

**SPRÁVA O STANOVENÍ ALKALICKEJ ROZPÍNAVOSTI
(ALKALICKO – KREMIČITÁ REAKCIA)**

Správa č.: 020/AKR/2022

Objednávateľ: Bauchemia T.B., s.r.o.
Stanekova 3, 841 03 Bratislava, Slovenská republika

Výrobca kameniva: SLOVENSKÉ ŠTRKOPIESKY
Tatranská 18, 059 91 Veľký Slavkov, Slovenská republika

Výrobňa: Čierny Brod, Slovenská republika

Druh kameniva: nerovnorodý piesčitý štrk

Dátum odberu vzoriek: 01. 06. 2022

Dátum vykonania skúšok: 01. 06. 2022 – 16. 12. 2022

Dátum vydania správy: 16. 12. 2022

Správu vypracoval: Peter Kubo

Správu kontroloval a schválil: Ing. Jana Hozzová

Počet výtlačkov: 2
Výtlačok číslo: 1
Počet strán správy: 3
Počet príloh: 4



Rozdeľovník:

Výtlačok č. 1: SLOVENSKÉ ŠTRKOPIESKY s.r.o.

Výtlačok č. 2: QUALIFORM SLOVAKIA s.r.o.

1. ROZSAH A ŠPECIFIKÁCIA SKÚŠOK

Odber vzoriek kameniva na výkon skúšok bol vykonaný podľa postupu uvedeného v norme STN 72 1179.

Vzorka suroviny bola odobratá zo skládky vyťaženej suroviny. O odbere vzorky bol vypracovaný záznam o odbere č. **7/2022/Ho**. Odber bol vykonaný za prítomnosti pracovníka notifikovanej osoby a výrobcu.

Odber vzoriek kameniva bol vykonaný za účelom posudzovania parametrov (plánovaná skúška).

Z odobratej vzorky boli vykonané:

- petrografický opis vrátane röntgenovej difrakčnej analýzy (RTG)
- chemická skúška alkalické rozpínivosti
- dilatometrická skúška alkalické rozpínivosti

Petrografický opis vykonala UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE, PRÍRODOVEDECKÁ FAKULTA, Katedra inžinierskej geológie. Výsledky sú uvedené v **Protokole o skúške č. 28/2022 z 19. 09. 2022**. Röntgenovú difrakčnú analýzu vykonal ŠTÁTNY GEOLOGICKÝ ÚSTAV DIONÝZA ŠTÚRA.

Chemickú skúšku vykonala akreditovaná Skúšobňa stavebných hmôt spoločnosti QCONTROL s.r.o., odštiepný závod a dilatometrickú skúšku vykonala akreditovaná Skúšobňa stavebných hmôt spoločnosti QUALIFORM SLOVAKIA s.r.o. Výsledky sú uvedené v **PROTOKOLE č.: 5372/Kam/3/2022 zo 08. 09. 2022** a v **PROTOKOLE č. 1/493/KAM 11/2022 z 16. 12. 2022**.

1. VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV SKÚŠOK

Tabuľka č. 1: Vyhodnotenie výsledkov chemickej skúšky:

Vlastnosť	Jednotka	Zistená hodnota	Vyhodnotenie rizikovosti
molárna koncentrácia oxidu kremičitého S	mmol/l	28,53	ak $R < 70$, $S < 35 + R/2$ $28,53 < 59,7$ Možno predpokladať, že kamenivo neobsahuje reaktívne formy kremeňa
úbytok zásaditosti R	mmol/l	49,40	

Tabuľka č. 2: Vyhodnotenie výsledkov dilatometrickej skúšky:

Vlastnosť	Jednotka	Zistená hodnota	Rizikovosť pri použití cementu s		
			Na ₂ O eq do 0,60	Na ₂ O eq od 0,61 do 0,90	Na ₂ O eq nad 0,91
dĺžková zmena po 3 mesiacoch	%	0,060 ± 0,001	-	-	-
dĺžková zmena po 6 mesiacoch	%	0,131 ± 0,001	minimálna	stredná	stredná

Pozn.: Klasifikácia rizikovosti kameniva podľa obsahu Na₂O eq v cemente používanom na výrobu betónu sa posudzuje podľa STN 72 1179, tab. 4 - 6.

