

A Gyűrűfői Riolit Formáció kőzettani jellemzése a Gyűrűfű és Dinnyeberki közötti felszíni feltárások alapján

TDK dolgozat

Készítette: Szemerédi Máté

Földtudomány MSc I. évfolyam

Témavezetők:

**Dr. Raucsikné Dr. Varga Andrea, egyetemi adjunktus, SZTE TTIK
Ásványtani, Geokémiai és Kőzettani Tanszék**

**Dr. Haranginé Dr. Lukács Réka, Magyary Z. posztdoktori ösztöndíjas
kutató, SZTE TTIK Ásványtani, Geokémiai és Kőzettani Tanszék;
MTA–ELTE Vulkanológiai Kutatócsoport**



Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatikai Kar

Földrajzi és Földtani Tanszékcsoport

Ásványtani, Geokémiai és Kőzettani Tanszék

Szeged, 2014

Tartalomjegyzék

1. Összefoglalás.....	3
2. Bevezetés	4
3. A Gyűrűfői Riolit Formáció általános bemutatása	6
3.1. Nagyszerkezeti helyzet	6
3.2. A permi vulkanitok a Dél-Dunántúlon.....	7
3.3. A Gyűrűfői Riolit Formáció elterjedése, fekü és fedő képződményei,	9
3.4. Kutatástörténet és kőzettani jellemzések	12
4. Mintagyűjtés, vizsgálati módszerek	18
5. A kőzettani vizsgálatok eredményei.....	20
5.1. Makroszkópos leírások	20
5.2. Vékonycsiszolati leírások.....	24
6. Diskusszió, összegzés.....	33
7. Irodalomjegyzék.....	40
8. Köszönetnyilvánítás	42
Függelék.....	43

1. Összefoglalás

TDK dolgozatomban a Gyűrűfői Riolit Formáció felszíni feltárásainak közettani jellemzését végeztem el, amely, mint egyetlen vulkáni kőzetasszociáció kivételt képez a dél-dunántúli paleozoos rétegsorban. E permi képződmény egyetlen területen bukkan felszínre, a Nyugat-Mecsekben, Gyűrűfű és Dinnyeberki települések között. Azonban a múlt század második felének uránérc kutató fúrásai révén a formációt négy felszín alatti elterjedési területen is azonosították a Dél-Dunántúlon. Diákköri kutatásomban az említett felszíni feltárás anyagát, valamint törmelékből származó mintákat vizsgáltam. Makroszkópos és mikroszkópos leírást (6 db csiszolat alapján) egyaránt végeztem. Munkám során binokuláris és polarizációs mikroszkópokat használtam, eredményeimet fotókkal dokumentáltam.

A felszíni feltárás anyagát a korábbi nyersanyagkutatási jelentésekben lávakőzetként írták le, azonban a közelmúltban újra felvetett piroklasztit (ignimbrit) eredet egy reambulációt indított meg, melynek dolgozatom is részét képezi.

Az általam vizsgált szürkéslila színű kőzetek makroszkópos bélyegeik alapján megegyeznek a korábban leírtakkal. Azonban a kőzetanyagban feltűnőek az egymással párhuzamosan futó, fehér színű klasztok (egykori horzsakövek). Mikroszkópos vizsgálataim során számos, a piroklaszt-ár üledékekre jellemző szöveti bélyeget azonosítottam. Általánosan elterjedtek az erősen átalakult, nagy hőmérsékleten devitrifikálódott horzsakövek (axiolitos szegéllyel és belsejükben szferolitokkal), illetve valamennyi minta alapanyagában felismerhetők egykori üvegszilánkok.

Az erősen átalakult permi kőzetanyagot, miocén korú piroklaszt-ár üledékekkel (bükkaljai ignimbritek) is összehasonlítottam. Jelentős szöveti hasonlóságot tapasztaltam, így rálátást nyertem arra, hogy hogyan is nézhetett ki eredetileg a Gyűrűfői Riolit.

Eredményeim azt mutatják, hogy a Gyűrűfői Riolit Formáció felszíni feltárásának kőzetanyaga horzsakő- és hamuár üledékként (ignimbrit) rakódott le. A vizsgált kőzet tulajdonképpen egy átalakult, összesült, kristálygazdag horzsakőtartalmú lapillitufa. A névadó területen, Gyűrűfű környezetében tényleges lávakőzetet eddig nem sikerült azonosítani, ami a litosztatigráfiai megnevezés átgondolására hívja fel a figyelmet.

2. Bevezetés

A Dél-Dunántúl permokarbon rétegsora alapvetően üledékes kőzetekből, agyagkövekből, aleurolitokból, homokkövekből és konglomerátumokból épül fel. Ebben, a variszkuszi aljzat lepusztulásából létrejövő intramontán molassz, folyóvízi/ártéri fáciesű üledéksorozatban kivételt képez a Gyűrűfüi Riolit Formáció, amely egy alsó-perm kontinentális riftesedés eredményeként jött létre (FÜLÖP 1994). A formáció felszínen mindössze a Nyugat-Mecsekben, a névadó településtől délre az istenkúti erdészháznál található meg, egy 150x150 m²-es területen; régóta ismert azonban a fiatalabb üledékes formációk törmelékanyagaként (SZEDERKÉNYI 1962; BARABÁSNÉ STUHL 1988).

A múlt század második felének uránérc kutató fúrásai a Dél-Dunántúl aljzatát erősen átvilágították, és az általuk kapott pontszerű információkkal segítették a permokarbon formációk felszín alatti lehatárolását. E fúrások eredményeként sikerült a Gyűrűfüi Riolit 4 elterjedési területét azonosítani a Dél-Dunántúlon, amelyek a Nyugat-Mecsek, a Villányi-hegység északi előtere, a Máriakéménd–Bári vonulat, valamint a Bába környéki terület. A nyersanyagkutatási jelentésekben a permi formációt lávakőzetként írták le, elsőként SZEDERKÉNYI 1962-ben, majd ezt számos geológus megerősítette (BARABÁSNÉ STUHL 1988; FÜLÖP 1994) annak ellenére, hogy már a kutatások korai szakaszában PANTÓ Gábor felvetette a piroklasztit (ignimbrit) eredetét (JÁMBOR 2009, szóbeli közlés). 2009-ben azonban VARGA PhD értekezésében a riolit kőzetanyagában jelenlévő elnyúlt, ellaposodott horzsakövekre hivatkozva ismét felvetette annak piroklaszt-ár eredetét, a korábban általánosan elterjedt és többször dokumentált láva eredettel szemben (pl. JAKAB 2005). A hipotézis további kutatásokat vont maga után, amelynek keretein belül HIDASI (2013) diplomamunkájában számos további a piroklaszt-ár üledékekre jellemző bélyeget írt le, a FAZEKAS által összeállított, a MÉV-hez tartozó csiszolatgyűjtemény anyagát vizsgálva. Ide sorolható a gyengén osztályozott vitroklasztos szövet üvegszilánkokkal, a töredezett fenokristályok, valamint a devitrifikációs bélyegek jelenléte is (axiolitos szegély, szferolitok).

TDK dolgozatom szorosan kapcsolódik Földtudományi BSc képzésen írt szakdolgozatomhoz. Kutatómunkám célja a Gyűrűfüi Riolit Formáció Ny-Mecsekből, a Gyűrűfü és Dinnyeberki települések közötti területről származó felszíni kőzetanyagának jellemzése, és a mintákban további, a piroklaszt-ár eredetet megerősítő bélyegek dokumentálása. Makroszkópos leírásomat a témavezetőm által 2012-ben, az említett

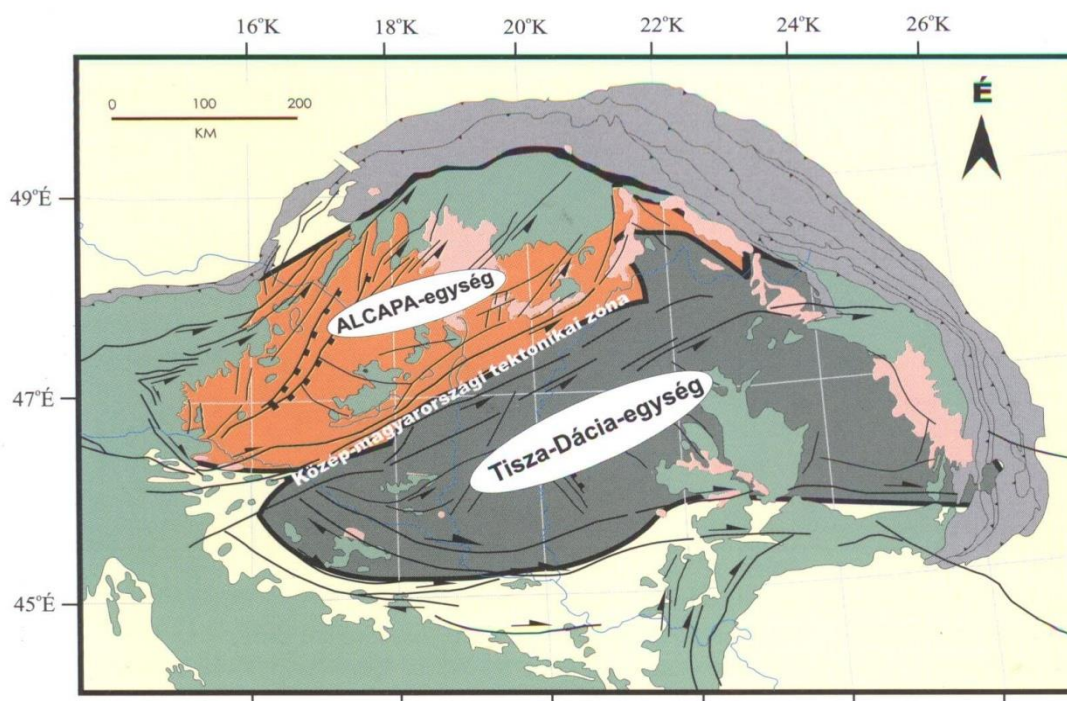
területen, a formáció felszíni feltárásából és törmelékből gyűjtött mintákon végeztem (4 mintavételi hely); illetve az ebből a kőzetanyagból készített 6 db csiszolat segítségével mikroszkóposan is jellemeztem a Gyűrűfői Riolitot.

A rövid, földtani háttér-információkat és a formáció eddigi kutatásait ismertető fejezeteket követően, a mintavételi helyet és saját eredményeimet (makroszkópos és mikroszkópos leírás) ismertetem. Ezeket a korábbi leírásokkal összevetve, és analógiaként néhány miocén piroklaszt-ár üledék mintával (konzulensem által gyűjtött és vizsgált bükkaljai ignimbritek) csiszolataimat összehasonlítva vonom le következtetéseimet a Gyűrűfői Riolit Formáció genetikájáról a nyugat-mecseki felszíni minták alapján.

3. A Gyűrűfői Riolit Formáció általános bemutatása

3.1. Nagyszerkezeti helyzet

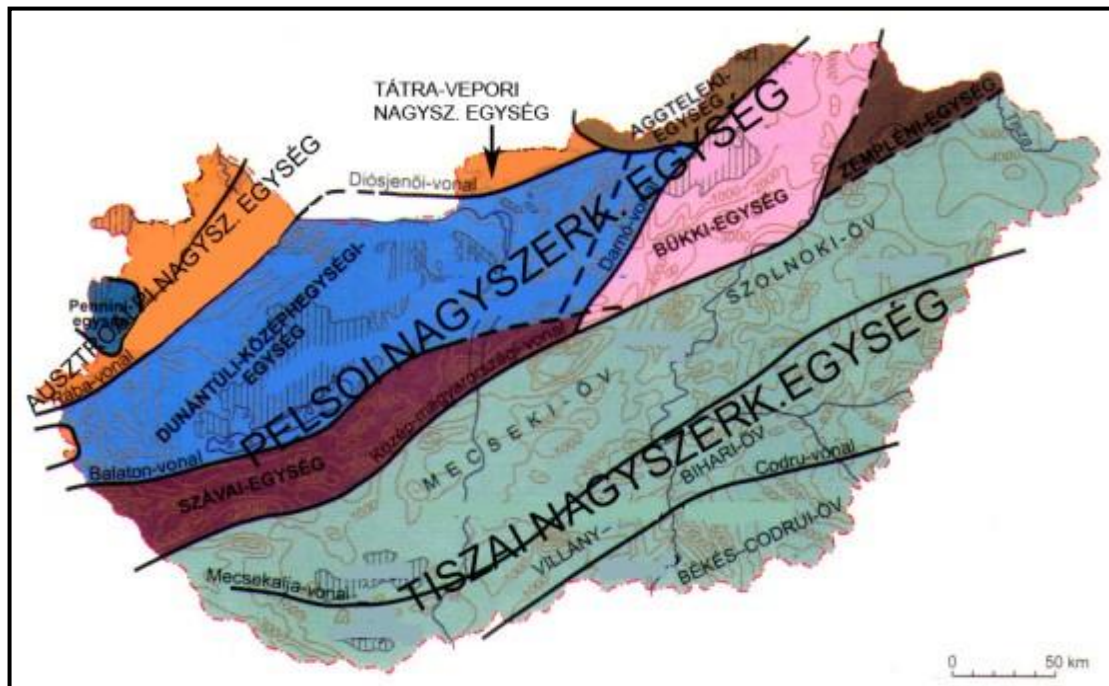
A Pannon-medence aljzatát két nagyszerkezeti egység alkotja (CSONTOS et al. 1992): az északabbra elhelyezkedő (a mai Magyarország aljzatának északi-északnyugati részét alkotó) ALCAPA-egység (Alps–Carpathians–Pannonian Mega-unit), amely alpi eredetű, és az attól délre-délkeletre található, az eurázsiai kontinensperemről leváló Tisza–Dácia-egység (Tisia vagy Tiszai-egység). A két egységet a Közép-magyarországi tektonikai zóna választja el egymástól (1. ábra; NAGYMAROSI & CSONTOS 1998).



1. ábra: A Kárpát-Pannon térség egyszerűsített tektonikai (szerkezeti) térképe (HARANGI 2011, CSONTOS et al. 1992 nyomán)

A Tisza–Dácia-egységet délnyugat–északkeleti irányú sávokban 3 további zónára (szerkezeti övre) osztják: a Mecseki zónára, mely a három közül legészakabbra található. Tőle délre helyezkedik el a Villány–Bihari zóna, illetve legdélebbre a Békés–Kodru szerkezeti öv (FÜLÖP 1994). A Tisza–Dácia-egység (Tiszai nagyszerkezeti egység) hármas tagolását a 2. ábra mutatja be. Mivel ez a tagolás mezozoos alpi képződményekre vonatkozik, a diákköri kutatásom során vizsgált formáció pedig

paleozoos, perm korú, így FÜLÖP (1994) tagolását alkalmazom, aki a Gyűrűfői Riolit Formációt a dél-dunántúli szerkezeti egységbe sorolta.



