

# A NYUGAT-MECSEKI SZÁSZVÁRI FORMÁCIÓ KÉTCSILLÁMÚ GRÁNITKAVICSAINAK PETROGRÁFIAI ÉS EREDETIVIZSGÁLATA

Máthé Árpád<sup>1</sup>, Szemerédi Máté<sup>2,3</sup>, Sebe Krisztina<sup>4</sup>, Máthé Zoltán<sup>5</sup>, Józsa Sándor<sup>6</sup>, Sági Tamás<sup>6</sup>, Pál-Molnár Elemér<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Szabályozott Tevékenységek Felügyeleti Hatósága, Budapest

<sup>2</sup> MTA-ELTE Vulkanológiai Kutatócsoport, Budapest

<sup>3</sup> Szegedi Tudományegyetem, Ásványtani, Geokémiai és Kőzettani Tanszék, „Vulcano” Kőzettani és Geokémiai Kutatócsoport, Szeged

<sup>4</sup> Pécsi Tudományegyetem, Földtani és Meteorológiai Tanszék, Pécs

<sup>5</sup> Mecsekérc Zrt., Kővágószőlős

<sup>6</sup> Eötvös Loránd Tudományegyetem, Kőzetan-Geokémiai Tanszék, Budapest

e-mail: arpad.mathe@sztfh.hu

## 1. Bevezetés, célok

A Pannon-medence kialakulása extenziós medencefejlődéssel és riftesedéssel kezdődött a neogénben (Horváth et al., 2006), amelynek korai, szinrift fázisa alatt folyóvízi üledékképződés zajlott (Hámor et al., 2001). Ilyen körülmények között képződött a jelen kutatásban vizsgált Szászvári Formáció durvatörmelékes összelete, amely a Nyugat-Mecsek miocén képződményeinek sorában nagy területi elterjedése miatt bír jelentős szereppel. A formáció kőzetanyaga dominánsan polimikt konglomerátum, melyet mintegy húsz különböző kavics típus alkot (Józsa et al., 2009). A Nyugat-Mecsek környezetében feltehetően D–DNy-i irányból érkező, nagy energiájú felső–középszakasz jellegű folyók rakták le hordalékukat (Jámbor, Szabó, 1961); a formáció kavicsanyaga döntően a mai elterjedési területétől délre elhelyezkedő alaphegységi képződmények lepusztulási termékeiből áll (Barabás, 2010). A képződmény legkérdésesebb eredetű kavics típusa a felszíni feltárásokban és a formációt nagy vastagságban feltáró nyugat-mecseki mélyfúrásokban egyaránt gyakran előforduló kétcsillámú, andaluzitos leukogranit (Szakmány, Józsa, 1994; Varga, 2010; Benei, 2014), amelynek forrásterülete a mai napig nem ismert. Jelen kutatásban a nyugat-mecseki leukogranitok petrográfiai összehasonlítását végeztük el a Kárpát–Pannon térség (pl. Papuk, Pannon-medence aljzata, Erdélyi-középhegység), illetve a Cseh-masszívum (Aalfang, Ausztria) hasonló képződményeivel.

## 2. Petrográfiai eredmények

A vizsgált minták többsége középszemcsés, ekvigranuláris, hipidiomorf szemcsés szövétű, és nem mutat irányítotttságot. A fő kőzetalkotókat döntően a szürkésfehér káliföldpát, a sárgás árnyalatú plagioklász és az üvegfényű, szürke kvarc kristályok képviselik, emellett változó mennyiségben színes elegyrészek (gyakran átalakult biotit, muszkovit) is megfigyelhetők. A kavicsanyagban kisebb mennyiségben előfordulnak nagyobb átlagos szemcseméretű és színes elegyrészt alig tartalmazó pegmatitos kőzetváltozatok is.

