

Válasz

Dr. Karátson Dávid

Pál-Molnár Elemér: „Zárt és nyílt rendszerű magmás folyamatok a Ditrói Alkáli Masszívumban” című, az MTA doktora cím elnyeréséért benyújtott értekezéséről készített bírálói véleményére

Mindenekelőtt szeretném megköszönni Dr. Karátson Dávidnak, hogy elvállalta az MTA doktori értekezésem bírálatát. Köszönöm gondolatébresztő javaslatait, megjegyzéseit, kérdéseit és a részletekre is kiterjedő kritikai észrevételeit.

Köszönöm, hogy értekezésemet tudományos szempontból megalapozottnak ítéli az MTA doktora cím megszerzéséhez és nyilvános vitára alkalmasnak tartja.

Az alábbiakban Opponensem bírálatában feltett kérdéseire és észrevételeire válaszolok (az *opponensi megjegyzéseket és kérdéseket, valamint az idézeteket dőlt betűvel szedtem*).

Összegző vélemény

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.

Köszönöm Opponensem megjegyzését. Elfogadom, hogy – a *Bevezetés* fejezettől elkülönítve – külön fejezetként is bemutatathattam volna az alkalmazott vizsgálati módszereket. Értekezésemnek letisztult és egyszerű szerkezetet szerettem volna adni, ahol a hol, mit, miért és hogyan kérdések egyértelműen elkülönülnek az eredményektől és azok értelmezésétől.

Picit zavaró a „st” betűkapcsolat önálló karakterként, „farkincával” való összekapcsolása, ennek okára, használatára nem tudtam rájönni.

Az „st” ligatúra, ikerbetű. Több antikvánál is megtalálható. A mai szövegszerkesztők többsége nem kezeli a ligatúrákat, azonban az értekezést Adobe Illustratorban szerkesztettem, ligatúrák használatával. Az eredeti cél az igényes értekezés-szerkesztés volt, aztán később az egyszerűség kedvéért mégis elvettem a ligatúrák használatát, de az st” betűkapcsolat benne maradt, a PDF-formátum által használt font készletből sajnos már nem tudtam kivenni. A ligatúra nagyon szép, de így önmagában – igazat adva Opponensemnek –, akár zavaró is lehet.

1. ... szerencsés lett volna, ha a Jelölt a szövegben minden esetben kitér az egyes munkafolyamatokban való részvételére. (Pl. terepmunka, mintagyűjtés, vagy épp a munka megszervezése egy külföldi laborral, mely ugyanúgy érdemi önálló eredmény!)

Köszönöm Opponensem észrevételét. Az elmúlt évtizedekben a logisztikai stratégia kidolgozása, a kutatás teljes finanszírozása az én feladatomból volt, de ez el is várható egy szakmai műhely, kutatócsoport vezetőjétől. A terep, annak munkaszervezése, a mintagyűjtés, de még a mintaszállítás „édes terhe” is – nyugodt szívvel mondhatom – az esetek 90%-ában az én vállamat nyomta. Nincs ez másképp a belföldi és külföldi laborokkal folytatott munkakapcsolat kiépítésével sem, kétségtelen, a labormunkában rengeteg segítséget kaptam kutatótársaimtól.

Megoldhatatlan feladat elé állít Opponensem, nehezen tudnám összeszedni az elmúlt harminc év minden egyes munkafolyamatában részt vevő hallgatóim, hazai és külföldi kollégáim névsorát. Mindenkinek hálás vagyok, aki segített ebben a munkában, ennek próbáltam hangot is adni köszönetnyilvánításomban.

2.

2/1. 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!

Köszönöm Opponensemnek – ezen az értekezésen is túlmutató – kritikai észrevételeit. Elismerem, hogy a 11. oldalon, a nevezéktanra vonatkozó szövegrészeim félreértésre adhatnak okot.

1. 11. oldal: *„Ahhoz, hogy az ellentmondások a szakirodalmi és a térképészeti nyelvhasználatban megszűnjenek, az egyes földrajzi nevek első említésekor megadjuk mind a magyar, mind a román elnevezést (amennyiben van).”*
2. 11. oldal: *„Annak is tudatában vagyunk, hogy mindkét módon létrejött – egy évszázadok alatt kialakult és részben ma is alakuló, és egy mesterséges, felülről jövő, vagyis állami beavatkozás kialakította – földrajzinév-használat az adott nép és nyelv névkincsének részét képezik, ezért szerves tartozékai a névterületnek. Ezért – szigorúan szakmai megfontolások alapján – a továbbiakban a térképészeti (és részben a szakmai) nyelvhasználatban a román elnevezéseket használjuk.”*

Magyarázataim az 1. és 2. pontban írtakra:

1. Értekezésemben a *„Ditrói Alkái Masszívum földrajzi környezete”* c. fejezetben az egyes földrajzi nevek szövegközi első említésekor mindig a magyar elnevezést használtam, utána zárójelben a román névalakot. A 3. ábrán a Gyergyói-havasok szűkebb földrajzi környezete látható, csak román hegységnevekkel, az ábramagyarázóban viszont zárójelben megadtam a magyar neveket is. Elismerem, az ábrán is követhettem volna a magyarázó elvét. A 4.a,b ábrákon csak magyar toponímiát használtam! A továbbiakban a földrajzi nevek esetében a szakmai fejezetekben is a *„Ditrói Alkái Masszívum földrajzi környezete”* c. fejezetben alkalmazott gyakorlatot követtem: mindig az eredeti magyar, illetve – ha nem volt ilyen – a román elnevezéseket használtam, zárójelben megadva a román névalakokat.
2. A fogalmazásom pontatlan volt, abban az értelemben, hogy a *„térképészeti (és részben a szakmai) nyelvhasználatban a román elnevezéseket használjuk”* mondat helyett *„a romániai földtani térképek (ábrák) tulajdonneveinél és részben a szakmai szövegközi nyelvhasználatban a román névalakokat használjuk”*.

Remélem a pontatlan nyelvhasználatra vonatkozó mondatom feledhető annak tükrében, hogy a szövegközi nevezéktan a Bírálóm által is megfogalmazott és elvárt módon történt. Minden egyes érintett magyar toponímia dokumentálása magyar nyelven történt.

2/2. A Regionális vagy Kisebbségi Nyelvek Európai Chartája értelmében a hivatalos helynevek, toponímák után meg lehet adni, sőt mi több: illik megadni a helyi, például kisebbségi elnevezéseket.

Maximálisan egyetértek Bírálómmal. Ez a gondolat és gyakorlat végigvonul a teljes értekezésen.

2/3. A Jelölt egyébként következetlen 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 Péró Csaba által írt Ó- és Újpaleozoikum fejezeteiben e román nevek magyarul is olvashatók...

Köszönöm tisztelt Opponensem vitaindító kritikai megjegyzését. Nagyon komoly problémára világít rá, jelesen, hogy hogyan használjuk az idegen nyelvű földtani tulajdonneveket a magyar szaknyelvben? Ebben az esetben úgy gondolom, hogy van egy árnyalatnyi különbség a földrajzi nevekhez képest, ugyanis a földtani tulajdonneveknek (nagyszerkezeti egységek, takarók, formációk stb. neveinek) van konkrét leírójuk, leírási idejük és leírási nyelvük.

Nézzük meg a romániai földtani tulajdonnevek használatának gyakorlatát a magyar szakirodalomban. A Bírálóm által említett (és Bírálóm által szerkesztett) „*Magyarország földje. Kitekintéssel a Kárpát-medence egészére*” c. munkában (Karátson, 2002) Péró Csaba a Keleti-Kárpátok szerkezetének bemutatásánál, amennyiben az adott takarónak, formációnak vagy sorozatnak neve földrajzi eredetű (hegység, folyó, helység stb.), akkor annak magyar névváltozatát használja, pl. Bukovinai-takaró, Besztercei-Pietrosz- (Pietrosu Bistriței) takaró, Tölgyesi- (Tulgheș) sorozat, stb., függetlenül a szerkezeti egység leírójának eredeti (román) tulajdonneveitől: Pânza Bucovinică, Pânza Pietrosu Bistriței, Seria de Tulgheș. Amennyiben a szerkezeti egység földrajzi nevének nincs magyar névváltozata, akkor az eredeti leírás (román) változatát használja, pl. Negrișoara-sorozat (itt éppen helytelen románsággal – „*Negrișoara-sorozat*”) vagy Cumpăna-sorozat. Ez a gyakorlat nagyon elegáns, de eltekint a szerkezeti egység leírójának, névadójának vagy értelmezőjének tulajdonneveitől.

Császár Géza „*Magyarország és környezetének regionális földtana. I. Paleozoikum-paleogén*” c. munkájában (Császár, 2005) a Keleti-Kárpátok szerkezetének bemutatásánál részben követi az előzőekben bemutatott gyakorlatot, pl. Tarkői (Tarcău)-takaró, de nem következetes, az említett tulajdonnévnél nem használja az -i képzős formát, míg pl. a Csalhói (Ceahlăui)-takaró esetében használja. Nincs tükörfordítás pl. Valea Marei-pikkelyből nem lesz Nagy völgyi-pikkely (viszont itt is megjelenik az -i képzős forma) és nagyon gyakran nem használja a megfelelő magyar névváltozatot, pl. Valea Vinului-takaró (Valea Vinului – Radnaborberek). A magyar földrajzi névváltozattal nem rendelkező tulajdonneveknél az eredeti román névváltozatot használja -i képzős formában, pl. Ticoși-pikkely vagy Durăui-pikkely. Nagyon gyakran helytelenül írja a román neveket, pl. Csukási (Ciucas) Konglomerátum (Ciucas a Ciucaș helyett), vagy hibrid neveket használ, mint pl. Pietrosu-Besztercei-takaró. Még további nevezéktani érdekességeket is említhetnék, pl. a Péró Csaba által használt Tölgyesi- (Tulgheș) sorozat Császár Gézánál következetesen gyergyótölgyesi sorozat, így kisbetűvel.

Opponensem által is említett Fülöp József (1990, 1994) „*Magyarország geológiája. Paleozoikum I-II.*” c. összefoglaló munka Magyarország földtanára vonatkozik, csak érintőlegesen érinti a határokon túli egységek földtani felépítését. Egyetlen nevezéktani ellentmondást említenék. A Béli-hegység az Erdélyi-középhegység (Erdélyi szigethegység? Biharerdő?) Körösvidéki-hegységeinek részét képezi. A Béli-hegység román neve Munții Codru-Moma. Fülöp (1994) az Alföld D-DK-i takaró jellegű szerkezeti egységét Békés-Kodru szerkezeti övnek nevezi, a Codruból hangzás szerint Kodru lett. Fülöp (1989) „*Bevezetés Magyarország geológiájába*” c. munkája vázlatos áttekintést ad a Kárpátok szerkezetéről. Nevezéktana nagyon vegyes, következetlen, viszont amire felhívnám a figyelmet, hogy az erdélyi területrészek színes térképeinek (ábráinak?) toponímiája román, pl. Cluj, Sibiu vagy Timișoara, ezzel ellentétben pl. a Keleti-Kárpátok szerkezeti egységeit bemutató ábrán megjelennek a magyar helységnevek (a román megfelelőik elmaradnak), viszont pl. Piatra Neamț, Bacău vagy Târgu Neamț csak románul (Piatra Neamț – Karácsonkő, Bacău – Bákó, Târgu Neamț – Németszász) szerepel.

A fentiekben leírt névhasználati példák nem az általam nagyra becsült szerzők és érintett műveik nevezéktani kritikái; csupán szerettem volna rávilágítani arra, hogy Magyarországon hiányzik egy olyan összeállítás, amely tartalmazná a gyakori román elsősorban földtani tulajdonnevek magyar megfelelőit. Hozzá kell tennem, hogy a romániai földtani tulajdonnevek

sem egységesek, a névegységesítési folyamatok nehézkesek mind Magyarországon, mind Romániában, éppen ezért a szakíróknak (fordítóknak) olykor gondjai támadnak, amikor döntenie kell a sok névváltozat közül.

Egyetértek Bírálómmal, ha valami nem egyértelmű – a nem kielégítő magyarázat okán – és félreérthető, akkor azt félre is lehet érteni. A Ditrói Alkáli Masszívum földtani környezete c. fejezet névhasználatáról a 15. oldalon a következőt írtam:

„A nevezéktani félreértések elkerülése végett a továbbiakban a földtani környezet bemutatásánál a román szakirodalomban használt nevezéktant alkalmazzuk, minden esetben megadva annak tartalmi jelentését.”