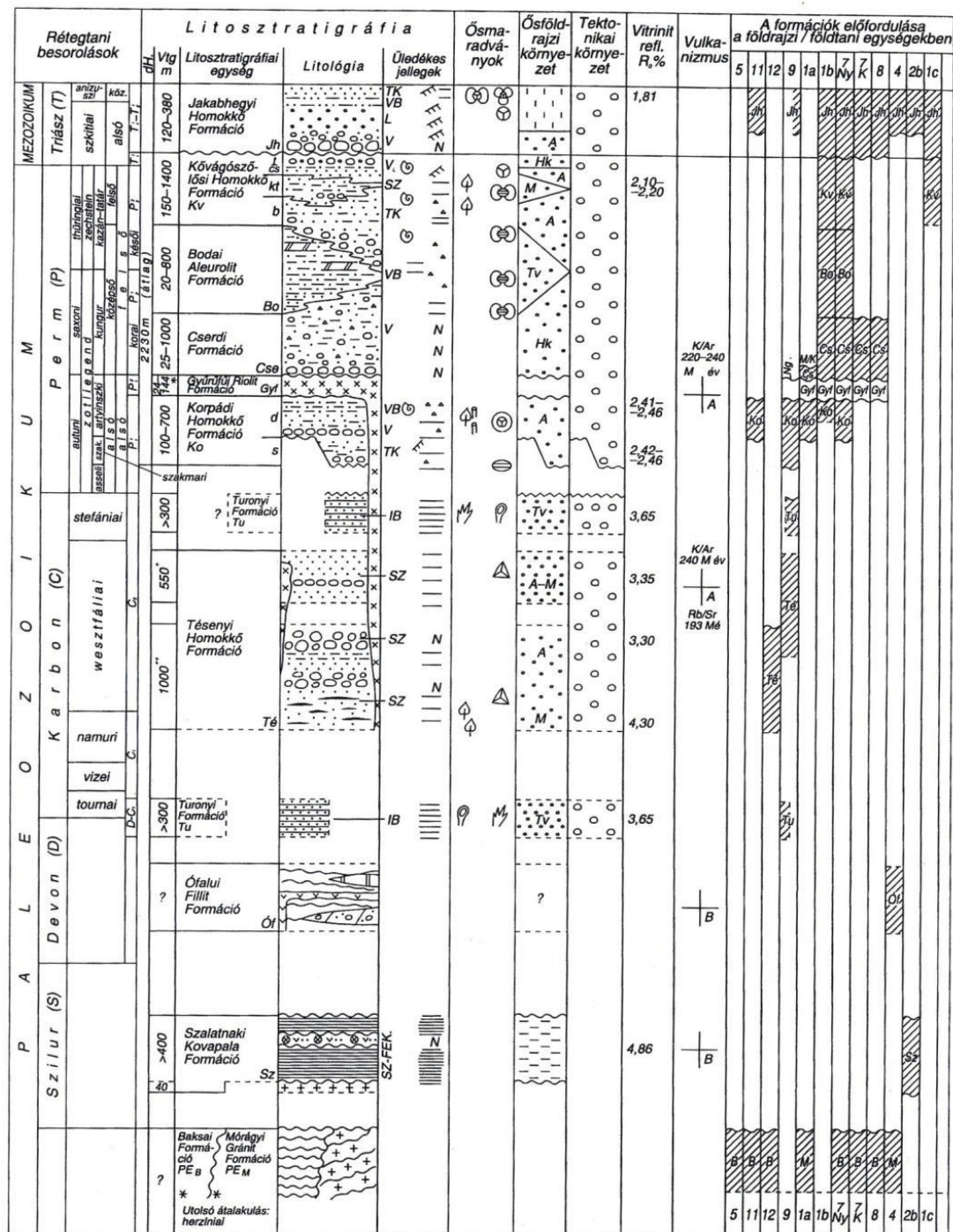
2. ábra: Magyarország paleozoos és mezozoos nagyszerkezeti egységei (HARTAI 2011, Geológia, Digitális Tankönyvtár)

3.2. A perm vulkanitok a Dél-Dunántúlon

FÜLÖP (1994) tagolása szerint a dél-dunántúli szerkezeti egység a Tisza–Dácia nagyszerkezeti egység része. Nyugaton és északnyugaton a Közép-magyarországi tektonikai zóna választja el az ALCAPA-egységtől, délen a Dráva-medence kristályospala aljzata kapcsolja össze a Szlavóniai-szigethegységekkel (FÜLÖP 1994). Az aljzatot a variszkuszi metamorfózison átesett, különböző metamorf fokú képződmények alkotják, melyek elterjedési területe egybeesik a dél-dunántúli egység területével. A polimetamorf fázisok, továbbá a progresszív és retrográd képződmények egymásba fonódása a területen az időbeli összetartozás meghatározását lehetetlenné teszi, így a metamorf alapegység esetében a területi lehatárolás kap hangsúlyos szerepet (FÜLÖP 1994). Miként az Alföld aljzatában, a Dél-Dunántúlon is, többféle metamorf kőzetet is tartalmazó komplexumokra történő elkülönítést alkalmaznak (NAGY & M. TÓTH 2009; M. TÓTH 2013, szóbeli közlés).

A variszkuszi metamorfitek lepusztulásából a területen a permokarbon során egy alapvetően üledékes kőzetekből, leginkább homokkövekből, aleurolitokból és konglomerátumokból álló, intramontán molassz, folyóvízi/ártéri fáciesű összlet jött létre

(posztvariszkuszi molassz). A kora-perm során kontinentális riftesedéshez köthető riolitos vulkanizmus történt, amelynek képződményeit a magyarországi rétegtan a Gyűrűfői Riolit Formációba sorolja (FÜLÖP 1994).



3. ábra: A Mecsek és környezetének paleozoos formációinak átnézetes szelvénye és a formációk megjelenése a földrajzi/földtani egységben BARABÁS & BARABÁSNÉ STUHL (1998) nyomán

A hagyományos beosztás a permokarbon összletet két további ciklusra bontja, melyek közül a Gyűrűfüi Riolit Formáció az idősebb, felső-karbon–alsó-perm korú ciklus legfiatalabb, befejező tagja (BARABÁSNÉ STUHL 1988). A ciklus képződményei időrendben: a Tésenyi Metahomokkő Formáció, a Túronyi Formáció, a Korpádi Homokkő Formáció és a Gyűrűfüi Riolit Formáció. A fiatalabb sorozatot a Cserdi Konglomerátum Formáció, a Bodai Agyagkő Formáció és a Kővágószőlősi Homokkő Formáció alkotja. A Mecsek és környezetének paleozoikumi képződményeit a 3. ábra rétegtani táblázata mutatja be.

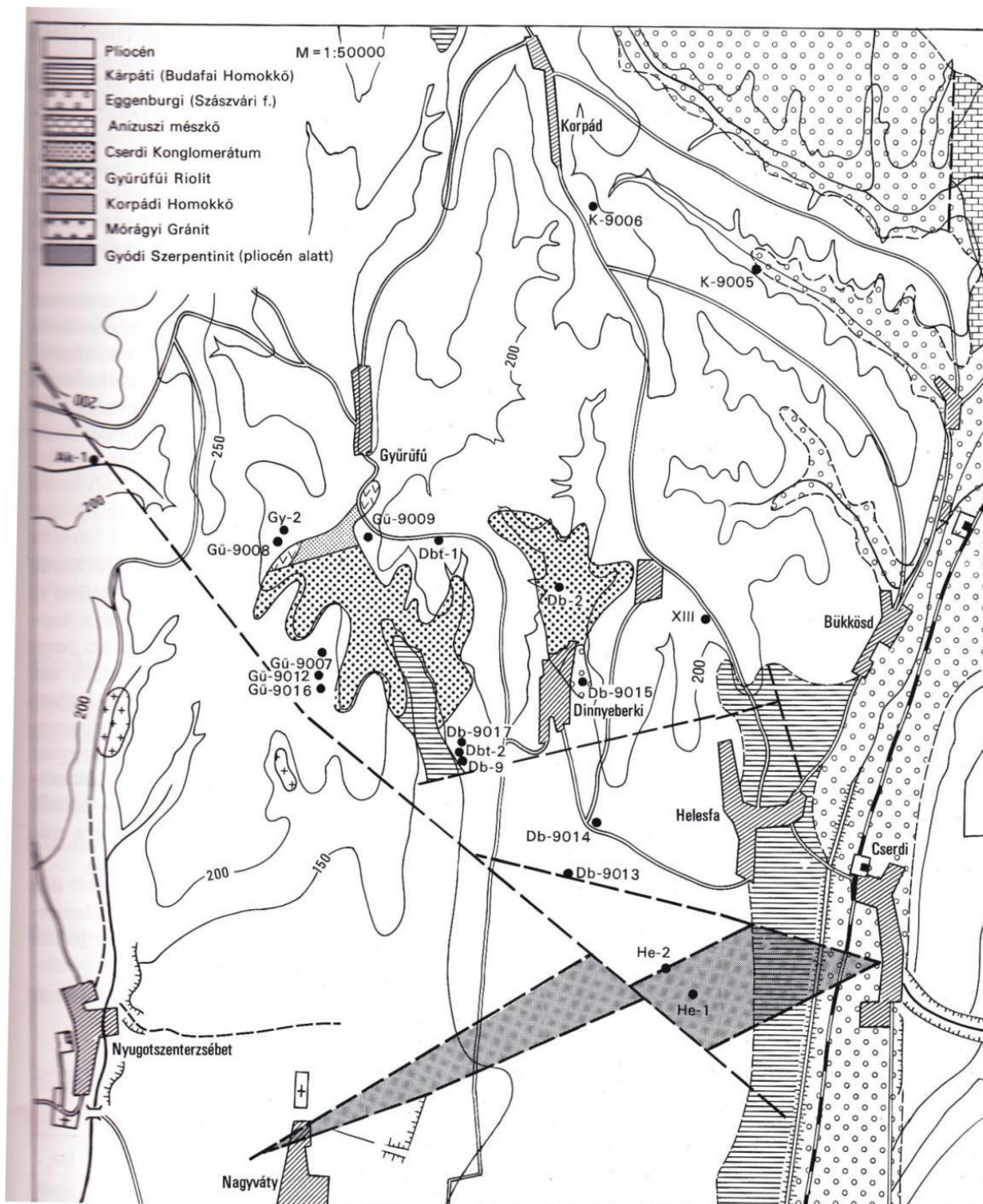
Munkámban a Gyűrűfüi Riolit Formáció képződményeinek vizsgálatát tűztem ki célul, ezért a továbbiakban annak részletes ismertetésére térek ki.

3.3. A Gyűrűfüi Riolit Formáció elterjedése, fekvő és fedő képződményei, vastagsága

Felszínen a Gyűrűfüi Riolit Formációt kizárólag a Nyugat-Mecsek területén, a névadó településtől délre, az Istenkúti erdészháznál írták le egy 150x150 m²-es területen (SZEDERKÉNYI 1962). Az említett terület az 4. ábra térképén látható; a formáció felszíni és felszín közeli előfordulásait mutatja be.

Ezzel szemben mélyfúrásokból a Tisza–Dácia-egység mindhárom zónájában leírták. Elterjedése és megjelenése is változatos a Dél-Dunántúlon. A fúrások alapján három területen jelennek meg a riolit kőzetváltozatai, melyek: a Nyugat-Mecsek, a Villányi-hegység északi előtere és a Máriakéménd–Bári vonulat, valamint a Bátai terület együtt kezelve (BARABÁSNÉ STUHL 1988). A Nyugat-Mecsekben Gyűrűfü környéken 4 fúrás is feltárja a formációt (a Gyűrűfü Gü 9012, Gyűrűfü Gü 9007, Gyűrűfü Gü 9008 és a Dinnyeberki D 9015 számú fúrás, lásd 5. ábra) (SZEDERKÉNYI 1962). A perm-triász antiklinálisban csak egyetlen fúrás, a XV. sz. szerkezeti fúrás harántolta a Gyűrűfüi Riolitot (BARABÁSNÉ STUHL 1988). A Villányi-hegységben és annak északi előterének nyugati részén hiányzik; BARABÁSNÉ STUHL (1988) szerint utóbbi területen valószínűleg jelen volt, csak lepusztult.

A Villányi-hg. északi előterében számos fúrást mélyítettek (uránérc kutatási céllal kezdték el vizsgálni), amelyek harántolták a Gyűrűfüi Riolitot. 1968–69-ben a Bisse Bi–1, Peterd Pd–1, Vókány V–2 és Szava Sz–1 fúrásokon keresztül tárták fel, illetve az 1980-as években mélyült az Egerág Eá–7 és a Szalánta Szl–3 fúrás. Ezeket követték a Bátai terület és a Máriakéménd–Bári vonulat fúrásai (Nagykozár Nk–2, Máriakéménd Mk–3, Somberek Smb–1 és Bába Bt–3).

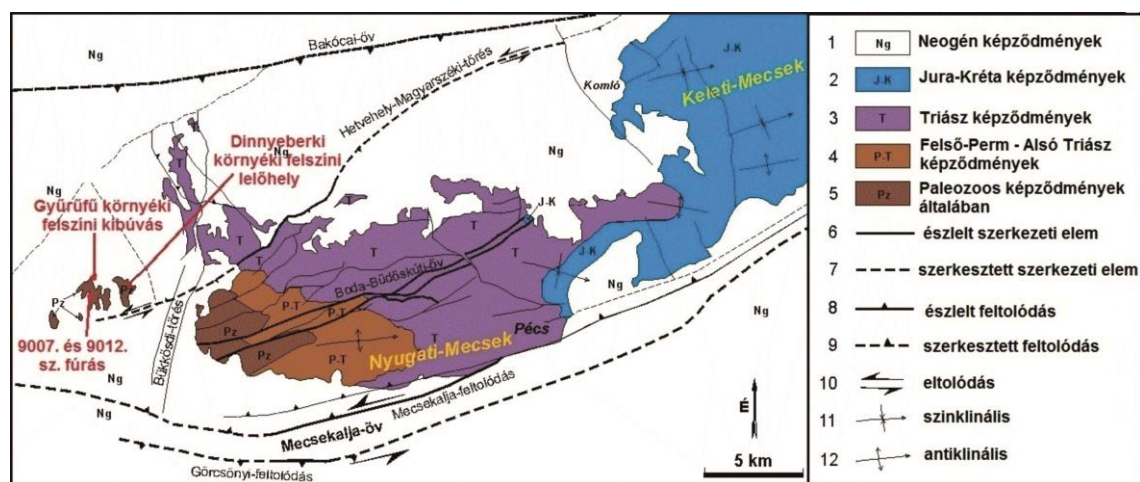


4. ábra: A Gyűrűfűi Riolit felszíni, és felszín közeli előfordulásai, valamint a Gyűrűfű környéki fúrások helyszínei (FÜLÖP 1994)

A Gyűrűfűi Riolit törmelékanyaga megtalálható jelentős mennyiségben a térség fiatalabb üledékes formációiban is (BARABÁSNÉ STUHL 1988; SZEDERKÉNYI 1962). Ezek közé tartozik a Mecsek és környékének miocén konglomerátuma (Szászvári Formáció). A durvatörmelék formáció nyugati-mecseki elterjedési területén az egyik

legnagyobb mennyiségben megjelenő kavicsstípus a Gyűrűfői Riolit; a konglomerátumot alkotó kavicsok kb. 35–40 %-át teszi ki. A Nyugat-Mecsek mellett a Közép-Mecsek miocén konglomerátumában is gyakran fordulnak elő riolitkavicsok (JÓZSA et al. 2009).

A Gyűrűfői Riolit rétegtani fektüje a Korpádi Homokkő formáció, melyet nem minden fúrás esetében érték el. A nyugat-mecseki, valami a Máriakéménd–Báta környéki fúrásokban érték el leginkább a feküt, az ott található riolit rétegek kisebb vastagságának köszönhetően. Kivételt jelent a fekü közet szempontjából a Máriakéménd–Bátai terület két fúrása (Máriakéménd Mk–3 és Somberek Smb–1) ahol kristályos palákat írtak le (BARABÁS & BARABÁSNE STUHL 1998). A Villányi-hegység északi előterében egyedül a Bisse Bi–1 fúrás érte el a feküt, itt is Korpádi Homokkő található. A rétegtani fedőt a Cserdi Konglomerátum Formáció jelenti; alapvetően a Máriakéménd–Bátai területen, valamint a Nyugat-Mecsekben több helyen van jelen fedőként; a Villányi-hg. északi előterében lepusztult, itt a triász Jakabhegyi Homokkő Formáció vagy még fiatalabb (alsó-, illetve felső-pannóniai) képződmények fedik a Gyűrűfői Riolitot (BARABÁSNE STUHL 1988; FÜLÖP 1994).



5. ábra: A Gyűrűfői Riolit Formáció elterjedése a Mecsek nyugati előterében (HIDAS I 2013)

A formáció teljes vastagságát csak azokban a fúrásokban lehet megállapítani, amelyek a rétegtani fedő és fekü képződményt is egyaránt harántolták. A Nyugat-Mecsek riolitját alapvetően kis vastagság jellemzi, a mért legnagyobb a Dinnyeberki D 9015 sz. fúrásban 98,6 méter. Ennél a gyűrűfői fúrásokban kisebb értékeket tapasztaltak. Hasonló értékek jellemzik a Bátai területet és a Máriakéménd–Bári vonulat fúrásait. A Máriakéménd Mk–3 sz. fúrásban 130,4 m, míg a Somberek Smb–1 sz. fúrásban 142,9 m vastag riolitréteget tártak fel a kristályos pala aljzat és a fedő Cserdi Konglomerátum Formáció között. Ezzel szemben a Villányi-hg. északi előterét több

százméteres vastagságok jellemzik. Az egyetlen fúrás, ami a területen fekűt ért a Bisse Bi-1, melyben a mért vastagság 447 m. Az Egerág Eá-7 sz. fúrásban azonban a fekű elérése nélkül is 831 m-es értéket tapasztaltak (BARABÁSNÉ STUHL 1988; FÜLÖP 1994).

