

Posouzení materiálu

Laboratorní zkoušky kameniva – kamenivo MZK 0/32 - lom Lažánky

(Zpráva 01/23)

Průkazní zkoušky

Brno srpen 2023

Název zakázky: **Posouzení materiálu – průkazní zkoušky
Mechanicky zpevněné kamenivo 0/32 - Lažánky**

Zhotovitel: GEOSTAR, spol. s r.o.
Tuřanka 240/111, 627 00 Brno
Tel.: 545 221 218
geostar@geostar.cz
www.geostar.cz
IČO: 13690337
DIČ: CZ 13690337

Objednatel: František Matlák – stavebniny
Dr. Nejedlého 279
Mochov 250 87

Identifikační číslo zakázky: 23.0417

Datum realizace zakázky: červenec/srpen 2023

Datum ukončení zakázky: 9. 8. 2023

Zpracoval: Mgr. Dušan Lažek

GEOSTAR
GEOSTAR, spol. s r. o.,
Tuřanka 240/111, 627 00 Brno-Slatina
IČO: 13690337, DIČ: CZ13690337

.....
razítko a podpis

ROZDĚLOVNÍK

Výtisk č. 1 František Matlák – stavebniny
Výtisk č. 2 GEOSTAR, spol. s r.o.

Obsah

1. Úvod.....	4
2. Metodika laboratorních zkoušek	4
3. Výsledky zkoušek	4
4. Zhodnocení a závěry	6

Příloha: Protokoly zkoušek č. 0854/23B až 0858/23B, N-061/23B

1. Úvod

Dne 18. 7. 2023 byl technikem laboratoře GEOSTAR, spol. s r.o. (p. Bojanovský) odebrán vzorek drceného kameniva frakce 0/32 z lomu Lažánky. Na žádost objednatele jsme provedli laboratorní zkoušky a vyhodnotili kamenivo podle požadavků ČSN EN 13285 a ČSN 73 6126-1. Do laboratoře byl dodán vzorek materiálu v množství cca 60 kg a zaevidován pod laboratorním číslem **B/24064**.

- evidence vzorku: **B/24064** → drcené kamenivo frakce 0/32 (Lažánky)

2. Metodika laboratorních zkoušek

Na vzorku kameniva, byly provedeny následující zkoušky:

- Stanovení zrnitosti – Sítový rozbor dle ČSN EN 933-1
- Stanovení vlhkosti kameniva dle ČSN EN 1097-5
- Stanovení nasákavosti a objemové hmotnosti dle ČSN EN ČSN 1097-6
- Posouzení jemných částic – Zkouška ekvivalentu písku dle ČSN EN 933-8
- Stanovení poměru únosnosti CBR dle ČSN EN 13286-47
- Stanovení srovnávací objemové hmotnosti a vlhkosti dle ČSN EN 13286-2

Vzorek kameniva, byl posouzen dle předpisů:

