

VYUŽÍVÁNÍ ALTERNATIVNÍCH ZDROJŮ NEROSTNÝCH SUROVIN MOŽNOSTI PRŮMYSLového VYUŽÍVÁNÍ FLUIDNÍCH POPÍLKŮ Z NÍZKOTEPLNÍHO SPALOVÁNÍ PRO VÝROBU STAVEBNÍCH HMOT ING. VÁCLAV VACHUŠKA¹, MILAN FENYK²

Abstrakt:

Řada společností z oblasti výroby stavebních materiálů, v některých případech paralelně s původci vybraných odpadních materiálů se snaží řešit otázku snižování nákladů. Jednou z možných cest je využívání průmyslových odpadů, které vznikají při spalování fosilních paliv, konkrétně fluidních popílků z nízkoteplotního spalování.

Abstract:

A number of companies producing building materials, in some cases, in parallel with producers of selected waste materials are trying to address the issue of cost reduction. One possible way is the use of industrial waste mainly from burning of fossil fuels, namely, fluid fly ash from low-temperature burning.

Klíčové slova:

Fluidní popílek, stavební materiály, skládkování, odpad

Key words:

Fluid ash, construction materials, landfilling, waste

Úvod

Využíváním i malé části jak vlastních tak i ostatních původců doposud skládkovaných odpadních materiálů ve stavební výrobě je pro společnost CEMEX Czech Republic, s.r.o. velkou výzvou. Společnost se podílí na řešení projektu MPO ev. č. FR-TI4/582 „Možnosti průmyslového využívání fluidních popílků z nízkoteplotního spalování pro výrobu stavebních hmot“, který společně s významným původcem odpadních materiálů – fluidních popílků a institucí terciálního vzdělávání umožňuje kvalifikované návrhy, ověření použití a následného využití vybraných odpadních materiálů jako alternativních zdrojů nerostných surovin.

Použití fluidního popílku

V ČR se použití fluidních popílků ve stavebnictví řídí normou ČSN 72 2080 – Fluidní popel a fluidní popílek pro stavební účely – Společná ustanovení požadavky a metody zkoušení a současně pro normy ČSN P 72 2081 – pro jednotlivé druhy. V současné době nacházejí použití zejména v:

1) Pórobetonu

ČSN P 72 2081-4 Fluidní popel a fluidní popílek pro stavební účely – Část 4: Fluidní popel a fluidní popílek pro výrobu pórobetonu

2) Vibrovaných a vibrolisovaných výrobků

ČSN P 72 2081-3 Fluidní popel a fluidní popílek pro stavební účely – Část 3: Fluidní popel a fluidní popílek pro výrobu vibrovaných a vibrolisovaných výrobků

3) Cihlářských pálených výrobků

ČSN P 72 2081 – 14: Fluidní popel a fluidní popílek pro stavební účely – Část 14: Fluidní popílek a fluidní popel pro výrobu cihlářských pálených výrobků

Pro společnost Cemex Czech Republic s.r.o má největší význam využití fluidních popelů a popílků v následujících aplikacích:

¹ EKOSTAT a.s. Mánesova 46, 370 01 České Budějovice, vachuska@ekostat.cz

² Cemex Czech Republic s.r.o., Siemsenova 2716/2, 155 21, Praha 5 milan.fenyk@cemex.com

4) **Umělé zrnité plnivo vyrobené za studena**

ČSN P 72 2081-5 Fluidní popel a fluidní popílek pro stavební účely – Část 5: Fluidní popel a fluidní popílek pro výrobu umělého zrnitého plniva za studena

5) **Výroba stabilizátů a rekultivačních hmot**

ČSN P 72 2081 – 11: Fluidní popel a fluidní popílek pro stavební účely – Část 11: Fluidní popílek a fluidní popel pro ostatní využití (například stabilizace, solidifikace, fixace a výroba rekultivačních hmot)

6) **Náhrada části pojiv**

S ohledem na vysoký podíl anhydritu může v portlandském cementu nebo v pucolánových cementech fluidní popílek nahradit sádrovec. S jeho použitím je ale spojena řada úskalí a to ve spojitosti s obsahem síranů a CaO. V případě síranů se jedná o nebezpečí pozdějšího vzniku ettringitu, čímž by mohlo dojít k narušení vnitřní struktury betonu a snížení jeho pevností. Podobně je tomu u oxidu vápenatého, kdy by mohlo docházet k opožděné hydrataci a změně - nabytí objemu betonu.