3.4. Kutatástörténet és közzétett jellemzések

A kutatástörténet ismertetésénél alapvetően FÜLÖP (1994) összefoglalójára támaszkodok.

Jellegzetes és ritka megjelenése miatt a Gyűrűfüi Riolit a perm-triász és neogén üledékes képződmények kavicsanyagaként jóval hamarabb vált ismertté, mint egyetlen, kis területen előforduló felszíni feltárása. Már a 19. században több kutató említést tett a riolitról, például F. S. Beudant 1822-ben, Karl Peters 1862-ben és Böckh János 1876-ban (FÜLÖP 1994). Gyűrűfütől délre a kibúvást „kvarcporfír tömbként” Vadász Elemér írta le először 1935-ös Mecsek monográfiájában (FÜLÖP 1994). A kvarcporfír a riolit paleovulkáni elnevezése (BÁLDI 1994).

1957 és 1962 között a Mecseki Ércbánya Vállalat (MÉV) kutatófúrásai és három kutatóaknája tette lehetővé a további megismerést, amelyek uránkutatási céllal mélyültek. 1962-ben SZEDERKÉNYI írt tanulmányt az elért eredményekről, ami egykori MÉV adattári jelentésként ma is hozzáférhető (SZEDERKÉNYI 1962). Munkája során több nyugat-mecseki fúrás kőzetanyagát is feldolgozta. Jelentésében egyaránt elkészítette a Nyugat-Mecsek riolitjának makroszkópos és vékonycsiszolati leírását (FÜLÖP 1994).

Eredményei alapján megállapította, hogy a felszíni feltárásban és a mélyfúrásokban, valamint aknában talált riolitok egymáshoz nagyon hasonlóak. Munkájában a Gyűrűfüi „Kvarcporfírt”, mint „paleoeffuzívumot” említi, vagyis folyásból megszilárdult lávaközetnek véli. Makroszkópos leírásában az ásványos összetételben sajátalakú, téglalap illetve hatszög keresztmetszetű földpátokról és víztiszta vagy halványlila szintén sajátalakú kvarckristályokról ír. A földpátok mérete 3–4 mm-es, a kvarcoké 4–5 mm-es. Színes elegyrészként a ritka és jellemzően 1,5–2 mm-es biotit jelenik meg. A kőzet színe alapvetően szürkéslila, enyhén barna árnyalattal, a mállottabb részeken vöröses. SZEDERKÉNYI leírásai szerint a fedőkőzettel való érintkezésnél nem tapasztalható különösebb elváltozás, a fekű Korpádi Homokkő esetében tesz említést egy 1,5 m vastag kontakt zónáról, ahol a fekű képződmény felső része keményebbé vált. A kőzet szövete porfíros, a kvarc és földpát porfírok arányát a kőzetben 45–50%-nak, vagyis az alapanyagét 50–55%-nak határozta meg.

Makroszkopósan ritkán, vékonycsiszolatban könnyedén felismerhető folyásos szerkezetet említ, mellyel párhuzamosan helyezkednek el gázzárványok. Külön kitér a kőzetet átjáró telérhálózatra is, melyet 2–8 mm-es vastag hasadékok alkotnak, mikrokristályos „kvarcporfírral” kitöltve. Kétféle kőzetzárványt különít el: a 2–5 cm-es szabálytalan alakú, nem túl éles körvonalú riolitzárványokat és metamorf zárványokat (leginkább amfibolit és gneisz), melyeket a metamorf alaphegységből származtat.

Vékonycsiszolati vizsgálatai szerint a szövet felzites, benne üveget nem tapasztalt. Ritkán mikroholokristályos szövetű, szanidint tartalmazó részeket talált a csiszolatokban. Folyásos szerkezeti bélyegekről is írt, valamint az egyes porfirokat is jellemezte.

Eredményei szerint a vizsgált kőzet kvarcból két félért tartalmaz: elsődleges sajátalakút, illetve mállott földpátok kitöltéseként. Gyakoribbak a sajátalakúak (hatszög és háromszög alakú metszetek), és rendszerint töredezetek is. Átlagos átmérőjük 4,5 mm. Sajátalakúságukat a visszaoldódási folyamatok eredményeként gyakran lekerekített határvonalak bonyolítják. Zárványsorok jellemzik, a törésekkel megegyező irányban. A földpátok nagy része sajátalakú ortoklász, csak kis mennyiségű plagioklász említ. A káliföldpátokat 2,7–3,5 mm-es méretűnek határozza meg, szintén megemlíti az oldási folyamatok hatásait. A kioldott földpátok helyén kitöltő kvarcot és földpát pseudomorfózákat tapasztalt. Színes elegyrészként egyedül a biotitot emeli ki, mely erősen limonitosodott, szericitté és muszkovittá alakult.

A Gyűrűfüi Riolit további megismerését az 1960-as évek végétől az 1980-as évekig mélyülő Villány északi előtér és Máriakéménd–Bátai terület szintén uránkutatási célú fúrásai segítették. A Villányi-hegység északi előterének riolitjairól először KASSAI (1976) írt átfogó értékelést. A Vókány V–2 sz. fúrás után Vókányi Kvarcporfírnak elnevezett képződményt a felső-permbe sorolta, később azonban megállapították egyezését a Nyugat-Mecsek riolitjával és átnevezték (BARABÁSNÉ STUHL 1988).

Kiemelt fontosságú BARABÁSNÉ STUHL munkája (1988), melyben a Villány előtéri és a Máriakéménd–Bátai fúrások eredményeit összefoglalja, illetve makroszkopós és kőzetmikroszkopós eredményeket közöl. Az utóbbival kapcsolatos munkákat FAZEKAS (in BARABÁSNÉ STUHL 1988) végezte. Munkájában BARABÁSNÉ STUHL (1988) a Gyűrűfüi Riolit elterjedési területét mutatja be, a riolit fekvő és fedő rétegeiről, illetve a rétegek vastagságáról ír, valamint fúrásonként részletesen bemutatja a különböző területeken vett minták makroszkopós és mikroszkópi jellemzőit.

A Villány-előtérben elsőként mélyített fúrásokból nagy közettani változatosság rajzolódik ki, egész vulkáni sorozatokat írnak le BARABÁSNÉ STUHL és munkatársai az uránkutatás során. A területen láva, tufa és agglomerátum rétegek váltakoznak, illetve kürtő facies és szubvulkáni mikrogránit is jelen van, amiből arra következtetnek, hogy a terület erupciós központ volt. A Nyugat-Mecsek riolitjáról, illetve az ahhoz megjelenésében nagyon hasonló Máriakémond-Bátai területéről fenntartják a SZEDERKÉNYI által 1962-ben megállapított lávaközet eredetét. FAZEKAS az alapanyag mennyiségét többnek határozta meg, 60–70%-nak (JAKAB 2005) a korábban leírt 50–55% (SZEDERKÉNYI 1962) helyett. A fenokristályok jellemzése nagymértékben megegyezik a SZEDERKÉNYI (1962) által megadottal. Szintén folyásosságot tapasztal mikroszkóppal a felzites szövetben, melyet hematitszemcsék rajzolnak ki. Szferolitok is jellemzik a szövetet a leírásában. Érdemi különbségek a nyugat-mecseki Gyűrűfüi Riolit ásványos összetételében és szöveti szerkezetében nem jelennek meg BARABÁSNÉ STUHL és FAZEKAS munkájában a SZEDERKÉNYI korábbi jelentéséhez képest (BARABÁSNÉ STUHL 1988).

FÜLÖP (1994) a Gyűrűfüi Riolitról, a SZEDERKÉNYI (1962) és BARABÁSNÉ STUHL (1988) által leírt ismereteket foglalja össze. A riolitvulkanizmust egyazon vulkán-orogén fázishoz tartozó folyamatként említette. Szerinte a láva és a piroklasztitok feltörése ugyanabból a magmakamrából történhetett. A közet korát KOVÁCH (in FÜLÖP 1994) Rb/Sr izotópkor meghatározása 222 ± 45 millió évesnek határozza meg, amely nem permi kor, ezért már 1994-ben felveti, hogy esetleges revízióra szorulna a kormeghatározás.

Ezt követően a különböző kutatások érdemben nem foglalkoztak a Gyűrűfüi Riolit vizsgálatával, BARABÁS & BARABÁSNÉ STUHL (1998) a korábbi eredmények összefoglaló értékelését adta.

JAKAB (2005) diplomamunkájában a Gyűrűfüi Riolit közettani és geokémiai vizsgálatát végezte el. Makroszkópos és közetmikroszkópos megfigyeléseket is végzett nyugat-mecseki mintákon. A XV. szerkezeti fúrás, a XIII. szerkezeti fúrás, a Nagyváty-9, a 9015, 9017 és 9018 számú fúrások anyagát vizsgálta. Makroszkópos megfigyelései során a szövet színét lilás-bordósnak, az alapanyag mennyiségét átlagosan 40–45%-nak írta le. A fenokristályok jellemzése SZEDERKÉNYI (1962) leírásával megegyezik. Szintén említ zárványokat (riolitzárvány és metamorf vagy üledékes eredetű). A csiszolatokat jellemezve a korábbi leírásokkal megegyezően folyásos szövetről ír. JAKAB (2005) a minták szövetében üveges csíkok és szferolitok

jelenlétét is dokumentálta. A Máriakéménd-Bári kőzetanyagot vizsgálva, azokban piroklasztos részeket fedezett fel.

VARGA (2009) PhD értekezésében a nyugat-mecseki Cserdi Konglomerátum Formáció és a Gyűrűfüi Riolit kapcsolatát vizsgálva felvette a riolit piroklaszt eredetét a korábban általánosan elterjedt lávakőzet eredettel szemben. A nyugat-mecseki Cserdi Konglomerátum Formáció (a Gyűrűfüi Riolit fedője a területen) alsó részének összetételét hasonlította össze a JAKAB (2005) által elkészített Gyűrűfüi Riolit geokémiai elemzésével, és nagyfokú hasonlóságot talált a kettő között. BODOR (2009) eredményeire is hivatkozott, aki mindkét formációban olvadék jellegű fázist (kőzetüveg) fedezett fel. VARGA leginkább az elnyúlt, ellaposodott, üvegessé vált horzsakövek jelenlétére alapozva a Gyűrűfüi Riolitot ignimbrit eredetűnek (magas hőmérsékleten összesült horzsakő és hamuár üledéknek) feltételezte. A Gyűrűfüi Riolit és a Cserdi Konglomerátum Formáció korábban homokkőnek meghatározott alsó része véleménye szerint egyazon piroklasztos vulkáni működés eredményeként jött létre. Egy esetleges új kormeghatározás szükségességét is felveti.

HIDAS (2013) diplomamunkájában a MÉV FAZEKAS által összeállított csiszolatgyűjteményét használta fel a Gyűrűfüi Riolit piroklaszt eredetének megerősítésére. Az általa vizsgált csiszolatok a következők: kvarcporfir a 9012. sz. fúrásból, kvarcporfir a 9007. sz. fúrásból, kvarcporfir kavicsok Gyűrűfűről, kvarcporfir kavicsos konglomerátum a 9012. sz. fúrásból, homokkő a 9012. sz. fúrásból illetve Dinnyeberkiből és perlites kvarcporfirok a Bisse I. sz. fúrásból. Számos, az ignimbritek lávakőzetektől való elkülönítésére alkalmas bélyeget írt le, devitrifikálódott relikts horzsaköveket kvarccal kitöltve, illetve a nagy hőmérsékletű devitrifikációt és összesülést jelző szferolitos és axiolitos bélyegeket. Továbbá nagy mennyiségű szilánkos, töredezett fenokristályokat is említ, melyek rosszul osztályozottak, ami szintén az ignimbritek sajátossága. Eredményeivel tovább erősítette VARGA (2009) hipotézisét a Gyűrűfüi Riolit eredetéről.

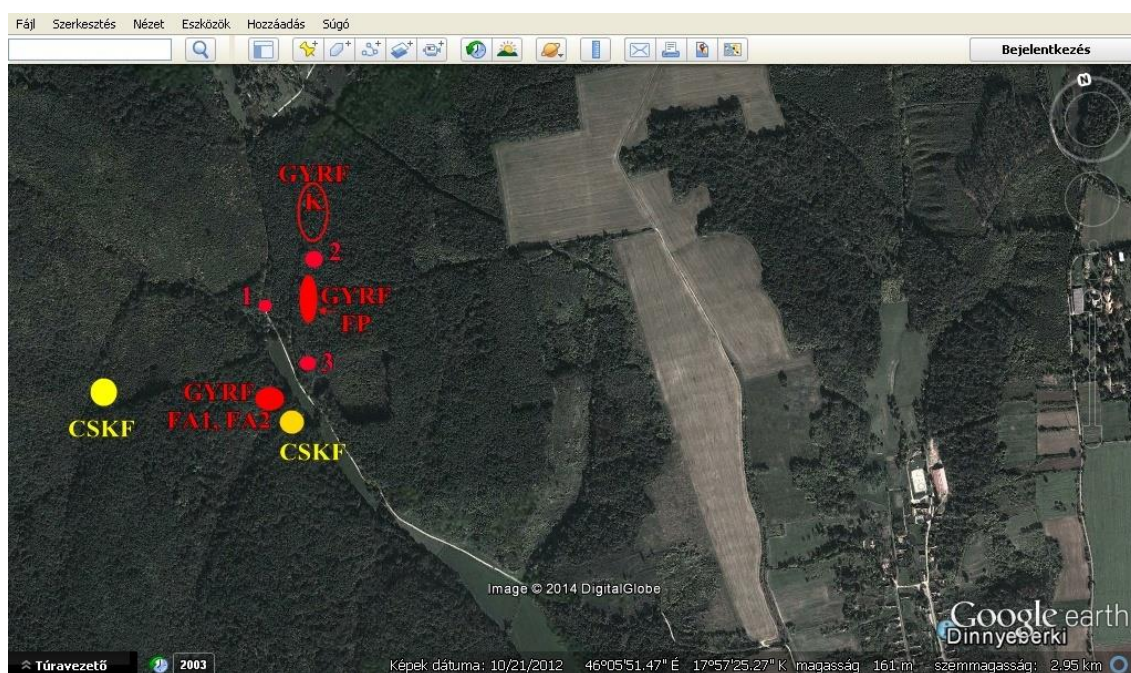
A 2013-ban megrendezésre kerülő IV. Közöttani és Geokémiai Vándorgyűlés kiadványában az SZTE Ásványtani, Közöttani és Geokémiai Tanszékének kutatási eredményeként közzétették a VARGA (2009) által felvetett és HIDAS (2013) által megerősített piroklaszt eredetet. A korábban említett, az ignimbritekre jellemző szövetei bélyegeket hozták fel bizonyítékként; valamint kitértek a kvarcon végzett fluidumzárvány-vizsgálatok eredményeire (VARGA et al. 2013).

