

MODERNIZACE ŽELEZNIČNÍHO UZLU ČESKÁ TŘEBOVÁ

**SO 24-23-01**

**(SO 14-19-56)**

**Opěrná zed' v km 245,939-246,047**

**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: Česká Třebová, žel. uzel, průzkum pro DSP  
Zakázkové číslo zhotovitele: 2021-280

OBSAH:

## **SO 24-23-01**

(SO 14-19-56)

### **Opěrná zeď v km 245,939-246,047**

### **Geotechnický a stavebnětechnický pasport**

PŘÍLOHY:

- Příloha č. 1: Situace objektu, měřítko 1:500
- Příloha č. 2: Schematický geologický profil
- Příloha č. 3: Dokumentace průzkumných sond
- Příloha č. 4: Schéma umístění diagnostických vrtů v rámci konstrukce
- Příloha č. 5: Dokumentace jádrových diagnostických vrtů
- Příloha č. 6: Stanovení pevnosti pojiva v tlaku přístrojem PZZ 01
- Příloha č. 7: Vyhodnocení vodních tlakových zkoušek
- Příloha č. 8: Fotodokumentace
- Příloha č. 9: Výsledky laboratorních zkoušek  
(pevnost kamene v tlaku, pevnost betonu v tlaku)

Ostrava, duben 2021

Zpracovali: Ing. Kateřina Panáková

Ing. Milan Větrovský

Ing. Michal Hartman  
vedoucí pracoviště Morava

Schválil: Mgr. Filip Dudík  
ředitel společnosti

**Opěrná zeď v km 245,939-246,047****Geotechnický a stavebnětechnický pasport:****1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE**

<u>Základní údaje o objektu:</u>	Jedná se o opěrnou zeď (dále jen OZ) o délce cca 108 m. Dřík OZ je v líci zpočátku kamenného kyklopského zdiva, které je pojené maltou (délka 62 m) a dále z prostého betonu (délka 46 m). V km 245,988 se ve zdi nachází vstup do podchodu. Zeď je ve směru rostoucího staničení vpravo pod železniční tratí.
<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 pevnostních charakteristik zdiva OZ.

**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
Jádrové IG vrty:	J186 - hloubka 6,0 m
Dynamické penetrace:	KS/DPH184 - hloubka 4,8 m
Diagnostické jádrové vrty:	V1 - 2,20 m - vodorovný vrt do opěrné zdi v km 245,982 Š1 - 4,00 m - šikmý vrt do opěrné zdi v km 245,983 V2 - 5,40 m - vodorovný vrt do opěrné zdi v km 246,024 Š2 - 4,20 m - šikmý vrt do opěrné zdi v km 246,025
Vodní tlaková zkouška:	V1 - v intervalu 0,20-1,00 m V2 - v intervalu 0,20-1,00 m
Pevnost pojiva v tlaku nedestruktivně:	1x lokalita přístrojem PZZ01
Fotodokumentace:	uvedena v příloze, zahrnuje výstup z vizuální prohlídky
<u>Odebrané vzorky a laboratorní zkoušky:</u>	
Zeminy a horniny:	J186 ... 1 x porušený, 2 x neporušený
Zkoušky na zeminách:	3 x základní klasifikační rozbor 1 x zkouška stlačitelnosti 1 x zkouška smykové pevnosti 1 x agresivita zemin
Voda:	1 x agresivita na betonové konstrukce
Jádro - kámen :	Š1+V1 - hl. 0,00-0,60 m - pevnost v prostém tlaku Š1 - hl. 1,00-1,30 - pevnost v prostém tlaku
Jádro - beton :	Š2 - hl. 0,40-2,00 m - pevnost v prostém tlaku V2 - hl. 0,00-1,00 m - pevnost v prostém tlaku

### 3. GEOTECHNICKÉ POMĚRY

#### Inženýrskogeologické a hydrogeologické poměry

Sled geologický vrstev zastižených novými průzkumnými sondami, hladina podzemní vody a jejich vztah k opěrné zdi v evidenčním km 245,939-246,047 je dobře patrný ze schematického geologického profilu v příloze 2.

Geologická dokumentace sond je uvedena v příloze této zprávy.

#### Kvartérní pokryv:

- kvartérní pokryv na lokalitě je tvořen deluviálními jemnozrnnými sedimenty, které jsou překryty sprašovou hlínou a nejmladším členem jsou nehomogenní antropogenní navážky, celková mocnost kvartérních zemin ověřená vrtem J186 a sondou dynamické penetrace DPH184 činila 2,4 - 4,9 m
- svrchu byly vrtem J186 a kopanou sondou KS184 zastiženy navážky charakteru písčité hlíny (**F3 Y**), tuhé konzistence, s úlomky hornin o velikosti do 2-3 cm, ojediněle až 5 cm, místy úlomky cihel, mocnost navážek činila 0,5 - 1,1 m
- pod vrstvou antropogenních navážek byly ověřeny eolické prachovité jíly se střední plasticitou (**F6 CI**), tuhé konzistence, s ojedinělými klasty hornin o velikosti do 5 cm (sprašové hlíny), mocnost byla ověřena vrtem J186 a činila 1,2 m
- pod vrstvou sprašových hlín se na lokalitě vyskytují deluviální sedimenty, od hloubky 1,7 m byly ve vrtu J186 ověřeny deluviální písčité jíly (**F4 CS**), tuhé konzistence, s úlomky hornin o velikosti 2-3 cm, od hloubky 2,0 m se vyskytovala 0,4 m mocná vrstva deluviálních jílu se střední plasticitou (**F6 CI**), měkké konzistence, s klasty šedobílých opuk a s vložkami šedozeleného písku

#### Předkvartérní podklad:

- předkvartérní podloží je na lokalitě tvořeno neogenními jíly, jejich povrch byl průzkumnými pracemi ověřen v hloubce cca 2,4 - 4,9 m pod terénem, tj. na úrovni 377,31 - 377,76 m n. m.
- neogenní jíly jsou středně až vysoce plastické (**F6 CI**), tuhé, s laminami jemnozrnného písku, vápnité, místy s drobnými kousky zuhelnatělého dřeva, báze těchto zemin nebyla průzkumnými pracemi až do hloubky 6,0 m pod terénem ověřena

Zeminy a horniny zastižené průzkumem v prostoru objektu rozdělujeme do následujících geotechnických typů. Zatřídění jednotlivých zemin a hornin je uvedeno podle klasifikačního systému uvedeného v ČSN 73 6133.

#### Kvartér:

Geotechnický typ Y1:	antropogenní navážky charakteru hlíny písčité ( <b>F3 Y</b> ), černé barvy, tuhé konzistence, s úlomky hornin a cihel o velikosti 2-3 cm, místy až 5 cm
Geotechnický typ Q2b:	jíl se střední plasticitou ( <b>F6 CI</b> ), eolický, světle šedý, rezavě smouhovaný, tuhý, s ojedinělými klasty hornin do velikosti 5 cm, místy slabě písčité, nebezpečně až vysoce namrzavý
Geotechnický typ Q4b:	jíl písčité ( <b>F4 CS</b> ), deluviální, okrově hnědý s rezavými smouhami, tuhý, s obsahem úlomků hornin o velikosti 2-3 cm, nebezpečně namrzavý
Geotechnický typ Q5a:	jíl středně plastický ( <b>F6 CI</b> ), deluviální, okrově hnědý, měkký až tuhý, s obsahem klastů šedobílých opuk a vložek šedozeleného písku, nebezpečně až vysoce namrzavý

<b>Neogén:</b>	
Geotechnický typ N2b:	Jíl středně až vysoce plastický ( <b>F6 CI</b> ), marinní, šedý, tmavě smouhovaný, tuhý, s laminami jemnozrnného písku, vápnitý, místy s drobnými kousky zuhelnatělého dřeva, nebezpečně až vysoce namrzavý, na povětrnosti náchylný k objemovým změnám, s ověřenou hodnotou kapilární vztlakovosti $H_s = 3,5$ m

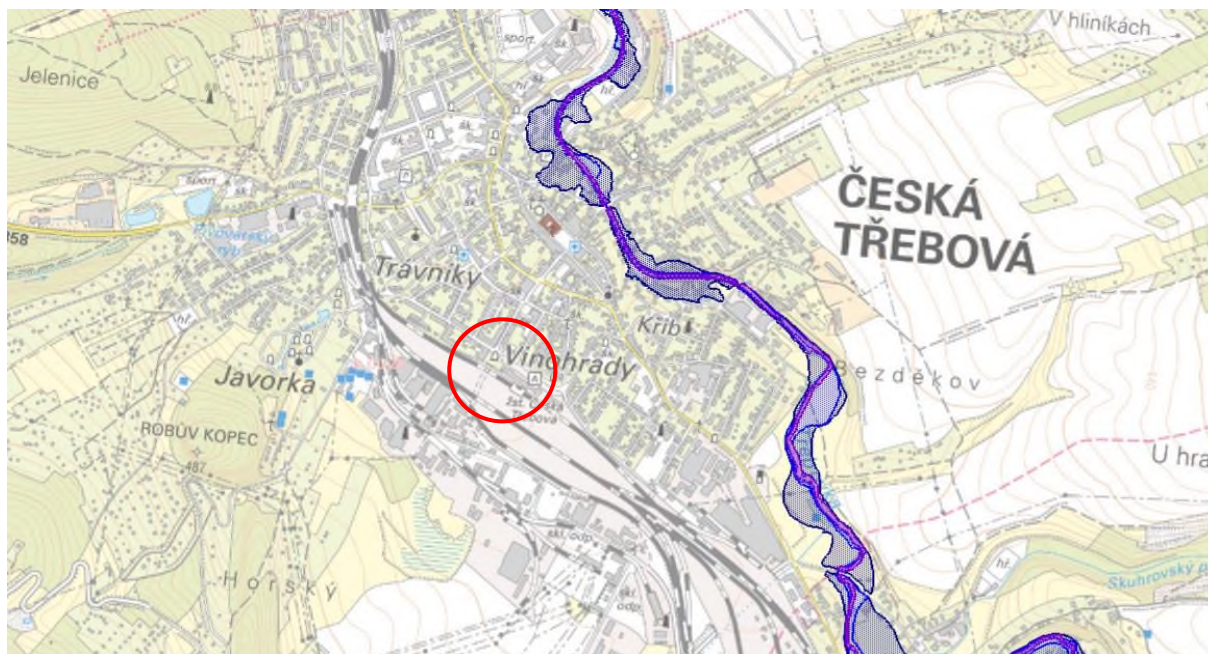
#### 4. HYDROGEOLOGICKÉ ÚDAJE

Hladina podzemní vody byla naražena vrtem J186 v hloubce 4,8 m, v prostředí neogenních jílů. Ustálená hladina podzemní vody byla naměřena v hloubce 4,5 m. Jedná se o zvedení s volnou až velmi mírně napjatou hladinou podzemní vody, s průlinovým typem propustnosti. Neogenní jíly jsou na lokalitě spíše izolátorem, podzemní voda se v nich vyskytuje převážně v písčitéch laminách. Podle databáze Hydroekologického informačního serveru Výzkumného ústavu vodohospodářského TGM není most součástí žádného vyhlášeného záplavového území, jak je patrné z obrázku níže.

##### Údaje o hladině podzemní vody v průzkumné sondě

Sonda	Naražená hladina		Ustálená hladina		Datum
	[m] pod ter.	[m n. m.]	[m] pod ter.	[m n. m.]	
J186	4,8	374,91	4,50	375,21	01.02.2022

##### Výřez z mapy vyhlášených záplavových území a pozice opěrné zdi



## 5. ZÁKLADOVÉ POMĚRY A AGRESIVITA PROSTŘEDÍ

Inženýrskogeologické poměry dle ČSN P 73 1005:	<b>složitě</b>
Geotechnická kategorie dle ČSN EN 1997-1:	<b>2</b>
Agresivita kapalného prostředí (podle ČSN EN 206+A2):	<b>neagresivní</b>
Agresivita pevného prostředí (podle ČSN EN 206+A2):	<b>neagresivní</b>
Stupeň agresivity (podle ČSN 03 8375 - Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi):	<b>velmi nízká I. (pH, chloridy), zvýšená III. (celková síra)</b>

## 6. GEOTECHNICKÁ CHARAKTERISTIKA ZÁKLADOVÝCH PŮD

V tabulce jsou uvedeny geotechnické charakteristiky jednotlivých typů zemin a hornin zastižených průzkumem. Geotechnické typy reprezentují zeminy s přibližně stejnou geotechnickou kvalitou.

Geotechnický typ	Zatřídění podle ČSN 73 6133	Objemová tíha $\gamma_n$ [kN.m <sup>-3</sup> ]	Index konzistence $I_c$ [-]	Modul deformace $E_{def}$ [MPa]	Poissonovo číslo $\nu$ [-]	Efektivní úhel vnitřního tření $\phi_{ef}$ [°]	Efektivní soudržnost $c_{ef}$ [kPa]	Totální úhel vnitřního tření $\phi_u$ [°]	Totální soudržnost $c_u$ [kPa]	Koeficient hydraulické vodivosti $K$ [m.s <sup>-1</sup> ]	Třída vřtatelnosti pro piloty dle ČSN P 73 1005	Třída těžitelnosti podle ČSN P 73 1005
Y1	F3 Y	18,5	-	6,0	0,35	22	8	0	50	$5 \cdot 10^{-7}$	I	I
Q2b	F6 CI	21,0	-	5,0	0,40	23	12	0	50	$1 \cdot 10^{-7}$	I	I
Q4b	F4 CS	18,5	-	6,0	0,35	23	14	0	50	$5 \cdot 10^{-7}$	I	I
Q5a	F6 CI	21,0	0,52	3,0	0,40	20	10	0	30	$5 \cdot 10^{-8}$	I	I
N2b	F6 CI	21,0	0,74	5,3	0,40	22	16	0	50	$1 \cdot 10^{-7}$	I	I

Poznámky k tabulce parametrů:

- 1) Hodnoty parametrů pro geotypy Q2b, Q4b a N2b platí pro zeminy tuhé konzistence, hodnoty pro geotyp Q5a platí pro měkkou konzistenci
- 2) Hodnoty indexu konzistence byly stanoveny laboratorně.
- 3) Hodnoty parametrů  $\phi$ ,  $c$  reprezentují vrcholovou smykovou pevnost.

### Výsledky zkoušky stlačitelnosti v oedometru

Sonda	Hloubka	Geotyp	Klasifikace	Index konzistence	Obor napětí	Celkový edometrický modul přetvárnosti	Součinitel konsolidace
	[m]	[-]	ČSN 73 6133	$I_c$	$\sigma$	$E_{oed}$	$c_v$
				[MPa]	[MPa]	[MPa]	[m <sup>2</sup> .s <sup>-1</sup> ]
J186	4,1 – 4,25	N2b	F6 CI	0,73	0,09 - 0,40	11,2	-

Poznámky k tabulce:

- 1) Zkoušky byly provedeny na vzorcích plně nasycených vodou.
- 2) Stupeň nasycení zeminy byl  $S_r = 97,5$  %.

## 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 betonu     |
| b) Diagnostické jádrové vrtý     | e) Mezerovitost zdiva |
| c) Pevnost zdiva a zdících prvků |                       |

### a) Vizuální prohlídka

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

- jedná se o stávající opěrnou zeď v km 245,939-246,047 z kamenného zdiva a prostého betonu, vedoucí vpravo pod železniční trati,
- schéma objektu je uvedeno v příloze za textem zprávy.
- OZ lze s ohledem na konstrukční uspořádání rozdělit na dílčí úseky:

#### Úsek v km 245,939-245,989 (v líci kamenná část):

- je z kamenného kyklopského zdiva, které je pojené maltou. Kameny jsou v líci hrubě nepravidelně opracované granitoidy, mírně navětralé, jinak zdravé a bez poruch,
- vnitřního zdivo je dle diagnostických vrtů tvořeno kombinací kamenů granitů a droby, které jsou zdravé až navětralé, objemově kameny granitů převažují.
- spárování zdiva je v líci pevné a bez významných poruch, ojediněle se ve spárování vyskytují trhliny a pojivo je vypadané do hloubky maximálně 1 cm. Vnitřní pojivo zdiva je slabě degradovaná hrubozrnná malta, která s kameny během vrtných prací tvořila převážně souvislá jádra, hlouběji ve vrtech byla místy rozvrtána na úlomky,
- u paty zdi je umístěno několik odvodňovacích otvorů, které jsou pravděpodobně funkční, během vizuální prohlídky byly suché,
- římsa zdi je z přesně opracovaných kvádrů granitu, které jsou v líci navětralé, místy se tence odlupují povrchové vrstvy, jinak je povrch pevný, hladký a bez poruch.

#### Úsek v km 245,989-246,047 (v líci betonová část):

- původní kamenná zeď byla v minulosti pravděpodobně rozšířena o betonovou část, ta je dilatačními spárami rozdělena na 6 dilatačních celků. Cementová výplň v dilatačních spárách je z cca 30 % vypadaná nebo s trhlínami, z míst opadů a trhlín vyrůstá náletová vegetace,
- v líci zdi se vyskytují všesměrné vlasové trhliny, které pravděpodobně prokreslují místa pracovních spár, skrze některé trhliny (převážně zpočátku betonové části) dlouhodobě prosakuje voda, což má za následek tvorbu vápenných usazenin,
- beton zdi je v líci mírně degradovaný, avšak hladký a bez významných poruch,
- zhruba v polovině výšky zdi jsou viditelné odvodňovací otvory, které byly v době vizuální prohlídky suché,
- vnitřní beton zdi je dle diagnostických vrtů nehomogenní, pórovitý a s proměnlivým obsahem pojiva,
- koruna zdi je tvořena římsou z monolitického betonu, který je lokálně, převážně pak v místech styků dilatačních celků opadán do hloubky až 20 cm,
- v hloubce 3 m přešla ve vodorovném vrtu betonová část dřívku zdi v kamennou, která je stejně jako počáteční úsek tvořena granity a pískovci,
- dřík opěrné zdi je jinak v relativně dobrém technickém stavu a nevykazuje žádné známky nestability či deformací.