Další možné využití fluidních popílků

- Výroba lehkých popílkových směsí
- Výroba popílkových směsí se zrnitým plnivem
- Umělé zrnité plnivo vyrobené beztlakovým propařováním
- Zrnité plnivo vyrobené autoklávováním
- Zrnité plnivo vyrobené spékáním
- Suché maltové směsi
- Speciální tmely
- Maltoviny
- Minerální vlákna
- Asfaltové výrobky

Umělé zrnité plnivo vyrobené za studena z fluidního popílku elektrárny Tisová

Umělé plnivo s využitím fluidního popílku z elektrárny Tisová se na základě provedených experimentálních prací doporučuje kombinovat s dalšími materiály a to i odpadními, jako jsou například kamenné odprašky, které se v průmyslovém využití také těžko uplatňují. Tato skutečnost se opírá o výsledky odolností proti drčení umělého plniva vyrobeného ze samotného fluidního popílku, případně s jeho vysokým podílem, zjištěných v rámci řešení výše uvedeného programového projektu. U vzorků umělých plniv – kameniva byly naměřeny už poklesy hodnot odolností proti drčení ve stáří vzorků 28 dnů ve srovnání s hodnotami zjištěnými ve stáří 7 dnů.

Další použití fluidních popílků v umělých plnivech vyráběných za studena by se měly opírat také o výsledky zjištění jeho použití ve formě náhrady části pojiv a to i s následným uplatněním pro výrobu umělého plniva. Tato část je samostatně popsána v části 6 tohoto příspěvku.

Pro další masivní uplatnění fluidních popílků pro výrobu plniva vyráběného za studena je potřebné najít takový podíl v celkové skladbě všech komponentů, aby jeho následné zpracování zajišťovalo výrobu kvalitního umělého kameniva s vysokými užitnými vlastnostmi, které umožní snížení výrobních nákladů a jeho široké použití v stavebnictví. Toho bude možné dosáhnout pouze optimalizací jednotlivých vstupních komponentů a následným hodnocením zejména mechanicko-fyzikálních vlastností, obsahem škodlivých látek.



Obrazek 1 – umělé plnivo vyrobené za studena s vysokým podílem fluidního popílku z el. Tisová

Výroba stabilizátů a rekultivačních hmot

Výhodné spojení několika druhů skládkovaných materiálů může vést k jejich společnému efektivnímu využití. Nabízí se například společné uplatnění fluidního popílku s místně dostupnými kamennými odprašky pro výrobu stabilizátu, případně rekultivačních hmot. Fluidní popílky zajišťují ve směsích nezbytné pevnosti a samotné kamenné odprašky plnivo. Tímto způsobem se můžou společně naplňovat na úrovni společností – původců i regionů principy plnění Plánů odpadového hospodářství. Společné využití výše uvedených materiálů je výhodné i s ohledem na to, že vysoký podíl kamenných odprašek jako původní přírodní suroviny zajišťuje ve směsi nízké hodnoty odpadních látek a také možné mnohem širší použití i v citlivějších lokalitách.

Náhrada části pojiv

Jak už bylo popsáno výše, masivní uplatňování fluidních popílků je také omezeno vysokým obsahem etringitu a síranů. Společnost Cemex Czech Republic s.r.o. se proto také zaměřila na tuto problematiku a k dnešnímu dni bylo provedeno v rámci spolupracujících společností několik experimentálních prací, při kterých se podařilo při zachování vysokého podílu fluidního popílku ve směsi zajistit snížení sádry a etringitu. O věrohodnosti svědčí protokoly z rentgenových analýz. K termínu prezentace tohoto příspěvku není k dispozici více výsledků, ale další experimentální práce jsou již prováděny.

Postup využití fluidních popílků při jejich úpravě tak, aby mohlo dojít k jejich masivnímu využívání má vliv i na další sledované aplikace, například pro výrobu umělých kameniv podle bodu 4.

Závěr

Pro společnost Cemex Czech Republic s.r.o je využívání alternativních výhodných materiálů zásadní, zejména v oblasti rozšíření sortimentu nových výrobků, případně zlepšení vlastností stávajících produktů. V souvislosti s řešením výše uvedeného programového projektu se odkrývá několik způsobů širokého uplatnění ve stavebnictví. S ohledem na další očekávané výsledky jsou možné dvě zásadní cesty použití a to podle skutečně dosažených výsledků. Jednou z cest je masivní uplatnění v několika málo aplikacích, případně – při použití fluidních popílků pouze ve formě příměsi naopak částečně uplatnění ale v širokém spektru stavebních výrobků. To vše samozřejmě při pečlivém ověření a dosažení všech stanovených parametrů pro uvádění výrobků na trh.