	SZEDERKÉNYI (1962)	BARABÁSNÉ STUHL (1988)	JAKAB (2005)	HIDASI (2013)
Makroszkópos ásványleírás	•sajátalakú, téglalap ill. hatszög keresztmetszetű földpátok (3–4 mm-esek) •víziszta vagy halványlila kvarcok (4–5 mm-es) •ritkán biotit (1,5–2 mm-es) •kőzet színe szürkéslila, barnás árnyalattal	•sajátalakú földpátok •színtelen vagy halványlila kvarcok •elmállott színes elegyrészek, limonitos udvarral	•sajátalakú vagy töredezett földpátok (1–5 mm); átlátszatlan rózsaszínűek, fehérek vagy áttetszők •sajátalakú vagy hipidiomorf, sokszor törött többnyire színtelen kvarcok (2–4 mm) •fénytelen fekete, zöld vagy barnás biotitok (1–2 mm)	
Szövet	•porfíros, •alapanyag aránya 50–55% •folyásos	•porfíros, •alapanyag aránya 60–70 % •folyásos (hematitszemcsék rajzolják ki)	•porfíros, •alapanyag aránya 40–45% •folyásos	• porfíros, relikv vitroklasztos szövet •nem folyásos, a korábban leírt csepp alakú képződmények, üvegszilánkok
Mikroszkópos leírás	•felzites szövet •sajátalakú (átl. 4,5 mm-es) töredezett kvarcok, lekerekített határvonalak •káli földpátok (2,7–3,5 mm-es), kevés plg., helyüket kvarc tölti ki sok helyen	•felzites szövet, szferolitokkal •2–5 mm-es sajátalakú kvarcok (háromszög és hatszög metszetek); zárványsorosak, töredezetek •sajátalakú, ikres földpátok, pertites ortoklász, kevés plg.; visszaoldottak, helyüket karbonát, kvarc tölti ki	•ált. mikrohokristályos szövet; üveges csíkok is •gyakori durvább szemcsés lencsék, erek •szferolitos, szericites részek •több káli földpát, töredezetek, visszaoldottak •sajátalakú és hipidiomorf kvarcok; töröttek és visszaoldottak •átalakult bioititok	•devitrifikálódott relikv horzsakövek, kvarccal kitöltve •szferolitok, axiolitok •töredezett, félig sajátalakú kvarcok és átalakult földpát fenokristályok (méretük átl. 3–5 mm-es) •keves biotit •rosszul osztályozott szövet
Lávakőzet/ piroklaszt eredet	Lávakőzet	Lávakőzet	Lávakőzet	Piroklaszt eredet

Vizsgált fúrások/felszíni feltárás	• a Nyugat-Mecsek fúrásai: 9008, 9007, 9012 és 9015. számú fúrás, illetve a GYRF felszíni feltárása	• a Villányi-hegység északi előterének fúrásai (Bisse–1, Egerág–7, Szava–1, Peterd–1, Szalánta–3, Vókány–2) • a Máriakéménd-Bári vonulat fúrásai (Máriakéménd–3, Nagykozár–2, Somberek–1) • a Batai terület fúrása (Báta–3)	• a Nyugat-Mecsek fúrásai (9015, 9017 és 9018. számú fúrás, XIII. szerkezeti fúrás illetve a Nagyváty–9 számú fúrás) • a Villányi-hegység északi előterének fúrásai (Egerág–7, Szava–1, Vókány–2, Peterd–1, Szalánta–3) • a Máriakéménd-Bári vonulat fúrásai (Nagykozár–2, Máriakéménd–3, Báta–3, Vajta–3, Somberek–1)	• a 9012, a 9007 és a Bisse–1. számú fúrás anyaga, illetve kvarcporfír kavicsok Gyűrűfűről
---	---	---	--	--

6. ábra: A Gyűrűfői Riolit Formáció (GYRF) makroszkópos, szöveti és mikroszkópos leírásai alapján készített összefoglaló táblázat (SZEDERKÉNYI 1962; BARABÁSNÉ STUHL 1988; JAKAB 2005; HIDASI 2013)

4. Mintagyűjtés, vizsgálati módszerek



7. ábra: A Gyűrűfü Riolit (GYRF) minták 4 vételezési helye Gyűrűfü és Dinnyeberki között (a térképen pirossal); illetve (sárgával) a Cserdi Konglomerátum Formáció (CSKF) kibukkanásai a területen (szál és törmelék). Rózsaszínnel különböző mesterséges objektumok: 1. az Istenkúti erdészház (GPS koordinátái: 46° 6,5880' 17 ° 56,0410'), 2. kutatóakna (Korpádi Homokkővet tár fel), 3. GY P1 vízmű kút.

A Gyűrűfüi Riolit mintákat témavezetőm 2012 tavaszán gyűjtötte, aki a képződmény felszíni feltárásait térképezte Gyűrűfü és Dinnyeberki községek térségében (7. ábra). A feltárások jellege és mintázhatósága alapján négy eltérő jelölésű mintacsoportot különített el. A formáció korábban is jól ismert és dokumentált felszíni feltárásából, az Istenkúti erdészház közelében található szálibúvásból származnak azok a minták, amelyeket TDK dolgozatomban „Gyűrűfü, Istenkút” mintagyűjtési hellyel jelölök. Ezek a minták a feltárás felső részén megfigyelhető, viszonylag jól követhető, rétegszerűen települő (pados megjelenésű) kibúvást képviselik (A 7. ábra térképén GYRF FP felirat jelzi a feltárást.)

A Dinnyeberkiből Gyűrűfüre vezető út szemközti oldalán szintén száliban és helyben maradt törmelékben található a Gyűrűfüi Riolit több további felszíni kibúvása, ezek azonban kis kiterjedésű (kb. 2–4m²-es) feltárásokat képviselnek, ahol a képződmény a vékony talajtakaró alól kidőlt fák gyökérrendszeréhez kapcsolódóan került a felszínre. A kapcsolódó mintagyűjtési helyeket a dolgozat további részében

„Gyűrűfű Fa1” és „Gyűrűfű Fa2” megnevezést kaptak. (A 7. ábrán a feltárásokat GYRF FA1, FA2 felirat jelzi.)

A Gyűrűfűi Riolit felszínközeli megjelenése feltételezhető továbbá az Istenkúti erdészháztól Gyűrűfűre vezető régi erdészeti út közvetlen környezetében (7. ábra), ahol a törmeléket nagy területen ez a kőzet alkotja. A helyben maradt törmelékből származó mintákat munkámban „Gyűrűfűhöz közeli K1”, illetve „K2” jellel szerepeltettem. (A 7. ábrán a GYRF K-val jeleztem a törmelékfeltárást.)

Az egyes mintavételi helyekhez tartozó mintákat mind makroszkópos, mind mikroszkópos közettani módszerekkel jellemeztem. Eredményeimet a következő (5.) fejezetben ismertetem.

5. A kőzettani vizsgálatok eredményei

5.1. Makroszkópos leírások

Mintavételi hely: Gyűrűfű, Istenkút

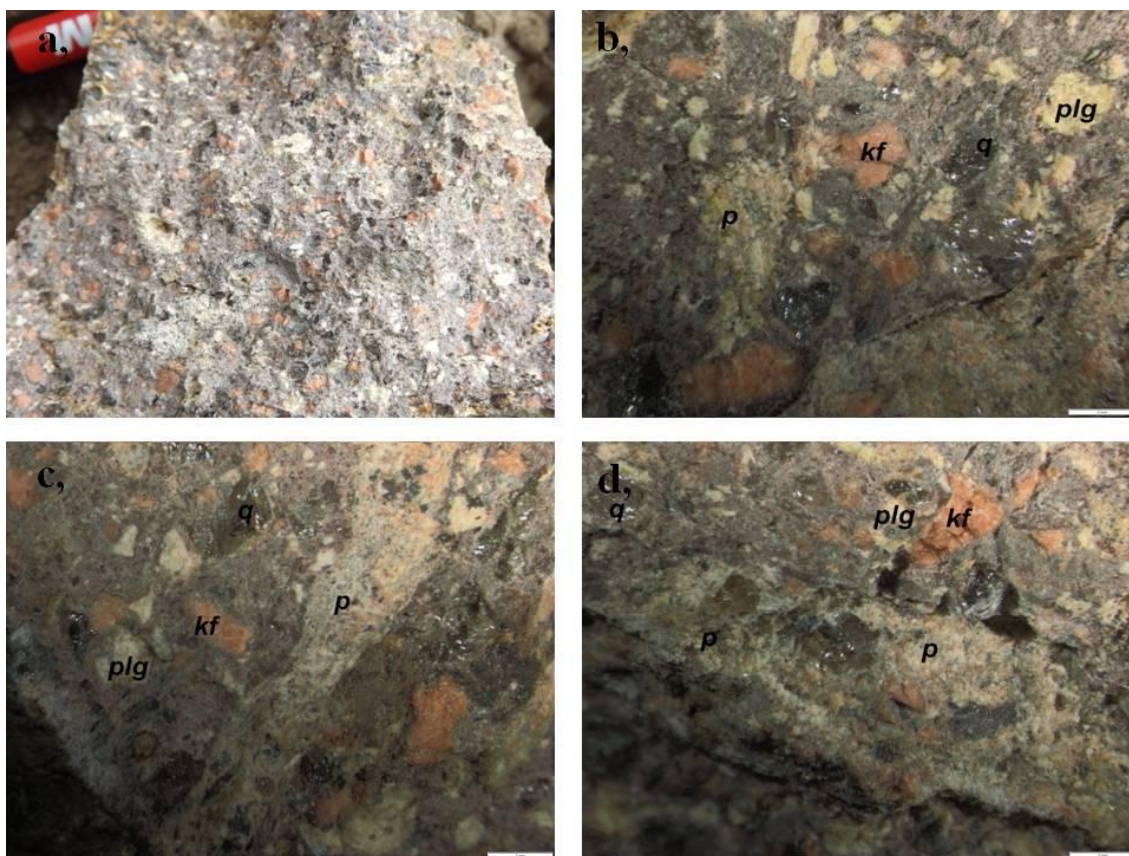


8. ábra: a Gyűrűfű, Istenkút mintavételi hely kőzetanyagáról készített makrofotó (a), és binokuláris mikroszkóppal készített fotók (b, c, d), melyeken a rövidítések a következők: p=fehér színű klaszt (feltételezhetően egykori horzsakő), plg=plagioklász földpát, q=kvarc; a képek jobb alsó sarkában a lépték 2 mm

A kőzet (8. ábra) színe szürkéslila. A legfőbb kőzetalkotó ásványok a porfíros megjelenésű plagioklász földpátok és a kvarc. Szintén jelentősek, bár utóbbiaknál kisebb mennyiségben vannak jelen a káliföldpátok. Tartalmaz fehér színű, megnyúlt, egymással párhuzamosan futó klasztokat. Átlagos méretük 10-12 mm, de közülük a legnagyobb mérete a 25 mm-t is eléri. Sok esetben több cm-es hosszúságukhoz mindössze néhány mm-es magasság társul. Az alapanyag aránya a kőzet összterfogatának 50–55 %-a, míg a kristályok annak 45–50 %-át teszik ki. A fő kőzetalkotók jellemzői a következők: a plagioklász földpátok erősen mállottak, átalakultak finomszemcsés zöldes színű anyaggá (valószínűleg agyagásványosodtak); méretük 2–5 mm. Plagioklászok jóval nagyobb mennyiségben vannak jelen a káliföldpátoknál. Utóbbiak idiomorfok, táblásak, halvány narancsszínűek és helyenként

erősen töredezettek. A kvarcok idiomorfok, sötétszürkék, zsírfényűek vagy áttetszőek; méretük 2–3 mm.

Mintavételi hely: Gyűrűfű, Fa1

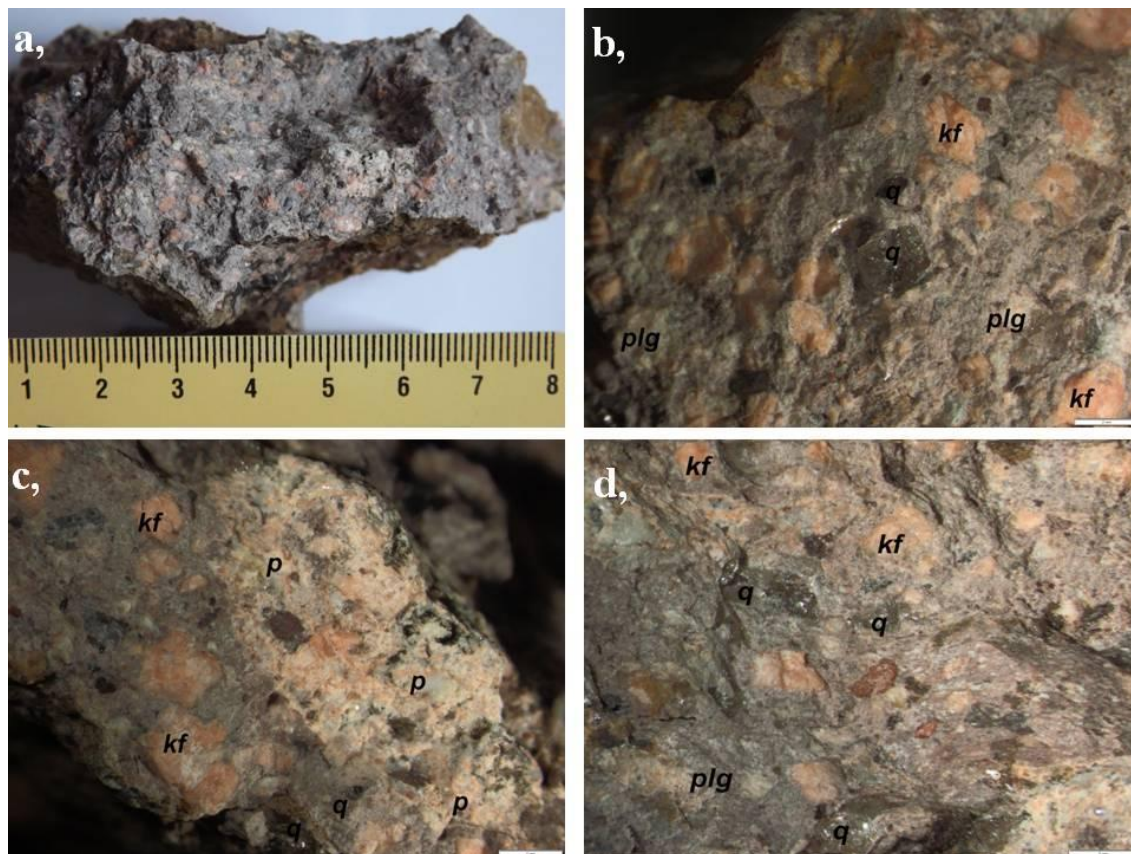


9. ábra: a Gyűrűfű, Fa1 mintavételi hely kőzetanyagáról készített makrofotó (a), és binokuláris mikroszkóppal készített fotók (b, c, d), melyeken a rövidítések a következők: kf=káliföldpát, p= fehér színű klaszt (feltételezhetően egykori horzsakő), plg=plagioklász földpát, q=kvarc; a képek jobb alsó sarkában a lépték 2 mm

A kőzetminták (9. ábra) színe lilásszürke. A finomszemcsés alapanyagban makroszkóposan jellemezhető kristályok vannak, vagyis a kőzet porfirós megjelenésű. Ásványos összetételét tekintve gyakori ásványok a káliföldpátok, a plagioklász földpátok és a kvarc. A kristályok összesen a kőzet térfogatának 40-45 %-át teszik ki, míg az alapanyag aránya 50-55 %. Tartalmaz továbbá a kőzet fehér színű, megnyúlt klasztokat, melyek egymással párhuzamosan helyezkednek el. A szövetnek gyenge irányítottságot adnak; belsejüket helyenként kristályok töltik. A kőzet térfogatának kevesebb, mint 10%-át teszik k. Méretük átlagosan 12–15 mm; közülük a legnagyobb mérete 4 cm. Kiterjedésükhöz képest magasságuk gyakran elhanyagolható, mindössze néhány mm-es. A fő kőzetalkotó ásványok jellemzői a következők: a káliföldpátok idiomorfok, táblásak, töredezettek és narancsszínűek. Méretük átlagosan 3–4 mm. A

plagioklász földpátok fehérek, átalakultak, erősen mállottak. Eredeti alakjuk nehezen vehető ki; méretük 3–5 mm. A kvarcok idiomorfozok, gyakran töröttek, leginkább sötétszürkék és zsírfényűek, de helyenként feltűnnek áttetszőek is. Méretük 2 és 3 mm közötti.

