

# Multifunkční sportovní a kulturní centrum, Brno

## *Zkoušky zemin*

**Závěrečná zpráva laboratorních zkoušek  
ZPRÁVA 001/19**

**BRNO prosinec 2019**

Zak. č. : G 05819

# ***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 :

## **Multifunkční sportovní a kulturní centrum, Brno**

**Závěrečná zpráva laboratorních zkoušek**

**ZPRÁVA 001/19**

Objednatel :

Pořadové číslo zakázky :

Identifikační číslo zakázky :

Datum ukončení zakázky :

GEOSTAR, spol. s r.o.

532/19

G 05819

prosinec 2019

Vypracoval :

**Josef Čejka**  
zástupce vedoucího laboratoře



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

## ZHODNOCENÍ LABORATORNÍCH ROZBORŮ

### VZORKY

Datum příjmu : 2.12.2019

Druh	<i>porušené</i> (P)	<i>neporušené</i> (N)	<i>technologické</i> (T)
počet	15	0	9

*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** – Multifunkční sportovní a kulturní centrum,  
Brno

### 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.

## 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.*

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

- 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 sítí. 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 CEN ISO/TS 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  $\rho_d$ , které se dosáhne zhutněním Proctorovou zkouškou se specifickou energií v normovém moždíři 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 ( $\rho_{dmax}$ ) 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.

## **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. 1525/19B až 1550/19B**

**V Brně dne 20.12.2019**

**Josef Čejka**  
zástupce vedoucího laboratoře

## **Příloha č.1**

# **Výsledky laboratorních zkoušek**

Sonda	A1	A2	A3	A4	A5	A5	A6
Hloubka	1,1 m	1,4 m	2,2	0,5-0,9 m	1,3-2,0 m	4,7 m	0,8 m
Číslo vzorku	B/20258	B/20259	B/20260	B/20261	B/20262	B/20263	B/20264
Vlhkost [%]	5,50	17,40	7,40	19,80	2,40	25,10	3,80
Mez tekutosti [%]	27,30	35,50		38,90		59,90	
Mez plasticity [%]	18,10	20,10		19,90		21,70	
Index plasticity	9,20	15,40		19,00		38,20	
Stupeň konzistence	2,37	1,18		1,01		0,91	
Konzistence	tvrdá	pevná		pevná		tuhá	
Třída ČSN 73 6133	G5 GC	F6 CI	G3 GF	F6 CI	G3 GF	F8 CH	G3 GF
Vhodnost do násypu	podm.vh.	podm.vh.	vh.	podm.vh.	vh.	nevh.	vh.
Vhodnost pro AZ	podm.vh.	nevh.	vh.	nevh.	vh.	nevh.	vh.
**Ef.úhel vn.tření [°]	30	19	35	19	35	15	35
**Efekt. koheze [kPa]	6	16	0	16	0	5	0
**Tot.úhel vn.tření [°]		0		0		0	
**Tot. koheze [kPa]		80		80		40	
Poissonovo číslo	0,30	0,40	0,25	0,40	0,25	0,42	0,25
**Modul přetvárn. [MPa]	50,00	7,00	85,00	7,00	85,00	3,00	85,00
Tab. únosnost * [kPa]	400,00	200,00	455,00	200,00	455,00	80,00	455,00
**Koef.prop.dle Car.Koz	5,442E-08	1,293E-09	1,501E-04	1,135E-09	3,209E-04	2,310E-09	1,728E-04
**Koef.prop.dle Beyera	1,899E-08	6,201E-09	1,696E-04	6,937E-09	4,033E-04	1,204E-08	1,527E-04

\*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.



Sonda	A6	A7	A8	A8	A9	A9	A10
Hloubka	1,3-2,0 m	0,8-1,5 m	0,7-1,4 m	3,3 m	0,9 m	4,3 m	0,6 m
Číslo vzorku	B/20265	B/20266	B/20267	B/20268	B/20269	B/20270	B/20271
Vlhkost [%]	2,00	18,80	6,90	6,50	2,90	6,70	16,40
Mez tekutosti [%]		28,50	33,40	26,22			37,00
Mez plasticity [%]		16,30	19,20	13,60			19,90
Index plasticity		12,20	14,20	12,62			17,10
Stupeň konzistence		0,80	1,87	1,56			1,20
Konzistence		tuhá	tvrdá	tvrdá			pevná
Třída ČSN 73 6133	G3 GF	F4 CS	G5 GC	S5 SC	G3 GF	G3 GF	F4 CS
Vhodnost do násypu	vh.	podm.vh.	podm.vh.	podm.vh.	vh.	vh.	podm.vh.
Vhodnost pro AZ	vh.	podm.vh.	podm.vh.	podm.vh.	vh.	vh.	podm.vh.
**Ef.úhel vn.tření [°]	35	25	30	27	35	35	25
**Efekt. koheze [kPa]	0	14	6	8	0	0	18
**Tot.úhel vn.tření [°]		0					5
**Tot. koheze [kPa]		50					70
Poissonovo číslo	0,25	0,35	0,3	0,35	0,25	0,25	0,35
**Modul přetvárn. [MPa]	85,00	5	50	8	85	85	6
Tab. únosnost * [kPa]	455,00	150	400	350	455	455	250
**Koef.prop.dle Car.Koz	3,039E-04	2,019E-09	4,838E-09	5,385E-09	1,359E-04	1,687E-04	1,901E-09
**Koef.prop.dle Beyera	3,769E-04	5,212E-09	1,832E-09	2,886E-09	1,156E-04	2,124E-04	4,631E-09

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

Sonda	A11	A12	A12	A13	A14	A15
Hloubka	0,4-1,0 m	1,9 m	4,2 m	1,3 m	1,0-3,0 m	2,5 m
Číslo vzorku	B/20272	B/20273	B/20274	B/20275	B/20276	B/20277
Vlhkost [%]	6,90	3,30	31,40	8,70	1,90	15,30
Mez tekutosti [%]	24,90		67,80	32,80		34,30
Mez plasticity [%]	16,20		25,30	20,00		23,90
Index plasticity	8,70		42,50	12,80		10,40
Stupeň konzistence	2,07		0,86	1,88		1,83
Konzistence	tvrdá		tuhá	tvrdá		tvrdá
Třída ČSN 73 6133	G5 GC	G2 GP	F8 CH	F4 CS	G3 GF	F3 MS
Vhodnost do násypu	podm.vh.	podm.vh.	nevh.	podm.vh.	vh.	podm.vh.
Vhodnost pro AZ	podm.vh.	podm.vh.	nevh.	podm.vh.	vh.	podm.vh.
**Ef.úhel vn.tření [°]	30	35	15	25	35	26
**Efekt. koheze [kPa]	6	0	5	26	0	24
**Tot.úhel vn.tření [°]			0			
**Tot. koheze [kPa]			40			
Poissonovo číslo	0,3	0,2	0,42	0,35	0,25	0,35
**Modul přetvárn. [MPa]	50	145	3		85	
Tab. únosnost * [kPa]	400	552,5	80	400	455	450
**Koef.prop.dle Car.Koz	1,338E-05	7,380E-04	2,467E-09	4,276E-09	2,084E-04	3,537E-09
**Koef.prop.dle Beyera	1,868E-05	1,492E-03	1,204E-08	4,029E-09	3,324E-04	4,328E-09

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

Sonda	B1	B1	B2	B2
Hloubka	0,7-1,2 m	2,7 m	1,0-1,4 m	3,3 m
Číslo vzorku	B/20278	B/20279	B/20280	B/20281
Vlhkost [%]	2,30	28,40	10,00	17,90
Mez tekutosti [%]		32,00	25,90	38,20
Mez plasticity [%]		26,70	16,30	17,60
Index plasticity		5,30	9,60	20,60
Stupeň konzistence		0,68	1,66	0,99
Konzistence		tuhá	tvrdá	tuhá
Třída ČSN 73 6133	G3 GF	F3 MS	G5 GC	F4 CS
Vhodnost do násypu	vh.	podm.vh.	podm.vh.	podm.vh.
Vhodnost pro AZ	vh.	podm.vh.	podm.vh.	podm.vh.
**Ef.úhel vn.tření [°]	35	27	30	25
**Efekt. koheze [kPa]	0	12	6	14
**Tot.úhel vn.tření [°]		0		0
**Tot. koheze [kPa]		60		50
Poissonovo číslo	0,25	0,35	0,30	0,35
**Modul přetvárn. [MPa]	85,00	6,00	50,00	5,00
Tab. únosnost * [kPa]	455,00	175,00	400,00	150,00
**Koef.prop.dle Car.Koz	2,039E-04	3,972E-09	4,900E-09	2,900E-09
**Koef.prop.dle Beyera	2,004E-04	4,461E-09	2,175E-09	4,345E-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.

## **Příloha č.2**

# **Křivky zrnitosti**

# KŘIVKY ZRNITOSTI

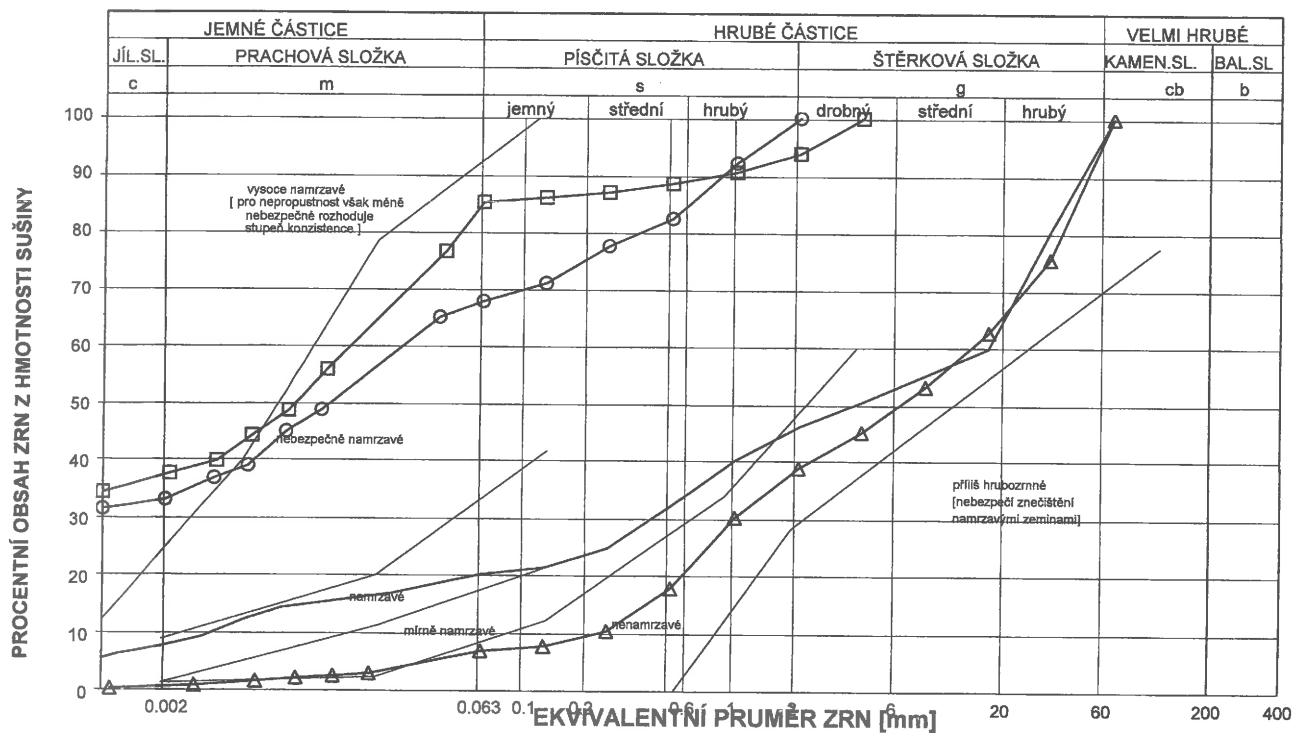
Protokol :  
č. přílohy :  
**GEOSTAR, s.r.o.**  
Mechanika zemin

NÁZEV AKCE: **MFKSC**

ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO:

VZOREK	SONDA	HLOUBKA	OZNAČENÍ	73 6133	k[m/s]
B/20258	A1	1,1 m	—	G5 GC	5,442E-08
B/20259	A2	1,4 m	○	F6 CI	1,293E-09
B/20260	A3	2,2	△	G3 GF	1,501E-04
B/20261	A4	0,5-0,9 m	□	F6 CI	1,135E-09