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



**b) Diagnostické jádrové vrtý**

Hlavní informace získané průzkumem uvádíme v následujících bodech:

Opěrná zeď v km 245,983 (kamenný dřík zdi):

- tloušťka opěry je v místě vrtu **V1** cca **1,70 m**,
- základová spára byla v místě vrtu **Š1** zastižena v hloubce cca **5,20 m** pod korunou zdi (v místě vrtu cca 2,40 m pod úrovní terénu),
- v celém objemu je zeď tvořena kamenným zdivem.

Opěrná zeď v km 246,025 (betonový dřík zdi):

- tloušťka opěry je v místě vrtu **V2** cca **4,50 m**,
- základová spára byla v místě vrtu **Š2** zastižena v hloubce cca **8,20 m** pod korunou zdi (v místě vrtu cca 3,10 m pod úrovní terénu),
- vrtem V2 byl zastižen v intervalu 0,00-3,00 m prostý beton, v intervalu 3,00-4,50 m byly zastiženy kameny spojené hrubozrnnou maltou.

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

**c) Pevnost zdiva a zdících prvků**

Hlavní informace získané průzkumem uvádíme v následujících bodech:

Dřík opěrné zdi v km cca 245,983:

- konstrukce zdiva ověřená jak v líci vizuální prohlídkou, tak na základě dokumentace jádrových diagnostických vrtů, je tvořena kameny pevných granitů a drob. Kameny granitů v konstrukci převažují a současně se vyskytují v podobě větších bloků.
- charakteristická pevnost kamenů granitu v prostém tlaku stanovená z destruktivních zkoušek vzorků vyjmutých z konstrukce je cca 89,0 MPa,
- charakteristická pevnost kamenů droby v prostém tlaku stanovená při bodovém zatížení na úlomcích vyjmutých z konstrukce je cca 77,2 MPa,
- charakteristická pevnost pojiva v prostém tlaku, stanovena nedestruktivní zkouškou přístrojem PZZ01 je cca 6,5 MPa,
- charakteristická pevnost zdiva jako celku v prostém tlaku je cca 16,0 MPa.

**Souhrn výsledků destruktivních a nedestruktivních zkoušek pevnosti zdiva a zdících prvků**

část konstrukce	zdící prvek	typ zkoušky / výpočet	Pevnost zdících prvků v prostém tlaku				
			označení "X"	průměrná $X_{prum}$	minimální $X_{min}$	maximální $X_{max}$	charakteristická $X_k$
			[-]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]
Dřík opěrné zdi	kameny granitů	destruktivní	$f_{s, des}$	126,7	103,8	149,1	<b>89,0</b> <sup>1)</sup>
	úlomky pískovce		$f_{s, des}$	-	-	-	<b>77,2</b> <sup>2)</sup>
	malta	nedestruktivní	$R_m$	8,3	3,3	10,0	<b>6,5</b>
	zdivo jako celek	výpočet ČSN ISO 13822	$f$	nestanoveno			<b>16,0</b>

Poznámky:

<sup>1)</sup> vyhodnoceno ze souboru 5 dílčích vzorků (0 vzorků vyloučeno)

<sup>2)</sup> pevnost v prostém tlaku stanovena při bodovém zatížení na úlomcích



**d) Pevnost betonu v tlaku**

Pevnost v prostém tlaku byla stanovena na základě destruktivních zkoušek, které byly provedeny na vzorcích odebraných z konstrukce.

Hlavní informace získané průzkumem uvádíme v následujících bodech:

**Dřík opěrné zdi v km cca 246,025:**

- beton lze zařadit dle ČSN 73 1201 jako **B 20**, dle ČSN EN 206+A2 pak jako **C16/20**.

*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 $f_{m(n), is}$	minimum $f_{is, min}$	maximum $f_{is, max}$	směrodatná odchylka <b>s</b>	variační koeficient <b>V<sub>x</sub></b>
Opěrná zeď v km 246,025 <sup>1)</sup>	destruktivní	22,4	15,0	25,2	3,2	14,3 %

**Poznámka:**

<sup>1)</sup> vyhodnoceno ze souboru 12 dílčích vzorků (2 vzorky vyloučeny z důvodu odlehlých hodnot)

**Odhad pevnostních tříd betonu****Dřík opěrné zdi v km cca 246,025**

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

Dle ČSN EN 13791, čl. 8.1 - ověření na základě dat ze zkoušek, vzorky odebrané ze stávající konstrukce

Počet zkoušek **n** = 12 (2 vzorky vyloučeny). Směrodatná odchylka **s** = 3,2

Součinitel odhadu 5% kvantilu **k<sub>n</sub>** = 1,92. Marže pro **f<sub>is, min</sub>** **M** = 2,0

*Poznámka: V<sub>x</sub> hodnotíme jako neznámý z důvodu nízkého poznání konstrukce.*

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

$$f_{ck, is} = f_{m(n), is} - k_n \times s = 22,4 - 1,92 \times 3,2 = \mathbf{16,3 \text{ MPa}} \quad f_{ck, is} = f_{is, min} + M = 15,0 + 2,0 = \mathbf{17,0 \text{ MPa}}$$

Kritérium shody s využitím minimálních pevností betonu:

$$f_{ck, is, cyl} = \mathbf{16,3 > 16,0 \text{ MPa}} = f_{ck, cyl} \text{ (pro beton pevnostní třídy C 16/20)}$$

Diagnostikovaný prvek konstrukce a typ zkoušek		Pevnostní třída betonu	
		třída dle výsledků zkoušek	poznámka
Opěrná zeď v km 246,025	destruktivní	<b>C16/20</b> (ČSN EN 206+A1) <b>B20</b> (ČSN 73 1201)	ověřovaný beton je nehomogenní

**e) Mezerovitost zdiva**

Ve vodorovných vrtech V1 a V2 byly provedeny vodní tlakové zkoušky pro stanovení mezerovitosti zdiva, ze kterých vyplývá:

**Opěrná zeď v km 245,983 (kamenný dřík zdi):**

- v místě vrtu **V1** činila specifická vodní ztráta kamenného zdiva **q** = 4,58 l/s/m/MPa,
- mezerovitost zdiva v místě vrtu V1 je **do 10 %**,
- v okolí vrtu docházelo během zkoušky k výronům vody ze spár na ploše cca 2 m<sup>2</sup>.

**Opěrná zeď v km 246,025 (betonový dřík zdi):**

- v místě vrtu **V2** činila specifická vodní ztráta betonu dříku **q** = 3,87 l/s/m/MPa,
- mezerovitost betonu v místě vrtu V2 je **do 10 %**.

*Protokoly s vyhodnocením vodních tlakových zkoušek jsou uvedeny v příloze za textem zprávy.*

## 8. TECHNICKÉ ZÁVĚRY

### Informace o objektu:

- jedná se o stávající opěrnou zeď v km 245,939-246,047 z kamenného zdiva a prostého betonu, vedoucí vpravo pod železniční trati.

### Základové poměry:

- základové poměry lze z důvodu výskytu až 1,1 m mocné vrstvy nehomogenních navážek, výskytu stlačitelných zemin v jejich podloží a přítomnosti hladiny podzemní vody, označit za složité
- pro výstavbu opěrné zdi bude nutné postupovat podle zásad 2. geotechnické kategorie ve smyslu ČSN EN 1997-1 Eurokód 7
- dle dostupných podkladů je uvažováno s hlubinným založením stavby na pilotách, které lze vetknout dostatečně do podložních neogenních jíílů tř. F6 (geotyp N2b), jejich povrch lze očekávat v hloubce cca 2,4 - 4,9 m pod terénem, tj. na úrovni 377,31 - 377,76 m n. m. Vrtý pro piloty bude potřeba v celé délce pažit
- návrh konkrétního typu základových prvků a jejich technická charakteristika (počet, uspořádání, průměr a délka pilot) vyplne ze statického výpočtu.
- podzemní voda byla průzkumnými pracemi na lokalitě zastižena v hloubce cca 4,8 m, dle vzorku vody odebraného z vrtu J186, nevykazuje agresivitu na betonové konstrukce dle ČSN EN 206+A2
- dle vzorku zeminy odebraného z vrtu J186, nevykazuje horninové prostředí agresivní působení dle ČSN EN 206+A2 a dle ČSN 03 8375 vykazuje velmi nízkou agresivitu I. vlivem pH a chloridů a zvýšenou III. vlivem celkové síry
- zastižené přirozeně uložené zeminy a horniny patří podle ČSN P 73 1005 do I. třídy těžitelnosti a do I. třídy vrtatelnosti (konkrétně viz tabulka v kap. 6)
- výkop a násep trati bude nutno zajistit vhodným technickým opatřením

### Stavebnětechnický průzkum:

#### Opěrná zeď v km 245,983 (kamenný dřík zdi):

- mocnost zdi je v místě vrtu V1 cca 1,70 m,
- základová spára byla vrtem Š2 zastižena v hloubce 5,20 m pod korunou zdi,
- charakteristická pevnost zdiva jako celku v prostém tlaku je cca 16,0 MPa,
- mezerovitost zdiva je do 10 %.

#### Opěrná zeď v km 246,025 (betonový dřík zdi):

- mocnost zdi v km 246,025 je v místě vrtu V2 cca 4,50 m (0,00-3,00 m betonová část, 3,00-4,50 m kamenná část),
- základová spára byla vrtem Š2 zastižena v hloubce 8,20 m korunou zdi,
- beton zdi lze orientačně zatřídit dle ČSN EN 206+A2 jako C16/20,
- mezerovitost betonu je do 10 %.

**PŘÍLOHOVÁ ČÁST****SO 14-19-56 Opěrná zed' v km 245,939-246,047**

Obsah:

Příloha č. 1: Situace objektu, měřítko 1 : 500

Příloha č. 1: Geotechnický profil 1:200/1:100

Příloha č. 3: Dokumentace sond

Příloha č. 4: Schéma umístění diagnostických vrtů

Příloha č. 5: Dokumentace jádrových diagnostických vrtů

Příloha č. 6: Stanovení pevnosti pojiva v tlaku přístrojem PZZ 01

Příloha č. 7: Vyhodnocení vodních tlakových zkoušek

Příloha č. 8: Fotodokumentace

Příloha č. 9: Výsledky laboratorních zkoušek

*(základní klasifikační rozbor, zkouška stlačitelnosti zemin, smyková zkouška, agresivita pevného prostředí, agresivita vody, pevnost kamene v tlaku, pevnost betonu v tlaku)*

Název zakázky:	Česká Třebová, žel. uzel, průzkum pro DSP		
Číslo zakázky:	2021-280	Objednatel:	SUDOP BRNO, spol s r. o.
Datum:	04/2022	Zpracoval:	Ing. Aleš Vojkovský
Počet stran:	34	Schválil:	Mgr. Filip Dudík

# SITUACE SOND

## OPĚRNÁ ZEĎ V KM 245,939-246,047 TÚ 1501

M 1 : 500

## LEGENDA

J120



Sonda podrobného průzkumu - DSP 2022

KS1



Kopaná sonda podrobného průzkumu - DSP 2022

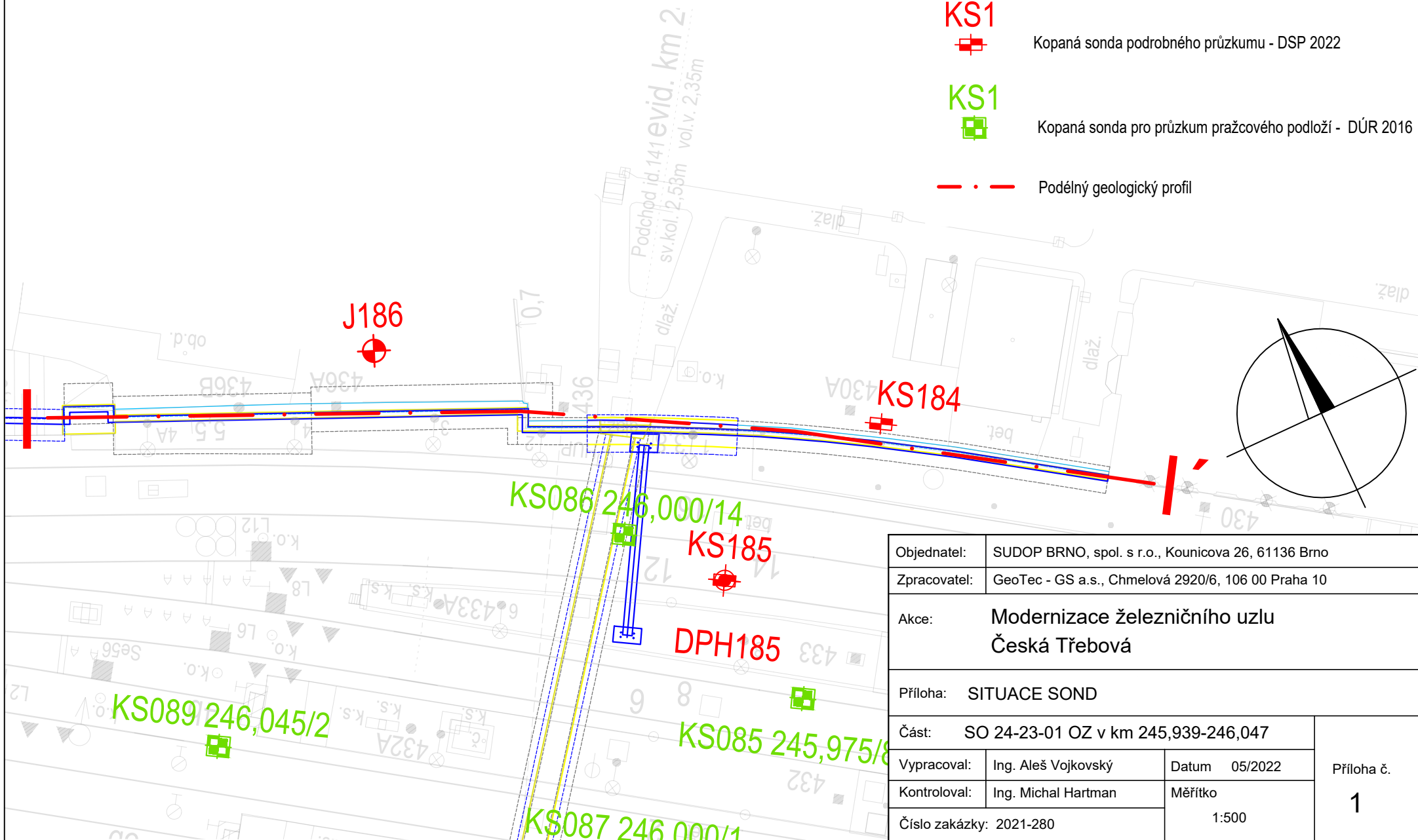
KS1



Kopaná sonda pro průzkum pražcového podloží - DÚR 2016



Podélný geologický profil

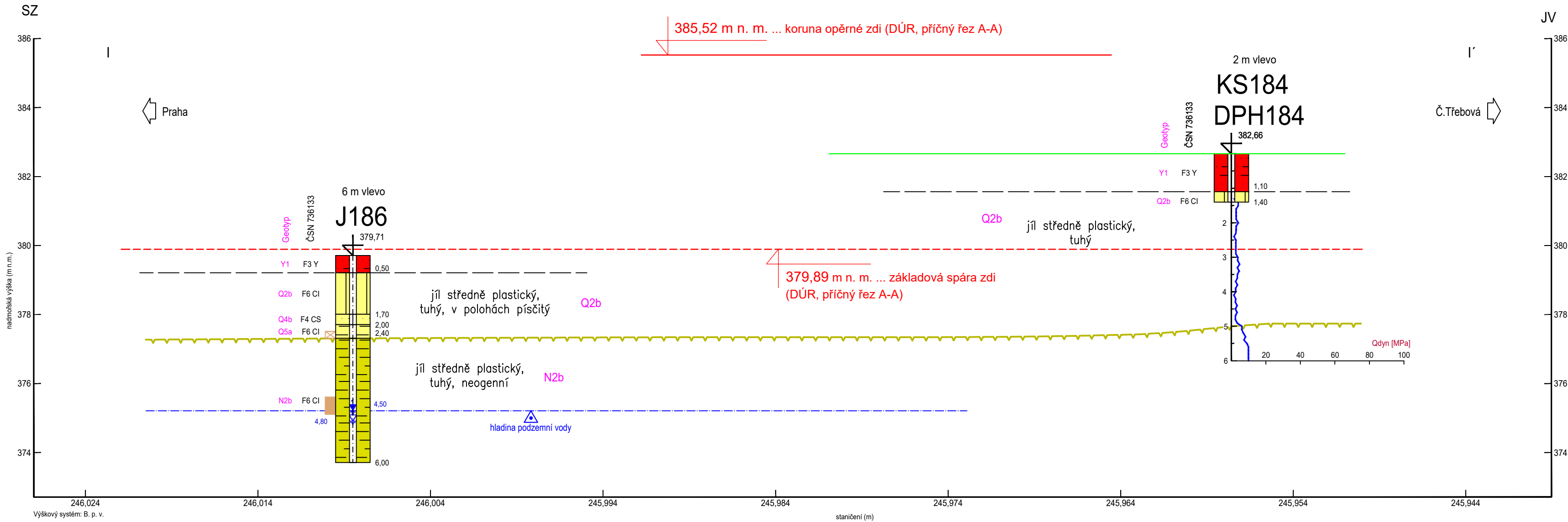


Objednatel:	SUDOP BRNO, spol. s r.o., Kounicova 26, 61136 Brno		
Zpracovatel:	GeoTec - GS a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10		
Akce:	Modernizace železničního uzlu Česká Třebová		
Příloha:	SITUACE SOND		
Část:	SO 24-23-01 OZ v km 245,939-246,047		Příloha č.  1
Vypracoval:	Ing. Aleš Vojkovský	Datum	05/2022
Kontroloval:	Ing. Michal Hartman	Měřítko	1:500
Číslo zakázky: 2021-280			

