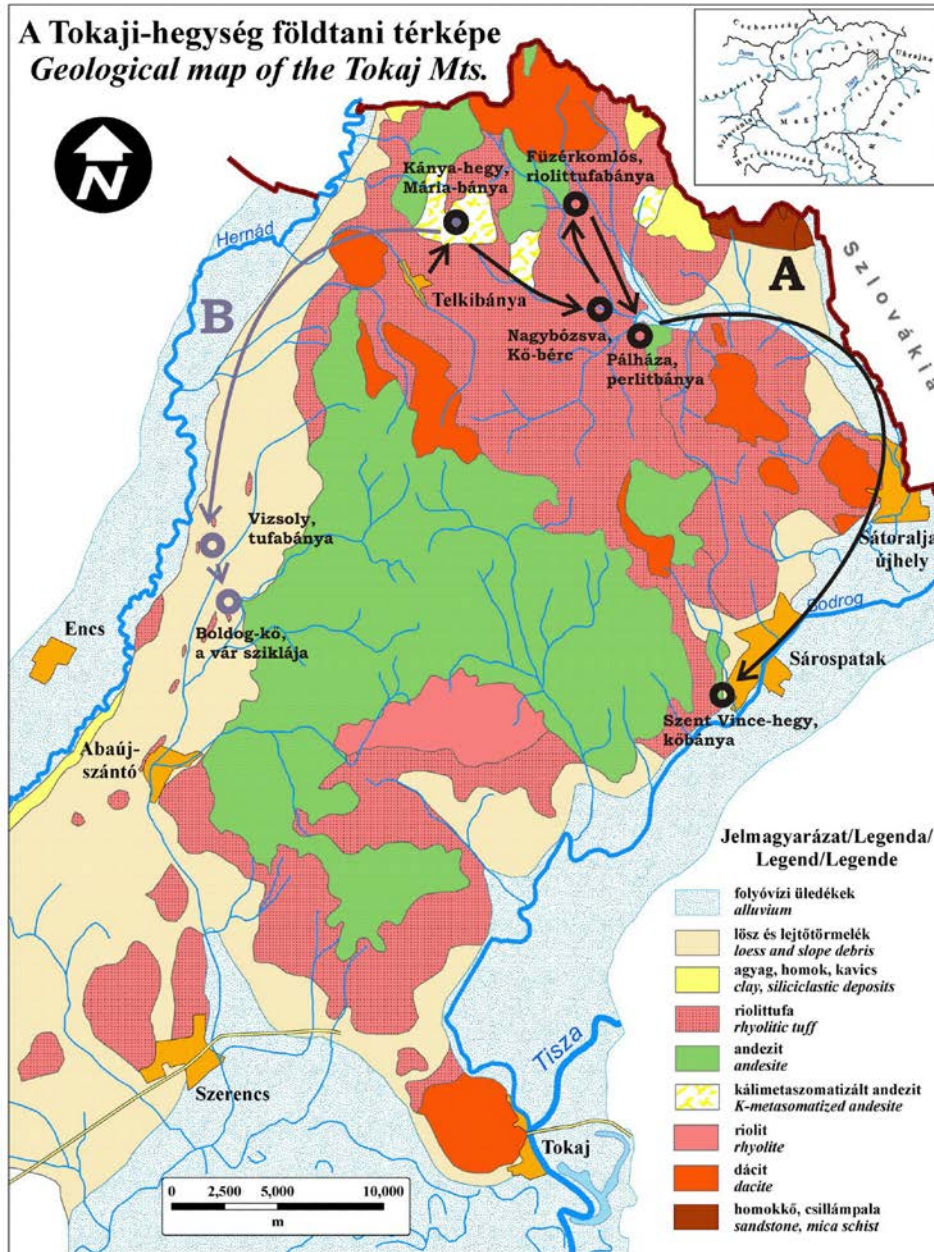


A Tokaji-hegység vulkanitjai

Kirándulásvezető a III. Közöttani és Geokémiai Vándorgyűléshez

Zelenka Tibor, Németh Norbert

Miskolci Egyetem, Ásványtani – Földtani Intézet, zelenka.tibor@gmail.com



1. ábra: a Tokaji-hegység egyszerűsített földtani térképe GYARMATI (1977) nyomán és a kirándulás útvonalai, fekete színnel a hosszabb keleti (A), lilával a rövidebb nyugati (B) változat.

A Tokaji-hegység kialakulása

A Kárpátok belső ívének ÉK-i részén lévő Tokaji-hegység egy miocén kori (a késő-badenitől a pannon elejéig kialakult) mészkáli andezit-dácit-riolit vulkáni szigetív része. Földrajzilag délen a tokaji Kopasz-hegytől északon Eperjes környékéig tart, hegycsoportjai medencéket fognak közre. Nyugaton a Hernád tektonikai zónát követő völgye,

keleten a Bodrogek, a Kelet-Szlovákiai-síkság és a Zempléni-szigethegység határolja, mely utóbbiban a paleomezozoos alzat emelkedik a felszínre.

