SILIKÁT 6

nástěnka silikátové společnosti České republiky z.s.

Silikátová společnost ČR uspořádala ve spolupráci s firmou RATH v pořadí již 2. Seminář „Provádění žárostaveb“.



Po velmi úspěšném 1. semináři ve Velkých Opatovicích z října 2022 jsme využili nabídku firmy RATH na uspořádání semináře č.2 poblíž jejího rakouského výrobního závodu v malebném podunajském městečku Krummnußbaum. Přednáškový program si vzal tentokrát za cíl oživit konstrukce z vláknitých materiálů, včetně příslušných kotevních systémů. Nutno konstatovat, že kolegové z pořadatelské firmy se „oživení“ příslušných kapitol v kmenové publikaci zhostili opravdu výtečně. Nejen, že velmi pečlivě prošli základní poznatky k tomuto typu konstrukcí, ale nebránili se ani takřka interaktivnímu charakteru přednášky, což velmi potěšilo hostitele a garanta programu Ing. Christiana Kazmirowského, který se na začátku obával, že odborná diskuse nebude dostatečně intenzivní.

Podobně jako ve firmě P-D Refractories CZ, mělo i zde přibližně 30 účastníků příležitost seznámit se s výrobou hutných i některých lehčených žárovzdorných cihel a tvarovek, včetně tech vakuových. Přednášky v kombinaci s poznatky z výroby se opět těšily velké pozornosti přítomných konstruktérů, projektantů i realizátorů staveb, pro které je spojení teorie s praxí nutnou podmínkou úspěšné pracovní kariéry.

Závěrem bych rád poděkoval nejenom lektorům semináře a hlavnímu organizátorovi, ale i dalším zaměstnancům firmy RATH, kteří nás provedli výrobou a poskytli nám detailní výklad k příslušným technologiím.

Na úplný závěr této krátké stati bych Vás rád ujistil, že dle informací z kuloárů zrají u některých další potenciálních hostitelů pořadatelské plány, což nám nejspíše umožní jít po horké stopě dál k příštímu seminárnímu kolu. Proto se určitě můžeme již dnes těšit na další destinaci, kde obohatíme naše odborné smysly o nové zážitky a poznatky.



Dr. Ing. Michal Přibyl
předseda Silikátové společnosti České republiky, z.s.

Hlavní sponzoři Silikátové společnosti České republiky z.s.

Průmyslová keramika

Promat

P-D Refractories

Pirelly

SILIKÁT 6
nástěnka silikátové společnosti České republiky z.s.

Ohlednutí za "SUROVINAMI 2023"

Dne 17. a 18. května 2023 se na tradičním místě konala již tradiční konference. Předseda SiS Dr. Ing. Michal Přibyl přivítal přítomné a pronesl úvodní slovo.

Na úvod zahájil Přemysl Šťastný netypickou přednáškou **Vliv typu akrylátových pojiv na kvalitu keramických materiálů připravených pomocí 3D tisku.** Naopak přednáška Jaromíra Starého na téma **Nerostná surovinová základna ČR** byla skutečně tradiční. Stejně tak informace **Historie, současnost a budoucnost žárovzdorných jílů ze Skalné u Chebu**, kterou přednesl Radek Černý. Hana Ovčačíková přednesla informaci o **Potenciálu prachu z londýnského metra**. Pavel Raschman informoval **Ako získať kalcinovaný magnezit s požadovanou reaktivitou pre priemyselné a environmentálne aplikácie?** Gabriel Sučik zhodnotil **Vplyv kalcinácie serpentinitu na jeho fyzikálne a chemické vlastnosti**. Lukáš Tvrdík uvedl **Zkušenosti s modernizací šachtových pecí pro výrobu žárovzdorných ostřiv**. František Pticen popsal **Topaz jako potenciálně využitelná surovina získávaná při úpravě lithných slíd.** Pavel Kovář zhodnotil **První zkušenosti s recyklovanými surovinami pro výrobu pálených akumulačních výplní**.

V první den konání konference proběhnul společenský večer (Klub Techniků, Novotného lávka 5, Praha), který byl, i díky sponzorům konference inspirativní a příjemný.

Druhý den probíhal seminář přednáškou Františka Šoukala na téma **Suroviny pro výrobu lehčených tepelně izolačních žáromateriálů,** Lucie Keršnerová charakterizovala **Suroviny používané při výrobě žárobetonů sol gel technologií**. Alexandra Kloužková přednesla prezentaci **Kamenina z odpadního skla a** Jan Urbánek hovořil o **Využití úletového prachu vznikajícího při výrobě pálených lupků**. Jan Ondrášek popsal výrobu a použití **Keramických jader** a Jozef Vlček informoval o **Separaci železa z metalurgických strusek.** Jako poslední vystoupil Jan Kočí uvedl **Nový pohled na polymorfní přeměny křemene.**



Součástí konference bylo předání "Ceny mladého vědeckého pracovníka", kterou obdržela za rok 2020 (nepředána z důvodů COVID 19) Ing. Barbora Janíková a za rok 2023 Přemysl Šťastný.

