E.6

GeoTec GS®

• geotechnika • inženýrská geologie • hydrogeologie • zakládání staveb •
• průzkumy • projekty • monitoring • konzultace •

ÚSTRAŠÍN – SILNICE III/11253 –
OPĚRNÁ ZEĎ - GTP

ZPRÁVA VÝSLEDCÍCH PODROBNÉHO GEOTECHNICKÉHO PRŮZKUMU

Březen 2020 2020 - 099 Výtisk č. :

Objednatel:	Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, Kosovská 16, 586 01 Jihlava
Zhotovitel:	**GeoTec-GS, a.s.** Chmelová 2920/6 106 00 Praha 10
Název zakázky zhotovitele:	Ústrašín – silnice III/11253 – opěrná zeď - GTP
Zakázkové číslo zhotovitele:	2020 - 099
Úkol / název úkolu:	**Ústrašín – silnice III/11253 – opěrná zeď - GTP**
Název zprávy:	**Zpráva o výsledcích podrobného geotechnického průzkumu**

Praha, březen 2020

Zpracoval: Ing. Václav Pupík

Odborná způsobilost v inženýrské geologii 1188/2000 ING. VÁCLAV PUPÍK

Schválil: Mgr. Filip Dudík v.z.
ředitel společnosti

GeoTec-GS, a.s.
Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10
IČ: 25103431 DIČ: CZ25103431
(11)

OBSAH:

1. ÚVOD 4

1.1 Základní údaje o zakázce

1.2 Předané a použité podklady

1.3 Orientační technické údaje o stavbě

1.4 Hlavní úkoly průzkumu

2. PRŮZKUMNÉ PRÁCE 5

2.1 Archivní rešerše

2.2 Technické práce

2.3. Laboratorní zkoušky

3. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY 5

4. DOPORUČENÍ PRO PROJEKT 6

5. ZÁVĚR 9

Přílohy za textem zprávy:

Příloha č. 1 : Přehledná situace
Příloha č. 2 : Situace sond
Příloha č. 3 : Geologická dokumentace sond
Příloha č. 4 : Laboratorní zkoušky zemin
Příloha č. 5 : Výsledky rozborů podzemní vody

1. ÚVOD

1.1 Základní údaje o zakázce

Název stavby:	Ústrašín – silnice III/11253 – opěrná zeď - GTP
Charakteristika stavby:	dopravní stavba
Místo stavby:	opěrná zeď u mostu ev.č. 11253-1 u potoka Hejlovka na okraji obce Ústrašín
Kraj:	kraj Vysočina
Okres:	Pelhřimov
Předmět plnění:	Podrobný geotechnický průzkum
Odpovědný řešitel:	Ing. Václav Pupík

Předmět činnosti
Na základě Vašeho požadavku zpracovali pracovníci firmy GeoTec – GS a.s., souhrnnou zprávu o výsledcích podrobného geotechnického průzkumu v místě rekonstrukce opěrné zdi u potoka Hejlovka, která je přilehlá k mostu ev.č. 11253-1 na okraji obce Ústrašín, okres Pelhřimov.

1.2. Předané a použité podklady

Poskytnuté objednatelem
- situace zájmového území
- orientační technické údaje o stavbě

Mapové podklady
- Geologická mapa ČR 1 : 50 000, list č. 23 - 14 – Pelhřimov
- Hydrogeologická mapa ČR 1 : 200 000

1.3 Orientační technické údaje o stavbě

Jedná se o opravu porušené kamenné opěrné zdi podél potoka Hejlovka u mostu ev.č. 11253-1 v Ústrašíně.

1.4 Hlavní úkoly průzkumu

- stanovit celkové inženýrskogeologické a hydrogeologické poměry na lokalitě
- zjistit geotechnické parametry zemin v podloží opěrné zdi
- stanovit těžitelnost zemin a hornin
- navrhnout opatření pro založení opěrné zdi
- stanovit zásady pro provádění zemních prací

2. PRŮZKUMNÉ PRÁCE

2.1 Archivní rešerše

Archivním šetřením nebyly zjištěny žádné využitelné archivní podklady.

2.2 Technické práce

Na lokalitě byl v souladem s projektem průzkumných prací odvrtán jeden jádrový vrt jádrovou vrtnou soupravou hloubky 6,0 m.

Orientační umístění vrtu je patrné z přílohy číslo 2 – Situace sond, geologická dokumentace vrtu je obsažena v příloze číslo 3 zprávy – Geologická dokumentace sond.

2.3 Laboratorní zkoušky

Z vrtu byly odebrány dva porušené vzorky zemin pro stanovení základních klasifikačních parametrů. Laboratorní zkoušky provedla laboratoř GeoTec – GS a.s. v Českých Budějovicích.

Z vrtu byl odebrán jeden vzorek podzemní vody pro stanovení její agresivity na základové konstrukce. Laboratorní zkoušky provedla laboratoř ALS Czech republic, s.r.o. Praha.

Výsledky zkoušek obsahuje příloha č. 5. Výsledky rozborů podzemní vody.

3. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Dle geomorfologického členění ČR náleží zkoumané území do subprovincie Českomoravské, oblasti Českomoravská vrchovina, celku Křižanovská vrchovina, podcelku Pacovská pahorkatina. Lokalita se nachází v mírně svažitém terénu.

Lokalita se nachází v prostředí paleozoika. Skalní podloží zde zastupují především nebulitické migmatity s cordieritem.

