

**Bírálati vélemény dr. Pál-Molnár Elemér „Zárt és nyílt rendszerű magmás folyamatok a Ditrói Alkáli Masszívumban” című értekezéséről**

A pályázó 114 szöveges oldalban írja le a Ditrói Masszívum kutatásában elért eredményeit. Az eredményeket 61 ábrával, valamint két, mellékletben közölt térképpel illusztrálja, az irodalomjegyzék 256 tételből áll (ha jól számoltam), így a szakirodalom alapos áttekintését nyújtja. A dolgozat a pályázó 26 publikációján alapul, amiből 16 első szerzős cikk. A társszerzők nyilatkoztak arról, hogy a pályázónak a tézisekben foglalt eredményeit önálló tudományos eredményként fogadják el. Mindezek alapján az értekezést formai szempontból alkalmasnak tartom arra, hogy a pályázó önálló tudományos eredményeit megfelelően magas színvonalon mutassa be.

Az értekezés részletes földtani háttérrel szolgált, a petrográfiai és ásványkémiai vizsgálatokat bemutató fejezetek minden szükséges információt tartalmaznak, sőt a pályázó lábjegyzetbeli részletekkel is kiegészítette az értekezés fő szövegét.

Az értekezés alapvetően jól feldolgozható, világos. Ugyan nem mentes az elütésektől, nyelvtani hibáktól, de a zavaró mértéket nem éri el. Esetenként apróságokban lehet hibát találni, mint pl. az 5.1. fejezet első bekezdésében, a „mágneses tömegspektrométer” említése, hiszen minden tömegspektrométer mágneses. Érdekes megjegyezni, hogy az 5.1 fejezetben gyakoriak a hibák, lásd a Balogh (1985) hivatkozás helyett „Balogh Kad. (1985)”. A standard deviáció helyett standard szórást írnék, a „legkevésbé bomlott” kőzetek helyett pedig „legkevésbé átalakult” lenne a javaslatom. Ezek apróságok, nem is képezik a jelen értékelés lényegi részét.

Néhány apró megjegyzéstől és javaslattól eltekintve az értekezést a Ditrói Masszívum méltó kutatási összefoglalójának tartom. A megjegyzéseket és kérdéseket az alábbiakban foglalom össze.

Az értekezés érdeme a részletes makroszkópos és petrográfiai leírás, a dolgozat a későbbi tanulmányokhoz rendkívül hasznos kiinduló dokumentációt jelent. Ehhez azonban rendkívül hasznos lett volna egy részletes mintavételi térkép, a feltárások részletes dokumentálása, esetleg GPS koordinátákkal. Egy teljes értékű, a későbbi korok kutatói által is

kiindulásként használható értekezésnek ez fontos eleme lenne, talán egy online verzióban ezt később is meg lehetne oldani.

A 9. oldalon a magmafejlődés vizsgálatában a cirkonok korhatározásának felhasználása lábjegyzetben szerepel, érdemes lett volna a jelölt korábbi társszerzőjének, Lukács Rékának ide vonatkozó publikációit megemlíteni.

Feltűnt számomra a rendkívül sok laboratórium elemzési adatainak felhasználása, ugyanakkor a laboratóriumi vizsgálatokat szolgáltató kollégák nincsenek megemlítve. A több laboratóriumból származó adatok esetében alapvető kérdés az adatok (mint pl. nyomelemdatok és izotópadatok) összehasonlíthatósága. Kérdésem, hogy erre vonatkozóan történt-e kísérlet, és a jó egyezés miatt hiányzik-e ez az összehasonlítási értékelés?

A 7.2. fejezetben („Koradatok”) az adatok nem szerepelnek táblázatban és nincs hivatkozás a korok forrására, mintha ez a dolgozat lenne a primér forrás. A 81,3 millió éves kort itt említi, de az adat forrása nem világos.

*„A fiatalabb kort mutató értékek feltehetően posztmagmás folyamatokra vezethetők vissza.”* Miért, milyen bizonyíték alapján?

*„legmegbízhatóbb, U-Pb koradatok”* Miért ezek a legmegbízhatóbbak? (feltételezhetően a magas záródási hőmérséklet miatt, de ennél több információ kellett volna a szövegben)

*„Mindezek az eredmények cáfolják Morogan et al. (2000), Pál-Molnár és Árva-Sós (1995), Kräutner és Bindea (1998), valamint Pál-Molnár (2000, 2008) többfázisú keletkezési elméletét.”* A záródási hőmérsékletek és átalakultsági vizsgálatok nélkül ez így nem állja meg a helyét.

A 8.3.1. fejezetben nincs szó olyan diagnosztikus elemarányokról, mint a Ce/Pb, a Nb/U, a Ba/Nb, stb.