Mintavételi hely: Gyűrűfű, Fa2



10. ábra: a Gyűrűfű, Fa2 mintavételi hely kőzetanyagáról készített makrofotó (a), és binokuláris mikroszkóppal készített fotók (b, c, d), melyeken a rövidítések a következők: kf=kálföldpát, p= fehér színű klaszt (feltételezhetően egykori horzsakő), plg=plagioklász földpát, q=kvarc; a képek jobb alsó sarkában a lépték 2 mm

A kőzetminták (10. ábra) színe lilásszürke. Ásványos összetételét tekintve a leggyakoribb ásványok a porfiros megjelenésű kálföldpát és a kvarc, de emellett jelentős mennyiségű plagioklász földpátot is tartalmaznak a minták. A kristályok a kőzet térfogatának 40–50 %-át teszik ki, az alapanyag aránya 50–55 %. Tartalmaz továbbá fehér színű klasztokat, amelyekben a kristályok (kvarc és földpátok) felismerhetőek. Egymással párhuzamosan helyezkednek el, ezzel gyenge irányítottságot adnak a kőzetnek. Ezen klasztok nagyjából a kőzet térfogatának 5 %-át adják. Alakjuk megnyúlt; átlagos hosszúságuk 12–15 mm, közülük a legnagyobb 25 mm-es. Kiterjedésükhöz képest a magasságuk általában elhanyagolható. A fő kőzetalkotó ásványok jellemzői: a kvarcok idiomorfozok, többnyire víztiszta és átlátszóak, gyakran

töröttek. Méretük 2–4 mm. A káliföldpátok idiomorfok, táblásak és töredezettek, narancsszínűek; a legnagyobbak 5–6 mm-esek, de sok apró, 1 mm körüli szemcse is előfordul a kőzetben. Relatív mennyiségük meghaladja a plagioklász földpátokét. Utóbbiak fehérek, töredezettek és erősen mállottak. A káliföldpátoknál jellemzően kisebbek, méretük 1–3 mm.

Mintavételi hely: Gyűrűfűhöz közeli törmelékfeltárás



11. ábra: a Gyűrűfűhöz közeli törmelékfeltárás kőzetmintájának makroszkópos fotója

A kőzet (11. ábra) színe lilásszürke. Az alapanyag mennyisége meglehetősen jelentős a mintákban, a kőzet térfogatának 55–60%-át teszi ki, míg a kristályok 40–45%-ot. A fő kőzetalkotó ásványok a porfíros megjelenésű káliföldpátok, plagioklász földpátok és kvarcok. A földpátok jellemzően apróra töredezettek. A káliföldpátok táblásak, halvány narancsszínűek, átlagos méretük 1–3 mm. A plagioklászok fehérek, gyakran erősen mállottak, sok esetben a belsejük kioldódott. Méretük hasonló a káliföldpátokéhoz. A kőzetben lévő kvarcok sötétszürkék, zsírfényűek és meglehetősen kicsik, méretük átlagosan 1 mm. Tartalmaz továbbá fehér színű klasztokat, melyek egymással párhuzamosan futnak. Az átlagos méretük 1 cm körüli, de akad a mintákban 3 cm-nél hosszabb klaszt is. Ezzel szemben magasságuk jellemzően néhány mm-es.

5.2. Vékonycsiszolati leírások

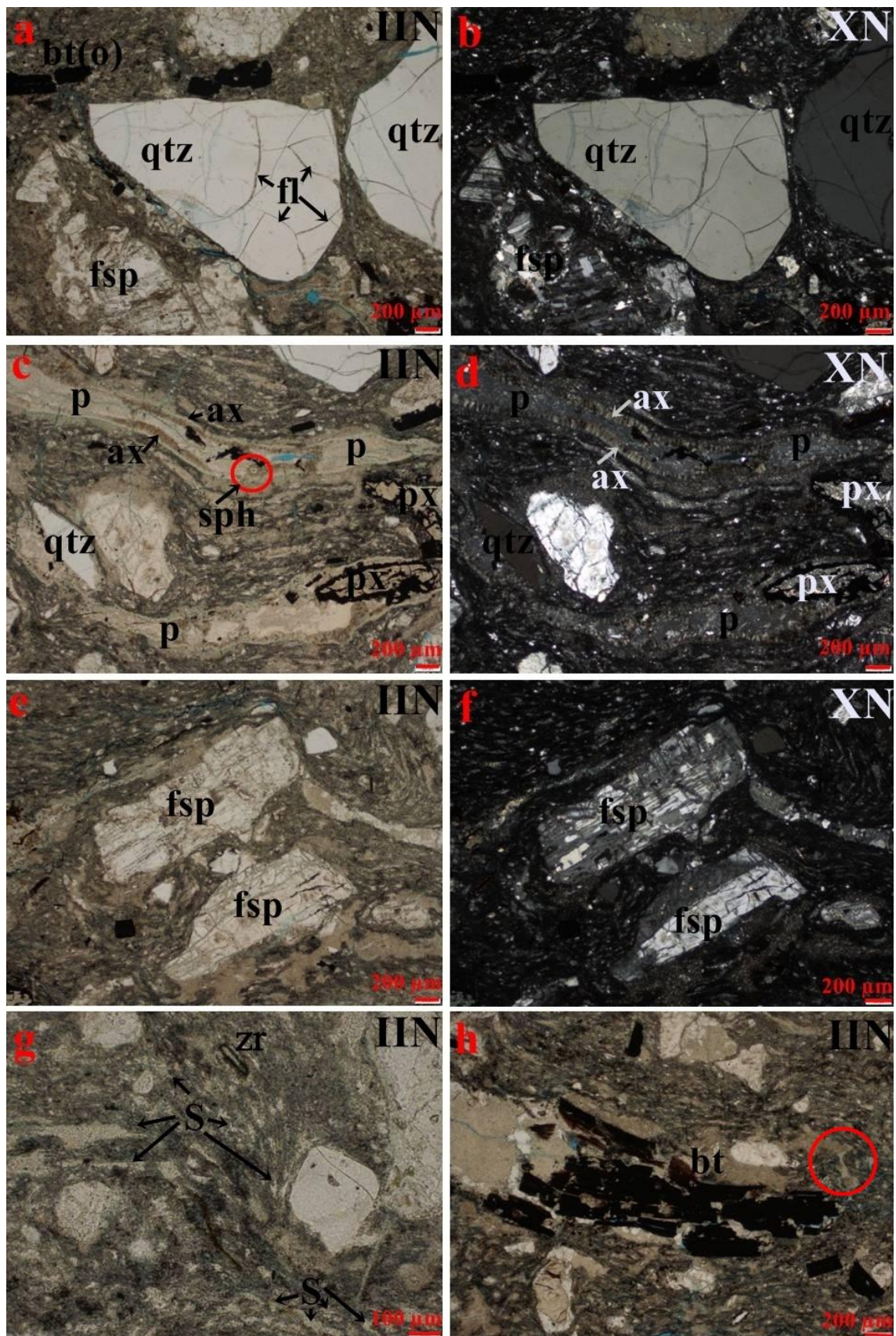
A csiszolatok leírásához az ábrákon a következő rövidítéseket alkalmaztam: ax–axiolit, bt–biotit, bt(o)–biotit utáni opak pszeudomorfóza, f–fiamme, fl–fluidzárványsor, fsp–földpát, li–litoklaszt; p–átalakult horzsakő (pumice), qtz–kvarc, S–üvegszilánk (shard), sph–szferolit, IIN–párhuzamos Nikol állás, XN–keresztezett Nikol állás

Gyűrűfű, Istenkút, felső pad (FP csiszolat alapján)

A minta (12. ábra) szövete finomszemcsés alapanyagból és különböző méretű kristályokból áll. Az alapanyag színe 1N-lal barnás-szürkés; gyengén osztályozott és irányított. Az irányítottságot szabálytalan alakú, jól elkülönülő klasztok és üvegszilánkok hordozzák (12/c-d-g. ábra). A klasztok helyenként erősen deformáltak, belsejüket finomszemcsés anyag, apró kvarckristályok és opakásványok töltik ki. Szegélyük axiolitos, bennük szferolitok is gyakran feltűnnek. Utóbbiak magját gyakran kvarc alkotja. Bár a klasztokban buborékos szerkezet nem látszódik, a szöveti bélyegek alapján nem zárható ki, hogy ellapult, deformálódott horzsakövek lehetnek (MCPIE 1993; BREITKREUZ & ARNOSIO 2006). Ezt bizonyítja a 12/h. ábrán a klasztot kitöltő átalakult biotitkristálytól jobbra megjelenő ívelt, egykori buborékfalra emlékeztető forma is. Ebből kifolyólag ábráimon a p (pumice) jelölést használom a klasztokra. A nagyméretű kristályokban nincs irányítottság. Az egykori üvegszilánkok devitifikáción estek át, izotróp jellegük megszűnt, csak alakjukból (X- és Y-alak) ismerhetők fel; átlagos méretük 50–100 μm (12/g. ábra). A kőzet alapanyaga hintetten különböző méretű opakásványokat tartalmaz. A feltételezett horzsakövek egymással párhuzamosan futnak a mátrixban (12/c-d. ábra). 1N-lal a klasztok szegélyén vékony zöld sáv, kloritosodás tapasztalható.

A legfontosabb kőzetalkotó ásványok a kvarc, a földpátok, illetve a biotit vagy a biotit utáni opak pszeudomorfózák.

A kvarcok (12/a-b. ábra) többnyire félig sajátalakúak, széleik lekerekítettek (rezorbeáltak), helyenként beöblösödések tartalmaznak. Ívelt repedések járják át belsejüket, melyekbe bejutott a finomszemcsés alapanyag, illetve fluidzárványsorok is előfordulhatnak bennük. Kioltásuk egyenes, méretük változó, az alig 100 μm -estől egészen a 2–3 cm-es nagy kristályokig. Az párhuzamosan futó klasztok kitöltéseként helyenként mozaikos, unduláló kioltású finomszemcsés kvarc szintén megjelenik.



12. ábra: a Gyűrűfü, Istenkút (FP) csiszolatról készített fotók: **a-b:** a legjelentősebb közetalkotó ásványok: fluidzárványsorokkal átjárt félig sajátalakú kvarcok, töredezett földpát, és biotit utáni opak pseudomorfóza; **c-d:** egymással párhuzamosan futó átalakult horzsakövek axiolitos szegéllyel és szferolitokkal, ill. piroxén utáni pseudomorfózák; **e-f:** két különféle megjelenésű földpát; **g:** változó méretű és alakú egykori üvegszilánkok illetve egy cirkon; **h:** nagyméretű biotit utáni opak pseudomorfóza, helyenként még az eredeti barnás színnel

A földpátok (12/e-f. *ábra*) félig sajátalakúak, helyenként eredeti táblás formáik is felfedezhetőek a csiszolatban. Töredezetek, repedéseik mentén gyakori az agyagásványosodás. Megjelenésüket tekintve el lehet különíteni káliföldpátokat és plagioklász földpátokat. Előbbiekre gyakran 2 tagból álló ikresedés, utóbbiakra poliszintetikus ikresedés jellemző. Méretük szintén erősen változó a néhány 100 μm és 4–5 cm között. Gyakran zárványokat is tartalmaznak a földpátok, melyek opakásványok, esetleg cirkon vagy apatit.

A minta biotitjai (12/a-b-h. *ábra*) kevés esetben őrizték csak meg a rájuk jellemző barnás színt (12/h. *ábra*). A legtöbb esetben átalakultak megnyúlt, lemezes opak pszeudomorfózákká, melyeket hematit alkot. Előfordulnak 1–1,5 cm-es átalakult mafikus ásványok, melyek a szegélyük mentén opakásványodtak, illetve belsejükben, a szegélyre merőleges sávok mentén (12/c-d. *ábra*). Ebből és zömök alakjukból kifolyólag átalakult piroxének lehetnek.

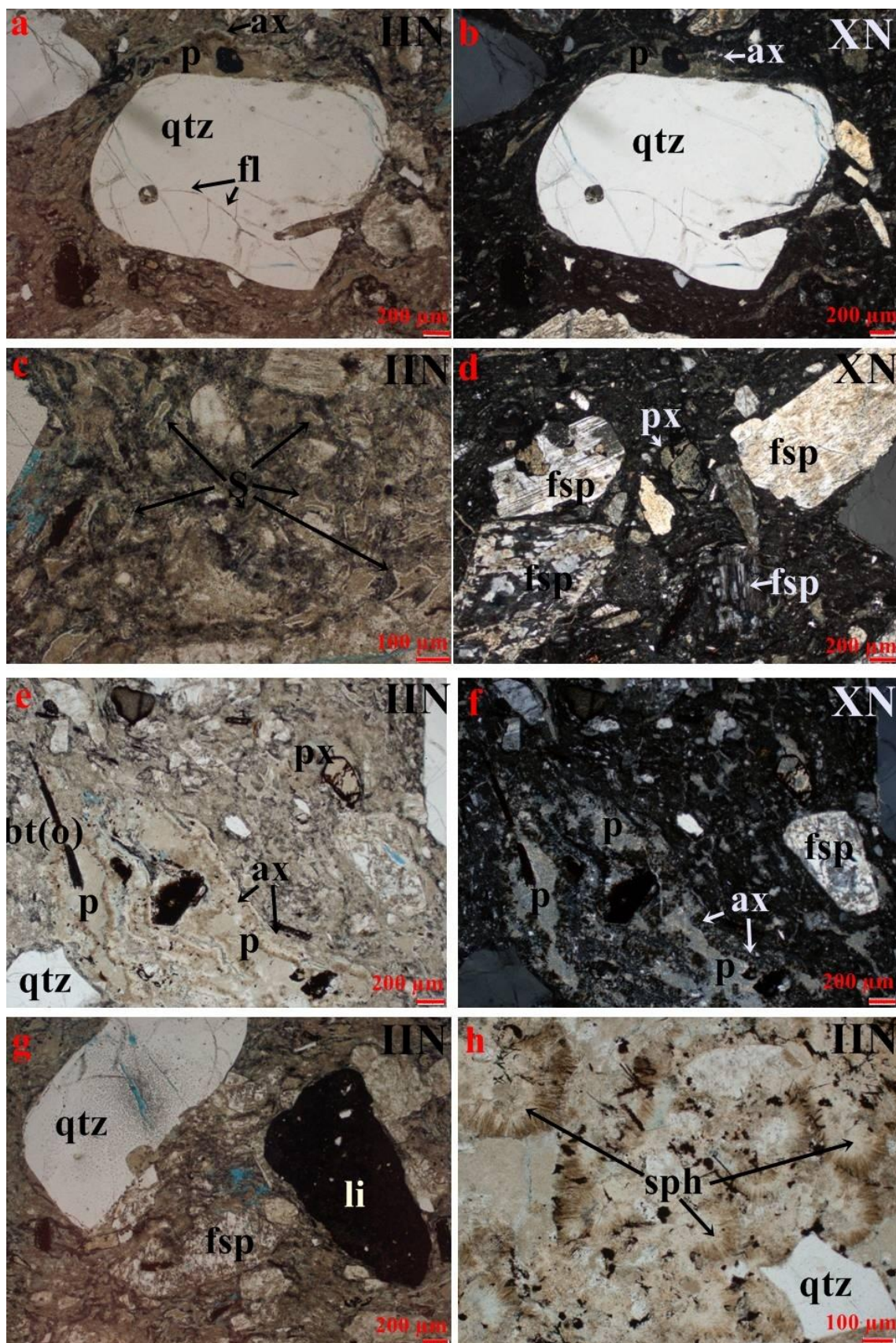
Gyűrűfűhöz közeli törmelékfeltárás (GYR-K1 és GYR-K2 csiszolatok alapján)

A minták (13. *ábra*) szövete finomszemcsés alapanyagból és különböző méretű kristályokból áll. Az alapanyag színe 1N-lal barnás-szürkés színű, helyenként zöldes árnyalatokkal. Gyengén osztályozott, és irányítottságot mutat a közet alapanyaga. Az irányítottságot juvenilis törmelékek hordozzák, amelyek feltételezhetően átalakult horzsakövek és egykori üvegszilánkok. Az üvegek (13/c. *ábra*) devitrifikálódtak, izotróp jellegük megszűnt; X- és Y-alakúak; átlagos méretük 100 μm körüli. A közet alapanyaga hintetten különböző méretű opakásványokat tartalmaz.

Az egykori horzsaköves részek (13/e-f. *ábra*) egymással párhuzamosan futnak, deformáltak, belsejüket mozaikos, unduláló kioltású kvarckristályok, opakásványok és finomszemcsés anyag tölti ki. Szegélyük axiolitos, a klasztok belsejében szferolitok (13/h. *ábra*) is találhatóak. Utóbbiak káliföldpát tői gyakran teljesen összezáródnak.

