

EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM  
FÖLDRAJZ- ÉS FÖLDTUDOMÁNYI  
INTÉZET  
TERMÉSZETFÖLDRAJZI TANSZÉK  
1117 Budapest, Pázmány Péter st. 1/C.  
Telefon: (36)1 372-2500/1810  
Fax: (36)1 381-2122



EÖTVÖS LORÁND UNIVERSITY  
INSTITUTE OF GEOGRAPHY AND  
EARTH SCIENCES  
DEPARTMENT OF PHYSICAL GEOGRAPHY  
1117 Budapest (Hungary),  
Pázmány Péter st. 1/C  
Telephone: +36 1 372-2500/1810  
Fax: +36 1 381-2122

Bírálat

Pál-Molnár Elemér az MTA doktora címre benyújtott,  
**ZÁRT ÉS NYÍLT RENDSZERŰ MAGMÁS FOLYAMATOK  
A DITRÓI ALKÁLI MASSZÍVUMBAN**  
című értekezéséről

**Összegző vélemény**

A vulkanológia tudományterülete, amely számos más „klasszikus” földtudományi ág határmezsgyéjén mozog (és ezek köre az elmúlt években egyre bővül), leegyszerűsítve a magmás-vulkáni rendszerre irányul. Anyagra: elsősorban a kőzetolvadéokra és az abból megszilárduló kőzetekre, és formára: a kőzetek által létrehozott vulkáni (ritkábban mélységi vagy szubvulkáni) formakincsre. Napjainkban mindkét területen alapvető a folyamatorientáltság: mely folyamatok hozzák létre a mélységi magmás/szubvulkáni/vulkáni kőzeteket, és milyen folyamatok építik vagy rombolják a vulkáni felépítményeket.

E tágan vett vulkanológiába jól illeszkedik Pál-Molnár Elemér (a továbbiakban: Jelölt) munkássága és az MTA doktori fokozatára benyújtott értekezése, amely egy szűk, ámde rendkívül karakteres, nemzetközileg is jól ismert terület, a (földtani elnevezéssel) **Ditrói Alkáli Masszívum** kőzeteit vizsgálja, döntően kőzettan-geokémiai szempontból. A kérdéskör tanulmányozása – a Gyergyóditró környéki kőzetegyüttes vizsgálata – mintegy 150 évre nyúlik vissza, és **örvendetes, hogy XXI. században a Jelölt személyében egy helyi illetőségű (orotvai származású) székely-magyar kutató tudta a témát nemzetközi színvonalon továbbvinni és feldolgozni.**

Az igen változatos és látványos ditrói kőzetek ugyanakkor nemcsak a szűk szakma, hanem a tágabb földtudós közösség, sőt a laikus érdeklődők számára is nagy jelentőségűek. Egy korábbi Székelyföldi Geológus Találkozón – a Jelölt szakvezetésével – magam is jártam a területen, az akkor begyűjtött kőzeteket az alapvető információkkal együtt egyetemi előadásaimon tanítom, így kiemelt érdeklődéssel mélyedtem el az értekezésben. Geográfus vulkanológusként megtiszteltetés számomra, hogy az MTA X. Osztálya a kőzettanos, geokémikus kollégák mellett felkért az értekezés bírálatára. Ugyanakkor, minthogy szűkebb szakterületem a vulkáni felépítmények, a vulkáni és eróziós folyamatok, tisztennem elsősorban oly módon igyekszem eleget tenni, hogy **elsősorban az általános kérdéseket veszem górcső alá, és bírálatomban a munka jövőbeli bemutatását, valamint a tágabb szakma művelői számára a súlypontok világossá tételét igyekszem segíteni.**

