

SO 04-19-32

Zárubní zeď od km 168,246 do km 168,261

GEOTECHNICKÝ A STAVEBNĚTECHNICKÝ PRŮZKUM



Objednatel: SUDOP BRNO, spol. s.r.o.
Kounicova 26, 611 36 Brno
Zhotovitel: GeoTec-GS, a.s.
Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10
Název zakázky zhotovitele: Brno-Maloměřice - Adamov - Blansko, GTP
Zakázkové číslo zhotovitele: 2018 - 365

OBSAH:

SO 04-19-32

Zárubní zeď od km 168,246 do km 168,261

Geotechnický a stavebnětechnický pasport

PŘÍLOHY:

Situace průzkumných sond M 1:1000
Schéma umístění diagnostických vrtů a zkoušek v rámci konstrukce
Dokumentace diagnostických vrtů
Stanovení přilnavosti vrstev a pevnosti v tahu povrchových vrstev
Výsledky laboratorních zkoušek
Fotodokumentace

Praha, červen 2019

Zpracovali: Mgr. Radek Jeníček

Ing. Kateřina Panáková

Ing. Jan Hrabánek

Ing. Milan Větrovský
odpovědný řešitel zakázky

Schválil: Mgr. Filip Dudík
ředitel společnosti

Zárubní zeď od km 168,246 do km 168,261**Geotechnický a stavebnětechnický pasport:****1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE**

<u>Základní údaje o objektu:</u>	Jedná se o zárubní zeď (dále jen ZZ) o délce 15 m z prostého monolitického betonu, navazující na výjezdový portál tunelu č. 4, pod patou skalního výchozu vpravo od trati.
<u>Cíl průzkumu:</u>	Ověření základových poměrů v místě stávajícího objektu, vizuální ověření technického stavu přístupných částí konstrukce s důrazem na její případné poruchy, ověření skrytých rozměrů a ověření pevnosti povrchových vrstev betonu v tahu.

2. ROZSAH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

<u>Průzkumné sondy, zkoušky a práce IN-SITU:</u>	
Vizuální prohlídka:	rámcová, cílená na poruchy a ověřované části objektu, výstup v podobě fotodokumentace a komentáře v textu
Diagnostické jádrové vrty:	V1 – hl. 2,00 m, vrt do dříku zárubní zdi Š1 – hl. 1,20 m, vrt do dříku zárubní zdi
Pevnost povrchových vrstev betonu v tahu:	3x odtrhová zkouška, dřík zdi
Fotodokumentace:	uvedena v příloze, zahrnuje profil diagnostických jádrových vrtů a výstup z vizuální prohlídky
<u>Odebrané vzorky a laboratorní zkoušky:</u>	
Jádro – beton:	Š1 – hl. 0,30-1,40 m, 1x pevnost v prostém tlaku

3. GEOTECHNICKÉ POMĚRY

<u>Geotechnické poměry území:</u>
Geotechnické poměry byly orientačně posouzeny pouze na základě provedených diagnostických vrtů Š1 a V1, jejich makroskopického popisu a terénní rekognoskace nejbližšího okolí zájmového objektu. Průzkumné vrty byly provedeny z líce zárubní zdi skrze její konstrukci za její rub a pod úroveň základové spáry.
Hlavní informace získané průzkumem jsou uvedeny v následujících bodech: <u>Zárubní zeď v km 168,246 – 168,261</u>
- v základové spáře zastižené vrtem Š1 v hloubce cca 1,40 m a za rubem zdi, který byl zastižen vrtem V1 v hloubce 0,80 m bylo ověřeno předkvartérní podloží charakteru navětralého granodioritu ve formě ostrohranných úlomků do 8 cm (R2-R3)
<u>Posouzení skalní stěny nad zárubní zídou</u>
- skalní stěna na zárubní zídou je tvořena navětralým granodioritem třídy R3-R2 všesměrně rozpukaným (viz. obr. č. 5 ve fotodokumentaci)
- skalní stěnu bude nutné v rámci SO - sanace skalních svahů zakrýt ochrannou ocelovou sítí přichycenou tyčovými kotevními prvky, ochrání se tím žel. trať před opadáváním uvolněných horninových úlomků

horniny zastižené průzkumem v prostoru objektu rozdělujeme do následujících geotechnických typů.

