



TECHNICKÝ A SKÚŠOBNÝ ÚSTAV STAVEBNÝ, n. o.
BUILDING TESTING AND RESEARCH INSTITUTE, Slovak Republic
Studená 3, 821 04 Bratislava

Zákazka číslo: 20-17-0237
Výtlačok číslo: 1

Výrobca: SAND, s. r. o.
J. Hollého 645
908 41 Šaštín - Stráže
Slovenská republika

Výrobňa: SAND, s. r. o.
Pieskovňa Borský Peter
Slovenská republika

SPRÁVA č. 20-17-0237

Stanovenie a hodnotenie alkalickej rozpínavosti kameniva (alkalicko-kremičitá reakcia)

(prírodné kamenivo z Pieskovne Borský Peter, zdroj: prírodný ťažený materiál – kvartérne eolické piesky vyviaté z terás rieky Myjava /kremenné piesky/)

Dátum vypracovania: máj 2018

Osvedčovacie miesto OM 04, člen EOTA
Notifikovaná osoba 1301
Autorizovaná osoba SK04
Autorizovaná osoba SKTC-105



Úsek preukazovania zhody
Studená 3, 821 04 Bratislava

Pobočka Bratislava
Studená 3, 821 04 Bratislava
Pobočka Nové Mesto n/Váhom
Trenčianska 1875/12, 915 05 Nové Mesto n/Váhom
Pobočka Nitra
Braneckého 2, 949 01 Nitra
Pobočka Zvolen
Jesenského 15, 960 01 Zvolen

Pobočka Žilina
A. Rudnaya 90, 010 01 Žilina
Pobočka Košice
Kírmanova 5, 040 01 Košice
Pobočka Prešov
Budovateľská 53, 080 01 Prešov
Pobočka Tatranská Štrba
Štefánikova 24, 059 41 Tatranská Štrba

1 VŠEOBECNÉ ÚDAJE

1.1 Zákazník (objednávateľ) skúšok

Zákazník: SAND, s. r. o.
J. Hollého 645
908 41 Šaštín - Stráže
Slovenská republika

Výrobca: SAND, s. r. o.
J. Hollého 645
908 41 Šaštín - Stráže
Slovenská republika

Výrobňa: SAND, s. r. o.
Pieskovňa Borský Peter
Slovenská republika

1.2 Objednávka

Objednávka: číslo 01/2017 zo dňa 12. 04. 2017

1.3 Predmet objednávky

Stanovenie alkalické rozpínavosti prírodného kameniva z výroby Pieskovňa Borský Peter podľa revidovanej STN 72 1179: 2014 Stanovenie a hodnotenie alkalické rozpínavosti kameniva (alkalicko - kremičitá reakcia).

Prírodné kamenivo z uvedenej výroby (zdroj: prírodný ťažený materiál – kvartérne eolické piesky vyviate z terás rieky Myjava /kremenné piesky/) sa o. i. účelu používa aj ako plnivo na výrobu betónu a mált a vzťahujú sa naň požiadavky uvedené v EN 12620: 2002 + A1: 2008 Kamenivo do betónu /resp. EN 13139: 2002/AC: 2004 Kamenivo do malty/. V zmysle týchto noriem (EN 12620, čl. 5.7.3; EN 13139, čl. 7.6.1) sa – vzhľadom na neexistenciu skúšobného postupu podľa EN, vlastnosť posúdi podľa ustanovení platných na mieste použitia a výsledky sa deklarujú.

Ďalej uvedené výsledky sa vzťahujú výlučne na kamenivo odobrané v danom časovom horizonte a je povinnosťou výrobcu kameniva túto vlastnosť pravidelne overovať. Uvedenú vlastnosť dal výrobca kameniva odskúšať po prvý raz.

1.4 Odber vzoriek

Overovanie vlastnosti sa vykonalo na vzorkách suroviny odobratých vo výrobní dňa 08. 08. 2017. Odber za prítomnosti zástupcu TSÚS, n. o, Pobočka Bratislava (Ing. Iveta Najdená) vykonal pracovník výrobcu – p. Mikula (strojník); Záznam o odbere vzoriek č.: 01/08/2017– príloha č. 4.

Označené čiastkové vzorky boli po dodaní do skúšobného laboratória zaevidované - ev. číslo vzorky 464/17 a zhotovila sa z nich (zmiešaním) hrubá vzorka, z ktorej sa následne pripravili (zmenšením v priehradovom triediči) priemerné (laboratórne) vzorky. Tieto boli následne doručené spolupracujúcim laboratóriám.

1.5 Spracovateľ (vykonávateľ)

Spracovateľ: Technický a skúšobný ústav stavebný, n. o.
Pobočka Bratislava
Studená 3
821 04 Bratislava

- Riešiteľ: Ing. Iveta Najdená
(Oddelenie preukazovania zhody stavebných prvkov a látok)
- Spoluriešitelia: 1) Technický a skúšobný ústav stavebný, n. o., Skúšobné laboratórium, Skúšobné pracovisko Bratislava, Studená 3, 821 04 Bratislava
(Osvedčenie o akreditácii Reg. č. 004/S-045 zo dňa 19. 12. 2014 s platnosťou do 19. 12. 2019, Slovenská národná akreditačná služba, Karloveská 63, 840 00 Bratislava 4)
/chemická a dilatometrická skúška/,
- 2) Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Mlynská dolina 1, 817 04 Bratislava, Regionálne centrum Košice, Oddelenie ANTS, Jesenského 8, 040 01 Košice
/zjednodušený petrografický opis, RTG analýza vzorky/.