2. ZÁVER

Pre rozhodnutie o vhodnosti suroviny ako zdroja pre kamenivo do betónu, resp. do malty je potrebné vždy vykonať všetky tri skúšky: petrografický opis vrátane RTG analýzy, chemickú a dilatometrickú skúšku.

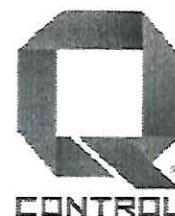
Početnosť skúšok výrobcu kameniva závisí od rizikovosti kameniva a objemu ťažby a je uvedená v STN 72 1179 tab. 7.

3. PRÍLOHY

Číslo	Názov (obsah) prílohy	Počet formátov
1	Záznam o odbere č. 7/2022/Ho	1 x A4
2	PROTOKOL č.: 5372/Kam/3/2022 o skúškach kameniva, QCONTROL s.r.o., odštepny závod, Lesní 693, 664 01 Bílovice nad Svitavou, Zkušebna stavebních hmot, Pracoviště Hradec Králové, Bieblova 133/6, 500 03 Hradec Králové, 08. 09. 2022	1 x A4
3	PROTOKOL č.: 1/493/ KAM 11 / 2022 o skúškach kameniva, QUALIFORM SLOVAKIA s.r.o., Pasienková 9D, 821 06 Bratislava, Skúšobňa stavebných hmot, Pracovisko 01 Bratislava, 16. 12. 2022	2x A4
4	Protokol o skúške č. 28/2022, UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE, PRÍRODOVEDECKÁ FAKULTA, Katedra inžinierskej geológie, 19. 09. 2022 + RTG analýza	4 x A4



QCONTROL s.r.o., odštepňý závod
Lesní 693, 664 01 Bílovice nad Svitavou
Zkušebna stavebních hmot
Pracoviště Hradec Králové
Bieblova 133/6, 500 03 Hradec Králové



PROTOKOL č.: 5372 / Kam / 3 / 2022
o skúškach kameniva

Identifikačné údaje:

Objednávateľ skúšky: **SLOVENSKÉ ŠTRKOPIESKY, s.r.o.**
Tatranská 18, 059 91 Veľký Slavkov
Druh kameniva: prírodné ťažené
Lokalita: Čierný Brod
Dátum odberu: 01.06.2022
Dátum dodania: 20.06.2022
Vzorku odobral: **QUALIFORM SLOVAKIA s.r.o.**

Označenie vzorky: 493/2022
Účel skúšky: plánovaná skúška

Poznámky : Vyšie uvedené údaje oznámil objednávateľ skúšky. Výsledky skúšok sa týkajú iba predmetu skúšky a nenahrádzajú iné dokumenty, ktoré sú orgánmi štátneho dozoru podľa špecifických predpisov žiadané. Bez písomného súhlasu skúšobného laboratória sa nesmie správa reprodukovat' inak ako celá. Prehlasujeme, že skúška bola vykonaná v súlade s nižšie uvedenými normami.

Charakteristiky skúšky:

Skúšky vykonané podľa **STN 72 1179 Stanovenie a hodnotenie alkalickéj rozpínavosti kameniva (alkalicko-kremičitá reakcia)**

Prehľad výsledkov skúšok:


Alkalická rozpínavosť kameniva - chemická skúška podľa STN 72 1179, kap. 6.4

Vlastnosť		Stanovenie			Priemer
		1.	2.	3.	
Obsah SiO ₂	S (mmol/l)	30,30	28,64	26,64	28,53
Úbytok zásaditosti	R (mmol/l)	47,71	50,75	49,74	49,40



Poznámka:

Skúšky vykonal dňa: **Martin Valášek, 02.09.-08.09.2022**
V Hradci Králové dňa: **8.9.2022**
Protokol skontroloval a schválil:


Bc. Jiří Grulich
vedúci pracoviska

Rozdeľovník: 2 x **SLOVENSKÉ ŠTRKOPIESKY, s.r.o.**
1 x **ZHS QCONTROL s.r.o., odštepňý závod**

PROTOKOL č.: 1 / 493 / KAM 11 / 2022
o skúškach kameniva

Identifikačné údaje:

Zákazník: **SLOVENSKÉ ŠTRKOPIESKY, s.r.o.**
Tatranská 18, 059 91 Veľký Slavkov
Druh kameniva: prírodné kamenivo , lokalita Čierny Brod
Miesto odberu: výrobná
Dátum odberu: 01.06.2022
Vzorkovanie vykonal: Ing. Jana Hozzová, QUALIFORM SLOVAKIA s.r.o.
Množstvo: 50 kg, číslo vzorky 7/2022/Ho
Účel skúšky: plánovaná skúška
Dodané do skúšobne dňa: 01.06.2022

Druh použitého cementu:	CEM I 42,5 R
Výrobca použitého cementu:	CRH (Slovensko) a.s. Rohožník
Obsah alkálií v cemente - Na ₂ O ekvivalent	0,70%
Obsah oxidu draselného - K ₂ O	0,45%
Obsah oxidu sodného - Na ₂ O	0,40%

Poznámky: Vzorkovanie bolo vykonané mimo rámec akreditácie. Vyššie uvedené údaje uviedol zákazník.
Výsledky skúšok sa týkajú iba predmetu skúšania a nenahrádzajú iné dokumenty, ktoré sú orgánmi štátneho dozoru podľa špecifických predpisov žiadané. Protokol sa môže reprodukovat' len ako celok.

Charakteristika skúšky:

Skúška vykonaná podľa: **STN EN 932-2 Skúšky na stanovenie všeobecných vlastností kameniva**
Časť 1: Spôsoby vzorkovania
STN 72 1179 Stanovenie reaktívnosti kameniva s alkáliami

Dátum skúšky: 01.06. - 16.12.2022
Skúšky vykonal: Helena Bognárová

VÝSLEDKY SKÚŠOK:

Dátum začiatku skúšky: 01.06.2022
 Dátum výroby skúšobných telies: 16.06.2022
 Dátum ukončenia skúšky: 16.12.2022

Tab.č.1: Pomerné prdlženia skúšobných telies:

Dátum skúšky	Mesiac	Trámec 1 Δl_1 %	Trámec 2 Δl_2 %	Trámec 3 Δl_3 %	Priemer Δl %	Neistota merania
17.06.2022	0	0,000	0,000	0,000	0,000	-
15.07.2022	1	0,008	0,017	0,016	0,014	$\pm 0,001$
16.08.2022	2	0,029	0,034	0,034	0,032	$\pm 0,001$
14.09.2022	3	0,057	0,058	0,064	0,060	$\pm 0,001$
14.10.2022	4	0,080	0,082	0,086	0,083	$\pm 0,001$
16.11.2022	5	0,111	0,116	0,118	0,115	$\pm 0,002$
16.12.2022	6	0,129	0,132	0,133	0,131	$\pm 0,002$

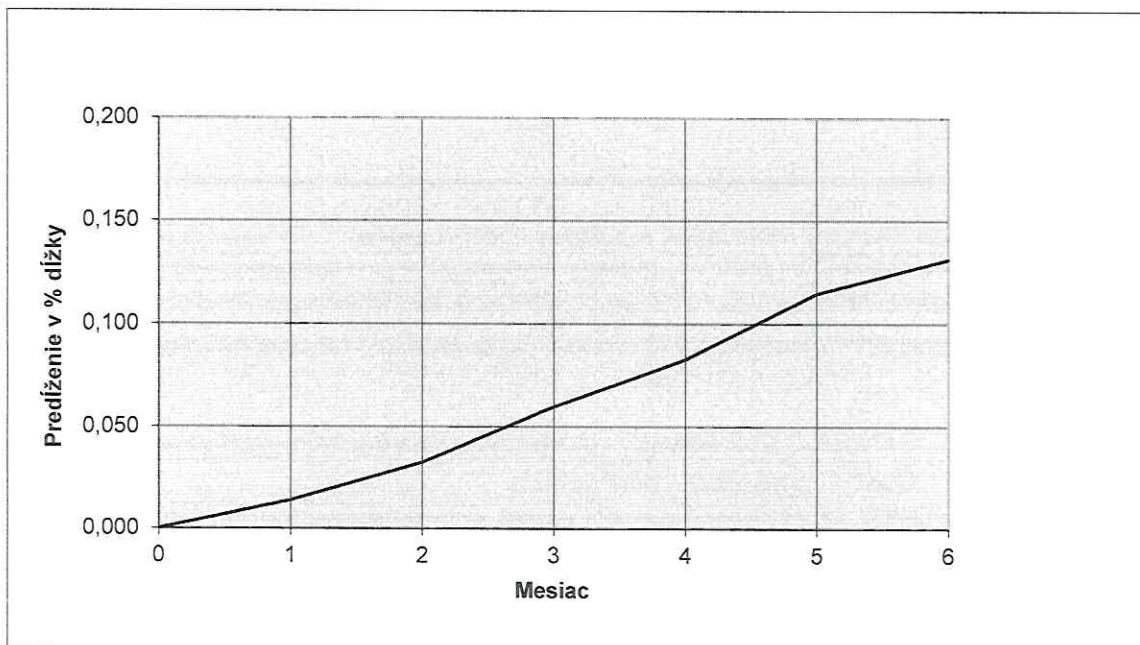
Priemerné predĺženie trámčekov v % dĺžky po 3 mesiacoch:

0,060 \pm 0,001

Priemerné predĺženie trámčekov v % dĺžky po 6 mesiacoch:

0,131 \pm 0,002

Graf č.1: Priebeh alkalického rozpínavosti v čase



Poznámka :

Uvedená rozšírená neistota merania je vyjadrená ako štandardná neistota vynásobená koeficientom rozšírenia $k = 2$, čo pre normálne rozdelenie zodpovedá pravdepodobnosti 95%.

Protokol vystavil: Ondřej Tluka

Kontroloval a schválil:

V Bratislave dňa : 16.12.2022

Rozdeľovník :

2 x SLOVENSKÉ ŠTRKOPIESKY, s.r.o.

1 x SSH QUALIFORM SLOVAKIA s.r.o.



Jozef VARGA
vedúci pracoviska



PROTOKOL O SKÚŠKE č. 28/2022

VŠEOBECNÉ ÚDAJE

Skúšobné pracovisko: Laboratórium mechaniky hornín a zemín oddelenia inžinierskej geológie PRIF UK, Mlynská dolina G-011, 842 15 Bratislava

Objednávateľ: QUALIFORM SLOVAKIA s.r.o., Pasiénková 9 D, 821 06 Bratislava

Skúška: Zjednodušený petrografický opis s cieľom všeobecného zatriedenia hornín do petrografického systému a posúdenie náchylnosti na AKR podľa STN 72 1179

Predmet skúšky:

Vzorka: prírodné ťažené kamenivo (č. vzorky 493/2022)

Objednávka 200/161/PK/22, zo dňa 02. 06. 2022

Výrobca: SLOVENSKÉ ŠTRKOPIESKY, s.r.o., Tatranská 18, 059 91 Veľký Slavkov

Výrobňa: Čierny Brod

Spôsob odberu vzorky:

Vzorka ťaženého kameniva frakcie 0/63 v množstve s hmotnosťou cca 13 kg bola odobraná objednávateľom skúšky a dodaná do skúšobného laboratória. Prípravu skúšobnej vzorky na požadovaný petrografický rozbor vykonalo skúšobné laboratórium.

Dátum odberu: 01. 06. 2022

Dátum dodania vzorky: 27. 06. 2022

Dátum skúšania: 26. 08. 2022 – 12. 09. 2022

Súvisiace normy:

STN EN 932-3 Skúšky na stanovenie všeobecných vlastností kameniva. Časť 3: Postup a terminológia na zjednodušený petrografický opis

STN EN 933-1 Skúšky na stanovenie geometrických charakteristík kameniva. Časť 1: Stanovenie zrnitosti. Sitový rozbor

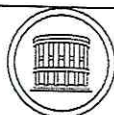
STN EN 933-2 Skúšky na stanovenie geometrických charakteristík kameniva. Časť 2: Stanovenie zrnitosti – Skúšobné sitá, menovité veľkosti otvorov

STN EN ISO 14689 Geotechnický prieskum a skúšky. Pomenovanie a klasifikácia skalných hornín (ISO 14689: 2017)