(zatřídění hornin je uvedeno dle ČSN 73 6133).

Proterozoikum:

Geotechnický typ Pt4: Granodiorit, navětralý **třídy R2-R3**

4. HYDROGEOLOGICKÉ ÚDAJE

Hladina podzemní vody nebyla průzkumnými sondami na lokalitě zastižena.

5. ZÁKLADOVÉ POMĚRY A AGRESIVITA PROSTŘEDÍ

Základové poměry: **jsou jednoduché**

- kvartérní pokryv chybí
- spodní stavba objektu není pravděpodobně v dosahu hladiny podzemní vody
- základová půda je v prostoru objektu tvořena předkvartérním horninovým masivem

6. GEOTECHNICKÉ CHARAKTERISTIKY ZÁKLADOVÝCH PŮD

V tabulce jsou uvedeny geotechnické charakteristiky jednotlivých typů zemin a hornin zastižených průzkumem.

Geotechnický typ	Zatřídění dle SŽDC S4 (ČSN 73 6133)	Objemová tíha γ_n [kN.m ⁻³ *)	Ulehlost I_d	Konzistence I_c	Pevnost v prostém tlaku σ [MPa]	Modul deformace E_{def} [MPa]	Poissonovo číslo ν	efektivní úhel vnitřního tření ϕ_{ef} [°] **)	efektivní soudržnost c_{ef} [kPa]	totální úhel vnitřního tření ϕ_u [°] **)	totální soudržnost c_u [kPa] **)	Třída vrtatelnosti pro piloty VC 800-2	Třídy těžitelnosti podle ČSN 73 3050/ ČSN 73 6133
Pt4	R2-R3	26,0	-	-	40	900	0,23	39	700	-	-	IV-V	6/III

Pozn:

*) pod hladinou podzemní vody je nutno příslušné charakteristiky upravit

**) u hornin třídy R2 až R3 jsou uvedeny tzv. zdánlivé hodnoty

7. STAVEBNĚTECHNICKÝ PRŮZKUM

Stavebnětechnický průzkum lze v souladu se zadáním a cílem průzkumu (viz kap.1) rozdělit na následující tematické okruhy:

- | | |
|------------------------------|---|
| a) vizuální prohlídka | d) pevnost povrchových vrstev betonu v tahu |
| b) diagnostické jádrové vrty | |
| c) pevnost betonu | |

a) vizuální prohlídka

V rámci vizuální prohlídky a při dokumentaci vrtných prací bylo souhrnně zjištěno:

- stávající zárubní zeď v km 168,246-168,261 se nachází před výjezdovým portálem tunelu č. 4, po směru staničení vpravo od trati, těleso ZZ je z monolitického betonu.

- schéma objektu je uvedeno v příloze za textem zprávy

Zárubní zed' (ZZ)

- ZZ je z prostého monolitického betonu, který je v líci bez poruch.
- koruna zdi je ze stejného materiálu jako ZZ, vybavena odvodňovacím žlabem na většinu šířky koruny. Koruna i žlab jsou degradovány od klimatických vlivů v celé ploše ZZ.
- u paty ZZ vede odvodňovací žlab, který je překryt ŽB deskami, do třetiny výšky je žlab zapadán organickým materiálem.
- vnitřní beton zdi je nehomogenní, pevný, s dostatečným množstvím pojiva, slabě pórovitý.
- ZZ plní svou funkci vzhledem ke své malé světlé výšce.