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



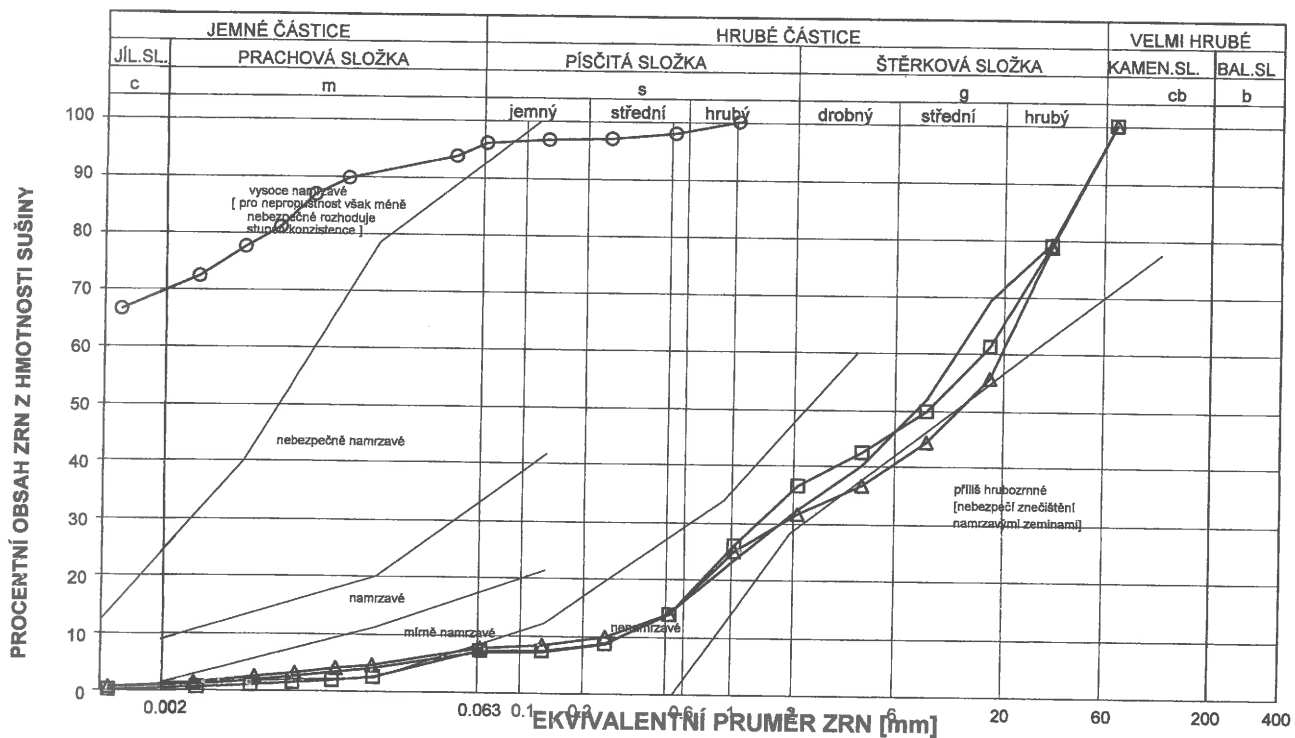
# KŘIVKY ZRNITOSTI

NÁZEV AKCE: **MFKSC**

ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO:

VZOREK	SONDA	HLOUBKA	OZNAČENÍ	73 6133	k[m/s]
B/20262	A5	1,3-2,0 m	—	G3 GF	3,209E-04
B/20263	A5	4,7 m	○—○	F8 CH	2,310E-09
B/20264	A6	0,8 m	△—△	G3 GF	1,728E-04
B/20265	A6	1,3-2,0 m	□—□	G3 GF	3,039E-04

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



# KŘIVKY ZRNITOSTI

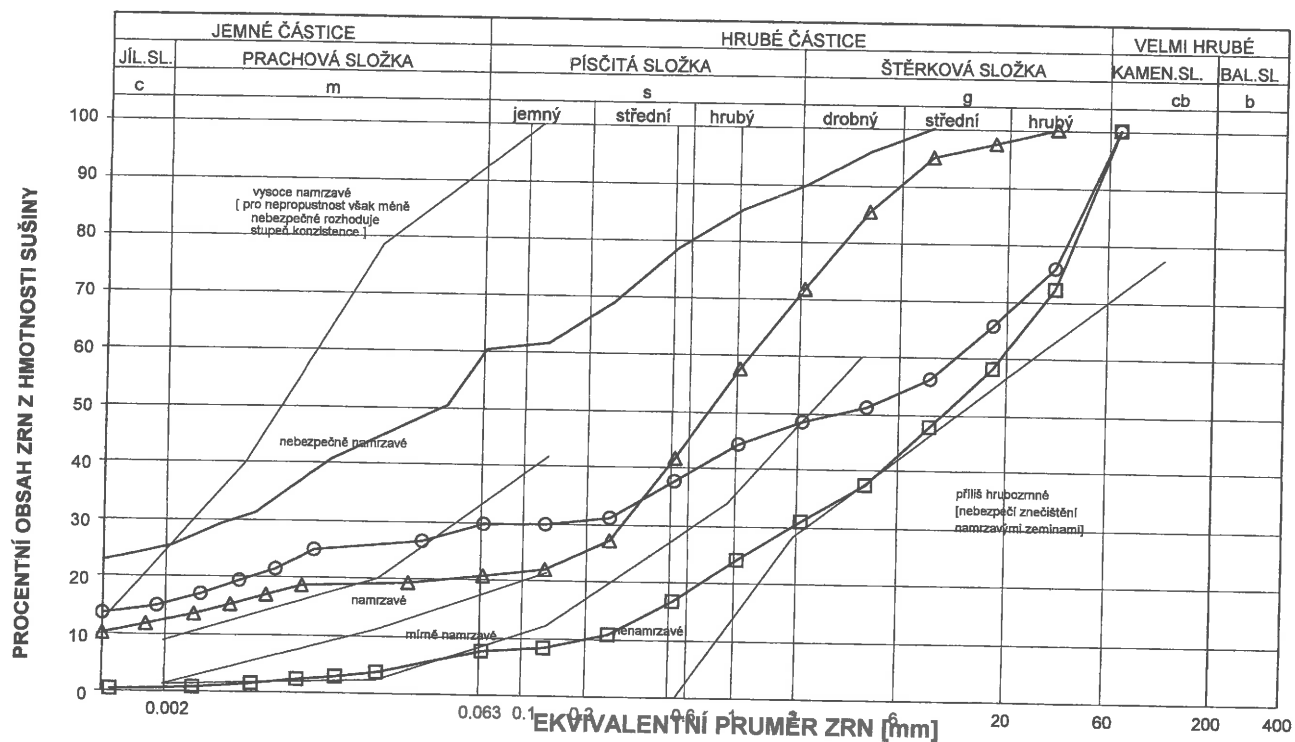
Protokol :  
č. přílohy :  
**GEOSTAR, s.r.o.**  
Mechanika zemin

NÁZEV AKCE: **MFKSC**

ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO:

VZOREK	SONDA	HLOUBKA	OZNAČENÍ	73 6133	k[m/s]
B/20266	A7	0,8-1,5 m	—	F4 CS	2,019E-09
B/20267	A8	0,7-1,4 m	○—○	G5 GC	4,838E-09
B/20268	A8	3,3 m	△—△	S5 SC	5,385E-09
B/20269	A9	0,9 m	□—□	G3 GF	1,359E-04

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



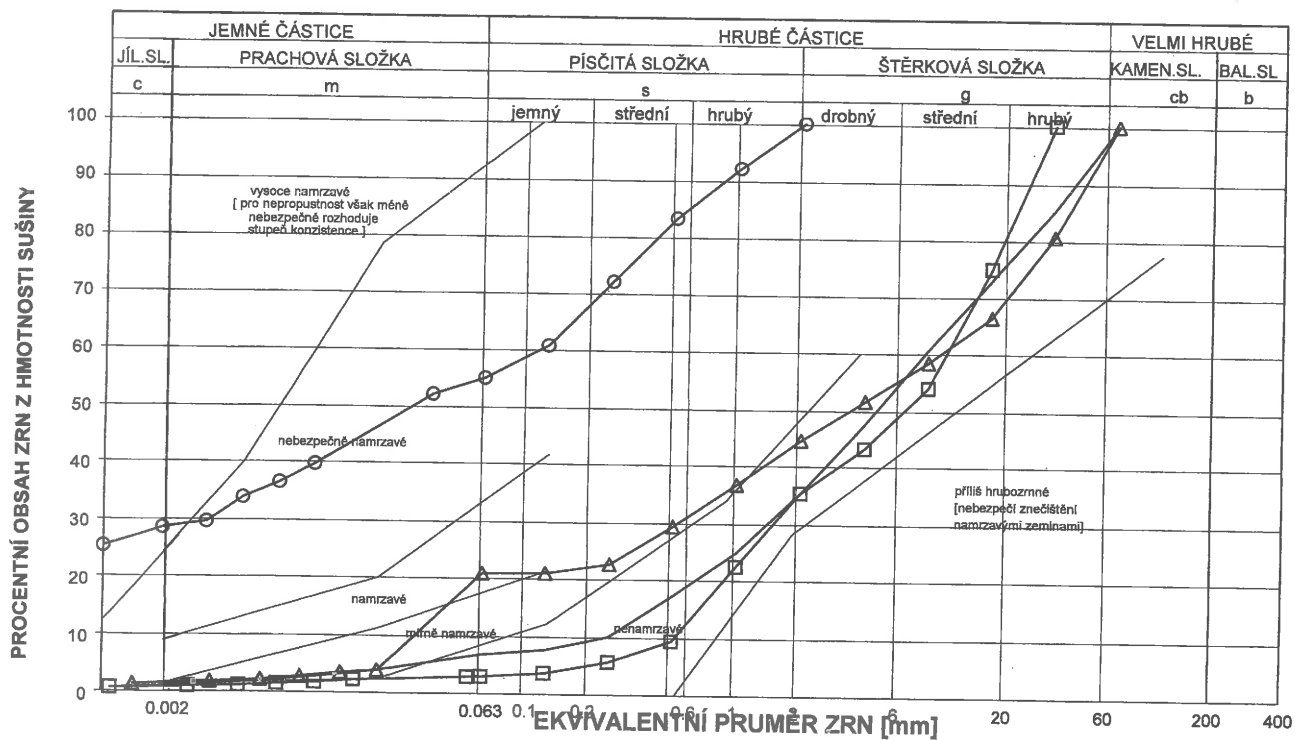
# KŘIVKY ZRNITOSTI

Protokol :  
č. přílohy :  
**GEOSTAR, s.r.o.**  
Mechanika zemin

NÁZEV AKCE: **MFKSC**  
ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO:

VZOREK	SONDA	HLOUBKA	OZNAČENÍ	73 6133	k[m/s]
B/20270	A9	4,3 m	—	G3 GF	1,687E-04
B/20271	A10	0,6 m	○—○	F4 CS	1,901E-09
B/20272	A11	0,4-1,0 m	△—△	G5 GC	1,338E-05
B/20273	A12	1,9 m	□—□	G2 GP	7,380E-04

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





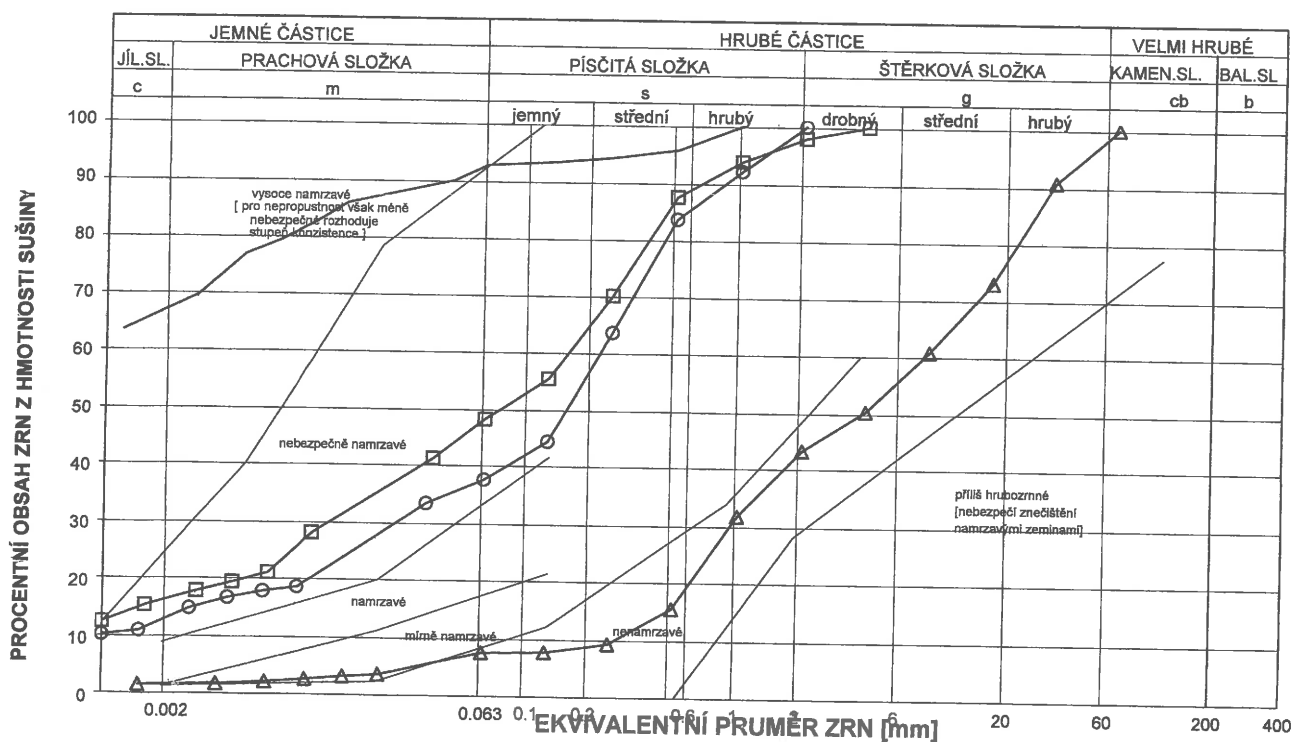
# KŘIVKY ZRNITOSTI

Protokol :  
č. přílohy :  
**GEOSTAR, s.r.o.**  
**Mechanika zemin**

**NÁZEV AKCE:** **MFKSC**  
**ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO:**

VZOREK	SONDA	HLOUBKA	OZNAČENÍ	73 6133	k[m/s]
B/20274	A12	4,2 m	—	F8 CH	2,467E-09
B/20275	A13	1,3 m	○—○	F4 CS	4,276E-09
B/20276	A14	1,0-3,0 m	△—△	G3 GF	2,084E-04
B/20277	A15	2,5 m	□—□	F3 MS	3,537E-09