Ez a mondat további magyarázatot igényelt volna. Remélem, meggyőztem tisztelt Opponensemét, hogy a kisebbik rosszat választottam, miszerint az egyes nagyszerkezeti egységek, takarók, pikkelyek, formációk, sorozatok eredeti, román földtani tulajdonneveit használtam. (Ebben a kontextusban a Bucovinai takarónév sem hibrid név, hanem -i képzős formája a Bucovina (Bucovinică) takarónévnek.)

Szabó Józsefnek – a reformkor leghaladóbb petrográfusaként – nagy szerepe volt a szaknyelv magyarításában, a magyarosságra törekvésekben, a természettudományos szakkifejezések és a magyar földtani szakszavak alkotásában. A Tudományos Akadémia Matematikai és Természettudományi Osztályok 1861. május 13.-ai ülésén Szabó az egyetemes magyar tudományos műnyelvről tartott előadásában a következőket mondta:

„A tudományok terjeszthetősége érdekében nem kívánatos, hogy a tudományok műnevei (nomenclatura, onomasticon) általában megmagyarítottassanak”

„Magyarítsuk a terminológiát, de ne legyünk túlzók a nomenclatúrában”, ne magyarosítsuk azokat a neveket, amelyeket a „jelenkor tudósai a világirodalomban közös használatra készítenek”

A vitára nyitott vagyok, de mindaddig, amíg a Magyar Tudományos Akadémián, jelesül a X. Földtudományok Osztályán, vagy akár a Földtani Tudományos Bizottságban vagy a Geokémiai, Ásvány- és Kőzettani Tudományos Bizottságban, vagy a Természetföldrajzi Tudományos Bizottságban, vagy akár közös gondolkodásban nem születik konszenzus a külföldi (határon túli) szakmai nomenklátúra használatát illetően, én addig továbbra is a szabói elvekhez tartom magam.

Császár, G. (2005): Magyarország és környezetének regionális földtana. I. Paleozoikum paleogén. Egyetemi tankönyv, ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 328 p.

Fülöp, J. (1989): Bevezetés Magyarország geológiájába. Akadémiai Kiadó, Budapest, 246 p.

Fülöp, J. (1990): Magyarország geológiája – Paleozoikum I. Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest, 326 p.

Fülöp, J. (1994): Magyarország geológiája – Paleozoikum II. Akadémiai Kiadó, Budapest, 447 p.

Karátson, D. (szerk.) (2002): Magyarország földje. Kitekintéssel a Kárpát-medence egészére. Magyar Könyvklub, Budapest, 555 p.

2/4. 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.

Miután Dr. Szabó Csaba bírálóm is határozott véleményt fogalmazott meg a komplexum névadásával kapcsolatosan, mindkét Opponensemnek adott válaszom azonos.

„Ez a kérdés részben túlmutat az értekezésemén, de nem fogok kitérni Bírálóm markáns véleménye elől, megpróbálom megmagyarázni a történelmi megmagyarázhatatlant, még úgy is, hogy tudom, ennek nem szükségszerűen itt van a helye és az ideje. Esterházy Péter „A szavak csodálatos életéből” című írásában azt mondja – szabadon, Ludwig Wittgenstein osztrák

filozófus után –, hogy „*a szónak nincs jelentése, csak szóhasználat van, ezt a használatot kell ismerni naprakészen. Ez a használat erős, szél ellen nem lehet szóhasználni, itt alkalmazkodni kell, fölemelt fejjel, gerincesen.*” Továbbá azt is írja, hogy „*az írónak testközelből kell ismernie a szavakat, kézbe kell venni őket, fogdosni, mit lehet velük csinálni, mit engednek magukkal [...] [...] A szóhasználat változik térben és időben, és ugyan igaz, a nyelvnek van írója, nem az országnak – de mégis, mondjuk meddig német a német? Zürichben ugyanazt a nyelvet beszélik-e mint Bécsben? Nem egészen. És Csíkszeredán se úgy és azt, mint Budapesten*”. Meddig román a román és meddig magyar a magyar a szakmai nevezéktanban? Ez itt az alapvető és nem elsősorban filozófiai kérdés! Az, hogy ezeknek a mondatoknak mekkora jelentősége van, remélem, kiderül válaszom végére és tisztelt Bírálóm is elfogadja, hogy a dolog bonyolultságából fakadóan, ha nem is száz százalékgig következetesen, de legalább kilencven százalék erejéig a magyar nyelvet (szakmai nyelvet is!) és a szakmai korrektséget tartottam szem előtt értekezésem összeállítása során.

A Ditrói Alkáli Masszívum területének eredeti toponímiája zömében magyar. Zömében! A 17–20. század történelmi abszurditásai után egy ilyen szakmai (hangsúlyozom: szakmai!) munkánál a tényszerűség és az önkorlátozás a legkevesebb. Ha nem történt volna meg mindaz, ami megtörtént, nem kerültünk volna ebbe a helyzetbe. De megtörtént.

A románság körülbelül a 17. század közepén kezdett beszivárogni Gyergyóba, ahol a havasokban, mint pásztorok telepedtek le. Nincs írásos román helynévanyagunk Gyergyóból a 19. század előtti időkből, mert a román neveket a tulajdonos székely községek hivatalos írásaikban magyarul írták le. Ezen települések lakói ugyan többségükben románok voltak, de székelyek is, akiknek egy része idővel elrománosodott, mint ahogyan a szomszéd székely települések kisebbségi románsága is elmagyarosodott. Orotva település nyugaton Gyergyóvárhegy, Gyergyóhodos és Salamás román településekkel határos. Ezekről a településekről 1868-ban Orbán Balázs a következőt írja:

„A Maros völgyében mindenfelé rendetlenül, hegyen-völgyön apró házak vannak szétszórva; itt van 5 falu, Salomás, Várhegyalja, Galóczás, Fülpe és Dudád, mind új telepek, melyek a tutajkereskedésnek köszönik lételüket. A három első Remete és a gr. Lázár-család, a két utolsó Ditró területén fekszik, s bár néhány mérföld területen vannak szétszórva, mégis alig van 2200 lakosuk, melyből 200 lélek székely, a többi oláh, és pedig a dunai fejedelemségekből betelepedett oláh [...], kik vagyontalanul ide jöve, itt hazát és jólétet találtak.”

Orotva a 18. században alakult ki, kezdetben csak tanya volt, majd egyre több ditrói család telepedett itt le a kedvezőbb gazdálkodási (erdőkitermelés, állattenyésztés) feltételek következtében. Az egyes nagyobb hegyvidéki területek, erdőrészek, völgyek, patakok ebben az időben kapták magyar neveiket. Gyergyóvárhegy, Gyergyóhodos és Salamás területeinek ezzel párhuzamosan az ott élő románok értelem szerint román neveket adtak. Az első osztrák katonai felmérés Erdélyre vonatkozó térképe 1769–1773 között készült. Ditró község a 117-ik szelvényen, Ditro néven szerepel. A külterületi helynevek között szerepel Orotva-patak is *Orocva (Oratva)*, *Valle Salotka* névvel. (Innen származott a későbbiekben Orotva román neve, a Jolotca.) A szűk orotvai völgyben a székely és román területi (tulajdoni) és kulturális határok nagyon élesek voltak, és mind a mai napig azok is maradtak. Ez a vonal valahol az Éles-, Tarnița- és Limbușa-patakok mentén húzódott (lásd az értekezéshez mellékelt térképet). Az Orotva-patak alsó szakaszán élő románokat az orotvaiak „*Meskelányoknak*” nevezték. Az orotvai székelyek és a salamási románok (meskelányok) egymás tözsomszedságában éltek/élnek, viszont miután kultúráik és területeik nem keveredtek, nem cseréltek gazdát, a toponímia is követte ezt a gyakorlatot, a székelyek hangzás szerint használták a román, míg a románok ugyanígy a magyar toponímiát. Ebbe az egyensúlyba nyúlt bele erőteljesen – főleg a II. világháború után – a románosítási törekvés és gyakorlat.

A Limbușa (szegély, valaminek a pereme, a széle), a Pietrăriei (Pietrarilor) (kőfaragók, kőfargóké) vagy a Tarnița (1. fából vagy (ritkán) bőrből készült (paraszti) nyereg, amelyet

lovaglásra vagy teherhordásra használnak; 2. gerinc, hegy vagy domb nyereg alakú gerince) nevek mindig is román nevek voltak. Valójában az történt, hogy a székelyek nem fordították le, hanem egyszerűen átvették, hangtanilag saját nyelvükhöz alakították az Orotva-patak alsó folyásának néhány helynevét (pl. Limbusa, Tarnica, Pietrărilor), vagyis nem történt kettős helynévadás.

A kumulátumközetek (hornblenditek) – gabbrók – dioritok locus typicus előfordulása, felszínre bukkanása az Alsó Tarnița-, és Felső Tarnița-patakok környékén található. Az első, nem publikált leírásomban (Pál-Molnár, 1998) a Tarnica elnevezést használtam, hangtanilag magyarul írva a román területnevet, hiszen a román ț betű magyar megfelelője a c. Hogy szerencsés volt-e ez a névadás? Akkor úgy tűnt. Azonban a nem magyar (elsősorban angol és román) publikációkban és főleg azok bírálati szakaszában nagyon sok (jogos) kritikát kaptam román anyanyelvű bírálóimtól a névhasználat formájáért, ugyanis miután a magyar c betű a román k betűnek felel meg a román és angol kiejtésben is a formációból Tarnika lett. Miután az elmúlt két évtizedben meghonosodott már az elnevezés, beágyazódott a masszívum szaknyelvébe, szakirodalmába, változtatásra nem volt már lehetőségem, így visszatértem az eredeti névhez igazodó Tarnița írásmódhoz. Esterházy Péter gondolata bebizonyosodott: „szél ellen nem lehet szóhasználni, itt alkalmazkodni kell, fölemelt fejjel, gerincesen.”

Esterházy, P. (2003): A szavak csodálatos életéből. Magvető, 64 p.

Orbán, B. (1868): A Székelyföld leírása történelmi, régészeti, természetrajzi s népismeai szempontból. II. kötet, Ráth Mór bizománya, Pest.

Pál-Molnár, E. (1998): A Ditrói szienitmasszívum földtani felépítése és petrológiája, különös tekintettel a hornblenditek és dioritok kialakulására. I-II. Ph.D. értekezés, JATE, Szeged, 219 p.

Szeretném még egyszer megköszönni tisztelt Opponensem előremutató véleményét a romániai (erdélyi) földrajzi és földtani tulajdonnevek használatával kapcsolatosan. Nagy tanulság számomra, hogy a szakmai névhasználat egyenlensége megnehezíti (megnehezítheti) a szakmai tartalom megértését. Sem a magyar, sem a román nyelvterületen nincs egységes névfordítási, névalkalmazási gyakorlat. Tudomásom szerint, még a Magyar Tudományos Akadémiának sincs kézikönyve a földrajzi, földtudományi nevek nemzetközi szabványosítására. Az ENSZ UNGEGN (*United Nations Group of Experts on Geographical Names*) szervezet névegységesítési fórumain már 1967 óta napirenden van a nemzeti névegységesítés kérdése, ám a „nemzeti” szó alatt „állami” jelentést kell érteni. Az ilyen nemzetközi szabványosítás ideális esetben is az egyes országok nemzeti szabványain alapulna, de ez már túlmutat értekezésem keretein. A határon túli magyarlakta területek magyar nyelvű helyneveinek „rehabilitációját és stabilizálódását” célzó földrajzi névi egységesítést a Kárpát-medencei magyar nyelvészeti kutatóállomások hálózata, a Termini Kutatóhálózat vállalta magára egy projekt keretében. Kutatásaik, legjobb tudásom szerint sajnos nem terjednek ki a földtani szaknyelvi kérdésekre. Ennek a problémának a megoldása nemcsak a nyelvészek feladata, hanem elsősorban a szakmát művelő és mindkét nyelvet beszélő erdélyi és anyaországi szakemberek feladata is.

3.

3/1. 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.

Bírálom észrevétele helytálló. A térkép egyszerűsített változatát vagy részleteit közleményeinkben használjuk, de úgy gondolom, hogy a részletes, teljes felbontású térkép publikálása még várat magára. Mindaddig, míg nincs egy átfogó, minden részletre kiterjedő, kielégítő magyarázatot adó petrogenetikai modellünk, a térkép tartalmi része nem tekinthető állandónak.