GEOTECHNICKÝ PROFIL

OPĚRNÁ ZEĎ V KM 245,939 - 246,047 TÚ 1501

M 1 : 200/100



- Označení sond:
- J... jádrové vrtané, nově provedené
- KS... kopané sondy, nově provedené
- DPH... sondy těžké dynamické penetrace nově provedené
- Barevný kód pro stratigrafii
- Antropogenní uloženiny
  - Kvartérní sedimenty
  - Neogenní sedimenty (miocén)
- Šrafy pro zastižené zeminy a horniny
- Navážka
  - Jíl s nízkou plasticitou
  - Jíl s vysokou plasticitou
  - Jíl šterkovitý
  - Jíl písčitý
  - Jílovec
- Symbole použité v geologických profilech
- Naražená hladina podzemní vody
  - Ustálená hladina podzemní vody
- Symbole a typy odebraných vzorků
- Neporušený vzorek
  - Vzorek vody
  - Porušený vzorek
- Dynamická penetrační zkouška:
- Penetrační odpor Qdyn [MPa]
- Hranice:
- Hranice geotechnických typů
  - Označení vrstev - geotechnický typ

Objednatel:	SUDOP BRNO, spol. s r.o., Kounicova 26, 61136 Brno		
Zpracovatel:	GeoTec - GS a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10		
Akce:	Modernizace železničního uzlu Česká Třebová		
Příloha:	GEOTECHNICKÝ PROFIL		
Objekt:	SO 24-23-01 OZ v km 245,939 - 246,047		Příloha č.  2
Vypracoval:	Ing. Aleš Vojkovský	Datum 04/2022	
Kontroloval:	Ing. Michal Hartman	Měřítka výšky 1: 100 délky 1: 200	
Číslo zakázky: 2021-280			

## GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

Projekt: Česká Třebová, žel. uz. průzkum pro DSP				Označení vrtu <b>J186</b>
Zakázka číslo 2021-280	Vrtáno 01. 02. 2022	Výška (m n. m.) Balt p.v. Z = 379,71	Souřadnice S-JTSK Y = 601 408,68 X = 1081 758,26	
Objednatel SUDOP BRNO, spol.s r.o.		HPV naražená 4,80 m (374,91 m n. m.)	HPV ustálená 4,50 m (375,21 m n. m.)	Stránka 1 z 1

Stratigrafie	Nadmořská výška (m)	Vrtný profil Hloubka (Mocnost) (m)	Hladina podzemní vody (m)	Vzorek Lab. číslo	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	Zařídění ČSN 736133	Geotyp	Težitelnost ČSN 73 6133	Vrtatelnost TP 76
ant	379,21	0,50			Navážka: charakteru písčité hlíny, černá, tuhé konzistence, obsahuje úlomky hornin do vel. 2-3 cm, kusy cihel	F3 Y	Y1	I	I
Q		(1,20)			Jíl středně plastický, světle šedý, rezavě smouhovaný, tuhý (OP 100-150 kPa) obsahuje ojedinělé klasty hornin do vel. 5 cm (sprašová hlína)	F6 CI	Q2b	I	I
	378,01	1,70							
	377,71	2,00			Jíl písčitý, okrově hnědý, s rezavými smouhami, tuhý, obsahuje zrna hornin vel. 2-3 cm (25%) (deluviální)	F4 CS	Q4b	I	I
Neo	377,31	2,40			Jíl středně plastický, okrově hnědý, měkký (OP 50 kPa) obsahuje klasty šedobílých opuk a vložky šedozeleného písku (deluviální)	F6 CI	Q5a	I	I
		(3,60)			Jíl středně až vysoce plastický šedý, tmavě smouhovaný, tuhý (OP 2.4-3.0m 100; 3.0-4.6m 200; 5.0-6.0m 200-300 kPa) s laminami jemnozrného šedého písku, vápnitý místy drobné kousky zuhelnatělého dřeva (marinní - miocén)	F6 CI	N2b	I	I
	373,71	6,00							
					Vrt byl ukončen v hloubce 6,00 m.				

Údaje o vrtání				Legenda		POZNÁMKA
Průběh vrtání Datum      Hloubka		Technické pažení Hloubka    Prům. (mm)		Vrtný průměr Hloubka    Prům. (mm)		

## GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

Projekt: Česká Třebová, žel. uzel, průzkum pro DSP				Označení vrtu <b>KS184</b>
Zakázka číslo 2021-280	Vrtáno 28. 01. 2022	Výška (m n. m.) Balt p.v. Z = 382,66	Souřadnice S-JTSK Y = 601 365,37 X = 1081 786,39	
Objednatel SUDOP BRNO, spol.s r.o.		HPV naražená Nezastižena	HPV ustálená Nezastižena	Stránka 1 z 1

Stratigrafie	Nadmořská výška (m)	Vrtný profil Hloubka (Mocnost) (m)	Hladina podzemní vody (m)	Vzorek Lab. číslo	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	Zařídění ČSN 736133	Geotyp	Težitelnost ČSN 73 6133	Vrtatelnost TP 76
ant	381,56	(1,10)	1,10		Navážka: písčitá hlína, tmavě šedá, tuhá, místy s jílovitými polohami, s příměsí ostrohranného šterku velikosti do 5 cm (20%), obsahuje úlomky cihel	F3 Y	Y1	I	I
Q	381,26	1,40			Jíl středně plastický, šedohnědý, tuhé konzistence, místy slabě písčitý (sprašová hlína)	F6 CI	Q2b	I	I
					Vrt byl ukončen v hloubce 1,40 m.				

Údaje o vrtání				Legenda		POZNÁMKA
Průběh vrtání Datum	Hloubka	Technické pažení Hloubka Prům. (mm)	Vrtný průměr Hloubka Prům. (mm)	↓	Naražená hladina podzemní vody	
				↓	Ustálená hladina podzemní vody	
					Vzorky	
Všechny rozměry jsou v metrech. Měřítko 1 : 50		Souprava Vrtmistr		Dokumentoval(a) M. Láska		Zpracoval(a) O. Lubojacký



# DYNAMICKÁ PENETRACE

akce : Česká Třebová, žel. uzel, průzkum pro DSP  
zak.č. : 2021 - 280  
lokalizace : X=1081786,39 Y=601365,37 Z=382,66

sonda : DPH184

## TABULKA Č. 1.1

souřadnice :

X = 1 081 786,39  
Y = 601 365,37  
Z = 382,66

doplňující informace : Začatek penetrace -1,20 m pod urovní terénu v kopané sondě

datum provedení penetrační sondy : 28.1.2022

provedl : Luboš Holub

vyhodnotil : Luboš Holub

hmotnost beranu (kg) 50,00

výška pádu beranu 0,50 m

hladina podzemní vody pod terénem <nezastižena> m  
kužel (hrot) na ztraceno

hloubka (m)	N <sub>x</sub>	N <sub>xred</sub>	q <sub>d</sub> (MPa)	hloubka (m)	N <sub>x</sub>	N <sub>xred</sub>	q <sub>d</sub> (MPa)	hloubka (m)	N <sub>x</sub>	N <sub>xred</sub>	q <sub>d</sub> (MPa)	hloubka (m)	N <sub>x</sub>	N <sub>xred</sub>	q <sub>d</sub> (MPa)	hloubka (m)	N <sub>x</sub>	N <sub>xred</sub>	q <sub>d</sub> (MPa)
0,1	1	1,0	1,6	3,2	3	3,0	3,3												
0,2	3	3,0	4,0	3,3	2	2,0	2,4												
0,3	3	3,0	4,0	3,4	3	3,0	3,3												
0,4	2	2,0	2,8	3,5	2	2,0	2,4												
0,5	2	2,0	2,8	3,6	2	2,0	2,4												
0,6	2	2,0	2,8	3,7	3	3,0	3,3												
0,7	2	2,0	2,8	3,8	6	6,0	6,1												
0,8	3	3,0	4,0	3,9	6	6,0	6,1												
0,9	2	2,0	2,8	4,0	7	7,0	7,0												
1,0	2	2,0	2,8	4,1	9	8,8	8,2												
1,1	2	2,0	2,6	4,2	8	7,8	7,3												
1,2	1	1,0	1,5	4,3	10	9,8	9,1												
1,3	2	2,0	2,6	4,4	11	10,8	9,9												
1,4	2	2,0	2,6	4,5	11	10,8	9,9												
1,5	2	2,0	2,6	4,6	11	10,8	9,9												
1,6	2	2,0	2,6	4,7	11	10,8	9,9												
1,7	2	2,0	2,6	4,8	11	10,8	9,9												
1,8	3	3,0	3,7																
1,9	3	3,0	3,7																
2,0	4	4,0	4,8																
2,1	3	3,0	3,5																
2,2	4	4,0	4,5																
2,3	3	3,0	3,5																
2,4	3	3,0	3,5																
2,5	2	2,0	2,5																
2,6	3	3,0	3,5																
2,7	2	2,0	2,5																
2,8	2	2,0	2,5																
2,9	1	1,0	1,5																
3,0	2	2,0	2,5																
3,1	2	2,0	2,4																

## DYNAMICKÁ PENETRACE

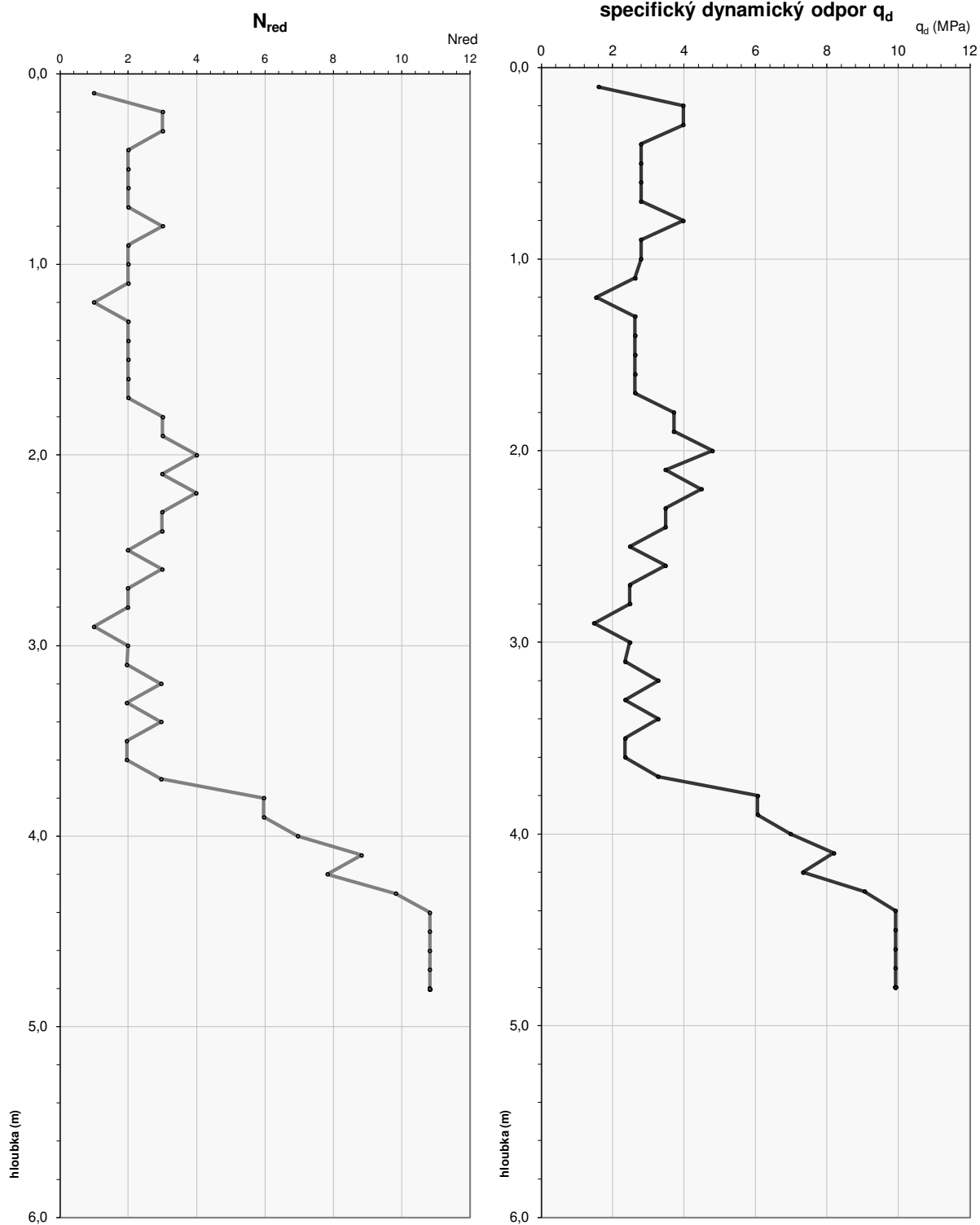
(počet redukovaných úderů  $N_{red}$ ; specifický dynamický odpor  $q_d$ )

sonda : DPH184

OBR. 1.1

akce : Česká Třebová, žel. uzel, průzkum pro DSP  
zak.č. : 2021 - 280  
lokalizace : X=1081786,39 Y=601365,37 Z=382,66

doplňující informace : Začatek penetrace -1,20 m pod urovní terénu v kopané sondě  
hladina podzemní vody pod terénem <nezastižena> m

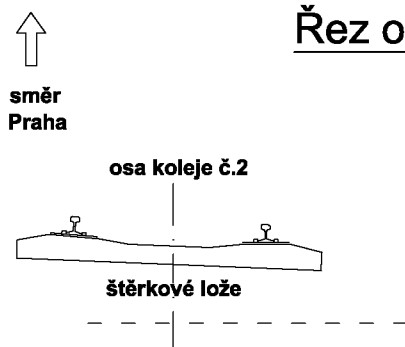
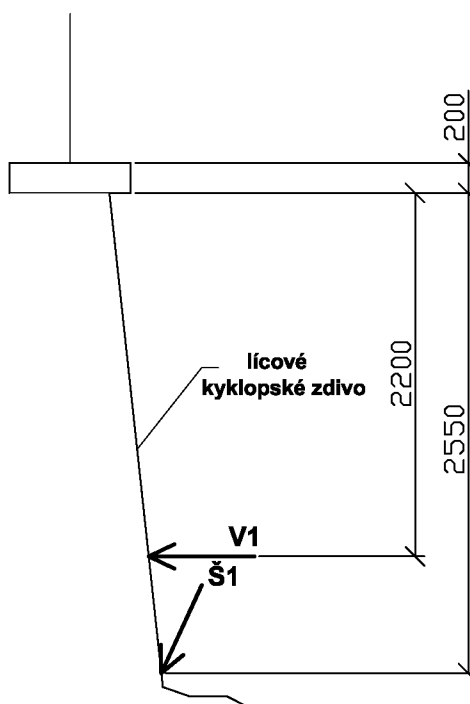
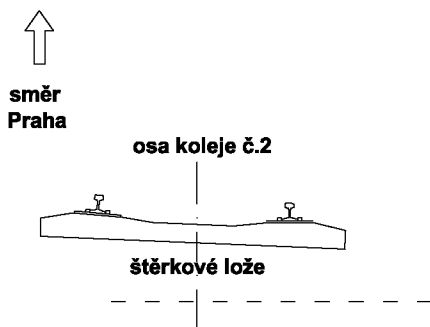


KOMENTÁŘ  
0

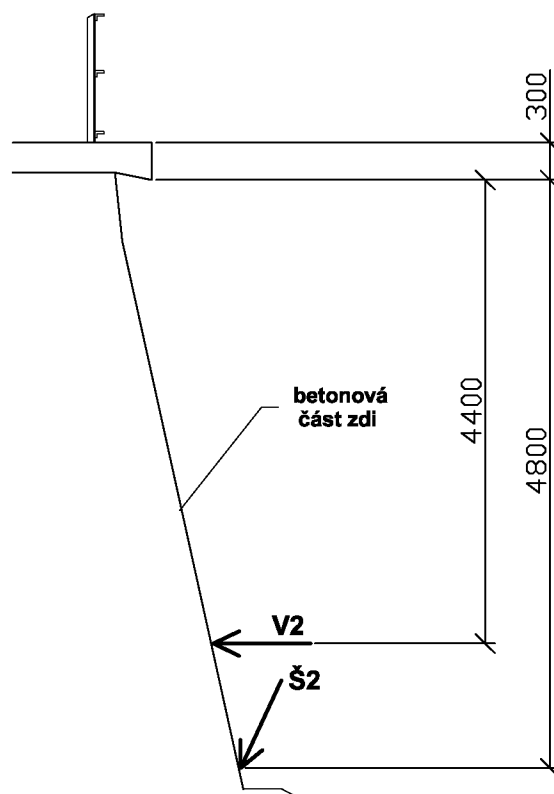
## Opěrná zeď v km 245,939-246,047

Schéma umístění diagnostických vrtů v rámci konstrukce

### Řez opěrnou zdí v km cca 245,983



### Řez opěrnou zdí v km cca 246,025



### Vysvětlivky:

← V1 - diagnostický vrt do konstrukce

Název zakázky: Česká Třebová, žel. uzel, průzkum pro DSP

Číslo zakázky:

2021-280

**Objekt: Opěrná zeď v km 245,939-246,047****Sonda****Š1**

Lokalizace vrtů : vrt do opěrné zdi v km 245,983

Hloubeno dne : 8. 12. 2021

Výška ústí vrtu : 2,75 m pod korunou zdi

Souprava : HILTI DD350

Úklon vrtu od svislé : 20°

Dokumentoval : Ing. K. Panáková

Hloubka [m]

ve směru vrtu

od do

0,00 - 2,60

**Kamenné zdivo** - v líci kyklopské, pojené maltoukámen: granit- zdravý až navětralý, šedorůžový s černým tečkováním, droba-zdravá až navětralý, šedožlutýpojivo: hrubozrnná cementová malta, mezerovitá, béžové barvy, mírně až silně degradovaná, písčitá, v podobě opracovaných úlomků nebo jako povlak na kamenech, v intervalu 1,30 m-2,00 m tvoří s kameny souvislé jádrovýnos: v podobě souvislých kusů jader délky 15-30 cm (60 %) a úlomků kamene a malty do velikosti 10 cm (40 %), celkový výnos 100 %

2,60 - 4,00

**Jíl se střední plasticitou** - žlutohnědé barvy, pod základovou spárou lehce písčitývýnos: cca 20%, jíl byl při vrtání vyplavován a vytlačován do stran