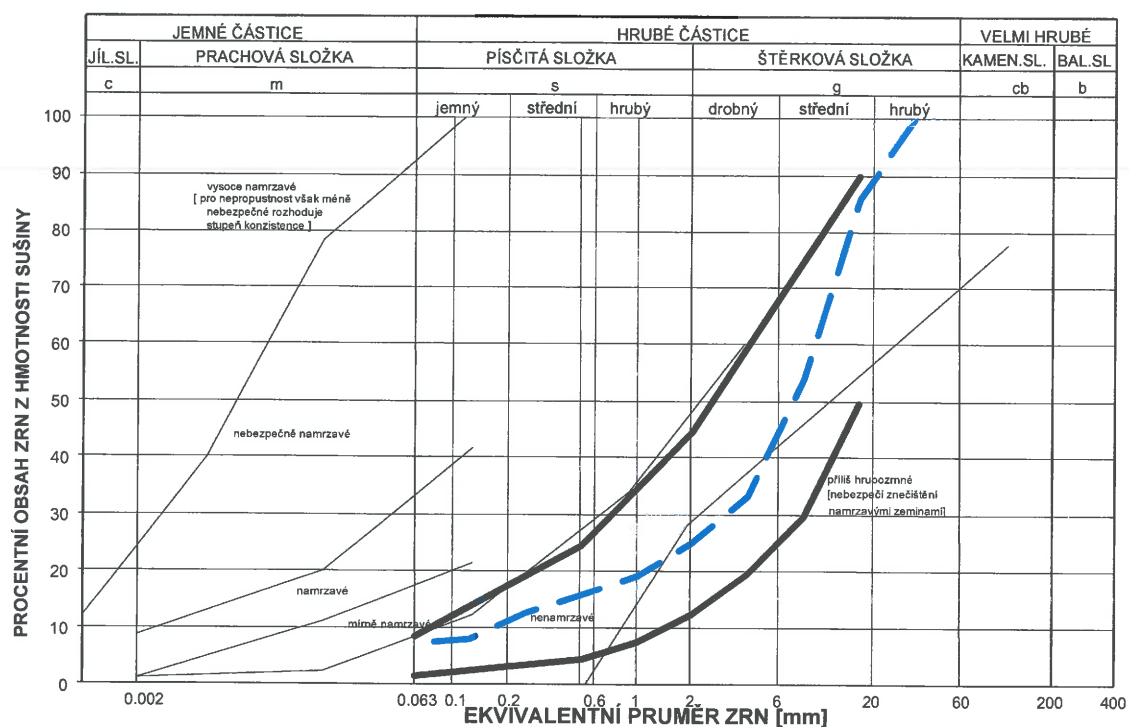
- Kamenivo pro nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy pro inženýrské stavby a pozemní komunikace dle ČSN EN 13242
- Nestmelené směsi – Specifikace dle ČSN EN 13285
- Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací dle ČSN 73 6133
- Stavba vozovek – Nestmelené vrstvy – Část 1: Provádění a kontrola shody dle ČSN 73 6126-1
- ČSD – S4 – Železniční spodek

3. Výsledky zkoušek

3.1 Zkoušení geometrických vlastností kameniva: stanovení zrnitosti – sítový rozbor

Tabulka 1 – Sítový rozbor dle ČSN EN 933-1

Zrnitost síto [mm]	Propad [%]
31,5	100,0
22	97,6
16	86,0
11	70,3
8	54,2
5,6	41,2
4	33,6
2	25,5
1	19,6
0,5	16,3
0,25	13,1
0,125	8,5
0,063	7,8

Graf 1: křivka zrnitosti – v oboru zrnitosti kategorie G_c (ČSN EN 13285)

Tabulka 2 – Výsledky PS (ČSN EN 13286-2), IBI a CBR (ČSN EN 13286-47)

Označení vzorku	Proctor modifikovaný		CBR [%]
	$\rho_{d,max}$ [kgm ⁻³]	w_{opt} [%]	saturation 96 hod.
B/24064	2180	5,1	120

4. Zhodnocení a závěry

Na základě výsledků provedených zkoušek můžeme provést následující zhodnocení a závěry:

Vzorek B/24064 – drcené kamenivo frakce 0/32 (lom Lažánky):

- materiál splňuje požadavek na zrnitost dle ČSN EN 13285 pro všeobecný interval zrnitosti **směsi kameniva 0/32 kategorie G_c** (viz graf 1)
- obsah jemných částic ve vzorku byl stanoven dle ČSN EN 933-1 na **f = 7,7 %**
- přirozená vlhkost materiálu byla k 7. 6. 2018 stanovena na **w_{př} = 2,1 %**
- nasákavost materiálu stanovena dle ČSN EN 1097-6 je **WA₂₄ = 0,7 %**
- hodnota ekvivalent písku **SE = 62**
- hodnota poměru únosnosti **CBR = 120 %**
- stanovení srovnávací objemové hmotnosti **ρ_{d,max} = 2180 kg/m³**
- stanovení optimální vlhkosti **w_{opt.} = 5,1 %**

Na základě posouzení výše uvedených hodnot podle požadavků uvedených v ČSN EN 13285 zkoušené kamenivo (DK 0/32 Lažánky) **vyhovuje směsi kameniva MZK 0/32.**

Klasifikace dle ČSN 73 6133:

- G3 GF – štěrk s příměsí jemnozrné zeminy – zemina vhodná pro aktivní zónu komunikace

Zhodnocení dle drážního předpisu S4 (Železniční spodek):

- Zatřídění dle S4 – **štěrk s příměsí hlinitého písku – GM**
- Zemina (kamenivo 0/32) je řazena do skupiny **Z₄**.
- Materiál je propustný a nenamrzavý.
- Materiál je dle drážního předpisu S4 **vhodný pro použití v pláni železničního spodku a do zemního tělesa.**