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



# KŘIVKY ZRNITOSTI

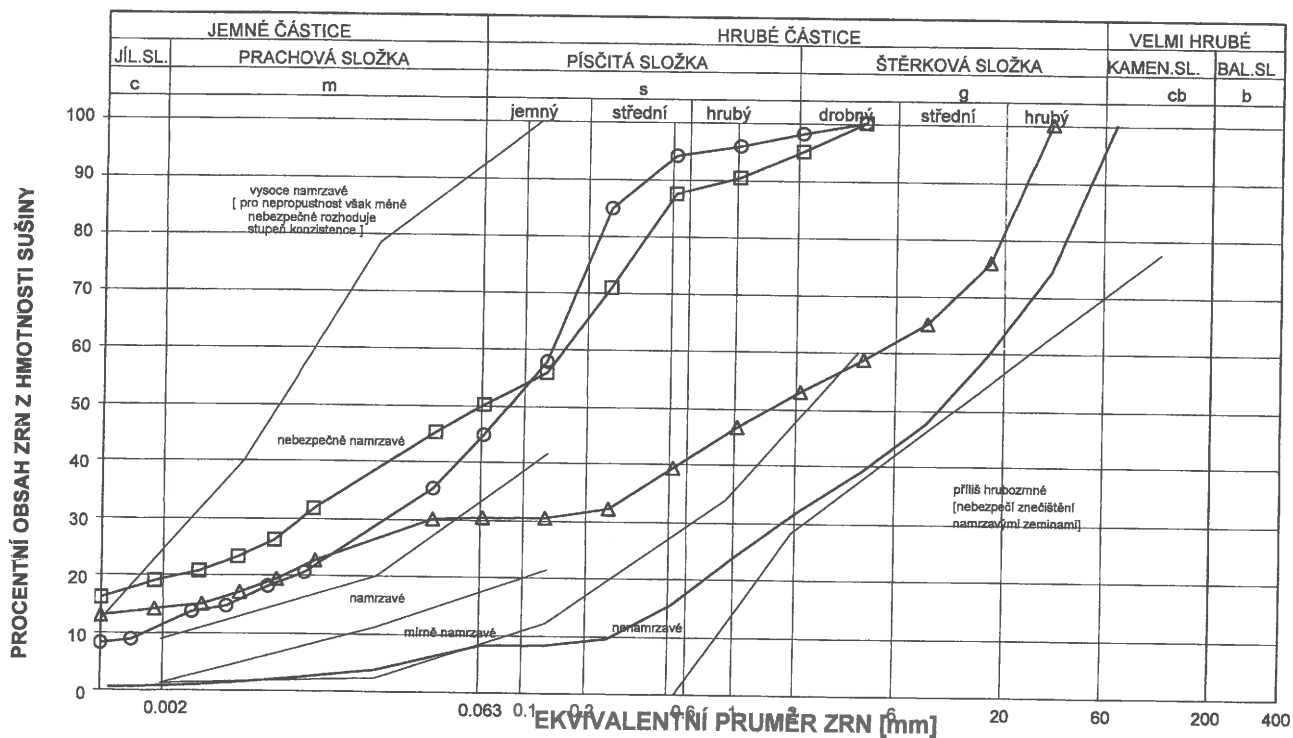
Protokol :  
č. přílohy :  
**GEOSTAR, s.r.o.**  
Mechanika zemin

NÁZEV AKCE: **MFKSC**

ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO:

VZOREK	SONDA	HLOUBKA	OZNAČENÍ	73 6133	k[m/s]
B/20278	B1	0,7-1,2 m	—	G3 GF	2,039E-04
B/20279	B1	2,7 m	○—○	F3 MS	3,972E-09
B/20280	B2	1,0-1,4 m	△—△	G5 GC	4,900E-09
B/20281	B2	3,3 m	□—□	F4 CS	2,900E-09

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



## **Příloha č.3**

# **Protokoly o zkouškách**

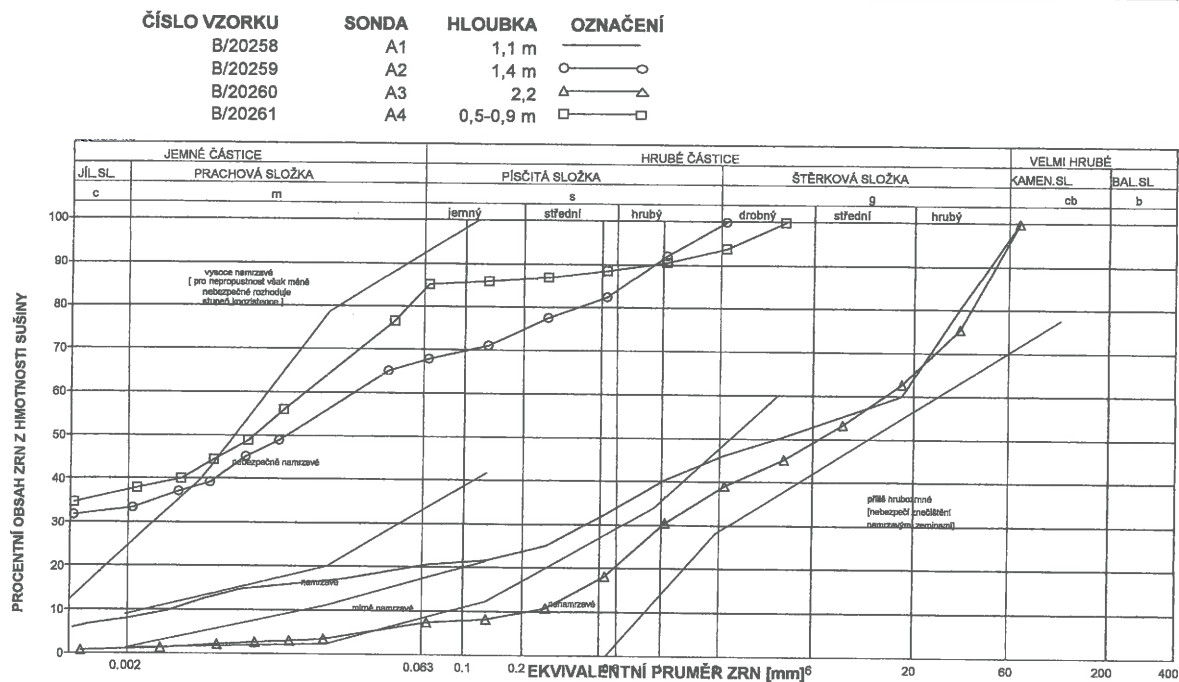


**GEOSTAR, spol. s r.o.**  
**Zkušební laboratoř mechaniky zemin**  
**akreditovaná ČIA, podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005**  
**pracoviště Brno, Tuřanka 111**

## Protokol o zkoušce č. 1525/19B

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

Název akce:	Multifunkční sportovní a kulturní centrum, Brno	Laboratorní číslo vzorku:	viz. tabulka
Objednatel:	GEOSTAR spol. s r.o. Tuřanka 240/111 Brno 627 00	Datum dodání/měření:	02.12.2019
Způsob zkoušení:	ČSN EN ISO 17892-4, mimo články 4.4, 5.4 a 6.3	Datum zpracování zakázky:	02.12.2019 - 20.12.2019
Zkušební zařízení:	V/01-B a V/02-B, SU/05-B, sada sít viz. PD, AE/12-B, T/14-B, ST/04-B	Objekt, staničení/sonda:	viz. tabulka
		Vrstva/hloubka:	viz. tabulka
		Materiál:	-



Poznámka: Odhad zdánlivé hustoty pevných částic u vzorků je 2670 kg/m<sup>3</sup>.

Měřil: Kateřina Jelínková

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:

Vladimíra Škrobová

V Brně dne: 20.12.2019

Pracovník odpovědný za schválení protokolu:

Josef Čejka  
zástupce vedoucího laboratoře

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.



**GEOSTAR, spol. s r.o.**  
**Zkušební laboratoř mechaniky zemin**  
**akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005**  
**pracoviště Brno Tuřanka 111**

## Protokol o zkoušce č. 1526/19B

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

Název akce:	Multifunkční sportovní a kulturní centrum, Brno	Laboratorní číslo vzorku:	viz. tabulka
Objednatel:	GEOSTAR spol. s r.o. Tuřanka 240/111 Brno 627 00	Datum dodání/měření:	02.12.2019
		Datum zpracování zakázky:	02.12.2019 - 20.12.2019
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 <sub>p</sub>	Mez tekutosti - w <sub>L</sub>
			[%]	[%]	[%]
B/20258	A 1	1,1	5,50	18,10	27,30
B/20259	A 2	1,4	17,40	20,10	35,50
B/20260	A 3	2,2	7,40	-	-
B/20261	A 4	0,5 - 0,9	19,80	19,90	38,90

Poznámka: Typ kužele - 80g/30°.

Měřil: Kateřina Jelínková

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:

Vladimíra Škroblová

V Brně dne: 20.12.2019

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.



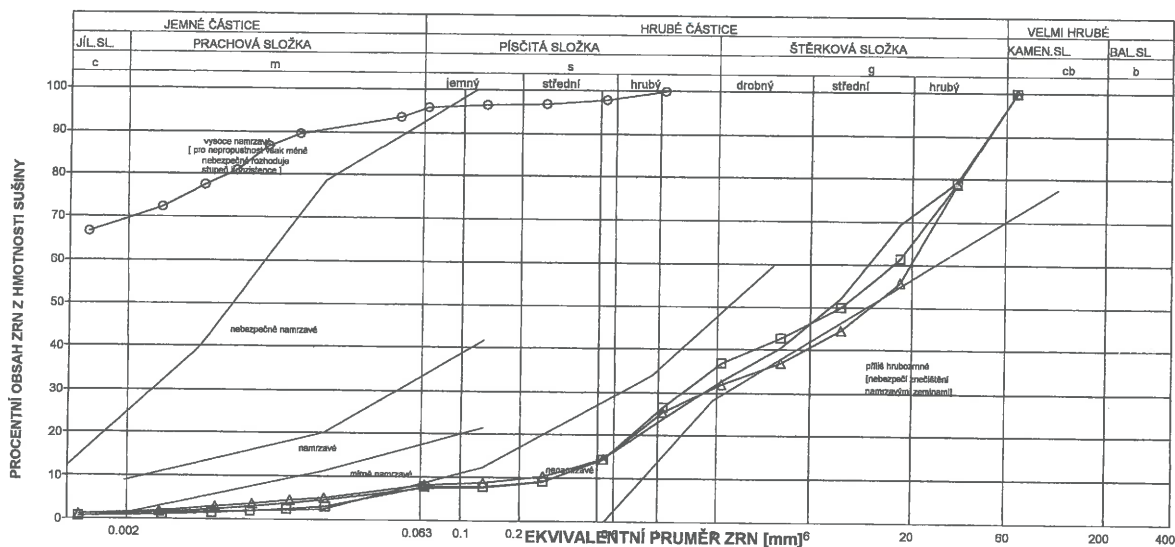
**GEOSTAR, spol. s r.o.**  
**Zkušební laboratoř mechaniky zemin**  
**akreditovaná ČIA, podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005**  
**pracoviště Brno, Tuřanka 111**

## Protokol o zkoušce č. 1527/19B

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

Název akce:	Multifunkční sportovní a kulturní centrum, Brno	Laboratorní číslo vzorku:	viz. tabulka
Objednatel:	GEOSTAR spol. s r.o. Tuřanka 240/111 Brno 627 00	Datum dodání/měření:	02.12.2019
Způsob zkoušení:	ČSN EN ISO 17892-4, mimo články 4.4, 5.4 a 6.3	Datum zpracování zakázky:	02.12.2019 - 20.12.2019
Zkušební zařízení:	V/01-B a V/02-B, SU/05-B, sada sít viz. PD, AE/12-B, T/14-B, ST/04-B	Objekt, staničení/sonda:	viz. tabulka
		Vrstva/hloubka:	viz. tabulka
		Materiál:	-

ČÍSLO VZORKU	SONDA	HLOUBKA	OZNAČENÍ
B/20262	A5	1,3-2,0 m	—
B/20263	A5	4,7 m	○
B/20264	A6	0,8 m	△
B/20265	A6	1,3-2,0 m	□



Poznámka: Odhad zdánlivé hustoty pevných částic u vzorků je 2670 kg/m<sup>3</sup>.