Z dokumentace jádrového vrtu vyplývá, že pod vrstvou konstrukce vozovky se vyskytují vrstvy násypu silnice povahy především středně ulehlých hlinitých písků. Vrstvy násypu jsou od podloží odděleny sanační kamenitou vrstvou. Od hloubky cca 3,1 m byly zjištěny vrstvy fluviálních naplavenin. Jedná se o vrstvy zvodnělých písků a jílovitých písků se slabou organickou příměsí. Bázi kvartérním sedimentů tvoří vrstvy štěrků. Štěrky jsou ulehlé a zvodnělé.

Povrch předkvartérního podkladu byl zaznamenán v hloubce 5,1 m pod stávajícím terénem. Toto předkvartérní podloží tvoří eluvium migmatitu povahy písčité hlíny, tuhé až pevné konzistence. Tato eluvia se nacházela až do konečné hloubky vrtu, tj. 6,0 m.

Z hydrogeologického hlediska leží lokalita v hydrogeologickém rajónu č. 6520 Krystalinikum v povodí Sázavy. (M. Olmer, J. Kessl, Hydrogeologické rajóny, VÚV Praha, 1990).

Pro dané území jsou charakteristické mělké zvodně vázané na povrchovou zónu kvartérních uloženin, zónu zvětrávání a případně přípovrchového rozpojení hornin. Oběh má většinou lokální charakter.

Jádrovým vrtem bylo zjištěno, mělký oběh podzemní vody se vyskytuje v kvartérních fluviálních sedimentech. Podzemní voda byla naražena 2,9 m pod stávajícím terénem a ustálila se 3,2 m pod terénem. Její úroveň závisí na stavu vody v potoce Hejlovka.

4. DOPORUČENÍ PRO PROJEKT

Průzkumné práce : Pro ověření vlastností podloží byl odvrtán jádrový vrt J1 hloubky 6,0 m.

Geologické poměry : Z dokumentace jádrového vrtu vyplývá, že pod vrstvou konstrukce vozovky se vyskytují vrstvy násypu silnice povahy především středně ulehlých hlinitých písků (S4 SM). Vrstvy násypu jsou od podloží odděleny sanační kamenitou vrstvou. Od hloubky cca 3,1 m byly zjištěny vrstvy fluviálních naplavenin. Jedná se o vrstvy zvodnělých písků (S3 S-F) a jílovitých písků (S5 SC) se slabou organickou příměsí. Bázi kvartérním sedimentů tvoří vrstvy štěrků (G3 G-F). Štěrky jsou ulehlé a zvodnělé.
Povrch předkvartérního podkladu byl zaznamenán v hloubce 5,1 m pod stávajícím terénem. Toto předkvartérní podloží tvoří eluvium migmatitu povahy písčité hlíny (R6 MS), tuhé až pevné konzistence. Tato eluvia se nacházela až do konečné hloubky vrtu, tj. 6,0 m.

Podzemní voda : Mělký horizont podzemní vody koresponduje s úrovní vody v potoce Hejlovka. Sondážními pracemi byla podzemní voda naražena v hloubce cca 2,9 m pod stávajícím terénem a ustálila se 3,2 m pod terénem.

Agresivita podzemní vody : Zkrácený chemický rozbor prokázal, že podzemní voda dle ČSN ENV 206 dosahuje stupně agresivity XA1 – slabě agresivní prostředí.

Těžitelnost zemin a hornin : Všechny zeminy a horniny zastižené do hloubky 6 m jsou těžitelné běžnými zemními stroji. Dle ČSN 73 6133 a dle TKP 4 Zemní práce – třída těžitelnosti I.

Beranitelnost zemin a hornin : V prostoru opěrné zdi se nacházejí vrstvy násypu, kvartérní zeminy a zcela zvětralé migmatity , které jsou lehce až středně těžce beranitelné (štěrky).

Vrtatelnost zemin a hornin : V prostoru opěrné zdi byly do hloubky 6,0 m zjištěny zeminy a horniny I. a II. třídy vrtatelnosti (TP76, příloha č. 1 - Katalog popisů a směrných cen stavebních prací 800-2. Zvláštní zakládání objektů ÚRS Praha 2007).

Geomechanické parametry zemin a hornin

V následujících tabulkách jsou uvedeny charakteristické geomechanické parametry zemin a hornin v podzákladí, které byly stanoveny na základě makroskopického popisu, laboratorních zkoušek zemin a místních zkušeností.

Parametry obsažené v níže uvedených tabulkách platí pro zeminy v přirozeném uložení a neporušeném stavu.

Geomechanické vlastnosti	Písek	Štěrk	jílovitý písek	Eluvium migmatitu
Konzistence/ulehlost	středně ulehlý	ulehlý	měkký až tuhý	tuhý až pevný
Zařazení dle geologického stáří	kvartér	kvartér	kvartér	proterozoikum
Třída dle ČSN 73 6133	S3 S-F	G3 G-F	S5 SC	R6 MS
Modul přetvárnosti E_{def} (MPa)	12,0	80,0	5,0	10,0
Efektivní úhel vnitřního tření φ_{ef} (°)	30	33	28	26
Efektivní soudržnost c_{ef} (kPa)	0	0	6	12
Stupeň konzistence I_c	-	-	0,5	0,8
Relativní hutnost I_D	0,5	0,8	-	-
Objemová tíha γ (kN/m^3)	17,5	19,0	16,0	19,0
Poissonovo číslo ν	0,30	0,25	0,35	0,40
Třída těžitelnosti dle ČSN 73 6133	I.	I.	I.	I.

Doporučení pro projekt :

Opěrnou zeď doporučujeme provést jako vyztuženou zemní konstrukci například sytémem Teramesh (nebo podobným systémem na obdobném principu). V tomto případě doporučujeme opěrnou zeď založit v prostředí písků s příměsí jemnozrnné zeminy, které byly zjištěny v hloubce 3,1 m pod stávající niveletou vozovky. Základovou spáru doporučujeme zpevnit vrstvou hutněného kameniva frakce 0/90 až 0/150 mm v min. mocnosti 0,3 m.