3/2. 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 GPSkoordinátákkal), másrészt, mint a Jelölt maga is említi, a rekultiváció miatt számos feltárás mára eltűnt.

Köszönöm Opponensem észrevételeit, kritikáit.

a. „a térképszerkesztés elvei és a térképek (térinformatikai) kivitelezése”

Az 1:5000-es méretarányú térképünk alapját az IPEG „Harghita” („Hargita” Geológiai Kutató és Feltáró Vállalat) hasonló méretarányú térképe képezte. Az IPEG-térkép 1984 és 1987 között készült és 25 különálló lapból állt. A közel 400 km²-nyi területen végzett kőzettani térképezés („prospekció”, ahogyan IPEG-es kollégáimmal neveztük; prospectiune – kutatás) Balla Zoltán, Botár Miklós, Dávid Imre, Jánosi Csaba, Constantin Staicu, Zakariás László, Zólya László és Zólya Éva vezetésével zajlott, azonban az egyes kutatócsoportok véleménye – kezdődően a masszívum keletkezéséről az adott kőzet nevezéktanáig – határozottan különbözött. Ebből adódóan a térkép részleteiben kitűnően kidolgozott, ám egységét tekintve finoman szólva is számos kívánnivalót hagy maga után. Végül is az egységes térkép megszületése Zakariás László szintetizáló munkájának köszönhető. Ennek a térképnek a feldolgozott változata képezte a mi térképünk alapját. Az analóg térképlapokat a „boldogult” MÁFI-ban szkenneltük. Az analóg térképlapokból digitális, raszteres képformátumú fájlokat hoztunk létre. A munkánkat nagyban segítő alapinformációkat Geomedia Professional 6.1 programmal digitalizáltuk, a 2,5D-s megjelenéshez Surfer8 programot, az információs adatbázisok egyéb kiolvasásához Global Mapper 13, Excel, ArcviewGIS 3.2 programokat használtunk. Ez a munka 2013-ban készült el. 2013-ig a saját kőzettani adatainkat analóg térképen rögzítettük (a GPS-koordináta meghatározás lehetőségét megelőző időszakban a klasszikus módszereket alkalmazva). Az eredeti térképet Gauss-Krüger koordináta-rendszerben ábrázolták, amelyet átváltottunk UTM koordináta-rendszerbe. A koordináták átváltását a Timár Gábor nevével fémjelzett BAJNOK24.xls koordináta-átváltó Excel-állománnyal végeztük (Timár et al., 2003). A digitalizálással lehetővé tettük a saját terepi kőzettani megfigyeléseinkből származó adatok rögzítésének lehetőségét. A Geomedia program további lehetőségeket is kínált/kínál a területi eloszlások, különböző területfüggő statisztikák, domborzati térképek, vagy éppen a vetőkről készített statisztikák feldolgozására, értelmezésére. A vetők térképi rögzítésével pl. megtudtuk, hogy a masszívumot ~544 km hosszú töréshálózat szeli át, melyek döntő többsége DNy-ÉK, másodlagosan É-ÉNy-D-DK csapásirányú, vagy, hogy vetőkkel sűrűn szabdaltsa terület a masszívum DNy-i és É-i része. Továbbá, például a különböző ércindikációk is digitalizálásra és kiegészítésre kerültek, amelyek feldolgozása éppen egy futó kutatási projektünk részét képezi.

Timár, G., Kubány, Cs., Molnár, G. (2003): A magyarországi Gauss-Krüger-vetületű katonai topográfiai térképek dátumparaméterei. Geodézia és Kartográfia, **55/7**, 20–24.

b. *„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 GPSkoordinátákkal), másrészt, mint a Jelölt maga is említi, a rekultiváció miatt számos feltárás mára eltűnt.”

Miután Dr. Demény Attila akadémikus úr is hasonló véleményt fogalmazott meg, mindkét Opponensemnek adott válaszom azonos.

„Opponensem véleményével teljes mértékben egyetértek, a folyamatban lévő és a jövőbeli masszívummal kapcsolatos bármilyen jellegű vizsgálat alapját a feldolgozott kőzet- és laborminta-anyag fellelhetősége, azonosíthatósága és úgy általában a reprodukálás lehetőségének biztosítása jelenti. MTA doktori értekezésem limitált területi korlátai nem tették lehetővé a több száz begyűjtött és vizsgált kőzetminta lelőhelyi és makroszkópos megjelenítését és bemutatását. Ez azonban nem jelenti azt, hogy ezek ne lennének dokumentálva.

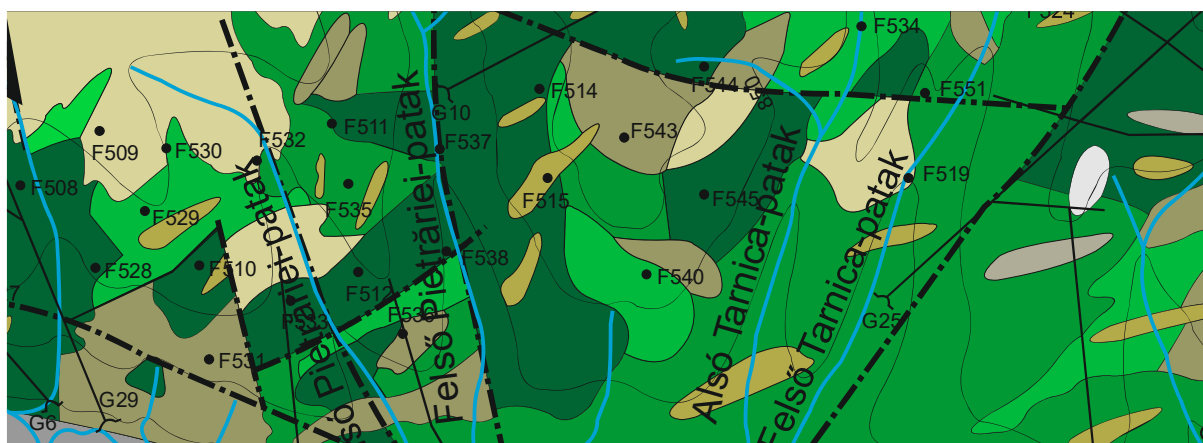
Kőzettani kutatásaink az 1987–1989, valamint az 1993–1996, illetve 2004–2020 közötti földtani (kőzettani) térképezési kampányokra támaszkodtak. A térképezés során közel 40 fontosabb szelvény mentén több mint ezer ponton történt megfigyelés és kőzetminta-gyűjtés. Emellett feldolgoztuk az 1-es, 6-os, 12-es, 19-es, 20-as, 25-ös és 28-as számú tárók, valamint a 2-es számú akna meddőhányóinak kőzeteit is. Természetesen a kezdetektől fogva gondosan dokumentáltuk és jegyzőkönyveztük a feltárásokat, mintavételi helyeket, és a begyűjtött kőzetmintákat. Időben alkalmaztuk a műszaki fejlődés adta lehetőségeket is. Amióta rendelkezésünkre áll a GPS-alkalmazás, a feltárások, kőzetminták térképi helymeghatározása ezzel a módszerrel történik. Egy ilyen 2020-as terepi és laboratóriumi vizsgálati online dokumentációs részlet az alábbiakban látható. A dokumentáció tartalmazza a terepi és a makroszkópos fotódokumentációt is.”

Minta-azonosító	Kőzettípus			Lelőhely és GPS koordináták	Kézi-példány	Vékony-csiszolat	Teljes kőzet geokémia	Ásványgeokémia	
	Terepi meghatározás	Mikroszkópos meghatározás	Teljes kőzet geokémiai meghatározás					Főelem elemzés	Nyomelem elemzés
LBH2	Irányított szövetű szienit	Irányított szövetű monzodiorit	Monzonit	Hegydoldal a Bordea-pataktól Ny-ra 46.86200, 25.51558	✓	1 db	Vancouver AcmeLabs	Orléans (mikroszonda) Amp, Bt, Mc, Pl,	Orléans (LA-ICP-MS) Amp, Bt, Mc, Pl,
LI18f	Irányított szövetű szienit	Irányított szövetű monzonit	Monzonit	Orotva, iskolaépület mögött 46.86448, 25.52762	✓	1 db	Vancouver AcmeLabs	Orléans (mikroszonda)	Orléans (LA-ICP-MS)
LTa29	Alkáliföldpát szienit	Monzonit	Monzonit	Tászk-patak 46.86344, 25.50844	✓	1 db	Vancouver AcmeLabs	Orléans (mikroszonda) Amp, Act, Cpx,	Orléans (LA-ICP-MS) Amp, Act, Cpx,
LTo35	Kvarcszenit	Monzogranit	Kvarcmonzonit	Török-patak 46.8887, 25.55766	✓	1 db	Vancouver AcmeLabs	Orléans (mikroszonda)	Orléans (LA-ICP-MS)
LN50/1	Gránit	Gránit	Gránit	Nagyrez-patak 46.86842, 25.58544	✓	1 db	Vancouver AcmeLabs	Orléans (mikroszonda)	Orléans (LA-ICP-MS)
LO52/1	Lamprofir	Lamprofir	Bazanit	Orotva-patak 46.86653, 25.58136	✓	1 db	Vancouver AcmeLabs	Orléans (mikroszonda) Amp, Bt, Cpx, Pl,	Orléans (LA-ICP-MS) Amp, Bt, Cpx, Pl,



Az LO52/1 számú kőzetminta (lamprofir) feltárási és makroszkópos fotódokumentációja

c. Egyetértek Opponensem véleményével, miszerint „*ezt a kérdést teljesen másképp kellett volna bemutatni*”, vagy hozzáteszem másképp is be lehetett volna mutatni. Másképp, de ennek az értekezésnek a fókuszában mégiscsak a masszívum zárt és nyílt rendszerű magmás folyamatai álltak. Egy ilyen digitális térkép bemutatása önmagában is egy komoly prezentációt igényelne, ami, úgy vélem, szétfeszítette volna mind az értekezés témakörét, mind a rendelkezésemre álló limitált oldalszámot. Köszönöm Opponensemnek, hogy rávilágított a 6. fejezet hiányosságaira, mentségemül azt tudom felhozni, hogy ezek a hiányosságok nem az el nem végzett munka hiányáról, hanem a súlypontok helyes alkalmazásáról szólnak. A felbontási (láthatósági) problémák kiküszöbölése érdekében az inzert melléklet 1:5000 méretarányú (A0-s méretű) térképe sem tartalmazza a teljes adatállományt. Ebben a felbontásban a térkép befogadó képessége nem teszi lehetővé az összes térképi adat megjelenítését, térképészetiileg éppen a sok információ következtében nem lesz informatív.



Az 1:5000-es méretarányú térkép kivágata

Természetesen az 1:5000-es méretarányú térkép (ami méreteiben 3,6-szor nagyobb, mint az inzert térkép) tartalmazza mindazokat a térképi elemeket, amelyek elvárhatók, kezdve a szintvonalaktól, bezárólag a vetők, tárók (a tárók térbeli kiterjedése), a meddőhányók, az aknák, fúrások helyéig.



A fenti térképrészlet megjelenése az inzert térképen

4.

Véleményem szerint kilóg az értekezésből a 7. fejezet, mely a kőzetek geokronológiáját és palinszpasztikus (a téziszfűzetben „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.

Tisztelt Opponensem véleménye nagyon fontos számomra, de ez esetben ellent kell mondanom azon megállapításának, miszerint a masszívum keletkezési korának és tektonikai környezetének tisztázása kilógna értekezésem tárgyköréből. Egyrészt elfogadom Opponensem véleményét, miszerint a tárgyalás mélysége valóban alulreprezentált a magmatározó kialakulásának és folyamatainak bemutatásához képest, viszont a masszívum kőzeteit létrehozó zárt és nyílt rendszerű magmás folyamatok idejének, sorrendiségének és időtartamának pontosítása, valamint a koradatok alapján a masszívum egykori paleogeográfiai környezetének meghatározása fontos a masszívum petrotektonikai és petrogenetikai értelmezése szempontjából. Másrészt el kell mondanom, hogy nagy a nemzetközi érdeklődés a masszívum

egyes magmás eseményeinek korolása körül, így még ha (a doktori értekezés terjedelmi korlátai miatt) rövidebb is lett – az általam is elvárt – kereteken belül a fejezet, fontos, általunk (Pál-Molnár et al., 2021) először közölt adatokat tartalmaz a tárgykörben.