Odebrané vzorky : J - kámen - 0,00-0,60 m (charakteristický vzorek - sloučeno V1+Š1)

J - kámen - 1,00-1,30 m

Poznámka : - základová spára zastižena v hloubce vrtu 2,60 m

**Objekt: Opěrná zeď v km 245,939-246,047****Sonda****V1**

Lokalizace vrtů : vrt do opěrné zdi v km 245,982

Hloubeno dne : 8. 12. 2021

Výška ústí vrtu : 2,40 m pod korunou zdi

Souprava : HILTI DD350

Úklon vrtu od svislé : 90°

Dokumentoval : Ing. K. Panáková

Hloubka [m]

ve směru vrtu

od do

0,00 - 1,70

**Kamenné zdivo** - v líci kyklopské, pojené maltoukámen: granit - zdravý až navětralý, šedorůžový s černým tečkováním, pískovec - zdravý až navětralý, šedýpojivo: malta vápenocementová, béžové barvy, slabě degradovaná, písčitá, v podobě úlomků jader a souvislých kusů jader, které tvoří s kamenyvýnos: v podobě souvislých kusů jader délky 10-30 cm (40%) a úlomků kamene a malty velikosti 8-15 cm (30%), celkový výnos 100%

1,70 - 2,20

**Zásyp zdi - jíl středně plastický** - žluto béžové barvy, v intervalu 1,70-1,80 m s příměsí drobného šterkuvýnos: cca 95 %

Odebrané vzorky : J - kámen - 0,00-0,60 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 1,70 m

**Objekt: Opěrná zeď v km 245,939-246,047****Sonda****Š2**

Lokalizace vrtů : vrt do opěrné zdi v km 246,025

Hloubeno dne : 10. 12. 2021

Výška ústí vrtu : 5,10 m pod korunou zdi

Souprava : HILTI DD350

Úklon vrtu od svislé : 20°

Dokumentoval : Ing. K. Panáková

Hloubka [m]

ve směru vrtu

od do

0,00 - 3,30

**Beton opěrné zdi** - prostý, nehomogenní, pórovitý, kompaktní, střídání poloh betonu béžové a namodralé barvy, s proměnlivým obsahem pojiva

v intervalech:

- 0,00-2,50 m - pevný, s dostatečným množstvím pojiva, výnos celé kusy jader
- 2,50-3,30 m nižší pevnosti a nižším obsahem pojiva, výnos opracovaná jádra a úlomky betonu

kamenivo: drcené a těžené, velikosti 0,3-4,0 cmvýnos: v podobě souvislých kusů jader délky 8-35 cm (90 %) a úlomků do velikosti 8 cm (10 %), celkový výnos 100 %

3,30 - 4,00

**Štěrkový podsyp** - ostrohranný štěrk velikosti 3-6 cm, bez pojivavýnos: cca 80 %4,00 - 4,20**Jíl s vysokou plasticitou** - šedé barvy, s obsahem kamenů, které pravděpodobně napadaly shora a při vrtání byly zatlačeny do jíluvýnos: cca 50 %

Odebrané vzorky : J - beton - 0,40-2,00 m

Poznámka : - základová spára zastižena v hloubce vrtu 3,30 m

**Objekt: Opěrná zeď v km 245,939-246,047****Sonda****V2**

Lokalizace vrtů : vrt do opěrné zdi v km 246,024

Hloubeno dne : 10. 12. 2021

Výška ústí vrtu : 4,70 m pod korunou zdi

Souprava : HILTI DD350

Úklon vrtu od svislé : 90°

Dokumentoval : Ing. K. Panáková

Hloubka [m]

ve směru vrtu

od do

0,00 - 3,00

**Beton dříku** - prostý, nehomogenní, pórovitý místy až mezerovitý, střídání poloh betonu béžové a namodralé barvy, s proměnlivým obsahem pojiva

v intervalech:

- 0,00-1,00 m - pevný a kompaktní, s dostatečným množstvím pojiva, výnos celé kusy jader
- 1,00-3,00 m - spíše nižší pevnosti, lokálně s nízkým obsahem pojiva, střídání souvislých kusů a úlomků jader, 1,30-1,50 m - rozpad betonu na štěrk

kamenivo: těžené i drcené, velikosti 0,3-4,0 cmvýnos: v podobě souvislých kusů jader délky 15-50 cm (70 %), úlomků velikosti cca 8 cm (15 %) a kameniva (15 %), celkový výnos 100 %

3,00 - 4,50

**Kamenné zdivo** - kameny spojené maltoukámen: granit - zdravý až navětralý, šedorůžový s černým tečkováním, droba - navětralá, šedápojivo: malta vápenocementová, béžové barvy, slabě degradovaná, pevná, tvoří s kameny souvislá jádravýnos: v podobě souvislých kusů jader délky 20-40 cm (70 %) a úlomků kamene a malty velikosti 10-20 cm (30 %), celkový výnos 100 %

4,50 - 5,00

**Zásyp zdi - jíl štěrkovitý** - žluto béžové barvy, se silnou písčitou příměsí, s ostrohrannými a střípkovitými úlomky velikosti 2-3 cm, obsahu cca 40%výnos: cca 95 %5,00 - 5,40**Jíl se střední plasticitou** - tmavě hnědý, slabě jemně písčitývýnos: cca 95 %

Odebrané vzorky : J - kámen - 0,00-1,00 m

Vodní tlaková zkouška : - provedena v intervalu 0,20-1,00 m

Poznámka : - rub opěrné zdi zastižen v hloubce vrtu 4,50 m

**Stanovení pevnosti pojiva v tlaku přístrojem PZZ 01**

Příloha č. 6

Zhotovitel zkoušek:	GeoTec - GS, a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10
Objednatel zkoušek:	SUDOP BRNO, spol. s r.o.
Pracovník provádějící zkoušky:	Ing.Petr Vávra

Název zakázky:	Česká Třebová, žel. uzel, průzkum pro DSP
Číslo zakázky	2021-280
Objekt:	Opěrná zeď v km 245.939-246.047
Zkušební zařízení:	PZZ 01
Datum, čas zkoušky, počasí:	25.01.2022, 12:20, 1°C, oblačno

**Zkušební místa, poloha, popis**

Číslo zkoušky	Lokalizace zkoušky	Materiál	Zkoušku provedl	dne
1	OZ u vrtu V1 v km cca 245.972	malta	Petr Vávra	25.01.2022

**Měřené hodnoty**kal. součinitel malty  $\alpha_m = 1.00$ 

Poznámka :

Číslo zkoušky	$n$	$d_{mi}$				$d_p$	$R_{m01}$	$\alpha_m$	$R_{mop}$
	-	[ mm ]				[ mm ]	[ MPa ]	-	[ MPa ]
1	1	7	7	6	7	10.0	1	10.0	
	2	14	13	47	25	3.3	1	3.3	
	3	11	14	12	12	9.2	1	9.2	
	4	8	15	7	10	10.0	1	10.0	
	5	12	11	14	12	9.2	1	9.2	

Průměrná pevnost neupřesněná

 $R_{mopp} = 8.3$  [ MPa ]

Dílčí pevnost minimální

 $R_{mopMIN} = 3.3$ 

Směrodatná odchylka výběrová

 $S_r = 2.8$  [ MPa ]

Dílčí pevnost maximální

 $R_{mopMAX} = 10.0$ 

součinitel konf. intervalu

 $t_n = 0.64$ 

Variační koeficient

 $V_x = 34.1\%$ **Pevnost malty upřesněná  $R_{mo} = 6.5$  [ MPa ]**



# Vyhodnocení vodních tlakových zkoušek (VTZ)

Příloha č. 7

Objekt:	OZ v km 245.939-246.047
Název zakázky:	Česká Třebová, žel. uzel, průzkum pro DSP
Číslo zakázky:	2021-280
Zhotovitel zkoušek:	GeoTec - GS, a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10
Objednatel zkoušek:	SUDOP BRNO, spol. s r.o.
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, vrt		Interval provedení	Zkoušku provedl	dne
1	dřík zdi v km 245,972	V1	0,20 - 1.00	Patrik Suza	08.12.2021
2	dřík zdi v km 246,012	V2	0,20 - 1,00	Patrik Suza	10.12.2021

## Vyhodnocení VTZ

Lokalita	Naměřené vstupní hodnoty				Vyhodnocení dle ON 73 75 08 $q$ [l.s <sup>-1</sup> .m <sup>-1</sup> .MPa <sup>-1</sup> ]	mezerovitost
	$Q$ [l]	$t$ [s]	$p$ [MPa]	$l$ [m]		
1	33.0	180.0	0.30	0.80	4.58	do 10%
2	26.0	180.0	0.28	0.80	3.87	do 10%



**Obr. č. 1** - diagnostický vrt Š1 do dřívku zdi v km cca 245,973



**Obr. č. 2** - diagnostický vrt V1 do dřívku zdi v km cca 245,972



**Obr. č. 3** - diagnostický vrt Š2 do dřívku zdi - v km 246,013





**Obr. č. 4** - diagnostický vrt V2 do dřívku zdi - v km 246,012



**Obr. č. 5** - pohled na kamennou část zdi





Obr. č. 6 - pohled na odvodňovací otvor v patě zdi



Obr. č. 7 - pohled na betonovou část zdi - vlasové trhliny v dříku zdi, doprovázené průsaky s vápennými usazeninami



**Obr. č. 8** - pohled na odvodňovací otvory v cca polovině výšky zdi





**Obr. č. 9** - pohled na dilatační spáru v betonové části zdi - římsa s opady betonu



**Obr. č. 10** - pohled na připojení betonové ke kamenné části zdi



Název zakázky: Česká Třebová, GTP a STP

Číslo zakázky: 2021-280

**PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 21-280/15/CB/22/ZR  
FYZIKÁLNÍ A INDEXOVÉ VLASTNOSTI ZEMIN**

**Identifikace zkušebních postupů:** Stanovení vlhkosti zemin dle ČSN EN ISO 17892-1  
Stanovení zrnitosti zemin dle ČSN EN ISO 17892-4  
Stanovení meze tekutosti a meze plasticity, indexu plasticity a stupně konzistence dle ČSN EN ISO 17892-12

Identifikační údaje objednatele: GeoTec-GS, a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10

Počet vzorků: 1  
Datum odběru vzorků: 01.02.2022  
Datum převzetí vzorků v laboratoři: 10.02.2022  
Zkoušky provedl: J. Matoušková, P. Špinarová  
Datum zpracování zkoušek: 15.02. - 23.02.2022  
Celkový počet stran: 3

Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře nesmí být tento protokol reprodukován jinak, než celý. Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků.

Laboratoř neodpovídá za odběr vzorků. Výsledky zkoušek se vztahují na vzorky v dodaném stavu. Informace o odběru vzorku dodal zákazník.

**Související dokumenty a normy:**

ČSN EN ISO 14688-2: Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 2: Zásady pro zařizování, 2005\*

ČSN 73 6133: Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací + Z1

ČSN 75 2410: Malé vodní nádrže

Výše uvedené zkušební postupy jsou prováděny v prostorách laboratoře GeoTec-GS, a.s. Laboratoř mechaniky zemin, polních zkoušek a monitoringu, sídlící na ulici Pekárenská 257/81 v Českých Budějovicích.

Při interpretaci a výroku o shodě nejsou uvažovány hodnoty nejistot.

**Poznámky:**

Křivky zrnitosti zemin jsou získány z hodnot stanovených na základě postupu dle ČSN EN ISO 17892-4. Zařizování zemin je provedeno na základě křivky zrnitosti zemin dle klasifikace dle ČSN 73 6133 "Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací" a dle ČSN EN ISO 14688-2

"Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 2: Zásady pro zařizování".<sup>1)</sup>

Vhodnost do násypu a pro podloží vozovky byla stanovena dle ČSN 73 6133.<sup>1)</sup>

Scheibleho kritérium namrzavosti je uvedeno dle ČSN 73 6133.<sup>1)</sup>

Filtrační součinitel byl stanoven odhadem na základě křivky zrnitosti podle pořadnice  $d_{20}$  dle Mallet-Pacquant<sup>2)</sup>

V případě, že není laboratorně stanovena hodnota zdánlivé hustoty pevných částic, byla do výpočtu použita odhadnutá hodnota:  $2,7 \text{ Mg.m}^{-3}$  pro jemnozrnné zeminy a  $2,65 \text{ Mg.m}^{-3}$  pro hrubozrnné zeminy.

\* neplatná norma

<sup>1)</sup> charakter interpretace

<sup>2)</sup> mimo rozsah akreditace

<sup>3)</sup> výsledky dodané subdodavatelem

Datum vystavení protokolu:

28.04.2022

Protokol vystavil a schválil:

Ing. Martin Bouška  
vedoucí laboratoře



Název zakázky: Česká Třebová, GTP a STP

Číslo zakázky: 2021-280

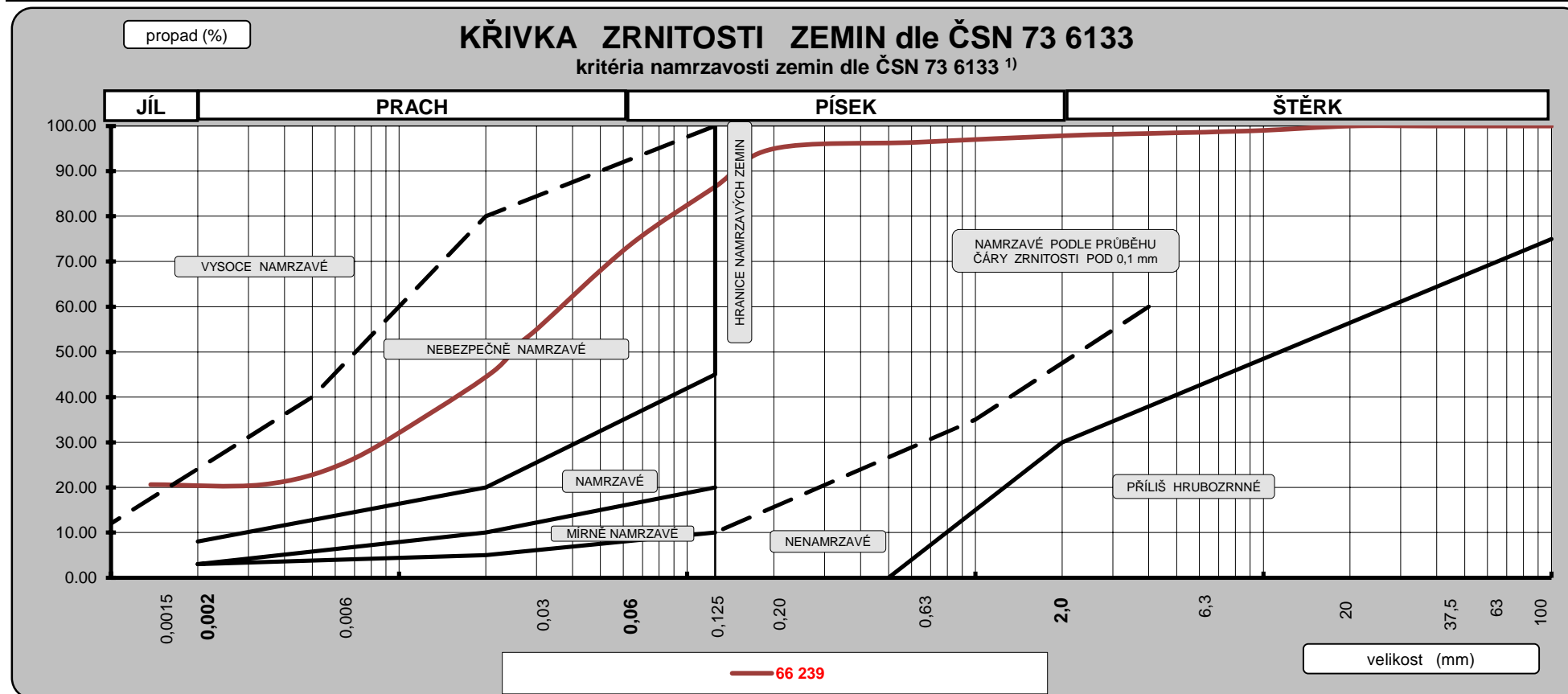
**PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 21-280/15/CB/22/ZR  
FYZIKÁLNÍ A INDEXOVÉ VLASTNOSTI ZEMIN**

Traťový úsek	<b>1501</b>	
Objekt	<b>Opěrná zeď</b>	
Laboratorní číslo vzorku	<b>66239</b>	
Sonda	<b>J186</b>	
Kolej / staničení	<b>245,939-246,047</b>	
Hloubka (m)	<b>2,2-2,4</b>	
Popis a zařídění zeminy dle ČSN ISO 14688-2 <sup>1)</sup>	<b>píščito-hlinitý jíl</b>	
ČSN EN ISO 14688-2	<b>sasiCI</b>	
konzistence ČSN ISO 14688-2	<b>tuhá</b>	
Popis a zařídění zeminy dle ČSN 73 6133 <sup>1)</sup>	<b>Jíl se střední plasticitou</b>	
ČSN 73 6133	<b>F6 CI</b>	
konzistence dle ČSN 73 6133	<b>tuhá</b>	
plasticita dle ČSN 73 6133	<b>střední</b>	
Zařídění dle ČSN 75 2410 <sup>1)</sup>	<b>F6/CI</b>	
Příměs v zemině, poznámka	<b>hojně slídnatý</b>	
Barva zeminy	<b>hnědá</b>	
Plasticita	mez tekutosti $w_L$ (%)	<b>43</b>
	mez plasticity $w_P$ (%)	<b>15</b>
	číslo plasticity $I_P$	<b>28</b>
Přirozená vlhkost	tíhová $w_n$ (%)	<b>25.9</b>
	objemová $w_o$ (%)	<b>-</b>
Stupeň konzistence $I_c$ (-)	<b>0.52</b>	
Zdánlivá hustota pevných částic $\rho_s$ (Mg/m <sup>3</sup> )	<b>-</b>	
Objemová hmotnost	suché $\rho_d$ (Mg/m <sup>3</sup> )	<b>-</b>
	přiroz. vlhké $\rho_n$ (Mg/m <sup>3</sup> )	<b>-</b>
Pórovitost $n$ (%)	<b>-</b>	
Stupeň nasycení $S_r$ (%)	<b>-</b>	
Pořadnice <sup>2)</sup> $d_{20}$ (mm)	<b>0.0040</b>	
Koeficient filtrace dle $d_{20}$ <sup>2)</sup> $k$ (m/s)	<b>&lt;3*10<sup>-8</sup></b>	
Obsah organických látek žiháním (%)	<b>-</b>	
Vhodnost do násypu dle ČSN 73 6133 <sup>1)</sup>	<b>podmínečně vhodná</b>	
Vhodnost do podloží vozovky (aktivní zóny) dle ČSN 73 6133 <sup>1)</sup>	<b>nevhodná</b>	