V případě, že bude projektantem zvolena tížná, betonová opěrná zeď, doporučujeme ji založit hlubinně na pilotách nebo mikropilotách ukončených ve zvětralinách migmatitu. Vzhledem k tomu, že vrtem byla zastižena pouze eluvia, doporučujeme piloty uvažovat jako plovoucí. Případnou úpravu délky pilot je potom možné modifikovat při vrtání první piloty za účasti geotechnika.

Upozorňujeme, že do výkopu bude pravděpodobně silný přítok podzemní vody a je proto nutné během zakládání zajistit průběžné čerpání.

Vytěžené zeminy z původního násypu jsou povahy hlinitého písku třídy S4 SM. Vzhledem k poměrně vysoké přirozené vlhkosti tohoto materiálu (16,4 %) nebude pravděpodobně možné zeminu z tohoto materiálu použít do zpětného zásypu. Doporučujeme proto zásyp opěrné zdi provést ze štěrkovité nebo písčité sypaniny, která splňuje požadavky ČSN 73 6244 Přechody mostů pozemních komunikací.

Sypaninu do aktivní zóny vozovky doporučujeme provádět z drceného kameniva frakce 0/63 až 0/150 mm.

5. ZÁVĚR

Podle požadavku objednatele byl proveden podrobný geotechnický průzkum pro stavbu opěrné zdi podél potoka Hejlovka u mostu ev.č. 11253-1 v Ústrašíně, okres Pelhřimov. Průzkum jsme vyhodnotili na základě makroskopické dokumentace jednoho jádrového vrtu, laboratorních zkoušek zemin a podzemní vody.

Na základě provedených prací byly zpracovány závěry a geotechnická doporučení, která jsou obsahem předcházejících kapitol zprávy.

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

PŘÍLOHA Č. 1

PŘEHLEDNÁ SITUACE

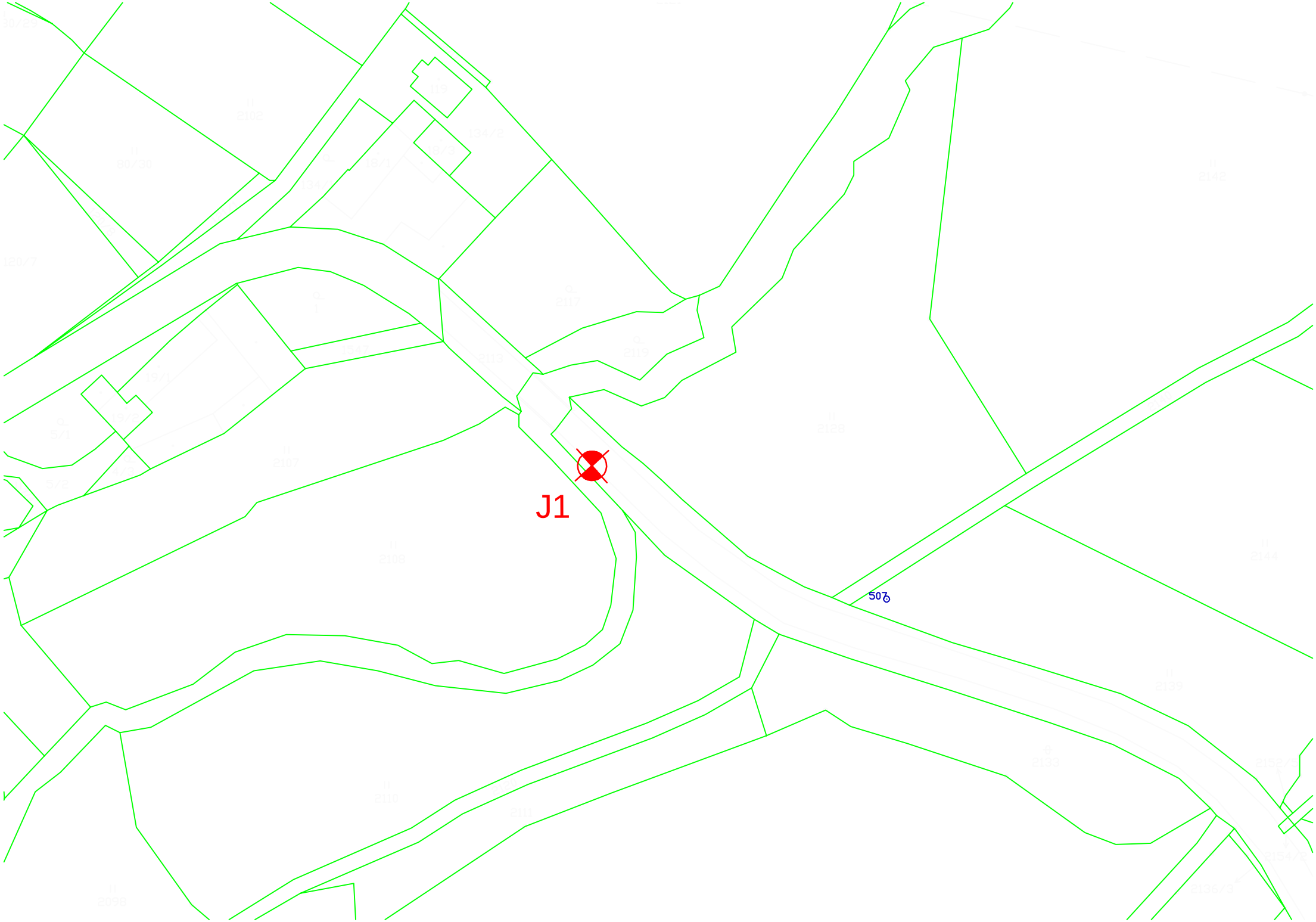
Název zakázky:	Ústrašín – opěrná zeď - GTP		
Číslo zakázky:	2020 - 099	Objednatel:	Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, Kosovská 16, 586 01 Jihlava
Datum:	3 / 2020	Zpracoval:	Ing. Václav Pupík
Počet stran:	1	Schválil:	Mgr. Filip Dudík

