

Příloha č.3: Laboratorní rozborů zemin

Brno – rekonstrukce kanalizace a vodovodů

Zkoušky zemin

**Závěrečná zpráva laboratorních zkoušek
ZPRÁVA 001/21**

BRNO květen 2021

Zak. č. : G 00421

GEOSTAR, spol. s r.o.

*Tuřanka 111, 627 00 Brno
Tel. /fax. 545 221 218 / 545 221 883
IČO 13690337
DIČ CZ 13690337*

Název zakázky :

Brno – rekonstrukce kanalizace a vodovodů

Zkoušky zemin

Závěrečná zpráva laboratorních zkoušek
ZPRÁVA 001/21

Objednatel :
Pořadové číslo zakázky :
Identifikační číslo zakázky :
Datum ukončení zakázky :

GEOSTAR, spol. s r.o.
014/21
G 00421
květen 2021

Vypracoval :

Josef Čejka
zástupce vedoucího laboratoře


GEOSTAR, spol. s r.o.
TUŘANKA 240/111, 627 00 BRNO

ZHODNOCENÍ LABORATORNÍCH ROZBORŮ

VZORKY

Datum příjmu : 15.2.2021, 31.3.2021, 16.4.2021 a 19.4.2021

Druh	<i>porušené</i> (P)	<i>neporušené</i> (N)	<i>technologické</i> (T)
počet	58	0	7

Poznámka: Porušené vzorky byly dodány v igelitových sáčcích o hmotnosti cca 5,0 kg, neporušené ve vzorkovnicích zajištěných proti vlhkosti a technologické v igelitových pytlích o hmotnosti cca 30,0kg.

ÚČEL LABORATORNÍCH ROZBORŮ

Geotechnický průzkum – Brno – rekonstrukce kanalizace a vodovodů

POŽADAVEK NA ZKOUŠKY

-klasifikační rozbor : tj. přirozená vlhkost ČSN EN ISO 17892-1, zrnitostní rozbor ČSN EN ISO 17892-4, konzistenční meze ČSN EN ISO 17892-12, stanovení zhutnitelnosti – Proctor standard ČSN EN 13286-2, stanovení poměru únosnosti CBR/IBI ČSN EN 13286-47, pevnost v prostém tlaku přírodního kamene ČSN EN 1926.

ÚVODEM

Po předání zemin do laboratoře byl stav vzorků kontrolován, vzorky byly označeny vlastním laboratorním identifikačním číslem, pod kterým byly dále vedeny po celou dobu zkoušení. Požadavky na jednotlivé laboratorní rozborů, byly upřesněny zadavatelem v „Zadávacím protokolu laboratorních zkoušek vzorků zemin“.

Metodika laboratorních zkoušek

VLASTNOSTI ZEMIN

VLHKOST (w)

-představuje poměr hmotnosti vody z předem určené hmotnosti vzorku zeminy, k hmotnosti suchých (pevných) částic vzorku zeminy, vyjádřené v procentech.

$$w = m_w/m_d \cdot 100 [\%]$$

- hmotnost vody ve vzorku..... m_w
- hmotnost vzorku zeminy po vysušení..... m_d

Uváděná hodnota odpovídá metodice dle ČSN EN ISO 17892-1, kdy se vysušuje vzorek při 105-115° C.

ZRNITOST

-je hmotnostní podíl jednotlivých zrnitostních frakcí přítomných v dané zemině

Zjišťuje se stanovením jednotlivých podílů užšího zrnění, převedených na procenta, vzhledem k hmotnosti vzorku. Výsledek je znázorněn graficky v podobě **křivky zrnitosti**, která je součtovou čarou hmotnosti jednotlivých frakcí, vykreslenou do rastru s vodorovnou logaritmickou stupnicí (průměry zrn) a svislou lineární stupnicí (procenta zrn propadlých sítím daného průměru). Podíl zrn nad 0,063 mm se stanovil proséváním přes normovou sadu sít. Velikost zrn pod 0,063 mm byla zjištěna nepřímo na základě proměnlivé rychlosti jejich sedimentace v suspenzi, tzv. **hustoměrnou metodou** - postup zkoušek dle ČSN EN ISO 17892-4).

KONZISTENČNÍ MEZE (w_L, w_p, I_p, I_c)

- **mezi tekutosti** – w_L se rozumí vlhkost zeminy (vyjádřená v procentech hmoty vysušené zeminy při teplotě 105-115°C), při níž přechází zemina ze stavu plastického do tekutého. Tato hodnota byla stanovena dle ČSN EN ISO 17892-12 kuželovou zkouškou, při čemž ze zkoušeného vzorku musela být vyloučena zrna větší než 0,4mm.
- **mezi plasticity** – w_p se rozumí opět vlhkost zeminy, při které zemina ztrácí svoji plasticitu. Její zjištění, po odstranění zrn nad 0,4mm, bylo provedeno ve smyslu ČSN EN ISO 17892-12.
- **index plasticity** – $I_p = w_L - w_p$ je velikost intervalu vlhkosti, ve kterém zůstává zemina plastická.

Byl vypočten z rozdílu obou hraničních vlhkostí (na mezi tekutosti a plasticity).

- **stupeň konzistence** – $I_c = \frac{w_L - w}{I_p}$ charakterizuje plasticitu soudržné zeminy v přirozeném uložení.

Počítá se z rozdílu meze tekutosti a přirozené vlhkosti, děleného indexem plasticity.

ZHUTNITELNOST (PS) – ČSN EN 13286-2

-je vyjádřena vztahem objemové hmotností suché směsi ρ_d , které se dosáhne zhutněním Proctorovou zkouškou se specifickou energií v normovém mozdíři za použití normového pěchu při dané vlhkosti w_{oi} .

Postup zkoušek probíhal dle ČSN EN 13286-2 „Nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy – Část 2: Zkušební metody pro stanovení laboratorní srovnávací objemové hmotnosti a vlhkosti – Proctorova zkouška“ (mimo čl. 7.3 a 7.6). Závislost objemové hmotnosti na vlhkosti se vyjádří v diagramu plynulou křivkou, která ve svém vrcholu udává na vodorovné ose optimální vlhkost (w_{opt}) s přesností $\pm 0,1\%$ a na svislé ose maximální objemovou hmotnost suché zeminy (ρ_{dmax}) s přesností $\pm 10 \text{ kgm}^{-3}$.

POMĚR ÚNOSNOSTI (CBR/IBI) – ČSN EN 13286-47

-je poměr síly, kterou lze vyvodit k zatlačení penetračního válce do zeminy danou rychlostí ($1,27 \pm 0,20 \text{ mm} \cdot \text{min}^{-1}$) ku síle, kterou je třeba vyvodit k zatlačení téhož válce do normového materiálu. Vyjadřuje se v % CBR (tzv. Kalifornský poměr únosnosti – California Bearing Ratio) a IBI (okamžitý index únosnosti - immediate bearing index).

Měření probíhala dle ČSN EN 13286-47 „Nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy – Část 47: Zkušební metoda pro stanovení kalifornského poměru únosnosti, okamžitého indexu únosnosti a lineárního bobtnání“. Ze zkušební křivky se přečtou síly v kN

odpovídající penetraci 2,5 mm a 5,0 mm. Ty se vyjádří v procentech referenčních sil těchto penetrací, tj. 13,2 kN a 20 kN. Vyšší procento je hodnotou CBR/IBI a výsledná hodnota se zaznamená způsobem uvedeným v čl. 10.3 – tab.1.

PEVNOST V PROSTÉM TLAKU PŘÍRODNÍHO KAMENE

1. PŘÍPRAVA ZKUŠEBNÍCH TĚLES

- z dodaných vzorků hornin jsou vyřezány zkušební tělesa
 - a) ve tvaru krychle o rozměru hrany 50 ± 5 mm
 - b) ve tvaru válce s kruhovým průřezem, jejichž průměr a výška se rovnají (70 ± 5) mm nebo (50 ± 5) mm.

Zkušební tělesa byla připravena tak, aby jejich osa byla kolmá k plochám anisotropie (ČSN EN 1926 – kap. 7).

2. STANOVENÍ PEVNOSTI V PROSTÉM TLAKU (R)

- zkušební tělesa byla zatěžována plynule za konstantní rychlosti napětí ($1 \pm 0,5$ MPa/s) až do porušení ve zkušebním lisu LB/01-B. Z maximálního zatížení při rozdrčení tělesa byla stanovena pevnost horniny v prostém tlaku.

$$R = F / A \text{ [MPa]}$$

- pevnost v tlaku, v MPa R
- maximální zatížení při porušení, v N.....F
- průřezová plocha zkušební tělesa, v mm^2 A

Výsledky laboratorních zkoušek

Výsledky laboratorních zkoušek jsou uvedeny v přehledné tabulce v **příloze č. 1**.

Přílohy:

- **č. 1 - výsledky laboratorních zkoušek**
- **č. 2 - křivky zrnitosti**
- **č. 3 - protokoly o zkouškách č. 0362/21B - 0375/21B;
0388/21B – 0418/21B; 0441/21B – 0448/21B; N-018/21B**

V Brně dne 3.5.2021

Josef Čejka
zástupce vedoucího laboratoře

Příloha č.1

Výsledky laboratorních zkoušek

Název akce: **Brno - rekonstrukce kanalizace a vodovodů**číslo akce: **G 00421**datum: **únor - květen 2021****GEOSTAR, spol s.r.o.**

Zkušební laboratoř mechaniky zemin

Výsledky laboratorních zkoušek

tabulka č. 5

pořadové číslo		41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
číslo vzorku		B/21744	B/21745	B/21746	B/21747	B/21748	B/21749	B/21750	B/21751	B/21770	B/21771
sonda		V 138	V 141	V 142	V 121	V 121	V 123	V 125	V 131	V 143	V 143
hloubka	m	01,0	04,0	02,8	05,0	07,0	02,2	04,0	04,5	0,5 - 1,5	01,2

vlhkost zeminy	w	%	5,00	6,40	8,20	4,10	9,40	7,90	5,80	17,00	15,40
mez tekutosti	w _L	%					35,90	31,10		43,00	42,20
mez plasticity	w _P	%					18,70	13,80		22,10	22,10
číslo plasticity	I _P	%					17,20	17,30		20,90	20,10
stupeň konzistence	I _c					1,54	1,34		1,24		1,33
zatřídění dle ČSN 736133			G3 GF	G3 GF	G3 GF	G3 GF	G5 GC	F4 CS	G3 GF	F6 CI	F6 CI
prop.z křiv. zrnitosti	k	m s ⁻¹	1,20E-05	2,36E-05	2,78E-05	2,14E-05	4,68E-09	1,30E-09	1,03E-07	1,82E-09	9,39E-10

objem.hm. zeminy	ρ	kg m ⁻³									
objem.hm. suché zem.	ρ _d	kg m ⁻³									
hustota pev. částic	ρ _s	kg m ⁻³									
pórovitost	n	%									
stupeň nasycení	S _r										

CBR - bez aditiva	%									5,0	
CBR + 2 % VIACALCO C-50	%									40,0	
PROCTOR standard	ρ _{d,max}	kgm-3								1720	
bez aditiva	w _{opt}	%								18,0	
Těžitelnost dle 73 3050			2.třída	2.třída	2.třída	2.třída	4.třída	4.třída	2.třída	4.třída	4.třída
Namrzavost dle Scheibleho		m.n.	m.n.	m.n.	m.n.	n.	neb.n.	m.n.	neb.n.		neb.n.
Vhodnost pro použití do násypů		vh.	vh.	vh.	vh.	podm.vh.	podm.vh.	vh.	podm.vh.		podm.vh.
Vhodnost pro aktivní zónu		vh.	vh.	vh.	vh.	podm.vh.	podm.vh.	vh.	nev.		nev.