Setkání asi 70 odborníků z vysokých škol, průmyslu i obchodních organizací bylo přátelské, snad i pro všechny účastníky příjemné a poučné.

lk

SILIKÁT 6
nástěnka silikátové společnosti České republiky z.s.

16. ročník odborného semináře Kvalita cementu

Výzkumný ústav stavebních hmot, a.s. Brno (VÚSH) již od roku 2007 pořádá každoroční odborné setkání pracovníků řízení kvality, technologů a vedoucích laboratoří českých a slovenských cementáren a vybraných hostů s názvem Kvalita cementu.

16. ročník tohoto odborného semináře se konal v prostorách hotelu Happy Star Hnanice ve dnech 20. – 21. dubna 2023. Letošní akce se zúčastnilo celkem 23 pracovníků ze všech českých a slovenských cementáren (Českomoravský cement, a.s. Mokrá a Radotín, Cement Hranice, a.s., CEMEX Cement, s.r.o., Považská Cementáreň a.s. Ladce, CEMMAC a.s., Danucem Slovensko, a.s. Rohožník a Turňa na Bodvou, po 2 zástupcích společností IKN Czech s.r.o., FLSmidth spol. s r.o., Malvern Panalytical B.V., PRECHEZA, a.s., Centrum dopravního výzkumu, v.v.i., po 1 zástupci firem ATEST Sp. Z o.o., Sympacec GmbH., HERDING spol. s r.o., SICK spol. s r.o., TaZÚS, s.p., TSÚS, n.o., Výzkumný ústav maltovin Praha, s.r.o., Ing. Jozef Závacký, EUR ING – GEOSTAT, Ing. Roman Žák, Mgr. Dalibor Všianský, Ph.D., dále byl přítomen 1 pracovník Slovenské akademie věd v Bratislavě, 4 zástupci VUT v Brně a 6 pracovníků VÚSH. Odbornými garanty semináře byli Prof. Dr. Ing. Martin T. Palou z SAV a RNDr. Theodor Staněk, Ph.D. z VÚSH. Odborným zástupcem cementáren a moderátorem byl již tradičně Ing. Jiří Lerch z ČMC, závodu Mokrá. Vlastnímu semináři předcházel odpolední workshop zástupců cementáren, VÚSH a SAV o aktuálních tématech v cementářském oboru. Večer proběhla pro všechny účastníky tradiční degustace vín s bohatým rautem.

Témata workshopu 2023 byla následující:

- Nové procesní a laboratorní metody kontroly kvality výpalu slínku při použití vyššího % alternativních paliv a surovin.
- Nové analytické možnosti při použití XRD pro stanovení forem $CaSO_4$.
- Jak dál s AP po budoucím schválení nové vyhlášky TAP v ČR.
- Zkušenosti s novými cementy podle ČSN EN 197-5.
- Využívání recyklátů do směsných cementů podle připravované normy prEN 197-6.
- Možnosti alternativní výroby slínku s nízkou uhlíkovou stopou (zelený vodík, slínky pro karbonataci…)
- Zlepšila se spolehlivost přístrojů pro on-line kontrolu kvality výroby slínku a cementu při nákupu servisních smluv s ND?

Druhý den probíhal seminář, ve kterém na úvod došlo k tradičnímu představení účastníků a následně proběhly prezentace odborných příspěvků a diskuze k přednesených tématům:

- Ch. Behrens (Sympatec): Energy saving through real-line Quality Control of Cement: Particle Size Distribution Analysis with Laser Diffraction – from Lab to Line.
- D. Všianský: Mletí vzorku pro XRD analýzu aneb nechová se to vápno nějak „divně“?
- K. Dvořák (VUT v Brně): Kvantifikace polymorfů alitu M_1 a M_3 pomocí XRD analýzy.
- P. Marvan (Malvern Panalytical B.V.): Kompaktní XRD řešení pro zelený cement – od designu po aplikace.
- F. Šoukal (VUT v Brně): Rozklad sádrovce a tvorba amorfních produktů při mletí cementu
- R. Žák: Srovnání způsobu přípravy tavených perel.
- M. Rejzek (Sick): Řízení spalování a optimalizace procesu.
- M. Bačuvčík (TSÚS): Perspektíva betónu s portlandským kompozitným cementom CEM II/C-M (S-LL).