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

PŘÍLOHA Č. 2

SITUACE SOND

Název zakázky:	Ústrašín – opěrná zeď - GTP		
Číslo zakázky:	2020 - 099	Objednatel:	Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, Kosovská 16, 586 01 Jihlava
Datum:	3 / 2020	Zpracoval:	Ing. Václav Pupík
Počet stran:	2	Schválil:	Mgr. Filip Dudík


J1
507

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

PŘÍLOHA Č. 3

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE SOND

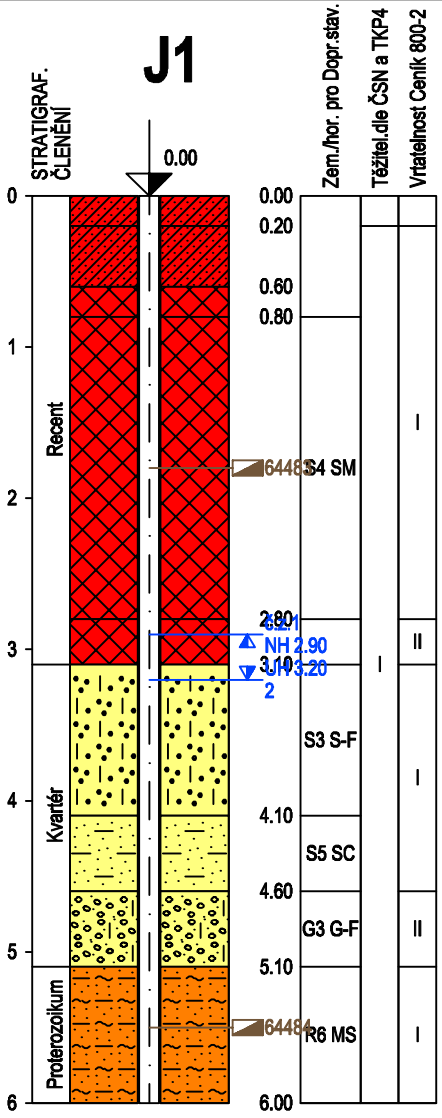
Název zakázky:	Ústrašín – opěrná zeď - GTP		
Číslo zakázky:	2020 - 099	Objednatel:	Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, Kosovská 16, 586 01 Jihlava
Datum:	3 / 2020	Zpracoval:	Ing. Václav Pupík
Počet stran:	2	Schválil:	Mgr. Filip Dudík

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

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU J1

Vrtmistr:	Vladislav Makovička	Hloubka sondy [m]: 6.00		Y=	.00
Typ soupravy:	ADBS T815	Hladina podz. vody:		X=	.00
Datum provedení - od:	25.2.2020	naražená [m]: Hl.= 2.90, Z = -2.90		Z=	.00
- do:	25.2.2020	ustálená [m]: Hl.= 3.20, Z = -3.20		Souř.systémy:	Lokal / Relat.

od: [m]	do: [m]	vrtáno DN [mm]	od: [m]	do: [m]	paženo DN [mm]	Okres:	Pelhřimov
						Katastr.území:	Ústrašín
						Mapa 1:50000:	23-14



do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
0.20	6: Konstrukce vozovky, živičný povrch
0.60	6: Konstrukce vozovky, štěrk do 90 mm s výplní hrubozrnného písku, šedý
0.80	1: Násyp povahy hlinitého písku se štěrkem a zbytky stavebního odpadu, středně ulehlý, hnědošedý
2.80	1: Násyp povahy střednozrnného hlinitého písku, středně ulehlé, šedohnědé
3.10	1: Sanace podloží povahy štěrku a kamenů do 150 mm, středně ulehlá, šedá
4.10	43: Písek s příměsí jemnozrnné zeminy, střednozrnný, se slabou jílovitou příměsí, zvodnělý, středně ulehlý, šedý
4.60	45: Písek jílovitý, jemnozrnný, se slabou organickou příměsí, měkký až tuhý, tmavě šedý
5.10	63: Štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy, s výplní hrubozrnného písku, valouny do 60 mm, zvodnělý, ulehlý, šedý
6.00	331: Migmatit zcela zvětralý, na eluvium povahy písčité hlíny, hojně slídnaté, tuhé až pevné, světle hnědé

Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.
neporušený, porušený, jádro, technolog., skalní, jiný
voda, naražená hladina, ustálená hladina

Poznámka:
.
.
.
.

Název akce: **Ústrašín - opěrná zeď - GTP**		Měřítko: 1: 50	Zak. číslo: 2020 - 099
Dokumentoval: Ing. Pupík	Vyhodnotil: Ing. Pupík	Zpracoval: Ing. Pupík	Příloha č.: 3