1.6 Časový priebeh plnenia

Doručenie objednávky:	12. 04. 2017
Dátum odberu vzoriek vo výrobni:	08. 08. 2017
Dodanie vzorky:	
- spracovateľovi	08. 08. 2017
- do laboratórií spoluriešiteľov:	
- Technický a skúšobný ústav stavebný, n. o., Skúšobné laboratórium, Skúšobné pracovisko Bratislava	08. 08. 2017
- Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Bratislava, Regionálne centrum Košice	neuveďené
Vykonanie skúšok:	september 2017 až február 2018
Vypracovanie Protokolov o skúške:	september 2017, marec 2018
Vypracovanie Správy:	máj 2018

1.7 Podklady

Výrobca okrem objednávky nepredložil žiadne dokumenty vzťahujúce sa k predmetu plnenia.

1.8 Citované a súvisiace normy

STN 72 1179	Stanovenie a hodnotenie alkalickéj rozpínavosti kameniva (alkalicko - kremičitá reakcia)
STN EN 12620 + A1	Kamenivo do betónu (Konsolidovaný text)
STN EN 13139	Kamenivo do malty
STN EN 196-1	Metódy skúšania cementu. Časť 1: Stanovenie pevnosti
STN EN 196-2	Metódy skúšania cementu. Časť 2: Chemický rozbor cementu
STN EN 197-1	Cement. Časť 1: Zloženie, špecifikácie a kritériá na preukazovanie zhody cementov na všeobecné použitie
STN EN 196-7	Metódy skúšania cementu. Časť 7: Postupy na odber a úpravu vzoriek cementu
STN EN 932-1	Skúšky na stanovenie všeobecných vlastností kameniva. Časť 1: Spôsoby vzorkovania
STN EN 932-2	Skúšky na stanovenie všeobecných vlastností kameniva. Časť 2: Postupy zmenšovania laboratórnych vzoriek
STN EN 932-3	Skúšky na stanovenie všeobecných vlastností kameniva. Časť 3: Postup a terminológia na zjednodušený petrografický opis

STN EN 932-5	Skúšky na stanovenie všeobecných vlastností kameniva. Časť 5: Bežné skúšobné zariadenia a kalibrácia
STN EN 933-2	Skúšky na stanovenie geometrických charakteristík kameniva. Časť 2: Stanovenie zrnitosti. Skúšobné sitá, menovité veľkosti otvorov
STN 72 0100	Základný postup rozboru silikátov. Všeobecné ustanovenia

2 SKÚŠKY

V rámci overovania náchylnosti kameniva z uvedenej výroby na expanznú alkalicko-kremičitú reakciu sa - v súlade s požiadavkami STN 72 1179, vykonali tieto skúšky:

1. RTG – difrakčná analýza (zjednodušený petrografický opis)

Vzhľadom na jemnú zrnitosť viateho sedimentu, výsledok RTG analýzy plne supluje zjednodušený petrografický opis podľa STN EN 932-3: MINERALOGICKÝ A RTG ROZBOR VZORKY PIESKU Z LOKALITY BORSKÝ PETER (príloha č. 1)

(Skúšky vykonal Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Mlynská dolina 1, 817 04 Bratislava, Regionálne centrum Košice, Oddelenie ATNS, Jesenského 8, 040 01 Košice).

2. Alkalická rozpínavosť – chemická skúška (stanovenie úbytku zásaditosti a rozpustného SiO₂)

Vykonaná v súlade s kap. 6 STN 72 1179: PROTOKOL O SKÚŠKE č. 20-17-1033 (príloha č. 2) (Skúšky vykonali: Technický a skúšobný ústav stavebný, n. o., Skúšobné laboratórium, Skúšobné pracovisko Bratislava, Studená 3, 821 04 Bratislava).

3. Alkalická rozpínavosť – dilatometrická skúška

Vykonaná v súlade s kap. 7 STN 72 1179: PROTOKOL O SKÚŠKE č. 20-18-0240 (príloha č. 3) (Skúšky vykonali: Technický a skúšobný ústav stavebný, n. o., Skúšobné laboratórium, Skúšobné pracovisko Bratislava, Studená 3, 821 04 Bratislava).

3 VÝSLEDKY SKÚŠOK A VYHODNOTENIE

a) RTG – difrakčná analýza

Petrografický opis podľa STN EN 932-3 slúži na účely všeobecného zatriedenia horniny a predstavuje predbežné posúdenie kameniva (piesčitého sedimentu) z hľadiska náchylnosti na AKR.

Vzhľadom na jemnú zrnitosť viateho sedimentu, výsledok RTG analýzy plne supluje zjednodušený petrografický opis podľa STN EN 932-3.

Zo záznamu RTG-difrakčnej analýzy (prášková RTG-difrakčná metóda na prístroji BRUKKER D2 Phaser) vzorky skúmaného sedimentu vyplynulo jej takmer monominerálne zloženie. Analyzovaná vzorka pripomína aluviálny, dobre preplavený piesčitý sediment s dominantným SiO₂ minerálom kremeňom a len s minimom prímiesí. Vo vzorke bola potvrdená prítomnosť živcov – najmä K-živca a Ca-Na živca (plagioklas). Vo vzorke nebola zistená prítomnosť ďalších akcesorických prímiesí, akými sú v niektorých pieskoch muskovit, chlorit, či ílové minerály (napr. illit, kaolinit). Neboli zaznamenané ani známky následnej karbonatizácie sedimentu – vyzrážaním kalcitu (CaCO₃), či prímies klastov dolomitu.

Vzorka neobsahovala technologické nečistoty, napr. rozpad K-živcov – ílový minerál kaolinit, ani známky karbonatizácie (kalcit).

Mikroskopicky boli vo vzorke zistené aj hnedé až čierne častice limonitickej povahy – v niektorých prípadoch by mohlo ísť aj o pyroxén či amfibol – ich podiel je malý – pod hranicou detekcie RTG metódy.

Zistené minerálne zloženie analyzovanej vzorky:

Minerálne zložky: dominantné: kremeň 96,7 %

minoritné: K-živec 2,4 %, plagioklas 0,7 %

akcesorické: -.