K semináři byl vydán sborník s nákladem 60 výtisků, který měl 75 stran s 10 příspěvky, kterému bylo přiděleno číslo ISBN 978-80-87397-39-8. Tradičním zpestřením byla soutěž vyhlášená pracovníkem Považské cementárne Ladce tentokráte v hodnotě 400 €. Soutěž bohužel nenašla vítěze.

Účastníci semináře potvrdili prospěšnost jeho konání a opět vysoce hodnotili průběh a obsah akce.



Účastníci Semináře Kvalita cementu 2023

Theodor Staněk

SILIKÁT 6
nástěnka silikátové společnosti České republiky z.s.

Dr. Ing. Michal Přibyl

Předseda Silikátové společnosti České republiky z.s.



Předseda komunikuje s účastníky konference Suroviny 2023

Rok 2023 se nese ve vlně významných událostí.

1. Dovol mi jménem silikátové společnosti popřát Ti všechno nejlepší k tvým narozeninám.
Děkuji! Je to milé!

2. Dostal jsi to, co sis přál?
Dobrá otázka! Největším dárkem bylo to, že jsem mohl příslušný den strávit se svými kolegy ze SiS a dalšími účastníky konference SURIOVINY 2023, která se konala přesně v tomto termínu. Dalo to mým půlkulatinám docela slavnostní ráz a musím říci, že jsem si tento den užil. Taky bych rád touto cestou poděkoval za dárky, které jsem dostal.

3. Když se ohlédneš zpět je něco, co bys chtěl změnit ať už profesně, pracovně?
Musím říci, že si v tomto směru čím dál, tím více uvědomuji, jak důležité a cenné je vzájemné osobní setkávání. Nemyslím tím jenom v profesní rovině, ale pochopitelně i v rámci rodiny. Proto bych se určitě snažil více času strávit ve společnosti členů rodiny, spolupracovníků i dalších kolegů.

4. S jakou osobností by se chtěl setkat a proč?
Tak těch by bylo více. Nicméně, určitě by mezi ně patřil náš současný prezident.

5. Kde vidíš silikátku za 10 let?
Tady se asi budu opakovat. Rád bych v naší odborné společnosti viděl více mladých lidí, abychom udrželi kvalitu našeho oboru a taky dokázali udržet krok s vývojem.

6. Tvoje životní motto?
Těch by asi bylo více, ale řekněme: „Nenechat se zmást množstvím slepých uliček, které míjíme a nebát s určovat směr!“.

Rozhovor vedla Hanka Ovčačíková

SILIKÁT 6
nástěnka silikátové společnosti České republiky z.s.

Odborný seminář VÁPNO, CEMENT, EKOLOGIE 2023

Počet účastníků opět překonal rekord z předchozího ročníku – letos se semináře zúčastnilo 157 odborníků z Čech, Slovenska a Itálie. Letošní, 29. odborný seminář Vápno, cement, ekologie 2023, jehož organizátorem je Výzkumný ústav maltovin Praha, se konal 15. až 17. května 2023 v kongresovém hotelu Jezerka u přehrady Seč u Chrudimi v Železných horách.

Odbornými garanty byli již tradičně doc. Ing. Karel Dvořák, Ph.D., z VUT v Brně a Ing. Jan Gemrich, tajemník Svazu výrobců cementu České republiky. Celkem bylo předneseno 18 příspěvků, které byly doplněny rozsáhlou výstavou firemních prezentací.

Témata příspěvků ve valné většině souvisela s problematikou CO_2, přičemž nejzajímavějšími přednáškami byly:

- Principy zavádění CBAM (CarbonBorderAdjustmentMechanism) – Mgr. Pavlína Kulhánková, Ministerstvo průmyslu ČR;
- Technologie zpracování demoličních odpadů a jejich zpětné využití pro výrobu betonu – Miroslav Duchoň, RED-BETON s.r.o. a prof. Ing. Rudolf Hela, CSc., VUT v Brně;
- Vápno, cement, kamenivo a příbuzné stavební výrobky z pohledu legislativy: uvádění na vnitřní trh EU dnes a zítra – Mgr. Václava Holušová, Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví;
- Neharmonizované cementy v národní dodatkové normě ČSN P 73 2404 – Ing. Vladimír Veselý, Svaz výrobců betonu ČR;
- Revize směrnice o průmyslových emisích (IED) – RNDr. Helena Kameníčková, Ministerstvo životního prostředí ČR;
- Komercionalizace dekarbonizace – Ing. Leoš Gál, CO2 Czech Solution Group, z.s.



Večer druhého konání semináře zpestřil společenský program v podobě barmanské show Václava Abraha-ma, osminásobného mistra ČR ve flairu a jednoho z deseti nejlepších flair barmanů světa.