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

PŘÍLOHA Č. 4

LABORATORNÍ ZKOUŠKY ZEMIN

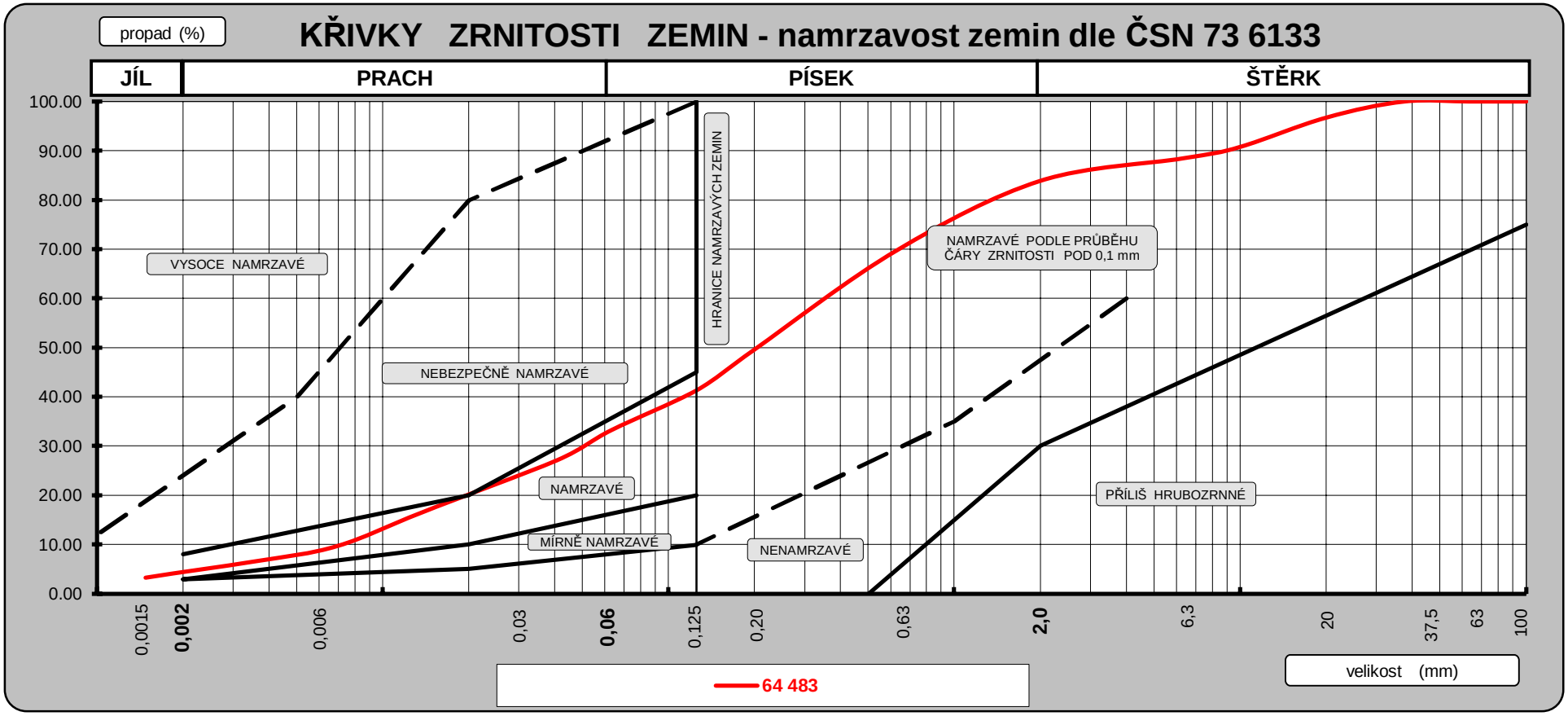
Název zakázky:	Ústrašín – opěrná zeď - GTP		
Číslo zakázky:	2020 - 099	Objednatel:	Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, Kosovská 16, 586 01 Jihlava
Datum:	3 / 2020	Zpracoval:	Ing. Václav Pupík
Počet stran:	5	Schválil:	Mgr. Filip Dudík

FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI ZEMIN

Název úkolu : **Ústrašín opěrná zeď GTP** Číslo úkolu : **2020-099**

Laboratorní číslo vzorku			**64483**
Sonda			**J1**
Hloubka		(m)	**1.80**
Popis a zatřídění zeminy dle ČSN ISO 14688-2			**hlinitý písek**
	ČSN EN ISO 14688-2		**siSa**
	konzistence ČSN ISO 14688-2		**-**
Popis a zatřídění zeminy dle ČSN 73 6133			**Písek hlinitý**
	ČSN 73 6133		**S4 SM**
	konzistence dle ČSN 73 6133		**-**
	plasticita dle ČSN 73 6133		**-**
Zatřídění dle ČSN 75 2410			**S4/SM**
Příměs v zemině, poznámka			**kořínky, 16%š.**
Barva zeminy			**hnědá**
Plasticita	mez tekutosti w_L	(%)	**-**
	mez plasticity w_P	(%)	**-**
	číslo plasticity I_P		**-**
Přirozená vlhkost	tíhová w_n	(%)	**16.4**
	objemová w_o	(%)	**-**
Stupeň konzistence	Ic		**-**
Zdánlivá hustota pevných částic	r_s	(kg/m^3)	**-**
Objemová hmotnost	suché r_d	(kg/m^3)	**-**
	přiroz.vlhké r_n	(kg/m^3)	**-**
Objemová tíha	přiroz.vlhké	(kN/m^3)	**-**
	pod vodou	(kN/m^3)	**-**
Pórovitost	n	(%)	**-**
Stupeň nasycení	Sr		**-**
Pořadnice	D_{20}	(mm)	**0.0300**
Koeficient filtrace dle D_{20}	k	(m/s)	**1,7*10-6**
Obsah org. látek	žíháním	(%)	**-**
	oxidimetricky	(%)	**-**
Proctor standard	max.obj.hm. r_d	(kg/m^3)	**-**
	vlhkost optim. $w_{opt.}$	(%)	**-**
Vhodnost do násypu dle ČSN 73 6133			**podmínečně vhodná**
Vhodnost do podloží vozovky (aktivní zóny) dle ČSN 73 6133			**podmínečně vhodná**

