

Posudek oponenta na disertační práci**Vysoké učení technické v Brně**

Fakulta

Fakulta stavební

Habilitační obor

Fyzikální a stavebně materiálové inženýrství

Uchazeč

Ing. Bohuslav Řezník

Pracoviště

Ústav chemie

Habilitační práce

GEOPOLYMERY NA BÁZI ELEKTRÁRENSKÝCH
POPÍLKŮ A CIHELNÉHO STŘEPU

Oponent

Prof. RNDr. Jiří Příhoda, CSc.

Pracoviště

MU, Přírodovědecká fakulta, Ústav chemie

Disertační práce Ing. Bohuslava Řezníka svými výsledky úzce souvisí s řešením výzkumné problematiky výzkumné skupiny soustředěné kolem prof. P. Rovnaníkové na Ústavu chemie FAST VUT v Brně.

Předložená disertační práce je věnována problematice dalšího zpracování aluminosilikátů získaných ze sekundárních zdrojů surovin, tedy zdrojů, které jsou produktem lidské činnosti (struska, popílek, cihelný střep). Pro tyto materiály, které jsou chápány jako významný zdroj druhotných surovin, je třeba najít vhodný a pro praxi užitečný způsob jejich použití. V rámci řešení předložené disertační práce byl studován průběh geopolymizační reakce popílku získaného z několika zdrojů v ČR, a to z vysokoteplotního spalování hnědého uhlí z elektrárny Chvaletice, popílku ze spalování černého uhlí z elektrárny Dětmarovice, popílku ze spalování biomasy a fluidního popílku z elektrárny Hodonín, popílek ze spalování biomasy ze závodu Pražan Polička. Jako srovnávací materiál byl použit metakaolin Mefisto K05 z Českých lupkových závodů. Metoda, která využití těchto odpadních materiálů umožňuje, je alkalická aktivace aluminosilikátů, které jsou jednou ze součástí popílku. V další části práce byla studována možnost alkalické aktivace odpadů z cihlářské výroby, zejména z broušení kalibrovaných tepelně izolačních cihel. Alkalická aktivace cihelného střepu nebyla dosud v odborné literatuře publikována. V tomto smyslu je zadané téma disertační práce velmi aktuální, neboť praktické využití druhotných surovin je v zájmu nás všech.

Disertační práce Ing. B. Řezníka (číslovaných 153 stran, včetně 99 obrázků, 52 tabulek, počet citovaných prací 117, 14 příloh s difraktogramy), je členěna na teoretickou část, která se týká charakterizace vstupních surovin, vlastních aktivátorů geopolymizačních reakcí (vodní sklo, alkalické hydroxidy). Podrobně je popsán proces geopolymizace a faktory ovlivňující tento proces, zejména vliv množství a koncentrace aktivátoru a teploty. Pozornost je věnována také mikrostruktuře geopolymérů a metodám jejího studia. Struktura této části disertační práce svědčí o sofistikovaném přístupu disertanda k řešení zadaného tématu práce.

V závěru práce je uveden soupis použité literatury (117 odkazů), která byla použita v teoretické části práce při zpracování současného stavu problematiky geopolymérů.

V úvodu experimentální části jsou uvedeny cíle práce a podrobná metodika, která je rozdělena do 5 etap. Experimenty byly zaměřeny na faktory ovlivňující tvorbu geopolymery, tj. na složení alkalického aktivátoru, poměr aluminosilikátu k aktivátoru a na vliv teploty při vytváření pevné struktury. U připravených produktů byla studována mikrostrukturu a fázové složení, odolnost vůči agresivnímu prostředí, mechanické vlastnosti, u vybraných typů popílkových geopolymery lomově-mechanické vlastnosti. Cílem práce bylo optimalizovat proces geopolymeryce tak, aby výsledný geopolymer byl výhodný jak ekonomicky, tak i ekologicky. Jako nejvhodnější pro přípravu geopolymery se jeví popílek z elektrárny Chvaletice, kde u výsledného produktu bylo dosaženo nejlepších užitných vlastností. Popílek z černého uhlí, fluidní popílek a popílek ze spalování biomasy nevedly při geopolymeryzaci k uspokojivým výsledkům. Cihelný střepek, který obsahuje odvodněné aluminosilikáty, vesměs v amorfní formě, jsou vhodným zdrojem surovin pro alkalickou aktivaci. Výsledky výzkumu ukázaly, že alkalická aktivace cihelného střepu poskytuje produkty o vysokých pevnostech. Směsná pojiva popílku s cihelným střepem nevykázala synergický efekt, vlastnosti produktů alkalické aktivace byly vesměs horší, než u čistých složek.

Po přečtení této dílu práce je evidentní, že disertand věnoval své teoretické i experimentální práci maximální péči, což svědčí o jeho svědomitém a odpovědném přístupu k řešení zadaného tématu. Lze tedy konstatovat, že cíle práce byly naplněny.

Pokud jde o jazykovou a gramatickou stránku práce, pak je nutno konstatovat, že práce je prakticky prostá překlepů, má velmi dobrou slohovou a jazykovou úroveň, se kterou se oponenti zase tak často nesetkávají. Rovněž grafická úroveň práce, její uspořádání působí velmi dobře – toho si obzvláště cením, protože disertand prokázal, že také umí své výsledky vhodně prezentovat. Orientaci v práci velmi usnadňují přehledy zkratk a symbolů, obrázků a tabulek. V závěru práce je vedena obsáhlá diskuse dosažených výsledků.

K práci samotné v podstatě nemám připomínky, snad jen několik dotazů:

- Proč nebyla úspěšná alkalická aktivace fluidního popílku a popílku z biomasy?
- Je známo, že geopolymery mají sklon k tvorbě výkvětů. Tvořily se výkvěty na vyvinutých materiálech, a pokud ano, jak by se jim dalo předejít?
- Kde vidí disertand možnost využití výsledků práce v technické praxi?

Závěrem lze konstatovat, že Ing. Bohuslav Řezník předložil k obhajobě obsáhlé dílo, k jehož vzniku bylo nutno vykonat mnoho práce. Výsledky experimentální práce působí přesvědčivě. Závěrem lze konstatovat, že disertand prokázal schopnost samostatně vědecky pracovat, získané výsledky utřídit, vyhodnotit a učinit z nich adekvátní závěry. Protože disertand splnil všechna předpoklady, kladené na disertační práci tohoto typu, doporučuji práci k obhajobě, a po úspěšném obhájení udělit vědecký titul Ph.D.

V Brně 26. 8. 2014

