



Klárov 131/3, 118 21 Praha 1

Ústav geochemie, mineralogie a  
nerostných zdrojů  
Doc. RNDr. Jiří Zachariáš CSc  
Albertov 6  
128 43 Praha 2

Váš dopis značky / ze dne

Naše značka

Vyřizuje / kontakt

Místo odeslání / dne

Ing. Ilja Knésl/ 251 085 349

Praha/ 5. 5. 2014

## **Posudek na diplomovou práci Bc. Tomáše Pechara “Použití XRF spektrometru pro hodnocení kvality vápencové suroviny a odhad zásob na ložisku Mořina - východ (Velká Amerika)”**

Předložená diplomová práce má 70 stran včetně seznamu literatury, 35 obrázků a 23 tabulek v textu. Součástí práce je jedna tabulková příloha a jedna mapová příloha se čtyřmi volně vloženými mapami.

Diplomová práce posuzuje ložisko Mořina - východ (Velká Amerika) jako možnou rezervu za ložisko Kozolupy-Čeřinka. Autor se v práci zabývá chemismem vápenců z hlediska využití suroviny pro odsiřování kouřových plynů pro ČEZ a.s. Hlavní problém vápenců na ložisku Mořina-východ jsou vyšší obsahy hořčíku. Cílem práce je studium distribuce Mg na této lokalitě, objasnění příčin zvýšených obsahů Mg ve vztahu ke geologickým podmínkám a odhad zásob na ložisku pomocí nové levné metody přenosné rentgen fluorescenční (PXRF) spektrometrie. Kromě PXRF spektrometrie na studium materiálu z ložiska použil autor práce další metody: petrografické zkoumání hornin (makro i mikro), katodovou luminiscenci, obrazovou analýzu a studium fluidních inkluzí, základní statistické zhodnocení vztahů hlavně Mg a Mn. Pro odhad zásob suroviny na ložisku použil metodu geologických řezů. Odhad zásob provedl ve třech různých variantách.

Diplomová práce se skládá, kromě úvodu, závěru a seznamu literatury, ze tří základních celků: rešeršní části (kapitola 2: Rentgen fluorescenční spektrometrie, kapitola 3: Karbonátové horniny, kapitola 4: Odsiřování kouřových plynů a kapitola 5: Charakteristika

Klárov 131/3,  
118 21 Praha 1

tel. (+420) 257 089 411  
fax (+420) 257 531 376

Geologická 6,  
152 00 Praha 5

tel. (+420) 251 085 111  
fax (+420) 251 818 748

Kostelní 26,  
170 06 Praha 7

tel. (+420) 234 742 111  
fax (+420) 234 742 290

Leitnerova 22,  
658 69 Brno

tel. (+420) 543 429 200  
fax (+420) 543 212 370

Dačického náměstí 11  
284 01 Kutná hora

tel. (+420) 327 512 220  
fax (+420) 327 512 220

IČ 00025798, DIČ CZ 00025798  
Bankovní spojení:

Komerční banka, a. s., Praha 1  
č. ú. 87530011/0100

studované oblasti), praktické části (kapitola 6: Použitá metodika a kapitola 7: Výsledky) a Diskuse (kapitola 8).

### **Hodnocení**

Diplomová práce je vypracována ve smyslu svého zadání. Kladně hodnotím, že práce, které byly v rámci diplomové práce provedeny měly širší rozsah, než napovídá samotný název práce. Jako další pozitivum hodnotím to, že autor správně hovoří o odhadu zásob a ne o výpočtu zásob, který by pomocí PXRF spektrometrie byl neobhajitelný.

Po věcné stránce práce splňuje svůj účel, student prokázal široké spektrum znalostí, schopnost samostatné práce a schopnost použít množství metod při cestě k cíli.

S větou: „Energiově dispersním spektrometrem lze analyzovat vzorky pevného, **plynného a kapalného skupenství**, včetně suspenzí (Knésl et al. 2009).“ nemohu souhlasit. V citovaném textu se neříká nic o možnosti reálného provedení analýz plynů a kapalin.