Poznámka:

Namrzavost:

v.n. - vysoce namrzavá
 neb.n. - nebezpečně namrzavá
 n. - namrzavá
 m.n. - mírně namrzavá
 nen. - nenamrzavá

Vhodnost do násypu:

nev. - nevhodná
 podm.vh. - podmíněčně vhodná
 vh. - vhodná

Název akce: **Brno - rekonstrukce kanalizace a vodovodů**číslo akce: **G 00421**datum: **únor - květen 2021****GEOSTAR, spol.s.r.o.**

Zkušební laboratoř mechaniky zemín

Výsledky laboratorních zkoušek

tabulka č. 6

pořadové číslo		51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
číslo vzorku		B/21772	B/21773	B/21774	B/21775	B/21776	B/21777	B/21778	B/21779	B/21780	B/21781
sonda		V 143	V 144	V 144	V 145	V 145	V 147	V 148	V 148	V 149	V 149
hloubka	m	04,5	03,0	05,0	02,0	04,0	05,0	03,5	06,5	04,0	06,5

vlhkost zeminy	w	%	16,50	17,50	19,10	19,90	20,70	15,80	7,12	28,80	10,90	17,60
mez tekutosti	w _L	%	50,50	42,50	46,90	33,20	32,70	33,90	33,00	44,00	33,20	36,00
mez plasticity	w _P	%	23,00	23,40	23,70	21,10	21,80	16,70	17,50	22,90	16,80	16,20
číslo plasticity	I _p	%	27,50	19,10	23,20	12,10	10,90	17,20	15,50	21,10	16,40	19,80
stupeň konzistence	I _c		1,24	1,31	1,20	1,10	1,10	1,05	1,67	0,72	1,36	0,93
zatřídění dle ČSN 736133			F8 CH	F4 CS	F4 CS	F6 CL	F6 CL	F4 CS	G5 GC	F6 CI	G5 GC	S5 SC
prop.z křiv. zrnitosti	k	m s ⁻¹	1,64E-09	2,21E-09	1,68E-09	1,03E-09	9,03E-10	1,43E-09	3,97E-09	9,28E-10	3,98E-09	4,76E-09

objem.hm. zeminy	ρ	kg m ⁻³										
objem.hm. suché zem.	ρ _d	kg m ⁻³										
hustota pev. částic	ρ _s	kg m ⁻³										
pórovitost	n	%										
stupeň nasycení	S _r											

CBR - bez aditiva	%											
CBR + 2 % VIACALCO C-50	%											
PROCTOR standard	ρ _{d,max}	kgm-3										
bez aditiva	w _{opt}	%										
Těžitelnost dle 73 3050			4.třída	4.třída	3.třída	3.třída	3.třída	3.třída	3.třída	3.třída	3.třída	3.třída
Namrzavost dle Scheibleho			neb.n.	neb.n.	neb.n.	neb.n.	neb.n.	neb.n.	neb.n.	neb.n.	neb.n.	n.
Vhodnost pro použití do násypů			nevh.	podm.vh.	podm.vh.	podm.vh.	podm.vh.	podm.vh.	podm.vh.	podm.vh.	podm.vh.	podm.vh.
Vhodnost pro aktivní zónu			nevh.	podm.vh.	podm.vh.	nevh.	nevh.	podm.vh.	podm.vh.	nevh.	podm.vh.	podm.vh.

Poznámka:

Namrzavost:

v.n. - výsoce namrzavá
 neb.n. - nebezpečně namrzavá
 n. - namrzavá
 m.n. - mírně namrzavá
 nen. - nenamrzavá

Vhodnost do násypu:

nevh. - nevhodná
 podm.vh. - podmínečně vhodná
 vh. - vhodná

Název akce: **Brno - rekonstrukce kanalizace a vodovodů**číslo akce: **G 00421**datum: **únor - květen 2021****GEOSTAR, spol s.r.o.**

Zkušební laboratoř mechaniky zemin

Výsledky laboratorních zkoušek

tabulka č. 7

pořadové číslo		61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
číslo vzorku		B/21782	B/21783	B/21784	B/21785	B/21786					
sonda		V 150	V 151	V 151	V 151	V 152					
hloubka	m	04,0	1,1 - 2,0	02,0	05,0	04,0					

vlhkost zeminy	w	%	22,00		22,10	26,80	9,30				
mez tekutosti	w _L	%	36,50		36,80	35,60	27,40				
mez plasticity	w _P	%	21,30		21,00	19,60	16,00				
číslo plasticity	I _p	%	15,20		15,80	16,00	11,40				
stupeň konzistence	I _c		0,95		0,93	0,55	1,59				
zatřídění dle ČSN 736133			F6 CI		F6 CI	F4 CS	F4 CS				
prop.z křiv. zrnitosti	k	m s ⁻¹	1,27E-09		8,51E-10	1,39E-09	1,56E-09				

objem.hm. zeminy	ρ	kg m ⁻³									
objem.hm. suché zem.	ρ _d	kg m ⁻³									
hustota pev. částic	ρ _s	kg m ⁻³									
pórovitost	n	%									
stupeň nasycení	S _r										

CBR - bez aditiva	%		0								
CBR + 2 % VIACALCO C-50	%		35								
PROCTOR standard	ρ _{d,max}	kgm-3		1650							
bez aditiva	w _{opt}	%		19,0							
Těžitelnost dle 73 3050			2. třída		2. třída	1. třída	3. třída				
Namrzavost dle Scheibleho			neb.n.		neb.n.	neb.n.	neb.n.				
Vhodnost pro použití do násypů			podm.vh.		podm.vh.	podm.vh.	podm.vh.				
Vhodnost pro aktivní zónu			nevh.		nevh.	podm.vh.	podm.vh.				

Poznámka:

Namrzavost

v.n. - vysoce namrzavá
 neb.n. - nebezpečně namrzavá
 n. - namrzavá
 m.n. - mírně namrzavá
 nen. - nenamrzavá

Vhodnost do násypu:

nevh. - nevhodná
 podm.vh. - podmíněčně vhodná
 vh. - vhodná

Číslo vzorku	B/21771	B/21772	B/21773	B/21774	B/21775	B/21776	B/21777
Sonda	V 143	V 143	V 144	V 144	V 145	V 145	V 147
Hloubka	01,2	04,5	03,0	05,0	02,0	04,0	05,0
Vlhkost [%]	15,40	16,50	17,50	19,10	19,90	20,70	15,80
Mez tekutosti [%]	42,20	50,50	42,50	46,90	33,20	32,70	33,90
Mez plasticity [%]	22,10	23,00	23,40	23,70	21,10	21,80	16,70
Index plasticity	20,10	27,50	19,10	23,20	12,10	10,90	17,20
Stupeň konzistence	1,33	1,24	1,31	1,20	1,10	1,10	1,05
Konzistence	pevná	pevná	pevná	pevná	pevná	pevná	pevná
Třída ČSN 73 6133	F6 CI	F8 CH	F4 CS	F4 CS	F6 CL	F6 CL	F4 CS
Vhodnost do násypu	podm.vh.	nevh.	podm.vh.	podm.vh.	podm.vh.	podm.vh.	podm.vh.
Vhodnost pro AZ	nevh.	nevh.	podm.vh.	podm.vh.	nevh.	nevh.	podm.vh.
**Ef.úhel vn.tření [°]	19	15	25	25	19	19	25
**Efekt. koheze [kPa]	16	10	18	18	16	16	18
**Tot.úhel vn.tření [°]	0	0	5	5	0	0	5
**Tot. koheze [kPa]	80	80	70	70	80	80	70
Poissonovo číslo	0,40	0,42	0,35	0,35	0,40	0,40	0,35
**Modul přetvárn. [MPa]	7,00	5,00	6,00	6,00	7,00	7,00	6,00
Tab. únosnost * [kPa]	200,00	160,00	250,00	250,00	200,00	200,00	250,00
**Koef.prop.dle Car.Koz	9,394E-10	1,635E-09	2,205E-09	1,684E-09	1,034E-09	9,032E-10	1,429E-09
**Koef.prop.dle Beyera	9,080E-09	1,046E-08	3,443E-09	4,200E-09	7,534E-09	8,102E-09	3,829E-09

*Hodnoty tabulkové únosnosti jsou u zemin třídy F pro hloubku založení 0.8 až 1.5 m a šířku základu do 3 m,
u tříd S a G pro hloubku založení 1 m a zadanou šířku základu = m. Nebere se v úvahu vliv podz. vody.