Příště se těšíme opět na shledanou v kongresovém hotelu Jezerka na Seči ve dnech **20. až 22. května 2024.**

Ing. Stanislava Rollová/ Organizační garant semináře

SILIKÁT 6
nástěnka silikátové společnosti České republiky z.s.

PKM 2023 - Setkání u Gejzíru

Ve dnech 6. až 8. června 2023 se opět (poslední dvě setkání byly na Jahodné) na tradičním místě ve školícím centru TU Košice Her'lanech, konala 14. konference, která je určena především pro doktorandy. Toto setkání je věnováno především moderní keramice. Hlavní náplní byly:

- žárovzdorná a ohniodolná keramika
- stavební a stavební keramika
- jemná keramika a povrchové úpravy
- sklo, sklokeramické materiály
- modelování a simulace vysokoteplotních procesů a koroze

Na úvod konference promluvil doc. Ing. Karel Saksl, DrSc., děkan Fakulty materiálů, metalurgie a recyklace, Technické univerzity v Košicích.

Poté byly v průběhu tří dnů prezentovány práce z domácích pracovišť. A to především z Ústavu geotechniky - SAV, Košice; Ústavu materiálového výzkumu, SAV, Košice, Kliniky stomatologie a maxilofaciální chirurgie FN, Košice; Univerzity Pavla Jozefa Šafárika, Košice; Fakulty chemické a potravinářské technologie STU, Bratislava; Ústavu anorganické chemie SAV, Bratislava; FunGlass, VILA - Joint Glass Centre Trenčínské univerzita Alexandra Dubčeka, Trenčín, Fakulty materiálů, metalurgie a recyklace, Technické univerzity, Košice a RMS Košice, s.r.o.

Ze zahraničních potom Argonne National Laboratory, Lemont, USA; CICECO – Aveiro Institute of Materials and Ceramic Engineering, University of Aveiro, Portugalsko; Katedra materiálového inženýrství a chemického inženýrství, Universidad Carlos III de Madrid, Španělsko; Institut katalýzy, Bulharská akademie věd, Sofie, Bulharsko a University Arts of the London.

Veliký počet příspěvků byl z České republiky: Ústav skla a keramiky, FCHT-VŠCHT Praha; Ústav anorganické chemie, FCHT-VŠCHT Praha; Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR Praha; Národní galerie Praha; Fakulta chemických technologií Univerzity Pardubice; Ústav fyzikální elektroniky, Masarykova univerzita, Brno; Fakulta materiálově technologická a Technická univerzita Ostrava.

V průběhu tří dnů bylo prezentováno 18 přednášek (převážně v angličtině), které ukázaly široké spektrum zaměření a 10 posterů, ze kterých byl tradičně vybrán jeden vítězný (Karolína Pánová a Dana Rohanová).



Setkání asi 40 odborníků z vysokých škol, průmyslu i obchodních organizací bylo přátelské, snad i pro všechny účastníky příjemné a poučné. Hlavní díky za organizaci patří prof. Ing. Beatrice Plešingerové, CSc. a kolektivu ústavu Metalurgie. Uvidíme, co přinese čas, především vzhledem k stále menším rozpočtům na vysokých školách.

lk



Prof. Christos Aneziris byl zvolen prezidentem Německé keramické společnosti - DKG



Na valné hromadě DKG v Jeně na konci března byl novým prezidentem zvolen prof. Christos Aneziris, vedoucí Ústavu pro keramiku, žáruvzdorné a kompozitní materiály. Funkci bude zastávat další dva roky.

Freibergský odborník na keramiku tak nahrazuje prof. Alexandra Michaelise z Fraunhofer IKTS.

DKG má podle vlastních vyjádření největší počet členů v keramické společnosti v Evropě a je jedním z nejstarších profesních sdružení na světě. Společnost nabízí fórum pro technicko-vědecké otázky o keramice.

Kultivuje a udržuje síť mezi uživateli, zpracovatelským průmyslem, výzkumem, vědou a výukou. Hlavními tématy DKG jsou výzkum a vývoj, školení a další vzdělávání, organizace a realizace akcí a také podpora keramického umění a kultury.

Přejeme Prof. Anezirisovi, aby v čele DKG byl úspěšný jako ve většině svých počinů.

Cement Hranice poprvé s LNG



16.2. jste byli informováni, že v cementárně Hranice se rotační pec opět točí.

Abychom pecní linku po zimní odstávce uvedli do provozu, je k jejímu prvotnímu nahřátí nezbytné teplo ze zhruba 125 tisíc kubických metrů zemního plynu. Letos poprvé byla část paliva z plynovodu nahrazena 57 tunami LNG dopraveného kamiony. Každý, ze čtyř do společné soustavy připojených jedinečných automobilových návěsů, obsahoval 7 tun kapalného plynu, odpařovací zařízení, kompresní a regulační stanici. Každá tato jednotka byla schopna průběžné dodávky 500 Nm^3/h při tlaku 3 bar. Dvě další zásobovací cisterny dovezly zkapalněný plyn z terminálu v Polsku. Celkově tak byla v průběhu pěti dní nahrazena více jak polovina potřebného zemního plynu.