V Brně dne 9. 8. 2023

Mgr. Dušan Lažek

vedoucí laboratoře

Příloha

- protokoly zkoušek



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. 0854/23B
STANOVENÍ ZRNITOSTI KAMENIVA
ČSN EN 933-1

Název akce:	Kamenolom Lažánky	Laboratorní číslo vzorku:	B/24064
Objednatel:	František Matlák Dr. Nejedlého 279 250 87 Mochov	Datum dodání/měření:	18.07.2023
Způsob zkoušení:	ČSN EN 933-1	Datum zpracování <i>zakázky</i>	18.07.2023 - 09.08.2023
Zkušební zařízení:	V/01-B, V/04-B, SU/05-B, síta v PD	Objekt, staničení/sonda:	S - 1
		Vrstva/hloubka:	deponie
		Materiál:	MZK 0/32

Použitá metoda: praní a prosévání

Zrnitost síto [mm]	Zůstatek na sítě [%]	Propad [%]
125	0,0	100,0
90	0,0	100,0
63	0,0	100,0
45	0,0	100,0
31,5	0,0	100,0
22	2,4	97,6
16	11,6	86,0
11	15,7	70,3
8	16,1	54,2
5,6	13,0	41,2
4	7,6	33,6
2	8,1	25,5
1	5,9	19,6
0,5	3,3	16,3
0,25	3,2	13,1
0,125	4,6	8,5
0,063	0,7	7,8

Procento jemných částic [f] - propad sítem 0,063mm	7,7
---	------------

Poznámka: Vzorek dodán objednatelem.

Měřil: Kateřina Jelínková

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu: Vladimíra Škrobová

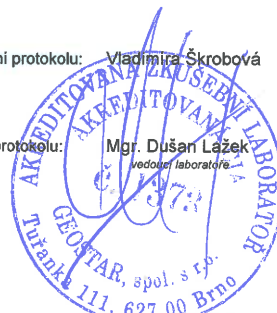
V Brně dne: 09.08.2023

Pracovník odpovědný za schválení protokolu: Mgr. Dušan Lažek

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. 0855/23B**STANOVENÍ VLHKOSTI KAMENIVA
ČSN EN 1097-5**

Název akce:	Kamenolom Lažánky	Laboratorní číslo vzorku:	B/24064
Objednatel:	František Matlák Dr. Nejedlého 279 250 87 Mochov	Datum dodání/měření:	18.07.2023
Způsob zkoušení:	ČSN EN 1097-5	Datum zpracování zakázky:	18.07.2023 - 09.08.2023
Zkušební zařízení:	V/01-B, V/02-B, SU/05-B	Objekt, staničení/sonda:	Lažánka - lom
		Vrstva/hloubka:	deponie
		Materiál:	MZK 0/32

	označení	Měření
Nádoba [g]	M ₂	238,71
Hmotnost misky + vlhká zkušební navážka [g]	M ₁ + M ₂	2138,57
Hmotnost misky + suchá zkušební navážka [g]	M _{d1} + M ₂	2099,68
Druhé vážení misky se suchou zkušební navážkou [g]	M _{di} + M ₂	2099,48
Rozdíl údajů měření [g]	M _{d1} - M _{di}	0,20
Kontrola ustálené hmotnosti [%]	0,1 >	0,01
Vlhkost [%]	w	2,1

Poznámka:

Měřil: Kateřina Jelínková

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:

Vladimíra Škrábová

V Brně dne: 09.08.2023

Pracovník odpovědný za schválení protokolu:

Josef Čejka
zastupce vedoucího laboratořeRozdělovník: 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. 0856/23B

STANOVENÍ OBJEMOVÉ HMOTNOSTI ZRN A NASÁKAVOSTI
ČSN EN 1097- 6, změna A1, oprava 1, článek 1-6,8-10

