



Posudek oponenta na diplomovou práci Nikolety Čimové:

Možnosti použití laserové ablace ICP-MS při analýze opálů

Diplomová práce Nikolety Čimové zahrnuje 73 stran hlavního textu (kap. 1-7). Kapitulu 8 tvoří 7 nestránkových příloh, které v tabelární formě shrnují vlastní a přejatá analytická data. Práce je napsána ve slovenském jazyce.

Po formální stránce je práce vypracována pečlivě, text je srozumitelný, logicky členěný, s minimem překlepů, grafy a fotografie a grafy jsou čitelné. Seznam citované literatury je rozsáhlý a obsahuje jak české, tak cizojazyčné práce.

Práce se věnuje geochemickému studiu 15 vzorků opálů z různých lokalit ve světě, zejména pak opálům z Dubníku na Slovensku (8 vzorků). Autorka vzorky dostala od školitele, sama se nepodílela na jejich odběru v terénu. Práce je tak založena výlučně na chemických analýzách vzorků. Použita je jednak klasická silikátová analýza mokrou cestou (včetně LOI) a zejména pak dvojí aplikace ICP-MS: analýza roztoků po rozkladu vzorků a in-situ analýza pomocí laserové ablace (LA-ICP-MS).

Rešeršní část práce (kap. 2 – „Teoretická část“) výstižným a většinou i čtivým způsobem shrnuje mineralogii a geochemii opálů, používané klasifikace a hlavní analytické metody užívané k jejich laboratornímu studiu. Je zde zahrnut i přehled hlavních lokalit výskytu opálů ve světě, v ČR a v SR. Rozsah této rešeršní části považuji co do počtu stran i do počtu citovaných prací za přiměřený.

K této části mám několik drobnějších připomínek:

- V rešeršní a následně i v diskuzní části textu práce autorka rezignovala na úsilí do slovenštiny přeložit anglický termín „silica“ a používá jej uvnitř slovenského textu ve spojení s termínem fluida či roztok/roztoky v původní anglické transkripci (např. horúcich silica roztokov /str. 7/, aj.). Z hlediska formálního by tento termín měl být uveden v uvozovkách (horúcich „silica“ roztokov). Vzhledem ke smyslu textu, by se ale nic nestalo, kdyby ve spojení s roztokem/fluidem byl tento termín vynechán.
- Str. 9, 15 ř. – vysvětlete, co je myšleno pod termínem „vysoké teploty“ při zvětrávacích procesech v kontextu uvedených genetických modelů
- Str. 27, kap. 2.6.6. citace Sanders a Darragh 1971 není uvedena v seznamu literatury
- Str. 28, řádek 8: „Celé zariadenie (=ICP-MS) je pod vysokým tlakom.“ Je tato formulace správná?

Kapitola 3 („Praktická část“) uvádí stručným, ale postačujícím způsobem jak přehled a původ studovaných vzorků, tak i použitou metodiku analytických stanovení.

K této části mám tyto otázky:

- Proč jste sama neodebrala (a následně neanalyzovala) vzorky hostitelských hornin u studovaných lokalit na území ČR a SR?
- Vysvětlíte u techniky LA-ICP-MS co znamená „rastr o délce 500 um“(str. 36).

a několik drobnějších formálních připomínek:

- Tab. 4 – vhodnější označení posledního sloupce tabulky je „hostitelská hornina“.
- Obr. 7 až Obr. 18 - U každého obrázku by mělo být uvedeno měřítko, nebo skutečná velikost delší strany každého snímku.
- Obr. 19-20 – chybí měřítko mapy a světová orientace (sever)
- Obr. 21 – chybí světová orientace profilu
- Str. 34, 4. Odst. – správný vzorec uhlíčitanu sodného je Na_2CO_3

Kapitola 4 („Výsledky“) shrnuje výsledky chemických analýz jak v textové tak v tabelární formě. K této kapitole nemám zásadnější připomínky, až na to, že postrádám informace o tom jaká je SD (RSD) jednotlivé LA-ICP-MS analýzy (tj. jednoho rastru). SD/RSD uvedené v Příloze III se týkají již SD/RSD za celý vzorek (15 jednotlivých rastrů).

