

PROTOKOL č.: 1 / 521 / 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 Udiča
Miesto odberu: výrobná
Dátum odberu: 20.06.2022 12:30 h
Vzorkovanie vykonal: Ing. Jana Hozzová, QUALIFORM SLOVAKIA s.r.o.
Množstvo: 50 kg, číslo vzorky 8/2022/Ho
Účel skúšky: plánovaná skúška
Dodané do skúšobne dňa: 20.06.2022

Druh použitého cementu: CEM I 42,5 R
Výrobca použitého cementu: CRH (Slovensko) a.s. Rohožník
Obsah alkálií v cemente - Na₂O ekvivalent 0,70%
Obsah oxidu draselného - K₂O 0,45%
Obsah oxidu sodného - Na₂O 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: 20.06.2022 - 10.01.2023
Skúšky vykonal: Helena Bognárová

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 z odstrelu v lome. Bol vypracovaný záznam o odbere č. 8/2022/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 alkalickej rozpínavosti
- dilatometrická skúška alkalickej rozpínavosti

Petrografický opis vykonala UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE, PRÍRODOVEDECKÁ FAKULTA, Katedra inžinierskej geológie. Výsledky sú uvedené v **Protokole o skúške č. 29/2022 z 21. 09. 2022**. Röntgenovú difrakčnú analýzu vykonal ŠTÁTNY GEOLOGICKÝ ÚSTAV DIONÝZA ŠTÚRA.

Chemickú skúšku vykonala akreditovaná Skúšobňa stavebných hmôt spoločnosti QCONTROL s.r.o., odštepny závod a dilatometrickú skúšku vykonala akreditovaná Skúšobňa stavebných hmôt spoločnosti QUALIFORM SLOVAKIA s.r.o. Výsledky sú uvedené v **PROTOKOLE č.: 5473/Kam/3/2022 zo 28. 11. 2022** a v **PROTOKOLE č. 1/521/KAM 11/2022 z 23. 01. 2023..**

2. VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV SKÚŠOK

Tabuľka č. 1: Vyhodnotenie výsledkov chemickej skúšky:

Vlastnosť	Jednotka	Zistená hodnota	Vyhodnotenie rizikovosti
molárna koncentrácia oxidu kremičitého S	mmol/l	12,32	ak $R < 70$, $S < 35 + R/2$ $12,32 < 60,38$ Možno predpokladať, že kamenivo neobsahuje reaktívne formy kremeňa
úbytok zásaditosti R	mmol/l	50,75	

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	%	0,029 ± 0,001	-	-	-
dĺžková zmena po 6 mesiacoch	%	0,067 ± 0,001	minimálna	minimálna	minimálna

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

3. 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.

4. PRÍLOHY

Číslo	Názov (obsah) prílohy	Počet formátov
1	Záznam o odbere č. 8/2022/Ho	1 x A4
2	PROTOKOL č.: 5473/Kam/3/2022 o skúškach kameniva, 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, 28. 11. 2022	1 x A4
3	PROTOKOL č.: 1 / 521 / KAM 11 / 2022 o skúškach kameniva, QUALIFORM SLOVAKIA s.r.o., Pasienková 9D, 821 06 Bratislava, Skúšobňa stavebných hmôt, Pracovisko 01 Bratislava, 23. 01. 2023	2x A4
4	Protokol o skúške č. 29/2022, UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE, PRÍRODOVEDECKÁ FAKULTA, Katedra inžinierskej geológie, 21. 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.: 5473 / 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: Udiča
Dátum odberu: 20.06.2022
Dátum dodania: 24.08.2022
Vzorku odobral: **QUALIFORM SLOVAKIA s.r.o.**
Označenie vzorky: 521/2022
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 alkalickej 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)	11,32	12,32	13,32	12,32
Úbytok zásaditosti	R (mmol/l)	50,75	60,90	40,60	50,75



Poznámka:

Skúšky vykonal dňa: Martin Valášek, 22.11. - 26.11.2022
V Hradci Králové dňa: 28.11.2022
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

VÝSLEDKY SKÚŠOK:

Dátum začiatku skúšky: 20.06.2022
 Dátum výroby skúšobných telies: 07.07.2022
 Dátum ukončenia skúšky: 10.01.2023