Pál-Molnár, E., Kiri, L., Lukács, R., Dunkl, I., Batki, A., Szemerédi, M., Almási, E.E., Sogrik, E., Harangi, Sz. (2021): Timing of magmatism of the Ditrău Alkaline Massif, Romania – A review based on new U–Pb and K/Ar data. *Central European Geology*, **64/1**, 18–37.

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;

Tisztelt Opponensem kritikai megjegyzését elfogadom. A fejezet valóban „sűrített”, viszont a legfontosabb következtetések, úgymint: a) az eredmények cáfolják a masszívum – Morogan et al. (2000), Pál-Molnár és Árva-Sós (1995), Kräutner és Bindea (1998), valamint Pál-Molnár (2000) – többfázisú keletkezési elméletét, b) a koradatok és tektonikai analógiák alapján a masszívum kialakulása egy – a kelet-európai kraton délnyugati részén – riftesedő, lemezen belüli környezetben végbemenő, rövid időtartamú (középső-késő triász, ladin-nori) magmás eseményhez köthető, amely megállapítás nagyon fontos „támogató” és egybehangzó eredmény az egyes kőzetek geokémiai adataiból (lamprofitok, 8.4.5. alfejezet, kumulátumkőzetek, 9.4.4. alfejezet vagy a granitoidok, lásd 13.3. alfejezet) levezetett lemezen belüli eredettel.

Kräutner, H.G., Bindea, G. (1998): Timing of the Ditrău alkaline intrusive complex (Eastern Carpathians, Romania). *Slovak Geological Magazine*, **4**, 213–221.

Morogan, V., Upton, B.G.J., Fitton, J.G. (2000): The petrology of the Ditrău alkaline complex, Eastern Carpathians. *Mineralogy and Petrology*, **69**, 227–265.

Pál-Molnár, E., Árva-Sós, E. (1995): K/Ar radiometric dating on rocks from the northern part of the Ditrău Syenite Massif and its petrogenetic implications. *Acta Mineralogica- Petrographica*, Szeged, **36**, 101–116.

Pál-Molnár, E. (2000): Hornblendites and diorites of the Ditrő Syenite Massif. Ed. Department of Mineralogy, Geochemistry and Petrology, University of Szeged, (ISBN 963-482-424-2), Szeged, 172 p.

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.

A végével kezdeném, egyetértek Opponensem azon megállapításával, hogy a 7. fejezet sokkal részletesebb bemutatást érdemelt volna. Kihagyása nem lett volna indokolt az a) pontban leírtak okán. A masszívum kialakulásának tektonikai környezetéről nem sokat tudunk, illetve az értelmezések nagyon kuszák, ellentmondásosak. A Tethys nyugati ágának fejlődéstörténete az egymástól független óceáni medencék riftesedése és szubdukciója miatt meglehetősen bonyolult. A térség összetett tektonikai felépítése és evolúciója miatt a paleogeográfiai rekonstrukciók és fejlődéstörténeti elméletek olykor igen ellentmondásosak. Ezt próbáltam röviden megvilágítani az értekezés 31–32. oldalán a 17. számú lábjegyzetben. Eredményeink – a $238,6 \pm 8,9$ és $225,3 \pm 2,7$ millió év közötti (súlyozott átlag ~230 millió év) K/Ar és U-Pb koradatok – rámutattak, hogy a masszívum kialakulása szoros összefüggésben áll a Meliata-Maliac/Vardar óceán felnyílásával. Az eredmények helyállóságát erősíti meg Klötzli et al., 2022-es, az értekezésem leadása után publikált cirkon U-Pb korokból eredő következtetése is, amely szerint a masszívum (szó szerint idézem)

„It was emplaced in an extensional, rift-related continental intraplate setting connected to the opening of the Meliata-Hallstatt Ocean in the Middle to Upper Triassic.

„Additionally, our age data do not provide any evidence for post-Norium igneous activity within the DAM. They are in excellent correspondence with the palinspastic reconstructions and petrogenetic models of the DAM (Pál-Molnár et al., 2021; Dallmeyer et al., 1997). Accordingly, the DAM was formed in an intraplate, rift-related extensional tectonic setting at the southwestern margin of the East European Craton during the Upper Triassic.”

Ami a masszívum kialakulási (benyomulási) korát illeti, Klötzli et al. (2022a) cirkon U-Pb SIMS (*Secondary Ion Mass Spectrometry*) mérései alapján ez 232 és 225 millió év közöttire (karni-nori) tehető, ami egybehangzó a mi $238,6 \pm 8,9$ és $225,3 \pm 2,7$ millió év közötti eredményeinkkel.

Dallmeyer, D.R., Kräutner, H.G., Neubauer, F. (1997): Middle-late Triassic $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ hornblende ages for early intrusions within the Ditrău alkaline massif, Rumania: Implications for Alpine rifting in the Carpathian orogen. *Geologica Carpathica*, **48**, 347–352.

Klötzli, U., Burda, J., Li, Q.-L., Liu, Y., Jakab, G., Ionescu, L., Tibuleac, P. (2022a): Petrochronological Evidence for a Three-Stage Magmatic Evolution of the Youngest Nepheline Syenites from the Ditrău Alkaline Massif, Romania. *Minerals*, **12/5**, 657.

Pál-Molnár, E., Kiri, L., Lukács, R., Dunkl, I., Batki, A., Szemerédi, M., Almási, E.E., Sogrik, E., Harangi, Sz. (2021): Timing of magmatism of the Ditrău Alkaline Massif, Romania – A review based on new U–Pb and K/Ar data. *Central European Geology*, **64/1**, 18–37.

Részletes kritikai megjegyzések

1. Prológus (6–8. old.)

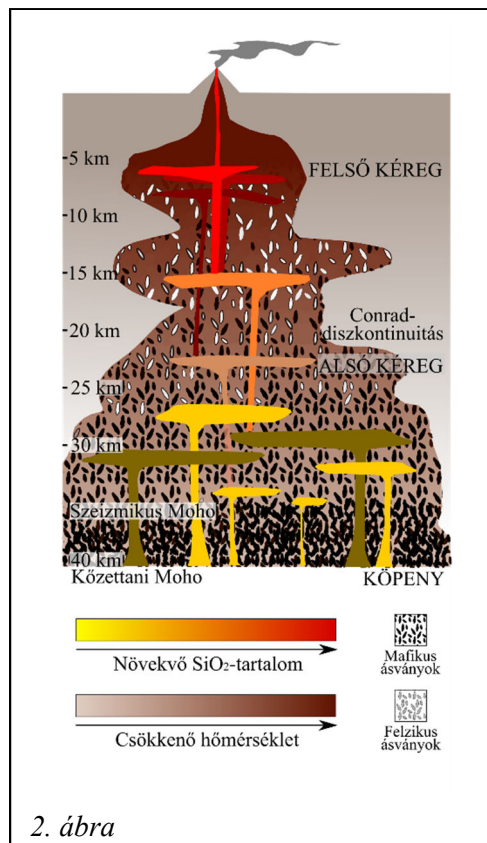
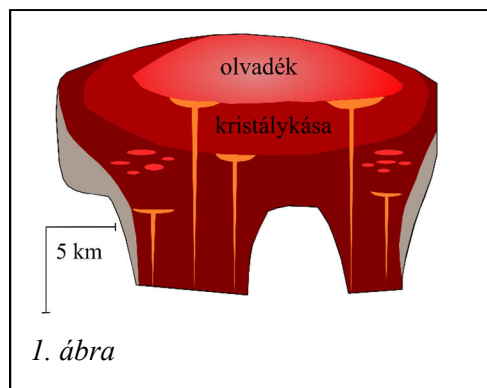
Míg az értekezésnek a magmakamra-felfogás változásával való indítása érthető és jó kiindulópont, némi hiányérzetem van a két közölt ábrával és a nemzetközi példákkal, kontextussal kapcsolatban. Mindkét ábrához hasznos lett volna lépték, a másodikhoz pedig a kristálykása mélységfüggő (vagy egyéb térbeli) 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 Ditrői Masszívumban csak a magmatározó mélységi szintje őrződött meg, illetve került később a felszínre tektonikai mozgásokkal.

A prológusban arra próbáltam rávilágítani, hogy a magmakamrák felépítése és kialakulásuk folyamata jóval bonyolultabb, mint ahogyan azt korábban feltételeztük, ugyanis az elmúlt néhány évtized geofizikai, geokémiai, petrológiai, vulkanológiai és geológiai megfigyelései alapján a magmatározók és folyamataik a kéreg teljes vastagságában nyomon követhetők (Hildreth, 2004; Bachmann, Bergantz, 2004, 2008; Cashman et al., 2017). A magmatározókban zárt és nyílt rendszerű folyamatok mennek végbe, folyamatos átmenet figyelhető meg a kéreg mélyebb régióira jellemző mafikus kumulátumok és a felső kéreg gránitos intrúziói között. Ezt a sematikus modellt hivatott bemutatni a 2. ábra (Cashman et al., 2017 után). A köpenyből időről időre a kéregbe nyomuló bazaltos „magsomagok” általában az alsó kéregben megrekednek, kristályosodnak. A nagy sűrűségű ásványok kumulátum formájában az alsó kéregben halmozódnak fel. Az alsó kéregbeli intrúzióktól elkülönült, fejlett összetételű, könnyenillókban (leggyakrabban H_2O , CO_2 , S, Cl és F) és inkompatibilis elemekben gazdagodott olvadékok sekélyebb mélységbe migrálnak.

Hogy végül eléri-e a felszínt vagy egy bizonyos mélységben megrekednek, azt az olvadék és a kéreg hőmérséklete, valamint a kéreg vastagsága és reológiája határozza meg. A vulkáni működést a felső kéregbeli magmatározók időszakos magmautánpótlása idézi elő. Az új magmatározó modellek szerint ezek a „magmacsomagok” a rendszer mélyebb részéről származó olvadékfelhalmozódásokat képviselik. A kéreg sekélyebb régióiban csak abban az esetben haladja meg a hőmérséklet a szoliduszt, amennyiben gyakori az olvadék-utánpótlás és/vagy az egyes „magmacsomagok” nagy kiterjedésűek. Ilyen körülmények között az olvadéktartalmú kristálykása-állapot akár hosszú időn keresztül is fennmaradhat, ami kedvez a kitorésre alkalmas magma kialakulásának. Az aktív magmás rendszerekben természetesen a könnyenillók is migrálnak. Az egyes könnyenillók a mélység függvényében különülnek el a magmától. Csapdázódásukkal egy különálló, könnyenillókban gazdag réteg vagy hidrotermális rendszer is kialakulhat a magmatározó felső szintjén.

A Ditrói Alkáli Masszívum valóban csak az egykori magmatározó rendszer mélységi régióját képviseli. Miután tektonikusan elszakadt gyökérszónájától, az egykori teljes magmatározójának ezen része nem ismert. Beágyazódása a prealpi formációk közeteibe azt feltételezi, hogy nem voltak vulkáni kitoréstermékei.

Tisztelt Opponensem kritikai észrevételét elfogadom, az alábbiakban bemutatom a módosított 1. és 2. ábrákat, a lépték és a kristálykása mélységfüggő változékonyságának grafikai ábrázolásával (Cashman et al., 2017 után).



Bachmann, O., Bergantz, G.W. (2004): On the Origin of Crystal-poor Rhyolites: Extracted from Batholithic Crystal Mushes. *Journal of Petrology*, **45/8**, 1565–1582.

Bachmann, O., Bergantz, G.W. (2008): The magma reservoirs that feed supereruptions. *Elements*, **4**, 17–21.

Cashman, K.V., Sparks, R.S.J., Blundy, J.D. (2017): Vertically extensive and unstable magmatic systems: a unified view of igneous processes. *Science*, **355**, 1–40.

Hildreth, W. (2004): Volcanological perspectives on Long Valley, Mammoth Mountain, and Mono Craters: several contiguous but discrete systems. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, **136/3–4**, 169–198.

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 megint csak nehezen értelmezhetővé teszi a fenti mondatot.

Köszönöm Opponensem észrevételét. A jelzett mondat valóban félreérthető, nehezen értelmezhető, kontextusa további magyarázatra szorul. A mondat az értekezés szerkezeti felépítésére vonatkozik. Talán, ha úgy fogalmazom meg, hogy

„Dolgozatomban rendezőelvnek nem a kutatási eredmények időbeliségét tekintettem, hanem a magmatározó (a magmák) fejlődéstörténetét, amely fejlődéstörténet meghatározza a kutatások számomra lényeges elméleti vonatkozásait.”

akkor Opponensem fel sem merül a magmás események időbeliségére gondolni. Tudományos eredményeimet 8. kutatási folyamatára (25. oldal) alapján foglaltam össze, ugyanis az elmúlt két évtized kutatásai, a kutatási eredmények nem követték okvetlenül a magmatározó fejlődésének logikáját.