Číslo vzorku	B/21778	B/21779	B/21780	B/21781	B/21782	B/21784	B/21785
Sonda	V 148	V 148	V 149	V 149	V 150	V 151	V 151
Hloubka	03,5	06,5	04,0	06,5	04,0	02,0	05,0
Vlhkost [%]	7,12	28,80	10,90	17,60	22,00	22,10	26,80
Mez tekutosti [%]	33,00	44,00	33,20	36,00	36,50	36,80	35,60
Mez plasticity [%]	17,50	22,90	16,80	16,20	21,30	21,00	19,60
Index plasticity	15,50	21,10	16,40	19,80	15,20	15,80	16,00
Stupeň konzistence	1,67	0,72	1,36	0,93	0,95	0,93	0,55
Konzistence	tvrdá	tuhá	pevná	tuhá	tuhá	tuhá	tuhá
Třída ČSN 73 6133	G5 GC	F6 CI	G5 GC	S5 SC	F6 CI	F6 CI	F4 CS
Vhodnost do násypu	podm.vh.	podm.vh.	podm.vh.	podm.vh.	podm.vh.	podm.vh.	podm.vh.
Vhodnost pro AZ	podm.vh.	nevh.	podm.vh.	podm.vh.	nevh.	nevh.	podm.vh.
**Ef.úhel vn.tření [°]	30	19	30	27	19	19	25
**Efekt. koheze [kPa]	6	12	6	8	12	12	14
**Tot.úhel vn.tření [°]		0			0	0	0
**Tot. koheze [kPa]		50			50	50	50
Poissonovo číslo	0,30	0,4	0,3	0,35	0,4	0,4	0,35
**Modul přetvárn. [MPa]	50,00	4	50	8	4	4	5
Tab. únosnost * [kPa]	400,00	100	250	225	100	100	150
**Koef.prop.dle Car.Koz	3,966E-09	9,282E-10	3,984E-09	4,762E-09	1,268E-09	8,510E-10	1,388E-09
**Koef.prop.dle Beyera	1,809E-09	9,080E-09	2,843E-09	2,911E-09	7,885E-09	8,360E-09	4,394E-09

*Hodnoty tabulkové únosnosti jsou
u tříd S a G pro hloubku založení

Číslo vzorku	B/21786
Sonda	V 152
Hloubka	04,0

Vlhkost	[%]	9,30
Mez tekutosti	[%]	27,40
Mez plasticity	[%]	16,00
Index plasticity		11,40
Stupeň konzistence		1,59
Konzistence		tvrdá
Třída ČSN 73 6133		F4 CS
Vhodnost do násypu		podm.vh.
Vhodnost pro AZ		podm.vh.
**Ef.úhel vn.tření	[°]	25
**Efekt. koheze	[kPa]	26
**Tot.úhel vn.tření	[°]	
**Tot. koheze	[kPa]	
Poissonovo číslo		0,35
**Modul přetvárn.	[MPa]	
Tab. únosnost *	[kPa]	400
**Koef.prop.dle Car.Koz		1,555E-09
**Koef.prop.dle Beyera		3,589E-09

*Hodnoty tabulkové únosnosti jsou
u tříd S a G pro hloubku založení

Příloha č.2

Křivky zrnitosti

Protokol :

č. přílohy :

GEOSTAR, s.r.o.

Mechanika zemin

KŘIVKY ZRNITOSTI

NÁZEV AKCE:

Brno-rek. kan. a vod

ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO:

VZOREK	SONDA	HLOUBKA	OZNAČENÍ	73 6133
B/21771	V 143	01,2	—	F6 CI
B/21772	V 143	04,5	○—○	F8 CH
B/21773	V 144	03,0	△—△	F4 CS
B/21774	V 144	05,0	□—□	F4 CS

k[m/s]

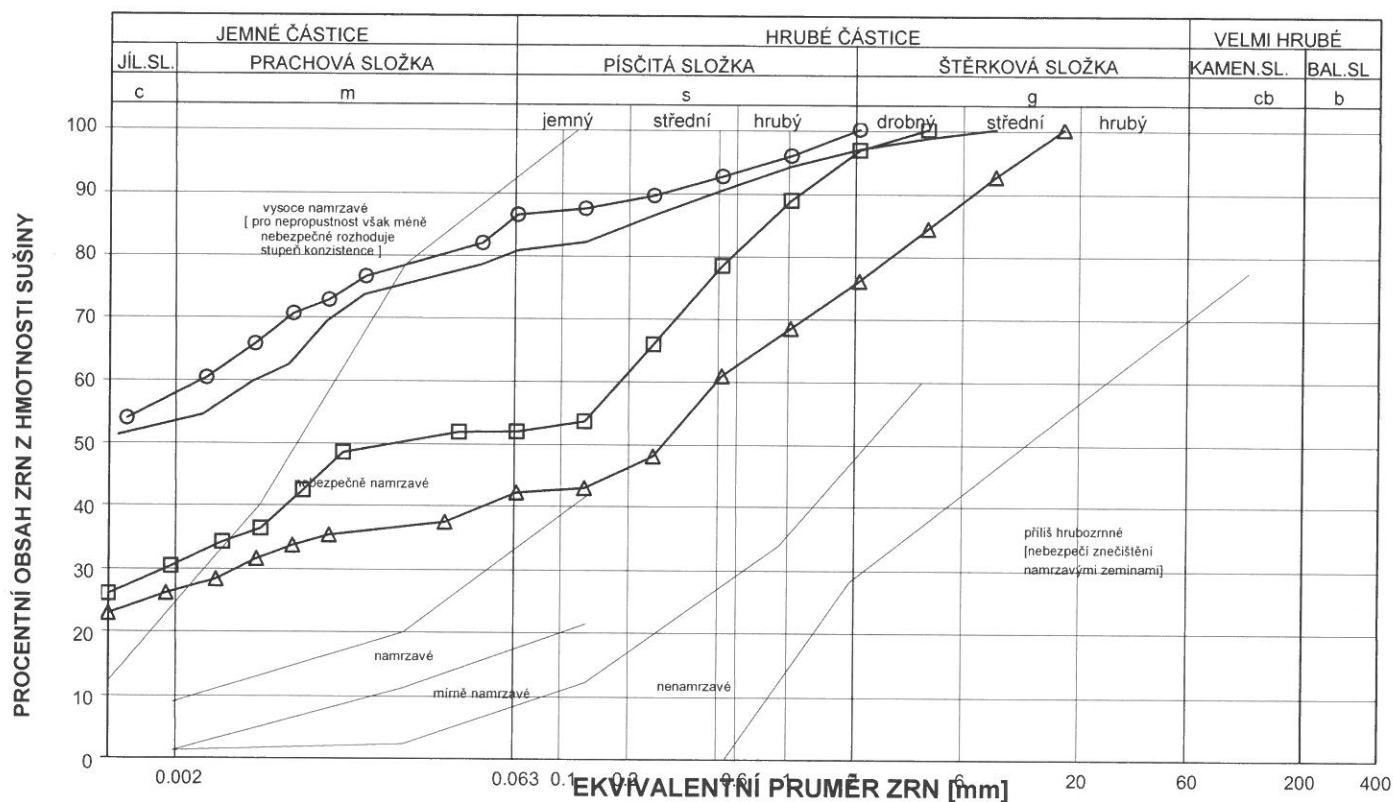
9,394E-10

1,635E-09

2,205E-09

1,684E-09

k - stanoven metodou Carman-Kozeny (pouze orientační hodnota)



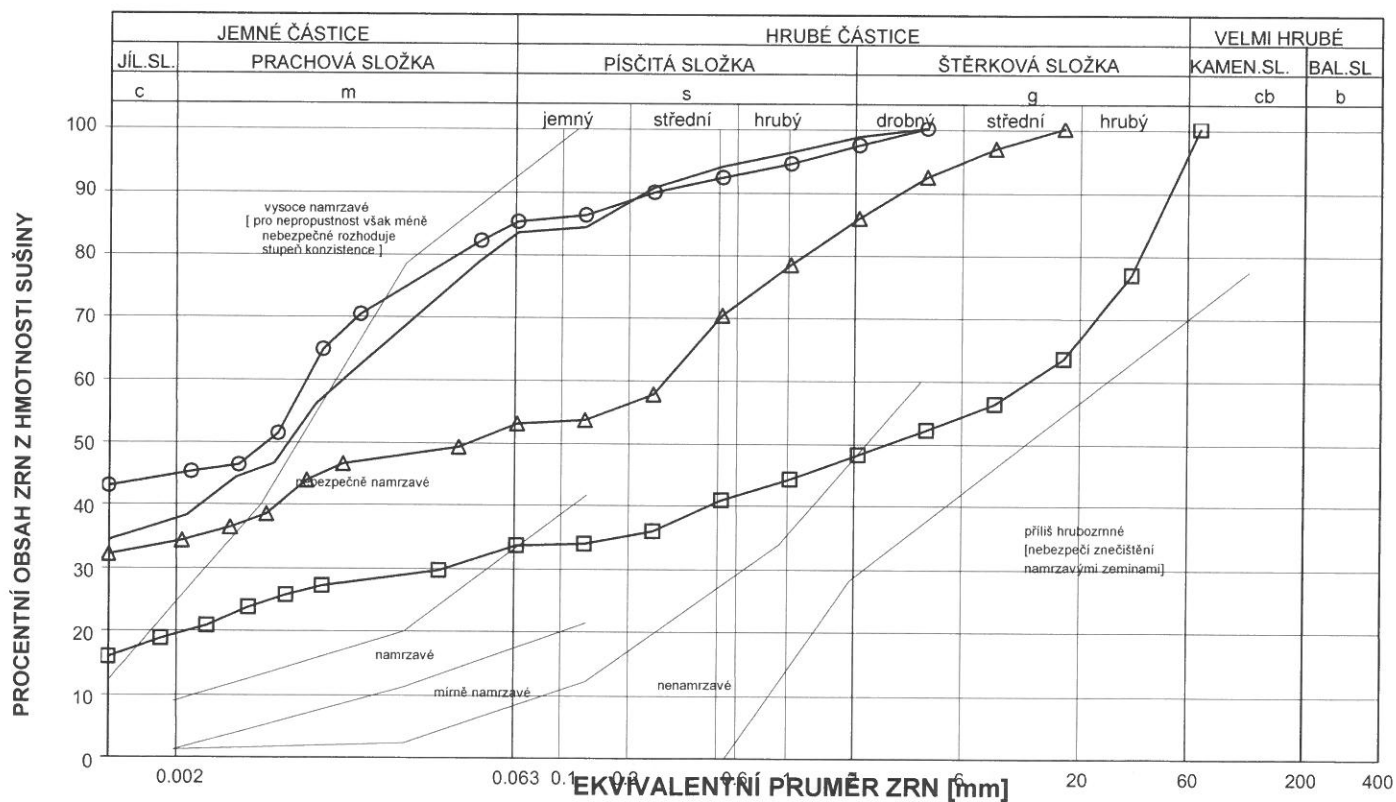
KŘIVKY ZRNITOSTI

NÁZEV AKCE: **Brno-rek. kan. a vod**

ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO:

VZOREK	SONDA	HLOUBKA	OZNAČENÍ	73 6133	k[m/s]
B/21775	V 145	02,0	—	F6 CL	1,034E-09
B/21776	V 145	04,0	○—○	F6 CL	9,032E-10
B/21777	V 147	05,0	△—△	F4 CS	1,429E-09
B/21778	V 148	03,5	□—□	G5 GC	3,966E-09

k - stanoven metodou Carman-Kozeny (pouze orientační hodnota)



Protokol :

č. přílohy :

GEOSTAR, s.r.o.

