

## Bírálat

Raucsikné Varga Andrea Beáta (Szeged, 2020)

*A Tiszai-főegység (Tisia-megaterrenum) paleozoos aljzati képződményeinek regionális korrelációja reprezentatív mélyfúrási szelvények felhasználásával*

című akadémiai doktori értekezéséről

### A mű újdonságai, érdemei

Az értekezés több mint két évtizedet felölelő, 21 első szerzőségű, összesen 43 saját publikáción alapul. Általánosságban elmondható, hogy az értekezés megállapításai hiteles, megfelelően hivatkozott adatokra épülnek, amelyek alátámasztják a következtetéseket. A jól megfogalmazott, világos célkitűzésnek megfelelően mutatja be az eredményeket, amelyek pontosítják a Tiszai-főegység paleozoos üledékes képződményeinek korát és keletkezési körülményeit – beleértve az ősföldrajzi helyzetet és a más területekkel fennálló kapcsolatot. A területen úttörő jellegű „fluidumevolúciós” vizsgálatok a tézisekben megfogalmazott számos új eredményt támasztottak alá. A korrelációs vizsgálatok nemzetközi érdeklődésre is számot tartanak és megalapozzák a további kutatást.

### Az értekezés hiányosságai

#### Bevezető megjegyzések

A dolgozat címe csak regionális korrelációt említ, noha abban jelentős részt tesznek ki a „lokális” korreláció-vizsgálatok. Továbbá a címben meghatározott „paleozoos aljzati képződmények” köre jóval tágabb a tárgyalt képződményeknél, ezt is pontosítani kellett volna.

A dolgozat nyelvezete véleményem szerint kifogástalan, egyetlen megjegyzésem ezzel kapcsolatban, hogy a 140-szer előforduló – a fiatal kollégák körében egyre népszerűbb –, „irodalmak” többes számot nehezen viselem el. (Az értelmező szótár szakmai irodalomra vonatkozó meghatározása szerint „*Valamely /tudományos v. szakmai/ kérdésre vonatkozó /nyomtatott/ művek összessége, ill. ezeknek jegyzéke*”, tehát nincs többes száma.)

Visszatérő pontatlanság a csak Császár (2005) egyetemi tankönyvére való hivatkozás olyan esetekben, amikor a tankönyvbe átvett megállapítások eredeti szerzőire (is) szükséges lett volna. A Tiszai-főegységet ismertető fejezetben nem szerencsés Kassai (1973) téves tektonikai elgondolásának részletes ismertetése – szembetűnő kritika nélkül.

Gyakran hiányát éreztem a felsorolt vagy hivatkozott adatok összehasonlító grafikus bemutatásának. Néhány esetben az adatok alacsony száma vagy bizonytalansága megkérdőjelezi a következtetések megalapozottságát.

A dolgozat jelentős terjedelemben – nem kimondva – geokémiai sztratigráfiai vizsgálatokat és fejtegetéseket tartalmaz. Ezek alapja, hogy – idézem a Szerzőt –: „*Munkahipotézisként abból indultam ki, hogy amennyiben a Tiszai-főegység a Bohémiai-masszívumhoz, illetve a Moldanubiai-zónához kapcsolódott a késő triászig, a felső karbon rétegsort és a kapcsolódó kristályos aljzati kőzeteket ért hatások, továbbá a késő variszkuszi és posztvariszkuszi nagyléptékű hidrotermális események párhuzamosíthatók.*” (24. o.)