Název zakázky: Česká Třebová, GTP a STP

Číslo zakázky: 2021-280

PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 21-280/15/CB/22/ZR  
FYZIKÁLNÍ A INDEXOVÉ VLASTNOSTI ZEMIN



Objekt :  
**Opěrná zeď**

Číslo vzorku :	Sonda :	Kolej / staničení :	Hloubka : (m)	Klasifikace zemin dle ČSN <sup>1)</sup>			w <sub>L</sub> (%)	I <sub>c</sub> (-)	I <sub>p</sub> (%)
				14688-2	73 6133	75 2410			
66 239	J186	245,939- 246,047	2,2-2,4	sasiCl	F6 Cl	F6/Cl	43	0.52	28

Traťový úsek :  
**1501**

Název zakázky: Česká Třebová, žel. uzel, průzkum pro DSP

Číslo zakázky: 2021-280

**PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 62/B/21/ZR/J186  
FYZIKÁLNÍ A INDEXOVÉ VLASTNOSTI ZEMIN**

**Identifikace zkušebních postupů:** Stanovení zrnitosti zemin dle ČSN EN ISO 17892-4  
Stanovení vlhkosti zemin dle ČSN EN ISO 17892-1  
Stanovení meze tekutosti a meze plasticity, indexu plasticity a stupně konzistence dle ČSN EN ISO 17892-12  
Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic dle ČSN EN ISO 17892-3  
Stanovení objemové hmotnosti dle ČSN EN ISO 17892-2  
Stanovení kapilární vztlácnosti dle PP-05  
Stanovení čísla nestejnzrnnosti a čísla křivosti dle PP-06  
Stanovení pórovitosti a stupně nasycení výpočtem z naměřených hodnot dle PP-07

Identifikační údaje objednatele: GeoTec-GS, a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10

Odběr vzorků: Ing. Lubojacký O., Ing. Vojkovský A., Láska M., Ing. Panáková K., Holub L.  
Datum odběru vzorků: 06.12.2021-11.05.2022  
Datum převzetí vzorků v laboratoři: 14.12.2021-15.05.2022  
Zkoušku provedl: Haráková D., Ledinová L., Bc. Němcová I., Bc. Oulehla V., RNDr. Dvořáková J.,  
Mgr. Daňková L.  
Datum zpracování zakázky: 17.12.2021-23.05.2022  
Celkový počet stran: 3

Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře nesmí být tento protokol reprodukován jinak, než celý. Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků.

Laboratoř neodpovídá za odběr vzorků. Výsledky zkoušek se vztahují na vzorky v dodaném stavu. Informace o odběru vzorku dodal zákazník.

**Související dokumenty a normy:**

ČSN EN ISO 14688-2: Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 2: Zásady pro zařizování, 2005\*

ČSN 73 6133: Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací + Z1

ČSN 72 1002: Klasifikace zemin pro dopravní stavby, 1993\*

Výše uvedené zkušební postupy jsou prováděny v prostorách laboratoře GeoTec-GS, a.s. Laboratoř mechaniky zemin, hornin a polních zkoušek, sídlící na ulici Franzova 922/70 v Brně.

Při interpretaci a výroku o shodě nejsou uvažovány hodnoty nejistot.

**Poznámky:**

Křivky zrnitosti zemin jsou získány z hodnot stanovených na základě postupu dle ČSN EN ISO 17892-4. Zařizování zemin je provedeno na základě křivky zrnitosti zemin dle klasifikace dle ČSN 73 6133 "Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací" a dle ČSN EN ISO 14688-2 "Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 2: Zásady pro zařizování".<sup>1)</sup>

Vhodnost do násypu a pro podloží vozovky byla stanovena dle ČSN 73 6133.<sup>1)</sup>

Scheibleho kritérium namrzavosti je uvedeno dle ČSN 72 1002\*.<sup>1)</sup>

Filtrační součinitel byl stanoven výpočtem dle Jákyho.<sup>2)</sup>

V případě, že není laboratorně stanovena hodnota zdánlivé hustoty pevných částic, byla do výpočtu použita odhadnutá hodnota:  $2,7 \text{ Mg.m}^{-3}$  pro jemnozrnné zeminy a  $2,65 \text{ Mg.m}^{-3}$  pro hrubozrnné zeminy.

\* neplatná norma

<sup>1)</sup> charakter interpretace

<sup>2)</sup> mimo rozsah akreditace

Datum vystavení protokolu:

23.05.2022

Protokol vystavil a schválil:

Mgr. Pavlína Frýbová, Ph.D.  
vedoucí laboratoře

*Frýbová*



Název zakázky: Česká Třebová, žel. uzel, průzkum pro DSP

Číslo zakázky: 2021-280

# **PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 62/B/21/ZR/J186** **FYZIKÁLNÍ A INDEXOVÉ VLASTNOSTI ZEMIN**

Označení sondy: **J186**  
 Hloubka sondy [m]: **4,10-4,25**  
 Číslo vzorku: **7590**  
 Objekt: **Opěrná zeď v km 245,939-246,047**  
 Typ vzorku: **zemina**

## **VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK**

Vlhkost dle ČSN EN ISO 17892-1	$w$	[%]	24,5
Mez tekutosti dle ČSN EN ISO 17892-12	$w_L$	[%]	38
Mez plasticity dle ČSN EN ISO 17892-12	$w_P$	[%]	20
Index plasticity dle ČSN EN ISO 17892-12	$I_P$	[%]	18
Stupeň konzistence dle ČSN EN ISO 17892-12	$I_C$	[-]	0,73
Zdánlivá hustota zeminy dle ČSN EN ISO 17892-3	$\rho_s$	[Mg/m <sup>3</sup> ]	2,68
Objemová hmot. vlhké zeminy dle ČSN EN ISO 17892-2	$\rho$	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1,99
Objemová hmot. suché zeminy dle ČSN EN ISO 17892-2	$\rho_d$	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1,60
Pórovitost	$n$	[%]	40,2
Stupeň nasycení	$S_r$	[%]	97,5
Číslo nestejnozrnnosti	$C_u$	[-]	---
Číslo křivosti	$C_c$	[-]	---
Posouzení kapilární vztlakovosti dle ČSN 72 1002	$H_s$	[m]	3,65
	$H_{max}$	[m]	15,93

## **VÝSLEDKY DALŠÍCH HODNOCENÍ**

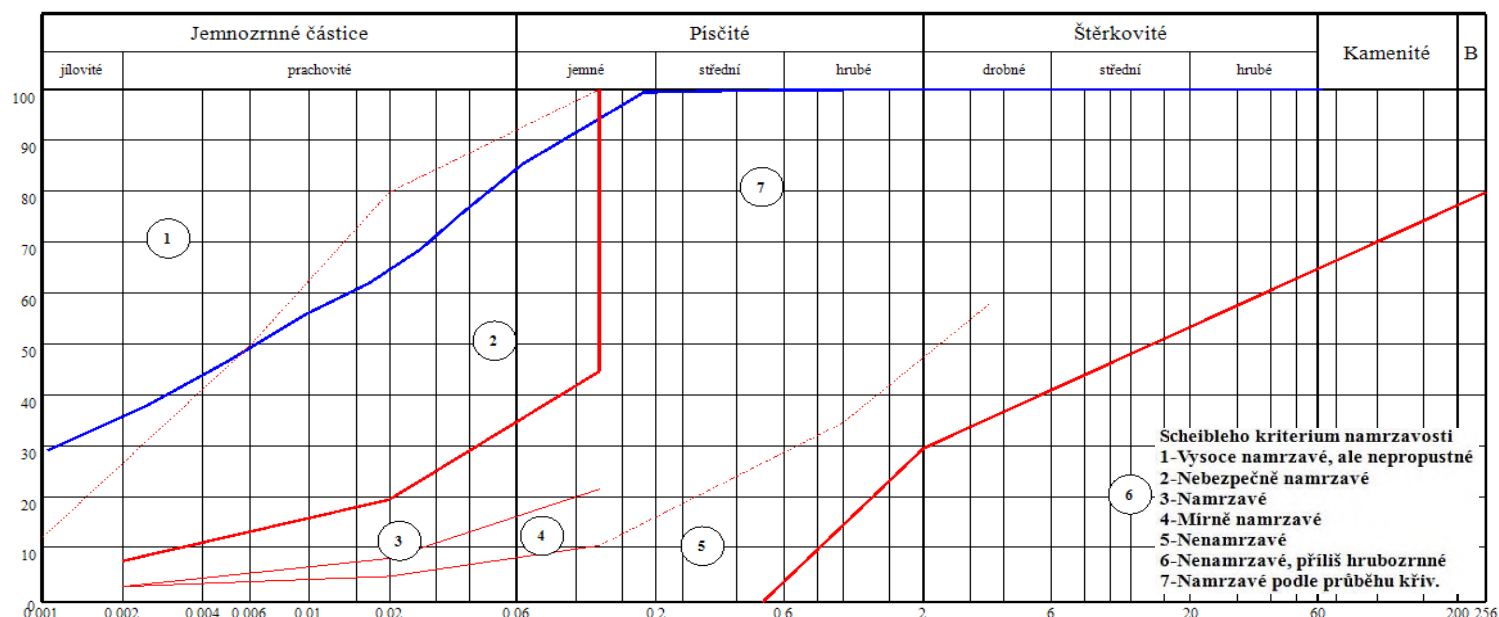
Klasifikace dle ČSN 73 6133 <sup>1)</sup>			<b>F6 CI</b>
Klasifikace dle ČSN EN ISO 14688-2 <sup>1)</sup>			<b>CI</b>
Vhodnost do násypu dle ČSN 73 6133 bez úpravy zeminy <sup>1)</sup>			<b>PV</b>
Vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu) dle ČSN 73 6133 bez úpravy zeminy <sup>1)</sup>			<b>N</b>
Filtrační součinitel dle Jákýho <sup>2)</sup>	$k$	[m/s]	3,91E-09

Poznámky:

V - vhodný

PV - podmíněčně vhodný

N - nevhodný



Název zakázky: Česká Třebová, žel. uzel, průzkum pro DSP

Číslo zakázky: 2021-280

# **PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 62/B/21/ZR/J186** **FYZIKÁLNÍ A INDEXOVÉ VLASTNOSTI ZEMIN**

Označení sondy: **J186**  
 Hloubka sondy [m]: **4,25-4,40**  
 Číslo vzorku: **7591**  
 Objekt: **Opěrná zeď v km 245,939-246,047**  
 Typ vzorku: **zemina**

## **VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK**

Vlhkost dle ČSN EN ISO 17892-1	$w$	[%]	24,7
Mez tekutosti dle ČSN EN ISO 17892-12	$w_L$	[%]	40
Mez plasticity dle ČSN EN ISO 17892-12	$w_P$	[%]	19
Index plasticity dle ČSN EN ISO 17892-12	$I_P$	[%]	21
Stupeň konzistence dle ČSN EN ISO 17892-12	$I_C$	[-]	0,75
Zdánlivá hustota zeminy dle ČSN EN ISO 17892-3	$\rho_s$	[Mg/m <sup>3</sup> ]	2,68
Objemová hmot. vlhké zeminy dle ČSN EN ISO 17892-2	$\rho$	[Mg/m <sup>3</sup> ]	2,02
Objemová hmot. suché zeminy dle ČSN EN ISO 17892-2	$\rho_d$	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1,62
Pórovitost	$n$	[%]	39,6
Stupeň nasycení	$S_r$	[%]	100
Číslo nestejnozrnnosti	$C_u$	[-]	---
Číslo křivosti	$C_c$	[-]	---
Posouzení kapilární vztlakovosti dle ČSN 72 1002	$H_s$	[m]	3,24
	$H_{max}$	[m]	12,33

## **VÝSLEDKY DALŠÍCH HODNOCENÍ**

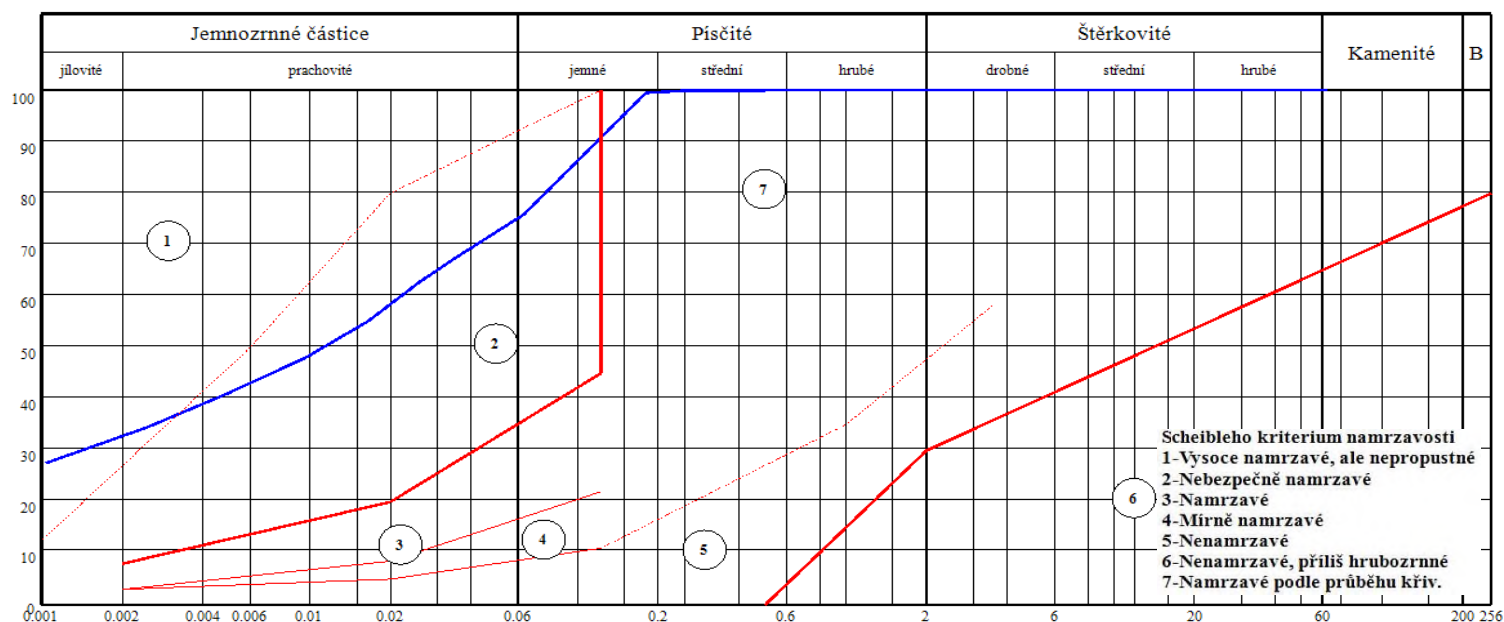
Klasifikace dle ČSN 73 6133 <sup>1)</sup>			<b>F6 CI</b>
Klasifikace dle ČSN EN ISO 14688-2 <sup>1)</sup>			<b>saCI</b>
Vhodnost do násypu dle ČSN 73 6133 bez úpravy zeminy <sup>1)</sup>			<b>PV</b>
Vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu) dle ČSN 73 6133 bez úpravy zeminy <sup>1)</sup>			<b>N</b>
Filtrační součinitel dle Jákýho <sup>2)</sup>	$k$	[m/s]	1,26E-08

Poznámky:

V - vhodný

PV - podmíněčně vhodný

N - nevhodný





Název zakázky: Česká Třebová, žel. uzel, průzkum pro DSP

Číslo zakázky: 2021-280

**PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 62/B/21/E/J186  
ZKOUŠKA STLAČITELNOSTI ZEMIN**

**Identifikace zkušebních postupů:** Zkouška stlačitelnosti v edometru postupným přitěžováním dle ČSN EN ISO 17892-5  
Stanovení vlhkosti zemin dle ČSN EN ISO 17892-1  
Stanovení objemové hmotnosti dle ČSN EN ISO 17892-2  
Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic dle ČSN EN ISO 17892-3  
Stanovení pórovitosti a stupně nasycení výpočtem z naměřených hodnot dle PP-07

**Identifikační údaje objednatele:** GeoTec-GS, a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10

Odběr vzorků: Ing. Lubojacký O., Ing. Vojkovský A., Láška M., Ing. Panáková K., Holub L.  
Datum odběru vzorků: 06.12.2021-11.05.2022  
Datum převzetí vzorků v laboratoři: 14.12.2021-15.05.2022  
Zkoušku provedl: Bc. Oulehla V., Bc. Němcová I.  
Datum zpracování zakázky: 17.12.2021-18.08.2022  
Celkový počet stran: 2

Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře nesmí být tento protokol reprodukován jinak, než celý. Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků.

Laboratoř neodpovídá za odběr vzorků. Výsledky zkoušek se vztahují na vzorky v dodaném stavu. Informace o odběru vzorku dodal zákazník.

**Související dokumenty a normy:**

ČSN EN ISO 14688-2: Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 2: Zásady pro zařizování, 2005\*

ČSN 73 6133: Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací + Z1

Výše uvedené zkušební postupy jsou prováděny v prostorách laboratoře GeoTec-GS, a.s. Laboratoř mechaniky zemin, hornin a polních zkoušek, sídlící na ulici Franzova 922/70 v Brně.

Při interpretaci a výroku o shodě nejsou uvažovány hodnoty nejistot.