laboratoř
České Budějovice



Název úkolu :
Ústrašín opěrná zeď GTP

Číslo úkolu :
2020-099

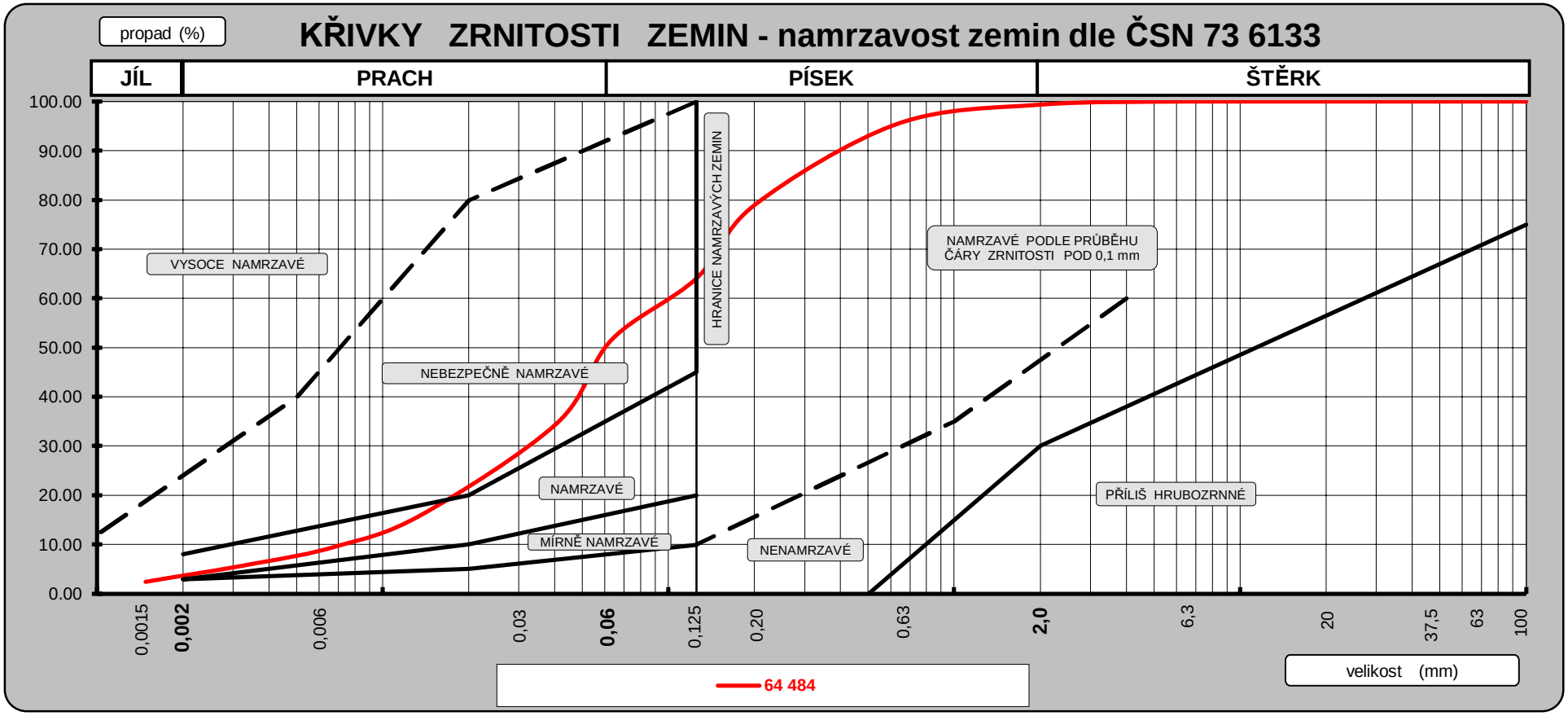
Číslo vzorku :	Sonda :	Hloubka : (m)	Klasifikace zemin dle ČSN			w_L (%)	Ic	Ip (%)
			14688-2	73 6133	75 2410			
64 483	**J1**	**1.80**	**siSa**	**S4 SM**	**S4/SM**	**-**	**-**	**-**

FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI ZEMIN

Název úkolu : **Ústrašín opěrná zeď GTP** Číslo úkolu : **2020-099**

Laboratorní číslo vzorku			**64484**
Sonda			**J1**
Hloubka		(m)	**5.50**
Popis a zatřídění zeminy dle ČSN ISO 14688-2			**písčitá hlína**
	ČSN EN ISO 14688-2		**saSi**
	konzistence ČSN ISO 14688-2		**-**
Popis a zatřídění zeminy dle ČSN 73 6133			**Písčitá hlína**
	ČSN 73 6133		**F3 MS**
	konzistence dle ČSN 73 6133		**-**
	plasticita dle ČSN 73 6133		**-**
Zatřídění dle ČSN 75 2410			**F3/MS**
Příměs v zemině, poznámka			**-**
Barva zeminy			**hnědá**
Plasticita	mez tekutosti w_L	(%)	**-**
	mez plasticity w_P	(%)	**-**
	číslo plasticity I_P		**-**
Přirozená vlhkost	tíhová w_n	(%)	**28.7**
	objemová w_o	(%)	**-**
Stupeň konzistence	Ic		**-**
Zdánlivá hustota pevných částic	r_s	(kg/m^3)	**-**
Objemová hmotnost	suché r_d	(kg/m^3)	**-**
	přiroz.vlhké r_n	(kg/m^3)	**-**
Objemová tíha	přiroz.vlhké	(kN/m^3)	**-**
	pod vodou	(kN/m^3)	**-**
Pórovitost	n	(%)	**-**
Stupeň nasycení	Sr		**-**
Pořadnice	D_{20}	(mm)	**0.0230**
Koeficient filtrace dle D_{20}	k	(m/s)	**9*10-7**
Obsah org. látek	žíháním	(%)	**-**
	oxidimetricky	(%)	**-**
Proctor standard	max.obj.hm. r_d	(kg/m^3)	**-**
	vlhkost optim. $w_{opt.}$	(%)	**-**
Vhodnost do násypu dle ČSN 73 6133			**podmínečně vhodná**
Vhodnost do podloží vozovky (aktivní zóny) dle ČSN 73 6133			**podmínečně vhodná**