Mechanika zemin

KŘIVKY ZRNITOSTI

NÁZEV AKCE:

Brno-rek. kan. a vod

ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO:

VZOREK	SONDA	HLOUBKA	OZNAČENÍ	73 6133
B/21779	V 148	06,5	—	F6 CI
B/21780	V 149	04,0	○—○	G5 GC
B/21781	V 149	06,5	△—△	S5 SC
B/21782	V 150	04,0	□—□	F6 CI

k[m/s]

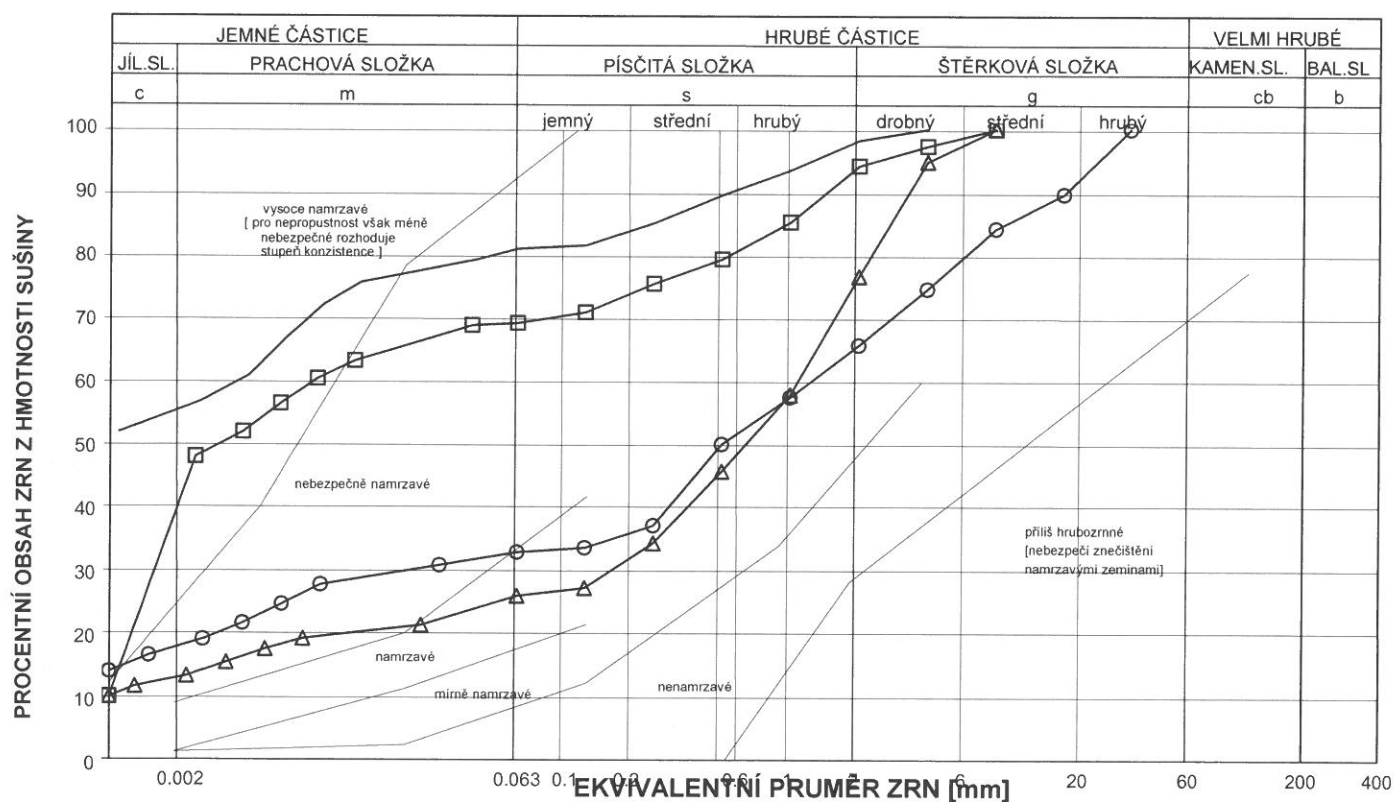
9,282E-10

3,984E-09

4,762E-09

1,268E-09

k - stanoven metodou Carman-Kozeny (pouze orientační hodnota)

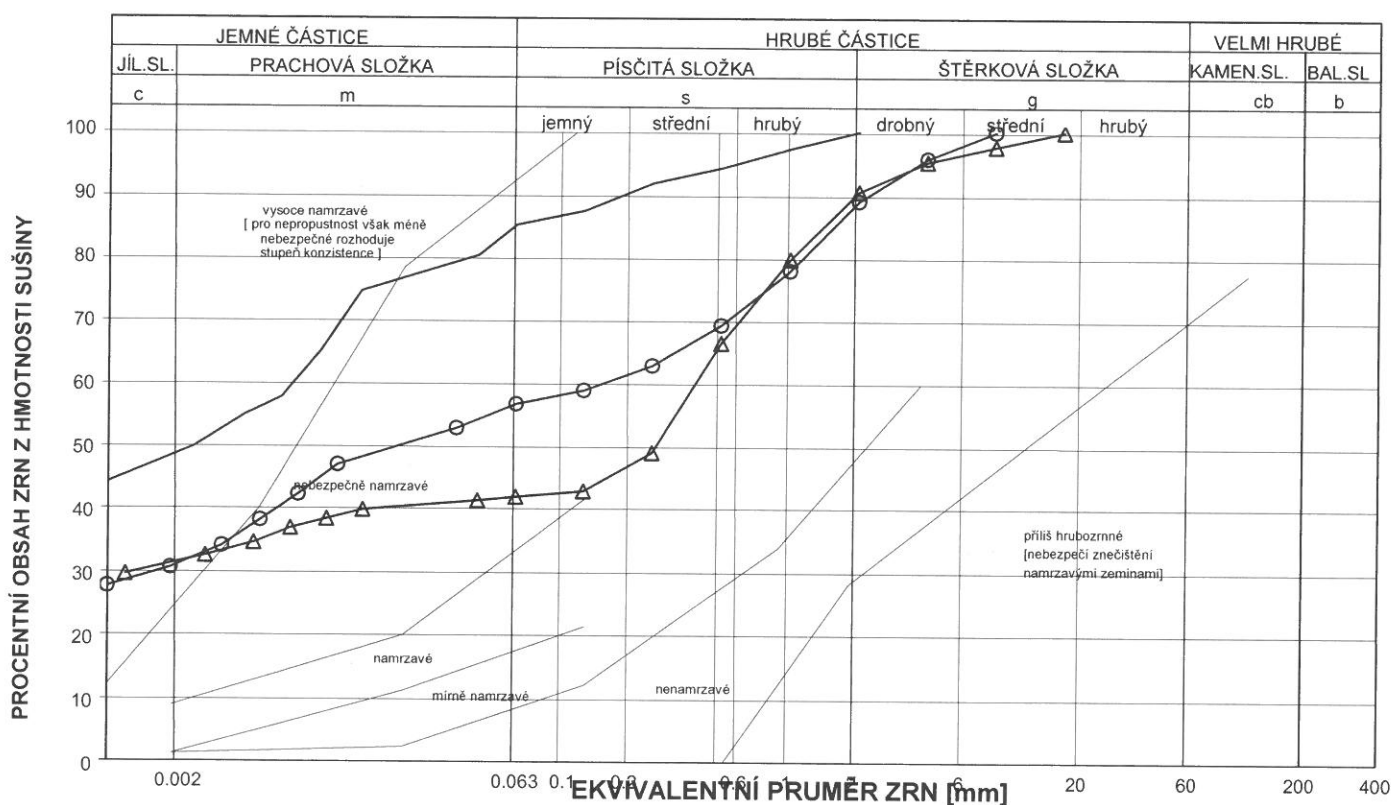


KŘIVKY ZRNITOSTI

NÁZEV AKCE: Brno-rek. kan. a vod
ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO:

VZOREK	SONDA	HLOUBKA	OZNAČENÍ	73 6133	k[m/s]
B/21784	V 151	02,0	—	F6 CI	8,510E-10
B/21785	V 151	05,0	○—○	F4 CS	1,388E-09
B/21786	V 152	04,0	△—△	F4 CS	1,555E-09

k - stanoven metodou Carman-Kozeny (pouze orientační hodnota)



Příloha č.3

Protokoly o zkouškách



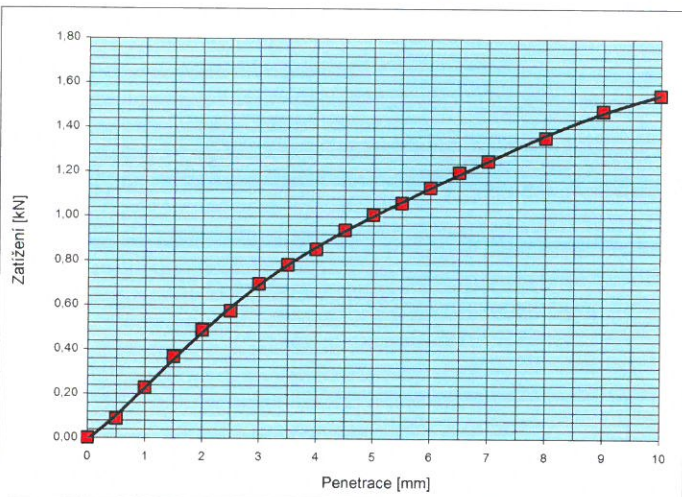
GEOSTAR, spol. s r.o.

Zkušební laboratoř mechaniky zemin

Zkušební laboratoř č. 1373 akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018
pracoviště Brno, Tuřanka 111

Protokol o zkoušce č. 0413/21B
STANOVENÍ POMĚRU ÚNOSNOSTI CBR
ČSN EN 13286-47

Název akce:	Brno - rekonstrukce kanalizace a vodovodů	Laboratorní číslo vzorku:	B/21770
Objednatel:	GEOSTAR spol. s r.o. Tuřanka 240/111 Brno 627 00	Datum dodání/měření:	19.04.2021
Způsob zkoušení:	ČSN EN 13286-47	Datum zpracování zakázky:	19.04.2021 - 27.04.2021
Zkušební zařízení:	V/03-B, V/04-B, CBR/01-B, CU/20-B, CU/21-B, SU/05-B, S/22/01-B, PR/02-B	Objekt, staničení/sonda:	V 143
		Vrstva/hloubka:	0,5 - 1,5 m
		Materiál:	bez aditiva



Penetrace [mm]	Síla [kN]	Penetrace [mm]	Síla [kN]
0,5	0,09	5,0	1,01
1	0,23	5,5	1,06
1,5	0,36	6,0	1,13
2	0,49	6,5	1,20
2,5	0,57	7,0	1,25
3	0,69	8,0	1,35
3,5	0,78	9,0	1,48
4	0,85	10,0	1,55
4,5	0,94		

HODNOTA CBR_{2,5 mm} = 4,5 %
HODNOTA CBR_{5,0 mm} = 5,0 %

Suchá objemová hmotnost při přípravě = 1646 kgm⁻³
Hodnota přitížení = 0,000 kg
Hutní síla = 0,5822 MJm⁻³

Vlhkost při přípravě = 22,0 %
Vlhkost po zkoušce = 24,0 %
Stáří zkušebního tělesa - 4 dny (1 den vlhko a 3 dny saturace).