A legfontosabb ásványok a közetben a kvarc, a földpátok és a biotit, illetve az opak pszeudomorfózáik.

A kvarcok leginkább félig sajátalakúak, széleik lekerekítettek, gyakran tartalmaznak beöblösödéseket (13/a-b. *ábra*). Jellemzően repedezettek; ívelt repedéseikbe bejutott a finomszemcsés alapanyag, illetve fluidzárványsorok is előfordulnak bennük. Gyakoriak a megnyúlt, hegyes, tör alakú kisebb méretű kvarckristályok is.



13. ábra: a Gyűrűfűhöz közeli törmelékfeltárás csiszolatairól készített fotók: **a-b:** visszaoldott nagyméretű kvarc fluidzárványsorokkal és a szegélyén devitrifikálódott vulkáni üveg maradvánnyal; **c:** változatos méretű és alakú átalakult üvegszilánkok; **d:** piroxén utáni opak pszeudomorfóza és eltérő megjelenésű földpátok; **e-f:** párhuzamosan futó egykori horzsaköves részek axiolitos szegéllyel, illetve biotit és piroxén utáni opak pszeudomorfóza; **g:** üledékes litoklaszt (agyagkő); **h:** szferolitok egy átalakult horzsakő belsejében

A kvarcok kioltása jellemzően egyenes, méretük széles tartományban mozog a néhány 100 μm -estől egészen a 1,5–2 mm-es kristályokig. A párhuzamosan futó klasztok kitöltéseként előfordulnak unduláló kioltású, mozaikos kisebb méretű kvarcok is.

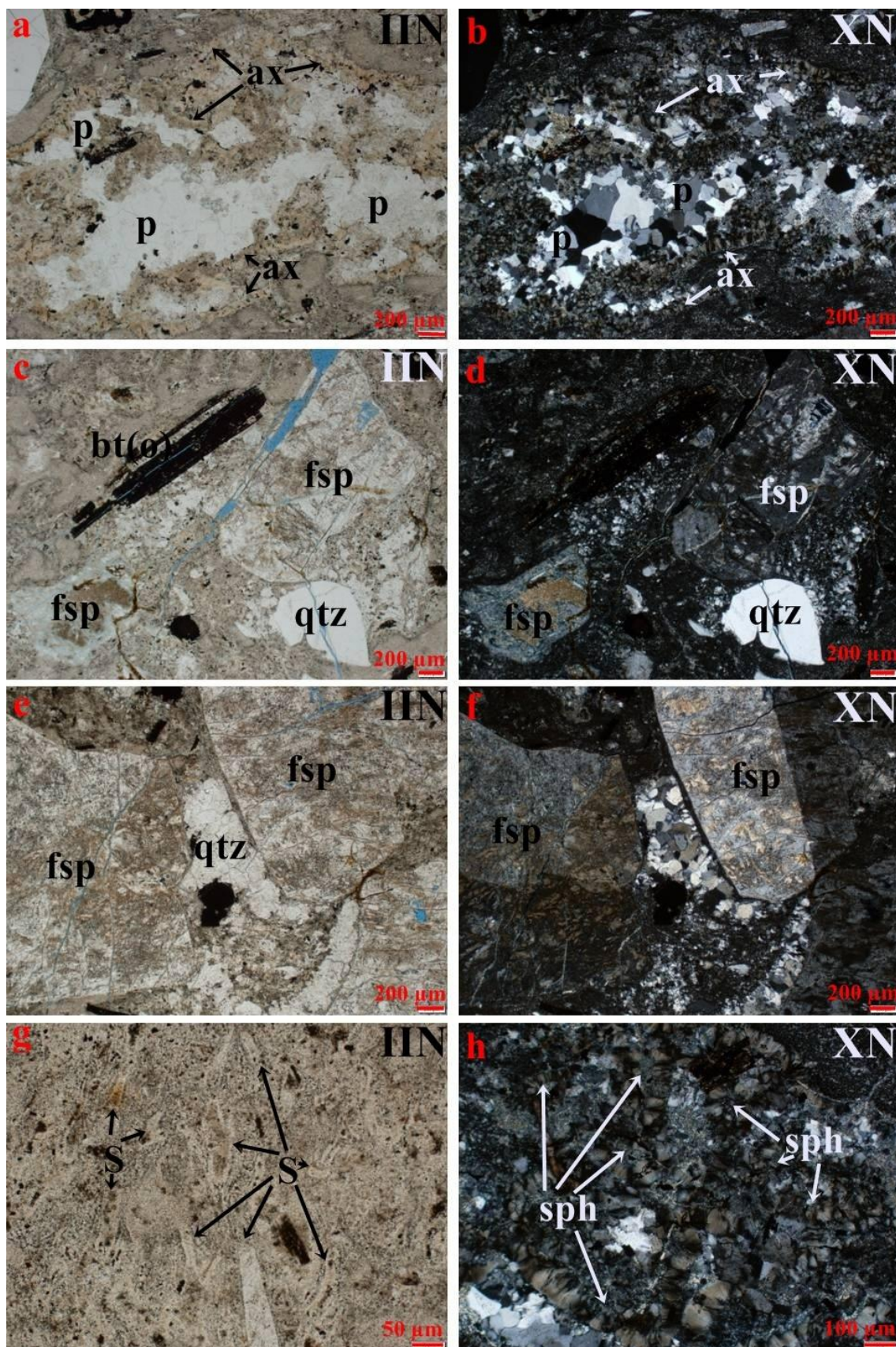
A földpátok (13/d. *ábra*) szintén félig sajátalakúak, eredeti táblás formájuk helyenként jól megmaradt. Erősen töredeztettek, repedéseik mentén gyakran agyagászványosodtak. Megjelenésüket tekintve kétfélék lehetnek: gyakran kéttagú ikresedéssel bíró káliföldpátok, és poliszinténikus ikresedésű plagioklászok. Méretük a 100–200 μm és a 3 mm között váltakozik. Opak zárványokat gyakran tartalmaznak.

A mintákban előforduló biotitok barna sajátszínű nagyon ritkán figyelhető meg. Legtöbb esetben hematitos opak pszeudomorfózákká alakultak át (13/e. *ábra*); alakjuk lemezes. Előfordulnak zömök, mafikus elegyrészek, amelyek szegélyeik mentén opakászványosodtak, illetve belsejükben néhány, a szegélyeikre merőleges sávban. Belsejüket sok helyen karbonátászvány tölti ki. Ezek piroxén utáni pszeudomorfózákká lehetnek (13/d-e-f. *ábra*). Akcesszóriaként gyakran jelenik meg cirkon a mintákban. Találtam továbbá vöröses-barnás színű, rendkívül finomszemcsés ásványokból álló litoklasztot a szövetben, amely üledékes eredetű agyagkő klaszt lehet (13/g. *ábra*).

Gyűrűfű, Fa1 (GYR-FA1 csiszolat alapján)

A minta (14. *ábra*) közetanyagát finomszemcsés alapanyag és eltérő méretű kristályok alkotják. Az alapanyag 1N-lal szürkés-barnás színű és gyengén osztályozott. Juvenilis törmelékeket: egykori üvegszilánkokat és átalakult horzsaköves részeket egyaránt tartalmaz, amelyek egymással párhuzamosan futnak, ez adja a szövet irányítottságát (14/a-b. *ábra*). A közet szövete hintetten különböző méretű opakászványokat tartalmaz. Az egykori horzsakövek (14/a-b. *ábra*) belsejét finomszemcsés anyag, opakászványok és unduláló kioltású, apró, mozaikos kvarckristályok töltik ki. A deformált klasztok szegélye axiolitos, belsejükben gyakoriak a szferolitok (14/h. *ábra*). Méretük változó, átlagosan nagyobbak, mint 1 cm, de köztük találhatóak 3–4 cm-esek is. A devitrifikált üvegszilánkok megnyúltak, gyakran Y-alakúak és csak nehezen különböztethetők meg az alapanyagtól, méretük átlagosan 50–100 μm közötti (14/g. *ábra*).

A legfontosabb közetalkotó ásványok a kvarc, a földpátok, a biotit illetve a biotit vagy piroxén utáni opak pszeudomorfózákká.



14. ábra: a Gyűrűfű, Fa1 csiszolatról készített fotók: **a-b:** egymással párhuzamosan futó egykori horzsakövek, mozaikos kvarckitöltéssel és axiolitos szegéllyel; **c-d:** biotit utáni opak pseudomorfóza, visszaoldott szegélyű kvarc és földpátok (a baloldalon lévő agyagásványosodott); **e-f:** két nagyméretű földpát között megjelenő mozaikos kvarckristályok; **g:** eltérő méretű, egymással párhuzamosan futó egykori üvegszilánkok; **h:** szferolitok egy átalakult horzsakő belsejében

A mintában a kvarcok (14/c-d. *ábra*) félig sajátalakúak, ívelt repedésekkel átjárva, melyeket gyakran fluidzárványsorok töltenek ki. A kristályok szélei visszaoldottak, lekerekítettek; kioltásuk egyenes. Méretük változó a néhány 100 µm-esektől a több cm-esekig. Az egykori horzsaköves részek kitöltéseket kisméretű, mozaikos kvarckristályok is megjelennek (14/b. *ábra*).

A földpátok (14/c-d-e-f. *ábra*) gyakran őrzik eredeti táblás alakjukat; töredeztettek, sok esetben erősen átalakultak, agyagásványosodtak (14/d. *ábra*). Kétféle megjelenésük van a mintában, melyek a gyakran kéttagú ikeresedéssel bíró káliföldpát szerű és poliszintetikus ikres plagioklászok. Méretük a néhány 100 µm-től akár a 4–5 cm-ig is terjedhet. Előfordul az is, hogy két nagyméretű földpát között unduláló kioltású mozaikos kvarcok halmaza jelenik meg (14/e-f. *ábra*).

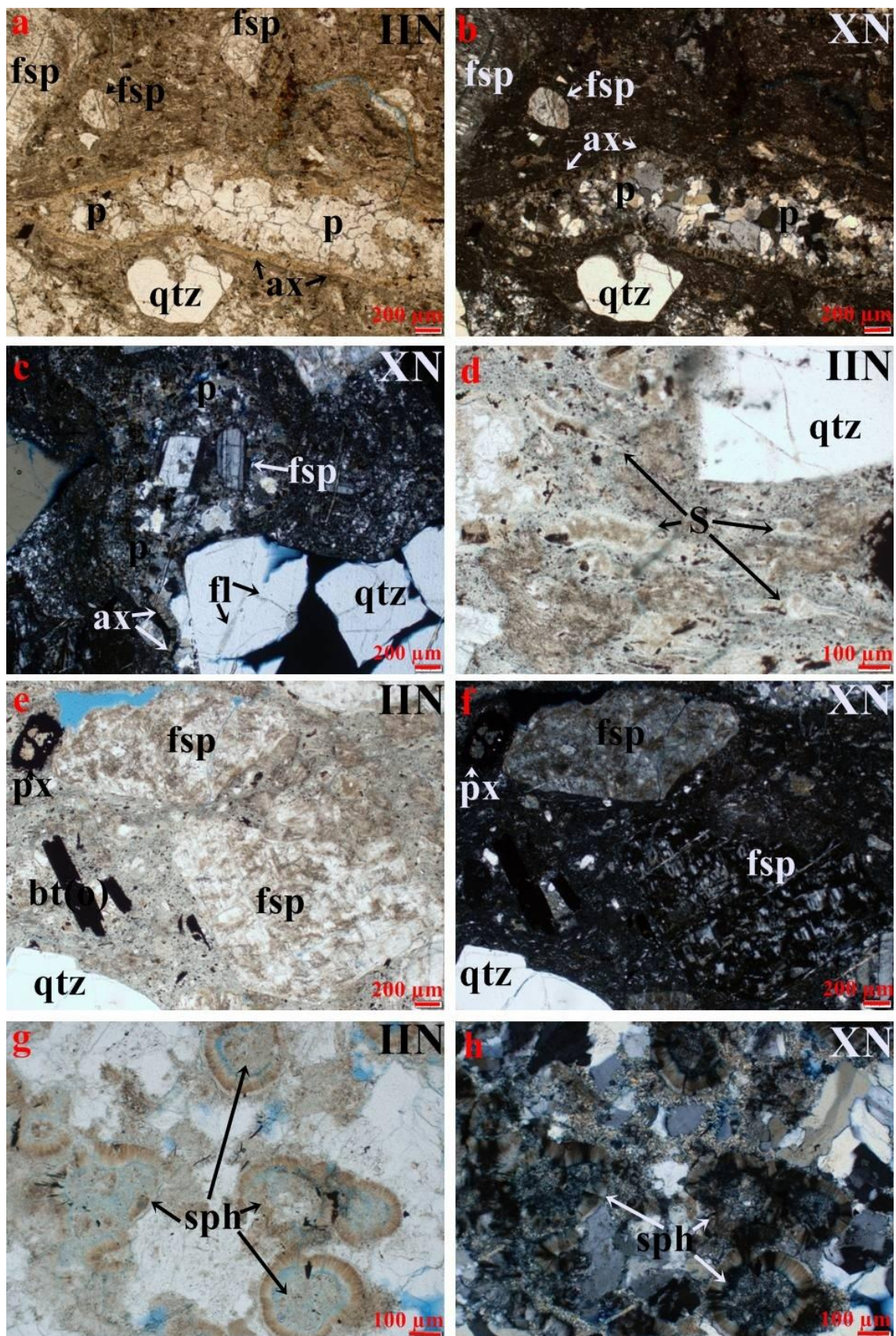
A biotitok csak nagyon kevés esetben őrizték meg eredeti barnás színüket. Leginkább opakásványosodtak, hematittá alakultak át (14/c. *ábra*); és a biotit saját, lemezes alakjáról ismerhetők fel ezek a pszeuodomorfózák. Jellemző a mintára továbbá a szegélyén opakásványosodott piroxén utáni pszeuodomorfózák jelenléte is.

Gyűrűfű, Fa2 (GYR-FA2-1 és GYR-FA2-2 csiszolatok alapján)

A minták (15. *ábra*) kőzetanyaga finomszemcsés, gyengén osztályozott alapanyagból és különböző méretű kristályokból áll. Az alapanyag színe 1N-lal barnás-zöldes, tartalmaz átalakult horzsaköves részeket (15/a-b. *ábra*) és devitrifikált üvegszilánkokat (15/d. *ábra*), melyek a szövetnek irányítottságot adnak. Utóbbiak megnyúltak, méretük általában 50 µm és 200 µm közötti. Az átalakult horzsakőnek vélt klaszrok (15/a-b-c. *ábra*) deformáltak, belsejüket gyakran földpát- és kvarckristályok, opakásványok valamint finomszemcsés anyag tölti ki. Szegélyük axiolitos (15/a-b-c. *ábra*), bennük a szferolitok (15/g-h. *ábra*) is gyakoriak. A kőzet alapanyaga hintetten opakásványokat tartalmaz.

A legjelentősebb kőzetalkotó ásványok a kvarc, a földpátok, a biotit, illetve a biotit vagy piroxén utáni opak pszeuodomorfózák. Akcesszórius elegyrészként a minták cirkont is tartalmaznak.

A kvarcok félig sajátalakúak, szegélyeik gyakran visszaoldottak (rezorbeálódtak), lekerítettek (15/a-b. *ábra*). Belsejüket ívelt repedések járják át, melyekben gyakran jelennek meg fluidzárványsorok (15/c. *ábra*).



15. ábra: a Gyűrűfű, Fa2 csiszolatairól készített fotók: **a-b:** deformált, átalakult horzsakő axiolitos szegéllyel és mozaikos kvarckitöltéssel, ill. visszaoldott kvarckristály és töredezett földpátok; **c:** földpát kitöltéses egykori horzsakő, és fluidzárványsoros kvarc; **d:** különböző méretű és alakú egykori üvegszilánkok; **e-f:** biotit és piroxén utáni opak pseudomorfózák és eltérő megjelenésű földpátok; **g-h:** nagyobb méretű szferolitok a minták alapanyagában

Mivel a vizsgált 2 minta erősen töredezett, így mind a kvarcokban, mind a földpátokban gyakoriak a pórusok. A kvarcok mérete széles skálán mozog a néhány 100 μm -es kristályoktól a nagyméretű, akár 2–4 mm-es kristályokig. Az átalakult horzsakövek kitöltéseként kisebb méretű unduláló kioltású mozaikos kvarcok is jelen vannak a mintákban (15/b. ábra).