A minták meghatározó fázisai a földpátok: káliföldpát és plagioklász egyaránt jelen van (összmenyiségük meghaladja a 60 V/V%-ot), közöttük leggyakoribbak a változatos méretű (0,5–7 mm) káliföldpát kristályok (ortoklász és mikroklin) (~35–40 V/V%). Utóbbiak idiomorf-hipidiomorf kifejlődésűek, gyakran jellemző rájuk a karlsbadi ikresedés, egyes kristályok továbbnövekedési szegéllyel rendelkeznek. Kis mennyiségben kvarc és földpát granofiros

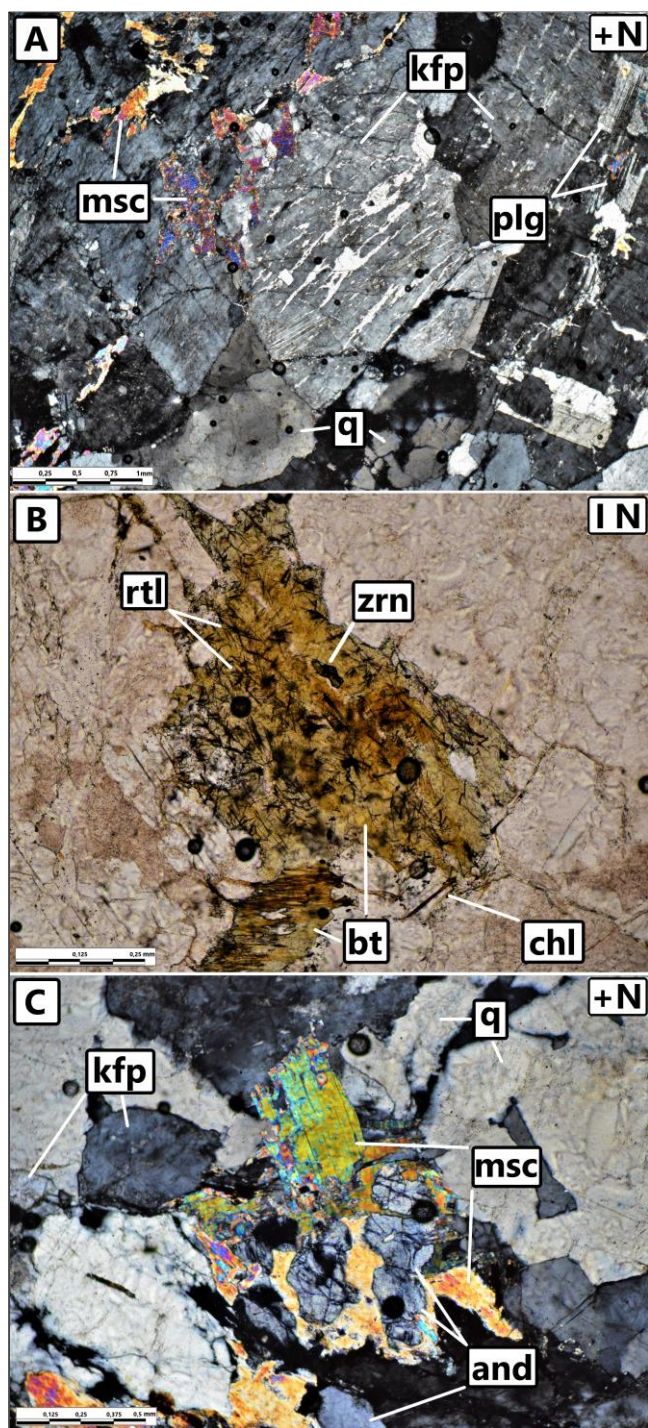
összenövése is előfordul. A káliföldpátok mindegyike kisebb-nagyobb mértékben átalakult, gyakran járják át őket vékony, karbonáttal, kvarccal és szericittel kitöltött repedések. Szinte minden ortoklász kristályt érintett a pertites szételegyedés (1. ábra, A). Zárványként apatit, kvarc, opak ásványok és elvétve cirkon figyelhető meg a káliföldpátokban.