STN 72 1179 Stanovenie a hodnotenie alkalického rozpínavosti kameniva (alkalicko-kremičitá reakcia)

METODIKA SKÚŠKY

Vzorka kameniva bola delením zmenšená na skúšobnú vzorku hmotnosti cca 2,7 kg. Skúšobná vzorka bola vysušená do ustálenej hmotnosti a odvážená. Následne bolo kamenivo premyté a roztriedené mokrym spôsobom na jednotlivé veľkostné frakcie na kompletnej sade sít, ktoré sa používajú pre zrnitostný rozbor. Zostatky na jednotlivých sítach boli vyjadrené po vysušení v gramoch i percentuálne z celkovej suchej navážky. Pre veľkostné triedy väčšie ako 4 mm (hrubé kamenivo) bolo urobené makroskopické petrografické zhodnotenie zrn a opis podľa požiadaviek normy STN EN 932-3. Charakterizované boli jednotlivé litologické typy v oddelených frakciách kameniva aj celkovo bolo kamenivo vyhodnotené podľa článku 7.3.2 predmetnej normy.





VÝSLEDKY SKÚŠKY

Zrntostné zloženie suchej navážky kameniva s hmotnosťou 2 703,70 g je uvedené v tab. 1.

Tab. 1 Zrntostné zloženie hodnotenej vzorky kameniva

Veľkostná trieda (mm)	Zloženie	
	hmotnosť (g)	%
31,5 – 63	76,49	2,83
16 – 31,5	371,49	13,74
8 – 16	772,05	28,56
4 – 8	632,57	23,40
2 – 4	197,31	7,30
1 – 2	78,67	2,91
0,5 – 1	90,83	3,36
0,25 – 0,5	303,66	11,23
0,1 – 0,25	143,17	5,30
0,063 – 0,1	9,33	0,35
< 0,063	28,13	1,04

Veľkostné frakcie menšie ako 4 mm (drobné kamenivo) tvoria vo vzorke 31,5 %, z toho približne 1,04 % tvorí podiel jemných zŕn (< 0,063 mm).

Petrografický rozbor (opis) kameniva:

Posudzovaná vzorka ťaženého kameniva je zložená z rôznorodého materiálu, ktorý pozostáva z obliakov a úlomkov granitov, kremeňov, vápencov, kremencov, vulkanitov a rohovcov.

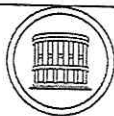
Granity tvoria obliaky rôznych tvarov, príp. ich úlomkov, ktoré sú pomerne zvetrané a drobivé. Prevládajú svetlé, sivobiele farby, sú strednozrnné s typickou všesmernou textúrou. V mineráloch zložení sa striedajú biele živce (plagioklasy) so sivým kremeňom, ktoré dopĺňajú svetlé (muskovit) a tmavé sludy (biotit).

Kremeň je rôznofarebný, prevládajú svetlé farby od mliečnobialej, cez žltohnedú až po svetlosivú. Bývajú zastúpené hladké obliaky, ktoré občas sú mechanicky porušené vo forme ostrohranných úlomkov.

Kremence majú biele, svetlohnedé až ružovofialové farby, sú jemnozrnné a vytvárajú obliaky rôznych tvarov.

Vápence tvoria svetlosivé matné obliaky s hladkým povrchom. Pri skúške s 3 % roztokom kyseliny chlorovodíkovej prejavujú šumiacu reakciu.

Vulkanity majú prevažne sivé farby s viditeľnými stĺpkami kryštálov minerálov. Pravdepodobne ide o andezity, ale bez bližšieho mikroskopického štúdia sa minerálne zloženie nedá presne vizuálne identifikovať.





Rohovce tvoria rôzne formy úlomkov voskového vzhľadu prevažne hnedých až fialových farieb. Ojedinele boli identifikované aj rohovcové vápence. Sú zastúpené od frakcie 8/16 (pozri tab. 2). Vo frakcii 4/8, ktorá nie je súčasťou tab. 2, boli rohovce zistené v počte 52 ks s hmotnosťou 17,06 g, čo tvorí 0,63 % podiel z celkovej navážky kameniva, preto môžu predstavovať potenciálne riziko tvorby alkalicko-kremičitej reakcie v betónových konštrukciách, ak v ich minerálnom zložení dominuje amorfná forma SiO_2 (opál). Norma STN 72 1179 stanovuje 2 % limitnú hranicu na ich prítomnosť.

