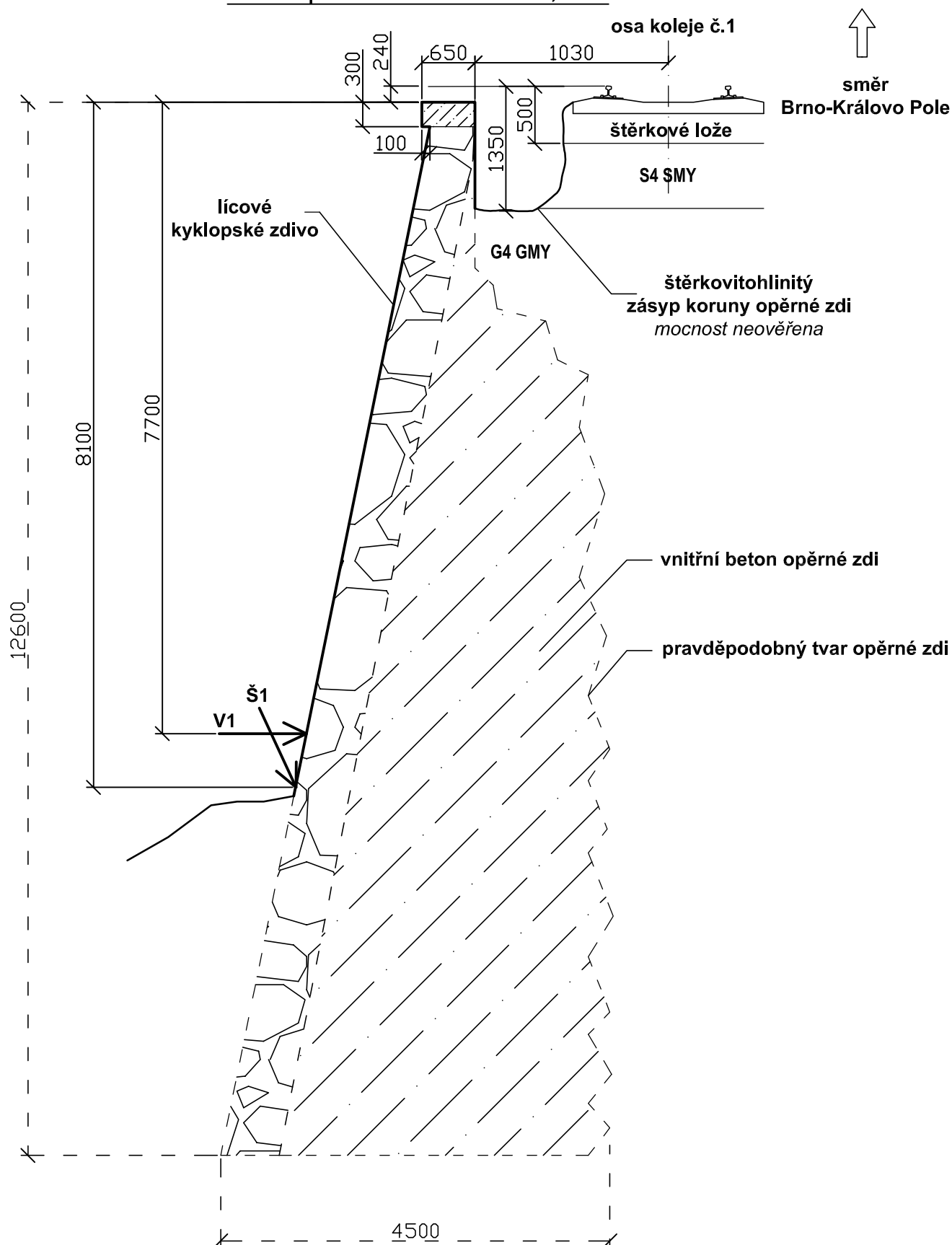
SITUACE SOND, MĚŘÍTKO 1 : 1000

GeoTec-GS, a.s. 106 00 Praha 10 Chmelová 2920/6	T.ú. Brno-Maloměřice - Brno-Královo Pole OPĚRNÁ ZEĎ V KM 4,820-4,880 Žst. Brno - Královo Pole - rekonstrukce, průzkum	Vypracoval: Ing. M. Větrovský Odpovědný řešitel: Ing. M. Větrovský	Zak. číslo: 2017-080	Příloha: 1.
-------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------	-------------------------	----------------