Abban, hogy a késő triászig nem történt jelentős változás a Tiszai-főegység európai kapcsolódásában, a különböző szerzők általában egyetértenek. Azonban a 81. o. 50. ábrájának térképén a Mecsek-Villányi terület helyzete lényegesen eltér a korábban megszokott ábrázolásoktól (Flügel, Haas & Péró, Szulc, Török, Dercourt et al.). Ha a Szerző térképvázlatán Alsó-Sziléziához és a Szentkereszt hegységhez viszonyítjuk a Tiszai-főegység helyzetét, akkor a korábbi rekonstrukciókkal összhangban van, de a Tiszai-főegység és a Morva–Sziléziai-zóna helycseréje a középső triászig nehezen képzelhető el. Márpedig a középső triász adatok (a Zuhányai Mészke cephalopodái, conodontái) szerint a Tiszai főegység már bizonyítottan nem tartozott a Germán–Sziléziai-medencéhez (valószínűleg előtte sem), hanem a Tethys peremén, a Bohémiai–Vindeliciai szárazulattól leginkább DK-re helyezkedett el. Így tehát az egység vagy nem a Bohémiai masszívumtól ÉK-re volt megtalálható, vagy pedig nem tartotta meg a szerkezeti egységet a környezetével a középső triászig sem. Utóbbi eset a geokémiai korrelációban okoz bizonytalanságot. A geokémiai korreláció kellőképpen alátámasztott és indokolt alkalmazási lehetőségét mutatja be Szerző a Tésenyi Homokkő esetében: *„Rámutattam továbbá arra, hogy a Baksai Komplexum Ca-Al-szilikát kitöltésű érrendszere és a Tésenyi Homokkő kvarc-szilikát-karbonát tömbös értípusa között genetikai kapcsolat áll fenn. Ez lehetővé tette, hogy a Tésenyi Homokkő Formációt tágabb (kristályos) környezetével együtt, mint paleohidrologiailag összefüggő terület (Ny-Tisia) hasonlítsam össze a regionális korrelációban.”*

A fenti általános kritikai észrevételeket alátámasztandó néhány részletkebe menő észrevétel

19. o. Szerző szerint a Korpádi Homokkő csak fúrásokból ismert. A 27. oldalon felszíni mintákat említ a formációból, később már csak kutatóaknából származó mintát. A földtani térképezési adatok szerint van felszíni feltárása a képződménynek.

20. o. *„... a Nyugati-Mecsekben a Gyűrűfüi Riolit és a fedőjében található Cserdi Formáció alsó részének kőzetei egyidősek, és genetikailag egységes kőzetegyüttest alkotnak. A korábban dokumentált litológiai különbségek az eltérő összesülési tartományoknak felelnek meg az ignimbriten, így az érvényben lévő kor- és rétegtani besorolás módosításra szorul.”* Ennek a kőzetnek a még részletesebb bemutatása indokolt lett volna. Milyen vastagságú ez a képződmény? Ha terepen/fúrómagban elkülöníthető a Cserdi Formáció ignimbrít része, akkor az nyilván a Gyűrűfüi Formációhoz sorolandó, ha nem ismerhető fel, akkor hogyan kellene módosítani a litosztratigráfiai beosztást?

24. o. A karbon rétegsort hordozó terület ősföldrajzi helyzetét Tari (2015) és Pozsgai et al. (2017) modellje – véleményem szerint – nem kérdőjelezi meg alapvetően. A Tari által felvetett probléma megoldódik akkor is, ha a Tiszai-főegységet nem nyugatra, hanem keletebbre toljuk, ahogyan azt Szulc (2000) is tette; Pozsgaiék eredménye a DK-i helyzetet sem zárja ki. Így a fluidummigrációs események vizsgálatára felállított munkahipotézist ez nem kérdőjelezi meg.

50. o. A Szalatnaki-egység és a Horváthertelendi-egység összehasonlításában a törmelékanyag azonosságai dominálnak, ennek ellenére a végső megállapítás az, hogy *„a kőzettani összetétel tükrében kijelenthető, hogy a két terület törmelékanyaga – a nyilvánvaló párhuzamok mellett (pl. a plagioklászban gazdag, neutrális vulkanitok törmelékének uralkodó jellege) – lényegesen eltérő, tehát a két egység paleozoos metaüledékes képződményei közvetlenül nem feleltethetők meg egymásnak (Mészáros, 2015; Kiss, 2017; Mészáros et al., 2017, 2019; továbbá saját megfigyelések).”*

Részletesebb adatsorral, grafikus összehasonlítással kellene alátámasztani az állítást, mindamellet, hogy hivatkozások szerepelnek a témakört tárgyaló publikációkra. A közölt adatok alapján akár egy fáciesterület kissé eltérő kifejlődéseiként is lehet értelmezni a képződményeket.

52. o. „Az üledékes összlet metamorf átkristályosodását és képlékeny deformációját követően fellépő fluidummigrációs folyamatok közül az adulártartalmú kvarc-szilikát-karbonát kitöltésű erek mindkét egységben jellemzőek, ezért korrelációs szempontból paleohidrologiai kapcsolat jelzésére alkalmasak lehetnek.” Ezek koráról tudunk többet annál, hogy követik a képlékeny deformációt? Közvetlenül követik?