Po zajištění vhodné technické a organizační součinnosti bylo v Cement Hranice a.s. bezpečně spotřebováno téměř 80 tisíc Nm^3 dovezeného LNG, původem mimo pevninu Evropy.

Radomil Kadlec

SILIKÁT 6 nástěnka silikátové společnosti České republiky z.s.

Zvýšení trvanlivosti cementobetonových krytů (CBK) pozemních komunikací omezením vlivu alkalicko křemičité reakce (ASR)

Tomáš Táborský, Kateřina Jiroušková

V současnosti se odolnost betonu vůči alkalicko-křemičité reakci (ASR) zaměřuje na reaktivnost kameniva a alkalický ekvivalent v cementu. Otázka reaktivnosti kameniva není vždy jednoznačná. Jsou známy případy, kdy se příznaky alkalické rozpínavosti objevily i přesto, že bylo kamenivo vyhodnoceno jako nereaktivní. Podobně ani požadavek na alkalický ekvivalent v použitém cementu není dostatečnou zárukou, že ke vzniku ASR nedojde.

Ve všech slínících, a tím i v cementech, vyráběných v ČR je několikanásobně vyšší obsah iontů K^+ (0,6 až 0,9 hm. %) oproti obsahu iontů Na^+ (0,1 až 0,2 hm.%). Je to dáno obsahem alkálií v surovinové základně, neboť spalování alternativních paliv obsah alkálií ve slínku významně neovlivňuje.

Při stanovení obsahu jednotlivých alkálií se projevuje podstatně větší vliv iontů Na^+ než iontů K^+, tzn. že při výpočtu alkalického ekvivalentu (ekv. Na_2O) ionty K^+ zkreslují výsledek. Je proto potřeba se zaměřit na obsah iontů Na^+, které hrají při vzniku ASR dominantní roli. Alkalický ekvivalent zavádí limitovaný obsah alkálií bez zohlednění rozdílného chování sodíku a draslíku a jejich původu. Toto rozdílné chování je proto vhodné hodnotit odděleně.

V případě dodávání alkálií ve velkém měřítku zvenčí je pro vznik ASR v betonu význam obsahu alkálií v cementu méně důležitý. Na tomto místě je důležité zmínit schopnost některých složek cementu naopak zvyšovat chemickou odolnost betonu a omezovat vznik ASR snižováním celkové alkality betonu. Proto je nezbytné nejen sledovat a snižovat obsah alkálií v cementu, ale zároveň pomocívhodných složek nebo přísad do cementu omezit možnost aktivace chemické reakce mezi alkáliemi (ze všech možných zdrojů) a aktivním SiO_2 obsaženým v kamenivu.

Je zjevné, že se účinky jednotlivých alkálií lišÍ, a že je potřeba zabývat se jejich rozdílným chováním při ASR. V rámci řešení projektu Zvýšení trvanlivosti cementobetonových krytů (CBK) pozemních komunikací omezením vlivu alkalicko-křemičité reakce (ASR) se Výzkumný ústav maltovin Praha (VUMO) ve spolupráci s VÚT v Brně zaměřil na:

- zjištění rozdílné aktivity jednotlivých alkálií:
  - alkálie, které vstupují do betonu spolu s cementem,
  - alkálie, které působí zvenčí (prostředky zimní údržby),
- nalezení vhodných způsobů odhadu chování daného cementu s daným typem kameniva,
- určení možností eliminace rizik vzniku ASR úpravou složení slínku a použitím vhodných složek cementu bránících nastartování ASR.

Zjištění rozdílů v aktivitě alkálií podle druhu (Na^+, K^+) a podle jejich způsobu vazby v portlandském slínku

Pro vznik ASR je důležité to, jak rychle přechází jednotlivé alkálie do pórových roztoků betonu, čímžjsou k dispozici pro reakci s reaktivními křemičitany na povrchu kameniva. Způsob vazby alkálií ve slínku ovlivňuje rychlost přecházení iontů Na^+ a K^+ do roztoku v průběhu hydratace cementu a z toho plyne, že jednotlivé alkáliemohou do reakcí vstupovat v jiné fázi tvrdnutí betonu.

Pomocí mappingu na elektronovém mikroskopu bylo potvrzeno, že se draslík ve slínku vyskytuje převážně jako minerál arkanit (síran draselný). Draslík se vyskytuje společně se sírou, většinou v okolí uzavřených pórů. Oproti tomu sodík je rozptýlen rovnoměrně po celé hmotě slínku. Z toho plyne, že sodík vstupuje do krystalové mřížky slínkových minerálů, většinou trikalciumaluminátu, který krystaluje v ortorhombické soustavě namísto v soustavě kubické.