Z hľadiska petrografického typu je hornina klasifikovaná – podľa tabuľky 2 STN 72 1179, ako hornina s minimálnou až vysokou rizikovosťou.

b) Alkalická rozpínavosť – chemická skúška (stanovenie úbytku zásaditosti a rozpustného SiO₂)

Tabuľka 1 - Výsledky skúšok

Vlastnosť	Jednotka	Požiadavka STN 72 1179	Výsledok skúšky	Vyhodnotenie
Chemická skúška – molárna koncentrácia oxidu kremičitého S – úbytok zásaditosti R	mmol/l	čl. 8.1, tab. 3, pre kamenivo, ktoré neobsahuje reaktívne formy SiO ₂ a) ak $R > 70$, tak musí $S < R$ alebo b) ak $R < 70$, tak musí $S < 35 + R/2$	S = 22,37 R = 37,22	vyhovuje kritériu b)

Na základe výsledku skúšky možno predpokladať, že skúšaná vzorka kameniva neobsahovala reaktívne formy SiO₂.

c) Alkalická rozpínavosť – dilatometrická skúška (stanovenie dĺžkových zmien skúšobných telies)

Tabuľka 2 - Výsledky skúšok

Vlastnosť	Jednotka	Požiadavka STN 72 1179	Výsledok skúšky	Vyhodnoteni
- dilatometrická skúška	%	STN 72 1179, čl. 8.2, alt. a) ak $\Delta l \leq 0,100$ % nie je kamenivo náchylné na alkalické rozpínanie b) ak $\Delta l > 0,100$ % rizikovosť kameniva sa klasifikuje podľa čl. 9, tab. 4 až 6	$\Delta l = 0,003$ %	vyhovuje kritériu a)

Na základe výsledku skúšky možno predpokladať, že kamenivo nie je náchylné na alkalické rozpínanie.

4 ZÁVER

Na základe výsledkov všetkých skúšobných postupov požadovaných STN 72 1179 na overenie potenciálnej náchylnosti kameniva na chemickú reakciu kameniva s alkáliami (reakciu vznikajúcu za prítomnosti vlhkosti medzi zložkami kameniva /aktívny oxid kremičitý – SiO₂/ a alkáliami /oxid sodný – Na₂O a oxid draselný – K₂O/ prítomnými v zložkách betónu, resp. malty /v cemente, prímiesiach, prísadách, zámesovej vode/ alebo vo vode, s ktorou betón, resp. malta prídu neskôr do kontaktu) vykonaných na vzorke prírodného kameniva z výroby SAND, s. r. o., Pieskovňa Borský Peter, konštatujeme, že **kamenivo nie je náchylné na alkalické rozpínanie (alkalicko-kremičitá reakcia).**

Minimálna početnosť plánovaných skúšok kameniva podľa normy STN 72 1179 závisí od objemu ťažby a s prihliadnutím na výsledok dilatometrickej skúšky, odporúčame výrobcovi početnosť 1 krát za 2 roky (t. j. ďalší odber vzoriek v auguste 2019).

Výrobca je povinný deklarovať výsledky skúšok vo vyhlásení o parametroch pre výrobky podľa EN 12620 a EN 13139.

Tabuľka 4 - Návrh deklarovania vlastností vo vyhlásení o parametroch

Alkalicko – kremičitá reakcia / reaktivnosť kameniva s alkáliami - röntgenová difrakčná analýza (RTG) - chemická skúška - dilatometrická skúška (dĺžková zmena)	bez prítomnosti reaktívnych foriem SiO ₂ bez náchylnosti k reakcii $\Delta l \leq 0,100 \%$
---	--

Vypracovala:
Ing. Iveta Najdená
riešiteľka

Ing. Patrik Ševčík
riaditeľ pobočky Bratislava



4 ZOZNAM PRÍLOH

Príloha číslo	Názov (obsah) prílohy	Počet formátov
1	MINERALOGICKÝ A RTG ROZBOR VZORKY PIESKU Z LOKALITY BORSKÝ PETER (Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Mlynská dolina 1, 817 04 Bratislava, Regionálne centrum Košice, Oddelenie ANTS, Jesenského 8, 040 01 Košice, september 2017)	5xA4
2	PROTOKOL O SKÚŠKE č. 20-17-1033 (alkalická rozpínanosť kameniva – chemická skúška) (Technický a skúšobný ústav stavebný, n. o., Skúšobné laboratórium, Skúšobné pracovisko Bratislava, Studená 3, 821 04 Bratislava, 07. 09. 2017)	2xA4
3	PROTOKOL O SKÚŠKE č. 20-18-0240 (alkalická rozpínanosť kameniva – dilatometrická skúška) (Technický a skúšobný ústav stavebný, n. o., Skúšobné laboratórium, Skúšobné pracovisko Bratislava, Studená 3, 821 04 Bratislava, 14. 03. 2018)	2xA4
4	Záznam o odbere vzoriek č. 01/08/2017 zo dňa 08. 08. 2017	1xA4
5	Objednávka výrobcu číslo 01/2017 zo dňa 12. 04. 2017	1xA4

5 ROZDEĽOVNÍK

Výtlačok číslo	Uloženie výtlačku, adresát určenia
1	Výrobca: SAND, s. r. o., J. Hollého 645, 908 41 Šaštín – Stráže, Slovenská republika
2	Výkonávateľ: Technický a skúšobný ústav stavebný, n. o., Studená 3, 821 04 Bratislava, Slovenská republika (archív pobočky Bratislava)



ŠTÁTNY GEOLOGICKÝ ÚSTAV DIONÝZA ŠTÚRA

REGIONÁLNE CENTRUM KOŠICE
ODDELENIE ATNS, Jesenského 8, 040 01 Košice

MINERALOGICKÝ A RTG ROZBOR VZORKY PIESKU Z LOKALITY BORSKÝ PETER

*Objednávka: TSÚS, n.o., pobočka Bratislava
č. PB20 / 0553 / 17 / NI2*

Spracoval: doc. Ing. Marián Košuth, PhD.

