

Oponentský posudek diplomové práce Bc. Michala Rolla na téma

**Stanovení stáří sekundárních minerálů uranu metodou $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ na
vybraných lokalitách Českého masívu**

Název práce předložené diplomové práce dobře vystihuje její obsah. Nemohu posoudit, nakolik byly splněny jednotlivé body jejího zadání, pokud bylo nějak detailněji upřesněno, neboť k práci nebylo přiloženo. Jako analytická metoda byla zvolena nedestruktivní i destruktivní alfa spektrometrie. Součástí diplomové práce byl zřejmě i terénní odběr horninových vzorků a laboratorní separace minerálů, příprava vzorků pro nedestruktivní měření, a rozklad a chromatografická separace uranu a thoria pro destruktivní alfa-spektrometrické měření.

Rozsah diplomové práce je 44 stran (vč. seznamu použité literatury, avšak bez titulní strany, prohlášení, poděkování, abstraktů, obsahu, atd.). Práce je rozčleněna do 11 hlavních kapitol, obsahuje 35 obrázků, 5 tabulek, 13 (číslovaných) výpočetních vztahů, 77 citací (včetně 3, které autor zapomněl zahrnout do seznamu) a 6 internetových odkazů. Zhruba polovinu práce tvoří literární a teoretická část (i když se částečně prolíná s experimentální částí v kapitole 6 věnované charakteristice studovaných vzorků), druhá polovina práce se rovnoměrně dělí mezi experimentální část, výsledky, diskusi a závěr.

K odborné úrovni práce, vhodnosti zvolených analytických postupů, správnosti jejich provedení, získaným výsledkům, jejich vyhodnocení a interpretaci, i závěrům učiněným na jejich základě nemám zásadní výhrady. Přiznám se však, že posouzení správnosti interpretace výsledků je na základě mé malé osobní zkušenosti s aplikovanou metodou a vzhledem k neúplnosti všech dat a parametrů poskytnutých v diplomové práci i poměrně stručnému popisu postupu vyhodnocení a interpretace, prakticky nemožné.

S výjimkou několika odborných připomínek, které budou následovat a u nichž očekávám vyjádření diplomanta, směřuji většinu připomínek a výhrad k diplomové práci k jejímu formálnímu provedení. Práce bohužel obsahuje velké množství tiskových chyb, vynechaných slov a frází, posunutých číslování obrázků, gramaticky nesprávných či stylisticky nevhodných formulací, např. velmi dlouhých a tím pádem těžko srozumitelných souvětí, nesystematicky používání zavedených zkratk a odborných termínů. Výhrady bych měl i k typografickým chybám, kterých se lze jistě při dnešních možnostech textových editorů vyvarovat (např. použitím editoru rovnic). Z věcných připomínek odborného charakteru bych

chtěl upozornit především na záměnu termínů „izotop“ a „nuklid“, jíž se ovšem dopouštějí i mnozí zkušenější autoři.

Konkrétní připomínky / dotazy:

- str. 7 (dle "předčíslování" před Úvodem - dvojí číslování stran podle mě též není vhodné): U několika obrázků vypadlo z názvu několik slov, nebo byly názvy záměrně zkráceny (?). Mezi Obr. 17 a 21 došlo k chybám a posunům v číslování.

- str. 8: Popisy k některým tabulkám nesouhlasí, zřejmě záměna.

- str. 1 (řádného číslování): Obr. 1 měl být proveden spíše jako číslovaná rovnice (1). Chybí vysvětlení symbolů, což je připomínka i k prakticky všem dalším rovnicím v práci.

- str. 2: O záření gama bych raději nemluvil jako o částicích. "Rozmytí energetického spektra" není vhodný termín, patří spíše do chromatografie, mluvil bych spíše o zhoršení rozlišení, rozšíření píků, apod. Autor se zřejmě inspiroval v citovaných pracích kolegů Jarky a Fanty, nemýlím-li se. Ionizační proporciální a scintilační komory se pro detekci záření alfa používají stále.

- str. 3: Přehled prací k použití alfa spektrometrie v geologii je velmi nesourodý a neuspořádaný. "Marinní" sedimenty je příklad jednoho z mnohých cizích slov zbytečně nadužívaných v práci. U obr. 3 chybí jednotka časové osy (roky).