Na jaké další slínkové minerály, kromě arkanitu, jsou alkálie vázány, ale není zřejmé. Proto byly laboratorně připraveny surovinové směsi z čistých chemikálií, do nichž byly přidávány alkálie ve formě uhličitanů sodných a draselných a síranů sodných a draselných. Množství bylo spočítáno tak, aby podíl alkálií ve slínku odpovídal obsahu 1,2 % ekv. Na_2O (tato hodnota vychází z normy ČSN 72 117 Stanovení reaktivnosti kameniva s alkáliemi). Z takto připravených surovinových směsí byly v laboratorní peci vypáleny slínky. Všechny surovinové směsi měly stejné moduly a stupeň sycení. Slínky byly kvantitativně a kvalitativně analyzovány na elektronovém mikroskopu a bylo potvrzeno, že alkálie přednostně vstupují do slínkových fází dle následujícího pořadí $C_3A > C_4AF > C_2S > C_3S$.

Přítomnost alkálií ve slínkových fázích byla zjišťována na laboratorně připravených slínících pomocí rastrovacího elektronového mikroskopu s elektrodynamickou sondou.

Pro ověření rychlosti přecházení alkálií do roztoku byl pomocí výluhové zkoušky simulován hydratační proces během tvrdnutí betonu. Byly připraveny cementové suspenze a v nich byl v daných intervalech stanoven podíl rozpuštěných alkálií přešlých do roztoku.

Výsledky mappingu

Ukazuje se, že draslík je v cementech přítomen především ve své rozpustné formě jako síran, takže během procesu tuhnutí dojde ihned k jeho rozpuštění a následnému zreagování. Oproti tomu

sodík je zabudovaný do krystalové mřížky a uvolňuje se postupně ve fázi, kdy už je proces tuhnutí ukončen, čímž může docházet k porušování struktury ztvrdlého betonu. Z uvedeného plyne, že sodík je v procesu vzniku ASR mnohem nebezpečnější.

Přítomnost síranových iontů v procesu výpalu slínku má velký význam. Bez přítomnosti síranů jsou alkálie, pokud nevytěkají při výpalu, vázány ve slínkových minerálech a nevyskytujíse jako dobře rozpustné alkalické sírany.

Stanovení vlivu alkálií působících na CBK zvnějšku a zjištění rozdílu reakce Na^+ a K^+ iontů

Klíčové informace o vlivu alkálií působících zvnějšku a zjištění rozdílu reakce Na^+ a K^+ iontů byly získány pomocí modifikované dilatometrické zkoušky ASTM C-1260-14.

Tato metoda umožňuje zjistit během 16 dní ASR kameniva s alkáliemi na zkušebních maltových trámečcích o rozměrech (250× 250× 285) mm. Trámečky se umístí do 1N roztoku NaOH na dobu 14 dní a po celou dobu se udržuje teplota 80 °C.

Za účelem zjištění rozdílného chování alkálií dodaných zvenčí, tzn. že chování není ovlivněno způsobem jejich vazby, byla metoda modifikována a trámečky byly ukládány jak do 1N roztoku NaOH, tak roztoku KOH.

Na stejných směsích byly současně prováděny dlouhodobé dilatometrické zkoušky podle ČSN 72 1179, kdy byly jednotlivé alkálie přidávány do záměsové vody tak, aby jejich obsah odpovídal 1,2 % ekv. Na_2O v cementu (za účelem zjištění rozdílného chování alkálií, které jsou vnášeny cementy). Zde byly rozdíly mezi účinkem Na_2O a K_2O mnohem menší.

Výsledky dilatometrických zkoušek

Z dosažených výsledků dilatometrických zkoušek je evidentní rozdíl mezi účinky sodíku a draslíku a rozdíl mezi tím, když jsou alkálie obsaženy v betonové směsi od počátku, nebo když vstupují zvenčí až do ztvrdlého betonu (a to i při vysoké koncentraci).