Mint a Jelölt írja, a területen az elmúlt évtizedekben folyt kutatás elsősorban az Szegedi Tudományegyetemen általa vezetett „Vulcano” Kőzettani és Geokémiai Kutatócsoporthoz köthető. A zömében rangos publikációkból kiderül, hogy a konkrét ditrói témában is több

doktorandusza érdemben részt vett. A kutatás és az abból született értekezés fókuszában a vizsgált területen kibukkanó **mélységi magmás kőzetek, azok nevezéktana, és a kőzetek keletkezésének, a bezáró (egykori) magmatározó-rendszer folyamatainak vizsgálata** áll. Az értekezésben a kőzettan mellett a **geokronológia** pontosítása és az **eredmények térképi megjelenítése** is kiemelt szerepet kap. A kutatási eredményeket a Jelölt, illetve kutatótársai petrográfiai (ezen belül kvantitatív számítógépes), teljeskőzet- és ásványgeokémiai (fő-, mikro- és nyomelem-) vizsgálatokkal, továbbá radiometrikus (K-Ar teljeskőzet, biotit, amfibol, illetve U-Pb cirkon és titanit) kormeghatározással érték el. Megállapítható, hogy **a Jelölt egy régi témához új, korszerű módszerekkel közelített a korábbiaknál jóval alaposabb felbontásban, és a kutatási problémák megoldásába több évtizednyi gondos munkát fektetett bele, önállóan, illetve az általa irányított kutatócsoport vezetésével.**

Az értekezés **formai tekintetben** megfelelően szerkesztett, átgondolt, három részre tagolt munka (Bevezetés, Eredmények és értékelés, Összegzés). Igaz, az első résztől (Bevezetés) véleményem szerint elkülönül az annak 2. felében bemutatott módszertani fejezet, ez – mint tudományos művekben szokás – a bevezetés után önálló részt érdemelt volna. Az értekezést a további kutatások jól átgondolt irányai és irodalomjegyzék zárja. A dolgozat **stílusa, megfogalmazása** közérthető, világos, bár helyesírási hibák, elütések olykor előfordulnak. (Picit zavaró a „st” betűkapcsolat önálló karakterként, „farkincával” való összekapcsolása, ennek okára, használatára nem tudtam rájönni.) A **forráskezelés**, a szakirodalmi hivatkozások rendszere megfelelő, szűrőpróba-szerűen csupán egy-két hivatkozást nem találtam. Az **ábrák** szerkesztése a kívánalmaknak eleget tesz, a diagramok, ábrák többnyire informatívak, többségük jól szolgálja a mondandót (kifogás csak néha merülhet fel egy-két túl apró betűs kivitelezés, illetve a magyar nevek használatával kapcsolatos, alább részletezendő (2./) probléma kapcsán).

A Jelölt érdemeinek fenti elismerése mellett összegzésemet néhány **általános kritikai észrevétellel** zárom. Ezek részben tartalmi, részben formai jellegűek.

1./ A Jelölt már az első bekezdésben említi és megindokolja, hogy mivel csapatmunkában érte el a közölt eredményeket, értekezésében **többes szám első személyt** használ. A csapatmunka természetesen valós, ám az MTA az akadémiai doktori fokozatot egy személynek ítéli meg. Így, még ha a társszerzői lemondó nyilatkozatok – elsősorban a Jelölt volt doktoranduszai részéről – jogilag megoldják is a problémát, szerencsés lett volna, ha a Jelölt a szövegben minden esetben kitér az egyes munkafolyamatokban való részvételére. (Pl. terepmunka, mintagyűjtés, mintaelemzés, publikáció szerkesztése és írása, vagy épp munkaszervezés egy külföldi laborral, mely mind érdemi önálló eredmény lehet!)

2./ Az értekezés 3. fejezetében a Jelölt kitér a vizsgált terület földrajzi neveire. Említi, hogy – mint az közismert – az I. világháború után a magyar elnevezéseket a hivatalos román nyelv kiszorította, a helyi nevek részben el is tűntek. Ezért arra jut, hogy „szigorúan szakmai megfontolások alapján” a térképészeti és részben szakmai nyelvhasználatban, illetve magában az értekezésben is a **román neveket** használja. E konklúziójával **semmiképp sem tudok egyetérteni**. Éppen a Jelölt értékes anyagi és szellemi leletmentő munkája (lásd később) arra kéne sarkallja, hogy a részben feledésbe merült neveket megőrizze, és azokat egy magyar nyelvű értekezésben magyarul dokumentálja! Amint azt az Európa Tanács elismeri, a regionális vagy kisebbségi nyelvek Európa kulturális örökségének részét képezik, és támogatásuk hozzájárul Európa kulturális sokszínűségéhez (lásd a *Regionális vagy Kisebbségi Nyelvek Európai Chartáját*: <https://www.coe.int/en/web/european-charter-regional-or-minority->