laboratoř
České Budějovice



Název úkolu :
Ústrašín opěrná zeď GTP

Číslo úkolu :
2020-099

Číslo vzorku :	Sonda :	Hloubka : (m)	Klasifikace zemin dle ČSN			w_L (%)	Ic	Ip (%)
			14688-2	73 6133	75 2410			
64 484	**J1**	**5.50**	**saSi**	**F3 MS**	**F3/MS**	**-**	**-**	**-**

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

PŘÍLOHA Č. 5

VÝSLEDKY ROZBORŮ PODZEMNÍ VODY

Název zakázky:	Ústrašín – opěrná zeď - GTP		
Číslo zakázky:	2020 - 099	Objednatel:	Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, Kosovská 16, 586 01 Jihlava
Datum:	3 / 2020	Zpracoval:	Ing. Václav Pupík
Počet stran:	3	Schválil:	Mgr. Filip Dudík

Protokol o zkoušce

Zakázka	: **PR2018713**	Datum vystavení	: 4.3.2020
Zákazník	: **GeoTec - GS, a.s.**	Laboratoř	: ALS Czech Republic, s.r.o.
Kontakt	: Vaclav Pupík	Kontakt	: Zákaznický servis
Adresa	: Pekárenská 81 372 13 České Budějovice Česká republika	Adresa	: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00 Ceská Republika
E-mail	: pupik@geotec-gs.cz	E-mail	: customer.support@alsglobal.com
Telefon	: ----	Telefon	: +420 226 226 228
Projekt	: Ústrašín - opěrná zeď - GTP	Stránka	: 1 z 4
Číslo objednávky	: OB19/380/	Datum přijetí vzorků	: 26.2.2020
		Číslo nabídky	: PR2019GEOTE-CZ0004 (CZ-120-19-0889)
Místo odběru	: ----	Datum zkoušky	: 26.2.2020 - 4.3.2020
Vzorkoval	: zákazník Ing. Pupík	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) PR2018713/001, metoda W-TDS-GR, W-ALK-PCT, W-ACID-PCT, W-CON-PCT, W-PH-PCT, W-CO2A-TIT2 byl(y) před analýzou dekantován(y).

Za správnost odpovídá

Zkušební laboratoř č. 1163
akreditovaná CIA dle
CSN EN ISO/IEC 17025:2018

Jméno oprávněné osoby
Zdeněk Jirák

Pozice
Environmental Business Unit Manager

ZKUŠEBNÍ LABORATOŘ AKREDITOVANÁ CIA / TESTING LABORATORY ACCREDITED BY CIA
ALS Czech Republic, s.r.o.
1
L1163

ilac-MRA

L 1163

Výsledky zkoušek

Norma ČSN EN 206 - neagresivní chemické působení podzemní vody na beton

Matrice: **PODZEMNÍ VODA**

			Název vzorku	**J1**		**ČSN EN 206 - podzemní voda - neagresivní chemické prostředí**			
			Identifikace vzorku	*PR2018713-001*					
			Datum odběru/čas odběru	25.2.2020 15:00					
Parametr	*Metoda*	*LOQ*	*Jednotka*	Výsledek	NM	*Limit (min.)*	*Limit (max.)*	*Jednotka*	*Vyhodnocení*
fyzikální parametry									
elektrická konduktivita (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	**35.7**	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	**7.08**	± 1.1%	6.5	----	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00150	mmol/l	**1.50**	----	----	----	----	----
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	**0.234**	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	**2.09**	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO2 - Heyerova metoda	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	**17.0**	----	----	15	mg/l	Nevyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH4	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	**0.123**	± 15.0%	----	15	mg/l	Vyhovuje
sírany jako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	**29.8**	± 15.0%	----	200	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	**322**	± 9.9%	----	----	----	----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	**39.5**	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	**12.5**	± 10.0%	----	300	mg/l	Vyhovuje

Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA1 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton

Matrice: **PODZEMNÍ VODA**

			Název vzorku	**J1**		**ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA1 - slabě agresivní chemické prostředí**			
			Identifikace vzorku	*PR2018713-001*					
			Datum odběru/čas odběru	25.2.2020 15:00					
Parametr	*Metoda*	*LOQ*	*Jednotka*	Výsledek	NM	*Limit (min.)*	*Limit (max.)*	*Jednotka*	*Vyhodnocení*
fyzikální parametry									
elektrická konduktivita (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	**35.7**	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	**7.08**	± 1.1%	5.5	----	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00150	mmol/l	**1.50**	----	----	----	----	----
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	**0.234**	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	**2.09**	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO2 - Heyerova metoda	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	**17.0**	----	----	40	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH4	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	**0.123**	± 15.0%	----	30	mg/l	Vyhovuje
sírany jako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	**29.8**	± 15.0%	----	600	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	**322**	± 9.9%	----	----	----	----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	**39.5**	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	**12.5**	± 10.0%	----	1000	mg/l	Vyhovuje

Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA2 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton

Matrice: **PODZEMNÍ VODA**

			Název vzorku	**J1**		**ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA2 -středně agresivní chemické prostředí**			
			Identifikace vzorku	*PR2018713-001*					
			Datum odběru/čas odběru	25.2.2020 15:00					
Parametr	*Metoda*	*LOQ*	*Jednotka*	Výsledek	NM	*Limit (min.)*	*Limit (max.)*	*Jednotka*	*Vyhodnocení*