Poznámka: Vzorek dodán objednatel.

Měřil: Jiří Braun

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:

Vladimíra Škrobová

V Brně dne: 27.04.2021

Pracovník odpovědný za schválení protokolu:

Josef Čejka

Rozdělovník: 1 x objednatel
1 x zkušební laboratoř GEOSTAR, spol. s r.o.

Počet výtisků: 2

Výtisk číslo: 1 2



Prohlašujeme, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento protokol reprodukovat jinak, než celý.

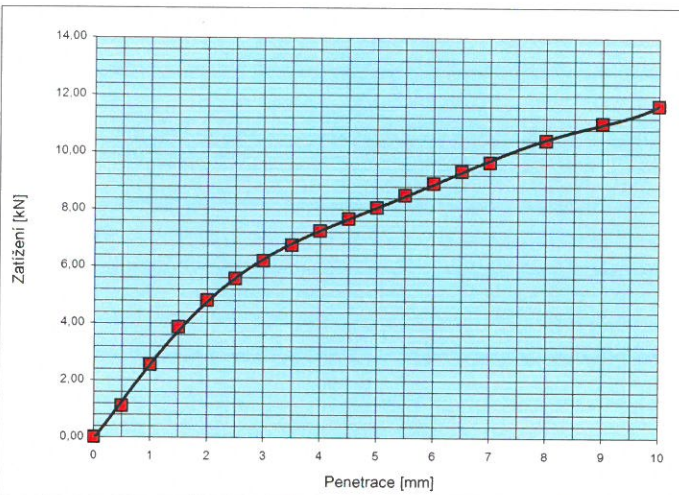
----- KONEC PROTOKOLU -----



GEOSTAR, spol. s r.o.
Zkušební laboratoř mechaniky zemin
Zkušební laboratoř č. 1373 akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018
pracoviště Brno, Tuřanka 111

Protokol o zkoušce č. 0414/21B
STANOVENÍ POMĚRU ÚNOSNOSTI CBR
ČSN EN 13286-47

Název akce:	Brno - rekonstrukce kanalizace a vodovodů	Laboratorní číslo vzorku:	B/21770
Objednatel:	GEOSTAR spol. s r.o. Tuřanka 240/111 Brno 627 00	Datum dodání/měření:	19.04.2021
Způsob zkoušení:	ČSN EN 13286-47	Datum zpracování zakázky:	19.04.2021 - 27.04.2021
Zkušební zařízení:	V/03-B, V/04-B, CBR/01-B, CU/20-B, CU/21-B, SU/05-B, S/22/01-B, PR/02-B	Objekt, staničení/sonda:	V 143
		Vrstva/hloubka:	0,5 - 1,5 m
		Materiál:	+ 2 % VIACALCO C-50



Penetrace [mm]	Síla [kN]	Penetrace [mm]	Síla [kN]
0,5	1,09	5,0	8,06
1	2,53	5,5	8,49
1,5	3,85	6,0	8,91
2	4,79	6,5	9,32
2,5	5,56	7,0	9,64
3	6,18	8,0	10,42
3,5	6,74	9,0	11,01
4	7,24	10,0	11,63
4,5	7,66		

HODNOTA CBR_{2,5 mm} = 40,0 %
HODNOTA CBR_{5,0 mm} = 40,0 %

Suchá objemová hmotnost při přípravě = 1639 kgm⁻³
Hodnota přitížení = 0,000 kg
Hutnicí síla = 0,5822 MJm⁻³

Vlhkost při přípravě = 22,5 %
Vlhkost po zkoušce = 24,3 %
Stáří zkušebního tělesa - 4 dny (1 den vlhkosti a 3 dny saturace).

Poznámka: Vzorek dodán objednatel.

Měřil: Jiří Braun

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:



V Brně dne: 27.04.2021

Pracovník odpovědný za schválení protokolu:

Rozdělovník:
1 x objednatel
1 x zkušební laboratoř GEOSTAR, spol. s r.o.

Počet výtisků: 2

Výtisk číslo: 1 2

Prohlašujeme, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento protokol reprodukovat jinak, než celý.

----- KONEC PROTOKOLU -----



GEOSTAR, spol. s r.o.

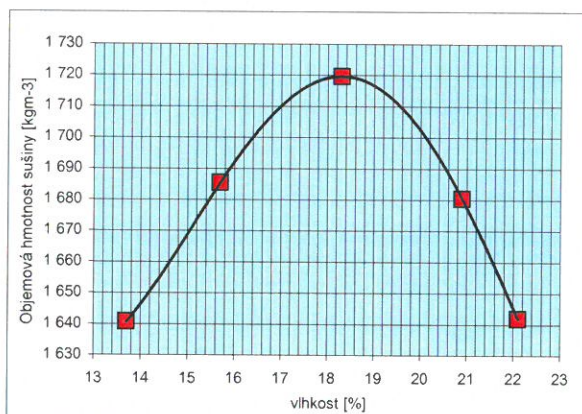
Zkušební laboratoř mechaniky zemin

**Zkušební laboratoř č. 1373 akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018
pracoviště Brno, Tuřanka 111**

Protokol o zkoušce č. 0415/21B

STANOVENÍ OBJEMOVÉ HMOTNOSTI A VLHKOSTI - PROCTOROVA ZKOUŠKA ČSN EN 13286-2, mimo články 7.3 a 7.6

Název akce:	Brno - rekonstrukce kanalizace a vodovodů	Laboratorní číslo vzorku:	B/21770
Objednatel:	GEOSTAR spol. s r.o. Tuřanka 240/111 Brno 627 00	Datum dodání/měření:	19.04.2021
Způsob zkoušení:	ČSN EN 13286-2, mimo články 7.3 a 7.6	Datum zpracování zakázky:	19.04.2021 - 27.04.2021
Zkušební zařízení:	PR/02-B, V/03-B, SU/05-B, S/16/01-B, V/04-B	Objekt, staničení/sonda:	V 143
		Vrstva/hloubka:	0,5 - 1,5 m
		Materiál:	-



Bod č.	ρ vlhké zeminy [kgm ⁻³]	vlhkost w [%]	ρ suché zeminy [kgm ⁻³]
I.	1 865,5	13,7	1 640,7
II.	1 949,9	15,7	1 685,3
III.	2 034,2	18,3	1 719,5
IV.	2 031,5	20,9	1 680,3
V.	2 004,6	22,1	1 641,8

$$\rho_{d,max} = 1\,720 \text{ kg.m}^{-3}$$

$$w_{opt} = 18,0 \%$$

Moždíř: průměr $d_1=100$ mm; výška $h_1=120$ mm

Pěch: hmotnost $m_R=2,5$ kg; průměr $d_2=50$ mm; výška dopadu $h_2=305$ mm

Postup přípravy vzorku: sítování přes síto 16 mm

Množství částic zachycených na síti: 0 %

Hutnicí energie - standard.

Poznámka: Vzorek dodán objednatelem.

Měřil: Jiří Braun

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:

Vladimír Skrobová

V Brně dne: 27.04.2021

Pracovník odpovědný za schválení protokolu:

Josef Čejka

Rozdělovník: 1 x objednatel

1 x zkušební laboratoř GEOSTAR, spol. s r.o.

Počet výtisků: 2

Výtisk číslo: 1 2

Prohlašujeme, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento protokol reprodukovat jinak, než celý.

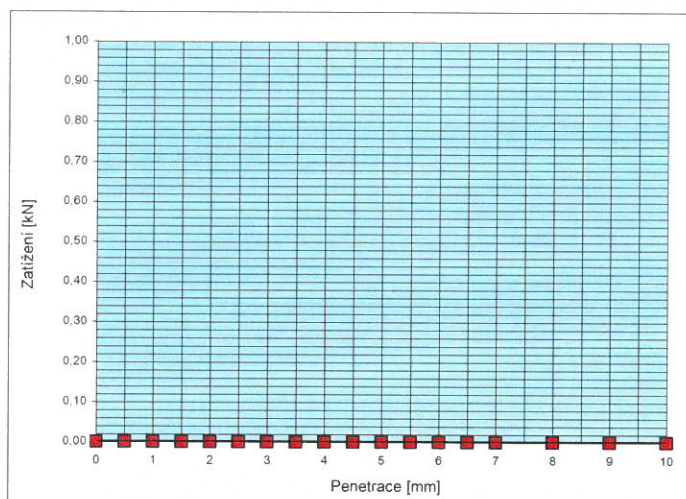
----- KONEC PROTOKOLU -----



GEOSTAR, spol. s r.o.
Zkušební laboratoř mechaniky zemin
Zkušební laboratoř č. 1373 akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018
pracoviště Brno, Tuřanka 111

Protokol o zkoušce č. 0416/21B
STANOVENÍ POMĚRU ÚNOSNOSTI CBR
ČSN EN 13286-47

Název akce:	Brno - rekonstrukce kanalizace a vodovodů	Laboratorní číslo vzorku:	B/21783
Objednatel:	GEOSTAR spol. s r.o. Tuřanka 240/111 Brno 627 00	Datum dodání/měření:	19.04.2021
Způsob zkoušení:	ČSN EN 13286-47	Datum zpracování zakázky:	19.04.2021 - 27.04.2021
Zkušební zařízení:	V/03-B, V/04-B, CBR/01-B, CU/20-B, CU/21-B, SU/05-B, S/22/01-B, PR/02-B	Objekt, staničení/sonda:	V 151
		Vrstva/hloubka:	1,1 - 2,0 m
		Material:	bez aditiva



Penetrace [mm]	Síla [kN]	Penetrace [mm]	Síla [kN]
0,5	0,00	5,0	0,00
1	0,00	5,5	0,00
1,5	0,00	6,0	0,00
2	0,00	6,5	0,00
2,5	0,00	7,0	0,00
3	0,00	8,0	0,00
3,5	0,00	9,0	0,00
4	0,00	10,0	0,00
4,5	0,00		

HODNOTA CBR_{2,5 mm} = NEMĚŘITELNÉ
HODNOTA CBR_{5,0 mm} = HODNOTY

Suchá objemová hmotnost při přípravě = 1647 kgm⁻³
Hodnota přitížení = 0,000 kg
Hutnicí síla = 0,5822 MJm⁻³

Vlhkost při přípravě = 21,9 %
Vlhkost po zkoušce = 35,6 %
Stáří zkušebního tělesa - 4 dny (1 den vlhko a 3 dny saturace).