A földpátok (15/e-f. ábra) gyakran őrzik eredeti táblás alakjukat; közülük sok átalakult, agyagászványosodott. Megjelenésüket tekintve elkülöníthetünk poliszintetikus ikresek, melyek valószínűleg plagioklászok, és gyakran kéttagú ikresedéssel bíró káliföldpátokat is. Méretük változó, a legkisebbek alig 200 μm -esek, de találhatóak a csiszolatokban közel 3 mm-es kristályok is.

A biotitok barna saját színe a mintákban ritkán figyelhető meg. Gyakoriak a biotit utáni hematitos pszeudomorfózák, amelyek a biotit lemezes alakjával rendelkeznek (15/e-f. ábra). Jelen vannak továbbá a csiszolatokban a szegélyükön, és a belsejükben arra merőleges sávokban opakászványosodott mafikus elegyrészek, amelyek piroxén utáni pszeudomorfózák (15/e-f. ábra).

6. Diszkusszió, összegzés

TDK dolgozatom célja a korábban lávakőzetként dokumentált (SZEDERKÉNYI 1962; FAZEKAS in BARABÁSNÉ STUHL 1988; FÜLÖP 1994; BARABÁS & BARABÁSNÉ STUHL 1998) Gyűrűfői Riolit Formáció közettani jellemzése, és a mintákban a VARGA (2009) által felvetett piroklaszt eredetre utaló bélyegek keresése, ezáltal a hipotézis megerősítése. A vizsgált kőzetanyag származási helye Gyűrűfű és Dinnyeberki községek térsége, ahol a formáció egyetlen felszíni feltárása található, az istenkúti erdészháznál. Ennek a feltárásnak a „felső padjáról”, illetve törmelékből származnak a minták.

A tradicionális megközelítés szerint, a Gyűrűfői Riolit Formációval korábban foglalkozó geológusok egymással összhangban a kőzetet lávaüledékként dokumentálták (SZEDERKÉNYI 1962; FAZEKAS in BARABÁSNÉ STUHL 1988; FÜLÖP 1994; JAKAB 2005). A vizsgált minták szövetét felzitesnek írták le, bennük folyásosságot tapasztaltak. A szöveti bélyegek e szerzők szerint nem utalnak piroklaszt-eredetre.

VARGA (2009) a Gyűrűfői Riolit mintáit vizsgálva az ellaposodott, deformált egykori horzsakövekből kiindulva vetette fel annak piroklaszt-ár eredetét, melyet HIDASI (2013) számos egyéb, a piroklasztitokra jellemző bélyeggel tudott alátámasztani, pl. a relikv vitroklasztos szövet üvegszilánkokkal, mely rosszul osztályozott, a töredezett fenokristályok jelenléte, illetve devitrifikációs bélyegek (axiolit, szferolit).

Az általam vizsgált, egymástól alig különböző minták színüket, a fő fenokristályokat és azok méretét, illetve a kristályok és az alapanyag egymáshoz viszonyított arányát tekintve nagyon hasonlóak a korábban leírtakhoz. Már makroszkóposan szembetűnő a fő kőzetalkotó ásványok méretének viszonylag széles skálán történő változása; a töredezett fenokristályok jelenléte; illetve gyakoriak a fehér színű, egymással párhuzamosan futó klasztok, amelyek átalakult horzsakövek.

A csiszolatok meglehetősen egyöntetű képet adnak. A mintákban finomszemcsés alapanyagba beágyazva találhatóak különböző méretű fenokristályok. 1 N-lal az alapanyag színe barnás-szürkés-zöldes; gyengén osztályozott és irányítottságot mutat valamennyi mintában. Az irányítottságot juvenilis törmelékek, egykori horzsakövek és üvegszilánkok hordozzák. A horzsakövek (12/c-d. ábra; 13/e-f. ábra; 14./a-b. ábra; 15/a-b. ábra) átalakultak, devitrifikáción estek át, izotróp jellegük megszűnt, belsejüket ásványok töltik ki (kvarc, földpát, finomszemcsés anyag és opakásványok). Bennük gyakoriak a szferolitok, szegélyük axiolitos (12/c-d. ábra; 13/e-f-h. ábra; 14/a-b-h.

ábra; 15/a-b-c-g-h. ábra). Megnyúltak, deformáltak, és egymással párhuzamosan futnak. Az általuk és a relikvált közetüvegek által kirajzolt irányítottság lehet az, amelyet korábbi közettani jellemzésében SZEDERKÉNYI (1962) és FAZEKAS (in BARABÁSNÉ STUHL 1988) folyásos szövetnek írt le. X- és Y-alakú egykori üvegszilánkok valamennyi mintában tapasztalhatóak (*12/g. ábra; 13/c. ábra; 14/g. ábra; 15/d. ábra*); izotróp jellegük megszűnt. Az alapanyag eredetileg üveges lehetett, csak devitrifikálódott. Hintetten a minták alapanyaga különböző méretű opakásványokat tartalmaznak, ezek adják a Gyűrűfüi Riolit minták makroszkóposan lilás színét.

A fő fenokristályok a kvarc, a földpátok és az opak pszeudomorfózák; mind a négy mintavételi hely közetanyagában hasonló tulajdonságokkal bírnak. Irányítottságot nem mutatnak; az alapanyaghoz hasonlóan gyenge osztályozottság jellemző rájuk, méreteik széles tartományban változnak.

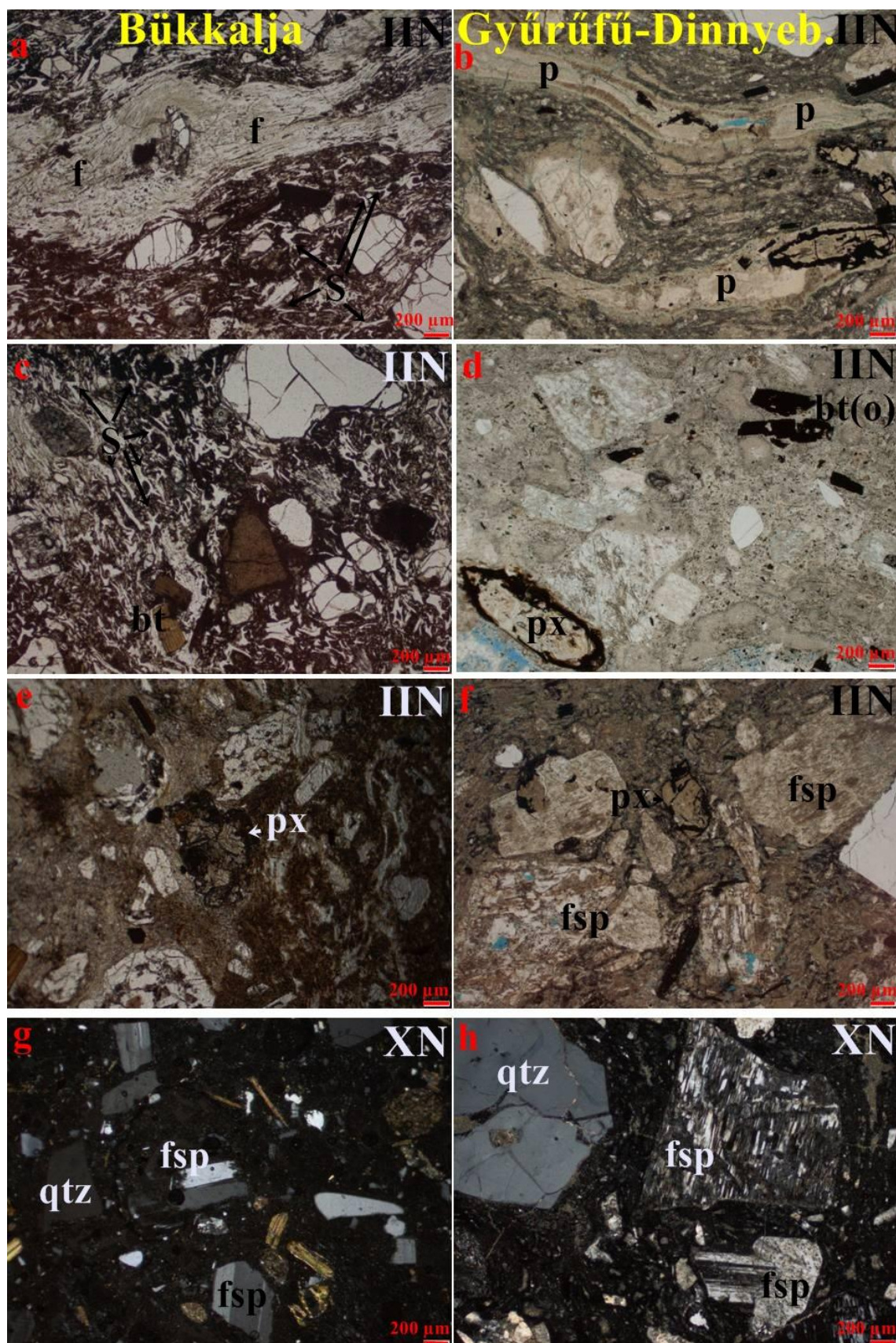
A következőkben mikroszkópos leírásaimat vetem össze a közetanyagról korábban írottakkal. SZEDERKÉNYI (1962) és FAZEKAS (in BARABÁSNÉ STUHL 1988) munkájával ellentétben jelentős mennyiségű juvenilis törmelékkel találtam a mintákban. Átalakult horzsakövek nagy arányban vannak jelen, a bennük lévő szferolitok és axiolitos szegélyük a nagy hőmérsékletű devitrifikáció folyamatának fontos jelzői. Egykori üvegszilánkok is valamennyi mintában fellelhetők. A juvenilis törmelékek kölcsönöznek irányítottságot a közetnek, ez az irányítottság az, amelyet a korábbi leírásokban a lávaközetekre jellemző folyási sávoknak vélhettek. Jelenlétük és a kristálytöredékek miatt a közet szövete inkább vitroklasztos, mint felzites (SZAKMÁNY 2004). A fő közetalkotó ásványok általános jellemzőire, méretükre SZEDERKÉNYI (1962) és FAZEKAS (in BARABÁSNÉ STUHL 1988) leírásához nagyon hasonló értékeket kaptam. A kvarcok esetében a repedéseket kitöltő zárványsorok jelenlétét meg tudom erősíteni. A SZEDERKÉNYI (1962) által leírt ortoklász dominancia helyett azonban két nagyjából azonos arányban jelenlévő földpát fajtát tapasztaltam a mintákban. Esetükben vagy káliföldpátok albitosodásáról, vagy plagioklászok káli-metaszomatózisáról van szó.

Mintáimat összehasonlítottam több, egymástól eltérő mintavételi helyről származó, bükkaljai riolituffákból készített csiszolatokkal (*16. ábra*). Az összehasonlításhoz 7 db bükkaljai vékonycsiszolatot vizsgáltam (N1, N4, N31, 5a, 5b, U1 és V1-1). A csiszolatok a következők (név–mintavételi hely–összesülés és rétegtani szint–formáció és tagozat): N1–Cserépfalu, Túr-bucka–összesült alsó szint–Gyulakeszi Riolituffa Formáció, Kisgyőri Ignimbit Tagozat; N4–Cserépfalu, Mész-hegy tető–összesült középső szint–Tari Dácittufa Formáció, Bogácsi Ignimbit

Tagozat; N31–Demjén, Nagyeresztvény kőfejtő–enyhén összesült felső szint–Harsányi Riolittufa Formáció; 5a, 5b–Szomolya–nem összesült alsó szint–Gyulakeszi Riolittufa Formáció; U1–Cserépfalu, Kő-völgy–összesült alsó szint–Gyulakeszi Riolittufa Formáció, Kisgyőri Ignimbrit Tagozat; V1-1–Bogács, Vén-hegy–összesült középső szint–Tari Dácittufa Formáció, Bogácsi Ignimbrit Tagozat.

A Pannon-medence miocén rétegtanában kiemelkedő fontosságúak az egykor nagy területet befedő szilíciumgazdag vulkáni üledékes kőzetek (LUKÁCS et al. 2010; HARANGI 2011). Felszínen elsősorban a Pannon-medence északi–északkeleti részén (az ALCAPA-egység, azon belül a Bükki egység területén) fordulnak elő, összesült és összesülést nem mutató horzsakőgazdag piroklaszt-ár üledékek (ignimbritek) valamint szórt piroklaszttrétegek formájában (LUKÁCS et al. 2010). Településük, illetve K-Ar radiometrikus koradatok alapján három szintbe (alsó, középső és felső riolittufa) sorolják ezeket a képződményeket. Az alsó riolittufa szint (Gyulakeszi Riolittufa Formáció) radiometrikus kora $19,6 \pm 1,4$ M év. A középső szintre (Tari Dácittufa Formáció) $16,4 \pm 0,8$ M év, míg a felső riolittufa szintre (Harsányi Riolittufa Formáció) kapott kor $13,7 \pm 0,8$ M év (MÁRTON & PÉCSKAY 1998; PELIKÁN 2005; LUKÁCS 2009). Az általam vizsgált minták mindhárom rétegtani szintet reprezentálják.

A Bükkaljáról származó mintákban a fő kőzetalkotó ásványok a Gyűrűfüi Riolit mintákban lévőkhöz hasonlóak, csak kevésbé átalakultak (nem jellemzők a perm mintáknál leírt átalakulási folyamatok pl. agyagásványosodás, opakosodás). Az alsó riolittufa minták plagioklászából, kvarcból, üde, barna színű biotitból és akcesszórius mennyiségű amfibolból állnak, illetve tartalmaznak litikus kőzetrészként andezitet is. A középső szint mintái az uralkodó plagioklászok mellett kevesebb kvarcból, (orto)piroxénekből és zöldamfibolból állnak; bennük szintén megjelenhetnek andezites salakok. A felső riolittufán belül a harsányi és nagyeresztvényi kőzetek egymástól határozottan elkülönülnek; előbbieken kvarc, plagioklász, káliföldpát és biotit, utóbbiakban plagioklász és amfibol az uralkodóak (LUKÁCS 2009). Mindezek mellett nagyarányú juvenilis törmelék (főként horzsakő és kőzetüveg) és finomszemcsés alapanyag jellemzi valamennyi rétegtani szint mintáit (16/a-c-e-g. ábra). Rosszul osztályozottak a bennük található klasztok, ami a piroklaszt-ár üledékek sajátossága. A rossz osztályozottság mind az alapanyag, mind a fenokristályok és klasztok szintjén fennáll az általam leírt Gyűrűfüi Riolit mintákban is.



16. ábra: miocén Bükkaljai riolittufák (bal oldali oszlop) és Gyűrűfűi Riolit minták (jobb oldali o.) összehasonlítása. a: fiamme jól összesült riolittufában (N31-es minta), és szintén összesülést mutató horzsaköves rész az FP csiszolatból (b); c: üde biotit és üvegszilánkok az N31-es csiszolatban; d: biotit utáni opak pseudomorfóza; e: piroxén a V1-es cs.-ban; f: opakásványosodott piroxén és átalakult földpátok; g: üde földpátok és kvarcok az 5b csiszolatban és gyűrűfűi mintákra jellemző átalakult földpátok (h)

A bükkaljai riolittufák nagy mennyiségben tartalmazzák azokat, a X-, és Y-alakú üvegszilánkokat (16/a-c. ábra), amelyeket az általam vizsgált minták közül valamennyiben megtaláltam. Annyi különbség áll fent, hogy a bükkaljai csiszolatokban, részben a kőzet fiatalabb kora, részben a szín- és posztgenetikus átalakulások hiánya miatt, a szilánkok izotrópként viselkednek. Ugyanez mondható el a minták horzsaköveiről is, amelyeknek üreges szerkezete is jól kivehető a mintákban. Devitrifikáció nem jellemző rájuk, mint a gyűrűfűi minták esetében, és így az ahhoz tartozó bélyegek (axiolitos szegély és szferolitok) sem.