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

A térség természetföldrajzának még egy ilyen rövid bemutatása sem szorítkozhat csak a topográfira, 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. 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 4ab 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 tiszter többet érne...

Köszönöm Opponensem kritikai észrevételét. Általában a közettani, petrológiai, petrogenetikai témájú hazai (és nemzetközi) munkák nem, vagy nagyon minimális (1-2 bekezdés) földrajzi vonatkozású információt tartalmaznak. Miután a Ditrói Alkáli Masszívum a Keleti-Kárpátokban, Romániában (Erdélyben) található, indokoltnak tartottam egy részletesebb földrajzi keretet adni a kutatási terület bemutatásához, és ezt a nem rövid (4 oldal) földrajzi leírást néhány ábrával próbáltam tartalmasabbá tenni. A földrajzi keret általános fizikai, geográfiai képének megfelelően megadtam a Gyergyói-havasok tájegységi felosztását. Ezen túlmenően a bemutatás valóban a topográfira, a hegycsúcsok, patakok felsorolására szorítkozott. Azért tartottam fontosnak ezt a „leltárszerű” felsorolást, mert a továbbiakban, az értekezésem szöveggközi részeiben gyakran említtem ezeket.

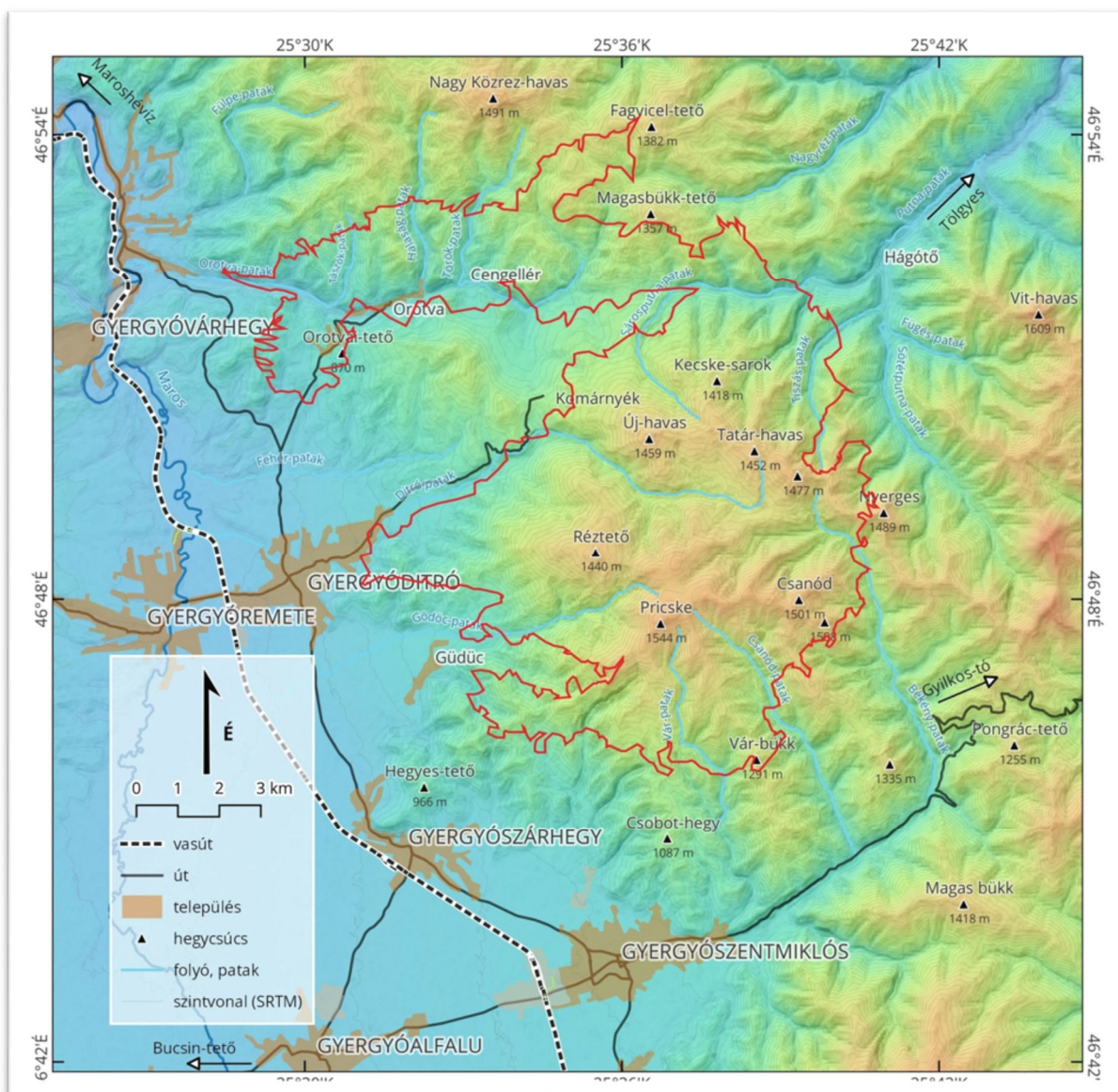
A térség természetföldrajzi bemutatását a következő mondattal kezdtem:

„A DAM földrajzi értelemben a Gyergyói-havasok (románul Munții Giurgeu) D-i, DNy-i részét képezi. A Gyergyói-havasok középmagas hegység a Keleti-Kárpátokban, Hargita megyében (3. ábra). É-on a Kelemen-havasok (Munții Călimani), É-ÉK-en a Besztercei-havasok (Munții Bistriței), K-en a Csalhó (Masivul Ceahlău) és a Hagymás-hegység (Munții Hășmaș), D-en a Csíki-havasok (Munții Ciucului), míg Ny-on a Gyergyói-medence (Depresiunea Giurgeului), illetve a Görgényi-havasok (Munții Gurghiului) és a Hargita (Munții Harghita) határolja (4. ábra).”

Valóban nem használtam például Opponensem által is említett Keleti-Kárpátok tájbeosztását, ami szerint a masszívum a Keleti-Kárpátok, Gyergyó-Békási-hegyvidék, Gyergyói-havasok részét képezi. A természetföldrajzi tényezők (a felszín részletesebb geomorfológiai jellemzése, talajviszonyok, éghajlati jellemzők, természetes növénytakaró) bemutatásának sem adtam nagyobb teret. Ezeket az információkat részletesebben az 1994-ben megjelent MTA SZAB kiadvány tartalmazza (Pál-Molnár, 1994).

Pál-Molnár, E. (1994a): A Ditrói Szienitmasszívum kialakulása a földtani megismerés tükrében. A Magyar Tudományos Akadémia Szegedi Akadémiai Bizottságának Kiadványai, Szeged, 85 p.

A 4.a ábra nagyon egyszerű: víz- és úthálózat, települések, nagyobb hegycsúcsok és a masszívum földtani határvonala. Tájékoztató jellegű. Nem tartalmaz sem szintvonalakat, sem egyéb domborzati elemeket. A 4.b ábrán bemutatott digitális felszínmodell, mint már azt 3/2 pontban leírtam, Surfer8 programmal készült. Opponensem tanácsát elfogadtam és az SRTM digitális domborzatmodell alapján új térképi ábrázolást is készítettem. Az SRTM (digitális domborzatmodell) 30 m térbeli felbontású. Ennek magassági értékei adják a domborzati színezést (világoskék → zöld → barna). A domborzatmodellből készült domborzatárnyékolás (*hillshade*) és lejtőszög (*slope*) térkép, melyek a domborzat megjelenését plasztikusabbá teszik.



A Gyergyói-havasok áttekintő földrajzi térképe
(piros vonal jelöli a DAM földtani határvonalát)

A szintvonalakat (25 m szintvonalközzel) szintén a domborzatmodellből vezettem le. A domborzati és vízrajzi elemek (hegycsúcsok és vízfolyások), a szintvonalrajz, a közút- és vasúthálózat elemei, illetve a településnevek az OpenStreetMap (OSM) adatbázis alapján

kerültek fel a térképre. A beépített területek poligonjai a Corine Land Cover adatbázis 2012-es verziójából származnak. A térkép QGIS 3.22 szoftverrel készült.

Köszönöm Opponensemnek, hogy felhívta figyelmemet a térség természetföldrajzának árnyaltabb bemutatási lehetőségeire, tanácsait további munkáinkban mindenképpen figyelembe vesszük.

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.

Köszönöm Opponensem észrevételét. A masszívumot érintő térképészeti munkában a minőségi lépést csak a digitális felszínmodellek (SRTM, ASTERDEM, EUDDEM stb.), de általában a térinformatikai módszerek alkalmazása jelenti.

Opponensem a nevezéktant érintő megjegyzésére a 2. pontban válaszoltam.

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.

Elfogadom Bírálóm észrevételét. Szakmaiatlan szóhasználat. Mind a mállott, mind az átalakult vagy bontott szóhasználat helyesebb lett volna, még annak ellenére is, hogy ezek a folyamatok más-más tartalommal rendelkeznek.

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.)

Köszönöm Opponensem megjegyzését. Természetesen a korolásra kiválasztott minták alapos makroszkópos és mikroszkópos vizsgálaton estek át.

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

6/1. 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.

Köszönöm Opponensem kritikai észrevételét. Amennyiben az összes mintavételi hely felkerült volna a térképre, akkor ebben a méretben és felbontásban a térkép értelmezhetetlenné vált volna. Az egyes részeredmények publikálásánál viszont a kisebb számú minta lehetővé tette minden mintagyűjtési hely térképi megjelenítését.

6/2. Érdemes lett volna pl. szövegekői ábrán bemutatni az IPEG Hargita alaptérképét, amihez képest az érdemi változtatások, finomítások készültek.

Opponensem kritikai észrevételére részben már válaszoltam a 3. pontban. Az IPEG alaptérképekhez képest, hacsak a Tarnița Komplexum mostani, egységes térképi megjelenését nézzük, akkor érdemi változásról, de a Streckeisen-féle ditróessexit (párhuzamos szövetű, alkálimonzogabbró, alkálimonzodiorit, mafikus keveredési kőzetzárványokat tartalmazó

nefelinszienit) – ami a masszívum felszínének közel 40%-át jelenti – térképi ábrázolásával is jelentős változásról beszélhetünk.

6/3. 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.

„A Ditrói Alkáli Masszívum földtani (kőzettani) térképe, terepi szerkezeti és kőzettani megfigyelések” cím valóban félreérthető. A szerkezet szó használatakor nem szerkezetföldtani értelmezésre gondoltam, hanem kőzettanira. A magmás kőzettanban a szerkezet az adott kőzet nagyobb léptékű jellemzőire vonatkozik, amelyeket a terepen nagy kiterjedésű feltárásokban figyelhetünk meg. Például a Tarnița Komplexum magmakeveredési alakzata (befogadó kőzet és keveredési kőzetzárványok) egy szerkezeti bélyegként értelmezhető. A félreértés elkerülése végett a szerencsésebb cím a következő lenne: „A Ditrói Alkáli Masszívum földtani (kőzettani) térképe, terepi (kőzetszerkezeti) és kőzettani megfigyelések”

6/4. Éppen ezért nagyon is hiányolom mind a szövegből, mind a térképből a szerkezetföldtani vonatkozásokat, (legalább) a terepi megfigyeléseket.

Megérttem Opponensem hiányérzetét. Az értekezésemnek (témájából fakadóan) nem volt célja a masszívum részletesebb szerkezetföldtani értelmezése. A masszívum szerkezetföldtani elemeiről (illetve azok térképen történő bemutatásáról) az „Összegző vélemény” 3. pontjában válaszoltam.

6.5. 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).

A kőzettani (a teljes tartalmában, felbontásában már földtani) térkép igazán többre érdemes. Opponensem kitartó, bírálatának több pontjában is megfogalmazott szakmai észrevételei és tanácsai is erősítik azt a szándékot, hogy ez a térkép a közeljövőben publikálásra is kerüljön.