[languages/about-the-charter](#), 1992). E charta értelmében a hivatalos helynevek, toponímák után meg lehet adni, sőt mi több: illik megadni a helyi, például kisebbségi elnevezéseket. A Jelölt egyébként következtelen e téren, hiszen míg a földrajzi áttekintésben – irányelve dacára – a magyar neveket használja elsőként (jegyezzük meg: számos kisebb földrajzi objektumra román név nincs is!), addig a földtani áttekintő fejezetben felemás névhasználatot követ (pl. Moldavidák, Dacidák (csak) magyarul; Bucovinai (hibrid névvel); Tulgheș, Pietrosu Bistriței, Rarău csak románul). Jelzem, hogy pl. Fülöp József (szerk.) *Paleozoikum I.* c. könyvében, vagy a Pannon Eniklopédia Péro Csaba által írt *Ó- és Újpaleozoikum* fejezeteiben e román nevek magyarul is olvashatók... Végül, de nem utolsó sorban a Tarnica Komplexum elnevezést sem tartom szerencsésnek. Nemcsak azért, mert román (magyarított) név – egy kisebb vízfolyás neve – , hanem mert formációkat, komplexumokat lehetőleg hegy(ség)ről nevezzünk el.

3./ A doktori mű komoly értéke a vizsgált terület átnézetes (1: 50 000 méretarányú) és északi részének részletes (1: 5000) földtani térképe, amelyek, ha jól értem, még nem lettek publikálva. **E térképek azonban az értekezésben alig kerülnek bemutatásra, így értékük sajnos nem „jön át” a doktori értekezésben.** Csupán a 6. fejezet másfél oldala szól róluk, de ez is kimerül a kőzetek később részletezendő tipizálásában, illetve egy átfogó TAS-diagramban, miközben a kőzetfeltárások helye, jellege, térbeli kapcsolatai, de általában a térképszerkesztés elvei és a térképek (térinformatikai) kivitelezése is elsikkad. Véleményem szerint ezt a kérdést teljesen másképp kellett volna bemutatni. A jelölt az 5. fejezetben 500-600 begyűjtött mintát említ, ezekre alapozódik a teljes kőzettani-geokémiai vizsgálat sorozat, amelyek eredménye lett a kőzettani tipizálás és a térképi megjelenítés. Sajnos, a lelőhelyekről a Jelölt (a doktori értekezésben) semmilyen információt nem közöl, pedig azok duplán is fontosak: egyrészt minden jövőbeli vizsgálat alapja a fellelhetőség, az azonosíthatóság (ideálisan ma már GPS-koordinátákkal), másrészt, mint a Jelölt maga is említi, a rekultiváció miatt számos feltárás mára eltűnt. A térképekkel kapcsolatos néhány részletes megjegyzésem alább olvasható.

4./ Véleményem szerint **kilóg az értekezésből a 7. fejezet, mely a kőzetek geokronológiáját és palinszasztikus (a tézisfüzetben „petrotektonikai”) környezetét tárgyalja.** Kilóg egyrészt témájában, hiszen az értekezés lényege a kőzetan-geokémia (vö. a 8.–10. fejezet 75 oldalát a geokronológiai-tektonikai fejezet 4 oldalával szemben); és e terjedelmi különbség révén kilóg a tárgyalás mélységét tekintve is, minthogy

a) a kronológiai kérdésekre, ellentmondásokra érdemi diszkussziót nem olvashatunk (részletes megjegyzéseimet lásd alább) – a háttérül szolgáló Pál-Molnár et al. (2021) CEG cikket átnézve egyértelmű, hogy a fejezet még e rövid tanulmánynak is csak egy „sűrített” változata;

b) a tektonikai következtetések néhány „kinyilatkoztatáson” kívül meglehetősen kevés érdemi okfejtést tartalmaz, a térképezett és elemzett kőzettani viszonyok regionális vagy nemzetközi (tektonikai) összevetését nem találjuk, a Jelölt csak a tágabb térség, a Keleti-Kárpátok szakirodalmát foglalja össze lábjegyzetben (de csak a 2010-es évekig: vajon azóta nem születtek újabb munkák?).