58. o. A Bohémiai-masszívum szilúr képződményeinek és a Szalatnaki Agyagpalának a korrelációs lehetőségét vizsgálva írja a Szerző: „Nyilvánvaló, hogy a Szalatnaki Agyagpala Formáció karbonátközeteket nem tartalmazó, ősmaradványokban szegény kifejlődése, továbbá ősmaradványmentes, polimikt, uralkodóan sziliciklasztos metahomokkővet és metakonglomerátumot tartalmazó rétegsora nem párhuzamosítható ezekkel a disztális képződményekkel (Mészáros et al., 2019).”

Mit értünk párhuzamosítás alatt? Ha kőzetazonosságot, akkor elfogadható, de ha izokrón, összefüggő képződési területet – és ez lenne a kívánatos –, akkor ezek lehetnek „párhuzamosítható” heteropikus kifejlődések. Ugyanez a probléma a Tésényi Homokkő és Radlovaci Komplexum összehasonlításában is. Ilyen szempontból kiválóan értékelt/értelmezett a Szalatnaki és a Małopolskai egység kapcsolata.

65-66. o. A felsorolt adatokat is grafikus ábrázolással lehetne érthetőbbé és értelmezhetőbbé tenni.

67-69. o. A Tésényi Homokkőről és a Radlovaci Komplexumról közölt kőzetösszetételi adatok (amelyeknek grafikus bemutatása szintén kívánatos lett volna), hasonlóságot mutatnak. A különbségek visszavezethetők akár heteropikus kifejlődésbeli eltérésekre. A két kifejlődési terület – vékonycsiszolat-vizsgálatok alapján – kiemelt eltérései az utólagos metamorf elváltozásokra vonatkoznak, ami kevésbé cáfolja az esetleges eredeti kifejlődésbeli kapcsolatot. Szerző a geokémiai rokonságot is eltérőnek látja, ezt diagramokon szemlélteti. A 46. ábra értelmezése, – amely szerint „a két képződmény geokémiailag elkülönül” –, nem meggyőző. A háromszögdiagramokról annyi szűrhető le biztosan, hogy egyik területnek sincs köze az óceáni szigetívekhez, de mindkettőnek van affinitása az egyéb lemeztektonikai szituációkhoz, mindkettőnek leginkább a kontinentális szigetívekhez és a passzív peremekhez, kisebbrészt az aktív peremekhez. A végkövetkeztetésből, amely szerint „Az egykori üledékgyűjtő medencék térben és/vagy időben elkülönültek egymástól (Fintor & Varga, 2020), továbbá eltérő fejlődési utat jártak be a jelenleg megfigyelhető bélyegek kialakulásáig”, csak az utóbbi megállapítás, az eltérő fejlődési út látszik bizonyítottnak.

80.o. A Tésényi Homokkővel kapcsolatban „A megfigyelt átalakulási bélyegek azt sugallják, hogy időben ez a második fázis a mórági-típusú granitoidhoz (Dinnyeberki) kapcsolódó, teléres–eres uránércesedéssel (Vincze et al., 2011) fed át, az ehhez társuló átalakulási zóna peremi része érintheti a Tésényi Homokkő rétegsorának alsó – a kristályos aljzathoz közeli – részét (Fintor & Varga, 2020).” Kevés az adat ehhez a megállapításhoz, különösen, ha a Tésényi Homokkő és a mórági jellegű granitoidok egykori – a maitól lényegesen eltérő – ösföldrajzi helyzetére gondolunk. Nem véletlen a Szerző óvatos fogalmazása: „sugallják”.

86. oldal, 56. ábra. A bemutatott „töviszerű kvarcszilánkok” többsége (háromból kettő) keresztezett nikolok között undulál. Ez ellentmondani látszik a vulkáni szórt eredetnek, különösen, hogy Szerző megállapítja: „*A rétegszilikátok jellemző paraméterei alapján a képződmény nem érte számottevő metamorf hatás...*”

87. o. Pratt (2001) előkelő folyóiratban megjelent, a szeptáriás konkréciókra vonatkozó szeizmikus genetikai modellje véleményem szerint erősen vitatható, ezért a szinszediment vulkanizmust kísérő földrengések bizonyítékának tekinteni a Korpádi Homokkő felső részében előforduló ilyen konkréciókat túl merész és szükségtelen is. Ezek a szeptáriás konkréciók megtalálhatóak a teljes perm és alsó triász törmelékes sorozat minden ártéri és playa tavi, valamint árapályövi síksági üledékében. (Az értelmezést elfogadva a legaktívabb, leginkább földrengéses időszakot a negyedidőszaki löszbabák jeleznék – stabil Európa területén is.)