Poznámka: Vzorek dodán objednatel.

Měřil: Jiří Braun

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:

Vladimíra Škrobová

V Brně dne: 27.04.2021

Pracovník odpovědný za schválení protokolu:

Josef Čejka

Rozdělovník: 1 x objednatel
1 x zkušební laboratoř GEOSTAR, spol. s r.o.

Počet výtisků: 2

Výtisk číslo: 1 2



Prohlašujeme, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento protokol reprodukovat jinak, než celý.

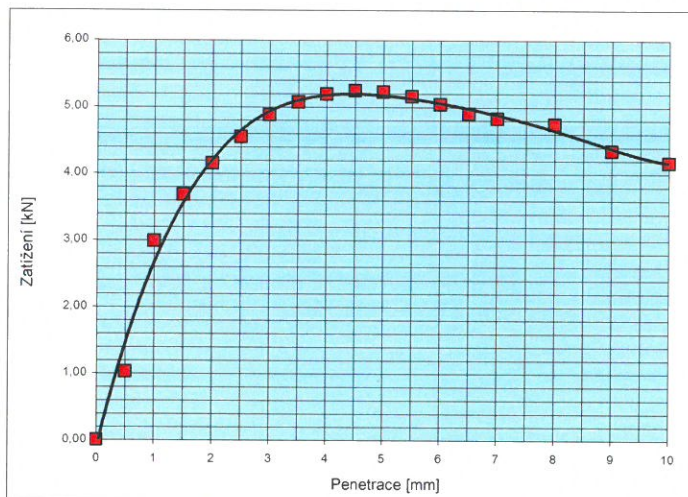
----- KONEC PROTOKOLU -----



GEOSTAR, spol. s r.o.
Zkušební laboratoř mechaniky zemin
Zkušební laboratoř č. 1373 akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018
pracoviště Brno, Tuřanka 111

Protokol o zkoušce č. 0417/21B
STANOVENÍ POMĚRU ÚNOSNOSTI CBR
ČSN EN 13286-47

Název akce:	Brno - rekonstrukce kanalizace a vodovodů	Laboratorní číslo vzorku:	B/21783
Objednatel:	GEOSTAR spol. s r.o. Tuřanka 240/111 Brno 627 00	Datum dodání/měření:	19.04.2021
Způsob zkoušení:	ČSN EN 13286-47	Datum zpracování zakázky:	19.04.2021 - 27.04.2021
Zkušební zařízení:	V/03-B, V/04-B, CBR/01-B, CU/20-B, CU/21-B, SU/05-B, S/22/01-B, PR/02-B	Objekt, staničení/sonda:	V 151
		Vrstva/hloubka:	1,1 - 2,0 m
		Material:	+ 2 % VIACALCO C-50



Penetrace [mm]	Síla [kN]	Penetrace [mm]	Síla [kN]
0,5	1,02	5,0	5,23
1	2,99	5,5	5,16
1,5	3,68	6,0	5,03
2	4,15	6,5	4,90
2,5	4,55	7,0	4,83
3	4,88	8,0	4,74
3,5	5,07	9,0	4,34
4	5,19	10,0	4,17
4,5	5,24		

HODNOTA CBR_{2,5 mm} = 35,0 %
HODNOTA CBR_{5,0 mm} = 25,0 %

Suchá objemová hmotnost při přípravě = 1636 kgm⁻³
Hodnota přitížení = 0,000 kg
Hutnicí síla = 0,5822 MJm⁻³

Vlhkost při přípravě = 22,7 %
Vlhkost po zkoušce = 24,8 %
Stáří zkušební tělesa - 4 dny (1 den vlhko a 3 dny saturace).

Poznámka: Vzorek dodán objednatel.

Měřil: Jiří Braun

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:

V Brně dne: 27.04.2021

Pracovník odpovědný za schválení protokolu:

Rozdělovník:
1 x objednatel
1 x zkušební laboratoř GEOSTAR, spol. s r.o.

Počet výtisků: 2

Výtisk číslo: 1 2



Prohlašujeme, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento protokol reprodukovat jinak, než celý.

----- KONEC PROTOKOLU -----



GEOSTAR, spol. s r.o.

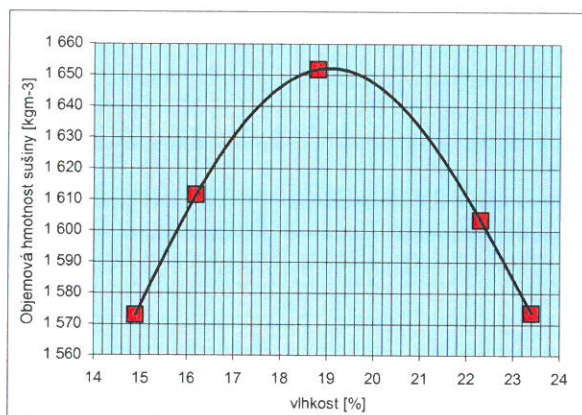
Zkušební laboratoř mechaniky zemin

Zkušební laboratoř č. 1373 akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018
pracoviště Brno, Tuřanka 111

Protokol o zkoušce č. 0418/21B

STANOVENÍ OBJEMOVÉ HMOTNOSTI A VLHKOSTI - PROCTOROVA ZKOUŠKA ČSN EN 13286-2, mimo články 7.3 a 7.6

Název akce:	Brno - rekonstrukce kanalizace a vodovodů	Laboratorní číslo vzorku:	B/21783
Objednatel:	GEOSTAR spol. s r.o. Tuřanka 240/111 Brno 627 00	Datum dodání/měření:	19.04.2021
Způsob zkoušení:	ČSN EN 13286-2, mimo články 7.3 a 7.6	Datum zpracování zakázky:	19.04.2021 - 27.04.2021
Zkušební zařízení:	PR/02-B, V/03-B, SU/05-B, S/16/01-B, V/04-B	Objekt, staničení/sonda:	V 151
		Vrstva/hloubka:	1,1 - 2,0 m
		Materiál:	-



Bod č.	ρ vlhké zeminy [kgm ⁻³]	vlhkost w [%]	ρ suché zeminy [kgm ⁻³]
I.	1 807,1	14,9	1 572,8
II.	1 872,4	16,2	1 611,4
III.	1 962,2	18,8	1 651,7
IV.	1 961,0	22,3	1 603,4
V.	1 941,8	23,4	1 573,6

$$\rho_{d,max} = 1\,650 \text{ kg.m}^{-3}$$
$$w_{opt} = 19,0 \%$$

Moždíř: průměr $d_1=100$ mm; výška $h_1=120$ mm

Pěch: hmotnost $m_R=2,5$ kg; průměr $d_2=50$ mm; výška dopadu $h_2=305$ mm

Postup přípravy vzorku: síťování přes síto 16 mm

Množství částic zachycených na síti: 0 %

Hutnicí energie - standard.

Poznámka: Vzorek dodán objednatelem.

Měřil: Jiří Braun

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:

Vladimíra Škrobová

V Brně dne: 27.04.2021

Pracovník odpovědný za schválení protokolu:

Josef Čejka

Rozdělovník: 1 x objednatel

1 x zkušební laboratoř GEOSTAR, spol. s r.o.

Počet výtisků: 2

Výtisk číslo: 1 2



Prohlašujeme, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento protokol reprodukovat jinak, než celý.

----- KONEC PROTOKOLU -----



GEOSTAR, spol. s r.o.

Zkušební laboratoř mechaniky zemin

Zkušební laboratoř č. 1373 akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018

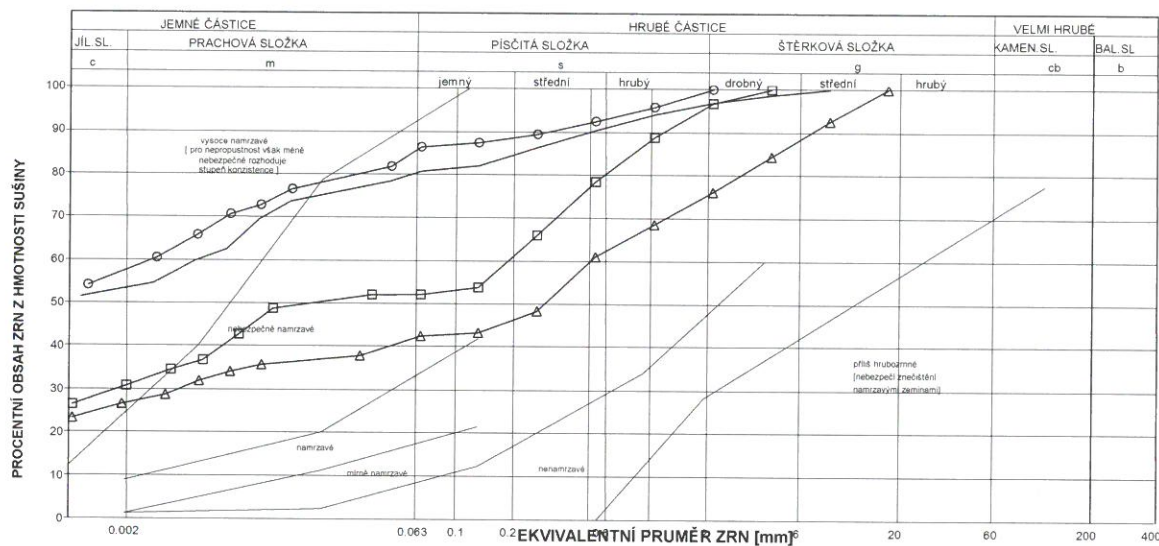
pracoviště Brno, Tuřanka 111

Protokol o zkoušce č. 0441/21B

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN ČSN EN ISO 17892-4, mimo články 4.4, 5.4 a 6.3

Název akce:	Brno - rekonstrukce kanalizace a vodovodů	Laboratorní číslo vzorku:	viz. tabulka
Objednatel:	GEOSTAR spol. s r.o. Tuřanka 240/111 Brno 627 00	Datum dodání/měření:	19.04.2021
Způsob zkoušení:	ČSN EN ISO 17892-4, mimo články 4.4, 5.4 a 6.3	Datum zpracování zakázky:	19.04.2021 - 03.05.2021
Zkušební zařízení:	V/01-B a V/02-B, SU/05-B, sada sít viz. PD, AE/12-B, T/23-B, ST/04-B	Objekt, staničení/sonda:	viz. tabulka
		Vrstva/hloubka:	viz. tabulka
		Materiál:	-

ČÍSLO VZORKU	SONDA	HLOUBKA	OZNAČENÍ
B/21771	V 143	01,2	○
B/21772	V 143	04,5	○
B/21773	V 144	03,0	△
B/21774	V 144	05,0	□



Poznámka: Odhad zdánlivé hustoty pevných částic u vzorků je 2670 kg/m³.

