

## OPONENTSKÝ POSUDEK

diplomové práce pana Bc. Jaroslava Zacha, vypracované na téma

„*Využití odpadní suroviny po zpracování sklářských písků*“

Na základě žádosti vedoucího diplomové práce, pana Prof. Mgr. Richarda Přikryla, Dr., ze dne 20. července 2012, podávám na předmětnou diplomovou práci tento oponentský posudek.

Předložená diplomová práce je, kromě úvodu a závěru, tvořena pěti dalšími textovými kapitolami a seznamem použité literatury v celkovém rozsahu 46 číslovaných stran textu. Součástí práce je rovněž 11 obrázků a 10 tabulek, obojí je řazeno průběžně v textu práce. Za číslovaným textem je pak zařazeno celkem sedm příloh o celkové délce 37 stran, které obsahují výsledky kvalitativního studia testovaných vzorků metodou RTG-difrakce, stanovení úbytku hmotnosti studovaných vzorků při výpalu a výsledky mechanických a fyzikálních vlastností výplavu ze zpracování křemenných písků.

V úvodní kapitole autor především vymezuje předmět a cíle své diplomové práce a rovněž definuje rozsah experimentálního programu práce a náplň jednotlivých dílčích fází výzkumu. Hlavním cílem práce bylo prozkoumat možnosti praktického průmyslového využití odpadní jíloviny z procesu úpravy sklářských písků z ložiska Provodín. **Téma práce považuji za velmi aktuální**, uvedená surovina představuje jeden z alternativních tuzemských jílových materiálů, vhodných pro speciální technické aplikace. V tomto kontextu ovšem nelze v žádném případě souhlasit s názorem autora, že, cituji: „... *potencionálnímu využití odpadního výplavu nebyla věnována žádná pozornost*“. Problematice průmyslového využití jílových výplavů z ložisek Střeleč (tzv. jíly CS-1 a CS-2), Provodín (jíly PRD), Velký Luh u Chebu a Dolní Lhota u Blanska se v první polovině 90. let intenzivně věnoval zejména Ing. František Pticen. Jeho publikace na toto téma lze dohledat v časopisech *Silika*, *Sklář a keramik* nebo *Keramische Zeitschrift*. Zároveň proběhly úspěšné provozní zkoušky, kdy uvedená jílovina byla přidávána do surovinových směsí pro výrobu keramických obkladových materiálů (Chlumčanské keramické závody), sanitární keramiky (bývalé Keramické závody Znojmo) nebo žárovzdorných hmot. V poslední době (roky 2007 – 2011) byla poloprovozně testována možnost využití jílového výplavu z ložiska Provodín pro výrobu metakaolínu (produkt P-META – viz Pticen, Raus, 2009, Pticen et al., 2010 apod., vše ve sbornících semináře Metakaolín, tradičně pořádaného Ústavem chemie FAST VUT v Brně).

Kapitola 2 („Sklářské písky“) má rešeršní charakter a jejím obsahem je obecná charakteristika sklářských písků, krátký přehled metod zkoušení jejich kvality a zejména přehled metod těžby a úpravy sklářských písků. K informacím, uvedeným v této kapitole, mám následující dotazy a připomínky:

- Autor zcela správně uvádí, že kvalita sklářských písků je dána především chemickou čistotou, tj. zejména obsahem  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  v upravené surovině. Oxidy Fe a Ti mají zásadní vliv na barvu skla. Jak si tedy **vysvětlit údaje v Tab. 1** na str. 3., podle které **mohou písky pro výrobu křišťálového skla obsahovat i více  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  než písky pro výrobu běžného skla obalového?** Např. Gregerová v učebnici „Petrografie technických hmot“ (1996) uvádí, na rozdíl od údajů ve zmíněné Tab.1., max. obsah  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  pro křišťálové sklo 0,015%.
- Domnívám se, že v podkap. 2.5 na str. 3 – 7 autor příliš obšírně popisuje obecně možné metody úpravy sklářských písků, ale vůbec nevěnuje pozornost konkrétní úpravárenské technologii na ložisku Provodín. **Navštívil autor toto ložisko?**

Kapitola 3 se zabývá popisem dvou významných ložisek sklářských písků v České republice – Střeleč a Provodín, přičemž u druhého z nich podrobněji uvádí geologické poměry a mineralogicko-petrografické složení těžených křemenných písků. Na str. 10 autor cituje údaj z r. 1983 že „*konečné hodnoty  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  sklářských písků jsou 0,021 – 0,024 hm.%*“. Platí tato hodnota i v současnosti a pro všechny vyráběné produkty?