A plagioklász földpátok (~20–25 V/V%) átlagos kristálméretükben némileg elmaradnak a káliföldpát kristályoktól (0,5–3 mm), jellemzően (hip)idiomorf kifejlődésűek, legtöbbször erősen átalakultak (szericitté és agyagásványokká) és repedezettek, azonban egyes példányok poliszintetikus ikerlemezei is megfigyelhetők. A vékony repedéseket hematitos-limonitos erek töltik ki, előfordul kvarcmozai és biotit zárvány is a kristályokban. A viszonylag üde plagioklászok szimmetrikus zónájában mért maximális kioltási szögek (6–22°) alapján az összetételük albit/oligoklász. Gyakran nőnek össze káliföldpáttal és biotittal. Egyes plagioklászok káliföldpáttá alakultak, amiről a poliszintetikus ikerlemezek még azonosítható reliktumai árulkodnak.

A mintákban jelenlévő porfíros kvarckristályok (~25–30 V/V%) 1–3 mm-esek, és hipidiomorf–xenomorf kifejlődésűek. Egyes kristályok szélei hullámosak, nem éles határvonalúak, továbbnövekedési szegély figyelhető meg rajtuk. Gyakori jelenség az ásványok növekedése következtében kialakuló, a kristályok közti térbe benyomuló lángnyelves szegélyzőna (előfordulnak részlegesen bekebelezett kristályok is), amely esetenként alkáliföldpátokkal összefogódva jelenik meg. Egyes kvarckristályok repedezettek, ezeket legtöbbször szericit- vagy karbonáterek töltik ki. Zárványként szericitesedett földpátot, biotitot, muszkovitot, cirkont és apatitot is tartalmaznak.

A kétféle színes elegyrész hasonló gyakorisággal jelenik meg a mintákban (~5–10 V/V%), ezek egyike a könnyen felismerhető sötétbarna, erősen pleokroos biotit. Az ásványszemcsék mérete 0,1–2 mm között változik; a kisebb szemcsék inkább vékonylemezesek, míg a nagyobb szemcsék táblásak. A biotit kristályok nagy része jelentősen átalakult (opacitosodott, baueritesedett), egyes szemcsék erőteljesen kloritosodtak, míg helyenként a szételegyedés hatására, a biotit titán-tartalmának kiválásával szagenitrács alakult ki (1. ábra, B). A biotit leggyakrabban földpát kristályok és muszkovit környezetében helyezkedik el, de előfordulhat repedésekben is. A szételegyedett példányok zárványgazdagok, viszonylag sok apatitot, rutilt, esetleg brookitot, hematitot és cirkont tartalmaznak, utóbbiak körül esetenként kiterjedt pleokroos udvar is megfigyelhető. A muszkovit megjelenése legtöbbször lángszerű, zegzugos, gyakran

fordul elő szemcsék közt, illetve más ásványok hézgaiban. Szemcsemérete a pár mikrontól a néhány mm-ig terjed. Gyakran figyelhető meg biotittal összenöve és földpátok repedéseiben is.



**1. ábra** – A Nyugat-Mecsek kétsillámú leucogranit kavicsainak polarizációs mikroszkópos felvételei: A) Bükkösd–35 fúrás 167 m: pertites ortoklász, polyszintetikus ikres plagioklász, kvarc és muszkovit; B) Cserdi–14 fúrás 155 m: erőteljesen szételegyedett biotit kristályból kiváló rutiltűk (szagenitrács szerkezet) klorittal és cirkonnal; C) Bükkösd–35 fúrás 167 m: muszkovittal együtt megjelenő andaluzit kristályok  
Jelmagyarázat: kfp – kálföldpát; plg – plagioklász; q – kvarc; bt – biotit; msc – muszkovit; zrn – cirkon; rtl – rutil; and – andaluzit.

Az akcesszórius elegyrészek közül kiemelendő a legtöbbször muszkovit közelében vagy azzal együtt megjelenő barackvirág pleokroizmusú andaluzit. A kristályok mérete 0,1–0,8 mm között

változik, a nagyobb szemcséken megfigyelhetők a jellegzetes hasadási nyomvonalak (1. ábra, C). Esetenként halmazokat alkot muszkovitban. Akcesszórius elegyrészként továbbá cirkon, titanit és apatit gyakori, emellett rutil és hematit is előfordul a fő kőzetalkotó kristályok közötti térben és zárványként egyaránt, leggyakrabban az erőteljesen átalakult színes elegyrészekben. Általában idiomorf-hipidiomorf megjelenésűek, egyes cirkonkristályok töröttek, és kiterjedt pleokroos udvarral rendelkeznek. Átlagos méretük 50–100  $\mu\text{m}$ . Másodlagos elegyrészként szericit, karbonát, limonit és agyagásványok helyettesítik az andaluzit kristályokat.