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

Köszönöm tisztelt Bírálóm kérdését, észrevételét. A 11. ábra bal felső sarkában látható két utolsó magyarázó jel (lila teli kör, szürke teli rombusz) a foidgabbró, foidmonzogabbró (bazanit), illetve lamprofir (bazanit). Az egyes magmás folyamatok értelmezésénél mindig vissza kell nyúlnunk az elsődleges kőzetolvadék (primer magma vagy primitív összetételű magma) típusához. Nagyon gyakran a primitív összetételű magmát nem tudjuk megbízhatóan behatárolni, de ha van egy olyan magmaösszetételünk, amiből – pl. frakcionációs kristályosodással – a meglévő kőzetsorozatunk levezethető, akkor ezt a magmát tekintjük szülőmagnának. A masszívum esetében a primer magma a legjobb tudásunk szerint nem egyezik meg a szülőmagnával, a különbséget éppen a kumulátumkőzetek jelentik. Az olvadék, a magma – ami klasszikus értelemben „félút” (olvadék, szilárd kristályok és gázbuborékok) az olvadék és a szilárd kőzet között –, és a megszilárdult vulkáni kőzet általában a kémiai összetétele alapján kapja a nevét (pl. TAS-diagram), éppen ezért a magmás kőzetek kémiai összetételén alapuló rendszerezését mind a vulkáni, mind a mélységi magmás kőzeteknél is

használjuk. Tehát bazaltos olvadékból bazaltos magma és bazalt (gabbró) (is) keletkezik, a bazanitos olvadékból bazanitos magma és bazanit (foidmonzogabbró, foidgabbró, lamprofir) (is) keletkezik. Ennek az olvadék és a magma (magma közet) közti nevezéktani különbségnek vagy éppen azonosságnak a legjobb példája a Ditrői Alkáli Masszívum petrológiáját tárgyaló Morogan et al. (2000) cikke, ahol megjelennek az alkáli bazalt dyke (DT 116A számú minta), valamint bazanit dyke (DT 123 számú minta) elnevezések.

A Ditrői Alkáli Masszívumban a tinguitok petrogenetikai értelemben a nefelinszenitokhez kapcsolódnak. A DAM tinguitjai finomszemcsések és porfirok. A kőzet sugaras elrendeződésű alkáli földpát és nefelin alkotta holokristályos-hipokristályos alapanyagában klinopiroxén kristályok (legfeljebb 5 V/V%) jelennek meg. Az alapanyagban biotit mikrokristályok, intersticiális kankrinit, valamint akcesszórius cirkon, titanit és magnetit is megfigyelhető. Tehát a tinguit nem más, mint egy hipabisszikus foidszenit (fonolit).

Tisztelt Bírálónak a masszívummal kapcsolatos egyéb kőzetnevezéktani kérdéseire adott válaszom megegyezik Dr. Szabó Csaba Opponensemnek adott válaszom 1. pontjának szövegével.

„Az értekezés egyik legnehezebb problémájára világít rá Opponensem: hogyan lehet megadni egy egységes nevezéktant, úgy, hogy a teljes kőzet geokémiai adatok a DAM kőzetei esetében a magmatározó folyamatok (pl. akkumuláció, magmakeveredés) és az egyes kőzetek kézipéldány szinten változó ásványarányainak függvényében változnak. Következésképpen az adatok a petrográfiai leírásokon túl csak kellő körültekintéssel és óvatossággal használhatók. De a kőzetnek nevet kell adni és abban teljesen egyetértek tisztelt Opponensemvel, hogy ennek a nevezéktannak egy gondolatmeneten belül lehetőleg egységesnek kell lennie. Belátom, hogy amennyiben a geológiában a nomenklatura mindig győzedelmeskedik a józan ész felett, így itt is előfordulhatnak és elő is fordulnak nevezéktani értelmezési nehézségek. A teljes értekezésben igyekeztem az egységes nevezéktan használatára. Amikor ezt nem tettem, akkor a kőzetnevet a *s.l.* (bővebb értelemben) toldalékkal adtam meg, de mindvégig próbáltam a 11a, b, c. ábrákon használt nevezéktanhoz kapcsolni. Ha ez nagyobb nehézségekbe ütközött, mint például a magmakeveredés fejezetben, akkor a jobb megértést próbáltam további adatokkal és ábrákkal, valamint értelmezésekkel is segíteni (pl. 3. táblázat, 42. ábra, 10.1.3. fejezet).

Morogan et al. (2000) az Orotváról származó lamprofirokat alkáli bazalt dyke (DT 116A számú minta), valamint bazanit dyke (DT 123 számú minta) néven írták le. Az általunk vizsgált lamprofirok alkáli lamprofirok, kamptonitok (kamptonit-I, kamptonit-II) (lásd Rock, 1990 és Mitchell, 1992 kőzetosztályozásai). Ezek a lamprofirok gyakorlatilag vizes bazanitok, vagyis a bazanit elnevezés egyrészt a bazanitos összetételű OIB-jellegű olvadékokra vonatkozik *s.l.*, másrészt a Tarnița Komplexum kőzeteinek nevezéktanánál *s.s.* bazanit/nefelinit/foidgabbró (a Zr/TiO_2 vs. Nb/Y – Winchester, Floyd, 1977 és a Na_2O+K_2O vs. SiO_2 – Cox et al., 1979 kőzetosztályozási rendszerekben). Véleményem szerint Morogan és szerzőtársai is az alkáli bazalt dyke vagy a bazanit dyke kőzetnévvel nem az alkáli bazalt kőzetre, hanem az alkáli bazaltos, bazanitos olvadékeredetre gondoltak.

Cox, K.G., Bell, J.D., Pankhurst, R.J. (1979): The Interpretation of Igneous Rocks. Allen and Unwin, London, 450 p.

Mitchell, R.H. (1992): The lamprophyre facies. Mineralogy and Petrology, **51/2**, 137–146.

Morogan, V., Upton, B.G.J., Fitton, J.G. (2000): The petrology of the Ditrău alkaline complex, Eastern Carpathians. Mineralogy and Petrology, **69**, 227–265.

Rock, N.M.S. (1991): Lamprophyres. Blackie and Son Ltd., Glasgow, 285p.

Winchester, J.A., Floyd, P.A. (1977): Geochemical discrimination of different magma series and their differentiation products using immobile elements. Chemical Geology, 1977, **20**, 325–343.

Köszönöm Opponensem észrevételét, valóban a 11. ábra ábraalírásában a „*lásd még 30. oldal*” helyesen „*lásd még 28. oldal*”

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

7/1. *A Jelölt, miután áttekinti a korábbi – részben saját maga által publikált –, igen változatos ásványfázisokon kapott koreredményeket, arra jut, hogy a fiatalabb korok „feltehetően posztmagmás folyamatokra vezethetők vissza”, ám ezt a kérdést nem járja körül, nem bizonyítja. A legutolsó (Pál-Molnár E. et al. 2021) mérőssor 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.*

a. *fiatalabb korok „feltehetően posztmagmás folyamatokra vezethetők vissza”, ám ezt a kérdést nem járja körül, nem bizonyítja.*

A Ditrói Alkáli Masszívum közeteinek, mafikus telérfázisainak és érces ereinek geokémiai és petrológiai adatai jól bizonyítják a magmás folyamatok és a késő magmás, hidrotermális fluidumok kölcsönhatását (Honour et al., 2018; Fall et al., 2007). A masszívum valamennyi litológiai egységét jelentősen módosította ez a szubsolidusz fázisú, késő magmás fluidumhatás. A hidrotermális rendszer feltehetően a DAM magmatározójában alakult ki még a kristályosodás során (Honour et al., 2018; Fall et al., 2007). Ennek eredménye például a nefelinszenitek széleskörű hidrotermális felülbélyegzése, a Na-gazdag fluidumok hatására a nefelin kankrinitté és szodalittá alakult át (Honour et al., 2018; Fall et al., 2007; Kovács et al., 2005). A mafikus telérek (lamprofirok) benyomulása pedig lehetővé tette a késői K-gazdag fluidumok felfelé vándorlását is, aminek következtében a ritkaföldfémek és a nagy térerejű nyomelemek részben kioldódtak a szenites kőzetekből (Honour et al., 2018; Shaw et al., 2017). Klötzli et al. (2022b) az utómagmás folyamatokhoz kapcsolódó karbonátos erek (RFF-mineralizáció, monacit/xenotim) korhatározását is elvégezte (Békény-patak környéke), amelyre $\sim 215 \pm 1$ millió éves kort kaptak. Ennél fiatalabb magmás vagy hidrotermális folyamatra Klötzli et al. sem találtak bizonyítékot a DAM területén.

Honour, V.C., Goodenough, K.M., Shaw, R.A., Gabudianue, I., Hirtopanu, P. (2018): REE mineralisation within the Ditrău Alkaline Complex, Romania: Interplay of magmatic and hydrothermal processes. *Lithos*, **314–315**, 360–381.

Fall, A., Bodnár, J.R., Szabó, Cs., Pál-Molnár, E. (2007): Fluid evolution in the nepheline syenites of the Ditrău Alkaline Massif, Transylvania, Romania. *Lithos*, **95/3–4**, 331–345.

Klötzli, U., Burda, J., Tibuleac, P. (2022b): Petrochronology of the REE mineralization of Belcina, Ditrău Alkaline Massif, Eastern Carpathians, Romania. *Mineralogia, Special papers*, **50**, 14.

Kovács, G., Pál-Molnár, E. (2005): A Ditrói Alkáli Masszívum granitoid kőzeteinek petrogenézise. *Földtani Közlöny*, **135/1**, 121–143.

Shaw, R., Goodenough, K., Roberts, N., Honour, V., Horstwood, M., Lenz, C. (2017): Timing and Source of Rare Earth Element Mineralisation in the Ditrău Alkaline Complex, Romania. *Appl. Earth Sci.*, **126**, 93.

b. *A legutolsó (Pál-Molnár E. et al. 2021) mérőssor 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.*

A feltételezett két (Pál-Molnár, Árva-Sós, 1995) vagy néglépcsős magmás evolúció (Kräutner, Bindea, 1998) a felső triász–alsó jurában kezdődik és a középső jurában–alsó krétában végződik. Ez legalább 70 millió évet ölel fel. Egy ilyen hosszú magmás folyamat nagyon valószínűtlennek tűnik, tekintettel – elsősorban – a mezozoos és kainozoos geodinamikai fejlődéstörténetre. A legfrissebb koradataink pontosítják a korábbi eredményeket, amelyek igen tág határok között mozogtak. Jelenlegi ismereteink alapján kijelenthetjük, hogy a DAM egy rövid, de többfázisú magmafejlődési szakaszon ment keresztül. Ez a „rövid” szakasz – valóban – még mindig jelentős időintervallumnak tűnik, azonban, ha figyelembe vesszük, hogy a DAM kőzeteiben mindenhol kimutatható egy hidrotermális/metaszomatikus felülbélyegzés (Honour et al., 2018; Fall et al., 2007), és a Békény-patakban jól feltárt érces karbonátos ásványosodás

is (Jakab, 2017) mintegy 5-10 millió évvel később kezdődött a magmás események koránál (Klötzli et al., 2022b), akkor ez egy lehetséges magyarázatot adhat a 13 millió éves időintervallumra. A megadott 238–225 millió éves, legvalószínűbb magmaképződési (benyomulási) intervallumnál azt is fontos megjegyeznünk, hogy annak két szélső értékét – az alkalmazott korhatározási módszerek (amfibol K/Ar, illetve cirkon U-Pb LA-ICP-MS) korlátjaiból adódóan is – jelentős bizonytalanságok ($\pm 8,9$ ill. $2,7$ millió év) terhelik. Egy kisebb bizonytalanságokkal terhelt korhatározási módszert alkalmazva (pl. a nagy precizitású cirkon U-Pb ID-TIMS korhatározás, amelynek pontossága $<0,1\%$) a magmás tevékenység időtartama vélhetően még jobban pontosítható és annak rövid idejű volta további bizonyítást nyerhet. Mindazonáltal a DAM-ot kialakító magmás folyamatok leszűkítése (főként cirkon és titanit U-Pb koradatok alapján) a ~ 238 és 225 millió év közötti intervallumra egy a korábbi képződési modellekhez képest új és megalapozott hipotézis, amelyet Klötzli et al. (2022a,b) eredményei és értelmezése is nagymértékben megerősítenek. A folyamatok időbeliségében előrelépést jelentő cirkon ID-TIMS körmérésekre a mintaelőkészítések már folyamatban vannak. Az idei évre tervezett nagy precizitású mérések $0,1\%$ alatti hibával adják meg a cirkonok kristályosodási korát, amely a DAM közetei esetében kb. 200.000 évre csökkenti a bizonytalanságot, szemben a Klötzli et al. (2022a) által alkalmazott SIMS és a saját göttingeni LA-ICP-MS méréseinkkel, amelyek hibahatára jellemzően $1\text{--}2\%$, azaz a bizonytalanság min. 2 millió év (Schaltegger et al., 2015). Az ID-TIMS mérésekhez a mintaelőkészítés azonban alapos kiválogatást, ásványszöveti vizsgálatokat és előzetes kémiai abrúziót igényel (a metamiktisedett részek eltávolítása végett), hiszen az eddig alkalmazott lézeres korhatározással ellentétben a kort nem egy nagyobb cirkonpopulációból származó több pontmérés (súlyozott) átlagaként, hanem néhány, kimondottan erre célra kiválasztott és előkészített kristályból fogjuk megkapni. Ebből adódóan az ID-TIMS korolás az LA-ICP-MS-hez képest egy lassú és körülményes eljárásnak tekinthető (Schaltegger et al., 2015).