Měřil: Kateřina Jelínková

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:

Vladimír Škropová

V Brně dne: 03.05.2021

Pracovník odpovědný za schválení protokolu:

Josef Cejka

Rozdělovník: 1 x objednatel

1 x zkušební laboratoř GEOSTAR, spol. s r.o.

Počet výtisků: 2

Výtisk číslo: 1 2

Prohlašujeme, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento protokol reprodukovat jinak, než celý.

----- KONEC PROTOKOLU -----



GEOSTAR, spol. s r.o.

Zkušební laboratoř mechaniky zemin

**Zkušební laboratoř č. 1373 akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018
pracoviště Brno, Tuřanka 111**

Protokol o zkoušce č. 0442/21B

STANOVENÍ VLHKOSTI ZEMIN ČSN EN ISO 17892-1 STANOVENÍ KONZISTENČNÍCH MEZÍ - ČSN EN ISO 17892-12

Název akce:	Brno - rekonstrukce kanalizace a vodovodů	Laboratorní číslo vzorku:	viz. tabulka
Objednatel:	GEOSTAR spol. s r.o. Tuřanka 240/111 Brno 627 00	Datum dodání/měření:	19.04.2021
		Datum zpracování zakázky:	19.04.2021 - 03.05.2021
Způsob zkoušení:	ČSN EN ISO 17892-1	Objekt, staničení/sonda:	viz. tabulka
	ČSN EN ISO 17892-12	Vrstva/hloubka:	viz. tabulka
Zkušební zařízení:	V/01-B, SU/05-B, S/0500/01-B, KP/01-B, ST/04-B	Materiál:	-

Laboratorní číslo vzorku	Objekt, staničení/ sonda	Hloubka/ vrstva [m]	ČSN EN ISO 17892-1	ČSN EN ISO 17892-12	
			Vlhkost - w	Mez plasticity - w _p	Mez tekutosti - w _L
			[%]	[%]	[%]
B/21771	V 143	1,2	15,40	22,1	42,2
B/21772	V 143	4,5	16,50	23,0	50,5
B/21773	V 144	3,0	17,50	23,4	42,5
B/21774	V 144	5,0	19,10	23,7	46,9

Poznámka: Typ kužele - 80g/30°.

Měřil: Kateřina Jelínková

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:

Vladimíra Skrobková

V Brně dne: 03.05.2021

Pracovník odpovědný za schválení protokolu:

Rozdělovník: 1 x objednatel

1 x zkušební laboratoř GEOSTAR, spol. s r.o.

Počet výtisků: 2

Výtisk číslo: 1 2

Prohlašujeme, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento protokol reprodukovat jinak, než celý.

----- KONEC PROTOKOLU -----



GEOSTAR, spol. s r.o.

Zkušební laboratoř mechaniky zemin

Zkušební laboratoř č. 1373 akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018

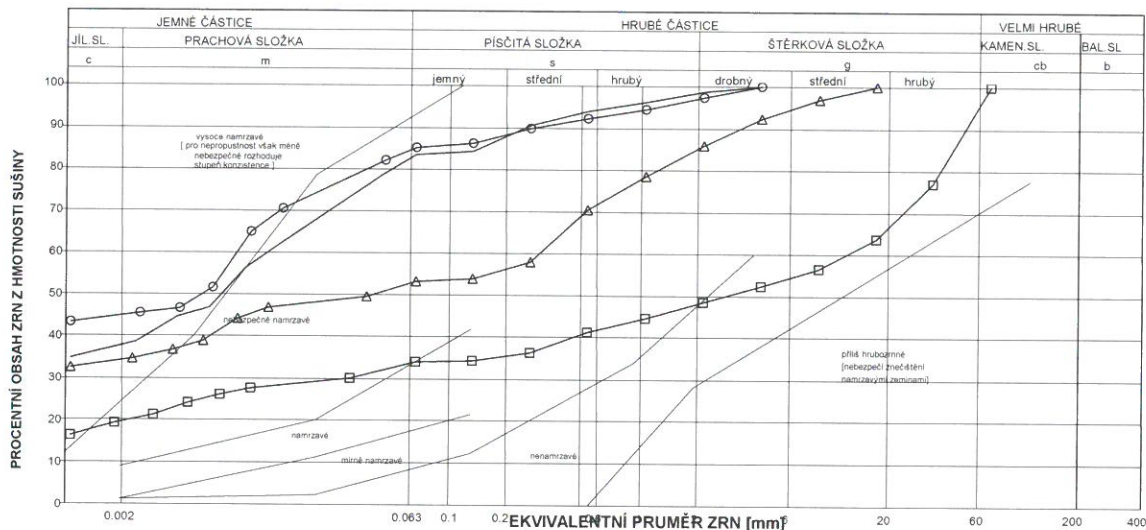
pracoviště Brno, Tuřanka 111

Protokol o zkoušce č. 0443/21B

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN ČSN EN ISO 17892-4, mimo články 4.4, 5.4 a 6.3

Název akce:	Brno - rekonstrukce kanalizace a vodovodů	Laboratorní číslo vzorku:	viz. tabulka
Objednatel:	GEOSTAR spol. s r.o. Tuřanka 240/111 Brno 627 00	Datum dodání/měření:	19.04.2021
Způsob zkoušení:	ČSN EN ISO 17892-4, mimo články 4.4, 5.4 a 6.3	Datum zpracování zakázky:	19.04.2021 - 03.05.2021
Zkušební zařízení:	V/01-B a V/02-B, SU/05-B, sada sít viz. PD, AE/12-B, T/23-B, ST/04-B	Objekt, staničení/sonda:	viz. tabulka
		Vrstva/hloubka:	viz. tabulka
		Materiál:	-

ČÍSLO VZORKU	SONDA	HLOUBKA	OZNAČENÍ
B/21775	V 145	02,0	—
B/21776	V 145	04,0	○
B/21777	V 147	05,0	△
B/21778	V 148	03,5	□



Poznámka: Odhad zdánlivé hustoty pevných částic u vzorků je 2670 kg/m³

Měřil: Kateřina Jelínková

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:

Vladimír Škrobova

V Brně dne: 03.05.2021

Pracovník odpovědný za schválení protokolu:

Josef Čejka

Rozdělovník: 1 x objednatel

1 x zkušební laboratoř GEOSTAR, spol. s r.o.

Počet výtisků: 2

Výtisk číslo: 1 2

Prohlašujeme, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento protokol reprodukovat jinak, než celý.

----- KONEC PROTOKOLU -----



GEOSTAR, spol. s r.o.
Zkušební laboratoř mechaniky zemin
Zkušební laboratoř č. 1373 akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018
pracoviště Brno, Tuřanka 111

Protokol o zkoušce č. 0444/21B

STANOVENÍ VLHKOSTI ZEMIN ČSN EN ISO 17892-1
STANOVENÍ KONZISTENČNÍCH MEZÍ - ČSN EN ISO 17892-12

Název akce:	Brno - rekonstrukce kanalizace a vodovodů	Laboratorní číslo vzorku:	viz. tabulka
Objednatel:	GEOSTAR spol. s r.o. Tuřanka 240/111 Brno 627 00	Datum dodání/měření:	19.04.2021
		Datum zpracování zakázky:	19.04.2021 - 03.05.2021
Způsob zkoušení:	ČSN EN ISO 17892-1	Objekt, staničení/sonda:	viz. tabulka
	ČSN EN ISO 17892-12	Vrstva/hloubka:	viz. tabulka
Zkušební zařízení:	V/01-B, SU/05-B, S/0500/01-B, KP/01-B, ST/04-B	Materiál:	-

Laboratorní číslo vzorku	Objekt, staničení/ sonda	Hloubka/ vrstva [m]	ČSN EN ISO 17892-1	ČSN EN ISO 17892-12	
			Vlhkost - w	Mez plasticity - w _p	Mez tekutosti - w _L
			[%]	[%]	[%]
B/21775	V 145	2,0	19,90	21,1	33,2
B/21776	V 145	4,0	20,70	21,8	32,7
B/21777	V 147	5,0	15,80	16,7	33,9
B/21778	V 148	3,5	7,12	17,5	33,0

Poznámka: Typ kužele - 80g/30°.

Měřil: Kateřina Jelínková

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:

Vladimíra Škrobová

V Brně dne: 03.05.2021

Pracovník odpovědný za schválení protokolu:

Josef Čejka

Rozdělovník:
1 x objednatel
1 x zkušební laboratoř GEOSTAR, spol. s r.o.

Počet výtisků: 2

Výtisk číslo: 2

Prohlašujeme, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento protokol reprodukovat jinak, než celý.

----- KONEC PROTOKOLU -----



GEOSTAR, spol. s r.o.

Zkušební laboratoř mechaniky zemin

Zkušební laboratoř č. 1373 akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018

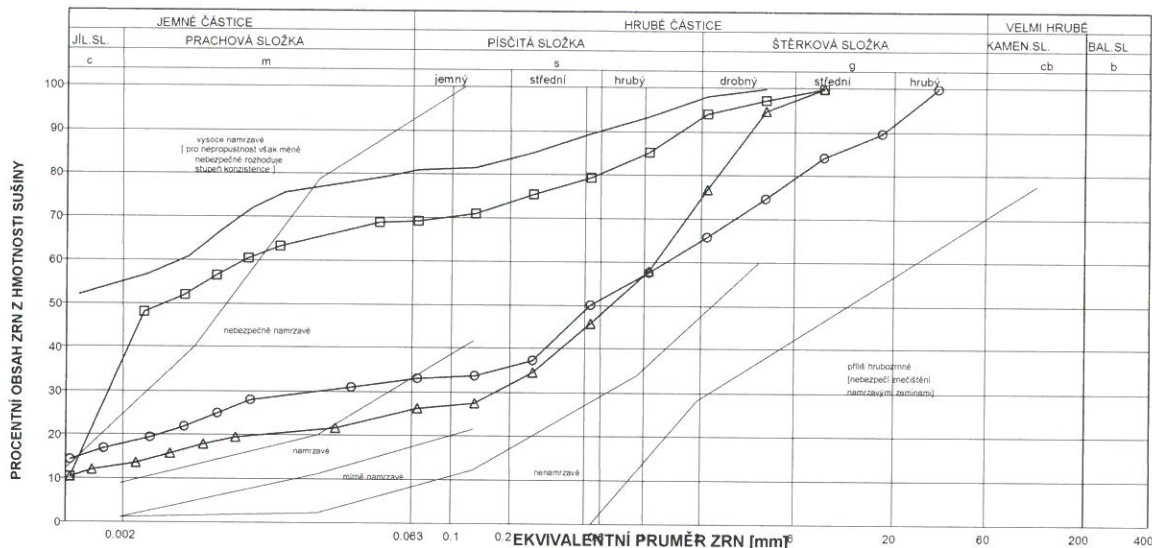
pracoviště Brno, Tuřanka 111

Protokol o zkoušce č. 0445/21B

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN ČSN EN ISO 17892-4, mimo články 4.4, 5.4 a 6.3