87-89. o., 55. ábra. A hopper-kősó utáni dolomit pseudomorfózák talán értelmezhetők diagenetikus nyeregdolomitként is. Jól látható undulációt is mutatnak.

99. o. A 63. ábra. 2016-os publikációra hivatkozva írja a Szerző, hogy „*amennyiben kizárólag az elvi rétegoszlopnak megfelelő közetrétegtani egységeket követjük – felmerülhet annak a lehetősége, hogy a »riolitszint« (gyengén/erősen összesült lapillitufa) hiányában a piroklastitához tartozó, összesülést azonban nem mutató felső részt korábban a Gyűrűfüi Riolit helyett a Cserdi Konglomerátum Formációba sorolták, ahogy erre már több munka (Varga, 2009; Varga et al., 2013) utalt.*” Ez valóban előfordulhatott ott, ahol a Cserdi Formáció riolitban gazdag konglomerátuma riolit agglomerátumra települt, ha volt ilyen. De nem értem, miért következne ebből, hogy „*A hasonló kőzettani kifejlődés következtében ezért nem zárható ki, hogy a Gyűrűfüi/Korpádi, Cserdi/Korpádi vagy Kővágószőlősi (Bakonyai Tagozat)/Korpádi Formációk helyett egyes mélyfúrású szelvények rétegsorát a részben heteropikus Cserdi/Bodai vagy Bakonyai/Bodai egységekbe sorolták*”. Ez a Nyugat-Mecsek környezetében – a megkutatottság ismeretében – kizárható. A Mecsek–Villányi-hegység közötti néhány fúrás esetében a dokumentáció jelzi, ha volt bizonytalanság a litosztratigráfiai besorolásban.

101. o. A) Korpádi Homokkő egyes tulajdonságai „*egyértelmű bizonyítékai az intenzív bepárlódásnak*” valamint „*Tekintettel arra, hogy a dél-dunántúli perm összletben a kiterjedt playa tavi és iszaplapály környezetben kialakult rétegsor a Bodai Agyagkő Formációba tartozik (pl. Árkai et al., 2000; Konrád et al., 2010; Máthé & Varga, 2012), felmerül annak a lehetősége, hogy a Korpádi Homokkő Formáció fiatalabb szakasza ezzel összefogazódó – részben heteropikus – fáciese lehetett.*”

A Korpádi Homokkő ártéri kifejlődései természetesen jelezhetnek ilyen eseményeket, csakúgy, mint a rétegsorban jóval feljebb elhelyezkedő Kővágószőlősi Formációéi is. Ezek a bélyegek nem elegendőek ilyen horderejű megállapításhoz. Nem beszélve arról, hogy ha a Korpádi Homokkő felső része egyidejű a vulkáni működés kezdetével és ezek a rétegek összefogazódnak a Bodai Agyagkővel, akkor a Bodai Agyagkő egyidős – és heteropikus – kell legyen a Gyűrűfüi Riollal is. Túl szűk az előfordulási terület ahhoz, hogy a Cserdi és a Gyűrűfüi kiékelődésével a Korpádi Homokkő bárhol a Bodai Agyagkő heteropikus fáciese legyen.

101. o. B) „*a Korpádi Homokkő Formáció közetei a piroklastit »feletti« települési helyzetben is megjelenhetnek*”. Ha jól értelmezem, akkor ez a „feletti” megjelenés azt jelenti, hogy az egykori térszínen a Korpádi Homokkő – korábbi erózió következtében – magasabb tengerszint feletti helyzetben is előfordulhat, mint az erózióval kimélyített mélyebb térszínen

rá települő vulkanoszediment képződmények. Ha így van, akkor a „kiemelt” Korpádi Homokkővel érintkező illetve fedő, később lerakódott üledékek már nem heteropikus kifejlődései annak, hanem attól eróziós diszkordanciával határolódnak el. További probléma, hogy egy folyamatosan süllyedő folyóvízi medencében – mint amilyen a perm-i törmelékes sorozat lerakódási területe – mindig a legmélyebb területek feltöltődése zajlik (meanderező folyók, tavak által), így nem jöhet létre olyan, száz, de a modell szerint (63. ábra) inkább több száz méter mélységű eróziós forma, amit majd a vulkáni törmelék kitölthetne. Semmi nyoma annak, hogy a Korpádi Homokkő képződése során vagy azt követően a terület ily mértékben kiemelkedett és lepusztulási térszínre vált volna. Ez már az elméleti lehetőségnek olyan kategóriája, amelynek nincs köze a tárgyalt területhez. Ez a modell ellentmondásban van a Szerző két állításával is: egyrészt azzal, hogy a Korpádi Formáció folyamatos<sup>1</sup> üledéksorának felső rétegei a vulkáni működés kezdetével egy időben rakódtak le, másrészt azzal, hogy elképzelhetőnek tartja a formációnak a Bodai Agyagkővel való összefogozódását.