Kapitola 5 („Diskusia“) by měla vyvrcholením celé práce a snahou o maximální zhodnocení získaných dat. Po jejím přečtení, jsem však tento dojem nezískal. Autorka do značné míry pouze mechanicky aplikovala některé postupy zpracování dat publikované v literatuře o opálech a část diskuze představuje jen komentování získaných dat, či jejich variací. Některá srovnání/závěry by šlo jistě lépe graficky, či tabelárně prezentovat, než se jen odvolávat na tabulky v předchozí kapitole. Celkově diskuze tvoří 17 stran textu a svým rozsahem je tak přiměřená účelu práce. Můj kritický pohled na tuto část práce pramení z těchto důvodů:

- Zcela postrádám statistické zpracování dat stopových, příp. i vedlejších prvků v opálech – typu vícenásobná korelační analýza, klastrová analýza, aj.. V práci není ani zmínka o tom, že by tyto postupy byly aplikovány/testovány. Statistické zpracování dat v Příloze III je pouze zcela základní vyhodnocení SD a RSD dat z LA-ICP-MS a nemá s korelační analýzou nic společného.
- V kap. 5, příp. již v kap. 4 postrádám ukázkou časového průběhu analytického signálu (cps nebo ppm vs. doba ablace) ze kterého by bylo vidět jak homogenní/heterogenní vzorek je a jak „velké“ jsou jednotlivé „heterogenity“. Pokud by se analytický signál pro jednotlivý vzorek rozdělil na dílčí úseky, nebo pokud by se vyloučil vliv cizorodých inkluzí, je možné, že by se část výsledků získaných v této práci více blížila výsledkům publikovaným Caucia et al. 2013.
- V diskuzi dat z Dubníka není zmíněno, na kolik byly, nebo nebyly, „typové“ (makroskopicky) podobné vzorky studované v této práci a v práci Caucia et al. 2013, se kterou jsou Vaše data srovnávána. Není možné, že velké rozdíly v obsazích některých prvků (Tab. 9) pramení z odlišnosti srovnávaných skupin vzorků?
- Na kolik je průkazná pozitivní Ce-anomálie jako indikátor „sedimentárních opálů“, když u vzorku CP-2 ji máte a u CP-1 nemáte? Podobně – vliv metodiky ET-1 (LA-ICP-MS) vs. ET-1 (ICP-MS)? Podobně, i zcela opačných charakter Eu anomálie u vzorku ET-1 u obou metodik.

- Uvítal bych více grafů, které by porovnávaly chemické složení opálů s chemickým složením okolních hornin. Tento přístup porovnání se mi jeví jako nejzajímavější. Opravdu nebylo možné z literatury (příp. osobní návštěvou pracoviště GÚDŠ v Bratislavě) získat data o chemismu vulkanitů v okolí Dubníka?
- V grafech zobrazujících data z LA-ICP-MS by bylo vhodné tato průměrná data zobrazovat včetně SD/RSD.

Na druhou stranu musím uznat, že je v diskuzi vidět, že se autorka snažila pokrýt všechny možné oblasti interpretace dat (stopové prvky jako indikátory provenience opálů, vliv chemických příměsí na barvu opálů, rozdíly mezi chemismem drahého a obecného opálu, vliv chemického složení hostitelské horniny na složení opálů) a zároveň i zohlednit vliv heterogenity studovaných vzorků na testovaná obecná tvrzení.

Závěrečné shrnutí:

Celkově mohu konstatovat, že předložená diplomová práce odpovídá nárokům kladeným na diplomové práce na Univerzitě Karlově v Praze a že prokázala schopnost analytické i syntetické práce její autorky. **Práci proto doporučuji jak k obhajobě, tak k přijetí a navrhuji ji hodnotit známkou velmi dobře.**

V Praze dne 25. 8. 2014

doc. Dr. Jiří Zachariáš, Ph.D.