Fotodokumentace z vizuální prohlídky je uvedena v příloze za textem zprávy.

b) diagnostické jádrové vrty

Hlavní informace získané průzkumem uvádíme v následujících bodech:

Opěrná zed' v km cca 168,252:

- tloušťka zdi je v místě vrtu V1 cca **0,80 m**
- hloubka základové spáry je v místě vrtu Š1 cca **0,95 m** pod temenem přilehlého kolejnicového pásu koleje č.2

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

c) pevnost betonu

Hlavní informace získané průzkumem uvádíme v následujících bodech:

- na základě výsledků destruktivních zkoušek lze beton orientačně zatřídit takto:

Zárubní zed'

- dle ČSN 731201 jako **B 30**, dle ČSN EN 206 pak jako **C25/30**

Přehled pevnostních charakteristik betonu 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
Zárubní zed' ¹⁾	destruktivní	34,7	22,8	40,8	23,3 %	beton je nehomogenní

Poznámka:

¹⁾ vyhodnoceno ze souboru 4 dílčích vzorků, 1 vzorek obsahoval výztuž

Odhad pevnostních tříd betonu

Zárubní zed'

Stanovení charakteristické pevnosti betonu v tlaku v konstrukci pro zatřídění do pevnostních tříd:

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

Počet zkoušek $n = 4$ (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:

$$f_{ck, is} = f_{m(n), is} - k = 34,7 - 7 = \mathbf{27,7 \text{ MPa}} \quad f_{ck, is} = f_{is, min} + 4 = 22,8 + 4 = \mathbf{26,8 \text{ MPa}}$$

Kritérium shody dle tab. 1, ČSN EN 13791

$$f_{ck, is, cube} = \mathbf{26,8} > \mathbf{26,0 \text{ MPa}} = f_{ck, is, min, cube} \text{ (pro beton pevnostní třídy C 25/30)}$$

Diagnostikovaný prvek konstrukce a typ zkoušek		Pevnostní třída betonu	
		třída dle výsledků zkoušek	poznámka
Zárubní zeď	destruktivní	C 25/30 (ČSN EN 206) B 30 (dle ČSN 73 1201)	ověřovaný beton je nehomogenní

d) pevnost povrchových vrstev betonu v tahu

Stanovení pevnosti povrchových vrstev betonu v prostém tahu bylo provedeno pomocí zkoušek Stanovení přilnavosti vrstev a pevnosti v tahu povrchových vrstev dle ČSN 73 6242, příl. B, které byly provedeny přímo na ověřované konstrukci.

Ověření bylo provedeno na:

- dříku ZZ

Zkušební místa byla po obvodu předvrtána a následně připravena přebroušením a odstraněním prachu z povrchu. Na srovnaný povrch byly lepidlem nalepeny kovové terčíky a po vytvrzení lepidla byly terčíky odtrženy přístrojem Proceq DY/2. O provedení zkoušek byl proveden protokol, včetně fotodokumentace.

Komentář k výsledkům:

- jako orientační hodnotící kritérium se používá hodnota požadované minimální pevnosti povrchových vrstev betonu v tahu (*pro beton třídy C 25/30*) min. 1,5 MPa dle ČSN 73 62 42. Finální zhodnocení výsledků zkoušek provede objednatel.
- ani jedna zkouška nesplňuje výše uvedené kritérium
- z měření nebyla vyloučena zkouška (v tabulce uvedena kurzívou) pro současnou nadměrnou plochu nevhodného porušení (více jak 25% plochy při lomové ploše skupiny -/Y, Y, Y/Z) a nízkou hodnotu ***R_t*** (nižší než požadované kritérium, např. 1,5 MPa) - viz ČSN 73 6242, čl. B.6.4

Diagnostikovaný prvek konstrukce	číslo zkoušky	typ zkoušek	Pevnost v tahu [MPa]		poznámka
			dílčí <i>R_{ti}</i>	průměr za prvek <i>R_{t, prům}</i>	
Dřík ZZ	P1	destruktivní	0,45	0,30 ¹⁾	Beton dříku zdi je pevný, homogenní a v líci bez významných poruch
	P2		0,45		
	P3		0,20		

Poznámka:

¹⁾ vyhodnoceno ze souboru 3 dílčích zkoušek

^{v)} hodnota vyloučena z měření a dalšího zpracování pro současnou nadměrnou plochu nevhodného porušení a nízkou hodnotu ***R_t***

Protokol o provedení výše uvedených zkoušek a grafické schéma umístění jednotlivých zkoušek v rámci konstrukce jsou uvedeny v přílohách za textem zprávy.