Název akce:	Kamenolom Lažánky	Laboratorní číslo vzorku:	B/24064
Objednatel:	František Matlák Dr. Nejedlého 279 250 87 Mochov	Datum dodání/měření:	18.07.2023
Způsob zkoušení:	ČSN EN 1097-6, změna A1, oprava 1, článek 1-6, 8-10	Datum zpracování zakázky:	18.07.2023 - 09.08.2023
Zkušební zařízení:	SU/05-B, V/01-B, T/04-B, S/32/01-B, S/4/01-B, ST/04-B	Objekt, staničení/sonda:	S - 1
		Vrstva/hloubka:	deponie
		Materiál:	MZK 0/32

hm. pyk. s vodou + vz.kam. nas.vodou [g]	M_2	3933,15
hmotnost pyknometru + voda [g]	M_3	2964,66
hmotnost nasyceného kameniva [g]	M_1	1535,43
hmotnost vysušeného kameniva [g]	M_4	1525,51
hustota vody [Mgm ⁻³]	ρ_w	0,9975

Nasákavost vodou WA_{24}	0,7	[%]
Objemová hmotnost zrn ρ_a	2,7	[Mgm⁻³]

Poznámka:

Měřil: Kateřina Jelínková

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:

Veronika Nejdrová

V Brně dne: 09.08.2023

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.

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



GEOSTAR, spol. s r.o.

Zkušební laboratoř mechaniky zemin

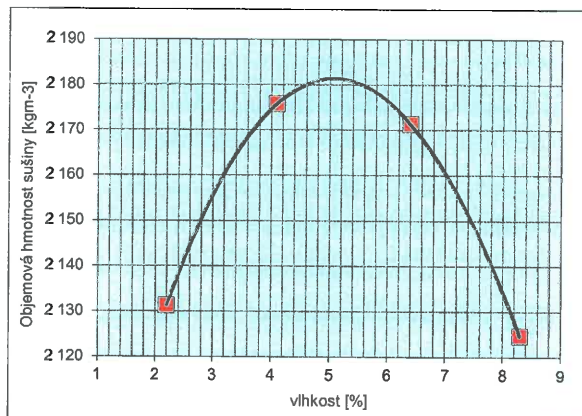
Zkušební laboratoř č. 1373 akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018

pracoviště Brno, Tuřanka 111

Protokol o zkoušce č. 0857/23B

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

Název akce:	Kamenolom Lažánky	Laboratorní číslo vzorku:	B/24064
Objednatel:	František Matlák Dr. Nejedlého 279 250 87 Mochov	Datum dodání/měření:	18.07.2023
Způsob zkoušení:	ČSN EN 13286-2, mimo články 7.3 a 7.6	Datum zpracování zakázky:	18.07.2023 - 09.08.2023
Zkušební zařízení:	PR/02-B, V/03-B, SU/05-B, S/16/01-B, V/04-B	Objekt, staničení/sonda:	Lažánky - lom
		Vrstva/hloubka:	deponie
		Materiál:	MZK 0/32



Bod č.	ρ vlhké zeminy [kgm ⁻³]	w [%]	ρ suché zeminy [kgm ⁻³]
I.	2 178,2	2,2	2 131,3
II.	2 265,0	4,1	2 175,8
III.	2 310,3	6,4	2 171,3
IV.	2 301,1	8,3	2 124,7
V.			

$$\rho_{d,max} = 2\,180 \text{ kg.m}^{-3}$$

$$w_{opt} = 5,1 \%$$

Moždíl: průměr $d_1=150$ mm; výška $h_1=120$ mmPěch: hmotnost $m_p=4,5$ kg; průměr $d_2=50$ mm; výška dopadu $h_2=457$ mm

Postup přípravy vzorku: síťování přes síto 32 mm

Množství částic zachycených na síti: 7 %

Hutnicí energie - modifikovaná.

Poznámka:

Měřil: Jíří Braun

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:

Vladimíra Škrobová

V Brně dne: 09.08.2023

Pracovník odpovědný za schválení protokolu:

Mgr. Dušan Kažek
vedoucí laboratořeRozdělovník: 1 x objednatel
1 x zkušební laboratoř GEOSTAR, spol. s r.o.