Měřil: Kateřina Jelínková

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:

Vladimíra Škroblová

V Brně dne: 20.12.2019

Pracovník odpovědný za schválení protokolu:

Josef Čejka  
zástupce vedoucího laboratoře

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.



**GEOSTAR, spol. s r.o.**  
**Zkušební laboratoř mechaniky zemin**  
**akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005**  
**pracoviště Brno Tuřanka 111**

**Protokol o zkoušce č. 1528/19B**

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

Název akce:	Multifunkční sportovní a kulturní centrum, Brno	Laboratorní číslo vzorku:	viz. tabulka
Objednatel:	GEOSTAR spol. s r.o. Tuřanka 240/111 Brno 627 00	Datum dodání/měření:	02.12.2019
		Datum zpracování zakázky:	02.12.2019 - 20.12.2019
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 <sub>p</sub>	Mez tekutosti - w <sub>L</sub>
			[%]	[%]	[%]
B/20262	A 5	1,3 - 2,0	2,40	-	-
B/20263	A 5	4,7	25,10	21,70	59,90
B/20264	A 6	0,8	3,80	-	-
B/20265	A 6	1,3 - 2,0	2,00	-	-

Poznámka: Typ kužele - 80g/30°.

Měřil: Kateřina Jelínková

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:

Vladimíra Škrobová

V Brně dne: 20.12.2019

Pracovník odpovědný za schválení protokolu:

Josef Čejka  
zástupce vedoucího laboratoře

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.



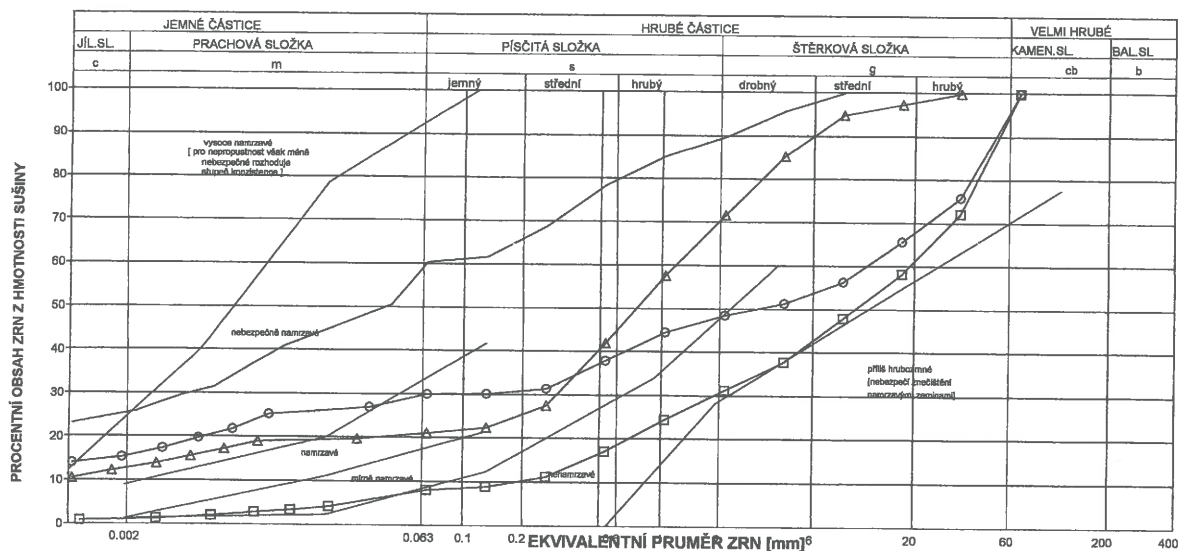
**GEOSTAR, spol. s r.o.**  
**Zkušební laboratoř mechaniky zemin**  
**akreditovaná ČIA, podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005**  
**pracoviště Brno, Tuřanka 111**

## Protokol o zkoušce č. 1529/19B

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

Název akce:	Multifunkční sportovní a kulturní centrum, Brno	Laboratorní číslo vzorku:	viz. tabulka
Objednatel:	GEOSTAR spol. s r.o. Tuřanka 240/111 Brno 627 00	Datum dodání/měření:	02.12.2019
Způsob zkoušení:	ČSN EN ISO 17892-4, mimo články 4.4, 5.4 a 6.3	Datum zpracování zakázky:	02.12.2019 - 20.12.2019
Zkušební zařízení:	V/01-B a V/02-B, SU/05-B, sada sít viz. PD, AE/12-B, T/14-B, ST/04-B	Objekt, staničení/sonda:	viz. tabulka
		Vrstva/hloubka:	viz. tabulka
		Materiál:	-

ČÍSLO VZORKU	SONDA	HLOUBKA	OZNAČENÍ
B/20266	A7	0,8-1,5 m	—
B/20267	A8	0,7-1,4 m	○
B/20268	A8	3,3 m	△
B/20269	A9	0,9 m	□



Poznámka: Odhad zdánlivé hustoty pevných částic u vzorků je 2670 kg/m<sup>3</sup>.

Měřil: Kateřina Jelínková

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:

Vladimír Škrobová

V Brně dne: 20.12.2019

Pracovník odpovědný za schválení protokolu:

Josef Čejka  
zástupce vedoucího laboratoře

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.





**GEOSTAR, spol. s r.o.**  
**Zkušební laboratoř mechaniky zemin**  
**akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005**  
**pracoviště Brno Tuřanka 111**

## Protokol o zkoušce č. 1530/19B

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

Název akce:	Multifunkční sportovní a kulturní centrum, Brno	Laboratorní číslo vzorku:	viz. tabulka
Objednatel:	GEOSTAR spol. s r.o. Tuřanka 240/111 Brno 627 00	Datum dodání/měření:	02.12.2019
Způsob zkoušení:	ČSN EN ISO 17892-1	Datum zpracování zakázky:	02.12.2019 - 20.12.2019
	ČSN EN ISO 17892-12	Objekt, staničení/sonda:	viz. tabulka
Zkušební zařízení:	V/01-B, SU/05-B, S/0500/01-B, KP/01-B, ST/04-B	Vrstva/hloubka:	viz. tabulka
		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 <sub>p</sub>	Mez tekutosti - w <sub>L</sub>
			[%]	[%]	[%]
B/20266	A 7	0,8 - 1,5	18,80	16,30	28,50
B/20267	A 8	0,7 - 1,4	6,90	19,20	33,40
B/20268	A 8	3,3	6,50	13,60	26,22
B/20269	A 9	0,9	2,90	-	-

Poznámka: Typ kužele - 80g/30°.

Měřil: Kateřina Jelínková

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu: Vladimíra Škroblová

V Brně dne: 20.12.2019

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.





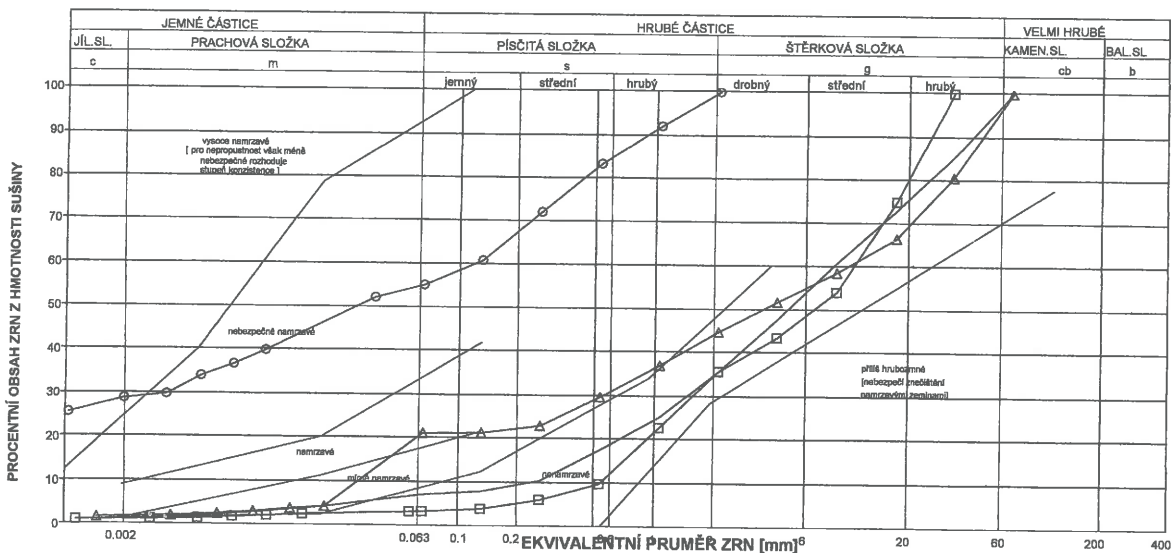
**GEOSTAR, spol. s r.o.**  
**Zkušební laboratoř mechaniky zemin**  
**akreditovaná ČIA, podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005**  
**pracoviště Brno, Tuřanka 111**

## Protokol o zkoušce č. 1531/19B

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

Název akce:	Multifunkční sportovní a kulturní centrum, Brno	Laboratorní číslo vzorku:	viz. tabulka
Objednatel:	GEOSTAR spol. s r.o. Tuřanka 240/111 Brno 627 00	Datum dodání/měření:	02.12.2019
Způsob zkoušení:	ČSN EN ISO 17892-4, mimo články 4.4, 5.4 a 6.3	Datum zpracování zakázky:	02.12.2019 - 20.12.2019
Zkušební zařízení:	V/01-B a V/02-B, SU/05-B, sada sít viz. PD, AE/12-B, T/14-B, ST/04-B	Objekt, staničení/sonda:	viz. tabulka
		Vrstva/hloubka:	viz. tabulka
		Materiál:	-

ČÍSLO VZORKU	SONDA	HLOUBKA	OZNAČENÍ
B/20270	A9	4,3 m	○
B/20271	A10	0,6 m	○
B/20272	A11	0,4-1,0 m	△
B/20273	A12	1,9 m	□



Poznámka: Odhad zdánlivé hustoty pevných částic u vzorků je 2670 kg/m<sup>3</sup>.

Měřil: Kateřina Jelínková

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:

Vladimír Škrobová

V Brně dne: 20.12.2019

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.



**GEOSTAR, spol. s r.o.**  
**Zkušební laboratoř mechaniky zemin**  
**akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005**  
**pracoviště Brno Tuřanka 111**

**Protokol o zkoušce č. 1532/19B**

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

Název akce:	Multifunkční sportovní a kulturní centrum, Brno	Laboratorní číslo vzorku:	viz. tabulka
Objednatel:	GEOSTAR spol. s r.o. Tuřanka 240/111 Brno 627 00	Datum dodání/měření:	02.12.2019
		Datum zpracování zakázky:	02.12.2019 - 20.12.2019
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 <sub>p</sub>	Mez tekutosti - w <sub>L</sub>
			[%]	[%]	[%]
B/20270	A 9	4,3	6,70	-	-
B/20271	A 10	0,6	16,40	19,90	37,00
B/20272	A 11	0,4 - 1,0	6,90	16,20	24,90
B/20273	A 12	1,9	3,30	-	-

Poznámka: Typ kužele - 80g/30°.

Měřil: Kateřina Jelínková

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:

Vladimíra Škroblová

V Brně dne: 20.12.2019

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.