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
08.07.2022	0	0,000	0,000	0,000	0,000	-
05.08.2022	1	0,006	0,003	0,007	0,005	$\pm 0,001$
07.09.2022	2	0,016	0,020	0,023	0,020	$\pm 0,001$
07.10.2022	3	0,026	0,029	0,034	0,029	$\pm 0,001$
07.11.2022	4	0,041	0,044	0,047	0,044	$\pm 0,001$
07.12.2022	5	0,051	0,054	0,056	0,053	$\pm 0,001$
10.01.2023	6	0,064	0,070	0,068	0,067	$\pm 0,001$

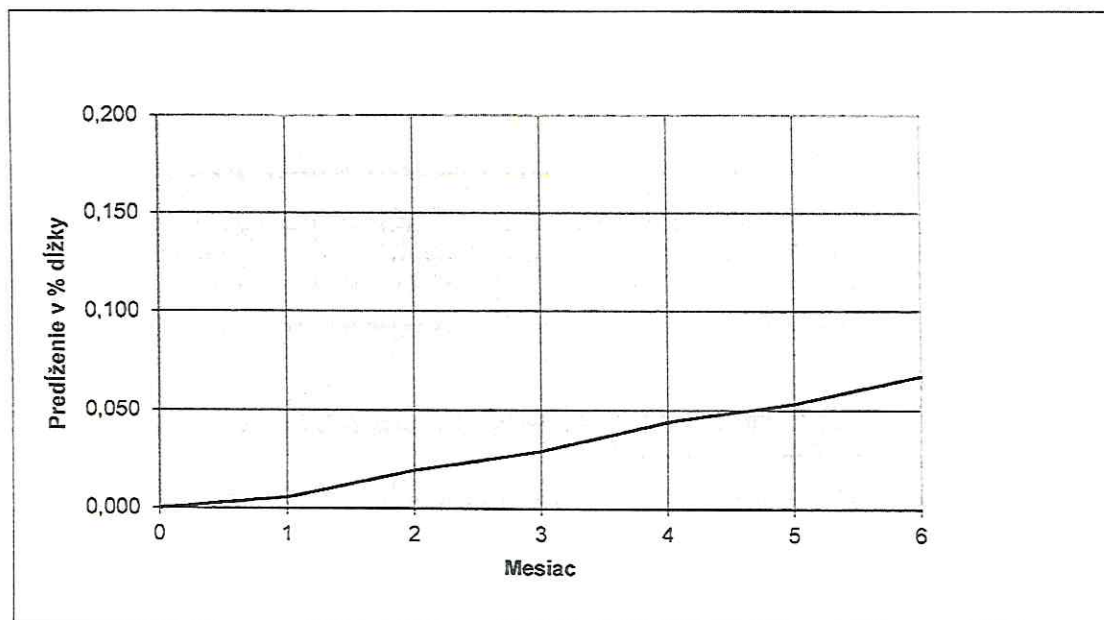
Priemerné predĺženie trémčekov v % dĺžky po 3 mesiacoch:

0,029 $\pm$ 0,001

Priemerné predĺženie trémčekov v % dĺžky po 6 mesiacoch:

0,067 $\pm$ 0,001

Graf č.1: Priebeh alkalické rozpínivosti 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 : 23.01.2023

Rozdeľovník :

2 x SLOVENSKÉ ŠTRKOPIESKY, s.r.o.

1 x SSH QUALIFORM SLOVAKIA s.r.o.



Jozef VARGA
vedúci pracoviska



PROTOKOL O SKÚŠKE č. 29/2022

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., Pasienková 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 521/2022)

Objednávka 200/258/PK/22, zo dňa 19. 08. 2022

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

Výrobňa: Udiča

Spôsob odberu vzorky:

Vzorka ťaženého kameniva frakcie 0/63 v množstve s hmotnosťou cca 15 kg bola odobraná objednávateľom skúšky a dodaná do skúšobného laboratória. Prípravu skúšobnej vzorky na požadovaný petrografický rozbor vykonalo skúšobné laboratórium.

Dátum odberu: 20. 06. 2022

Dátum dodania vzorky: 25. 08. 2022

Dátum skúšania: 06. 09. 2022 – 20. 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 3,6 kg. Skúšobná vzorka bola vysušená do ustálenej hmotnosti a odvážená. Následne bolo kamenivo premyté a roztriedené mokrým spôsobom na jednotlivé veľkostné frakcie na kompletnej sade síť, 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

Zrnitostné zloženie suchej navážky kameniva s hmotnosťou 3 610,0 g je uvedené v tab. 1.