- Fall, A., Bodnár, J.R., Szabó, Cs., Pál-Molnár, E. (2007): Fluid evolution in the nepheline syenites of the Ditrău Alkaline Massif, Transylvania, Romania. *Lithos*, **95/3–4**, 331–345.
- Honour, V.C., Goodenough, K.M., Shaw, R.A., Gabudianue, I., Hirtopanu, P. (2018): REE mineralisation within the Ditrău Alkaline Complex, Romania: Interplay of magmatic and hydrothermal processes. *Lithos*, **314–315**, 360–381.
- Jakab, Gy. (2017): Geneza Masivului alcalin de la Ditrău. Mark House, Gheorgheni, 166p.
- Klötzli, U., Burda, J., Li, Q.-L., Liu, Y., Jakab, G., Ionescu, L., Tibuleac, P. (2022a): Petrochronological Evidence for a Three-Stage Magmatic Evolution of the Youngest Nepheline Syenites from the Ditrău Alkaline Massif, Romania. *Minerals*, **12/5**, 657.
- Klötzli, U., Burda, J., Tibuleac, P. (2022b): Petrochronology of the REE mineralization of Belcina, Ditrău Alkaline Massif, Eastern Carpathians, Romania. *Mineralogia, Special papers*, **50**, 14.
- Kräutner, H.G., Bindea, G. (1998): Timing of the Ditrău alkaline intrusive complex (Eastern Carpathians, Romania). *Slovak Geological Magazine*, **4**, 213–221.
- Pál-Molnár, E., Árva-Sós, E. (1995): K/Ar radiometric dating on rocks from the northern part of the Ditrău Syenite Massif and its petrogenetic implications. *Acta Mineralogica- Petrographica*, Szeged, **36**, 101–116.
- Schaltegger, U., Schmitt, A.K., Horstwood, M.S.A (2015): U–Th–Pb zircon geochronology by ID-TIMS, SIMS, and laser ablation ICP-MS: Recipes, interpretations, and opportunities. *Chemical Geology*, **402**, 89–110.

7/2. 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 „intézhettek 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 leghízelgesebb 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.

A Ditrói Alkáli Masszívum keletkezési korával kapcsolatos kutatások valóban nem zárultak le. A legutóbbi, 2019-es és 2021-es terepbejárások során szisztematikus mintagyűjtést végeztünk a masszívum északi, középső és déli részein. A begyűjtött 81 db kőzetmintából 15 db-ot jelöltünk ki további kormeghatározás céljából. Zömében olyan kőzettípusokat választottunk, amelyekből korábban még nem készült U-Pb korelemzés (pl. diorit, monzonit, valamint lamprofir, szienit és nefelinszienit telérek). A nagy precizitású ID-TIMS (*isotope dilution-thermal ionization mass spectrometry*) vizsgálatra szánt ásványfázisok (cirkon, titanit) szeparálása jelenleg folyamatban van a porított minták 0–250 és 250–500 μm -es frakcióiból, amely pontosabb válaszokkal szolgálhat a DAM-ot érintő korkérdésekre.

Tisztelt Opponensem lényeges kérdésre világított rá a többszöri és egymástól különböző magmatizmus korolását illetően. Mind a cirkon, mind a titanit U-Pb kora az ásványok kristályosodási koraként értelmezhető, így csak az egyértelműen értelmezhető koradatokat vehetjük figyelembe, azaz, amelyek biztosan datálják az ásványok kristályosodását és nem a nyílt rendszerű magmás folyamatok tetszőleges korait adják.

Egyetértek Opponensem véleményével, mely szerint a K/Ar és Ar/Ar koradatok sem feltétlenül hibásak valamennyi esetben, hiszen bizonyos fázisokban és kőzettípusokban (pl. amfibol hornblenditben és dioritban, amfibol és nefelin nefelinszienitben), azok az általunk preferált cirkon és titanit U-Pb koradatokhoz hasonló eredményeket adtak. Fontos azonban azt is megjegyezni, hogy ez a geokronológiai hasonlóság csak a relatíve újabb, egy-egy adott ásványfázishoz tartozó Ar/Ar és K/Ar mérésekre igaz (részben Pál-Molnár, Árva-Sós, 1995; Dallmeyer et al., 1997; Pál-Molnár et al., 2021), míg a még korábbi – már archívnek nevezhető, főként a teljes kőzet összetételt felhasználó és így kevert korokat adó – mérések (Bagdasarian, 1972; Streckeisen, Hunziker, 1974; Mînzatu, Ardeleanu, 1980; Mînzatu et al., 1981; részben Pál-Molnár, Árva-Sós, 1995) szignifikánsan fiatalabb, jura-kréta korokat eredményeztek. Utóbbiak minden bizonnyal posztmagmás, a DAM alpi szerkezetfejlődéséhez kapcsolódó hatásokat és folyamatokat tükröző, megfiatalodott korok, amelyeket ebből adódóan elvetettünk. Hasonlóan megfiatalodott (triász-jura) K/Ar és Rb/Sr teljes kőzet korokat (Barabásné Stuhl, 1988) adtak a Kárpát-Pannon-medence permi savanyú vulkanitjai, a cirkon U-Pb eredményekkel igazolt középső permi kitörési korokkal szemben (Szemerédi et al., 2020), amely szintén óvatosságra intett minket a ditrói jura-kréta korokkal kapcsolatban. A K/Ar koradatokhoz kapcsolódó kérdések megválaszolásához – Opponensemvel egyetértve – a K/Ar és cirkon U-Pb ID-TIMS mérések együttes alkalmazását látom megoldásnak. Erre ugyanazon fázisokból nem, de ugyanazon kőzetmintákból (a K/Ar kormérésre legalkalmasabb fázist a záródási hőmérsékleteket is figyelembe véve, mindig szisztematikusán kiválasztva) látok lehetőséget. A legnagyobb perspektíva a K/Ar korhatározás szempontjából a magas hőmérsékleten képződött amfibolokban van, ahogy arra az integrált geokronológiai eredmények is utalnak a 7. fejezetben (13. ábra).

Bagdasarian, G.P. (1972): Despre vîrsta absolută a unor roci eruptive și metamorfice din masivul Ditrău și Munții Banatului din România. Stud. Cerc. Geol. Geofiz. Geogr. Ser. Geol., **17/1**, 13–21.

- Barabásné Stuhl, Á. (1988): A Dél-Baranyai dombság és a Villányi hegység permi képződményeinek kutatásáról készített összefoglaló jelentés IV. fejezete a permi képződményekről. Mecsekérc Ltd., 100–213.
- Dallmeyer, D.R., Kräutner, H.G., Neubauer, F. (1997): Middle-late Triassic $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ hornblende ages for early intrusions within the Ditrău alkaline massif, Rumania: Implications for Alpine rifting in the Carpathian orogen. *Geologica Carpathica*, **48**, 347–352.
- Mînzatu, S., Ardeleanu, P. (1980): Detailed radiometric research in the Ditrău massif. (in Romanian, manuscript), Archiva IPEG “Harghita” (Csíkszereda).
- Mînzatu, S., Vâjdea, E., Romanescu, O., Iosipenco, N. (1981): K–Ar ages of the Ditrău massif. (in Romanian, manuscript), Archiva IPEG “Harghita” (Csíkszereda).
- Pál-Molnár, E., Árva-Sós, E. (1995): K/Ar radiometric dating on rocks from the northern part of the Ditrău Syenite Massif and its petrogenetic implications. *Acta Mineralogica- Petrographica*, Szeged, **36**, 101–116.
- Pál-Molnár, E., Kiri, L., Lukács, R., Dunkl, I., Batki, A., Szemerédi, M., Almási, E.E., Sogrik, E., Harangi, Sz. (2021): Timing of magmatism of the Ditrău Alkaline Massif, Romania – A review based on new U–Pb and K/Ar data. *Central European Geology*, **64/1**, 18–37.
- Streckeisen, A., Hunziker, J.C. (1974): On the origin of the Nephelinsyenit Massif of Ditró (Transylvania, Romania). *Schweizerische Mineralogische und Petrographische Mitteilungen*, **54**, 59–77.
- Szemerédi, M., Lukács, R., Varga, A., Dunkl, I., Józsa, S., Tatu, M., Pál-Molnár, E., Szepesi, J., Guillong, M., Szakmány, Gy., Harangi, Sz. (2020): Permian felsic volcanic rocks in the Pannonian Basin (Hungary): new petrographic, geochemical and geochronological results. *International Journal of Earth Sciences*, **109**, 101–125.

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 lamprofír is (monchiquit, sannait)?

Köszönöm Opponensem kérdését. A vizsgált lamprofirok „szűkítő” petrográfiaja és nevezéktanának pontosítása valóban a 8.1 fejezetben történt (lamprofír → alkáli lamprofír → kamptonit). A 8. fejezet címadása természetesen a lamprofirok részletes vizsgálata után történt, a kamptonit használatát a nyomatékösítő kiemelés gondolata vezérelte. További, genetikailag a masszívumhoz köthető alkáli lamprofirok – monchiquit (giumarrit, heptorit), sannait (mondhaldeit, heumit eustratit), fourchit – jelenlétéről nincs információm.

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.

Köszönöm Opponensem észrevételét. A 23. ábra összehasonlító értelmezésben a hiányzó magyarosítások: Morva, a spanyol Sistema Central és a Tamazert Komplexum. Az ábrán az angol nevek, az ábramagyarázóban és a szövegben viszont a magyar nevek szerepelnek.

A 7. fejezet záró gondolata, megállapítása, miszerint a koradatok és tektonikai analógiák alapján a masszívum kialakulása egy – a kelet-európai kraton délnyugati részén – riftesedő, lemezen belüli környezetben végbemenő magmás eseményhez köthető, összhangban van a 8. fejezet eredményeivel.

9. Gravitációs frakcionáció – kumulátumközetek (52–71. old.)

9/1. 52. old.: „Miután az alpi hegységképződési folyamatok következtében a masszívum elszakadt gyökérszónájától” – ez egy olyan, érdemi mondat, amely akár az értekezés

prológusába, akár földtani fejezetébe kíváncszott volna, így azonban az olvasó e fontos információmorzsát csak a bőséges közettan-geokémiai anyag közepette „csipkedheti” fel.

Köszönöm Opponensem megjegyzését. A 16. oldalon „A Ditrói Alkáli Masszívum földtani környezete” c. fejezetben a masszívumra vonatkozóan a következőt írtam:

A DAM a Keleti-Kárpátok kristályos mezozoos közettömegébe nyomult be és ezekkel a metamorf kőzetekkel együtt vett részt az alpi tektonikai eseményekben. A tektonikai eseményekkel és következményeikkel csak olyan mértékben kívánunk foglalkozni, amely elengedhetetlenül szükséges a DAM térbeli helyzetének, valamint a masszívum és a metamorf kőzetcsoporthoz kapcsolódásának megértéséhez.”

Elfogadom tisztelt Opponensem véleményét. Az Opponensem által említett fontos mondat bekerülhetett volna ide, a következő kiegészítéssel: a masszívumot hordozó Bucovinai-takaró elválasztó vetőjének (*detachment fault*) mélysége – amely mentén a masszívum lenyíródott eredeti gyökérszámájáról és a Bucovinai-takaróval együtt rátolódott a Szubbucovinai-takaróra – 1800–2000 m (Kräutner, Bindea, 1995). Megjegyzem, hogy a masszívum szerkezetfeltáró fúrásai 1200 m-es maximális talpmélységben nem érték el a Szubbucovinai-takarót.

Kräutner, H.G., Bindea, G. (1998): The Ditrău alkaline intrusive complex and its geological environment. *Romanian Journal of Mineralogy*, 77/3, 1–44.

9/2. 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.