Pozitivně hodnotím i volbu etalonu pro výpočet korekčního faktoru. Volba vzorků analyzovaných v laboratoři, z jejichž výsledků se běžně počítá výpočet zásob, je správný. V tomto případě trochu postrádám použití certifikovaného referenčního materiálu, pomocí kterého mohl autor práce ukázat rozdíly mezi referencovanými hodnotami, hodnotami měřenými s továrním nastavením PXRF spektrometru a změřenými hodnotami s korekčním faktorem „Mořina“. Jako student Přírodovědecké fakulty by autor měl mít alespoň v omezené míře přístup k certifikovaným referenčním materiálům. Později v praxi se mu to už nejspíše nestane.

Autor diplomové práce mohl ukázat na další možnosti použití PXRF spektrometru, který měří celou řadu dalších prvků. Tyto si mohl nakalibrovat pomocí certifikovaného referenčního materiálu.

V diskusi dospěl k závěru, že „epigenetická dolomitizace mohla souviset se severní větví kodského přesmyku, respektive s Mg bohatým vulkanickým vývojem v rámci nasunuté kry budňanských vápenců“. Navrhnul míchání vápenců s nižším obsahem Mg z ložiska Kozolupy-Čeřinka s vápenci z ložiska Mořina-východ s vyšším obsahem Mg na požadovaný obsah Mg a tím prodloužit životnost ložiska Kozolupy-Čeřinka na požadovanou dobu a zároveň komplexně využít již roztěžené ložisko. Tyto závěry hodnotím kladně a jako námět k zamyšlení pro realizátory příštích studií a těžebních záměrů.

Po formální stránce je tato práce slabší. První část práce je hůř zpracována a podstatně méně čtivá s větším množstvím chyb, s výjimkou kapitoly 5: Charakteristika studované oblasti.

Praktickou část zpracoval autor dobře.

V diskusi mohl více rozvádět interpretace a více diskutovat svá zjištění s již publikovanou a nepublikovanou literaturou.

Formální chyby:

- V textu nejsou výjimkou překlepy;
- Některé věty postrádají smysl, nebo se jedná o relikty ze starších verzí práce (viz. str. 30: „Antiklinála Doutnáče přechází k jihovýchodu ve strukturní pruh synklinály chlumu poruchy (Svoboda et al. 1947).“);
- V textu chybí odkazy na některé obrázky (viz obr. 1);
- V textu chybí odkaz na tabulku 3;
- Na straně 18 uvádí v podkapitole 4.1.3 v textu odkaz na rovnice 6 – 11, správně má být 8 – 13;
- Autor někdy používá v názvech geologických jednotek malá, jindy velká písmena (viz. str. 15 a 16: „V krystaliniku jsou hlavními ložiskovými oblastmi pestré série moldanubika, krkonošsko-jizerské krystalinikum a **série brané** na severní Moravě.“ (str. 15) a „Obr. 11. Evidovaná ložiska vápencové suroviny (Starý et al. 2013) 1. devon Barrandienu, 2. paleozoikum Železných hor, 3. středočeské metamorfované ostrovy, 4. krkonošsko-jizerské krystalinikum, 5. moldanubikum jihočeské a moravské, 6. moravský devon, 7. silesikum (**skupina Branné**), 8. česká křídlová pánev (ohárecká a kolínská oblast), 9. vnější bradlové pásmo Západních Karpat“ (str. 16), viz str 30: „*Antiklinála doutnáče* je nejvnitřnějším mocným antiklinálním pruhem jihovýchodního křídla. V jejím vyvrásněném středu se antiklinála mocně rozevívá a vystupují v ní silurské vápence budňanské. Od nejvíce rozevřeného středu se tento strukturní pruh jak severovýchodu tak k jihozápadu postupně zužuje a uzavívá. Antiklinála **Doutnáče** přechází k jihovýchodu ve strukturní pruh synklinály chlumu poruchy (Svoboda et al. 1947).“);