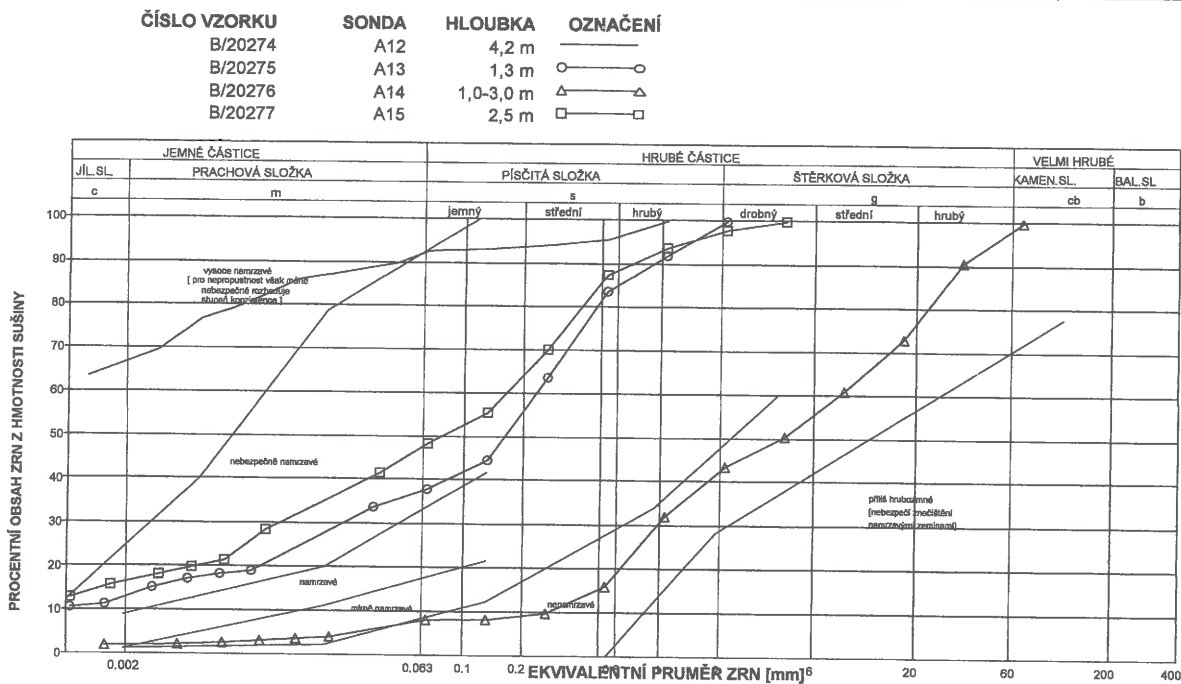


**GEOSTAR, spol. s r.o.**  
**Zkušební laboratoř mechaniky zemin**  
**akreditovaná ČIA, podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005**  
**pracoviště Brno, Tuřanka 111**

## Protokol o zkoušce č. 1533/19B

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

Název akce:	Multifunkční sportovní a kulturní centrum, Brno	Laboratorní číslo vzorku:	viz. tabulka
Objednatel:	GEOSTAR spol. s r.o. Tuřanka 240/111 Brno 627 00	Datum dodání/měření:	02.12.2019
Způsob zkoušení:	ČSN EN ISO 17892-4, mimo články 4.4, 5.4 a 6.3	Datum zpracování zakázky:	02.12.2019 - 20.12.2019
Zkušební zařízení:	V/01-B a V/02-B, SU/05-B, sada sít viz. PD, AE/12-B, T/14-B, ST/04-B	Objekt, staničení/sonda:	viz. tabulka
		Vrstva/hloubka:	viz. tabulka
		Materiál:	-



Poznámka: Odhad zdánlivé hustoty pevných částic u vzorků je 2670 kg/m<sup>3</sup>.

Měřil: Kateřina Jelínková

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:

Vladimíra Škrobová

V Brně dne: 20.12.2019

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.



**GEOSTAR, spol. s r.o.**  
**Zkušební laboratoř mechaniky zemin**  
**akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005**  
**pracoviště Brno Tuřanka 111**

**Protokol o zkoušce č. 1534/19B**

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

Název akce:	Multifunkční sportovní a kulturní centrum, Brno	Laboratorní číslo vzorku:	viz. tabulka
Objednatel:	GEOSTAR spol. s r.o. Tuřanka 240/111 Brno 627 00	Datum dodání/měření:	02.12.2019
		Datum zpracování zakázky:	02.12.2019 - 20.12.2019
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 <sub>p</sub>	Mez tekutosti - w <sub>L</sub>
			[%]	[%]	[%]
B/20274	A 12	4,2	31,40	25,30	67,80
B/20275	A 13	1,3	8,70	20,00	32,80
B/20276	A 14	1,0 - 3,0	1,90	-	-
B/20277	A 15	2,5	15,30	23,90	34,30

Poznámka: Typ kužele - 80g/30°.

Měřil: Kateřina Jelínková

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu: Vladimíra Škrobová

V Brně dne: 20.12.2019

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.



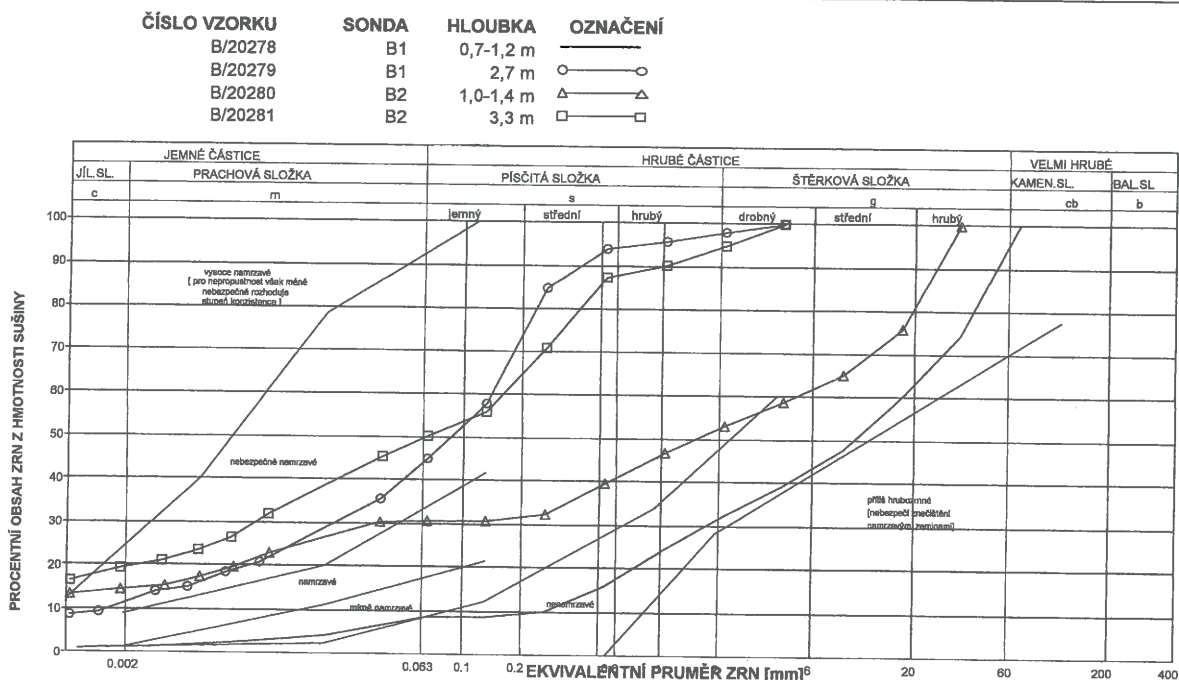


**GEOSTAR, spol. s r.o.**  
**Zkušební laboratoř mechaniky zemin**  
**akreditovaná ČIA, podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005**  
**pracoviště Brno, Tuřanka 111**

## Protokol o zkoušce č. 1535/19B

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

Název akce:	Multifunkční sportovní a kulturní centrum, Brno	Laboratorní číslo vzorku:	viz. tabulka
Objednatel:	GEOSTAR spol. s r.o. Tuřanka 240/111 Brno 627 00	Datum dodání/měření:	02.12.2019
Způsob zkoušení:	ČSN EN ISO 17892-4, mimo články 4.4, 5.4 a 6.3	Datum zpracování zakázky:	02.12.2019 - 20.12.2019
Zkušební zařízení:	V/01-B a V/02-B, SU/05-B, sada sít viz. PD, AE/12-B, T/14-B, ST/04-B	Objekt, staničení/sonda:	viz. tabulka
		Vrstva/hloubka:	viz. tabulka
		Materiál:	-



Poznámka: Odhad zdánlivé hustoty pevných částic u vzorků je 2670 kg/m<sup>3</sup>.

Měřil: Kateřina Jelínková

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:

Vladimír Škrobová

V Brně dne: 20.12.2019

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.





**GEOSTAR, spol. s r.o.**  
**Zkušební laboratoř mechaniky zemin**  
**akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005**  
**pracoviště Brno Tuřanka 111**

## Protokol o zkoušce č. 1536/19B

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

Název akce:	Multifunkční sportovní a kulturní centrum, Brno	Laboratorní číslo vzorku:	viz. tabulka
Objednatel:	GEOSTAR spol. s r.o. Tuřanka 240/111 Brno 627 00	Datum dodání/měření:	02.12.2019
		Datum zpracování zakázky:	02.12.2019 - 20.12.2019
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 <sub>p</sub>	Mez tekutosti - w <sub>L</sub>
			[%]	[%]	[%]
B/20278	B 1	0,7 - 1,2	2,30	-	-
B/20279	B 1	2,7	28,40	26,70	32,00
B/20280	B 2	1,0 - 1,4	10,00	16,30	25,90
B/20281	B 2	3,3	17,90	17,60	38,20

Poznámka: Typ kužele - 80g/30°

Měřil: Kateřina Jelínková

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu: Vladimíra Škrobová

V Brně dne: 20.12.2019

Pracovník odpovědný za schválení protokolu: Josef Čejka  
zástupce vedoucího laboratoře

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.



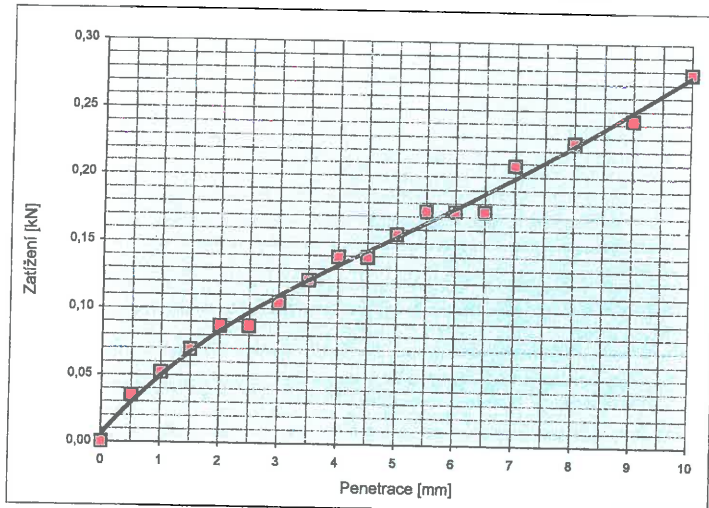
**GEOSTAR, spol. s r.o.**  
**Zkušební laboratoř mechaniky zemín**  
**akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005**  
**pracoviště Brno, Tuřanka 111**

## Protokol o zkoušce č. 1537/19B

### STANOVENÍ POMĚRU ÚNOSNOSTI CBR

### ČSN EN 13286-47

Název akce:	<b>Multifunkční sportovní a kulturní centrum, Brno</b>	Laboratorní číslo vzorku:	<b>B/20261</b>
Objednatel:	<b>GEOSTAR spol. s r.o.</b> <b>Tuřanka 240/111</b> <b>Brno 627 00</b>	Datum dodání/měření:	<b>02.12.2019</b>
Způsob zkoušení:	<b>ČSN EN 13286-47</b>	Datum zpracování zakázky:	<b>02.12.2019 - 20.12.2019</b>
Zkušební zařízení:	<b>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</b>	Objekt, staničení/sonda:	<b>A 4</b>
		Vrstva/hloubka:	<b>0,5 - 0,9 m</b>
		Materiál:	



Penetrace [mm]	Síla [kN]	Penetrace [mm]	Síla [kN]
0,5	0,03	5,0	0,16
1	0,05	5,5	0,17
1,5	0,07	6,0	0,17
2	0,09	6,5	0,17
2,5	0,09	7,0	0,21
3	0,10	8,0	0,23
3,5	0,12	9,0	0,24
4	0,14	10,0	0,28
4,5	0,14		

**HODNOTA CBR<sub>2,5 mm</sub> = 0,5 %**  
**HODNOTA CBR<sub>5,0 mm</sub> = 1,0 %**

Suchá objemová hmotnost při přípravě = 1695 kgm<sup>-3</sup>  
Hodnota přitížení = 3,990 kg  
Hutnicí síla = 0,5822 MJm<sup>-3</sup>

Vlhkost při přípravě = 20,1 %  
Vlhkost po zkoušce = 27,4 %  
Stáří zkušebního tělesa - 4 dny (saturace).

Poznámka: Vzorek dodán objednatel.

Měřil: Jiří Braun

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:

V Brně dne: 20.12.2019

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.