Véleményem szerint tehát a 7. fejezet vagy sokkal részletesebb bemutatásra lett volna érdemes, vagy kihagyható lett volna az értekezésből.

### Részletes kritikai megjegyzések

Az értekezés érdemeit e helyütt nem részletezve, megjegyzéseimet alábbiakban a – jobbító szándékú – kritikai észrevételekre korlátozom.

### 1. Prológus (6-8. old.)

Míg az értekezésnek a magmakamra-felfogás változásával való indítása érthető és jó kiindulópont, némi hiányérzetem van a két közölt ábrával és a nemzetközi példákkal, kontextussal kapcsolatban. Mindkét ábrához hasznos lett volna lépték, a másodikhoz pedig a kristálykása mélységfüggő (vagy egyéb térbeli) változékonyságának bemutatása eltérő szimbólumokkal. Továbbmenőleg, a 6. oldal utolsó bekezdése kitörésre alkalmas magmáról és könnyenillókról is szól, és a 2. ábrán vulkánt is látunk. Ha már vulkanológia, kínálkozott volna a vulkán–szubvulkán–magmatározó hármasság (több szintes) bemutatása, amire ideális példa lehet – számos egyéb mellett – a Campi Flegrei és/vagy a Somma-Vezúv (Pappalardo & Mastrolorenzo, 2012). Ezzel együtt említést érdemelt volna annak kifejtése – hiszen ezek az ábrák vezetnek el a dolgozat érdemi részéhez –, hogy a Ditrói Masszívumban csak a magmatározó mélységi szintje őrződött meg, illetve került később a felszínre tektonikai mozgásokkal.

### 2. A kutatástörténet előzményei, célkitűzései (9-10. old.)

„Dolgozatomban rendezőelvnek nem az időbeliséget tekintettem.” Az olvasó egyelőre még nem hallott semmilyen időbeli sorrendről, így ez a kitétel nehezen érthető itt. Illetve, a Jelölt a 7. fejezetben (lásd alább) „egyfázisú”, időben nem felbontható magmás eseményről beszél, ami megintcsak nehezen értelmezhetővé teszi a fenti mondatot.

### 3. A Ditrói Alkáli Masszívum földrajzi környezete (11-14. old.)

A térség természetföldrajzának még egy ilyen rövid bemutatása sem szorítkozhat csak a topográfiára, a hegycsúcsok, patakok felsorolására. Egyrészt érdemes lett volna ismertetni a masszívum helyét a Keleti-Kárpátok tájbeosztásának tükrében (magyarul lásd: Hajdú-Moharos J.–Hevesi A. 2002: A kárpát-pannon térség tájtagolódása <https://www.arcanum.com/hu/online-kiadvanyok/pannon-pannon-enciklopedia-1/magyarország-foldje-1D58/magyarország-tajjai-2807/a-karpat-pannon-terseg-tajtagolodasa-hajdu-moharos-jozsefhevesi-attila-2809/tajbeosztasunk-szempontjai-281B/>). Másrészt, ha már elkészít(tet)ett egy SRTM alapú (3a ábra), valamint egy nem megadott felbontású, de jóval részletesebb (4b ábra) domborzati modellt, a domborzati viszonyokat, természetföldrajzi tényezőket is megemlíthette volna. A 4a-b ábra gyanánt (pl. az úthálózat helyett) egy szintvonalas térkép domborzattal, vízrajzzal és a Ditrói Masszívum földtani határvonalával (tehát alaprajzban) sokkal informatívabb lett volna! A 3b ábra színes „krumplijai” sajnos geomorfológus szemmel elég szerencsétlenek, e helyett pl. egy, a 4b ábra DEM-jéből levezetett lejtőkategória-térkép tízszer többet érne...

### 4. A Ditrói Alkáli Masszívum földtani környezete (15-20. old.)

Valamennyi térképről (de főleg a 6., 7. ábráról) hiányzik a domborzat (akár a Google Map-ról leszedhető lenne, bár az SRTM is „kéznél volt”), vagy legalább – a tájolás érdekében – az alapvető hegységnevek. Ismét említem a magyar nevek e fejezetben teljes mellőzését – egy, az MTA-n megvédett doktoriban bántó olvasni CSUPÁN Miercurea Ciuc-ot vagy Lacu Rosu-t.