- Nedává mezery mezi číslem a % (viz str. 8: „Vápencem nazýváme takovou horninu, která obsahuje více než **50%** karbonátu a může vznikat biochemickými i biogenními procesy.“) a tím se mění význam z padesáti procent na padesátiprocentní;
- Na str. 22 má překlep v jednotce: ...“obsahu síry v palivu (v původním vzorku) S<sup>r</sup> (kg/kg)“;
- Obrázek 18 na straně 33: Pozice lomu Velká Amerika na geologické mapě ČR (geology.cz) – mapový podklad nebyl zvolen nejvhodněji; doporučuji použít topografický podklad;
- U obrázku 19 je uveden u každého grafu špatný mód měření PXRf (jednalo se o těžební mód s korekcí pro Mořinu);
- Obrázek 20 je dost zavádějící, pro lepší a přesnější zobrazení srovnávacích měření je lépe použít korelačních grafů s regresní přímkou, stejně jako u obrázku 19. Histogramy zkreslují dojem z výsledků, ale neukazují realitu;
- Na obrázku 33. Mapa izolinií MgCO<sub>3</sub> na lokalitě Velká Amerika chybí uvedeno měřítko a barevná škála hodnot koncentrací. Uvedené hranice kontur v obrázku nejsou tak přehledné a dělají z obrázku nepřehlednou barevnou malůvku.
- V mapové příloze s volně vloženými mapovými listy není uveden zdroj podkladu, takže to vyznívá jako by autor diplomové práce vytvořil i mapový podklad. Sice je v textu okrajově zmíněn zdroj, měl by se však uvést přímo na mapu;
- Seznam literatury není seřazen podle abecedy;
- Doporučuji sloučit seznam do jednoho celku a zařadit internetové odkazy a nepublikované zprávy do jednoho seznamu;
- Některé odkazy na literaturu v seznamu chybí (např Těhnik et al. 2007 a 2011);
- V odkazu na literaturu, případně v seznamu literatury je uváděn špatný rok (např. Hlaváč 1988, nebo Hlaváč 1981?);

- U odkazů na literaturu se dvěma autory příspěvku se neuvádí et al. (např. Hemerka et al. 2010, správně je Hemerka a Vybíral 2010);
- Normy, vyhlášky a zákony by měl autor citovat a uvádět v seznamu literatury.

Diplomová práce je vypracována ve smyslu svého zadání a cílů, vytyčených v úvodní kapitole. Uchazeč v předložené práci prokázal schopnost samostatným způsobem zpracovat zadané odborné téma.

Práci doporučuji k obhajobě.

Závěrem mám dotaz:

- Jakým způsobem se počítají hodnoty koncentrací v spektrometru Delta?
- Jestliže je kalibrováno pouze několik prvků (konkrétně Ca, Mg, Si, Al, Fe a Mn), z toho Si bylo už u etalonu dopočítáno do 100 % a přístroj měří přes třicet prvků celkem, nemůže docházet k chybě výpočtu koncentrace každého prvku přímo v přístroji?

V Praze, 5. 5. 2014

Ing. Ilja Knésl  
Česká geologická služba

Klárov 131/3,  
118 21 Praha 1  
tel. (+420) 257 089 411  
fax (+420) 257 531 376

Geologická 6,  
152 00 Praha 5  
tel. (+420) 251 085 111  
fax (+420) 251 818 748

Kostelní 26,  
170 06 Praha 7  
tel. (+420) 234 742 111  
fax (+420) 234 742 290

Leitnerova 22,  
658 69 Brno  
tel. (+420) 543 429 200  
fax (+420) 543 212 370

Dačického náměstí 11  
284 01 Kutná hora  
tel. (+420) 327 512 220  
fax (+420) 327 512 220

IČ 00025798, DIČ CZ 00025798  
Bankovní spojení:  
Komerční banka, a. s., Praha 1  
č. ú. 87530011/0100