**Poznámky:**

\* neplatná norma

<sup>1)</sup> charakter interpretace

Datum vystavení protokolu:

18.08.2022

Protokol vystavil a schválil:

Mgr. Pavlína Frýbová, Ph.D.  
vedoucí laboratoře





Název zakázky: Česká Třebová, žel. uzel, průzkum pro DSP

Číslo zakázky: 2021-280

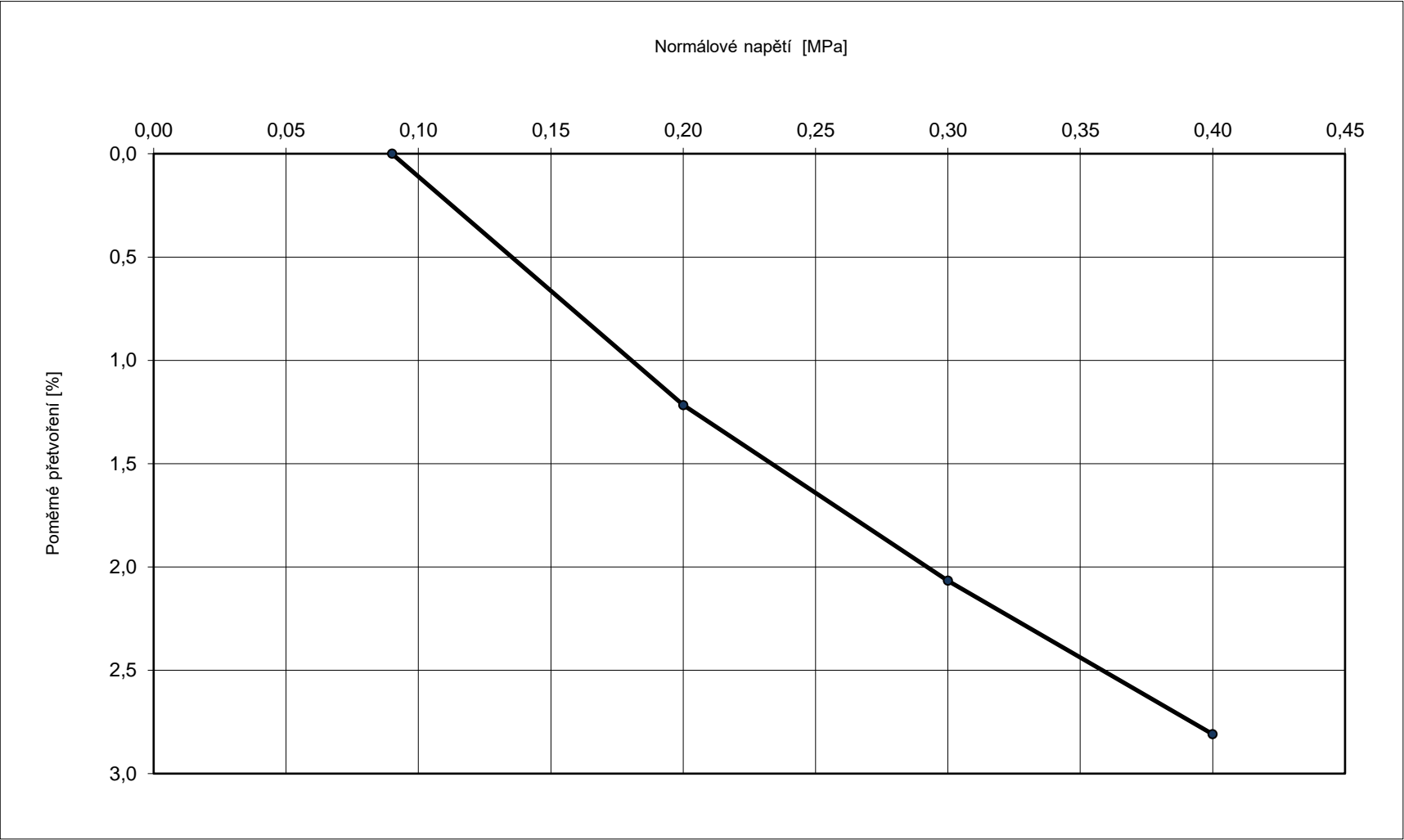
PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 62/B/21/E/J186  
ZKOUŠKA STLAČITELNOSTI ZEMIN

Označení sondy: J186 Typ vzorku: neporušený  
Hloubka sondy [m]: 4,10-4,25 Klasifikace dle ČSN 73 6133<sup>1)</sup>: F6 CI  
Číslo vzorku: 7590 Klasifikace dle ČSN EN ISO 14668-2<sup>1)</sup>: CI  
Objekt: Opěrná zeď v km 245,939-246,047

ROZMĚRY VZORKU		
Výška prstence	19,97	[mm]
Průměr prstence	63,57	[mm]
PODMÍNKY PŘI ZKOUŠCE		
Konsolidace	s vodou	
Teplota v průběhu zkoušky [ ± 3 °C]	21	[°C]
Geostatické napětí	0,08	[MPa]

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK			
Vlhkost	w	24,5	[%]
Objemová hmotnost přirozená	ρ	2,02	[Mg/m <sup>3</sup> ]
Objemová hmotnost suchá	ρ <sub>d</sub>	1,62	[Mg/m <sup>3</sup> ]
Zdánlivá hustota zeminy	ρ <sub>s</sub>	2,68	[Mg/m <sup>3</sup> ]
Pórovitost	n	39,4	[%]
Stupeň nasycení	S <sub>r</sub>	100,0	[%]

PŘETVÁRNÉ CHARAKTERISTIKY												
1. cyklus zatěžování						1. cyklus odlehčení						
Obor napětí	90-200	200-300	300-400									[kPa]
Edometrický modul	9,0	11,8	13,5									[MPa]
Celkový obor napětí	90-400											[kPa]
Celkový edometrický modul	11,2											[MPa]
Poměrná deformace	1,22	2,07	2,81									[%]
Součinitel konsolidace												[m <sup>2</sup> /s]
Bobtnací tlak	0											[kPa]
2. cyklus zatěžování						2. cyklus odlehčení						
Obor napětí												[kPa]
Edometrický modul												[MPa]
Celkový obor napětí												[kPa]
Celkový edometrický modul												[MPa]
Poměrná deformace												[%]



Poznámky:

Název zakázky: Česká Třebová, žel. uzel, průzkum pro DSP

Číslo zakázky:

2021-280

**PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 62/B/21/SM/J114  
KRABICOVÁ SMYKOVÁ ZKOUŠKA**

**Identifikace zkušebních postupů:** Krabicová smyková zkouška dle ČSN EN ISO 17892-10  
Stanovení vlhkosti zemin dle ČSN EN ISO 17892-1  
Stanovení objemové hmotnosti dle ČSN EN ISO 17892-2  
Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic dle ČSN EN ISO 17892-3  
Stanovení pórovitosti a stupně nasycení výpočtem z naměřených hodnot dle PP-07

**Identifikační údaje objednatele:** GeoTec-GS, a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10

**Odběr vzorků:** Ing. Lubojacký O., Ing. Vojkovský A., Láška M., Ing. Panáková K., Holub L.

**Datum odběru vzorků:** 06.12.2021-11.05.2022

**Datum převzetí vzorků v laboratoři:** 14.12.2021-15.05.2022

**Zkoušku provedl:** Bc. Oulehla V., Bc. Němcová I.

**Datum zpracování zakázky:** 17.12.2021-19.08.2022

**Celkový počet stran:** 2

Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře nesmí být tento protokol reprodukován jinak, než celý. Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků.

Laboratoř neodpovídá za odběr vzorků. Výsledky zkoušek se vztahují na vzorky v dodaném stavu. Informace o odběru vzorku dodal zákazník.

**Související dokumenty a normy:**

ČSN EN ISO 14688-2: Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 2: Zásady pro zařizování, 2005\*

ČSN 73 6133: Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací + Z1

Výše uvedené zkušební postupy jsou prováděny v prostorách laboratoře GeoTec-GS, a.s. Laboratoř mechaniky zemin, hornin a polních zkoušek, sídlící na ulici Franzova 922/70 v Brně.

Při interpretaci a výroku o shodě nejsou uvažovány hodnoty nejistot.

**Poznámky:**

V případě, že není laboratorně stanovena hodnota zdánlivé hustoty pevných částic, byla do výpočtu použita odhadnutá hodnota: 2,7 Mg.m<sup>-3</sup> pro jemnozrnné zeminy a 2,65 Mg.m<sup>-3</sup> pro hrubozrnné zeminy.

\* neplatná norma

<sup>1)</sup> charakter interpretace

Datum vystavení protokolu:

19.08.2022

Protokol vystavil a schválil:

Mgr. Pavlína Frýbová, Ph.D.

vedoucí laboratoře



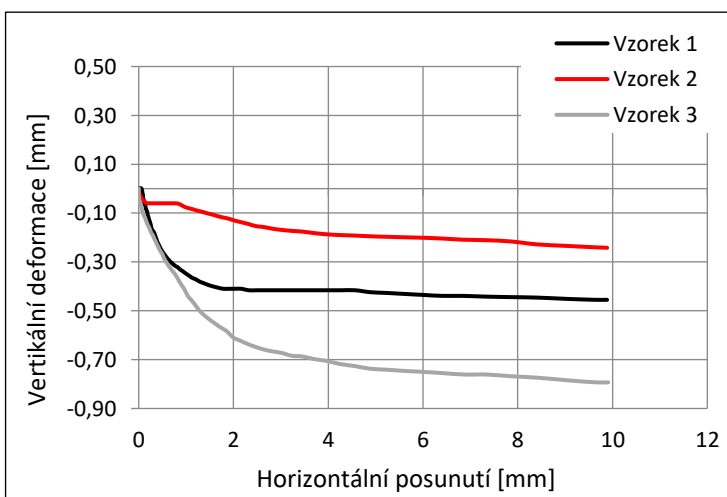
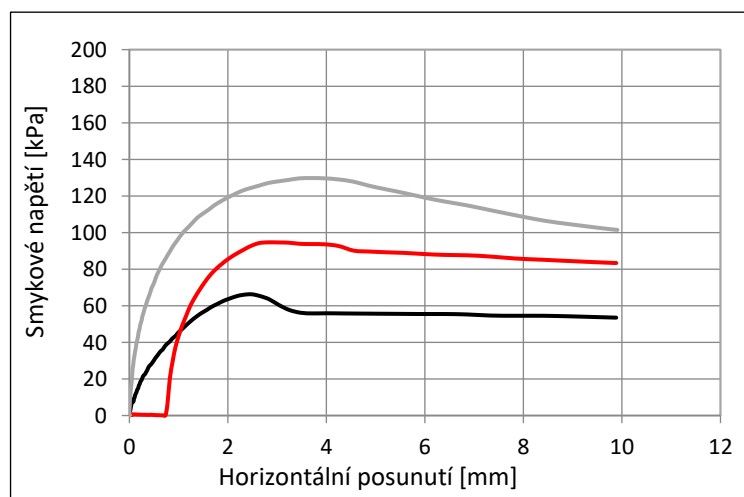
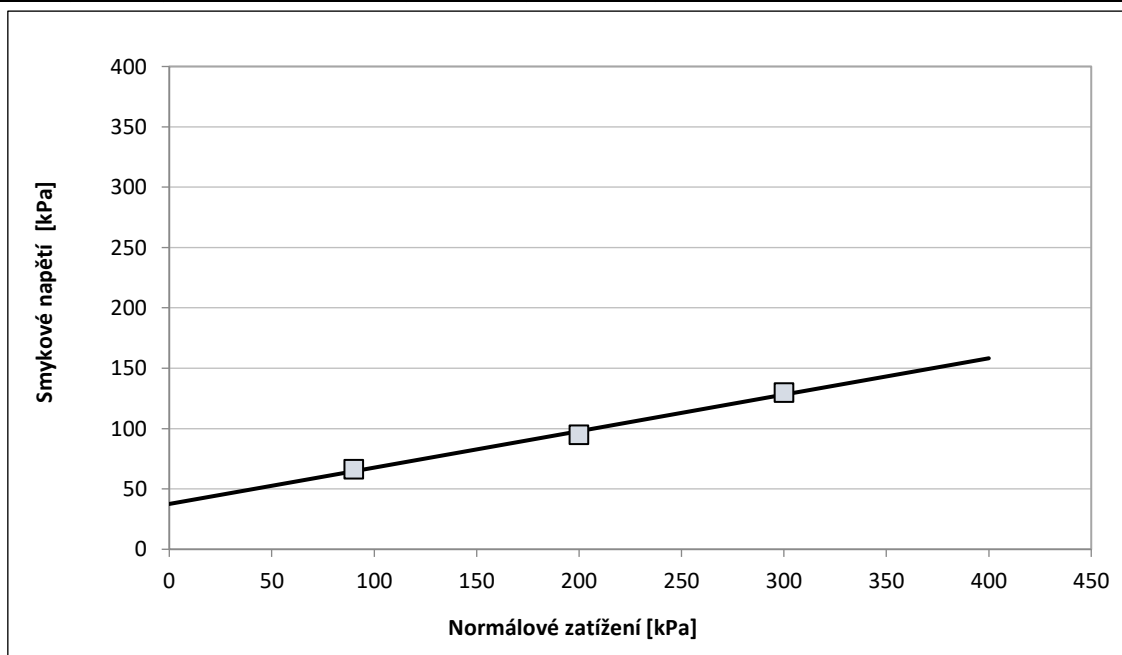
Název zakázky: Česká Třebová, žel. uzel, průzkum pro DSP

Číslo zakázky: 2021-280

**PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 62/B/21/SM/J186**  
**KRABICOVÁ SMYKOVÁ ZKOUŠKA**Označení sondy: **J186**  
Hloubka sondy [m]: **4,25-4,40**  
Číslo vzorku: **7591**  
Objekt: **Opěrná zeď v km 245,939-246,047**Typ vzorku: neporušený  
Klasifikace dle ČSN 73 6133<sup>1)</sup>: F6 CI  
Klasifikace dle ČSN EN ISO 14668-2<sup>1)</sup>: saCI

PODMÍNKY PŘI ZKOUŠCE			VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK			
Rozměry zkušební vzorku (průměr x výška)	Ø63,5x20	[mm]	Vlhkost	w	28,0	[%]
Rychlost posunu	0,008	[mm/min]	Objemová hmotnost přirozená	$\rho$	1,88	[Mg/m <sup>3</sup> ]
Zkušební vzorek	zalitý	-	Objemová hmotnost suchá	$\rho_d$	1,47	[Mg/m <sup>3</sup> ]
			Zdánlivá hustota pevných částic (změřeno)	$\rho_s$	2,68	[Mg/m <sup>3</sup> ]
			Pórovitost	n	45,1	[%]
			Stupeň nasycení	$S_r$	91,2	[%]

PODMÍNKY NA VRCHOLU SMYKOVÉHO NAPĚTÍ						PARAMETRY VRCHOLOVÉ PEVNOSTI			
		Vzorek 1	Vzorek 2	Vzorek 3	Vzorek 4	Soudržnost (koheze)	c'	[kPa]	38
Normálové zatížení	[kPa]	90	200	300	---				
Smykové napětí	[kPa]	66	95	130	---	Úhel vnitřního tření	$\varphi'$	[°]	17,0
Horizontální posun	[mm]	2,48	2,82	3,70	---				



Poznámka: Nehomogenní materiál, vrstevnatý, s organickou složkou.

## PROTOKOL O ZKOUŠCE

Zadavatel	:	GeoTec-GS a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10	
Název akce	# :	<b>eská T ebová, GTP a STP</b>	
Ozna ení vzorku	# :	<b>J186 4,1-4,25 m</b>	
Popis vzorku	:	pevný vzorek	.protokolu : 149/22
Datum odb ru	# :	neuvedeno	.zakázky : 75/22
Odebral	:	zadavatel	.vzorku : 57735
Datum dodání	:	3.3.2022	Strana : 1/2
Analýzy provedeny	:	3.3.2022 - 14.4.2022	

## VÝSLEDKY ZKOUŠEK

Ukazatel	Jednotka	
pH-H <sub>2</sub> O		: 7,95
Chloridy	% hm. suš.	: <0,01
Síra celková	% hm. suš.	: 0,23
Sírany	mg/kg suš.	: <500
Kyselost	ml/kg suš.	: <40

## VÝROK O SHOD

(Provedl Ing. Jan Manda . Ve výroku o shod nejsou započteny nejistoty měření.)

Stupe agresivity podle SN EN 206+A2 - Beton - část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda:  
**neagresivní**

Stupe agresivity podle SN 03 8375 - Ochrana kovových potrubí uložených v p d nebo ve vod proti korozi:  
**velmi nízká I. (pH, chloridy), zvýšená III. (celková síra)**

Informace dodané zadavatelem jsou označeny symbolem #.

Zkušební laborato neodpovídá za informace dodané zadavatelem, které mohou mít vliv na platnost výsledků zkoušek.

Výsledky se vztahují ke vzorku, jak byl přijat.

Výsledky zkoušek se vztahují pouze ke zkoušeným položkám.

Protokol o zkoušce nesmí být bez písemného souhlasu laborato reprodukován jinak než celý.

Pozn. k metodám

Ukazatel	Metoda	Norma	Nejistota	Statut zk.
pH-H <sub>2</sub> O	SOP P16	SN ISO 10390	5%	N
Síra celková	SOP P13	SN 72 0118	10%	A
Sírany	SOP P13	SN EN 196-2	-	A
Chloridy	SOP P15 B	SN 03 8361	-	N
Kyselost	SOP V08 C	SN EN 16502	-	N

Rozšířená nejistota jednotlivých stanovení je součinem standardní nejistoty a koeficientu rozšíření  $k=2$ , což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95 %. Tato nejistota nezahrnuje případně z odberu vzorků a neuvádí se u výsledků pod mezí stanovitelnosti.