TÚ: Maloměřice - Královo Pole, opěrná zeď v km 4,820-4,880

Schéma umístění diagnostických vrtů v rámci konstrukce

Řez opěrnou zdí v km 4,855



Název zakázky: Žst. Brno-Královo Pole - rekonstrukce, průzkum
Číslo zakázky: 2017 - 080

Poznámka: rozměry jsou uváděny v mm

Objekt: Opěrná zeď v km 4,820-4,880

Sonda : V1

Lokalizace vrtu : vrt do opěrné zdi v km 4,855
 Výška ústí vrtu : 7,70 m pod korunou opěrné zdi
 Úklon vrtu od svislé : 90°

Hloubeno dne : 6.5.2017
 Souprava : Cedima
 Dokumentoval : Ing. M. Větrovský

Hloubka [m] ve směru vrtu		
od	do	
0,00	0,25	Kamenné zdivo - v líci kyklopské, pojené maltou <u>kámen</u> : granitoid (syenit), tvrdý, navětralý až zdravý, černobílý <u>pojivo</u> : malta vápenocementová, pórovitá, pevná, zachovalá, šedobílá <u>výnos</u> : v podobě souvislých kusů jader délky 5-30 cm
0,25	- 3,50	Beton opěrné zdi - nehomogenní, pevný, s dostatečným obsahem pojiva, písčitý, pórovitý (dutinky do velikosti 2mm), šedohnědý <u>kamenivo</u> : těžené do velikosti 4 cm <u>výnos</u> : v podobě souvislých kusů jader délky 5-60 cm (95%) + rozvrtané úlomky betonu a kameniva (5%)
3,50	- 4,00	Kameny granodioritu - fragmenty horniny, které jsou navětralé až mírně zvětralé, těžce rozbitelné kladivem a dosahují tak pevnostní třídy R2-R3, červenošedé barvy
Odebrané vzorky : J - beton - 1,00 - 2,80 m (charakteristický vzorek - sloučeno V1+Š1)		
Vodní tlaková zkouška : provedena v intervalu 0,20-1,00 m		
Poznámka : rub opěrné zdi zastižen v hloubce vrtu 3,50 m		

Objekt: Opěrná zeď v km 4,820-4,880

Sonda : Š1

Lokalizace vrtu : vrt do opěrné zdi v km 4,855
 Výška ústí vrtu : 8,10 m pod korunou opěrné zdi
 Úklon vrtu od svislé : 17°

Hloubeno dne : 6.5.2017
 Souprava : Cedima
 Dokumentoval : Ing. M. Větrovský

Hloubka [m] ve směru vrtu		
od	do	
0,00	1,00	Kamenné zdivo - v líci kyklopské, pojené maltou <u>kámen</u> : granitoid (syenit), tvrdý, navětralý až zdravý, černobílý <u>pojivo</u> : malta vápenocementová, pórovitá, pevná, zachovalá, šedobílá <u>výnos</u> : v podobě souvislých kusů jader délky 5-30 cm
1,00	- 4,70	Beton opěrné zdi - nehomogenní, pevný, spíše s dostatečným obsahem pojiva, písčitý, pórovitý (dutinky do velikosti 2mm), šedohnědý - v intervalu 1,80-2,00 a 4,15-4,70 m je beton rozvrtaný na kamenivo a úlomky betonu do velikosti 5 cm <u>kamenivo</u> : těžené do velikosti 4 cm <u>výnos</u> : v podobě souvislých kusů jader délky 5-30 cm (80%) + rozvrtané úlomky betonu a kameniva do velikosti 5 cm (20%)
4,70	- 5,00	Granodiorit - navětralý až mírně zvětralý, fragmenty horniny jsou těžce rozbitelné kladivem a dosahují tak pevnostní třídy R2-R3, červenošedé barvy
- skalní podloží		
Odebrané vzorky : J - beton - 1,00 - 3,00 m (charakteristický vzorek - sloučeno V1+Š1)		
Vodní tlaková zkouška : - - -		
Poznámka : základová spára opěrné zdi zastižena v hloubce vrtu 4,70 m		