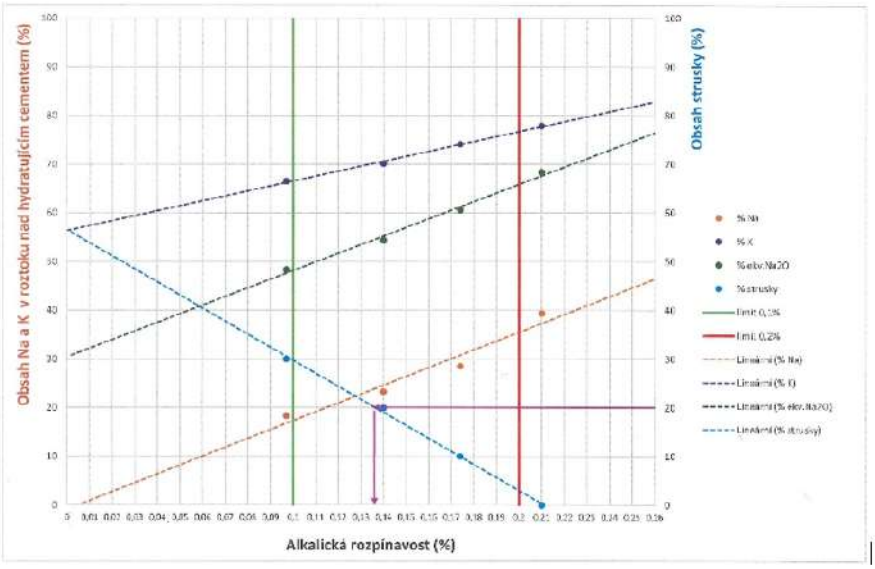
Lze vyvodit, že průběh ASR nezávisí pouze na obsahu ekv. Na_2O, ale také na mobilitě a rychlosti difuze alkálií v pórovém roztoku (sodík má menší iontový poloměr a vyšší hustotu náboje).

Dále se potvrdilo, že směsné cementy mají na průběh ASR značný vliv. Složky cementu s pucolánovými nebo latentně hydraulickými vlastnostmi díky pucolánové reakci snižují celkovou alkalitu vody v pórech ztvrdlého betonu a obsah alkálií schopných vstupovat do reakce, rovněž snižují propustnost a možnost difuze v betonu. Složky směsných cementů mají vysoký obsah reaktivního SiO_2 velice jemně rozptýlený, a proto reakce ASR proběhne ještě dříve, než stihne směs zatvrdnout, a nedochází tak k expanzi a vzniku trhlin.

Nová metodika zkoušení –obsah alkálií v roztoku nad hydratujícím cementem

Dosažené výsledky byly použity k vývoji nové metodiky, která vhodně doplňuje hodnocení pomocí alkalického ekvivalentu. Tato metodika zahrnuje stanovení výluhu jednotlivých sodných a draselných alkálií a rozšiřuje tak stanovení obsahu ekv. Na_2O.Cílem vytvoření nového zkušebního postupu je rychlá laboratorní kontrola cementu k vyhodnocení rizika vzniku ASR.

Modelový vztah mezi alkalickou rozpínavostí, obsahem strusky a obsahem alkálií dostupných při procesu tvrdnutí



Závěr

Na základě výsledků dilatometrických zkoušek (zrychlené a dlouhodobé, kdy první zohledňuje především vliv alkálií působících zvenčí a druhá hodnotí především vliv alkálií obsažených v cementu) lze říci, že výrazně větší vliv mají alkálie vstupující zvenčí, zejména Na^+ (rozmrazovací soli) oproti K^+.

Používání rozmrazovacích solí se při zimní údržbě nelze vyhnout. Ani používání kameniva s minimálním či nulovým obsahem reaktivních forem SiO_2 není vzhledem k dostupnosti lokalit, kde se takové kamenivo těží, vždy možné. Kamenivo může navíc mít i v rámci jedné lokality proměnlivé vlastnosti, což je dáno existencí mnoha forem reaktivního SiO_2. Takže nejefektivnější cestou kontroly vzniku ASR je návrh betonové směsi, který počítá s možností výskytu reaktivního kameniva.

V rámci zmiňovaného projektu bylo prokázáno, že na omezení vzniku alkalicko-křemičité reakce mají vliv především složky cementu s pucolánovými vlastnostmi, jako je struska, popílek, mikrosilika nebo přírodní pucolány. Pomocí směsných cementů lze také eliminovat nebezpečí vzniku alkalické reakce přísunem alkálií zvnějšku (posypová sůl). Jako hlavní přednosti směsných cementů lze uvést:

- podstatně snižují riziko vzniku ASR tím, že reagují s hydroxidem vápenatým (portlanditem) za vzniku převážně kalcium silikát hydrátů CSH. Důsledkem této interakce je snížení pH,
- velmi jemně semletá struska v cementu vnáší rovnoměrně rozložený reaktivní SiO_2, který může reagovat s alkáliemi z cementu ještě během procesu tuhnutí, kdy tvorba alkalicko-křemičitého gelu není škodlivá, protože je cementová pasta ještě plastická,
- alkálie jsou ve strusce (jako složce cementu) vázány ve sklovité fázi, čímž se snižuje jejich dostupnost a reaktivita. Proto se použitím náhrad cementu relativně snižuje obsah alkálií přítomný v cementu,
- granulometrická návaznost mletého slínku a mleté strusky vede k hutnější struktuře, čímž se snižuje možnost vlivu alkálií působících zvenčí (rozmrazovací soli), které by se mohly dostat k reaktivním zrnům kameniva,
- po ztuhnutí je struktura cementového kamene uzavřenější a hutná a brání tak prostupu alkálií působících zvnějšku. Sníží se také průnik vody do zatvrdlého betonu.