**Místo provedení zkoušek:** Dr. Janského 954, 252 28 Černošice

**Zkratky:**

A - zkouška v rozsahu akreditace

N - zkouška mimo rozsah akreditace

SA - subdodávka v rozsahu akreditace



Vydal v Černošicích 5.5.2022

Ing. Jan Manda  
zástupce vedoucího laboratoře



## Protokol o zkoušce

Identifikace vzorku	: PR2209021003	Zakázka	: PR2209021
		Datum vystavení	: 9.2.2022
Zákazník	: GeoTec - GS, a.s.	Laboratoř	: ALS Czech Republic, s.r.o.
Kontakt	: Aleš Vojkovský	Kontakt	: Zákaznický servis
Adresa	: Janáčkova 1194/12 702 00 Moravská Ostrava Česká republika	Adresa	: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00 Česká Republika
E-mail	: vojkovsky@geotec-gs.cz	E-mail	: customer.support@alsglobal.com
Telefon	: ----	Telefon	: +420 226 226 228
Projekt	: Česká Třebová, žel.uzel, průzkum pro DSP 2021-280	Stránka	: 1 z 6
Číslo objednávky	: OB20/074/RS	Datum přijetí vzorků	: 3.2.2022
Místo odběru	: Česká Třebová	Číslo nabídky	: PR2019GEOTE-CZ0004 (CZ-120-19-0889)
Vzorkoval	: Aleš Vojkovský	Datum zkoušky	: 4.2.2022 - 9.2.2022
		Úroveň řízení kvality	: Standardní QC dle ALS ČR interních postupů

### Poznámky

Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak, než celý.

Laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků, které jsou uvedeny na tomto protokolu. Pokud je na protokolu o zkoušce v části "Vzorkoval" uvedeno: „Vzorkoval Zákazník“ pak platí, že výsledky se vztahují ke vzorku, jak byl přijat.

Vzorek(y) PR2209021/001,002,003 metoda W-TDS-GR, W-CL-IC, W-SO4-IC, W-ALK-PCT, W-ACID-PCT, W-CON-PCT, W-PH-PCT, W-CO2A-TIT2 byl(y) před analýzou dekantován(y).

### Jméno oprávněné osoby

Jméno oprávněné osoby

Zdeněk Jiráček

Pozice

Environmental Business Unit  
Manager

Zkušební laboratoř č. 1163  
akreditovaná ČIA dle  
ČSN EN ISO/IEC 17025:2018



Společnost je certifikována dle ČSN EN ISO 14001 (Systémy environmentálního managementu) a ČSN ISO 45001 (Systémy managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)



## Výsledky zkoušek

### ČSN EN 206 - podzemní voda - neagresivní chemické prostředí

Matrice: PODZEMNÍ VODA

Název vzorku

J186

ČSN EN 206 - podzemní voda -  
neagresivní chemické prostředí

Identifikace vzorku

PR2209021-003

Datum odběru/čas odběru

3.2.2022

Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
<b>fyzikální parametry</b>									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	91.6	± 10.0%	---	---	---	---
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.51	± 1.1%	6.5	---	-	Vyhovuje
<b>Souhrnné parametry</b>									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00150	mmol/l	4.44	---	---	---	---	---
<b>anorganické parametry</b>									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 4.5	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	---	---	---	---	---
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.815	± 15.0%	---	---	---	---
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	7.10	± 12.0%	---	---	---	---
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 8.3	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	---	---	---	---	---
chloridy	W-CL-IC	1.00	mg/l	31.4	± 15.0%	---	---	---	---
Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda	W-CO <sub>2</sub> A-TIT2	0	mg/l	0	---	---	15	mg/l	Vyhovuje
CO <sub>2</sub> agresivní	W-CO <sub>2</sub> F-CC2	0.0	mg/l	0.0	---	---	15	mg/l	Vyhovuje
CO <sub>2</sub> celkový	W-CO <sub>2</sub> F-CC2	0.0	mg/l	348	± 12.0%	---	---	---	---
CO <sub>2</sub> volný	W-CO <sub>2</sub> F-CC2	0.0	mg/l	35.9	± 12.0%	---	---	---	---
hydrogenuličitany (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	W-CO <sub>2</sub> F-CC2	0.0	mg/l	433	± 12.0%	---	---	---	---
uhličitany (CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> )	W-CO <sub>2</sub> F-CC2	0.0	mg/l	0.0	---	---	---	---	---
amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	W-NH <sub>4</sub> -SPC	0.050	mg/l	0.192	± 15.0%	---	15	mg/l	Vyhovuje
suma síranů a chloridů	W-SO <sub>4</sub> CL-CC	0.470	mg/l	111	---	---	---	---	---
sírany jako SO <sub>4</sub> (2-)	W-SO <sub>4</sub> -IC	5.00	mg/l	79.2	± 15.0%	---	200	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	551	± 9.8%	---	---	---	---
<b>rozpuštěné kovy/ hlavní kationty</b>									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	169	± 10.0%	---	---	---	---
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	5.48	± 10.0%	---	300	mg/l	Vyhovuje

### ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA1 - slabě agresivní chemické prostředí

Matrice: PODZEMNÍ VODA

Název vzorku

J186

ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 -  
XA1 - slabě agresivní chemické  
prostředí

Identifikace vzorku

PR2209021-003

Datum odběru/čas odběru

3.2.2022

Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
<b>fyzikální parametry</b>									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	91.6	± 10.0%	---	---	---	---
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.51	± 1.1%	5.5	---	-	Vyhovuje
<b>Souhrnné parametry</b>									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00150	mmol/l	4.44	---	---	---	---	---
<b>anorganické parametry</b>									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 4.5	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	---	---	---	---	---
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.815	± 15.0%	---	---	---	---

Datum vystavení : 9.2.2022  
 Stránka : 3 z 6  
 Název vzorku : PR2209021003  
 Zákazník : GeoTec - GS, a.s.



kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	7.10	± 12.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 8.3	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	----	----	----	----	----
chloridy	W-CL-IC	1.00	mg/l	31.4	± 15.0%	----	----	----	----
Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	0	----	----	40	mg/l	Vyhovuje
CO <sub>2</sub> agresivní	W-CO2F-CC2	0.0	mg/l	0.0	----	----	40	mg/l	Vyhovuje
CO <sub>2</sub> celkový	W-CO2F-CC2	0.0	mg/l	348	± 12.0%	----	----	----	----
CO <sub>2</sub> volný	W-CO2F-CC2	0.0	mg/l	35.9	± 12.0%	----	----	----	----
hydrogenuličitany (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	W-CO2F-CC2	0.0	mg/l	433	± 12.0%	----	----	----	----
uhličitany (CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> )	W-CO2F-CC2	0.0	mg/l	0.0	----	----	----	----	----
amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	0.192	± 15.0%	----	30	mg/l	Vyhovuje
suma síranů a chloridů	W-SO4CL-CC	0.470	mg/l	111	----	----	----	----	----
sírany jako SO <sub>4</sub> (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	79.2	± 15.0%	----	600	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	551	± 9.8%	----	----	----	----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	169	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	5.48	± 10.0%	----	1000	mg/l	Vyhovuje

#### ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA2 - středně agresivní chemické prostředí

Matrice: PODZEMNÍ VODA

Název vzorku

J186

ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA2 - středně agresivní chemické prostředí

Identifikace vzorku

PR2209021-003

Datum odběru/čas odběru

3.2.2022

Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
fyzikální parametry									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	91.6	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.51	± 1.1%	4.5	----	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00150	mmol/l	4.44	----	----	----	----	----
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 4.5	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	----	----	----	----	----
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.815	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	7.10	± 12.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 8.3	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	----	----	----	----	----
chloridy	W-CL-IC	1.00	mg/l	31.4	± 15.0%	----	----	----	----
Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	0	----	----	100	mg/l	Vyhovuje
CO <sub>2</sub> agresivní	W-CO2F-CC2	0.0	mg/l	0.0	----	----	100	mg/l	Vyhovuje
CO <sub>2</sub> celkový	W-CO2F-CC2	0.0	mg/l	348	± 12.0%	----	----	----	----
CO <sub>2</sub> volný	W-CO2F-CC2	0.0	mg/l	35.9	± 12.0%	----	----	----	----
hydrogenuličitany (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	W-CO2F-CC2	0.0	mg/l	433	± 12.0%	----	----	----	----
uhličitany (CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> )	W-CO2F-CC2	0.0	mg/l	0.0	----	----	----	----	----
amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	0.192	± 15.0%	----	60	mg/l	Vyhovuje
suma síranů a chloridů	W-SO4CL-CC	0.470	mg/l	111	----	----	----	----	----
sírany jako SO <sub>4</sub> (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	79.2	± 15.0%	----	3000	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	551	± 9.8%	----	----	----	----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	169	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	5.48	± 10.0%	----	3000	mg/l	Vyhovuje

#### ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA3 - vysoce agresivní chemické prostředí



Datum vystavení : 9.2.2022  
 Stránka : 4 z 6  
 Název vzorku : PR2209021003  
 Zákazník : GeoTec - GS, a.s.



Matrice: PODZEMNÍ VODA				Název vzorku		J186		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA3 - vysoce agresivní chemické prostředí	
				Identifikace vzorku		PR2209021-003			
				Datum odběru/čas odběru		3.2.2022			
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
fyzikální parametry									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	91.6	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.51	± 1.1%	4	----	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00150	mmol/l	4.44	----	----	----	----	----
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 4.5	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	----	----	----	----	----
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.815	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	7.10	± 12.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 8.3	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	----	----	----	----	----
chloridy	W-CL-IC	1.00	mg/l	31.4	± 15.0%	----	----	----	----
Agresivní CO2 - Heyerova metoda	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	0	----	----	----	----	----
CO2 agresivní	W-CO2F-CC2	0.0	mg/l	0.0	----	----	----	----	----
CO2 celkový	W-CO2F-CC2	0.0	mg/l	348	± 12.0%	----	----	----	----
CO2 volný	W-CO2F-CC2	0.0	mg/l	35.9	± 12.0%	----	----	----	----
hydrogenuličitany (HCO3-)	W-CO2F-CC2	0.0	mg/l	433	± 12.0%	----	----	----	----
uhlíčitany (CO3 2-)	W-CO2F-CC2	0.0	mg/l	0.0	----	----	----	----	----
amoniak a amonné ionty jako NH4	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	0.192	± 15.0%	----	100	mg/l	Vyhovuje
suma síranů a chloridů	W-SO4CL-CC	0.470	mg/l	111	----	----	----	----	----
sírany jako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	79.2	± 15.0%	----	6000	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	551	± 9.8%	----	----	----	----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	169	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	5.48	± 10.0%	----	----	----	----

Pokud zákazník neuvede datum a/nebo čas odběru vzorku, laboratoř je z procesních důvodů určí sama, jsou pak rovny datu a/nebo času přijetí vzorků a jsou uvedeny v závorkách. Pokud je čas vzorkování uveden 0:00 znamená to, že zákazník uvedl pouze datum a neuvedl čas vzorkování. \* Nejistota je rozšířená nejistota měření odpovídající 95% intervalu spolehlivosti s koeficientem rozšíření k = 2.

Vysvětlivky: LOQ = Mez stanovitelnosti; NM = Nejistota měření. NM nezahrnuje nejistotu vzorkování. Nejistoty měření se pro účely posuzování shody nezohledňují.



## Poznámky k limitům

Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA1 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton	
hodnota pH	Stupeň XA1: $\leq 6.5$ a $\geq 5.5$
amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	Stupeň XA1: $\geq 15$ mg/L a $\leq 30$ mg/L
Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda	Stupeň XA1: $\geq 15$ mg/L a $\leq 40$ mg/L
sírany jako SO <sub>4</sub> (2-)	Stupeň XA1: $\geq 200$ mg/L a $\leq 600$ mg/L
Mg	Stupeň XA1: $\geq 300$ mg/L a $\leq 1000$ mg/L
Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA2 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton	
hodnota pH	Stupeň XA2: $< 5.5$ a $\geq 4.5$
Mg	Stupeň XA2: $> 1000$ mg/L a $\leq 3000$ mg/L
amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	Stupeň XA2: $> 30$ mg/L a $\leq 60$ mg/L
Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda	Stupeň XA2: $> 40$ mg/L a $\leq 100$ mg/L
sírany jako SO <sub>4</sub> (2-)	Stupeň XA2: $> 600$ mg/L a $\leq 3000$ mg/L
Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA3 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton	
hodnota pH	Stupeň XA3: $< 4.5$ a $\geq 4.0$ (CO <sub>2</sub> agresivní: Stupeň XA3: $> 100$ mg/L do nasycení) (Mg: Stupeň XA3: $> 3000$ mg/L do nasycení)
sírany jako SO <sub>4</sub> (2-)	Stupeň XA3: $> 3000$ mg/L a $\leq 6000$ mg/L
amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	Stupeň XA3: $> 60$ mg/L a $\leq 100$ mg/L

**Konec výsledkové části protokolu o zkoušce**



## Přehled zkušebních metod

Analytické metody	Popis metody
<i>Místo provedení zkoušky: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany Česká Republika 190 00</i>	
W-ACID-PCT	CZ_SOP_D06_02_073 (ČSN 75 7372) Stanovení zásadové neutralizační kapacity (acidity)potenciometrickou titrací.
W-ALK-PCT	CZ_SOP_D06_02_072 (ČSN EN ISO 9963-1, ČSN EN ISO 9963-2, ČSN 75 7373, SM2320) Stanovení kyselinové neutralizační kapacity (alkality) potenciometrickou titrací a výpočet karbonátové tvrdosti a stanovení CO2 forem48) znaměřených hodnot včetně výpočtu celkové mineralizace
W-CL-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, dusitanů, bromidů, dusičnanů a síranů metodou iontové kapalinové chromatografie a výpočetdusitanového a dusičnanového dusíku a síranové síry znaměřených hodnot včetně výpočtu celkové mineralizace.
W-CO2A-TIT2	CZ_SOP_D06_02_119 (ČSN 83 0530 - 14:2000) Stanovení agresivního oxidu uhličitého podle Heyera výpočtem z alkality.
W-CO2F-CC2	CZ_SOP_D06_02_072 (CSN EN ISO 9963-1, CSN 75 7373) Stanovení kyselinové neutralizační kapacity (alkality) potenciometrickou titrací a výpočetkarbonátové tvrdosti a stanovení CO2 forem48)znaměřených hodnot včetně výpočtu celkové mineralizace
W-CON-PCT	CZ_SOP_D06_02_075 (ČSN EN 27 888, SM 2520 B) SStanovení elektrické konduktivity konduktometrem a výpočet salinity.
W-HARD-FL	CZ_SOP_D06_02_002 (US EPA 200.8, ČSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A, ČSN EN 16192, ČSN 75 7358, příprava vzorku dle CZ_SOP_D06_02_J02 kap. 10.1 a 10.2) - Stanovení prvků metodou ICP-OES (výpočet tvrdosti ze sumy rozpuštěného vápníku a rozpuštěného hořčíku).
W-METMSFL6	CZ_SOP_D06_02_002 (US EPA 200.8, ČSN EN ISO 17294-2,US EPA 6020A, ČSN 75 7358 příprava vzorku dle CZ_SOP_D06_02_J02 kap. 10.1 a 10.2) - Stanovení prvků metodou ICP-MS a stechiometrické výpočty obsahů sloučenin z naměřených hodnot. Vzorek byl před analýzou filtrován mikrofiltrem porozity 0.45 µm a následně fixován přidavkem kyseliny dusičné.
W-NH4-SPC	CZ_SOP_D06_02_019 (ČSN EN ISO 11732, ČSN EN ISO 13395, SM 4500-NO2-, SM 4500-NO3-) Stanovení sumy amoniaku a amonných iontů, dusitanového a sumy dusitanového adusičnanového dusíku diskretní spektrofotometrií a výpočet dusitanů, dusičnanů, amoniakálního, anorganického, organického, celkového dusíku, volného amoniaku a disociovaných amonných iontů znaměřených hodnot včetně výpočtu celkové mineralizace
W-PH-PCT	CZ_SOP_D06_02_105 (ČSN ISO 10523, US EPA 150.1, SM 4500-H+ B) Stanovení pH potenciometricky
*W-SO4CL-CC	Výpočet sumy síranů vyjádřených jako SO4(2-) a chloridů vyjádřených jako Cl(-).
W-SO4-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, dusitanů, bromidů, dusičnanů a síranů metodou iontové kapalinové chromatografie a výpočetdusitanového a dusičnanového dusíku asíranové síry znaměřených hodnot včetně výpočtu celkové mineralizace.
W-TDS-GR	CZ_SOP_D06_02_071 (ČSN 757346, ČSN 757347, ČSN EN 15216, SM 2540 C) Stanovení rozpuštěných látek (RL) a rozpuštěných látek žíhaných (RAS) s použitím filtrů ze skleněných vláken gravimetricky a výpočet ztráty žíháním rozpuštěných látek (RL550) z naměřených hodnot (s použitím filtrů ze skleněných vláken porozity 1,5 um- Environmental Express).

Symbol “\*” u metody značí neakreditovanou zkoušku laboratoře nebo subdodavatele. V případě, že laboratoř použila pro neakreditovanou nebo nestandardní matici vzorku postup uvedený v akreditované metodě a vydává neakreditované výsledky, je tato skutečnost uvedena na titulní straně tohoto protokolu v oddílu „Poznámky“. Jsou-li na protokolu o zkoušce výsledky subdodávky, je místo provedení zkoušky mimo laboratoře ALS Czech Republic, s.r.o.

Způsob výpočtu sumačních parametrů je k dispozici na vyžádání v zákaznickém servisu.

Název zakázky: Česká Třebová, žel. uzel, průzkum pro DSP

Číslo zakázky: 2021-280

**PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 62/B/21/PTB/km 245,939  
PEVNOST V PROSTÉM TLAKU A OBJEMOVÁ HMOTNOST BETONU**

**Identifikace zkušebních postupů:** Stanovení pevnosti v prostém tlaku na vývrtech betonu dle ČSN EN 12504-1, ČSN EN 12390-1\*, čl. 3 a 4, příloha B a ČSN EN 12390-3, čl. 7 a 8, příloha A  
Objemová hmotnost ztuhlého betonu dle ČSN EN ISO 12390-7

**Identifikační údaje objednatele:** GeoTec-GS, a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10

Odběr vzorků: Ing. Panáková K., Láska M.  
Datum odběru vzorků: 06.-10.12.2021  
Datum převzetí vzorků v laboratoři: 17.12.2021  
Zkoušku provedl: Sedlačík P., Hlista F., Ing. Šotek M.  
Datum zpracování zakázky: 04.-18.01.2022  
Celkový počet stran: 3

Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře nesmí být tento protokol reprodukován jinak, než celý. Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků.