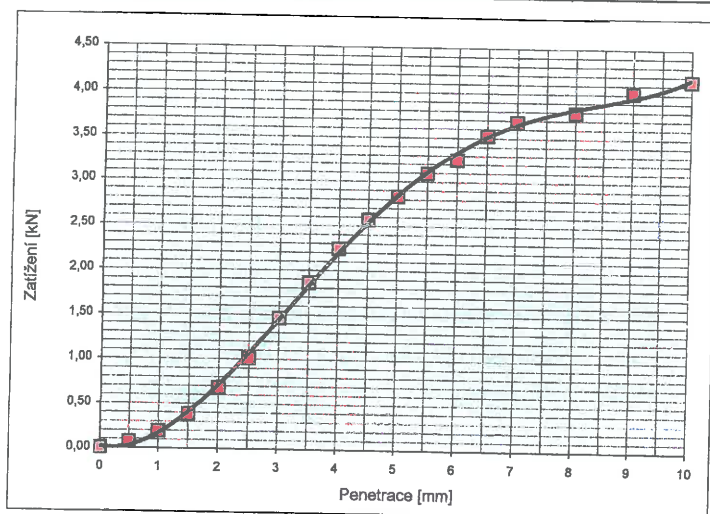




**GEOSTAR, spol. s r.o.**  
**Zkušební laboratoř mechaniky zemín**  
**akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005**  
**pracoviště Brno, Tuřanka 111**

**Protokol o zkoušce č.1538/19B**  
**STANOVENÍ POMĚRU ÚNOSNOSTI CBR**  
**ČSN EN 13286-47**

Název akce:	<b>Multifunkční sportovní a kulturní centrum, Brno</b>	Laboratorní číslo vzorku:	<b>B/20262</b>
Objednatel:	<b>GEOSTAR spol. s r.o.</b> <b>Tuřanka 240/111</b> <b>Brno 627 00</b>	Datum dodání/měření:	<b>02.12.2019</b>
Způsob zkoušení:	<b>ČSN EN 13286-47</b>	Datum zpracování zakázky:	<b>02.12.2019 - 20.12.2019</b>
Zkušební zařízení:	<b>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</b>	Objekt, staničení/sonda:	<b>A 5</b>
		Vrstva/hloubka:	<b>1,3 - 2,0 m</b>
		Materiál:	



Penetrace [mm]	Síla [kN]	Penetrace [mm]	Síla [kN]
0,5	0,07	5,0	2,83
1	0,19	5,5	3,09
1,5	0,38	6,0	3,25
2	0,68	6,5	3,52
2,5	1,01	7,0	3,68
3	1,46	8,0	3,78
3,5	1,86	9,0	4,01
4	2,24	10,0	4,15
4,5	2,57		

**HODNOTA CBR<sub>2,5 mm</sub> = 7,5 %**  
**HODNOTA CBR<sub>5,0 mm</sub> = 14,0 %**

Suchá objemová hmotnost při přípravě = 2028 kgm<sup>-3</sup>  
Hodnota přitížení = 3,990 kg  
Hutní síla = 0,5822 MJm<sup>-3</sup>

Vlhkost při přípravě = 3,4 %  
Vlhkost po zkoušce = 9,4 %  
Stáří zkušebního tělesa - 4 dny (saturace).

Poznámka: Vzorek dodán objednatel.

Měřil: Jiří Braun

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:

Vladimíra Škroblová

V Brně dne: 20.12.2019

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



Josef Čejka  
zástupce vedoucího laboratoře

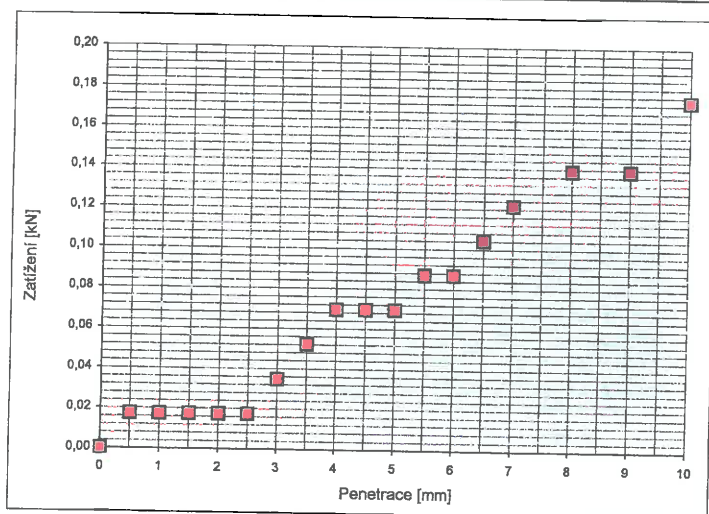
Prohlašujeme, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento protokol reprodukovat jinak, než celý.



**GEOSTAR, spol. s r.o.**  
**Zkušební laboratoř mechaniky zemin**  
**akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005**  
**pracoviště Brno, Tuřanka 111**

**Protokol o zkoušce č. 1539/19B**  
**STANOVENÍ POMĚRU ÚNOSNOSTI CBR**  
**ČSN EN 13286-47**

Název akce:	<b>Multifunkční sportovní a kulturní centrum, Brno</b>	Laboratorní číslo vzorku:	<b>B/20266</b>
Objednatel:	<b>GEOSTAR spol. s r.o.</b> <b>Tuřanka 240/111</b> <b>Brno 627 00</b>	Datum dodání/měření:	<b>02.12.2019</b>
Způsob zkoušení:	<b>ČSN EN 13286-47</b>	Datum zpracování zakázky:	<b>02.12.2019 - 20.12.2019</b>
Zkušební zařízení:	<b>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</b>	Objekt, staničení/sonda:	<b>A 7</b>
		Vrstva/hloubka:	<b>0,8 - 1,5 m</b>
		Materiál:	



Penetrace [mm]	Síla [kN]	Penetrace [mm]	Síla [kN]
0,5	0,02	5,0	0,07
1	0,02	5,5	0,09
1,5	0,02	6,0	0,09
2	0,02	6,5	0,10
2,5	0,02	7,0	0,12
3	0,03	8,0	0,14
3,5	0,05	9,0	0,14
4	0,07	10,0	0,17
4,5	0,07		

**HODNOTA CBR<sub>2,5 mm</sub> = 0,0 %**  
**HODNOTA CBR<sub>5,0 mm</sub> = 0,5 %**

Suchá objemová hmotnost při přípravě = 1747 kgm<sup>-3</sup>  
Hodnota přetížení = 3,990 kg  
Hutnicí síla = 0,5822 MJm<sup>-3</sup>

Vlhkost při přípravě = 19,3 %  
Vlhkost po zkoušce = 20,0 %  
Stáří zkušební tělesa - 4 dny (saturace).

Poznámka: Vzorek dodán objednatelem.  
Nelze sestavit křivku dle ČSN EN 13286-47.

Měřil: Jiří Braun

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:

V Brně dne: 20.12.2019

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



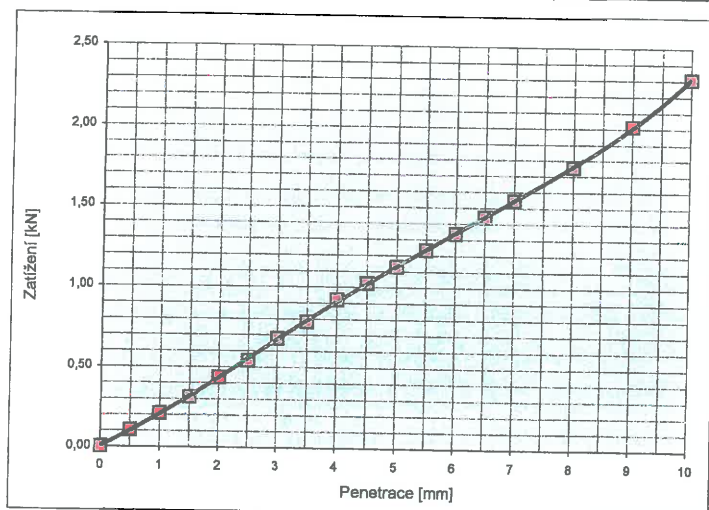
Prohlašujeme, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento protokol reprodukovat jinak, než celý.



**GEOSTAR, spol. s r.o.**  
**Zkušební laboratoř mechaniky zemin**  
**akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005**  
**pracoviště Brno, Tuřanka 111**

**Protokol o zkoušce č. 1540/19B**  
**STANOVENÍ POMĚRU ÚNOSNOSTI CBR**  
**ČSN EN 13286-47**

Název akce:	Multifunkční sportovní a kulturní centrum, Brno	Laboratorní číslo vzorku:	B/20267
Objednatel:	GEOSTAR spol. s r.o. Tuřanka 240/111 Brno 627 00	Datum dodání/měření:	02.12.2019
Způsob zkoušení:	ČSN EN 13286-47	Datum zpracování zakázky:	02.12.2019 - 20.12.2019
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:	A 8
		Vrstva/hloubka:	0,7 - 1,4 m
		Materiál:	



Penetrace [mm]	Síla [kN]	Penetrace [mm]	Síla [kN]
0,5	0,10	5,0	1,13
1	0,21	5,5	1,23
1,5	0,31	6,0	1,34
2	0,43	6,5	1,44
2,5	0,54	7,0	1,55
3	0,68	8,0	1,75
3,5	0,78	9,0	2,01
4	0,92	10,0	2,31
4,5	1,02		

**HODNOTA CBR<sub>2,5 mm</sub> = 4,0 %**  
**HODNOTA CBR<sub>5,0 mm</sub> = 5,5 %**

Suchá objemová hmotnost při přípravě = 2042 kgm<sup>-3</sup>  
Hodnota přitížení = 3,990 kg  
Hutnicí síla = 0,5822 MJm<sup>-3</sup>

Vlhkost při přípravě = 9,1 %  
Vlhkost po zkoušce = 22,0 %  
Stáří zkušební tělesa - 4 dny (saturace).

Poznámka: Vzorok dodán objednatel.

Měřil: Jiří Braun

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:

Vladimíra Škroblová

V Brně dne: 20.12.2019

Pracovník odpovědný za schválení protokolu:

Josef Čejka

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

zástupce vedoucího laboratoře

Počet výtisků: 2

Výtisk číslo: 1 2

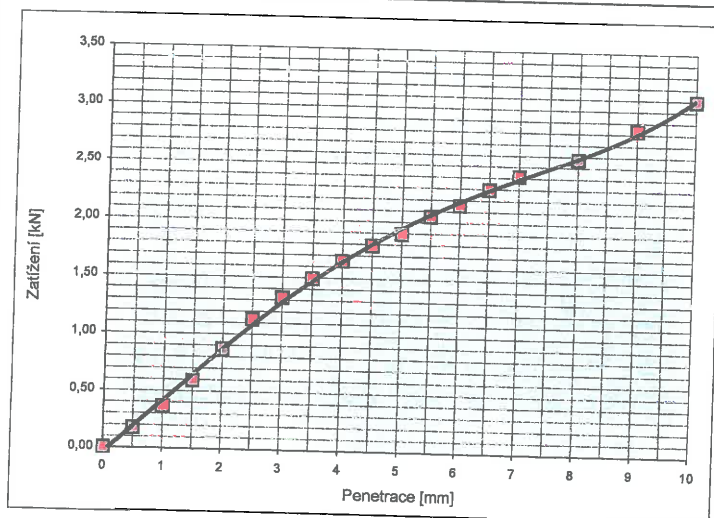
Prohlašujeme, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento protokol reprodukovat jinak, než celý.



**GEOSTAR, spol. s r.o.**  
**Zkušební laboratoř mechaniky zemin**  
**akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005**  
**pracoviště Brno, Tuřanka 111**

**Protokol o zkoušce č. 1541/19B**  
**STANOVENÍ POMĚRU ÚNOSNOSTI CBR**  
**ČSN EN 13286-47**

Název akce:	Multifunkční sportovní a kulturní centrum, Brno	Laboratorní číslo vzorku:	B/20272
Objednatel:	GEOSTAR spol. s r.o. Tuřanka 240/111 Brno 627 00	Datum dodání/měření:	02.12.2019
Způsob zkoušení:	ČSN EN 13286-47	Datum zpracování zakázky:	02.12.2019 - 20.12.2019
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:	A 11
		Vrstva/hloubka:	0,4 - 1,0 m
		Materiál:	



Penetrace [mm]	Síla [kN]	Penetrace [mm]	Síla [kN]
0,5	0,17	5,0	1,89
1	0,36	5,5	2,05
1,5	0,59	6,0	2,15
2	0,87	6,5	2,29
2,5	1,13	7,0	2,41
3	1,32	8,0	2,57
3,5	1,49	9,0	2,83
4	1,65	10,0	3,09
4,5	1,79		

**HODNOTA CBR<sub>2,5 mm</sub> = 8,5 %**  
**HODNOTA CBR<sub>5,0 mm</sub> = 9,5 %**

Suchá objemová hmotnost při přípravě = 2006 kgm<sup>-3</sup>  
Hodnota přitížení = 3,990 kg  
Hutnicí síla = 0,5822 MJm<sup>-3</sup>

Vlhkost při přípravě = 8,3 %  
Vlhkost po zkoušce = 15,8 %  
Stáří zkušebního tělesa - 4 dny (saturace).

Poznámka: Vzorek dodán objednatel.

Měřil: Jiří Braun

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:

V Brně dne: 20.12.2019

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.