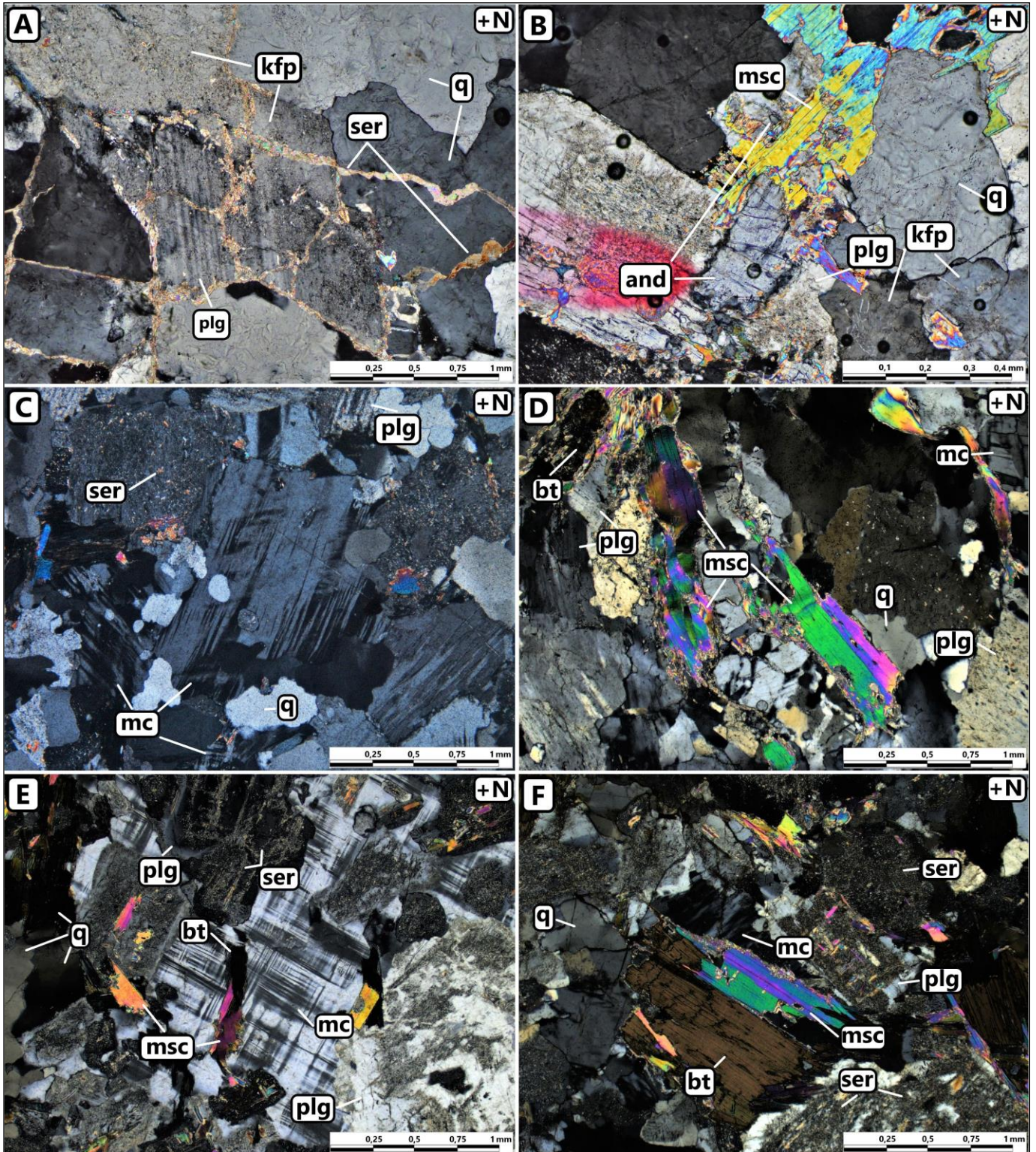
### 3. Diszkusszió

A miocén Szászvári Formáció nyugat-mecseki feltárásainak és fúrásanyagainak kétsillámú leucogranit kavicsai modális összetételük alapján szienogranitok (kálföldpát > plagioklász), petrográfiai alapú besorolásukat azonban megnehezítik a mintákban előforduló, másodlagos (feltételezhetően metasztatikus eredetű) kálföldpát kristályok, amelyek az eredeti kálföldpát / plagioklász arányt is módosíthatták (2. ábra, A). A fő kőzetalkotó ásványok, pl. a biotit és a muszkovit együttes jelenléte, illetve az akcesszórius andaluzit kristályok (2. ábra, B) egyértelműen a granitoidok erőteljesen peraluminios jellegére és kontinentális kéreg eredetére utalnak (S-típusú gránitok), amit a folyamatban lévő teljes kőzet fő- és nyomelem-geokémiai vizsgálatainkkal is igyekszünk alátámasztani.

A Tiszai-főegységben belül 4 fő elterjedési területről is ismerünk variszkuszi vagy annál idősebb S-típusú granitoidokat, a vizsgálati területtől délre elhelyezkedő Papukból (Szláviai-sziget-hegység) (2. ábra, C), mélyfúrásokból DK-Magyarország aljzatából (Algyő–Ferencszállás aljzatmagaslat és Battonya–Pusztaföldvári-hát; 2. ábra, D és E), illetve az Erdélyi-középhegység nyugati–déli nyugati részéről (Béli- és Hegyes-hegységek, Codru-takarórendszer; 2. ábra, F). A Szászvári Formációban megjelenő leucogranit kavicsok