Tab. 2 Zastúpenie litologických typov v hrubých frakciách vzorky kameniva

Hornina alebo minerál	Petrografické zhodnotenie vybraných veľkostných tried (hmotnosť v g a v %, počet zrn), s percentuálnym vyjadrením k celkovej navážke kameniva								
	31,5 – 63 mm hmotnosť frakcie: 76,49 g			16 – 31,5 mm hmotnosť frakcie: 371,49 g			8 – 16 mm hmotnosť frakcie: 772,05 g		
	g	%	počet (ks)	g	%	počet (ks)	g	%	počet (ks)
kremeň	-	-	-	363,53	13,45	23	631,37	23,35	> 250
vápenec	76,49	2,83	1	7,96	0,29	1	43,81	1,62	12
granit	-	-	-	-	-	-	32,56	1,20	16
rohovec	-	-	-	-	-	-	27,23	1,01	16
kremenec	-	-	-	-	-	-	30,53	1,13	13
vulkanit	-	-	-	-	-	-	6,55	0,24	2

Pomenovanie vzorky prírodného ťaženého kameniva:

nerovnorodý piesčitý štrk

Geologický pôvod a vek horniny:

Ťažené kamenivo je súčasťou riečnych (fluviálnych) sedimentov rieky Malý Dunaj.
Vek: kvartér (štvrtohory)

Skúšku vykonal a vyhodnotil:

RNDr. Tatiana Durmeková, PhD. a Mgr. Lucia Dunčková
Katedra IGHGAG PRIF UK, oddelenie inžinierskej geológie

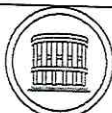
doc. RNDr. Peter Ružička, PhD.

Katedra mineralógie, petrológie a ložiskovej geológie PRIF UK

Dátum vystavenia protokolu: 19. 09. 2022

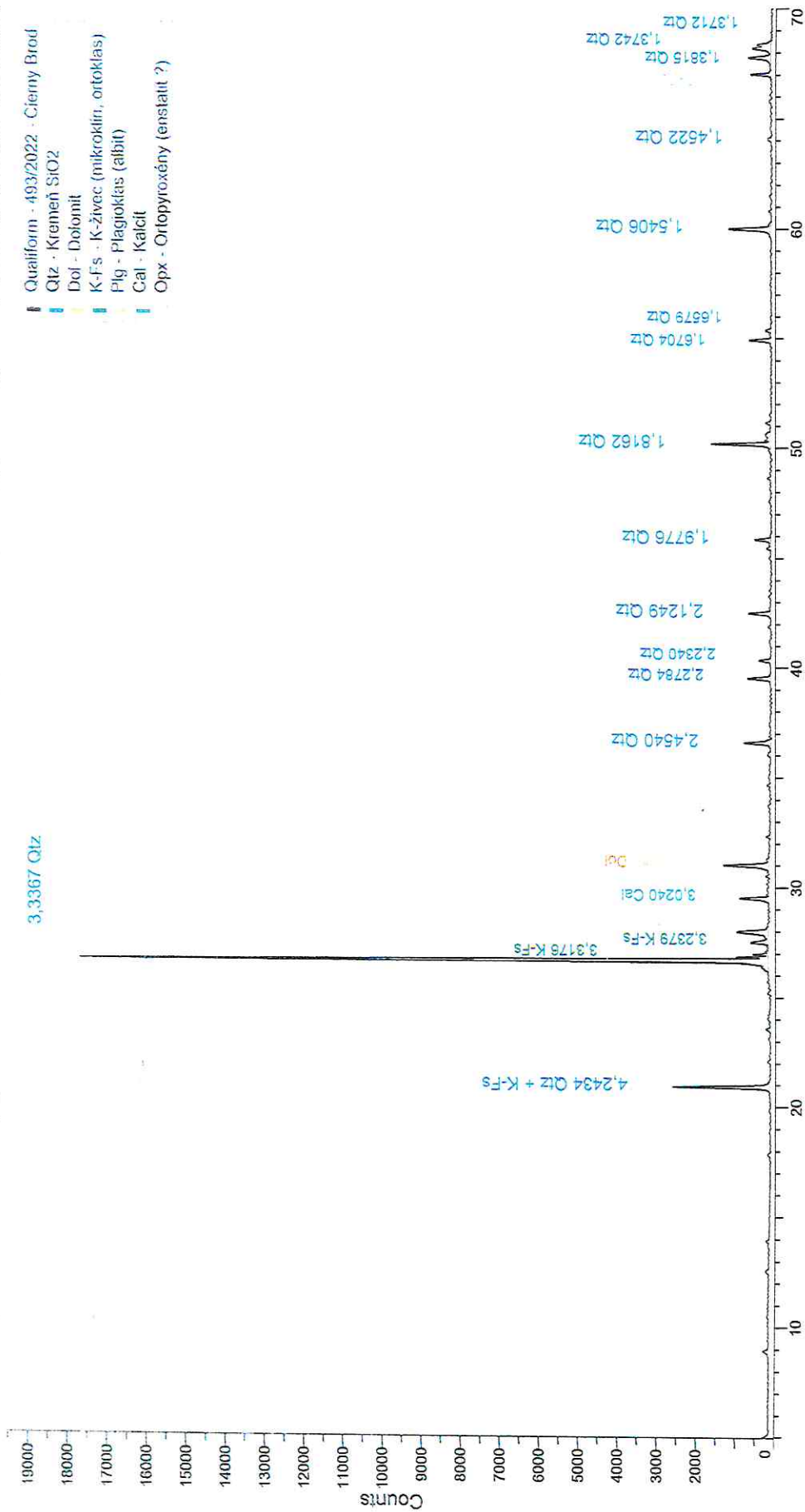
UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE
Katedra inžinierskej geológie, hydrogeológie
a aplikovanej geofyziky
Prírodovedecká fakulta
Mlynská dolina, Ilkovičova 6
842 15 Bratislava -2-