Kapitola 4 se zabývá popisem použitých metodik pro stanovení mineralogického a chemického složení a fyzikálních vlastností jílového výplavu a to jak v původním stavu, tak také po experimentálním výpalu včetně směsí výplav - vápenec. **Použité metody a jejich rozsah považují za vhodně zvolené a postačující pro účely předložené diplomové práce.** Přesto mám k této kapitole následující dotazy:

- Proč byla pro výpal studované jíloviny použita navážka pouze **1 g**, jak autor uvádí na str. 15? Domnívá se autor, že je, z hlediska možné heterogenity materiálu, toto množství **dostačující?**
- Z jakého důvodu byla zvolena tak diametrálně odlišná doba izotermické výdrže při výpalu do 500°C (10 minut) a nad 500°C (3 hodiny). **Proč byly zvoleny zrovna tyto časové hodnoty?**
- Zná autor některé další metody laboratorního stanovení velikosti pórů, parametrů pórového prostoru a měrného povrchu materiálů?

Kapitola 5 („Výsledky“) představuje nejobsáhlejší kapitolu předložené práce. K textu na str. 17 – 29 vznáším následující dotazy a připomínky:

- Na str. 19 autor uvádí, že, cituji: „*Granulometrické složení zkoumaného materiálu bylo stanoveno pomocí křivky zrnitosti*“. Křivka zrnitosti pouze graficky vyjadřuje výsledné zrnitostní složení, k jeho stanovení se používají různé metody, jejichž konkrétní aplikace je závislá zejména na velikosti zrn zkoumaného materiálu. **Jaké konkrétní metody použil autor pro stanovení zrnitosti studovaného jílového výplavu?**
- Přítomnost portlanditu ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) svědčí o kontaminaci většiny vypálených vzorků vzdušnou vlhkostí, což koneckonců autor sám připouští na str. 28. a pak také na str. 33 v kap. 6. Rychlá hydratace zřejmě souvisí především s velikostí (hmotností) vypalovaného vzorku (viz jeden z předcházejících dotazů oponenta).

V kapitole 6. („Diskuse“) se autor zabývá možnými technickými aplikacemi studované jíloviny. K této kapitole mám následující dotazy:

- **Co vedlo autora k myšlence případného praktického využití odpadního jílového výplavu v zemních tělesech pozemních komunikací nebo jako materiálu pro těsnicí vrstvy hrází a skládek odpadů?** Domnívám se, že už z hlediska ročního produkovaného množství (15 – 20 tis. tun jak autor uvádí na str. 3) není „masivní“ využití pro tyto účely reálné. Analyzovaná jílovina je přírodním způsobem poměrně silně naostřená ( $d_{50}$  okolo 0,020mm podle Obr.56p na str. 36p), má z keramického hlediska charakter tzv. krátkých jílu a svými izolačními vlastnostmi nemůže dosahovat parametrů montmorillonitických jílu (bentonitů).
- Domnívá se autor, že metakaolin je pucolán přírodního původu, jak uvádí na str. 32?
- Co za chemický prvek se značkou Cn měl autor na mysli (viz str. 38)?

Z hlediska jazykového obsahuje předložená magisterská práce poměrně značné **množství gramatických a interpunkčních chyb a překlepů**. Vrcholem nechtěného je zřejmě název podkapitoly 6.2.4. na str. 35, který zní, cituji: „... požití hydraulického vápna“. V textu lze taktéž nalézt záměnu odborných termínů, tak, jak autorovi zřejmě dal na výběr textový editor. Proto uchazeč např. na str. 11 hovoří o „malých amorfních zrnech křemene“, přičemž z kontextu kapitoly by se pravděpodobně mělo jednat o zrna allotriomorfní. Podobně na str.

14 došlo k záměně slov „geotektonický“ a „geotechnický“. Autor často v jedné větě souběžně používá termíny „kysličník“ a „oxid“. Autor na některých místech textu opakuje informace, řečené o jednu až dvě věty zpět (např. str. 9 a dvojí informace o křídovém stáří ložiska Střeleč). Taktéž většina difraktogramů, prezentovaných v přílohách za textem práce, postrádá patřičnou „výpovědní schopnost“. **Autor měl věnovat formální, jazykové, grafické a terminologické úpravě textu podstatně větší pozornost.**

### **Celkové hodnocení magisterské práce**

Magisterská práce je vypracována ve smyslu svého zadání a cílů, vytýčených v úvodní kapitole. Uchazeč v předložené práci prokázal schopnost samostatným způsobem zpracovat zadané odborné téma. Zvolené téma je aktuální, práce studuje jeden z alternativních jílových materiálů tuzemské provenience. V textu práce se však vyskytuje řada gramatických a terminologických nepřesností a chyb. Pro případné další pokračování výzkumu například formou doktorské práce bych doporučit seznámit se s dosavadními výsledky studia úpravy, zpracování a využití odpadní jílovin z výroby sklářských a slévárenských písků, které byly dosud publikovány v tuzemském odborném tisku.

Doporučuji magisterskou práci pana Bc. Jaroslava Zacha k závěrečné obhajobě s celkovým hodnocením

**dobře**

V Ostravě dne 5. září 2012

Ing. Martin Vavro, Ph.D.

oddělení geomechaniky a báňského výzkumu

Ústav geoniky AV ČR, v. v. i., Ostrava