Objekt:	SO 02-19-42, opěrná zeď v km 4.820 - 4.880
Název zakázky:	Rekonstrukce žst. Brno-Královo Pole
Číslo zakázky:	2017-080
Zhotovitel zkoušek:	GeoTec - GS, a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10
Objednatel zkoušek:	SUDOP BRNO, spol. s r.o., Kounicova 26, 611 36 Brno
Pracovník provádějící zkoušky:	J. Koso
Zkušební postup:	dle původní ON 73 75 08 <i>použitá metodika poskytuje stejné numerické výsledky jako metodika uvedená v Technologických pokynech pro sanace masivních částí železničních mostů (vydal ÚVRŽS, Brno 1989))</i>

Místa provedených VTZ, intervaly zkoušek

Lokalita	Lokalizace provedené VTZ		Interval provedení	Zkoušku provedl	dne
1	V1 v km 4.855	V1	0,20 - 1,00	J.Koso	5.5.2017

Vyhodnocení VTZ

Lokalita	Naměřené vstupní hodnoty				Vyhodnocení dle ON 73 75 08	mezerovitost
	Q [l]	t [s]	p [MPa]	l [m]	q [l.s ⁻¹ .m ⁻¹ .MPa ⁻¹]	
1	6.0	180.0	0.130	0.80	1.92	do 5%



PROTOKOL O LABORATORNÍCH ZKOUŠKÁCH



Č. protokolu: **169-10-17** Celkový počet listů: 2 List číslo: 1/2

Název zakázky	REKONSTRUKCE ŽST.BRNO-KRÁLOVO POLE
Objekt	Opěrná zeď v km 4,820-4,880
Název a adresa zadavatele	GEOTEC-GS,A.S. CHMELOVÁ 2920/6, 106 00 PRAHA 10
Číslo zakázky zadavatele	2017--080
Laboratorní čísla vzorků	1096
Odběr vzorků in situ zajistil	<i>Zadavatel</i>
Datum odběru vzorků in situ	04.05.2017
Datum dodání do laboratoře	26.04.2017

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 –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: 28.5.2017

Ing.H.Papoušková – vedoucí laboratoře

MECHANIKA ZEMIN

28.5.2017

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK BETONU

NÁZEV ÚKOLU : **REKONSTRUKCE ŽST.BRNO-KRÁLOVO POLE**

OBJEKT: **Opěrná zeď v km 4.820-4.880**

ČÍSLO ÚKOLU : **2017-080**

SONDA	KM 4,820-4,880-V1+S1			
HLOUBKA [m]	1,0 - 3,0			
LAB. Č.	1096			
DRUH VZORKU	BETON			
PEVNOST BETONU V TLAKU [MPa]	25,36			

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]		
1096	KM 4,820-4,880-V1+S1	1,0 - 3,0	p1 6,07x6,73	7,40	2342	23,81	21,51	26,90	⊥	1,22
			p2 6,09x6,67	7,43	2315	26,81	24,23	30,27	⊥	1,22
			p3 6,10x6,82	7,45	2274	21,21	19,18	24,00	⊥	1,22
			p4 6,09x6,70	7,44	2330	32,92	29,76	37,09	⊥	1,22
			p5 6,01x6,81	7,55	2224	17,31	15,75	19,72	⊥	1,26
			p6 6,09x6,71	7,43	2283	12,53	11,32	14,18	⊥	1,22
			Ø		2295	22,43	20,29	25,36		