PŘÍLOHOVÁ ČÁST**SO 04-19-32 Zárubní zeď od km 168,246 do km 168,261****Obsah:**

Situace průzkumných sond M 1:1000

Schéma umístění diagnostických vrtů a zkoušek v rámci konstrukce

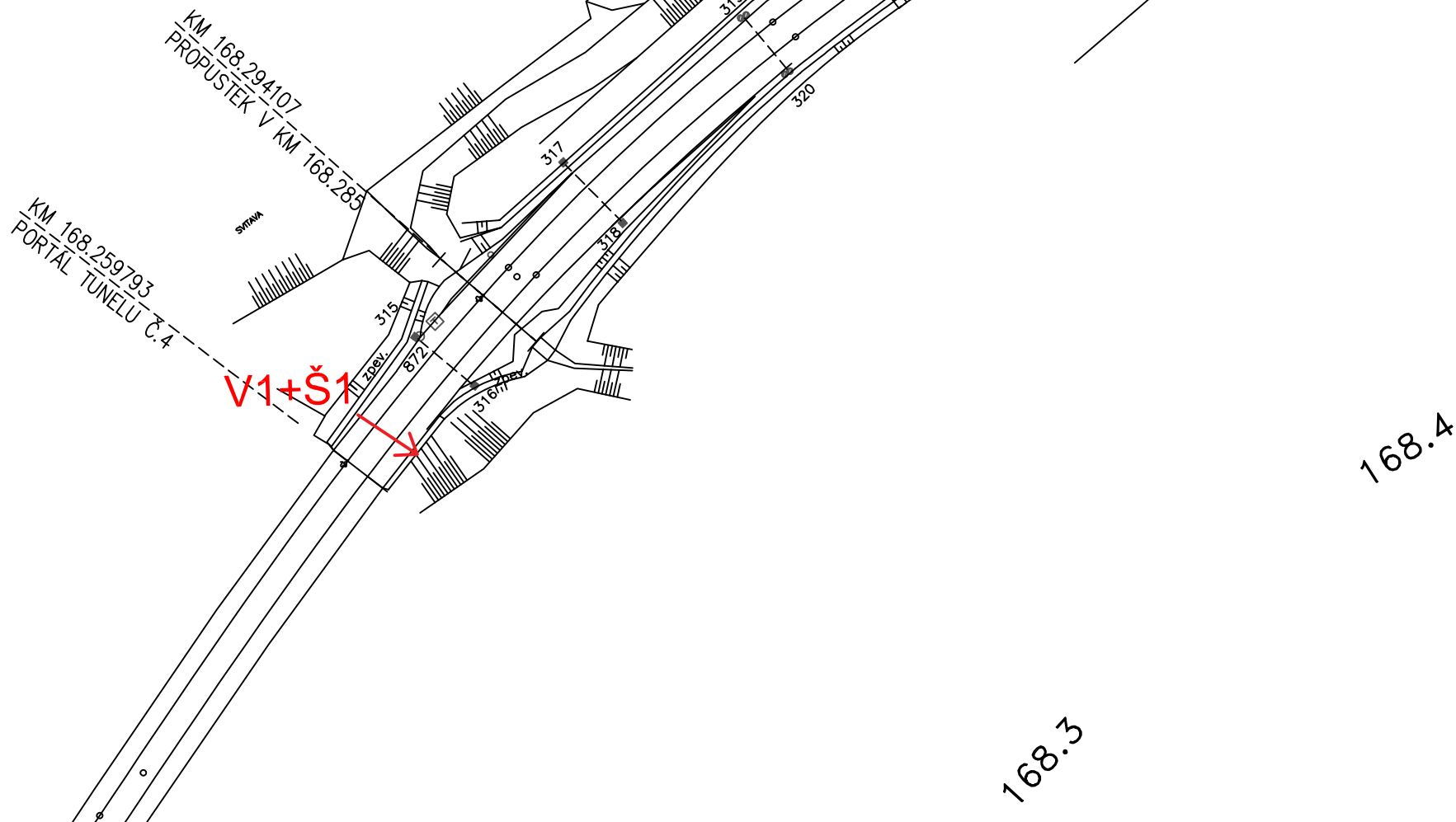
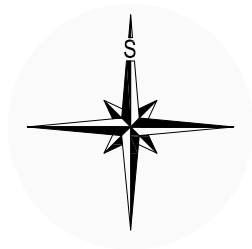
Dokumentace diagnostických vrtů