Tab. 1 Zrnitostné zloženie hodnotenej vzorky kameniva

Veľkostná trieda (mm)	Zloženie	
	hmotnosť (g)	%
31,5 – 63	965,81	26,75
16 – 31,5	574,75	15,92
8 – 16	444,58	12,32
4 – 8	314,84	8,72
2 – 4	191,01	5,29
1 – 2	192,47	5,33
0,5 – 1	422,16	11,69
0,25 – 0,5	344,48	9,54
0,1 – 0,25	73,67	2,04
0,063 – 0,1	12,24	0,34
< 0,063	73,99	2,05

Veľkostné frakcie menšie ako 4 mm (drobné kamenivo) tvoria vo vzorke 36,3 %, z toho približne 2,05 % tvorí podiel jemných zŕn (< 0,063 mm).

Petrografický rozbor (opis) kameniva:

Posudzovaná vzorka ťaženého kameniva pozostáva z petrograficky heterogénneho materiálu, ktorý tvoria obliaky a úlomky granitov, kremeňov, pieskovcov, vápencov, vulkanitov, metamorfítov a v malom množstve rohovcov.

Granity tvoria mierne zvetrané obliaky a úlomky rôznych tvarov bielosivej farby. Textúra horniny je strednozrnná a všesmerná. V minerálnom zložení prevládajú biele živce (plagioklasy), pričom lokálne sa vyskytujú aj ružové draselné živce (ortoklas). Ostatné fázy tvorí sivý kremeň a kombinácia striebrolesklých svetlých slúd (muskovit) a tmavých slúd (biotit).

Pieskovce sú zvetrané, s drsným a drobivým povrchom. Farby majú hnedé. Tvary obliakov sú väčšinou sploštené.

Kremeň je rôznofarebný, prevládajú svetlé farby od mliečnobialej, cez žltohnedú až po svetlosivú. Tvorí hladké obliaky alebo ostrohranné úlomky rôznych tvarov.

Vápence boli identifikované pomocou kyseliny chlorovodíkovej. Tvorja svetlé sivohnedé obliaky s hladkým povrchom, pričom niektoré sú vo forme ostrohranných úlomkov, vplyvom mechanického poškodenia.

Vulkanity sú zastúpené ojedinele, pravdepodobne sú to andezity, ktoré sa vizuálne ťažko identifikujú bez detailného mikroskopického štúdia. Lokálne sú v nich viditeľné biele stĺpčky živcov.





Metamorfity sú minimálne zastúpené, pravdepodobne ide o svor, v ktorom dominujú striebrolesklé muskovity, ktoré sú usmernené.

Vo frakcii 4/8 boli v minimálnom množstve identifikované aj **rohovce**, ktoré tvoria rôzne formy úlomkov prevažne svetlo- až tmavohnedých farieb. Ich zistené množstvo 9 ks s hmotnosťou 2,61 g predstavuje iba 0,07 % z celkovej skúšobnej vzorky kameniva, preto nepredpokladáme, že by predstavovali riziko tvorby alkalicko-kremičitej reakcie v betónových konštrukciách. 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: 965,81 g			16 – 31,5 mm hmotnosť frakcie: 574,75 g			8 – 16 mm hmotnosť frakcie: 444,58 g		
	g	%	počet (ks)	g	%	počet (ks)	g	%	počet (ks)
granit	500,29	13,86	4	210,24	5,84	10	2,76	99,70	44
pieskovec	465,52	12,90	3	72,99	2,02	7	3,25	117,31	58
vápenec	-	-	-	248,90	6,89	15	4,49	162,12	72
kremeň	-	-	-	42,62	1,18	5	1,36	49,21	24
vulkanit	-	-	-	-	-	-	0,30	11,01	3
metamorfit	-	-	-	-	-	-	0,14	5,23	1

Pomenovanie vzorky prírodného ťaženého kameniva:

nerovnorodý piesčitý štrk

Geologický pôvod a vek horniny:

Ťažené kamenivo je súčasťou riečnych (fluviálnych) sedimentov rieky Váh.