Opponensem kérdésére nagyon röviden és nagyon hosszan is tudnék válaszolni. A hosszabb *p-T* történetet most mellőzném. Következzen a rövidebb válaszom.

Feltételezzük, hogy az alpi takaróképződések előtt/során a masszívum kibillent eredeti helyzetéből és most, a felszínen egy lapos szögű szubhorizontális metszete tárul fel. A magmatározó valós vertikális kiterjedéséről az amfibol termobarometria adhat választ. Előzetes számítások alapján (az eredmények feldolgozása még „félkész” állapotban van, publikálásra vár) ez a mélységtartomány 30 ± 9 – ~ 14 km. A megadott mélység nagyon tájékoztató, „hipotetikus”, de a nagyságrend az előzetes eredmények alapján elfogadhatónak tűnik.

9/3. 9.1.: Petrográfia „Petrográfia” helyett.

Köszönöm Opponensem észrevételét.

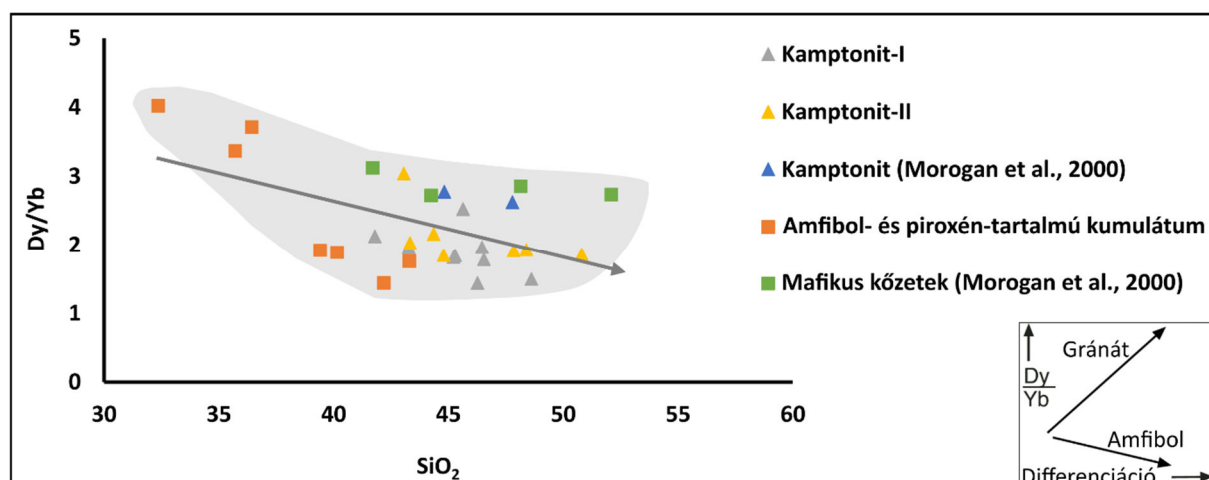
64. old.: „A szülőmagma becslése” cím elég pontatlan; helyette „kémiai összetételének (vagy csak: magnéziumszámának) becslése”?

A 64. oldal 9.4.2. alfejezetében minden olyan összefüggés előfordul (magnéziumszám, ásvány/olvadék megoszlási együtthatók, az ásványfázisok számított egyensúlyi olvadékainak összetétele stb.), ami szükséges és elvárható a szülőmagma összetételének becslésére. Köszönöm Opponensem megjegyzését. Az átfogalmazott cím: *A szülőmagma összetételének becslése*.

9/4. A 37. és 38. ábrán nem világos, a Jelölt a Ditrói Masszíumból honnan származó mintákat elemzett. Másor (általában) közli az adott publikációhoz tartozó, folyóiratok mellékleteként fellelhető adatok linkjét, itt ezt nem találtam.

Köszönöm Opponensem észrevételét. A 37. ábrán kizárólag az alkáli rendszerekre vonatkozó irodalmi adatokat használtam fel (lásd ábramagyarázó). A 38.a ábráról hiányolt adatok az amfibol- és piroxéntartalmú kumulátumkőzetek, kamptonitok és a Morogan et al. (2000) mafikus kőzeteinek Dy/Yb, SiO₂-értékei. Az ábrára Dr. Szabó Csaba bírálóm kérésére felkerült

az összes rendelkezésünkre álló adat. A módosított 38.a ábrát – a felhasznált adatok tételes felsorolásával – az alábbiakban mutatom be.



Módosított 38.a ábra A Ditrői Alkáli Masszívum kamptonit- és kumulátumközeteinek teljes kőzet SiO_2 vs. Dy/Yb diagramja (Davidson et al., 2007, módosítva)

Az ábrán 7 db amfibol- és piroxén-tartalmú kumulátumkőzetet (VRG6547, VRG6745, VRG6546, VRG6706, VRG6710, VRG6713, VRG6755), 9 db kamptonit-I-et (VRG6715, VRG6765, VRG7292, VRG7296, VRG7297, VRG7299, VRG7300, VRG7301, VRG7302), 8 db kamptonit-II-öt (VRG7286, VRG7287, VRG7289, VRG7290, VRG7291, VRG7320, VRG7351, VRG7357), Morogan et al. (2000) munkájából 2 db lamprofirt (DT123, DT116A) és 4 db mafikus kőzetet (peridotit DT124; gabbró DT121, DT120A; monzodiorit DT102) használtam fel. (További részletek: Batki et al., 2014; Pál-Molnár et al., 2015; Morogan et al., 2000)

Batki, A., Pál-Molnár, E., Dobosi, G., Skelton, A. (2014): Petrogenetic significance of ocellar camptonite dykes in the Ditrău Alkaline Massif, Romania, *Lithos*, **200–201**, 181–196.

Davidson, J., Turner, S., Handley, H., Macpherson, C., Dosseto, A. (2007): Amphibole „sponge” in arc crust? *Geology*, **35/9**, 787–790.

Morogan, V., Upton, B.G.J., Fitton, J.G. (2000): The petrology of the Ditrău alkaline complex, Eastern Carpathians. *Mineralogy and Petrology*, **69**, 227–265.

Pál-Molnár, E., Batki, A., Almási, E., Kiss, B., Upton, B.G.J., Markl, G., Odling, N., Harangi, Sz. (2015b): Origin of mafic and ultramafic cumulates from the Ditrău Alkaline Massif, Romania. *Lithos*, **239**, 1–18.

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.

A 10.1. fejezetben részletesen vizsgált falszakasz befogadó kőzeteiből (közép- és durvaszemcsés változatok), illetve a terepen (makroszkóposan) elkülöníthető valamennyi zárványtípusból (keveredési kőzetzárványok és xenolitok) számos mintát gyűjtöttünk. A makroszkópos és vékonycsiszolati leírásokat követően a teljes kőzet fő- és nyomelem geokémiai elemzésekre befogadó kőzet- és zárványtípusonként 1 db reprezentatív minta került kiválasztásra; a TAS-diagramon (illetve a többi teljes kőzet fő- és nyomelem geokémiai diagramon) valamint a 3. táblázatban ezen minták összetételét mutatom be. Kivételt képeztek azonban a felzikus xenolitok (kumulátumkőzetek), amelyeket a mintavételezésig a DAM-ból még nem dokumentáltak. Ezen zárványtípusoknak – a területről jól ismert befogadó kőzettel és a szintén több feltárásban is megtalálható keveredési zárványokkal ellentétben – a vizsgált

falszakasz egy unikális lelőhelye, így 5 db mintát is teljes kőzet geokémiai vizsgálatokra küldtünk. Így alakult ki az a 11 db teljeskőzet-elemzés (2 db befogadó kőzet, 4 db (ultra)mafikus zárvány és 5 db felzikus xenolit), amelyet az ábrákon és táblázatokban is megadtam.

Az összehasonlító jelleggel a TAS- és Harker-diagramokra felkerült szakirodalmi adatok (saját, korábbi mérések – Pál-Molnár, 2000, illetve Morogan et al., 2000 eredményei) szintén egyedi mintákat és nem átlagos összetételeket jelölnek.

Elfogadom Opponensem véleményét, a klinopiroxén vs. diopszid névhasználat következetességét (illetve következetlenségét) illetően, azonban:

1.) Az ásványkémiai adatok mind a 10., mind a 11. fejezetben lehetővé tették a klinopiroxén fajok pontos nevezéktani besorolását és az egyes klinopiroxének összetételének (főelem-geokémia, nyomelem-geokémia) bemutatása mindig megelőzte az ebből következő értelmezést. A Na-Fe-diopszid elnevezést az ultramafikus xenolitokból mért klinopiroxének főelem-összetétele alapján (ld. Morimoto et al., 1988) alkalmaztam (az átlagos összetételt szöveges formában is megadtam az értekezésben). A befogadó kőzetből is történtek klinopiroxén-mérések, azokat viszont praktikusnak láttam inkább a 11. fejezetben (a DAM többi cpx-elemzésével együttesen) értelmezni (erre a szövegben szintén történt utalás). Tekintve, hogy 10.1. fejezet célja a magmakeveredési folyamatok értelmezése volt, az ultramafikus xenolitokat és a bennük lévő kulcsfontosságú diopszid-kristályokat mindenképpen értelmezni kellett, geokémiai elemzéseik ezért „előzték meg” a többi piroxént az értekezésben.

2.) A klinopiroxének további csoportosítását (pl. I. típusú klinopiroxének) nagyban elősegítette az egyes klinopiroxén fajok – kémiai összetétel alapján történt – nevezéktani besorolása (a példánál maradva az I. típusú klinopiroxének csoportjába az alumínium- és ferrovas-tartalmú diopszidok és a króm-diopszidok tartoznak).

Morimoto, N. (1988): Nomenclature of pyroxenes. *Mineralogy and Petrology*, **39**, 55–76.

Morogan, V., Upton, B.G.J., Fitton, J.G. (2000): The petrology of the Ditrău alkaline complex, Eastern Carpathians. *Mineralogy and Petrology*, **69**, 227–265

Pál-Molnár, E. (2000): Hornblendites and diorites of the Ditró Syenite Massif. Ed. Department of Mineralogy, Geochemistry and Petrology, University of Szeged, (ISBN 963-482-424-2), Szeged, 172 p.

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.

A feldolgozott kőzetek reprezentatív klinopiroxén-tartalmú kőzetminták: kumulátumkőzetek, foidgabbró, szienit, nefelinszienit, kamptonit és tinguit telérek, valamint ijolit kőzetzárványok. Vagyis minden olyan kőzetfázis, amely tartalmaz klinopiroxént.

12. Összefoglalás, tézisek (110–114. old.)

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

A Ditrói 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 stílárís okokból az elejéről a „pontos”-at is!).

Elfogadom tisztelt Opponensem javaslatát. A 6/3. pontban adott válaszom figyelembevételével az I. tézis módosított címe: „Kőzettani és geokémiai adatokkal alátámasztott, új digitális kőzettani térképek elkészítése, terepi (köztszerkezeti) megfigyelések”.

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 kőzettani-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.”

A terepi összefüggések, a folyamatorientált kőzettani-geokémiai vizsgálatok és a koradatok együttes értelmezése vezethet a magmás folyamatok (magmagenerációk) pontos kronológiai meghatározásához. Nem vitatom, a kronológiai adatok – mint arról már az 4. és 7. pontokban is írtam – további kiegészítése, pontosítása az általunk megadott –tól –ig határokon belül hozhat új eredményeket az egyes magmabenyomulások (magmacsomagok) idejét illetően, azonban ezek az új eredmények a meglévő koradataink és a kőzettani-geokémiai eredmények tükrében a petrotektonikai környezet megítélésén nem fognak változtatni. A korviszonyok „*beható tanulmányozásán*” túl én továbbra is tézisértékű eredménynek tartom a petrotektonikai (geodinamikai) környezet egyértelműsítését. Ezzel a kiegészítéssel elfogadom Opponensem véleményét.

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

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

Opponensem javaslatát elfogadom. A III. tézis átfogalmazott címe: „A masszívum szülőmagmájának meghatározása – az alkáli lamprofírok (kamptonitok) petrogenetikai jelentőségének felismerése.”

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.

Elfogadom Opponensem javaslatát. Az átfogalmazott tézis címe: „Többszörös magmabenyomulás és kristály recirkuláció – a masszívum különböző magmáinak forrása és fejlődéstörténete.”

Végezetül szeretném még egyszer megköszönni Dr. Karátson Dávid részletes és alapos bírálatát.

Szeged, 2023. február 06.

Tisztelettel:



Dr. Pál-Molnár Elemér