*) 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



Obr. č. 1 - diagnostický vrt V1



Obr. č. 2 - diagnostický vrt Š1



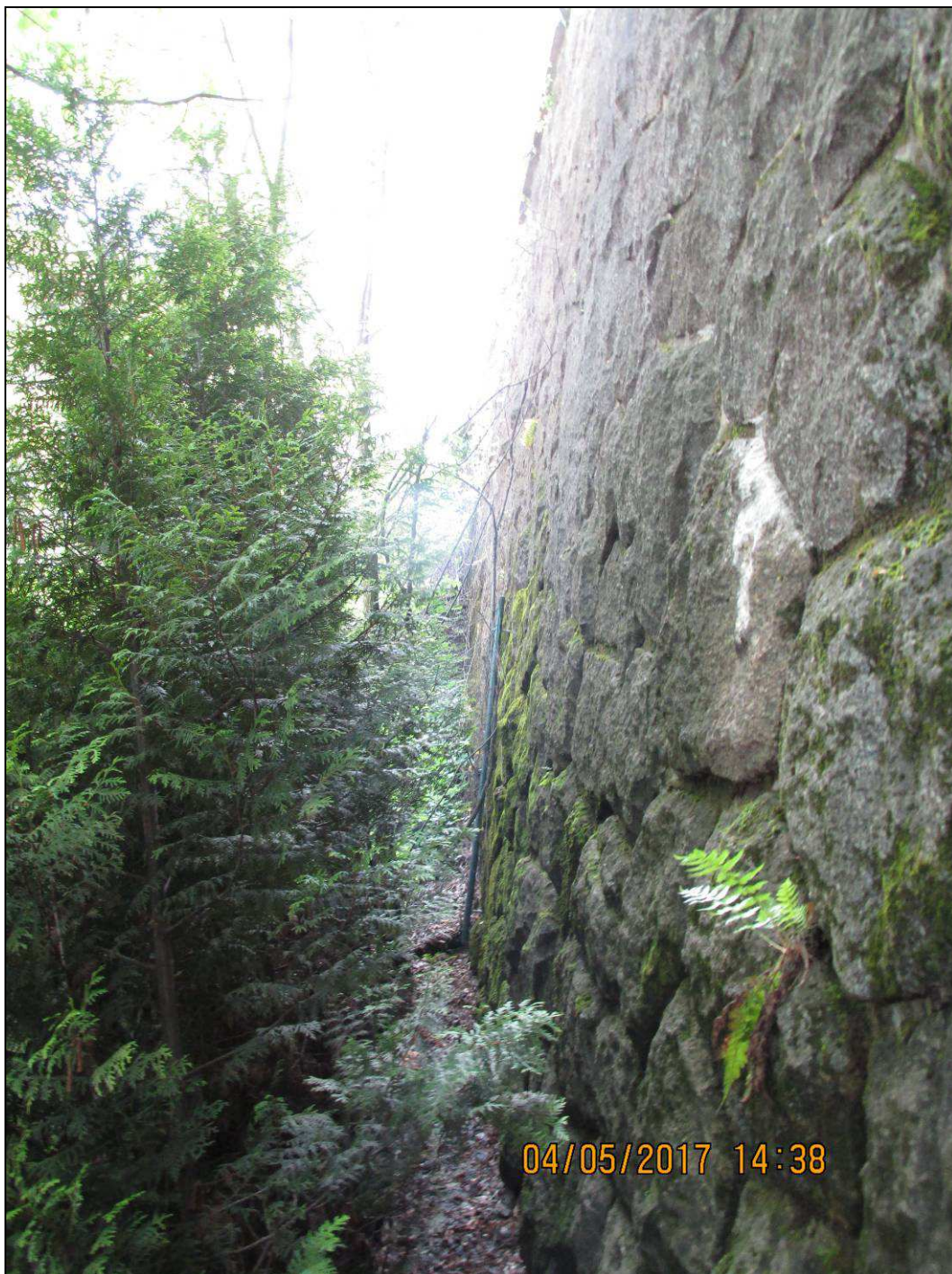
Obr. č. 3 - pohled na opěrnou zeď zleva



Obr. č. 4 - pohled na opěrnou zeď zprava



Obr. č. 5 - detail lícového kyklopského zdiva opěrné zdi



Obr. č. 5 - pohled na opěrnou zeď zprava
- náletové rostliny uchycené ve spárách zdiva
- průsaky skrze OZ doprovázeny vápennými usazeninami