Výsledky zkoušek

Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA2 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton

Matrice: **PODZEMNÍ VODA**

			Název vzorku	**J1**		**ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA2 -středně agresivní chemické prostředí**			
			Identifikace vzorku	*PR2018713-001*					
			Datum odběru/čas odběru	25.2.2020 15:00					
Parametr	*Metoda*	*LOQ*	*Jednotka*	Výsledek	NM	*Limit (min.)*	*Limit (max.)*	*Jednotka*	*Vyhodnocení*
fyzikální parametry									
elektrická konduktivita (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	**35.7**	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	**7.08**	± 1.1%	4.5	----	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00150	mmol/l	**1.50**	----	----	----	----	----
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	**0.234**	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	**2.09**	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO2 - Heyerova metoda	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	**17.0**	----	----	100	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH4	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	**0.123**	± 15.0%	----	60	mg/l	Vyhovuje
sírany jako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	**29.8**	± 15.0%	----	3000	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	**322**	± 9.9%	----	----	----	----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	**39.5**	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	**12.5**	± 10.0%	----	3000	mg/l	Vyhovuje

Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA3 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton

Matrice: **PODZEMNÍ VODA**

			Název vzorku	**J1**		**ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA3 - vysoce agresivní chemické prostředí**			
			Identifikace vzorku	*PR2018713-001*					
			Datum odběru/čas odběru	25.2.2020 15:00					
Parametr	*Metoda*	*LOQ*	*Jednotka*	Výsledek	NM	*Limit (min.)*	*Limit (max.)*	*Jednotka*	*Vyhodnocení*
fyzikální parametry									
elektrická konduktivita (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	**35.7**	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	**7.08**	± 1.1%	4	----	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00150	mmol/l	**1.50**	----	----	----	----	----
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	**0.234**	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	**2.09**	± 12.0%	----	----	----	----
Agresivní CO2 - Heyerova metoda	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	**17.0**	----	----	----	----	----
amoniak a amonné ionty jako NH4	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	**0.123**	± 15.0%	----	100	mg/l	Vyhovuje
sírany jako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	**29.8**	± 15.0%	----	6000	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	**322**	± 9.9%	----	----	----	----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	**39.5**	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	**12.5**	± 10.0%	----	----	----	----

Pokud zákazník neuvede datum a čas odběru vzorků, laboratoř uvede jako datum odběru datum přijetí vzorku do laboratoře a je uvedeno v závorce. 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.

Poznámky k limitům

Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA1 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton	
hodnota pH	Stupeň XA1: <= 6.5 a >= 5.5

amoniak a amonné ionty jako NH4	Stupeň XA1: >= 15 mg/L a <= 30 mg/L
Agresivní CO2 - Heyerova metoda	Stupeň XA1: >= 15 mg/L a <= 40 mg/L
sírany jako SO4 (2-)	Stupeň XA1: >= 200 mg/L a <= 600 mg/L
Mg	Stupeň XA1: >= 300 mg/L a <= 1000 mg/L
Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA2 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton	
hodnota pH	Stupeň XA2: < 5.5 a >= 4.5
Mg	Stupeň XA2: > 1000 mg/L a <= 3000 mg/L
amoniak a amonné ionty jako NH4	Stupeň XA2: > 30 mg/L a <= 60 mg/L
Agresivní CO2 - Heyerova metoda	Stupeň XA2: > 40 mg/L a <= 100 mg/L
sírany jako SO4 (2-)	Stupeň XA2: > 600 mg/L a <= 3000 mg/L
Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA3 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton	
hodnota pH	Stupeň XA3: < 4.5 a >= 4.0 (CO2 agresivní: Stupeň XA3: > 100 mg/L do nasycení) (Mg: Stupeň XA3: > 3000 mg/L do nasycení)
sírany jako SO4 (2-)	Stupeň XA3: > 3000 mg/L a <= 6000 mg/L
amoniak a amonné ionty jako NH4	Stupeň XA3: > 60 mg/L a <= 100 mg/L

Konec výsledkové části protokolu o zkoušce

Přehled zkušebních metod

Analytické metody	*Popis metody*
Místo provedení zkoušky: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany Ceská Republika 190 00	
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.
W-CO2A-TIT2	CZ_SOP_D06_02_119 (ČSN 83 0530 - 14:2000) Stanovení agresivního oxidu uhličitého podle Heyera výpočtem z alkality.
W-CON-PCT	CZ_SOP_D06_02_075 (ČSN EN 27 888, SM 2520 B, ČSN EN 16192) Stanovení elektrické konduktivity 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 EN 16192, 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 přídavkem kyseliny dusičné.
W-NH4-SPC	CZ_SOP_D06_02_019 (ČSN EN ISO 11732, ČSN EN ISO 13395, ČSN EN 16192, SM 4500-NO2-, SM 4500-NO3-) Stanovení NH4+, NO2-, NO3- pomocí diskrétní spektrofotometrie a výpočet forem dusíku včetně celkové mineralizace.
W-PH-PCT	CZ_SOP_D06_02_105 (ČSN ISO 10523, US EPA 150.1, ČSN EN 16192, SM 4500-H+ B) Stanovení pH potenciometricky.
W-SO4-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1, ČSN EN 16192) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, bromidů, dusitanů, dusičnanů a síranů.
W-TDS-GR	CZ_SOP_D06_02_071 (ČSN 757346, ČSN 757347, ČSN EN 16192, ČSN EN 15216) Stanovení RL, RAS a ztráty žíháním RL (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 matrici 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.