- str. 4 - Terminologie pro radioaktivní rovnováhu: Proti internacionalismům "sekulární" a "transientní" rovnováha nelze samozřejmě nic namítat, ale termíny "dlouhotrvající" a "posuvná" rovnováha bych nepoužíval, existují-li dříve zavedené (a zřejmě v normách zakotvené) české termíny "trvalá" a "přechodná" rovnováha. V rovnicích (1)-(5) (i následujících) je zrcadlově obrácený symbol lambda pro přeměnovou konstantu. V rovnicích jsou chyby - došlo k přehození přeměnových konstant mateřského a dceřinného radionuklidu.

- str. 6-7: Historický úvod k Jáchymovu je podle mě příliš dlouhý a detailní, bez vztahu k tématu diplomové práce.

- str. 9-12: Chybné (posunuté) odkazy na obrázky (5 místo 7 a 7 místo 9). Odkazy na tři práce chybí v seznamu literatury, u práce Pauliše a kol. (2016) není jasné, o kterou ze dvou prací ze stejného roku jde.

- str. 22: Údaj o měřicí době vzorků se vztahuje k diplomové práci? Působí to zde jako obecná informace. Jak se poznalo, že minerály byly v dané sukcesi nejmladší? Jaké množství vzorku bylo přeneseno pro měření? Nosič měl formu mističky? Proč bylo měření opakováno 5-6x, kvůli nedostatečné přesnosti vah? Zmínky o "nekonečně tenké vrstvě" a "rozmytí spektra" by si zasloužily nějaký komentář k samoabsorpci záření alfa ve vzorku. Ocenil bych též nějaký rozbor nejistot (nikoli nepřesnosti) měření, která se finálně (viz str. 27) u výsledků uvádí jako

standardní odchylka (sigma). Je to skutečně sigma (podle její definice), není to spíše kombinovaná nejistota?

- str. 23: Popis hodnocení spekter považuji za poměrně vágní a nedostatečný pro pochopení interpretace výsledků, zvláště u nezasvěceného čtenáře. V tab. 2 i dále v textu se mluví o koeficientu emanace. Termín by měl být vysvětlen. Byl stanovován s použitím dat naměřených v rámci diplomové práce?

- str. 25: Hodnota pH s přesností na desetiny byla nastavována pH metrem? Nebyl v práci zmíněn.

- str. 26: Diskuse blanku a pozadí. Zdá se mi, že ve srovnání s aktivitami vzorku GF1 není blank vůbec zanedbatelný, zvláště pak u blanku 1 v případě aktivit Th-230 (pokud nejde o překlep - přidanou nulu u GF1?), ale nejen tam. Termín "promývací (jinde promyvná) kúra" je nevhodný, patří do zcela jiné oblasti.

- str. 27: Chybí přímý odkaz na použitý výpočetní program Mgr. Procházky, existuje-li (jak jej citují práce Jarky a Fanty?). Jak jsem již uvedl, ocenil bych více informací k výpočtu nejistoty finálního vypočítaného stáří.

- str. 28: Vysoké FWHM nezpůsobuje "rozmytí spektra", je jeho projevem. Komentáře jsou opět vágní, zřejmě srozumitelné pouze pro vysoce specializovaného a zasvěceného čtenáře.

- str. 37: Kontaminace atmosféry izotopicky "starším" uhlíkem by si zasloužila zmínku o spalování fosilních paliv a tzv. Suessově efektu. Proč by tento jev neměl hrát roli v prostředí důlních děl? Doporučuji k přečtení: <http://old.speleo.cz/soubory/speleo/sp3/co2.html>. Námitka potřeby většího množství analytu (správně spíše vzorku) dnes již neplatí vzhledem k použití metody AMS. Lze v závěru metodu skutečně označit za spolehlivou, vzhledem ke značným omezením při výběru vzorků a komplikacím při zpracování a vyhodnocení?

- str. 38-44: Citace prací v časopisech mají nestandardní a nesystematické zkracování názvů časopisů.

Přes poměrně vysoký počet připomínek považuji výsledky předložené diplomové práce za kvalitní. Oceňuji především to, že se diplomant snažil vypořádat s celou řadou komplikací v průběhu práce a pokusil se interpretovat v geologickém kontextu výsledky radiometricky poměrně složitého a na vnější podmínky velmi citlivého systému. Doporučuji proto přijmout předloženou diplomovou práci Bc. Michala Rolla k obhajobě a navrhuji její klasifikaci známkou "velmi dobře" (2).

V Řeži, 24. 5. 2017

Ing. Jiří Mizera, Ph.D.