Stanovení přilnavosti vrstev a pevnosti v tahu povrchových vrstev

Výsledky laboratorních zkoušek

Fotodokumentace

Název zakázky:	Brno-Maloměřice - Adamov - Blansko, GTP		
Číslo zakázky:	2018–365	Objednatel:	SUDOP BRNO, spol s r. o.
Datum:	06/2019	Zpracoval:	Ing. Milan Větrovský
Počet stran:	8	Schválil:	Mgr. Filip Dudík



Legenda:

← V1+Š1 ..diagnostický vrt

SO 04-19-32 ZÁRUBNÍ ZEĎ OD KM 168,246 DO KM 268,261
SITUACE PROVEDENÝCH PRŮZKUMNÝCH SOND 1 : 1000

GeoTec-GS, a.s.
106 00 Praha 10
Chmelová 2920/6

Brno - Maloměřice - Adamov - Blansko, GTP

Vypracoval: Ing. M. Větrovský
Odpovědný řešitel: Ing. M. Větrovský

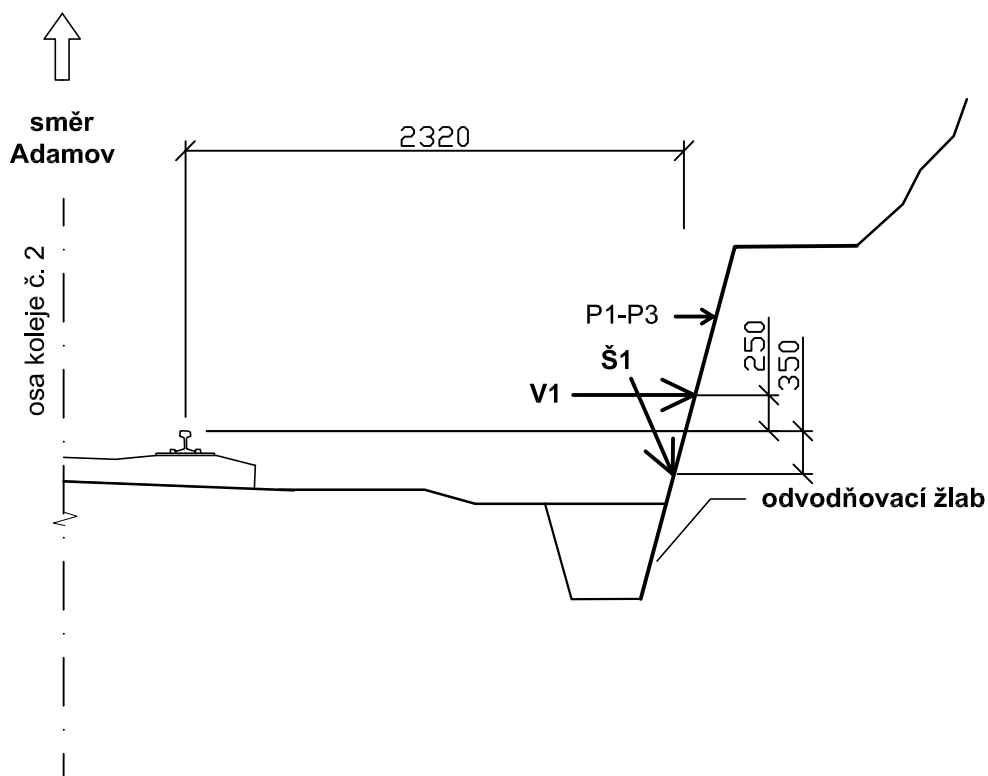
Zak. číslo:
2018-365

Příloha:
1.