Pro zvýšení trvanlivosti cementobetonových krytů pozemních komunikací omezením vlivu alkalicko-křemičité reakce je ve srovnání s portlandským cementem CEM I vhodné použití směsných cementů s obsahem 20 až 50 % dalších hlavních složek s pucolánovými nebo latentně hydraulickými vlastnostmi. Vhodný poměr hlavních složek cementu závisí na obsahu jednotlivých alkálií Na^+ a K^+ a lze jej stanovit s využitím nové zkušební metodiky a vyhodnocením dle příslušného modelového grafu pro daný cement.

Nová zkušební metoda doplňuje hodnocení pomocí alkalického ekvivalentua přináší možnost kvantifikovat citlivost celého systému pro vznik ASR, čímž je možné zjistit úroveň rizika.

Literatura

[1] MODRÝ, S. *Reakce kameniva s alkáliemi v betonu, příčiny a důsledky rozpadu, diagnostika a omezení rizik*. Praha: Sekurkon, 1999.

[2] *Zvýšení trvanlivosti cementobetonových krytů (CBK) pozemních komunikací omezením vlivu alkalicko-křemičité reakce (ASR)*. Závěrečné zprávy projektu z let 2019–2022.

Článek vznikl v rámci projektu č. TH04010207 Zvýšení trvanlivosti cementobetonových krytů (CBK) pozemních komunikací omezením vlivu alkalicko-křemičité reakce (ASR), jenž se zabýval problematikou alkalicko-křemičité reakce z pohledu vyráběných cementů. Řešiteli byliVUMO Praha a VUT v Brně.

SILIKÁT 6
nástěnka silikátové společnosti České republiky z.s.

Nové generace hudebníků stále rostou

Přestože (nebo i možná právě proto) je náš obor (žárovýroba) dosti technický, je mezi námi několik osob, které umějí dát společnosti něco navíc.
To navíc je například hudba, která je pro mnoho z nás tajemnou oblastí.



Kdykoliv vidím tento obrázek se dvěma kolegy, kteří jsou již v důchodu (Tadek Franek a Adam Molin), kteří působili na severu Moravy (spíše Slezska), vzpomenu si na "bláznivou Markétu" od Jarka Nohavici a svoji cestu do Těšína, kde jsem si opravdu myslel, že ji skutečně vidím, jak "*v podchodu těšínského nádraží zpívá, zpívá a zametá*".

Existuje mnoho různých teorií o vzniku hudby, ale žádná nebyla přijata obecně.

- Hudba vznikla pro kooperaci v boji a pro výchovu v rodině.
- Hudba vznikla jako doprovod společné práce a za účelem socializace. Rytmická složka hudby pomáhá udržovat pracovní tempo.
- Hudba se vyvinula napodobováním přírodních zvuků, například zpěvu ptáků.
  Hudba se vyvinula společně s řečí. Tato teorie je založena na povaze tzv. tónových jazyků, kde se význam vyjadřuje velkou měrou pomocí melodie.
- Hudba se postupně oddělila z celku společného slavení a rituálů, který zahrnoval vedle hudby ještě tanec a řeč.

Ačkoliv pro žádnou z těchto teorií neexistují nezvratné důkazy, je třeba si uvědomit, že se navzájem nevylučují. Hudba však, oproti tradovanému mínění, nepůsobí zlepšení jazykových a matematických schopností. (*zdroj wikipedie*)

Dost však teorie a povídání o ničem. Jak se správně říká, šedá je teorie a zelený je strom života. Proto bych rád připomněl přátele docenty z TUKE (Kuffu a Tatiče), kteří na akcích na Slovensku vytvářeli s akordeony výbornou atmosféru.



Ale rozhodně muzicírování je věc velmi chvályhodná, protože např. utužuje rodinné vztahy (pokud není v okruhu zapšklý profesionál) **a i když produkce není dokonalá především dělá radost sobě i ostatním.** Jak je vidět, ještě malí hudebníci rostou a bylo by výborné, kdyby se objevovali i mezi námi techniky.



lk

Redakční rada:
- Karel Lang (lang.k@seznam.cz)
- Hanka Ovčačíková (hana.ovcacikova@vsb.cz)
- Tomáš Štícha (tomas.sticha@gmail.com)