mineralóg

Ing. Ľubomír Tuček

vedúci odd. ATNS Košice

Štátny geologický ústav Dionýza Štúra
oddelenie technológie
nerastných surovín
040 00 KOŠICE

september 2017

ÚVOD

Na základe objednávky **Technického a skúšobného ústavu, n.o., Bratislava** (obj. PB-20/0553/17/NI2); sme na pracovisku Štátneho geolog. ústavu Dionýza Štúra, na Oddelení Aplikovanej technológie nerastných surovín (*ATNS*) regionálneho centra Košice, vyhotovili RTG rozbor dodanej vzorky piesčitého sedimentu, objednávateľom označené ako prírodné kamenivo. V zmysle požiadavky (b) v objednávke z 09.08.2017 (zákazk. č. 20-17-0237) sme sa v prípade tejto vzorky z pieskovne Borský Peter zamerali na „kvalitatívnu a kvantitatívnu identifikáciu prítomnosti reaktívnych foriem SiO₂ (event. na určenie čistoty v rámci možností RTG-analýzy). Pri jemnej zrnitosti viateho sedimentu výsledok RTG rozboru plne supljuje požiadavku (a) v objednávke: „zjedno-dušený petrografický opis prírodn. kameniva“.

Dodaná vzorka s hmotnosťou 0,7 kg predstavovala zrejme pôvodný sediment ťažený spoločnosťou SAND s.r.o., Šaštín - Stráže, s označením vzorky :

zákazka č. 20-17-0237 (v RTG zázname: *TSUS_SANDsro-BorskyPeter*).

K tejto nami analyzovanej vzorke nebola doložená žiadna bližšia špecifikácia, ako napr.: petrologická charakteristika sedimentu, príp. zrnitosť, uprava, ani jej chemická analýza.

Pre potreby homogenizácie sedimentu pred jeho „powder“ RTG-rozborom boli malé, systematicky vybrané podiely vzorky rozotreté v keramickej miske a kvart z meliva následne pulverizovaný – „achátovaný“ na požadovanú jemnosť. Práškovú vzorku sme ďalej postupne vložili do PMMA nosiča, a to spôsobom eliminujúcim prednostnú orientáciu častíc. Jadrom prác pre objednávku bolo vyhotovenie RTG-difrakčnej analýzy dodanej vzorky a kvalitatívne vyhodnotenie jej grafického RTG-záznamu – určenie minerálneho obsahu.

POUŽITÁ METODIKA

Kvalitatívny mineralogický rozbor pulverizovanej vzorky sme realizovali práškovou RTG-difrakčnou metódou. RTG-analýzu/záznam sme vyhotovili na prístroji **BRUKER D2 Phaser** (fa. patrí pod koncern Siemens, SRN) v Bruker-PMMA nosiči práškových vzoriek za týchto podmienok :

žiarenie CuK_α, monochromatický Ni-filter, urýchľovacie napätie generátora RTG žiarenia: 30 kV, intenzita prúdu: 10 mA, oblasť snímaných uhlov 5 – 70° 2theta, krok 0,01°, čas expozície 0,3 sec /krok.

Získaný profil RTG záznamu sme upravili odfiltrovaním difrakčného pozadia reflexov od zložky žiarenia CuK_{α2} a vyhladili Fourierovou operáciou – *oba štandardné postupy obsahuje dovetok názvu RTG-záznamu v legende vpravo hore*. Spracovanie aj vyhodnotenie RTG záznamov sme uskutočnili pomocou softvéru **DIFFRAC.EVA V3.1**. Measurement (fy.BRUKER), vybaveného databázou PDF-2/2013 (Powder Diffraction Files, by IUCr, Database COD). Merateľné difrakčné čiary boli vymedzené pomocou vyhľadávacej funkcie

programu DIFFRAC.EVA: Peak Search. Tzv. fázovú identifikáciu/priradenie minerálnej identity píkom sme realizovali pomocou softwarovej funkcie Search/Match. Priradenie minerálu z databázy štandardov PDF-2 bolo akceptované (*a/alebo korigované*) v prípade súladu s presnými tabuľkami štandardov minerálov AMS Data (z webu *American Mineralogist Standards*). Pre označovanie príslušnosti difrakčných línii (t.j. píkov či reflexov) sme v RTG-záznamoch použili medzinárodné skratky minerálov (*podľa Kretza, 1983, aj Speara, 1993*). Vyhodnotený grafický RTG-záznam vzorky sme z Bruker-formátu „xyz.eva“ (programu k RTG-prístroju) exportovali do formátov „xyz.pdf“ a „xyz.png“ – v obrázkovom formáte je prílohou tejto správy.

V horninových vzorkách zmesného minerálneho zloženia možno modernými RTG-difraktografmi – medzi ktoré zaradujeme aj náš BRUKER D2 Phaser – zaznamenať prímеси bežného minerálu od 0,2-0,4 % obsahu. To platí pre minerály s absorbným koeficientom $\mu_m^* < 50$, napr. pre kremeň, živce, chlorit, dolomit..., kedy možno drobnú prímесь stotožniť s detekciou najvyššieho píku s $I_{\text{tab}} = 100$, pokiaľ je v jednoznačnej uhlovej pozícii RTG-záznamu: nekoliduje s difrakčnými líniami ostatných minerálov. Avšak prímеси ťažkých minerálov (*magnetit, ilmenit, Fe-granát, pyrit...*) pri RTG-žiarení $\text{CuK}\alpha$ možno zaznamenať len pri ich 2 až 4 násobne vyššom obsahu, keďže ich μ_m^* sú násobne vyššie.