Název akce:	Brno - rekonstrukce kanalizace a vodovodů	Laboratorní číslo vzorku:	viz. tabulka
Objednatel:	GEOSTAR spol. s r.o. Tuřanka 240/111 Brno 627 00	Datum dodání/měření:	19.04.2021
Způsob zkoušení:	ČSN EN ISO 17892-4, mimo články 4.4, 5.4 a 6.3	Datum zpracování zakázky:	19.04.2021 - 03.05.2021
Zkušební zařízení:	V/01-B a V/02-B, SU/05-B, sada sít viz. PD, AE/12-B, T/23-B, ST/04-B	Objekt, staničení/sonda:	viz. tabulka
		Vrstva/hloubka:	viz. tabulka
		Materiál:	-

ČÍSLO VZORKU	SONDA	HLOUBKA	OZNAČENÍ
B/21779	V 148	06,5	—
B/21780	V 149	04,0	○
B/21781	V 149	06,5	△
B/21782	V 150	04,0	□



Poznámka: Odhad zdánlivé hustoty pevných částic u vzorků je 2670 kg/m³.

Měřil: Kateřina Jelínková

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:

Vladimír Škrobava

V Brně dne: 03.05.2021

Pracovník odpovědný za schválení protokolu:

Josef Cejka

Rozdělovník: 1 x objednatel

1 x zkušební laboratoř GEOSTAR, spol. s r.o.

Počet výtisků: 2

Výtisk číslo: 1 2

Prohlašujeme, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento protokol reprodukovat jinak, než celý.

----- KONEC PROTOKOLU -----



GEOSTAR, spol. s r.o.
Zkušební laboratoř mechaniky zemin
Zkušební laboratoř č. 1373 akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018
pracoviště Brno, Tuřanka 111

Protokol o zkoušce č. 0446/21B

STANOVENÍ VLHKOSTI ZEMIN ČSN EN ISO 17892-1
STANOVENÍ KONZISTENČNÍCH MEZÍ - ČSN EN ISO 17892-12

Název akce:	Brno - rekonstrukce kanalizace a vodovodů	Laboratorní číslo vzorku:	viz. tabulka
Objednatel:	GEOSTAR spol. s r.o. Tuřanka 240/111 Brno 627 00	Datum dodání/měření:	19.04.2021
		Datum zpracování zakázky:	19.04.2021 - 03.05.2021
Způsob zkoušení:	ČSN EN ISO 17892-1	Objekt, staničení/sonda:	viz. tabulka
	ČSN EN ISO 17892-12	Vrstva/hloubka:	viz. tabulka
Zkušební zařízení:	V/01-B, SU/05-B, S/0500/01-B, KP/01-B, ST/04-B	Material:	-

Laboratorní číslo vzorku	Objekt, staničení/ sonda	Hloubka/ vrstva [m]	ČSN EN ISO 17892-1	ČSN EN ISO 17892-12	
			Vlhkost - w	Mez plasticity - w _p	Mez tekutosti - w _L
			[%]	[%]	[%]
B/21779	V 148	6,5	28,80	22,9	44,0
B/21780	V 149	4,0	10,90	16,8	33,2
B/21781	V 149	6,5	17,60	16,2	36,0
B/21782	V 150	4,0	22,00	21,3	36,5

Poznámka: Typ kužele - 80g/30°.

Měřil: Kateřina Jelínková

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:

Vladimíra Skroblová

V Brně dne: 03.05.2021

Pracovník odpovědný za schválení protokolu:

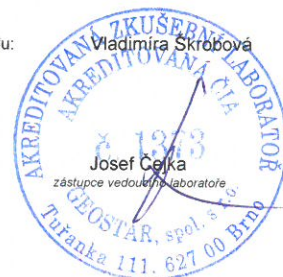
Josef Čejka

Rozdělovník: 1 x objednatel

1 x zkušební laboratoř GEOSTAR, spol. s r.o.

Počet výtisků: 2

Výtisk číslo: (1) 2



Prohlašujeme, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento protokol reprodukovat jinak, než celý.

----- KONEC PROTOKOLU -----



GEOSTAR, spol. s r.o.

Zkušební laboratoř mechaniky zemin

Zkušební laboratoř č. 1373 akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018

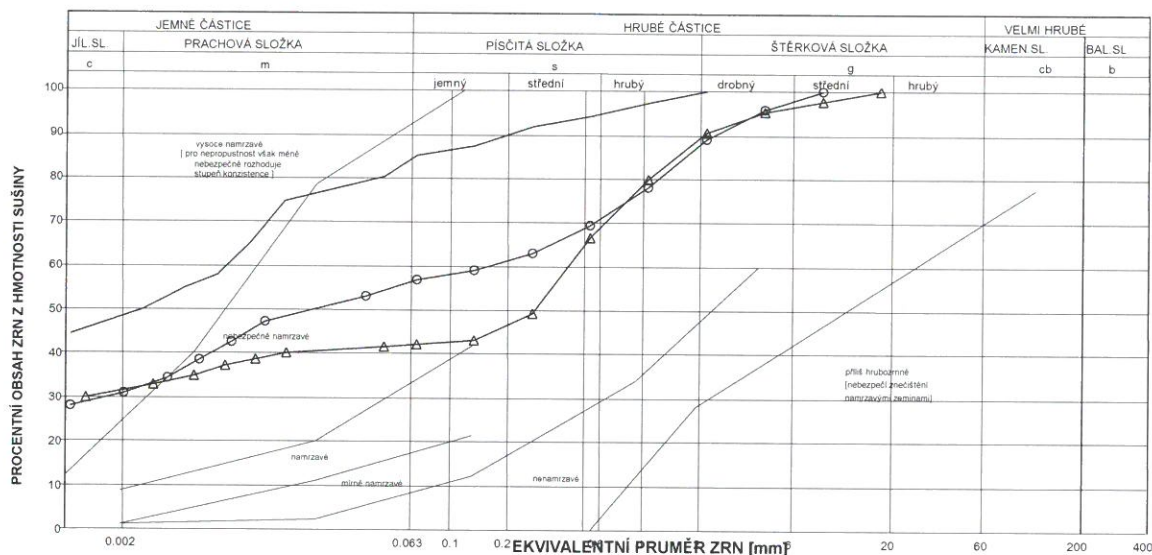
pracoviště Brno, Tuřanka 111

Protokol o zkoušce č. 0447/21B

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN ČSN EN ISO 17892-4, mimo články 4.4, 5.4 a 6.3

Název akce:	Brno - rekonstrukce kanalizace a vodovodů	Laboratorní číslo vzorku:	viz. tabulka
Objednatel:	GEOSTAR spol. s r.o. Tuřanka 240/111 Brno 627 00	Datum dodání/měření:	19.04.2021
Způsob zkoušení:	ČSN EN ISO 17892-4, mimo články 4.4, 5.4 a 6.3	Datum zpracování zakázky:	19.04.2021 - 03.05.2021
Zkušební zařízení:	V/01-B a V/02-B, SU/05-B, sada sít viz. PD, AE/12-B, T/23-B, ST/04-B	Objekt, staničení/sonda:	viz. tabulka
		Vrstva/hloubka:	viz. tabulka
		Materiál:	-

ČÍSLO VZORKU	SONDA	HLOUBKA	OZNAČENÍ
B/21784	V 151	02,0	—
B/21785	V 151	05,0	○ — ○
B/21786	V 152	04,0	△ — △



Poznámka: Odhad zdánlivé hustoty pevných částic u vzorků je 2670 kg/m³.

Měřil: Kateřina Jelínková

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:

Vladimír Škrobová

V Brně dne: 03.05.2021

Pracovník odpovědný za schválení protokolu:

Josef Cejka

Rozdělovník: 1 x objednatel

1 x zkušební laboratoř GEOSTAR, spol. s r.o.

Počet výtisků: 2

Výtisk číslo: 1 2



Prohlašujeme, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento protokol reprodukovat jinak, než celý.

----- KONEC PROTOKOLU -----



GEOSTAR, spol. s r.o.
Zkušební laboratoř mechaniky zemin
Zkušební laboratoř č. 1373 akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018
pracoviště Brno, Tuřanka 111

Protokol o zkoušce č. 0448/21B

STANOVENÍ VLHKOSTI ZEMIN ČSN EN ISO 17892-1
STANOVENÍ KONZISTENČNÍCH MEZÍ - ČSN EN ISO 17892-12

Název akce:	Brno - rekonstrukce kanalizace a vodovodů	Laboratorní číslo vzorku:	viz. tabulka
Objednatel:	GEOSTAR spol. s r.o. Tuřanka 240/111 Brno 627 00	Datum dodání/měření:	19.04.2021
		Datum zpracování zakázky:	19.04.2021 - 03.05.2021
Způsob zkoušení:	ČSN EN ISO 17892-1	Objekt, staničení/sonda:	viz. tabulka
	ČSN EN ISO 17892-12	Vrstva/hloubka:	viz. tabulka
Zkušební zařízení:	V/01-B, SU/05-B, S/0500/01-B, KP/01-B, ST/04-B	Material:	-

Laboratorní číslo vzorku	Objekt, staničení/sonda	Hloubka/ vrstva [m]	ČSN EN ISO 17892-1	ČSN EN ISO 17892-12	
			Vlhkost - w	Mez plasticity - w _p	Mez tekutosti - w _L
			[%]	[%]	[%]
B/21784	V 151	2,0	22,10	21,0	36,8
B/21785	V 151	5,0	26,80	19,6	35,6
B/21786	V 152	4,0	9,30	16,0	27,4
-	-	-	-	-	-

Poznámka: Typ kužele - 80g/30°.

Měřil: Kateřina Jelínková

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:

Vladimíra Škroblová

V Brně dne: 03.05.2021

Pracovník odpovědný za schválení protokolu:

Josef Čejka

Rozdělovník: 1 x objednatel

1 x zkušební laboratoř GEOSTAR, spol. s r.o.

Počet výtisků: 2

Výtisk číslo: 1 2



Prohlašujeme, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento protokol reprodukovat jinak, než celý.

----- KONEC PROTOKOLU -----