Fentiekhez kapcsolódva

101. o. C) *„elképzeltető az az alternatíva is, hogy a karbonátkonkréciós agyagkővet a piroklasztitot nem tartalmazó szelvényekben a Bodai Agyagkő Formációval, míg a piroklasztit fekéjében a Korpádi Homokkő Formációval azonosították”*. Elképzelhető sokféle alternatíva, de a területről kellő mennyiségű információval rendelkezünk ahhoz, hogy ebben kételkedjünk. Valóban számos ércutató fúrás állt le a Kővágószőlősi Formáció harántolása után a Bodai Agyagkővel elérve, de hogy ezen talpképződmények bármelyike is a Korpádi Homokkőhöz tartozott volna, az a területen mélyült egyéb (különösen az ún. szerkezetkutató) fúrások ismeretében kizárható. (Zárójelben itt még megjegyezném, hogy a terület fúrási rétegsorait olyan szakemberek minősítették, akiknek ebben évtizedes gyakorlatuk volt. Iván László geofizikus csak a karotázsgörbe alapján felismerte a harántolt képződményeket és kijelölte azok határát. A felmerülő kérdésekre pedig olyan külső szakemberek bevonásával próbáltak választ adni, mint például Felvári Gyöngyi, Jámbor Áron, Szederkényi Tibor.)

111. o. Nem egészen értem a fejtegetést, hogy üledékes rétegek rétegtani korrelációjában miért/hogyan játszanak szerepet a kialakulást követő, – többnyire feltehetően alpi – tektonikai hatások. Az 5. tézispontban is szerepel ilyen megállapítás: *„továbbá a metamorf fejlődési út lényeges különbsége alapján a Szalatnaki Agyagpala Formáció attól egyértelműen eltérő képződmény”*. A takaróroncsként számon tartott szalatnaki és horváthertelendi kőzetegyüttesek a variszkuszi tektonikai hatásokat tekintve is eltérőek lehetnek egymástól és még „önmaguk” egyéb előfordulásaitól is – ha majd megismerünk ilyeneket. Azonos formációkból felépülő különböző alpi takarók között is lehet lényeges különbség az elszenvedett átalakulásban, de még egy szerkezeti egységen belül is. Példaként éppen a Mecseki-egységből említhető, hogy a Jakabhegyi Homokkő jellemzően csak diagenetikus elváltozásokat szenvedett, de előfordul metakonglomerátumként is.

## Állásfoglalás a tézisekről

A 13 tézis többségét egészében elfogadom.

Kivételek

Az 5. tézisben megfogalmazottakat nem tartom kellőképpen alátámasztottnak.

A 7. tézis alátámasztására használt adatok alapján – mint fentebb is érintettem, véleményem szerint – nem zárható ki a Tésenyi Homokkő és a Radlovaci Komplexum rokonsága, heteropikus kapcsolata – akár egy kifejlődési területen belül.

---

<sup>1</sup> Folyóvízi környezetben természetesen nem beszélhetünk folyamatos rétegsorról, de egy olyan eróziós felszín, amely több száz méter anyag lepusztulásával keletkezett, észlelhető lenne a rétegsorban.

A 9. tézist elfogadom, de az utolsó bekezdésben feltételes módban megfogalmazott állításokat én sem érzem kellőképpen bizonyítottnak.

A 10. tézist a fentiekben megfogalmazott észrevételek szerint csak részben tudom elfogadni.

A 12. tézisben közli Szerző a Gyűrűfüi Riolit Formáció és a határoló képződmények közettani-ásványtani vizsgálatának fontos új eredményeit, de a belőlük levont ősföldrajzi és sztratigráfiai következtetésekkel (utolsó két bekezdés) nem értek egyet, azokat nem fogadom el.

### Nyilatkozat a nyilvános vitára való alkalmasságról

A dolgozat alkalmas és érdemes a nyilvános vitára.

Kővágótötös, 2022. február 17.



Konrád Gyula PhD