*„a rendszer nem marad zárt és így a Rb könnyen mobilizálódik. A különösen alacsony kiindulási Sr-koncentráció az ilyen, módosult kőzetekre jellemző leginkább”:* ha a Rb mobilizálódik, akkor miért a Sr koncentráció alacsony?

„A vizsgált kamptonitok nagy LILE (pl. Ba, Sr, Zr, Nb) és LREE, valamint kis nehéz ritkaföldfém (HREE) koncentrációja, kicsi Lu/Yb aránya (0,12–0,16) és a pozitív Eu-anomália hiánya arra utal, hogy a kőzetek kialakulása során nem történt kéregkontamináció.” Erre a Ce/Pb vagy a Ba/Nb arány nagyon jó, de a Sr izotóparány is fontos. A közölt Sr izotóparány nagyon nagy, kéregkontaminációt jelez. Az idézett cikkoldal (Batki et al., 2014) táblázatából és a cikk anyagából is az derül ki, hogy az izotópgeokémiai vizsgálatokat teljes kőzeten végezték. Tekintettel a lamprofírok általánosan nagyfokú átalakultságára az ellenálló ásványok szeparátumain történő mérés sokkal informatívabb eredményeket szolgáltatott volna. A teljes kőzeten végzett mindenféle elemzés, legyen az izotóp- vagy nyomelemgeokémiai, meglehetősen bizonytalan és az értelmezést kérdésessé teszi. Erre való utalást csak a Sr izotópösszetételek esetében találtam, sőt ennek alapján a Sr izotóparányokat nem is tárgyalja a jelölt.

„A Sistema Central kamptonitjai izotópos összetételük alapján két csoportba sorolhatók: PREMA-jellegű (izotópos összetételében kimerült), valamint BSE (Bulk Silicate Earth)-jellegű (izotópos összetételében gazdagodott)...”, majd később ez szerepel: „izotópösszetételbeli gazdagodás”. A kimerülés vagy gazdagodás valamilyen komponens esetében történik meg. Itt mit jelent az összetételi kimerülés és gazdagodás?

8.4.4. Az ocellumok kialakulása c. fejezet. A kalcit képződése az ocellumokban gyakran másodlagos átalakulási folyamathoz, üregkitöltéshez vagy átalakuláshoz köthető. Ebben az esetben a biotittal, albittal és magnetittel történő összenövés magmás karbonátra utal, ami további, pl. izotópgeokémiai vizsgálatok szempontjából lehet érdekes. Honnan származik ez a karbonát? Primér karbonatitkomponens? Szubdukált üledékes karbonát? Kéregasszimiláció? Ennek a jelentősége akkor erősödik fel, amikor a teljes masszívum szülőolvadékának képviselőjeként tekintünk a kamptonitokra. (51. oldal)

9.4.4. „A mafikus-ultramafikus kumulátumok eredete” c. fejezet, 71. oldal. A jelölt megemlíti, hogy a nyomelemösszetételek alapján az amfibolok változatos fejlődésű olvadékból kristályosodtak, majd konklúzióként OIB jellegű olvadékot ad meg. A szubdukcióból származó kontamináció lehetőségét a Nb-Ta anomália hiányának alapján elveti. Ugyanakkor a doi számmal idézett cikk (Pál-Molnár et al., 2015) adataiból kiindulva a nyomelemek kéregkontamináció szempontjából diagnosztikus arányai (pl. Ce/Pb, Nb/U,

Ba/Nb) jelzik, hogy mind a kamptonitok, mind az amfibolok esetében kéregkomponens jelenhet meg.

10. „Magmakeveredés” fejezet. A bevezetésben gyakorlatilag nem derül ki, hogy ez a kérdés miért fontos. Mivel a megjelent cikkekre korábban is csak doi számmal történő hivatkozással utal a jelölt, itt pedig ilyen doi hivatkozás nincs, nem világos, hogy már megjelent anyag összefoglalását olvassuk, vagy ezek új, még nem publikált eredmények.

12. fejezet, „Összefoglalás”, I. pont. A jelölt a dolgozat egyik jelentős eredményének tartja a digitális földtani-kőzettani térképek elkészítését, azonban a dolgozathoz csatolt térképek nem interaktívak, hivatkozást pedig az esetleges interaktív, nagyítható térképekre nem találtam.

Mindezen megjegyzések és kérdések nem érintik az értekezés lényegi pontjait, csupán a bíráló tisztének betöltését jelentik, és a további vizsgálatokra és értelmezési lehetőségekre vonatkoznak.

A tézisfűzetben foglalt téziseket elfogadom új tudományos eredményként. Az értekezés magas színvonalú, kiválóan publikált, így az értekezés alapján az MTA Doktora cím odaítélését javaslom.

2022. augusztus 8.



Demény Attila  
az MTA rendes tagja