A miocén riolittufák gyakran összesültek. Az összesülés folyamata magas hőmérsékleten történik (500–600°C), amikor a lyukacsokkal és üregekkel teli horzsakövek összenyomódnak, hozzájuk tapadnak kőzetüveg szilánkok is, és egy tömör kőzetüveges anyag alakul ki, amelyet fiamménak neveznek (16/a. ábra). Az összesüléshez három tényező szükséges: nagy rétegvastagság, magas hőmérséklet és nagy gáztartalom (HARANGI 2011). Összesülésre utaló jegyeket az általam leírt csiszolatokban is találtam; a mintákban előfordul, hogy az üvegszilánkok összeolvadnak egy folytonos sávot alkotva és a horzsakövekkel párhuzamosan futva, gyakran azokhoz hozzá is tapadva. Ez leginkább az istenkúti felszíni feltárás kőzetanyagában (FP csiszolat; 16/b. ábra) jellemző, az összesülés mértéke itt lehetett a legnagyobb. A Gyűrűfűi Riolit minták horzsaköveinek deformációja, ellapultsága feltehetően a magasabb hőmérsékleten és fluidumok jelenlétében zajló rétegterheléses kompakciónak, azaz az összesülésnek tudható be, annak eredményeképpen azonos az orientációjuk is.

A diákköri dolgozatomban jellemzett, a Gyűrűfű és Dinnyeberki közötti területről, felszínről származó Gyűrűfűi Riolit minták összességében számos olyan bélyeggel bírnak, amely a piroklaszt-ár üledékekre jellemző, és megerősíteni tudja a VARGA (2009) által felvetett eredetet. Közéjük tartozik például a vitroklasztos szövet, az egykori horzsakövek és üvegszilánkok, valamint a hozzájuk tartozó devitrifikációs bélyegek jelenléte. HIDASI (2013) eredményeihez hasonlóan mind az alapanyagban, mind a fenokristályok között gyenge osztályozottságot tapasztaltam. Nagyon gyakoriak a kristálytörédek a szövetben, illetve összesülésre utaló bélyegek találhatók a mintákban, amely szintén a piroklaszt-ár üledékekre jellemzőek, ahogyan a helyenként fellelhető litoklasztok is.

Mindezek a bélyegek a piroklaszt-ár üledékek elkülönítését lehetővé teszik a felzikus lávaktól. Az elkülönítést szöveti vizsgálat alapján PAULICK & BREITKREUZ (2005) táblázata (17. ábra) mutatja be részletesen. MCPHIE (1993) lényegében hasonló, de más elnevezésű rendszerében az általam vizsgált kőzetanyag eredetét tekintve a piroklasztikus üledékek közé, azon belül is a magmás robbanásos környezetbe tartozik. E csoportba tartozásának bizonyítékai az alapanyagban gyakran megjelenő egykori üvegszilánkok, a szintén gyakori átalakult horzsakövek, és az összesült vagy nem összesült bélyegek, melyek a magmás robbanásos környezetben egyaránt jelen lehetnek (MCPHIE 1993; HIDASI 2013). E csoporton belül a Gyűrűfői Riolit kőzetanyaga ignimbrit, horzsakövet tartalmazó hamuárak üledéke, amelyben a horzsakövek aránya tág határok között mozoghat. Az ignimbritek főleg a savanyúbb, robbanásos kitörésekhez köthetők; e kőzeteket esetenként összesülés is jellemezheti (HARANGI 2011).

	Láva: mag fácies	láva: lávabreccsa fácies ("carapace"-fácies)	Piroklaszt-ár üledék
fácies kapcsolat "fácies-asszociáció"	A lávabreccsa fáciesbe megy át	Autoklaszt fáciesbe tartozik a tetején és az alján. Áthalmozódott színvulkáni breccsa a kőzettest szegélyein.	Tipikusan a kogenetikus, litikus és a kristálygazdag felszíni torlóár és a hamufelhő torlóár rétegekhez kapcsolódik
Belső rendezettség	Egységes (koherens), homogén porfíros, homogén alapanyag, helyenként (lokálisan) folyási sávokkal	Koherenstől breccsásodottig homogén porfíros szövet, heterogén alapanyag, az autoklaszt breccsa rosszul osztályozott, monomikt, nem gradált, gyakori illeszkedő fűrészfogas szövettel ("jig-saw fit")	Vitroklasztos, rosszul osztályozott, mátrixvázu, tipikusan sűrűség szerint gradált. A belső rendezettség/felépítés egy folyási egységen belül is nagymértékben változhat; továbbá eltűnhet az összesülés, a reomorfózis vagy az átalakulás következtében
Xenolitok, litikus közetrészek	Ritkán előforduló, lencsékben halmozódó	Csekély mennyiségben, Lencsékben koncentráldó	Gyakorító tömegesen előfordulóig. Homogéntól gradált megjelenésig
Fenokristályok	Egyenletesen eloszlott	Egyenletesen eloszlott a klasztokban és a mátrixban	Jellemzően gyakrabban előfordul az alapanyagban, mint a horzsaköves/vulkáni litikus klasztokban mivel a hamu kifüvődik az ár mozgása során.
Törött fenokristályok	Nem gyakori, a széttört kristályok optikai orientációja azonos	A törött és szétesett fenokristályok helyenként megjelenhetnek az autoklaszt breccsákban	A mátrixban gyakori az egész képződményben
Alapanyag	Homogén mikrokristályos (ekvigranuláris), helyenként korábbi szferolitokra utaló szellemszerkezettel	Heterogén, üveges, hólyagüregestől a horzsakövesig és/vagy devitrifikált (szferolitos, litofizás) breccsásodott, folyási foliáció gyakori	Nagy mennyiségű üvegszilánk, kristály és kristálytöredék; azonban a vitroklasztos jelleg eltűnhet az összesülés, átkristályosodás és az átalakulás következtében
Összesülést jelző szövet	Hiányzik	Összesült szövetek jelen lehetnek autoklaszt breccsákban, főleg a bazális breccsákban	Jellemzői: Összesülési zónák, a vastag egységekben a reomorf átalakulások eltüntethetik az összesült szöveteket

17. ábra: Felzikus lávák és piroklaszt-ár üledékek jellemző bélyegei (HIDASI 2013, PAULICK & BREITKREUZ, 2005 nyomán)

A Gyűrűfői Riolit minták szembetűnő hasonlósága a Bükkalja miocén riolittufáihoz tovább erősíti VARGA (2009) hipotézisét, és rálatást biztosít arra, hogy hogyan is nézhetett ki eredetileg a perm óta erőteljesen átalakult formáció.

Eredményeim azt mutatják, hogy a Gyűrűfői Riolit Formáció felszíni feltárásának kőzetanyaga horzsakő- és hamuár üledékként (ignimbrit) rakódott le. A nagy mennyiségű fiammévá vált horzsakövet tartalmazó kőzet tulajdonképpen egy átalakult, összesült, kristálygazdag horzsakőtartalmú lapillitufa.

A Gyűrűfői Riolit Formáció kutatásában számos továbblépési lehetőség áll rendelkezésre. Az átalakulási folyamatok sok esetben nincsenek tisztázva; közülük érdemes lenne a földpátok részletes jellemzésével megállapítani, hogy a mintákban a káliföldpátok albitosodásáról vagy a plagioklászok káli-metaszomatózisáról van-e szó. Véleményem szerint az egykori horzsakövek fenokristályainak részletes jellemzése egy másik továbblépési lehetőség lehetne. A Gyűrűfői Riolitot KOVÁCH (in FÜLÖP 1994) Rb/Sr izotópkor meghatározása 222 ± 45 millió évesnek határozza meg, amely nem permi kor. Ebből kifolyólag a felszíni mintákban akcesszórius elegyrészként általánosan jelenlévő cirkonkristályokból egy U/Pb izotópkor meghatározás már folyamatban van. A korhatározáshoz kapcsolódva a minták cirkonjainak morfológiai vizsgálata képezi kutatómunkám jelenlegi fázisát. További kutatási lehetőségként érdemes lenne összehasonlítani a felszíni mintákat a Dél-Dunántúl különböző területeiről mélyfúrásokból származókkal a szélesebb körű megismerés érdekében. További céljaim közé tartozik a kutatásom során elért eredményekről cikk megjelenítése a Földtani Közlönyben.

7. Irodalomjegyzék

- BÁLDI T. 1994: Elemző (általános) földtan, ELTE TTK egyetemi jegyzet, kézirat, Budapest, 20–21.
- BARABÁS A. & BARABÁSNÉ STUHL Á. 1998: A Mecsek és környéke perm képződményeinek rétegtana – In: BÉRCZI I. & JÁMBOR Á. (szerk.): Magyarország geológiai képződményeinek rétegtana. MOL Rt.-MÁFI kiadvány, Budapest, 187–215
- BARABÁSNÉ STUHL Á. 1987-1988: A Dél-Baranyai dombság és a Villányi hegység permi képződményeinek kutatásáról készített összefoglaló jelentés IV. fejezete a permi képződményekről 100–213.
- BREITKREUZ, C. & ARNOSIO, M. 2006: Cartilla de texturas volcanicas, Curso – taller, "Reconocimiento de secuencias volcanicas", Quito, Ecuador 57p
- FÜLÖP J. 1994: Magyarország geológiája Paleozoikum II., Akadémiai Kiadó, Budapest, 445 p
- HARANGI SZ. 2011: Vulkánok, A Kárpát-Pannon térség tűzhányói, GeoLitera, Szeged, 440 p
- HARTAI É. 2011: Geológia, Miskolci Egyetem Földtudományi Kar, e-learning tananyag, Digitális Tankönyvtár, Paleozoikum 6 p
- HIDAS T. 2013: A Gyűrűfüi Riolit Formáció kőzetmintáinak vizsgálata a Mecseki Ércbánya Vállalat „Vulkanitok, etalon kollekció” csiszolatgyűjteményének felhasználásával, diplomamunka SZTE Ásványtani, Kőzettani és Geokémiai Tanszék, Szeged, 77p
- JAKAB A. 2005: A Gyűrűfüi Riolit kőzettani és geokémiai leírása, diplomamunka, ELTE Kőzettan-Geokémiai Tanszék, Budapest, 79 p
- JÓZSA S., SZAKMÁNY GY., MÁTHÉ Z. & BARABÁS A. 2009: A Mecsek és környéke miocén konglomerátum összletek felszíni elterjedése és a kavicsanyag összetétele, in Magmás és metamorf képződmények a Tiszai Egységben, GeoLitera, Szeged 195–217 p
- KARÁTSZON D. 1998: Vulkanológia I. egyetemi jegyzet, ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 74–77., 196–201.
- KUTASI CS. 2011: A Békésia Terrén metariolitjainak reambulációs kőzettani vizsgálata, diplomamunka SZTE Ásványtani, Kőzettani és Geokémiai Tanszék, Szeged, 47 p
- LUKÁCS R. 2009: A Bükkalja miocén szilíciumgazdag piroklasztitjainak petrogenézise: következtetések a magmatározó folyamatokra, doktori értekezés, ELTE Kőzettan-Geokémiai Tanszék, Budapest 7–20 p
- LUKÁCS R., HARANGI SZ., RADÓCZ GY., KÁDÁR M., PÉCSKAY Z., NTAFLÓ, T. 2010: A Miskolc–7, Miskolc–8 és Nyékládháza–1 fúrások miocén vulkáni kőzetei és párhuzamosításuk a Bükkalja vulkáni képződményeivel, Földtani Közlöny **140/1**, 31–51 pg
- MÁRTON E. & PÉCSKAY Z. 1998: Complex avaluation of paleomagnetic and K/Ar isotope data of the Miocene ignimbric volcanics in the Bükk Foreland, Hungary, Acta Geologica Hungarica, 41/4, 467-476
- MCPHIE, J., DOYLE, M. & ALLEN, R. 1993: Volcanic textures: A guide to the interpretation of textures in volcanic rocks – Centre for Ore Deposit and Exploration Studies, University of Tasmania
- M. TÓTH T. & RAUCSIK B. 2013: SZTE Ásványtani, Kőzettani és Geokémiai Tanszék Magyarország földtana I. c. kurzusához kiadott oktatási segédanyag

- NAGY Á. & M. TÓTH T. 2009: Relikt szöveti elemek a Görcsönyi Formáció óriásgránátos gneisz tagozat mintáiban, in Magmás és metamorf képződmények a Tiszai Egységben, GeoLitera, Szeged, 65–79 p
- PAULICK, H. & BREITKREUZ, C. 2005: The Late Paleozoic felsic lava-dominated large igneous province in northeast Germany: volcanic facies analysis based on drill cores – *International Journal of Earth Sciences (Geol Rundsch)* **94**, 834–850.
- PELIKÁN P. 2005: A Bükk hegység földtana, Budapest, 249 p
- SZAKMÁNY GY. 2004: A magmás kőzetek szövete (oktatási segédanyag), ELTE, Budapest, 13 p
- SZEDERKÉNYI T. 1962: Földtani jelentés a Ny Mecseki (Gyűrűfű) kvarcporfir földtani, közettani és radiológiai vizsgálatának eredményeiről, MÉV jelentés (J-0100), 92 p
- VARGA A. 2009: A dél-dunántúli paleozoos- alsó-triász sziliciklasztos kőzetek közettani és geokémiai vizsgálatának eredményei, doktori (PhD) értekezés, ELTE Közzetan-Geokémiai Tanszék, Budapest 127–132 p
- VARGA A. 2010: Piroklasztok és piroklasztitok, PTE (oktatási segédanyag)
- VARGA A., DABI G., RAUCSIK B., BAJNÓCZI B., SCHUBERT F., PÁL-MOLNÁR E. & HIDASI T. 2013: Késő-variszkuszi üledékképződési környezetek rekonstrukciója a Dél-Dunántúlon: a Korpádi Homokkő, a Gyűrűfűi Riolit és a Cserdi Konglomerátum Formációk kapcsolatrendszere; IV. Közettani és Geokémiai Vándorgyűlés Kiadványa, Pécs, 10–14 p

8. Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretném megköszönni témavezetőmnek, Dr. Raucsikné Dr. Varga Andreának, hogy az általa gyűjtött felszíni mintákkal lehetővé tette dolgozatom megírását. Köszönettel tartozom továbbá a dolgozatom elkészítése során nyújtott állandó segítségéért és kitartó munkájáért.

Szintén köszönettel tartozom konzulensemnek Dr. Haranginé Dr. Lukács Rékának, aki javításaival, tanácsaival és a kölcsönadott bükkaljai mintákkal nagyban segítette TDK dolgozatom megírását

Végül köszönettel tartozom az Ásványtani, Geokémiai és Kőzettani Tanszék minden olyan dolgozójának, aki segítette diákköri kutatásomat.

Függelék

Diákköri dolgozatomban a Gyűrűfői Riolit Formáció kőzettani jellemzését végeztem el a Gyűrűfői és Dinnyeberki települések közötti felszíni feltárásból illetve törmelékből származó minták alapján. A témavezetőimtől kapott tanács értelmében a leírt mintákban különös figyelemmel kerestem és dokumentáltam a piroklaszt-ár üledékekre jellemző szöveti bélyegeket.

A terepi mintavétel témavezetőm, Dr. Raucsikné Dr. Varga Andrea nevéhez fűződik és 2012 tavaszán történt. Munkám során 4 különböző mintavételi helyről származó kőzetminták makroszkópos, illetve azok kőzetanyagából készített 6 db vékonycsiszolat mikroszkópi leírását végeztem el. Előbbihez binokuláris mikroszkópot, utóbbi folyamathoz polarizációs mikroszkópot használtam. A TDK dolgozatomhoz makroszkópos és mikroszkópos fotókat egyaránt készítettem a leírt kőzetanyagról. A dolgozatomban jellemzett mintákat illetve a korábban említett eszközöket az SZTE TTIK Ásványtani, Geokémiai és Kőzettani Tanszék biztosította munkámhoz.

Kőzettani leírásom részét képezte a Gyűrűfői Riolit minták vékonycsiszolati összehasonlítása bükkaljai miocén korú riolittufákkal. Ezzel célom a Gyűrűfői Riolit piroklaszt-ár eredetének további megerősítése volt. Az összehasonlítást lehetővé tevő csiszolatokat témavezetőm, Dr. Haranginé Dr. Lukács Réka biztosította számomra.

Kőzettani jellemzéseim elkészítését követően témavezetőimmel konzultálva vontam le végső következtetéseimet a felszíni és felszínközeli feltárások kőzetanyagának eredetét illetően.