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: 21. 09. 2022

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

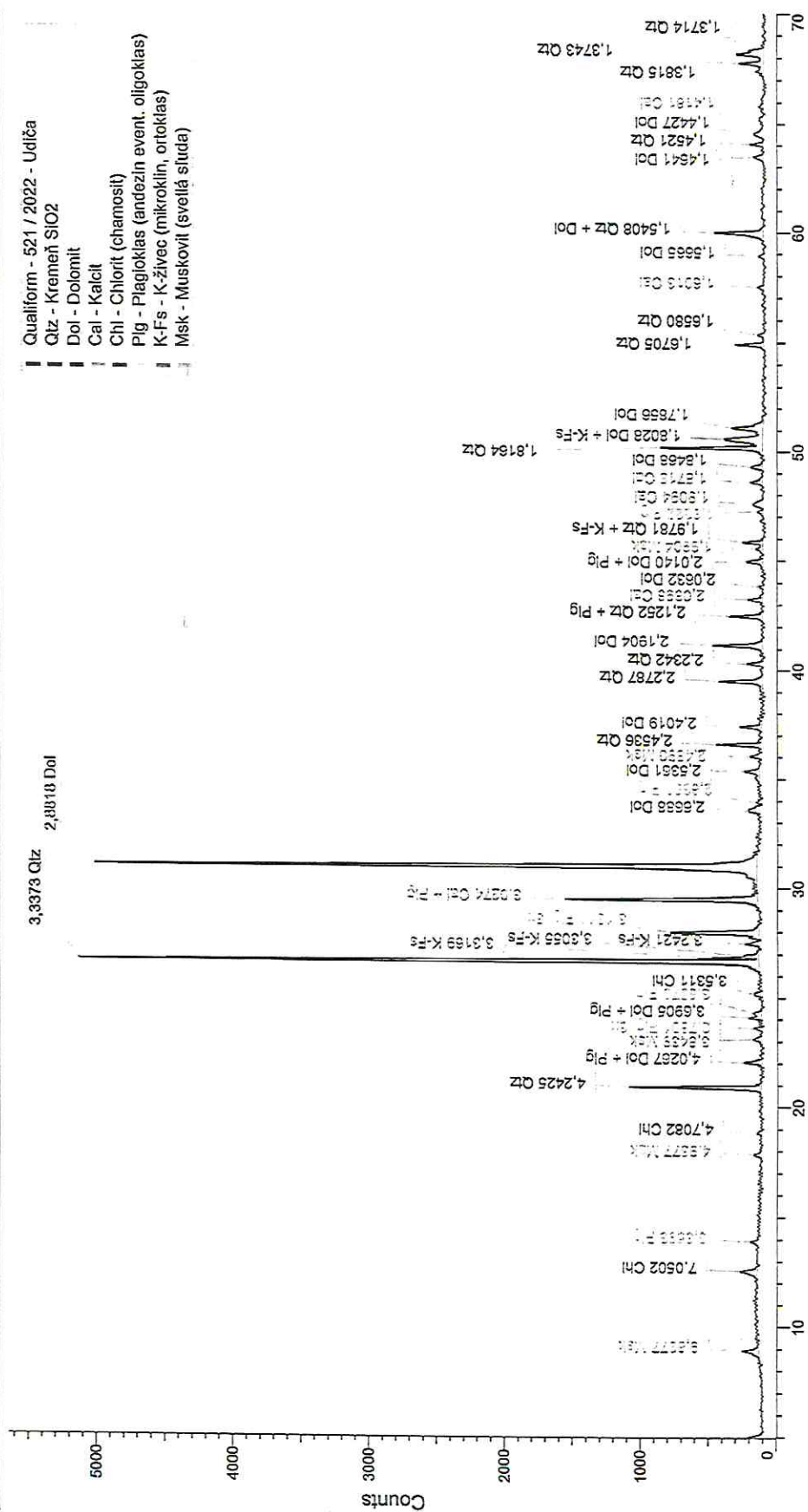
RNDr. Tatiana Durmeková, PhD.

+421 2 602 96464, mobil: +421 907 200637

tatiana.durmekova@uniba.sk



Commander Sample ID (Coupled TwoTheta/Theta)



2Theta (Coupled TwoTheta/Theta) WL=1,54060