TÚ: Brno Maloměřice - Adamov, zárubní zeď v km 168,246-168,261

Schéma umístění diagnostických vrtů v rámci konstrukce

Řez zárubní zdí v km cca 168,252



Vysvětlivky:

- ← V1 - diagnostický vrt do konstrukce
- ← P1 - odtrhová zkouška

Název zakázky: Brno-Maloměřice - Adamov - Blansko, GTP
Číslo zakázky: 2018 - 365

Objekt: ZZ v km 168,246 – 168,261
Sonda
Š1

Lokalizace vrtu : vrt do dřívku ZZ v km cca 168,252

Hloubeno dne : 22.10.2018

Výška ústí vrtu : 0,35 m pod temenem pravého kolejového pásu koleje č. 2

Souprava : HILTI DD 350/80

Úklon vrtu od svislé : 20 °

Dokumentoval : Mgr. Pilát

Hloubka [m] ve směru vrtu		
od	do	
0,00	- 1,40	Beton – nehomogenní, pevný, s dostatečným obsahem pojiva, slabě pórovitý, převážně namodralý, lokálně šedý <u>kamenivo</u> : říční o velikosti do 3 cm <u>výnos</u> : v podobě souvislých kusů jader délky 10-40 cm, 100%
1,40	- 2,00	Granodiorit – amfibol-biotitický, navětralý, tektonicky porušený, ostrohranné úlomky o velikosti do 8 cm – pevnostní třídy R2-R3, na puklinách s povlaky limonitu <u>výnos</u> : v podobě ostrohranných úlomků (100%), výnos 100%
Odebrané vzorky :		J – beton – 0,30 – 1,40 m
Vodní tlaková zkouška :		---
Poznámka :		základová spára zastižena v hloubce vrtu 1,40 m.

Objekt: ZZ v km 168,246 – 168,261
Sonda
V1

Lokalizace vrtu : vrt do dřívku ZZ v km cca 168,252

Hloubeno dne : 22.10.2018

Výška ústí vrtu : 0,25 m nad temenem pravého kolejového pásu koleje č. 2

Souprava : HILTI DD 350/80

Úklon vrtu od svislé : 90 °

Dokumentoval : Mgr. Pilát

Hloubka [m] ve směru vrtu		
od	do	
0,00	- 0,80	Beton – nehomogenní, pevný, místy s nižším obsahem pojiva, slabě pórovitý, převážně namodralý, lokálně šedý <u>kamenivo</u> : říční o velikosti do 3 cm <u>výnos</u> : v podobě souvislých kusů jader délky 10-40 cm, 100 %
0,80	- 1,20	Granodiorit – amfibol-biotitický, navětralý, tektonicky porušený, ostrohranné úlomky o velikosti do 8 cm – pevnostní třídy R2-R3, na puklinách s povlaky limonitu <u>výnos</u> : v podobě ostrohranných úlomků (100%), výnos 100%
Odebrané vzorky :		---
Vodní tlaková zkouška :		---
Poznámka :		rub zárubní zdi zastižen v hloubce 0,80 m

PROTOKOL O ZKOUŠKÁCH

Stanovení přilnavosti vrstev a pevnosti v tahu povrchových vrstev dle ČSN 73 62 42, příloha B

Název zakázky:	Brno-Maloměřice - Adamov - Blansko, GTP
Číslo zakázky:	2018-365
Objekt:	Zárubní zeď 168,246 - 168,261
Zhotovitel zkoušek:	GeoTec - GS, a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10
Objednatel zkoušek:	SUDOP BRNO, spol. s r.o.
Zkušební zařízení:	Proseq DY/2
Rozměr terče, průměr:	50mm
Druh lepidla:	HILTI HIT 500

Identifikace měřeného místa a příprava zkoušek

Označení zkoušky	Měřené místo, část konstrukce	Datum přípravy místa a lepení terče	Hloubka návrtu	Teplota ovzduší	Teplota povrchu konstrukce	Pracovník provádějící zkoušky
-	-	-	[mm]	[°C]	[°C]	-
P1	dřík ZZ	02.05.2019	10	10°C	10°C	Ing. Patrik Suza, Ph.D.
P2	dřík ZZ	02.05.2019	10	10°C	10°C	Ing. Patrik Suza, Ph.D.
P3	dřík ZZ	02.05.2019	10	10°C	10°C	Ing. Patrik Suza, Ph.D.