### 5. Alkalmazott vizsgálati módszerek (21-24. old.)

21. old.: „K-Ar kormeghatározásra” (...) kiválogattuk „azokat a kőzeteket, amelyek a legkevésbé voltak bomlottak”. Egyrészt: bontottak; másrészt: ez természetesen nem fekete-

fehér kérdés. Saját OTKA kutatásaink is megerősítették – vezető geokronológusokkal együtt dolgozva –, hogy a mintavétel döntő fontosságú, illetve adott kőzet(rész) ép, üde ásványokat is tartalmazhat, és fordítva. Ennek eldöntéséhez ugyanakkor a terepi makroszkópos vizsgálat, a mégoly gondos mintavétel sem elégséges, csak (legalább) a vékonycsiszolat. (A titanit és cirkon U-Pb kormeghatározásnál e kérdés jelentősége kisebb.)

#### 6. A Ditrói Alkáli Masszívum földtani (kőzettani) térképe, terepi szerkezeti és kőzettani megfigyelések (26-28. old.)

A kőzettani térkép fentebb, az általános kritikai észrevételek között jelzett hiányosságai mellett néhány konkrét megjegyzés:

- a 36 szelvényt és a „több mint ezer” megfigyelés és mintagyűjtés helyszínét (az 5. fejezet alapján ezek kb. fele-fele arányban szerepelnek) fel kellett volna tüntetni;
- érdemes lett volna pl. szövegek közötti ábrán bemutatni az IPEG Hargita alaptérképét, amihez képest az érdemi változtatások, finomítások készültek;
- a „terepi szerkezeti” címmel nem értek egyet, hiszen ilyenek nincsenek a szövegben, az a–h pontokba szedett megfigyelések kizárólag kőzettaniak: a kőzetek tipológiájára, elterjedésére, terepi megjelenésére szorítkoznak;
- éppen ezért nagyon is hiányolom mind a szövegből, mind a térképből a szerkezetföldtani vonatkozásokat, (legalább) a terepi megfigyeléseket;
- a két térkép láthatóan óriási terepmunkán és az értekezésben végigvitt kőzettani tipológián alapul, ám megjelenítésekor érdemes lett volna (vagy majd publikáláskor érdemes lenne) térképész segítségét igénybe venni. Alig van rajtuk topográfia, főleg az É-i rész nagyobb méretarányú térképén bőven elférnének a fentebb hiányolt lelőhelyek, és célszerű lenne a tényleges kibukkanásokat a valószínűsített (fedett) elterjedéstől elkülöníteni (hiszen a terület döntően növénytakaróval borított).

11. ábra, TAS-diagram: hasznos áttekintés a következő fejezetekhez. Ugyanakkor nem találom rajta a lamprofirokat és a bazanitokat. A tinguait (mely tudtommal alkáli fonolit) miért a szienitek körében van feltüntetve? Szerencsés lett volna, ha a 27. oldal közepi kőzetsorolás – mellyel az olvasó először találkozik ilyen részletességgel – egyértelműen megfeleltethető a 11. ábra nevezékének. Az ábraalírásban szereplő „lásd még 30. oldal” a tördeléskor nyilván előbbre került 28. oldali b, c ábrára utal!

#### 7. A Ditrói Alkáli Masszívum keletkezési kora U-Pb és K-Ar koradatok alapján (29-33. old.)

A fenti, 4a általános megjegyzésemem kívül a geokronológiai értelmezéssel kapcsolatos problémáim, kérdéseim a következők.

A Jelölt, miután áttekinti a korábbi – részben saját maga által publikált – , igen változatos ásványfázisokon kapott koreredményeket, arra jut, hogy az fiatalabb korok „feltehetően posztmagmás folyamatokra vezethetők vissza”, ám ezt a kérdést nem járja körül, nem bizonyítja. A legutolsó (Pál-Molnár E. et al. 2021) mérésor alapján cáfolni véli a korábbi „többfázisú keletkezési elméletet” (azaz, ha jól értem, a ditrói magmatizmus egyfázisú lenne?), miközben a keletkezést 238–225 Ma közé, tehát még mindig jelentős időintervallumba teszi.