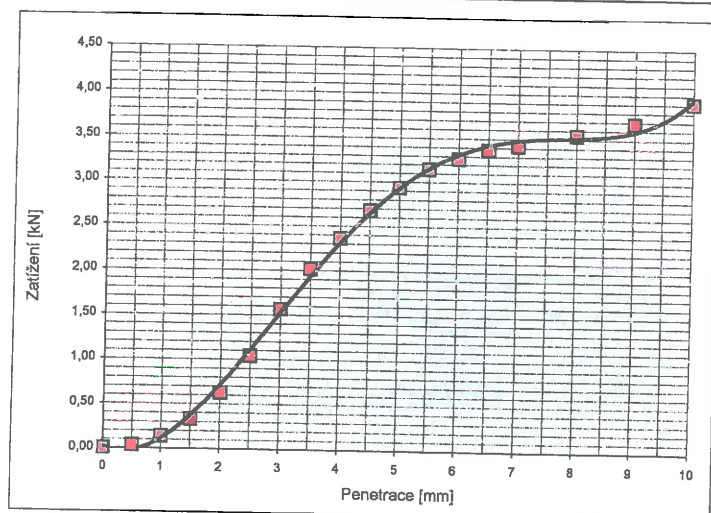
**GEOSTAR, spol. s r.o.**  
**Zkušební laboratoř mechaniky zemin**  
**akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005**  
**pracoviště Brno, Tuřanka 111**

## Protokol o zkoušce č. 1542/19B

### STANOVENÍ POMĚRU ÚNOSNOSTI CBR

### ČSN EN 13286-47

Název akce:	<b>Multifunkční sportovní a kulturní centrum, Brno</b>	Laboratorní číslo vzorku:	<b>B/20278</b>
Objednatel:	<b>GEOSTAR spol. s r.o.</b> <b>Tuřanka 240/111</b> <b>Brno 627 00</b>	Datum dodání/měření:	02.12.2019
Způsob zkoušení:	<b>ČSN EN 13286-47</b>	Datum zpracování zakázky:	02.12.2019 - 20.12.2019
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:	<b>B 1</b>
		Vrstva/hloubka:	<b>0,7 - 1,2 m</b>
		Matériál:	



Penetrace [mm]	Síla [kN]	Penetrace [mm]	Síla [kN]
0,5	0,03	5,0	2,93
1	0,14	5,5	3,14
1,5	0,33	6,0	3,26
2	0,62	6,5	3,37
2,5	1,04	7,0	3,42
3	1,56	8,0	3,54
3,5	2,01	9,0	3,68
4	2,36	10,0	3,91
4,5	2,67		

**HODNOTA CBR<sub>2,5 mm</sub> = 8,0 %**  
**HODNOTA CBR<sub>5,0 mm</sub> = 15,0 %**

Suchá objemová hmotnost při přípravě = 2082 kgm<sup>-3</sup>  
Hodnota přitížení = 3,990 kg  
Hutnicí síla = 0,5822 MJm<sup>-3</sup>

Vlhkost při přípravě = 4,9 %  
Vlhkost po zkoušce = 11,2 %  
Stáří zkušební tělesa - 4 dny (saturace).

Poznámka: Vzorek dodán objednatelem.

Měřil: Jiří Braun

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:

Vladimíra Škrobová

V Brně dne: 20.12.2019

Pracovník odpovědný za schválení protokolu:

Josef Čejka

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

zástupce vedoucího laboratoře

Počet výtisků: 2

Výtisk číslo: 1 2

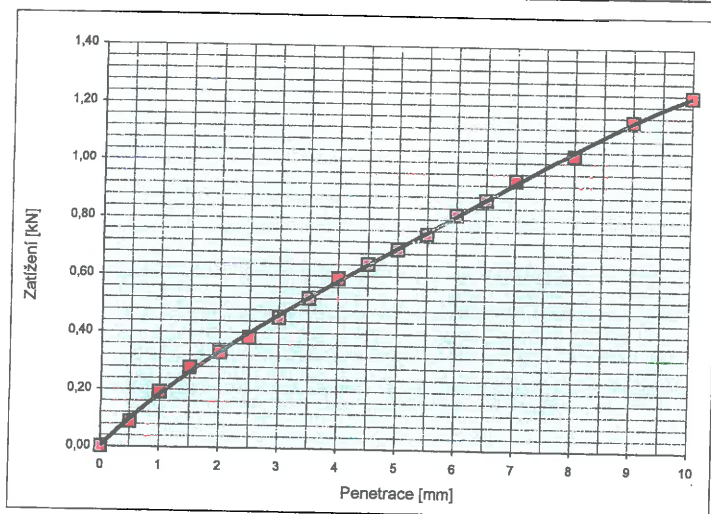
Prohlašujeme, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento protokol reprodukovat jinak, než celý.



**GEOSTAR, spol. s r.o.**  
**Zkušební laboratoř mechaniky zemin**  
**akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005**  
**pracoviště Brno, Tuřanka 111**

**Protokol o zkoušce č. 1543/19B**  
**STANOVENÍ POMĚRU ÚNOSNOSTI CBR**  
**ČSN EN 13286-47**

Název akce:	<b>Multifunkční sportovní a kulturní centrum, Brno</b>	Laboratorní číslo vzorku:	<b>B/20280</b>
Objednatel:	<b>GEOSTAR spol. s r.o.</b> <b>Tuřanka 240/111</b> <b>Brno 627 00</b>	Datum dodání/měření:	<b>02.12.2019</b>
Způsob zkoušení:	<b>ČSN EN 13286-47</b>	Datum zpracování zakázky:	<b>02.12.2019 - 20.12.2019</b>
Zkušební zařízení:	<b>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</b>	Objekt, staničení/sonda:	<b>B 2</b>
		Vrstva/hloubka:	<b>1,0 - 1,4 m</b>
		Materiál:	



Penetrace [mm]	Síla [kN]	Penetrace [mm]	Síla [kN]
0,5	0,09	5,0	0,69
1	0,19	5,5	0,75
1,5	0,28	6,0	0,82
2	0,33	6,5	0,87
2,5	0,38	7,0	0,94
3	0,45	8,0	1,02
3,5	0,52	9,0	1,15
4	0,59	10,0	1,23
4,5	0,64		

**HODNOTA CBR<sub>2,5 mm</sub> = 3,0 %**  
**HODNOTA CBR<sub>5,0 mm</sub> = 3,5 %**

Suchá objemová hmotnost při přípravě = 1946 kgm<sup>-3</sup>  
Hodnota přitížení = 3,990 kg  
Hutnicí síla = 0,5822 MJm<sup>-3</sup>

Vlhkost při přípravě = 13,9 %  
Vlhkost po zkoušce = 14,6 %  
Stáří zkušebního tělesa - 4 dny (saturace).

Poznámka: Vzorek dodán objednatelem.

Měřil: Jiří Braun

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:

Vladimíra Škroblová

V Brně dne: 20.12.2019

Pracovník odpovědný za schválení protokolu:

Josef Čejka

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

zástupce vedoucího laboratoře

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.

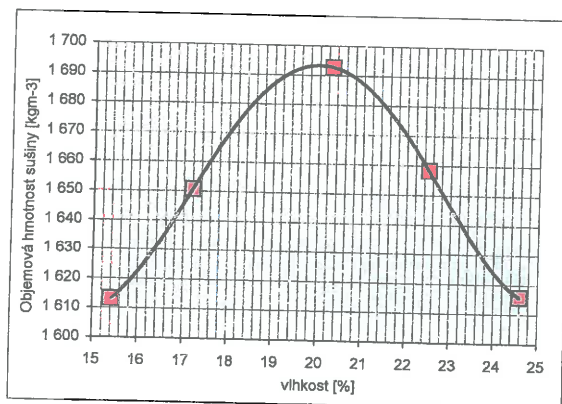


**GEOSTAR, spol. s r.o.**  
**Zkušební laboratoř mechaniky zemin**  
**akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005**  
**pracoviště Brno, Tuřanka 111**

## Protokol o zkoušce č. 1544/19B

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

Název akce:	Multifunkční sportovní a kulturní centrum, Brno	Laboratorní číslo vzorku:	B/20261
Objednatel:	GEOSTAR spol. s r.o. Tuřanka 240/111 Brno 627 00	Datum dodání/měření:	02.12.2019
Způsob zkoušení:	ČSN EN 13286-2, mimo články 7.3 a 7.6	Datum zpracování zakázky:	02.12.2019 - 20.12.2019
Zkušební zařízení:	PR/02-B, V/03-B, SU/05-B, S/16/01-B, V/04-B	Objekt, staničení/sonda:	A 4
		Vrstva/hloubka:	0,5 - 0,9 m
		Materiál:	



Bod č.	$\rho$ vlhké zeminy [kgm <sup>-3</sup> ]	vlhkost w [%]	$\rho$ suché zeminy [kgm <sup>-3</sup> ]
I.	1 861,6	15,4	1 613,2
II.	1 934,5	17,2	1 650,6
III.	2 036,3	20,3	1 692,7
IV.	2 031,4	22,5	1 658,3
V.	2 013,3	24,6	1 615,8

$\rho_{d,max}$  = **1 690 kgm<sup>-3</sup>**  
 $w_{opt}$  = **20,0 %**

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

Zkušební metoda: dle ČSN EN 13286-2 - čl. 6.4

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 Škroblová

V Brně dne: 20.12.2019

Pracovník odpovědný za schválení protokolu:

Josef Čejka

zástupce vedoucího laboratoře

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.

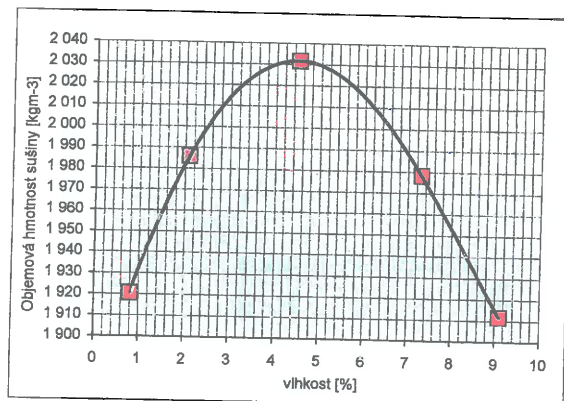


**GEOSTAR, spol. s r.o.**  
**Zkušební laboratoř mechaniky zemin**  
**akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005**  
**pracoviště Brno, Tuřanka 111**

## Protokol o zkoušce č. 1545/19B

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

Název akce:	Multifunkční sportovní a kulturní centrum, Brno	Laboratorní číslo vzorku:	B/20262
Objednatel:	GEOSTAR spol. s r.o. Tuřanka 240/111 Brno 627 00	Datum dodání/měření:	02.12.2019
Způsob zkoušení:	ČSN EN 13286-2, mimo články 7.3 a 7.6	Datum zpracování zakázky:	02.12.2019 - 20.12.2019
Zkušební zařízení:	PR/02-B, V/03-B, SU/05-B, S/16/01-B, V/04-B	Objekt, staničení/sonda:	A 5
		Vrstva/hloubka:	1,3 - 2,0 m
		Materiál:	



Bod č.	$\rho$ vlhké zeminy [kgm <sup>-3</sup> ]	vlhkost w [%]	$\rho$ suché zeminy [kgm <sup>-3</sup> ]
I.	1 935,8	0,8	1 920,4
II.	2 027,4	2,1	1 985,7
III.	2 123,0	4,5	2 031,6
IV.	2 122,5	7,3	1 978,1
V.	2 085,6	9,1	1 911,6

$$\rho_{d,max} = 2\,030 \text{ kgm}^{-3}$$
$$w_{opt} = 4,5 \%$$

Moždíř: průměr  $d_1=150$  mm; výška  $h_1=120$  mm  
Pěch: hmotnost  $m_R=2,5$  kg; průměr  $d_2=50$  mm; výška dopadu  $h_2=305$  mm  
Zkušební metoda: dle ČSN EN 13286-2 - čl. 6.4

Postup přípravy vzorku: sítování přes síto 32 mm  
Množství částic zachycených na síti: 20 %  
Hutnicí energie - standard.

Poznámka: Vzorek dodán objednatel.

Měřil: Jiří Braun

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:

Vladimíra Škrobová

V Brně dne: 20.12.2019

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.