eredetének és az egykori lehordási irányoknak a vizsgálatához első lépésként a mintákat a fent említett képződmények kőzetanyagaival vetettük össze. A Papuk, DK-Magyarország és az Erdélyi-középhegység variszkuszi S-típusú granitoidjainak közös jellemvonása, hogy szövetük jellemzően irányított (Erdélyi-középhegység: enyhén, Battonyai-hát: enyhén–mérsékelt), gyakran nyírt, törésesen és/vagy képlékenyen deformált, az Algyő–Ferencszállás aljzati hátton helyenként, míg a Papukban általánosan gneiszes szövetet mutatnak. Ezzel szemben a Szászvári Formáció általunk vizsgált gránitkavicsai nem mutatnak irányítottságot és bennük – a Tiszai-főegység többi paleozoos S-típusú granitoidjával szemben – az enyhe–erőteljes deformáció mikroszöveti bélyegei sem jelennek meg. Ásványos összetételüket tekintve a fent említett 4 analóg terület kétsillámú granitoidjai monzogranitok vagy granodioritok (plagioklász > kálföldpát); szienogranitok ezekből a képződményekből nem ismertek, ahogyan másodlagos kálföldpát sem jelenik meg a területekről eddig általunk vizsgált kőzetekben (jellemző átalakulások a szericitesedés, albitosodás, karbonátosodás és kloritosodás). Akcesszórius elegyrészként leggyakrabban apatit, cirkon, monacit és (aplitokban) gránát található bennük, andaluzitot a Tiszai-főegység többi S-típusú granitoidjának kőzetanyagában eddig nem azonosítottunk.