Výsledky zkoušek:

Označení zkoušky	Měřené místo, část konstrukce	Rychlost zatěžování	Pevnost v tahu R_t	Popis druhu a plochy lomové plochy	Datum zkoušky
-	-	[Mpa / s]	[MPa]	-	-
P1	dřík ZZ	0.056	0.26	80% Y/Z, 20% A/Y v hloubce cca 1-2mm	03.05.2019
P2	dřík ZZ	0.099	0.45	100% A v hloubce cca 1mm	03.05.2019
P3	dřík ZZ	0.036	0.2	100% A v hloubce 2-7mm	03.05.2019

Střední hodnota pevnosti v tahu:

Celek	Vymezení celku	Počet hodnot v celku	Průměrná pevnost v tahu $R_{t,prum}$	Poznámka k vyhodnocení:
1	P2 - P3, ZZ	3	0.30	Celek zahrnuje celou lícovou plochu ZZ

Poznámky: zatřídění lomových ploch dle ČSN 73 6242, Tabulky B.2 :

A - kohezní porucha podkladu

Y - kohezní porucha lepidla

A/Y - porušení odheze mezi poslední vrstvou (betonem) a lepidlem terče

Y/Z - porušení adheze mezi lepidlem a terčem

Všechna provedená měření byla zahrnuta do vyhodnocení

Prohlášení :

Prohlašujeme, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušeného předmětu v příslušném místě a reprezentují jeho stav v době provádění zkoušky.

Bez písemného souhlasu zhotovitele zkoušek se nesmí tento protokol reprodukovat jinak, než celý.



PROTOKOL O LABORATORNÍCH ZKOUŠKÁCH

Č. protokolu: **967-33-2019**

Celkový počet listů: 2

List číslo: 1/2

Název zakázky *)	BRNO MALOMĚŘICE-ADAMOV,GTP
Objekt *)	ZZ od km 168,246 do km 168,261
Název a adresa zadavatele	GEOTEC-GS,A.S. CHMELOVÁ 2920/6, 106 00 PRAHA 10
Číslo zakázky zadavatele *)	2018-365
Laboratorní čísla vzorků	3809
Odběr vzorků in situ zajistil	<i>Zadavatel</i>
Datum odběru vzorků *)	11.11.2018
Datum dodání do laboratoře	05.12.2018
Místo provedení zkoušek	Laboratoř geomechaniky Praha

Název použitého zkušebního postupu

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

*) údaje byly převzaty od dodavatele

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



Protokol o zkoušce vystavil a schválil:

Datum vystavení: 30.4.2019

Ing.H.Papoušková – vedoucí laboratoře

30.4.2019

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK BETONU

NÁZEV ÚKOLU : **BRNO MALOMĚŘICE-ADAMOV,GTP**
OBJEKT: **ZZ od km 168,246 do km 168,261**
ČÍSLO ÚKOLU : **2018-365**

SONDA	ZZ 57-S1			
HLOUBKA [m]	0,3 - 1,4			
LAB. Č.	3809			
DRUH VZORKU	BETON			
PEVNOST BETONU V TLAKU [MPa]	37,05			

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]		
3809	ZZ 57-S1	0,3 - 1,4	p1	7,39x8,03	8,88	2274	36,60	32,96	40,99	⊥	1,20
			p2	7,38x8,02	8,69	2271	20,34	18,22	22,80	⊥	1,18
			p3	7,39x8,00	8,75	2317	39,63	35,55	44,13	⊥	1,18
			3 p4	7,34x7,58	8,86	2333	35,92	32,38	40,28	⊥	1,21
			Ø			2299	33,12	29,78	37,05		

*) Poznámka:

1 - zkušební těleso vyloučit 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 zárubní zeď zleva



Obr. č. 4 - pohled na zárubní zeď zprava



Obr. č. 5 - pohled na skalní stěnu nad zárubní zídou, stěnu bude vhodné zakrýt ochrannou ocelovou sítí v rámci sanace skalních svahů či v rámci sanace tunelu č. 4