Pozn.: Na báze výsledkov RTG-difrakčnej analýzy možno semikvantitatívne prepočítať zloženie vzorky, čo sme v rámci tejto zákazky doplnkovo realizovali. Obsahy minerálov sa zvyknú počítať skôr na báze chemických analýz (CHA-AAS,...); tie však dispozícii neboli.

ZISTENÉ ZLOŽENIE VZORIEK

Zo záznamu RTG-difrakčnej analýzy vzorky skúmaného sedimentu z pieskovne Borský Peter vyplynulo takmer monominerálne zloženie. Analyzovaná vzorka do značnej miery pripomína aluviálny, dobre preplavený piesčitý sediment s dominantným „ SiO_2 minerálom“ **kremeňom** (v RTG skratka **Qtz**) a len s minimom prímесí. V profile RTG-záznamu vzorky obsahuje ďalej len drobné difrakčné línie živcov: najmä **K-živca** (skratka **K-Fs**, najskôr mikroklin) so zreteľným hlavným reflexom s $d_m/I_m = 3,2425 \text{ \AA}$ / ; ďalšie jeho píky sú takmer na hranici detekcie. Podľa hodnoty d_m : $3,1912 \text{ \AA}$ predpokladáme ako súčasť piesku aj Ca-Na živce – **plagioklas** (skratka **Plg**, najskôr albit).

V RTG-zázname dobre premytého piesku (*zrejme neskôr i naviatého*) sme nezistili prítomnosť ďalších akcesorických prímесí, akými v niektorých pieskoch sú muskovit, chlorit či ílové minerály (*napr. illit, kaolinit*). Nezaznamenali sme ani známky následnej karbonatizácie sedimentu – vyzrážaním kalcitu CaCO_3 , či prímесí klastov dolomitu.

Výnimku môže avizovať drobný pík s $d_m = 2,659 \text{ \AA}$ neistého priradenia. Patrí najskôr tiež kremeňu – ako reziduálny od inej, nie úplne odfiltrovanej zložky RTG žiarenia. Mohol by event. patriť i najvyššiemu z reflexov Ca-granátu – grossularu, ktorý je však ako skarnový granát málo odolný; reflex s touto hodnotou má ako hlavný aj monticellit, známy zo syntetických produktov i z betónov.

Aj keď sú prímеси – oba zmienené živce tektosilikátmi s vysokým, chemicky viazaným obsahom SiO_2 ($> 63\%$), jedinou zistenou formou obsiahnutého čistého „reaktívneho SiO_2 “ je minerál **kremeň**. Vzorka piesku neobsahuje technologické škodliviny, akými sú napr. produkt rozpadu K-živcov: ílový minerál kaolinit; ani známky karbonatizácie (kalcit). Mikroskopicky boli vo vzorke zistené aj hnedé až čierne častice limonitickej povahy (*vznik premenou magnetitu alebo hematitu?*), v niektorých prípadoch by mohlo ísť aj o pyroxén či amfibol(?). Ich podiel je však veľmi malý; pod hranicou detekcie RTG metódou.

Zistené minerálne zloženie analyzovanej vzorky piesčitého sypkého sedimentu sumarizuje nasledujúca tabuľka. Orientačná (semi)kvantifikácia v nej vychádza z porovnania relatívnych intenzít I_m hlavných difrakčných línií minerálov v RTG záznamoch. *Celkový súčet 99,8 % počíta aj s prímесou tmavých akcesorických minerálov, pozorovaných mikroskopom.*

Tabuľka: Minerálne zloženie analyzovanej vzorky a rámcové obsahy vyplývajúce z RTG-rozboru.

zastúpenie zložky	vz. TSUS_SANDsro-BorskyPeter
dominantné	kremeň : 96,7 %
majoritné	—
minoritné	K-živec : 2,4 %
akcesorické	plagioklas : 0,7 %
otázne (?)	—

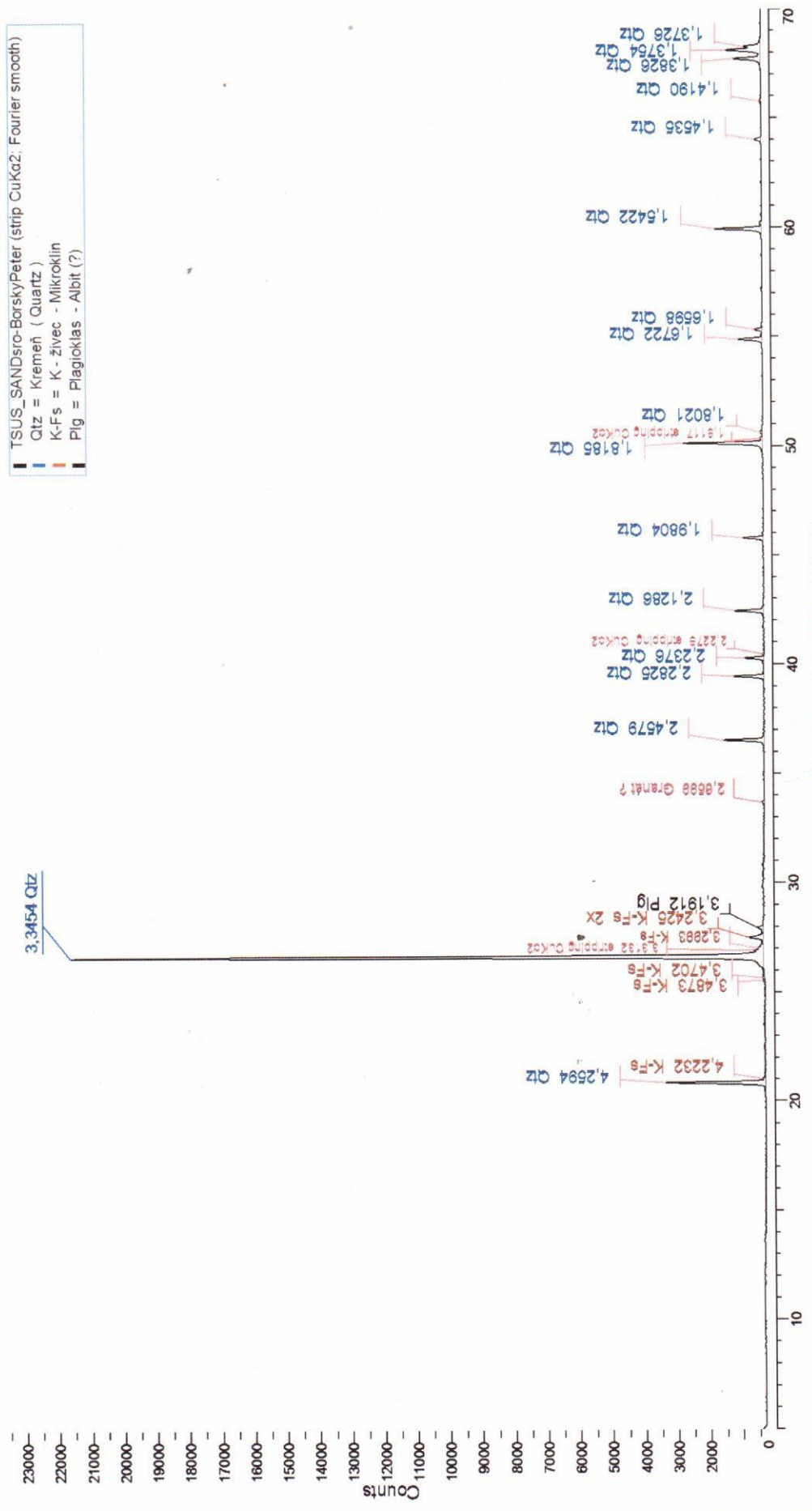
Prílohy – RTG záznamy analyzovaných vzoriek