Az eredeti, fent jelzett tanulmányt is átolvasva – mely némileg bővebb, de számomra szintén nem ad megnyugtató választ – nem látom lezártnak a keletkezés korát. Az U-Pb módszer nem feltétlenül a „legmegbízhatóbb”, mint a Jelölt állítja, hiszen pl. a saját maga által is elfogadott, Dallmeyer et al. (1997) Ar-Ar módszerrel kapott korok nem kevésbé megbízhatóak, és a K-Ar koradatok sem „intézhetőek el” részletes elemzés nélkül. A K-Ar módszer megfelelő

feltételekkel ugyanolyan értékű lehet, ezen belül a Gillot-Cassignol technika analitikai hibája az U-Pb cirkonkorokéval vetekedhet. (Jelzem egyébként, hogy Dallmeyer et al. az általuk mért, egyébként csupán 2 mintán kapott 230 Ma átlagkort – melyet a Jelölt is preferál – csak a „korai fázisnak” tekintik!)

Tény, hogy a K-Ar módszer kapcsán adott esetben főleg a biotitkorok valóban fiatalodhatnak, ehhez azonban olyan mérvű és jellegű mállásra kellene bizonyítékot vagy legalább jelzést találni, amely kifejezetten K-beépülést vagy Ar-vesztést sugall. Így véleményem szerint egyelőre nincs bizonyítva, hogy a 200 Ma körüli korok fiatalodását csakis „posztmagmás” fluidumok okozták volna, s még kevésbé, hogy a Jelölt által is – a következő fejezetekben – meggyőzően kifejtett kőzetképződési sorrendet ne lehetne (jövőbeli kutatásokkal) korokhoz kötni. A legszerencsésebb lenne a K-Ar (vagy ha van rá kapacitás, Ar-Ar) és U-Pb módszer együttes alkalmazása valamely (azonos) ásványfázison. A cirkon kormeghatározás ráadásul az esetleges átöröklött cirkonok kapcsán is jelezhetné a többszöri magmatizmust.

#### 8. Elsődleges magma (szülőmagma) – a kamptonitok petrogenetikai jelentősége (29-51. old.)

Apróbb megjegyzés a címhez: ha a Jelölt a szövegben először (alkáli) lamprofirt használ, a címben miért a kamptonit szerepel? Ez a 8.1 pontban közölt definíció, illetve a kétféle kamptonit meghatározása ellenére sem tűnik szerencsésnek (hiszen a kamptonit meghatározása már egy, a saját adatokból kapott önálló „szűkítő” eredmény). Kiegészítő kérdésem itt, hogy vajon kimutatható (lenne)-e más alkáli lamprofir is (monchiquit, sannait)?

A 23. ábrán a magyarítás miért nem terjedt ki a színessel definiált tartományok neveire?

50. old. alul: a klinopiroxének kémiai elemzése alapján a szerző lemezen belüli eredetet mutat ki, ami „összhangban van a 7. fejezet hipotézisével”. A 7. fejezetben azonban ezt nem hipotézisként, hanem ténymegállapításként olvashattuk.

#### 9. Gravitációs frakcionáció – kumulátumkőzetek (52-71. old.)

52. old.: „Miután az alpi hegységképződési folyamatok következtében a masszívum elszakadt gyökérszónájától” – ez egy olyan, érdemi mondat, amely akár az értekezés prologusába, akár földtani fejezetébe kívánczolt volna, így azonban az olvasó e fontos információmorzsát csak a bőséges kőzetan-geokémiai anyag közepette „csipkedheti” fel.

A vizsgált ultramafikus-mafikus kumulátumok a „magmatározó alján halmozódtak fel”. E tározó dimenzióiról/térbeliségéről bizony érdemes lett volna akár okfejtést, hipotetikus megállapításokat is közölni (a bírálót nagyon érdekelte volna!), annál is inkább, mivel a területet, ahol e kőzetek kibukkannak, a Jelölt ismeri legjobban.

9.1.: Petrográfia „Petrográfia” helyett.

64. old.: „A szülőmagma becslése” cím elég pontatlan; helyette „kémiai összetételének (vagy csak: magnéziumszámának) becslése”?