Počet výtisků: 2

Výtisk číslo: 1 2

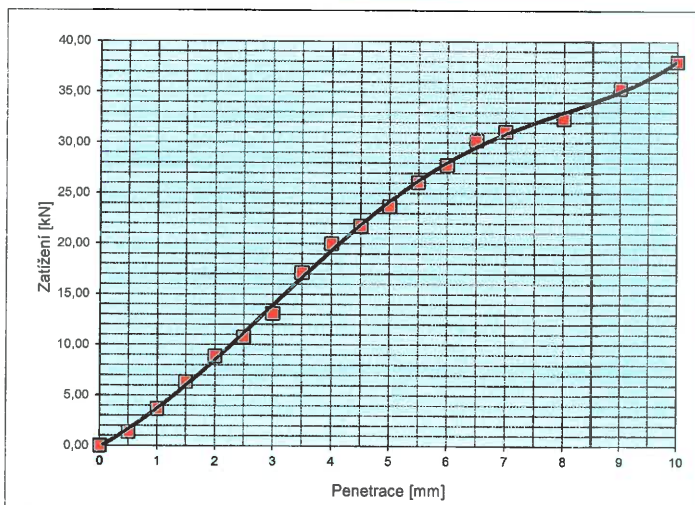


Prohlašujeme, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento protokol reprodukovat jinak, než celý.

----- 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. 0858/23B****STANOVENÍ POMĚRU ÚNOSNOSTI CBR
ČSN EN 13286-47**

Název akce:	Kamenolom Lažánky	Laboratorní číslo vzorku:	B/24064
Objednatel:	František Matlák Dr. Nejedlého 279 250 87 Mochov	Datum dodání/měření:	18.07.2023
Způsob zkoušení:	ČSN EN 13286-47	Datum zpracování zakázky:	18.07.2023 - 09.08.2023
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:	Lažánky - lom
		Vrstva/hloubka:	deponie
		Materiál:	MZK 0/32



Penetrace [mm]	Síla [kN]	Penetrace [mm]	Síla [kN]
0,5	1,37	5,0	23,71
1	3,66	5,5	26,07
1,5	6,33	6,0	27,77
2	8,88	6,5	30,22
2,5	10,76	7,0	31,09
3	13,11	8,0	32,36
3,5	17,13	9,0	35,35
4	20,01	10,0	38,00
4,5	21,73		

HODNOTA CBR_{2,5 mm} = 80 %
HODNOTA CBR_{5,0 mm} = 120 %

Suchá objemová hmotnost při přípravě = 2143 kgm⁻³
Hodnota přitížení = 3,990 kg
Hutnicí síla = 0,5822 MJm⁻³

Vlhkost při přípravě = 5,3 %
Vlhkost po zkoušce = 5,6 %
Stáří zkušební tělesa - 4 dny (saturace).
Typ křivky - viz příloha A (typ A.1).

Poznámka: Vzorek dodán objednatel.

Měřil: Jiří Braun

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:

Vladimíra Škrobová

V Brně dne: 09.08.2023

Pracovník odpovědný za schválení protokolu:

Mgr. Dušan Lažek
vedoucí 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.

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

Protokol o zkoušce č. N - 061/23B

Zkoušení geometrických vlastností kameniva - Část 8: Posouzení jemných částic-Zkouška ekvivalentu písku ČSN EN 933-8

Název akce:	Kamenolom Lažánky	Laboratorní číslo vzorku:	B/24064
Objednatel:	František Matlák Dr. Nejedlého 279 250 87 Mochov	Datum dodání/měření:	18.07.2023
Způsob zkoušení:	Zkoušení geometrických vlastností kameniva - Část 8: Posouzení jemných částic-Zkouška ekvivalentu písku ČSN EN 933-8	Datum zpracování zakázky:	18.07.2023 09.08.2023
Zkušební zařízení:	V/01-B, SU/05-B, ST/04-B, T/04-B, S/2/01-B	Objekt/sonda:	Lažánky - lom
		Hloubka/vrstva:	deponie
		Staničení:	MZK 0/32

		První dílčí navážka	Druhá dílčí navážka
Hmotnost dílčí navážky	g	120	120
h_1	mm	103	103
h_2	mm	64	63
$h_2 / h_1 \times 100$		62,10	61,20

Hodnota ekvivalentu písku (SE) - průměr $h_2 / h_1 \times 100$ ze dvou dílčích navážek.

SE = 62

Měřil: Jiří Braun

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:

Vladimíra Škrobová

V Brně dne: 09.08.2023

Pracovník odpovědný za schválení protokolu:

Mgr. Dušan Lažek
vedoucí laboratoře

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

Počet výtisků: 2

Výtisk číslo: (1) 2

GEOSTAR

GEOSTAR, spol. s r. o.
Tuřanka 240/111, 627 00 Brno-Slatina
IČO: 13690337, DIČ: CZ13690337

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