Protokol o skúške môže byť reprodukován iba vcelku a jedine s písomným súhlasom skúšobného laboratória.



Qualiform - 493/2022 - Cierny Brod

- Qualiform - 493/2022 - Cierny Brod
- Qtz - Křemen SiO₂
- Dol - Dolomit
- K-Fs - K-živec (mikroklin, ortoklas)
- Plg - Plagioklas (albit)
- Cal - Kalcit
- Opx - Ortopyroxény (enstatit ?)



Záznam o odbere vzoriek č.: 71222/40

Meno a adresa výrobcu: SLOVENSKÉ ŠTAMPÁRENSKÉ
Miesto odberu (názov a sídlo výrobné/lomu): ČERNÝ BRD
Účel odberu (skúška typu/plánovaná skúška/iné): PLÁNOVANÁ SKÚŠKA
Predmet odberu: FURKOVIA SKLADIA
Miesto odberu čiastkových vzoriek: SKLADIA
Situačný náčrt, prípadne fotodokumentácia:

Spôsob odberu vzoriek: LOPATOU
Počet čiastkových vzoriek a ich hmotnosť: 10 x 51g
Označenie hrubej/laboratórnej vzorky:
Počet balení: 2 Poveternostné podmienky pri odbere: SLNEČNO

Dátum a čas odberu: 1.6.2022

Meno osoby odoberajúcej vzorky: p. ONDROŠ
Mená osôb zúčastnených pri odbere a ich identifikácia: p. JANUŠKOVÁ / p. HOZOVÁ

Iné (poznámky):

Vyhlasenie:

Výrobcu: Odobratá vzorka reprezentuje ložisko a výrobky vyrábané vo výrobní.

Pracovníka notifikovanej osoby: Vzorka bola odobratá v danej výrobní za prítomnosti zástupcu notifikovanej osoby.

Zástupca výrobcu
(podpis)

Zástupca notifikovanej osoby
(podpis)

Doplňujúce informácie:

Informácie o prevzatí vzorky: SSH BRATISLAVA
Miesto prevzatia: 1.6.2022
Dátum prevzatia: 493/2022/KAMM