V prílohe správy pripájame vyhodnotený grafický RTG záznam. *Pre označenie minerálnej príslušnosti jednotlivých difrakčných čiar (píkov) boli použité medzinárodné skratky minerálov (podľa Kretza, 1983, aj Speara, 1993); vysvetlené v legende vpravo-hore za skratkou.*

Záznam RTG-difrakčnej analýzy vzorky *zákazk.č. 20-17-0237* (t.j. *TSUS_SANDsro-BorskyPeter*)

Commander Sample ID (Coupled TwoTheta/Theta)

TSUS_SANDsro-BorskyPeter (strip CuKa2, Fourier smooth)
Qtz = Kremen (Quartz)
K-Fs = K - živec - Mikroklin
Plg = Plagioklas - Albit (?)



PROTOKOL O SKÚŠKE č. 20-17-1033

ZÁKAZKA

Číslo: 20-17-0237
Zákazník: SAND, s. r. o.
J. Hollého 645
908 41 Šaštín - Stráže

PREDMET SKÚŠKY

Výrobok: Prírodné kamenivo
Výrobca: identický so zákazníkom
Výrobňa: SAND, s. r. o.
Pieskovňa Borský Peter
Výrobné normy: STN EN 12620 + A1: 2008 Kamenivo do betónu (Konsolidovaný text)
STN EN 13139: 2004/AC: 2004 Kamenivo do malty
STN EN 13043: 2004/AC: 2004 Kamenivo do bitúmenových zmesí a na nátery ciest, letísk a iných dopravných plôch

VZORKA VÝROBKU

Opis vzorky: Prírodné kamenivo
Označenie podľa zákazníka: Prírodné kamenivo 0/1 (EN 12620, EN 13139, EN 13043)
(prírodné kamenivo /drobné/ zdroj: prírodný ťažený materiál - kvartérne eolické piesky vyviate z terás rieky Myjava /kremenný piesok/)
Miesto a dátum odberu: z viacerých miest ťažobnej steny, dňa 08. 08. 2017
záznam o odbere vzoriek č. 01/08/2017
Odber vykonal: výrobca p. Mikula
Miesto a dátum prevzatia: TSÚS, skúšobné pracovisko Bratislava, 08. 08. 2017
Označenie podľa laboratória: 464/17

SKÚŠKY

Reaktivnosť kameniva s alkáliami

Skúšobný postup: STN 72 1179: 2014 Stanovenie a hodnotenie alkalické rozpínivosti kameniva (alkalicko-kremičitá reakcia), kap. 6
Opis skúšobnej vzorky: rozomleté kamenivo, prepád sitom 0,250 mm a zostatok na site 0,125 mm
Skúšobnú vzorku pripravil: Mgr. Gabriel Kardian
Podmienky pri skúške: v súlade s STN 72 1179
Odchýlky od skúš. postupu: žiadne
Dátum skúšky: 04. 09. - 07. 09. 2017
Skúšal: Mária Šrámková, Adriana Šebová

Použitá meradlá a zariadenia:

Evid. číslo	Názov	Rozsah	Jednotka	Delenie
M200305	Váhy elektronické	od 0,01 do 230	g	0,0001
M207210	Teplomer	od +20 do +300	°C	1
M207026	Elektronické stopky	od 0 do 36 000	s	0,01
M207120	Skúšobné sito 0,125 mm	0,125	mm	-
M207236	Skúšobné sito 0,250 mm	0,250	mm	-
Z200067	Radový vodný kúpeľ	-	-	-
Z200452	Pieskový kúpeľ HG	-	-	-
Z200065	Sušička WTB BINDER	-	-	-
Z200407	Muflová pec CARBOLITE	-	-	-
Z200414	Rýchlospopolňovač	od 200 do 1 300	°C	1
Z200445	Magnetické miešadlo	od 130 do 630	°C	10
		-	-	-

VÝSLEDKY

Tabuľka 1 - Reaktivnosť kameniva s alkáliami - chemická skúška

Vlastnosť		Výsledky skúšok (mmol/l)			
		Jednotlivé výsledky			Priemerná hodnota
Reaktivnosť kameniva s alkáliami	Obsah SiO ₂	23,14	22,48	21,48	22,37
	Úbytok zásaditosti	37,22	37,22	37,22	37,22