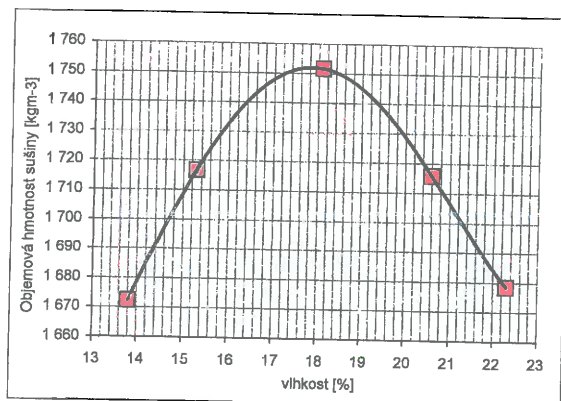


**GEOSTAR, spol. s r.o.**  
**Zkušební laboratoř mechaniky zemin**  
**akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005**  
**pracoviště Brno, Tuřanka 111**

## Protokol o zkoušce č. 1546/19B

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

Název akce:	Multifunkční sportovní a kulturní centrum, Brno	Laboratorní číslo vzorku:	B/20266
Objednatel:	GEOSTAR spol. s r.o. Tuřanka 240/111 Brno 627 00	Datum dodání/měření:	02.12.2019
Způsob zkoušení:	ČSN EN 13286-2, mimo články 7.3 a 7.6	Datum zpracování zakázky:	02.12.2019 - 20.12.2019
Zkušební zařízení:	PR/02-B, V/03-B, SU/05-B, S/16/01-B, V/04-B	Objekt, staničení/sonda:	A 7
		Vrstva/hloubka:	0,8 - 1,5 m
		Materiál:	



Bod č.	ρ vlhké zeminy [kgm <sup>-3</sup> ]	vlhkost w [%]	ρ suché zeminy [kgm <sup>-3</sup> ]
I.	1 903,1	13,8	1 672,3
II.	1 979,4	15,3	1 716,7
III.	2 068,6	18,1	1 751,6
IV.	2 069,3	20,6	1 715,8
V.	2 052,8	22,3	1 678,5

$$\rho_{d,max} = 1750 \text{ kgm}^{-3}$$
$$w_{opt} = 18,0 \%$$

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  
Zkušební metoda: dle ČSN EN 13286-2 - čl. 6.4

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 Škroblová

V Brně dne: 20.12.2019

Pracovník odpovědný za schválení protokolu:

Josef Čejka  
zástupce vedoucího laboratoře

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.

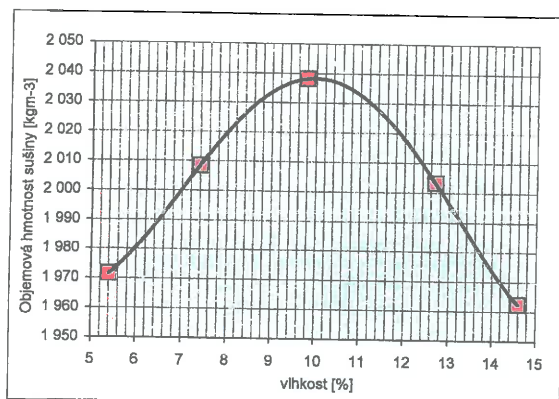


**GEOSTAR, spol. s r.o.**  
**Zkušební laboratoř mechaniky zemin**  
**akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005**  
**pracoviště Brno, Tuřanka 111**

## Protokol o zkoušce č. 1547/19B

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

Název akce:	Multifunkční sportovní a kulturní centrum, Brno	Laboratorní číslo vzorku:	B/20267
Objednatel:	GEOSTAR spol. s r.o. Tuřanka 240/111 Brno 627 00	Datum dodání/měření:	02.12.2019
Způsob zkoušení:	ČSN EN 13286-2, mimo články 7.3 a 7.6	Datum zpracování zakázky:	02.12.2019 - 20.12.2019
Zkušební zařízení:	PR/02-B, V/03-B, SU/05-B, S/16/01-B, V/04-B	Objekt, staničení/sonda:	A 8
		Vrstva/hloubka:	0,7 - 1,4 m
		Materiál:	



Bod č.	$\rho$ vlhké zeminy [kgm <sup>-3</sup> ]	vlhkost w [%]	$\rho$ suché zeminy [kgm <sup>-3</sup> ]
I.	2 078,1	5,4	1 971,6
II.	2 157,0	7,4	2 008,4
III.	2 237,8	9,8	2 038,1
IV.	2 257,6	12,7	2 003,2
V.	2 248,9	14,6	1 962,4

$\rho_{d,max}$	=	<b>2 040</b>	kgm <sup>-3</sup>
$w_{opt}$	=	<b>10,0</b>	%

Moždíř: průměr  $d_1=150$  mm; výška  $h_1=120$  mm  
 Pěch: hmotnost  $m_R=2,5$  kg; průměr  $d_2=50$  mm; výška dopadu  $h_2=305$  mm  
 Zkušební metoda: dle ČSN EN 13286-2 - čl. 6.4

Postup přípravy vzorku: sítování přes síto 63 mm.  
 Propad na síť 63 mm: 100 %.  
 Množství částic zachycených na síti 32 mm: 22 %.  
 Hutnicí energie - standard.

Poznámka: Vzorek dodán objednatelem.

Měřil: Jiří Braun

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:

V Brně dne: 20.12.2019

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.



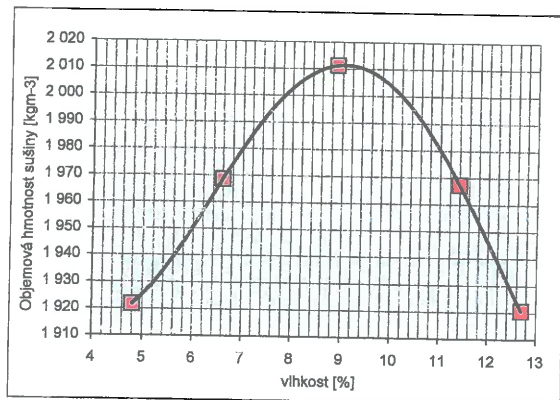


**GEOSTAR, spol. s r.o.**  
**Zkušební laboratoř mechaniky zemin**  
**akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005**  
**pracoviště Brno, Tuřanka 111**

## Protokol o zkoušce č. 1548/19B

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

Název akce:	<b>Multifunkční sportovní a kulturní centrum, Brno</b>	Laboratorní číslo vzorku:	<b>B/20272</b>
Objednatel:	<b>GEOSTAR spol. s r.o. Tuřanka 240/111 Brno 627 00</b>	Datum dodání/měření:	<b>02.12.2019</b>
Způsob zkoušení:	<b>ČSN EN 13286-2, mimo články 7.3 a 7.6</b>	Datum zpracování zakázky:	<b>02.12.2019 - 20.12.2019</b>
Zkušební zařízení:	<b>PR/02-B, V/03-B, SU/05-B, S/16/01-B, V/04-B</b>	Objekt, staničení/sonda:	<b>A 11</b>
		Vrstva/hloubka:	<b>0,4 - 1,0 m</b>
		Materiál:	



Bod č.	$\rho$ vlhké zeminy [kgm <sup>-3</sup> ]	vlhkost w [%]	$\rho$ suché zeminy [kgm <sup>-3</sup> ]
I.	2 013,9	4,8	1 921,7
II.	2 098,4	6,6	1 968,5
III.	2 190,2	8,9	2 011,2
IV.	2 191,6	11,4	1 967,3
V.	2 164,5	12,7	1 920,6

$$\rho_{d,max} = 2\,010 \text{ kgm}^{-3}$$

$$w_{opt} = 9,0 \%$$

Moždíř: průměr  $d_1=150$  mm; výška  $h_1=120$  mm  
 Pěch: hmotnost  $m_R=2,5$  kg; průměr  $d_2=50$  mm; výška dopadu  $h_2=305$  mm  
 Zkušební metoda: dle ČSN EN 13286-2 - čl. 6.4

Postup přípravy vzorku: síťování přes síto 32 mm  
 Množství částic zachycených na síti: 19 %  
 Hutnicí energie - standard.

Poznámka: Vzorek dodán objednatelem.

Měřil: Jiří Braun

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:

Vladimíra Škrobová

V Brně dne: 20.12.2019

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.

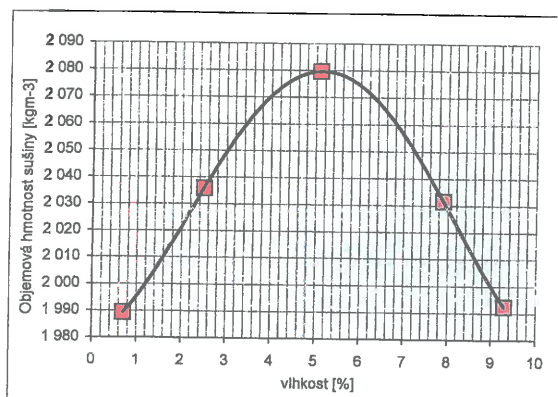


**GEOSTAR, spol. s r.o.**  
**Zkušební laboratoř mechaniky zemin**  
**akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005**  
**pracoviště Brno, Tuřanka 111**

## Protokol o zkoušce č. 1549/19B

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

Název akce:	Multifunkční sportovní a kulturní centrum, Brno	Laboratorní číslo vzorku:	B/20278
Objednatel:	GEOSTAR spol. s r.o. Tuřanka 240/111 Brno 627 00	Datum dodání/měření:	02.12.2019
Způsob zkoušení:	ČSN EN 13286-2, mimo články 7.3 a 7.6	Datum zpracování zakázky:	02.12.2019 - 20.12.2019
Zkušební zařízení:	PR/02-B, V/03-B, SU/05-B, S/16/01-B, V/04-B	Objekt, staničení/sonda:	B 1
		Vrstva/hloubka:	0,7 - 1,2 m
		Materiál:	



Bod č.	ρ vlhké zeminy [kgm⁻³]	w [%]	ρ suché zeminy [kgm⁻³]
I.	2 003,2	0,7	1 989,3
II.	2 086,6	2,5	2 035,7
III.	2 185,7	5,1	2 079,6
IV.	2 192,1	7,9	2 031,6
V.	2 177,7	9,3	1 992,4

$$\rho_{d,max} = 2\,080 \text{ kgm}^{-3}$$

$$w_{opt} = 5,0 \%$$

Moždíř: průměr  $d_1=150$  mm; výška  $h_1=120$  mm  
 Pěch: hmotnost  $m_R=2,5$  kg; průměr  $d_2=50$  mm; výška dopadu  $h_2=305$  mm  
 Zkušební metoda: dle ČSN EN 13286-2 - čl. 6.4

Postup přípravy vzorku: síťování přes síto 32 mm  
 Množství částic zachycených na síti: 20 %  
 Hutnicí energie - standard.

Poznámka: Vzorek dodán objednatelem.

Měří: Jiří Braun

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:

Vladimíra Škroblová

V Brně dne: 20.12.2019

Pracovník odpovědný za schválení protokolu:

Josef Čejka  
 zástupce vedoucího laboratoře

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.

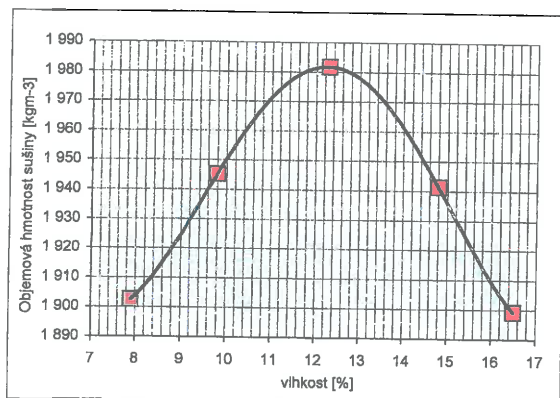


**GEOSTAR, spol. s r.o.**  
**Zkušební laboratoř mechaniky zemin**  
**akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005**  
**pracoviště Brno, Tuřanka 111**

## Protokol o zkoušce č. 1550/19B

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

Název akce:	Multifunkční sportovní a kulturní centrum, Brno	Laboratorní číslo vzorku:	B/20280
Objednatel:	GEOSTAR spol. s r.o. Tuřanka 240/111 Brno 627 00	Datum dodání/měření:	02.12.2019
Způsob zkoušení:	ČSN EN 13286-2, mimo články 7.3 a 7.6	Datum zpracování zakázky:	02.12.2019 - 20.12.2019
Zkušební zařízení:	PR/02-B, V/03-B, SU/05-B, S/16/01-B, V/04-B	Objekt, staničení/sonda:	B 2
		Vrstva/hloubka:	1,0 - 1,4 m
		Materiál:	



Bod č.	$\rho$ vlhké zeminy [kgm <sup>-3</sup> ]	vlhkost w [%]	$\rho$ suché zeminy [kgm <sup>-3</sup> ]
I.	2 052,8	7,9	1 902,5
II.	2 135,8	9,8	1 945,2
III.	2 225,4	12,3	1 981,7
IV.	2 228,6	14,8	1 941,3
V.	2 212,6	16,5	1 899,2

$$\rho_{d,max} = 1\,980 \text{ kgm}^{-3}$$
$$w_{opt} = 12,0 \%$$

Moždíř: průměr  $d_1=150$  mm; výška  $h_1=120$  mm  
Pěch: hmotnost  $m_R=2,5$  kg; průměr  $d_2=50$  mm; výška dopadu  $h_2=305$  mm  
Zkušební metoda: dle ČSN EN 13286-2 - čl. 6.4

Postup přípravy vzorku: síťování přes síto 32 mm  
Množství částic zachycených na síti: 0 %  
Hutnící energie - standard.

Poznámka: Vzorek dodán objednatelem.

Měřil: Jiří Braun

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:

V Brně dne: 20.12.2019

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.