A 37. és 38. ábrán nem világos, a Jelölt a Ditrói Masszívumból honnan származó mintákat elemzett. Máskor (általában) közli az adott publikációhoz tartozó, folyóiratok mellékleteként fellelhető adatok linkjét, itt ezt nem találtam.

#### 10. Magmakeveredés (72.-88. old.)

79. old.: a közölt, több forrásból szerkesztett TAS-diagramon az adatpontok vajon átlagok, vagy válogatott minták?

Megjegyzés: ebben a fejezetben bukkan fel először a diopszid, korábban (csak) klinopiroxén szerepelt, aztán a 11. fejezetben a diopszid még gyakoribb lesz – célszerű lett volna konzekvensebben használni.

### 11. A klinopiroxének (cpx) integrált ásványszöveti és geokémiai elemzése és értelmezése (89-108. old.)

Ha jól értem a 11.1 pontból, itt a klinopiroxén-tartalmú kőzetek (piroxénjának) elemzéséről van szó, konkrétan és elsősorban tinguitéről és ijolitéről, részben a szienitéről és ismét a kamptonitéről. Talán e szerint kellett volna a címet is egyértelműbbé tenni.

### 12. Összefoglalás, tézisek (110-114. old.)

Az egyes tézisek értékelése:

#### **I. tézis: Pontos, közettani és geokémiai adatokkal alátámasztott, új digitális közettani térképek elkészítése, terepi – közettani, szerkezeti – megfigyelések**

A Ditrői Masszívum területén kibukkanó kőzetek alapvető tipizálását, egymással összefogazódó megjelenését, egységes komplexumba sorolását a Jelölt már korábbi OTKA-kutatásában (2008) is feltárta, (vázlatos) térképen megjelenítette. Az azóta továbbfejlesztett értékes eredményeket önálló tézisként (magára a térképre vonatkozó korábbi kritikai megjegyzéseim mellett) elfogadom, ugyanakkor a tézis szövegéből elhagyni javaslom a „szerkezeti” szót (és stílus okokból az elejéről a „pontos”-at is!).

#### **II. tézis: A masszívum korának és petrotektonikai környezetének egyértelműsítése**

A magmás folyamatok sorrendiségét, melyet Jelölt a tézis részletezésekor elsőként említ, véleményem szerint nem a kormeghatározásokból, hanem a rendkívül alapos, folyamatorientált közettani-geokémiai vizsgálatokból állapította meg. A kronológiai kérdések egy része viszont – korábbi általános és részletes kritikámra visszautalva – véleményem szerint még nem lett teljesen tisztázva. Épp ezért, bár nem vitatom a Jelölt érdemi, új eredményeit a K-Ar és U-Pb kormeghatározás terén, a tézist csak átfogalmazva tudom elfogadni: „A masszívum kőzeteit létrehozó magmás folyamatok sorrendjének megállapítása, korviszonyainak beható tanulmányozása.”

#### **III. tézis: A masszívum szülőmagmájának meghatározása – a kamptonitok petrogenetikai jelentőségének felismerése**

A tézist elfogadom, de akár csak a tézisfüzetben módosított szövegben, a félkövérrel szedett tézisben is javaslom a kiegészítést: (...) – az alkáli lamprofírok (kamptonitok) petrogenetikai stb.

#### **IV. tézis: A magmatározó rendszer folyamatainak leírása – a kumulátumkőzetek kialakulása**

A tézist elfogadom.

**V. A magmatározó rendszer folyamatainak leírása – a magmakeveredési szövetek értelmezése**

A tézist elfogadom.

**VI. A többszörös magmabenyomulás és kristály recirkuláció – a DAM különböző magmáinak forrása és fejlődéstörténete**

A tézist elfogadom, stílusosan „A” (névelő) nélkül, és „DAM” helyett a korábban használt „masszívum” használatával.

-----

**A tézisek túlnyomó többségének fentebb jelzett elfogadásával nyilatkozom, hogy Pál-Molnár Elemér doktori művét nyilvános vitára alkalmasnak tartom.**

Szentendre, 2022. december 31.

Dr. Karátson Dávid  
az MTA doktora, tszv. egyetemi tanár