Dátum vypracovania: 07. 09. 2017
 Vypracoval: Mária Šrámková



Schválil:

Marko
 Ing. Július Marko, PhD.
 vedúci SP

Poznámky:

- Ak odber vzorky výrobku nevykoná pracovník skúšobného laboratória, údaje o výrobcovi, výrobní a odbere vzorky sú uvedené podľa informácií poskytnutých zákazníkom.
- Skúšky sa vykonali podľa pracovného postupu č. PP-001 skúšobného laboratória v súlade s uvedenými skúšobnými postupmi.
- Zistené výsledky sa vzťahujú len na vzorku výrobku.
- Protokol o skúške sa bez písomného súhlasu skúšobného laboratória môže reprodukovať len ako celok.

-----Konec protokolu o skúške-----

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 20-18-0240

ZÁKAZKA

Číslo: 20-17-0237
Zákazník: SAND, s. r. o.
J. Hollého 645
908 41 Šaštín - Stráže

PREDMET SKÚŠKY

Výrobok: Prírodné kamenivo
Výrobca: identický so zákazníkom
Výrobňa: SAND, s. r. o.
Pieskovňa Borský Peter
Výrobné normy: STN EN 12620 + A1: 2008 Kamenivo do betónu (Konsolidovaný text)
STN EN 13139: 2004/AC: 2004 Kamenivo do malty
STN EN 13043: 2004/AC: 2004 Kamenivo do bitúmenových zmesí a na nátery ciest, letísk a iných dopravných plôch

VZORKA VÝROBKU

Opis vzorky: Prírodné kamenivo
Označenie podľa zákazníka: Prírodné kamenivo 0/1 (EN 12620, EN 13139, EN 13043)
(prírodné kamenivo /drobné/ zdroj: prírodný ťažený materiál - kvartérne eolické piesky vyviate z terás rieky Myjava /kremenný piesok/)
Miesto a dátum odberu: z viacerých miest ťažobnej steny, dňa 08. 08. 2017
záznam o odbere vzoriek č. 01/08/2017
Odber vykonal: výrobca p. Mikula
Miesto a dátum prevzatia: TSÚS, skúšobné pracovisko Bratislava, 08. 08. 2017
Označenie podľa laboratória: 464/17

SKÚŠKY

Reaktivnosť kameniva s alkáliami

Skúšobný postup: STN 72 1179: 2014 Stanovenie a hodnotenie alkalickéj rozpínavosti kameniva (alkalicko-kremičitá reakcia)
Opis skúšobnej vzorky: prírodné kamenivo
Skúšobnú vzorku pripravil: Mgr. Gabriel Kardián
Opis skúšobných telies: trámčeky (40x40x160) mm, 3 ks
Skúšobné telesá pripravil: Peter Kiršner, dňa 24. 08. 2017, 09:00 hod, použitý druh cementu: Portlandský cement EN 197-1 – CEM I 42,5 R, výrobca CRH (Slovensko), Rohožník, stanovený obsah alkálií 0,77 % hmot., množstvo dodatočne pridaných alkálií 4,14 g NaOH
Podmienky pri skúške: v súlade s STN 72 1179
Odchýlky od skúš. postupu: žiadne
Dátum skúšky: 24. 08. 2017 - 27. 02. 2018
Skúšali: Peter Kiršner, Monika Hettešová

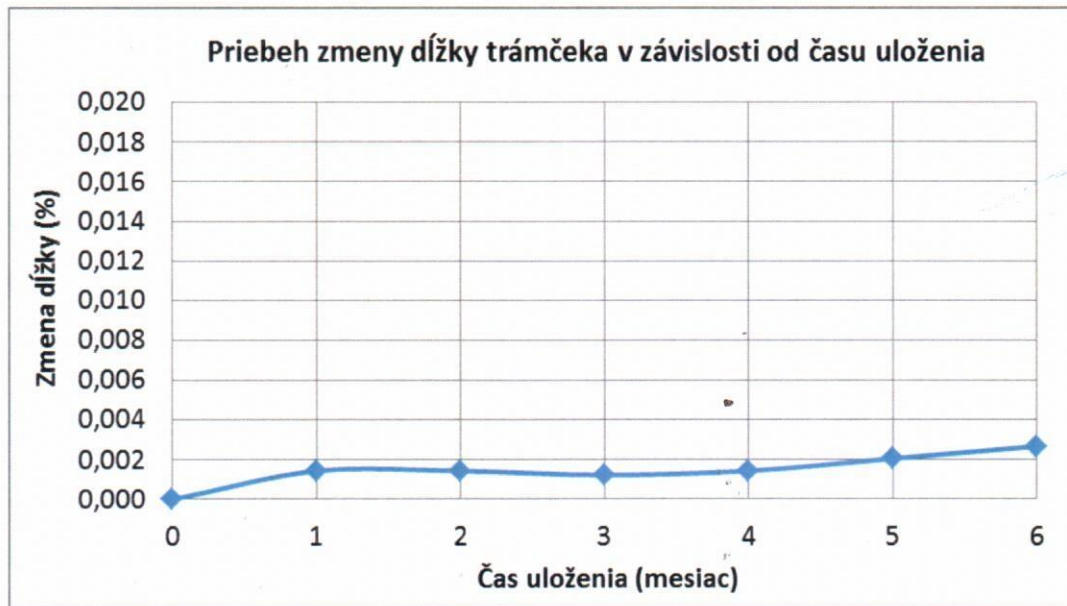
Použité meradlá a zariadenia:

Evid. číslo	Názov	Rozsah	Jednotka	Delenie
M207036	Digitálny vlhkomer a teplomer so zápisníkom	od -10 do + 60	°C	0,1
M207131	Digitálny číselníkový odchýlkomer	od 5 do 95	%	0,1
M207146	Váhy s neautomatickou činnosťou tr. presnosti II	od 0 do 12	mm	0,001
M207206	Teplomer	od 5 do 12 000	g	0,1
M207291	Posuvné meradlo	od +30 do +250	°C	1
Z200010	Miešačka malty	od 0 do 200	mm	0,01
Z200108	Dilatometer na skúšku objemových zmien	140/285	ot./min	-
Z200456	Klimatická komora Memmert	-	-	-
		od 10 do 50	°C	0,1
		od 10 do 80	%	0,1
Z200104	Forma 40x40x160 mm	-	-	-

VÝSLEDKY

Tabuľka 1 - Reaktivnosť kameniva s alkáliami - dilatometrická skúška

Vlastnosť	Trámček č.	1. mesiac 26. 09. 2017	2. mesiac 26. 10. 2017	3. mesiac 28. 11. 2017	4. mesiac 22. 12. 2017	5. mesiac 31. 01. 2018	6. mesiac 27. 02. 2018
Rozpínanosť skúšobných trámčekov (%)	1	0,001	0,001	0,002	0,002	0,004	0,004
	2	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001
	3	0,004	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002
	Priemer	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,003



Obrázok 1 – Grafické znázornenie priebehu zmeny dĺžky trámčeka v závislosti od času uloženia

Dátum vypracovania: 14. 03. 2018
 Vypracoval: Ing. Michal Bačuvčík

Schválil: 
 Ing. Július Marko, PhD.
 vedúci SP



Poznámky:

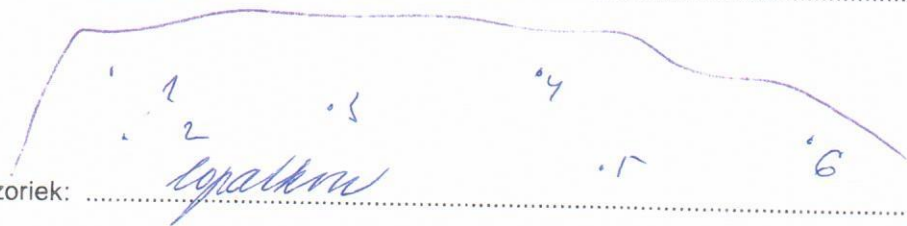
- Ak odber vzorky výrobku nevykonali pracovníci skúšobného laboratória, údaje o výrobcovi, výrobní a odbere vzorky sú uvedené podľa informácií poskytnutých zákazníkom.
- Skúšky sa vykonali podľa pracovného postupu č. PP-001 skúšobného laboratória v súlade s uvedenými skúšobnými postupmi.
- Zistené výsledky sa vzťahujú len na vzorku výrobku.
- Protokol o skúške sa bez písomného súhlasu skúšobného laboratória môže reprodukovat' len ako celok.

-----Koniec protokolu o skúške-----

*Hollý
2 máj '07
1 máj '08*

Záznam o odbere vzoriek č.: 01/08/2017

Meno a adresa výrobcu: SAND, s.r.o., J. Holého 645, 90141 Štrba
 Miesto odberu (názov a sídlo výrobné/lomu): Prekročná Ruský Jelen
 Účel odberu (skúška typu/plánovaná skúška/iné): Návrhová skúška
 Predmet odberu: Nové kamenné kachemenný pierok
 Miesto odberu čiastkových vzoriek: z každého kusu vo výrobni
 Situačný náčrt, prípadne fotodokumentácia:



Spôsob odberu vzoriek: topotom
 Počet čiastkových vzoriek a ich hmotnosť:
 Počet balení: 3 Poveternostné podmienky pri odbere: + 20°C, slnečno
 Dátum a čas odberu: 08 august 2017 10:00 h
 Meno osoby odoberajúcej vzorky: p. MIKULÁŠ - Mojník
 Mená osôb zúčastnených pri odbere a ich identifikácia: Ing. NADJENA
 Iné (poznámky):

Vyhĺasenie:
 Výrobcu: Odoberatá vzorka reprezentuje ložisko a výrobky vyrábané vo výrobni.

Pracovníka notifikovanej osoby: Vzorka bola odoberatá v danej výrobni za prítomnosti zástupcu notifikovanej osoby.

SAND s.r.o.
 J. HOLÉHO 645
 ŠTRBA
 Zástupca výrobcu (podpis)

Majdanas
 Zástupca notifikovanej osoby (podpis)

Doplňujúce informácie:
 Informácie o prevzatí vzorky:
 Miesto prevzatia: 08. august 2017
 Dátum prevzatia: ASL TSLG, p. o. pracovník Štrba
 Označenie podľa laboratória: 464/17

Objednávka č.:

01/2017

Odberteľ

10-17-0237

DIČ/IČ DPH:

IČO:

Vybavuje p. L. Lovišek

tel.: _____ fax: _____

V _____ dňa _____

Dodávateľ

TSV s.r.o.
Ino. Vek Vajdena
Mudros
221 04 Zohorava

Por. čís.	Názov a druh tovaru	Množstvo	Jedn. množ.	Cena za jednotku	Cena spolu
	vykonávanie plánovaných (VK) úloh + zmeny technickej správy + učenie + mesačné / učeňské / vypracovanie vyhodnotení? / vyhodnotenie úloh + p.p. učenie / učenie s fixáciou učenia v myseľ / učenie s. pro 10147/14/12/11/12/2017				
12.04.2017					

Ponuka zo dňa

Číslo

Dodacia lehota

Spôsob platby

Spôsob dopravy

Podmienky určenia

Podmienky určenia

Peňažný ústav odberateľa

Číslo účtu

SAND s.r.o.
J. HOLLEHO 645
908 41 ŠASTIN STRÁŽE

Pečiatka a podpis objednávateľa

IGAZ 026