Laboratoř neodpovídá za odběr vzorků. Výsledky zkoušek se vztahují na vzorky v dodaném stavu. Informace o odběru vzorku dodal zákazník.

Výše uvedené zkušební postupy jsou prováděny v prostorách laboratoře GeoTec-GS, a.s. Laboratoř mechaniky zemin, hornin a polních zkoušek, sídlící na ulici Franzova 922/70 v Brně.

Při interpretaci a výroku o shodě nejsou uvažovány hodnoty nejistot.

**Poznámky:**

Objemová hmotnost byla určena výpočtem z rozměrů (výška a průměr) zkušebních těles a jejich hmotnosti dle postupu v čl. 5.2 ČSN EN 12390-7.

\* Norma byla aktualizována v rámci aktualizace normativních dokumentů.

Datum vystavení protokolu: 18.01.2022  
Protokol vystavil a schválil: Mgr. Pavlína Frýbová, Ph.D.  
vedoucí laboratoře



Název zakázky: Česká Třebová, žel. uzel, průzkum pro DSP

Číslo zakázky:

2021-280

### PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 62/B/21/PTB/km 245,939 PEVNOST V PROSTÉM TLAKU A OBJEMOVÁ HMOTNOST BETONU

Označení sondy: **V2**  
 Hloubka sondy [m]: **0,00-1,00**  
 Číslo vzorku: **7447**  
 Objekt: **Opěrná zeď v km 245,939-246,047**  
 Typ vzorku: **vývrt betonu**

Metoda přípravy/úpravy zkušebního vzorku: řezání, koncování broušením/cementem  
 Podmínky při zkoušce/skladování:  $20 \pm 3$  [°C]  
 Rozměry zkušebního vzorku (d x ø): 480,0 x 74,0; 230,0 x 74,0 [mm]  
 Maximální zjištěná velikost zrna kameniva: 17 [mm]

#### VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

Označení zkušebního tělesa	Druh tělesa	ø délka tělesa	ø průměr vzorku	hmotnost zkušeb. tělesa	ø plocha průřezu	Štíhlostní poměr	Objemová tíha	Zatížení při porušení	Pevnost v prostém tlaku	Průměrná pevnost v prostém tlaku	Poznámky k tělesu a průběhu zkoušky
		[mm]	[mm]	[g]	[mm <sup>2</sup> ]	[-]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[N]	[MPa]	[MPa]	
		<i>h</i>	<i>d</i>	<i>m</i>	<i>A<sub>c</sub></i>	<i>λ</i>	<i>γ</i>	<i>F</i>	<i>f<sub>c,cyl</sub></i>	<i>f<sub>c,cyl</sub></i>	
1	válec	73,9	74,2	720,54	4324	1,00	22,5	125900	29,1	28,5	
2	válec	74,3	74,4	726,51	4347	1,00	22,5	129100	29,7		
3	válec	74,1	74,3	728,28	4336	1,00	22,7	125500	28,9		
4	válec	75,1	74,4	724,45	4347	1,01	22,2	125300	28,8		
5	válec	75,7	74,4	723,87	4347	1,02	22,0	112800	25,9		
6	válec	74,0	74,3	689,17	4336	1,00	21,5	98800	22,8		2)

#### Poznámky:

Povrch zkušebních těles byl před zkoušením upraven koncováním pomocí malty připravené z cementu CEM I 52,5 R.

Objemová hmotnost je přepočtena na objemovou tíhu z hodnot zjištěných na jednotlivých zkušebních tělesech.

<sup>1)</sup> Zkušební těleso vyloučeno z vyhodnocení z důvodu nevhodného porušení dle ČSN EN 12390-3.

<sup>2)</sup> Hodnota zjištěná na zkušebním tělese byla vyloučena z vyhodnocení jako odlehlá.

<sup>3)</sup> Zkušební těleso nevyhovuje požadavku na poměr maximální velikosti zrna kameniva k průměru vývrtu (max. 1:3) dle ČSN EN 12504-1.

<sup>4)</sup> Ve zkušebním tělese byla zjištěna výztuž.

Název zakázky: Česká Třebová, žel. uzel, průzkum pro DSP

Číslo zakázky:

2021-280

### PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 62/B/21/PTB/km 245,939 PEVNOST V PROSTÉM TLAKU A OBJEMOVÁ HMOTNOST BETONU

Označení sondy: Š2  
 Hloubka sondy [m]: 0,40-2,00  
 Číslo vzorku: 7448  
 Objekt: Opěrná zeď v km 245,939-246,047  
 Typ vzorku: vývrt betonu

Metoda přípravy/úpravy zkušebního vzorku: řezání, koncování broušením/cementem  
 Podmínky při zkoušce/skladování: 20 ± 3 [°C]  
 Rozměry zkušebního vzorku (d x ø): 350,0 x 74,0 [mm]  
 Maximální zjištěná velikost zrna kameniva: 17 [mm]

#### VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

Označení zkušebního tělesa	Druh tělesa	ø délka tělesa	ø průměr vzorku	hmotnost zkušeb. tělesa	ø plocha průřezu	Štíhlostní poměr	Objemová tíha	Zatížení při porušení	Pevnost v prostém tlaku	Průměrná pevnost v prostém tlaku	Poznámky k tělesu a průběhu zkoušky
		[mm]	[mm]	[g]	[mm <sup>2</sup> ]	[-]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[N]	[MPa]	[MPa]	
		<i>h</i>	<i>d</i>	<i>m</i>	<i>A<sub>c</sub></i>	<i>λ</i>	<i>γ</i>	<i>F</i>	<i>f<sub>c,cyl</sub></i>	<i>f<sub>c,cyl</sub></i>	
1	válec	75,3	75,0	749,50	4418	1,00	22,5	125300	28,4	26,6	
2	válec	74,0	75,0	700,86	4418	0,99	21,4	109900	24,9		
3	válec	75,3	75,0	730,82	4418	1,00	22,0	117300	26,6		
4	válec	74,0	75,0	699,24	4418	0,99	21,4	78400	17,7	17,0	
5	válec	73,0	75,0	686,52	4418	0,97	21,3	71400	16,2		
6	válec	75,4	75,0	758,27	4418	1,01	22,8	158400	35,9		2)

#### Poznámky:

Povrch zkušebních těles byl před zkoušením upraven koncováním pomocí malty připravené z cementu CEM I 52,5 R.

Objemová hmotnost je přepočtena na objemovou tíhu z hodnot zjištěných na jednotlivých zkušebních tělesech.

<sup>1)</sup> Zkušební těleso vyloučeno z vyhodnocení z důvodu nevhodného porušení dle ČSN EN 12390-3.

<sup>2)</sup> Hodnota zjištěná na zkušebním tělese byla vyloučena z vyhodnocení jako odlehlá.

<sup>3)</sup> Zkušební těleso nevyhovuje požadavku na poměr maximální velikosti zrna kameniva k průměru vývrtu (max. 1:3) dle ČSN EN 12504-1.

<sup>4)</sup> Ve zkušebním tělese byla zjištěna výztuž.

Název zakázky: Česká Třebová, žel. uzel, průzkum pro DSP Číslo zakázky: 2021-280

**PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 62/B/21/PTH/km 245,939**  
**PEVNOST V PROSTÉM TLAKU, VLHKOST A OBJEMOVÁ HMOTNOST HORNIN**

**Identifikace zkušebních postupů:** Stanovení pevnosti v prostém tlaku přírodního kamene dle ČSN EN 1926  
Stanovení vlhkosti kameniva dle ČSN EN 1097-5  
Stanovení objemové hmotnosti dle PP-04

**Identifikační údaje objednatele:** GeoTec-GS, a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10

Odběr vzorků: Ing. Panáková K., Láska M.  
Datum odběru vzorků: 06.-10.12.2021  
Datum převzetí vzorků v laboratoři: 17.12.2021  
Zkoušku provedl: Sedlačík P., Hlista F.  
Datum zpracování zakázky: 06.-18.01.2022  
Celkový počet stran: 2

Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře nesmí být tento protokol reprodukován jinak, než celý. Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků.

Laboratoř neodpovídá za odběr vzorků. Výsledky zkoušek se vztahují na vzorky v dodaném stavu. Informace o odběru vzorku dodal zákazník.

Výše uvedené zkušební postupy jsou prováděny v prostorách laboratoře GeoTec-GS, a.s. Laboratoř mechaniky zemin, hornin a polních zkoušek, sídlící na ulici Franzova 922/70 v Brně.

Při interpretaci a výroku o shodě nejsou uvažovány hodnoty nejistot.

**Související dokumenty a normy:**

ČSN P 73 1005: Inženýrskogeologický průzkum

**Poznámky:**

Objemová hmotnost byla určena výpočtem z rozměrů (výška a průměr) zkušebních těles a jejich hmotnosti.

Zkouška byla provedena na dodaných zkušebních tělesech s kruhovým průměrem, odpovídajícím průměru vrtné sondy a použitého vrtného nářadí, odchyluje se tak od požadavků na rozměry zkušebních těles daných normou ČSN EN 1926.

Nebylo možné zkoušet počet zkušebních těles daných normou ČSN EN 1926 vzhledem k množství dodaného materiálu, kde jsou možnosti odběru omezeny tím, že se jedná o vrtnou sondu, kde je množství vzorku omezeno průměrem vrtného jádra.

<sup>a)</sup> charakter interpretace

Datum vystavení protokolu: 18.01.2022  
Protokol vystavil a schválil: Mgr. Pavlína Frýbová, Ph.D.  
vedoucí laboratoře



Název zakázky: Česká Třebová, žel. uzel, průzkum pro DSP

Číslo zakázky: 2021-280

**PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 62/B/21/PTH/km 245,939  
PEVNOST V PROSTÉM TLAKU, VLHKOST A OBJEMOVÁ HMOTNOST HORNIN**

Označení sondy: Š1+V1  
 Hloubka sondy [m]: 0,00-0,60  
 Číslo vzorku: 7446  
 Objekt: Opěrná zeď v km 245,939-246,047  
 Typ vzorku: kámen

**VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK**

Vlhkost	[%]	$w$	0,5
Objemová hmotnost přirozená	[Mg/m <sup>3</sup> ]	$\rho$	2,62
Objemová hmotnost suchá	[Mg/m <sup>3</sup> ]	$\rho_d$	2,60
Klasifikace dle ČSN P 73 1005 <sup>a)</sup>	-	-	R2

Označení zkušebního tělesa	Štíhlostní poměr	Druh tělesa	ø plocha průřezu	ø výška tělesa	ø průměr vzorku	Zatížení při porušení	Pevnost v prostém tlaku	Průměrná pevnost v prostém tlaku	Směrodatná odchylka	Variační součinitel
			[mm <sup>2</sup> ]	[mm]	[mm]	[N]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	
			$A$	$h$	$d$	$F$	$R$	$R$	$s$	$v$
1	1:1	válec	4312	74,4	74,1	642850	149,1	141,1	10,1	0,07
2	1:1	válec	4347	74,4	74,4	563980	129,7			
3	1:1	válec	4347	74,3	74,4	627730	144,4			
4	1:1	válec	4318	74,1	74,2	448230	103,8	105,2	2,0	0,02
5	1:1	válec	4347	73,8	74,4	463430	106,6			

## Poznámky:

Vzhledem k množství dodaného materiálu se ze statistického hlediska jedná o nedostatečný soubor dat k vyhodnocení.

Objemová hmotnost je uvedena jako průměr z hodnot zjištěných na jednotlivých zkušebních tělesech.

Zatížení bylo aplikováno kolmo k plochám anizotropie.

<sup>1)</sup> Hodnota zjištěná na zkušebním tělese byla vyloučena z vyhodnocení jako odlehlá.

<sup>2)</sup> Povrch zkušební tělesa byl před zkoušením upraven koncováním pomocí malty připravené z cementu CEM I 52,5 R.



Název zakázky: Česká Třebová, žel. uzel, průzkum pro DSP

Číslo zakázky: 2021-280

**PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 61/B/21/PLT/OZ**  
**PEVNOST V TLAKU METODOU DRCENÍ PŘI BODOVÉM ZATÍŽENÍ (PLT)**

**Identifikace zkušebních postupů:** Determination of the Point Load Strength Index of Rock and Application to Rock Strength Classifications, ASTM D5731-16, čl. 1-10  
Stanovení vlhkosti kameniva dle ČSN EN 1097-5  
Stanovení objemové hmotnosti dle PP-04

**Identifikační údaje objednatele:** GeoTec-GS, a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10

Odběr vzorků: Ing. Panáková K.  
Datum odběru vzorků: 21.03.2022  
Datum převzetí vzorků v laboratoři: 20.04.2022  
Zkoušku provedl: Sedlačík P.  
Datum zpracování zakázky: 21.04.-04.05.2022  
Celkový počet stran: 2

Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře nesmí být tento protokol reprodukován jinak, než celý. Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků.

Laboratoř neodpovídá za odběr vzorků. Výsledky zkoušek se vztahují na vzorky v dodaném stavu. Informace o odběru vzorku dodal zákazník.

Výše uvedené zkušební postupy jsou prováděny v prostorách laboratoře GeoTec-GS, a.s. Laboratoř mechaniky zemín, hornin a polních zkoušek, sídlící na ulici Franzova 922/70 v Brně.

**Související dokumenty a normy:**

ČSN P 73 1005: Inženýrskogeologický průzkum

**Poznámky:**

Nebylo možné zkoušet počet zkušebních vzorků daných normou ASTM 5731-16 vzhledem k množství dodaného materiálu, kde jsou možnosti odběru omezeny tím, že se jedná o vrtanou sondu, kde je množství vzorku omezeno průměrem vrtného jádra.

<sup>1)</sup> charakter interpretace

Datum vystavení protokolu: 04.05.2022  
Protokol vystavil a schválil: Mgr. Pavlína Frýbová, Ph.D.  
vedoucí laboratoře



Název zakázky: Česká Třebová, žel. uzel, průzkum pro DSP

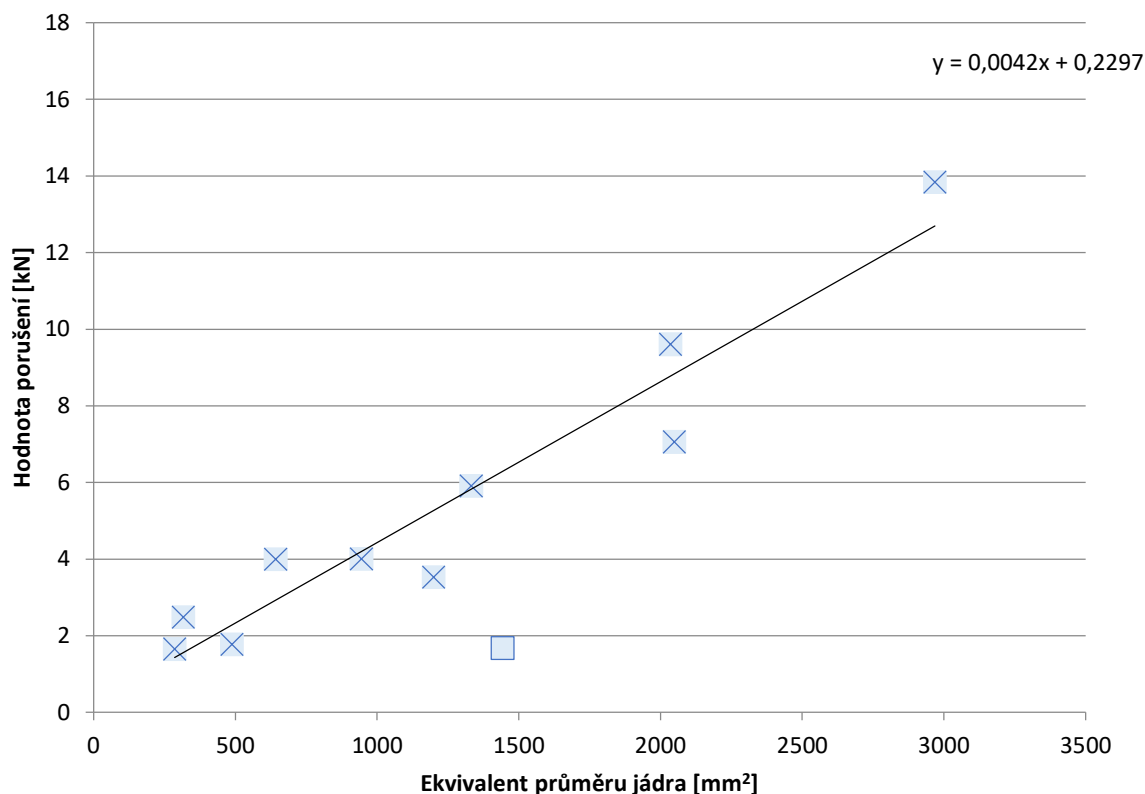
Číslo zakázky: 2021-280

### PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 61/B/21/PLT/OZ PEVNOST V TLAKU METODOU DRCENÍ PŘI BODOVÉM ZATÍŽENÍ (PLT)

Označení sondy: Š1  
 Hloubka sondy [m]: 1,00-1,30  
 Číslo vzorku: 8552  
 Objekt: OZ v km 245,939-246,047  
 Typ vzorku: kámen

#### VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

Vlhkost	$w$	0,3	[%]
Objemová hmotnost přirozená	$\rho_n$	2,52	[Mg/m <sup>3</sup> ]
Objemová hmotnost suchá	$\rho_d$	2,51	[Mg/m <sup>3</sup> ]
Index pevnosti $I_{s50}$	$I_{s50}$	4,29	[MPa]
Použitý korelační koeficient $K$	$K$	18	[-]
Pevnost v prostém tlaku stanovená při bodovém zatížení (PLT)	$\sigma_c$	77,2	[MPa]
Klasifikace dle ČSN P 73 1005 <sup>1)</sup>	-	R2	



Poznámky:  Zkušební vzorek vyloučen z výpočtu.

Objemová hmotnost je uvedena jako průměr z hodnot zjištěných na jednotlivých zkušebních vzorcích.