Az általunk vizsgált minták petrográfiai tulajdonságait összevetettük a Tiszai-főegységtől ÉNY-ra elhelyezkedő Cseh-masszívum déli pereméről (Aalfang, Ausztria) származó hasonló megjelenésű leucogranittal. A képződmény ásványos összetételét tekintve nagyfokú hasonlóságot mutat a nyugat-mecseki mintákkal, és szintén megjelenik benne (legtöbbször muszkovithoz





**2. ábra** – A nyugat-mecseki kétsillámú leukogranit kavicsok és a Tiszai-főegység petrográfiai szempontból hasonló, paleozoos S-típusú granitoidjainak polarizációs mikroszkópos felvételei. A) Korpád–2 fúrás 148 m: szericites erekkel átszőtt poliszintetikus ikres plagioklász káliföldpáttal; B) Bükkösd–35 fúrás 167 m: andaluzit kristály jellegzetes hasadási nyomvonalakkal, muszkovit és egykori plagioklász környezetében; C) Papuk (Horvátország), Djedovica kőfejtő, kvarcban, szericitesedett plagioklászban és mikroklinben gazdag (monzogranit protolitú) ortogneisz; D) Ferencszállás–8 fúrás 1659 m: erőteljesen irányított, deformált (gneisz szerkezetet mutató) granitoid a Dél-Alföld aljzatából; E) Mezőhegyes–K–1 fúrás 1613 m: enyhén irányított monzogranit a Battonya–Pusztaföldvári-hátról; F) Hegyes-hegység (Románia), galjai kőfejtő, mérsékelten irányított szövetet mutató, kétsillámú monzogranit az Erdélyi-középhegység Codru-takarórendszeréből  
Jelmagyarázat: kfp – káliföldpát; mc – mikroclin; plg – plagioklász; q – kvarc; bt – biotit; msc – muszkovit; ser – szericit; and – andaluzit.

kapcsolódóan) az andaluzit. A legfőbb különbséget az ausztriai minták szillimanit és cordierit tartalma okozza, amik indexásványokként a kőzetek metamorfózisára utalnak, hasonló jelenség a nyugat-mecseki minták esetében nem figyelhető meg.

Az analóg területekhez képest mutatott petrográfiai különbségek arra engednek következtetni, hogy az általunk vizsgált kavicsanyag (1) a főegység egy felszínről vagy mélyfúrásokból eddig nem ismert (pl. ma miocén vagy annál fiatalabb üledékekkel fedett gránittest),



vagy akár teljes mértékben lepusztult képződményéből származik; vagy (2) származási helye nem a Tiszai-főegység mai területén belül található. A további következtetések levonását a Cseh-masszívum leukogranitjaival történő részletes petrográfiai, geokémiai és geokronológiai összehasonlítás, vagy esetleg a szlavóniai aljzatról rendelkezésre álló fúrás adatok áttanulmányozása segítheti elő.

A kutatást a K131690 és 138638 számú NKFIH pályázatok támogatták.

## Irodalomjegyzék

- Barabás, A. (2010): A délkelet-dunántúli hidrogenetikus uránérctelepek földtani környezete és összehasonlító értékelésük, Doktori (PhD) értekezés, Pécsi Tudományegyetem, Pécs, 170 p.
- Benei, B. (2014): Az Ibafa-4 (Nyugat-Mecsek) fúrás miocén kavics-anyagának petrográfiai értékelése, Diplomamunka, ELTE-Kőzettertan-Geokémiai Tanszék, Budapest, 73 p.
- Hámor, G., Pogácsás, Gy., Jámbor, Á. (2001): *Acta Geologica Hungarica*, **44/2-3**, 193–222.
- Horváth, F., Bada, G., Szafián, P., Tari, G., Ádám, A., Cloething, S. (2006): *European Lithosphere Dynamics*, **32**, 191–206.
- Jámbor, Á., Szabó, J. (1961): *Földtani Közlöny*, **91/3**, 316–324.
- Józsa, S., Szakmány, Gy., Máthé, Z., Barabás, A. (2009): In: M. Tóth, T. (Ed.): *Magmás és metamorf képződmények a Tiszai Egységben*, Geoliter, Szeged, 195–217.
- Szakmány, Gy., Józsa, S. (1994): *Acta Mineralogica-Petrographica*, **35**, 53–64.
- Varga, M.A. (2010): Magyarországi andaluzitos gránit hőmpolyök petrográfiaja (Dunavarsány, Nyugat-Mecsek térségben), Diplomamunka, ELTE Kőzettertan-Geokémiai Tanszék, Budapest, 109 p.