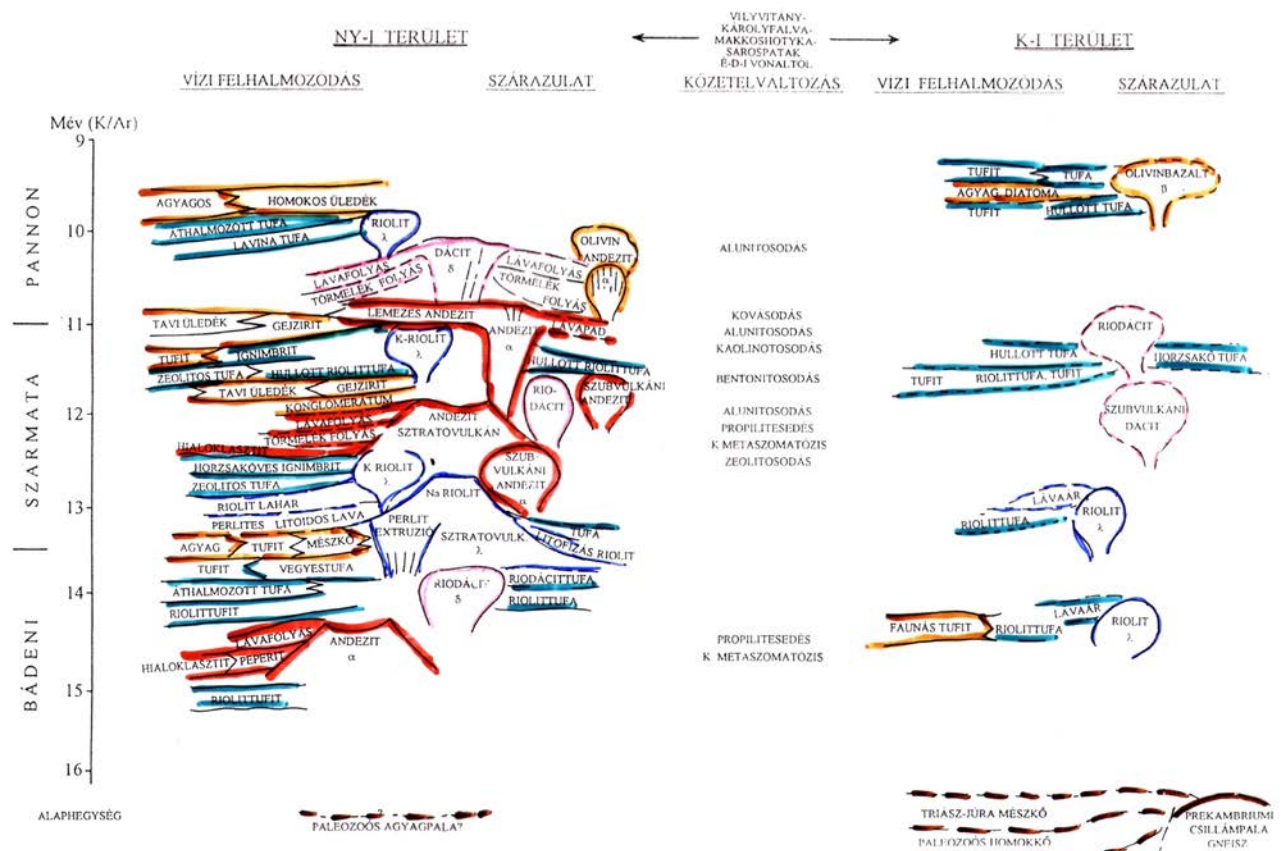
A miocén folyamán folyamatosan süllyedő szigetgerben zajló vulkanizmus három szakaszra tagolódott (ZELENKA et al. 2012). Az első szakaszban (késő-badeni) a freatomagnás kitörések nagy tömegű riolitos-dácitos piroklasztitot szolgáltatottak. Ezt követően víz alatti peperit-

tes, hialoklasztitos-láwapados andezit és sztratovulkáni andezitek következtek, majd a vulkáni ciklust dácitos szubvulkáni benyomulások zárták le.

A kora-szarmata *második szakaszban*, tengerelöntéssel egyidőben a freatomagmás kitörések nagytömegű riolitos ignimbrit árákat és hullott piroklasztitokat hoztak létre, kis lávadómok kíséretében. A hegység központi zónájában több sztratovulkáni kitörési központ képződött (Hollóháza, Regéc, Mád), működésük eredményeként nagy tömegű andezittel és piroklasztikummal. A korábbi vulkáni ciklushoz kapcsolódó szubvulkáni andezitek és dácitok részben kálimeszomatizálódtak (Telkibánya, Óhuta, Sárospatak, Mád). Ezzel egyidejűleg, a hidrotermális működés hatására jöttek létre a döntően É–D-i irányú nemesfémérctelérek,

illetve a vulkáni utóműködés tavi üledékeiben az agyag-ásványtelepek (Rátka, Hollóháza, Füzérradvány, Erdőbénye).

A *harmadik szakaszban*, a késő-szarmatában ismét É–D-i irányú tektonikus szerkezetekhez kötve több kis kitörési központból származó riolitos ignimbritek és lavinatufák képződtek (Vizsoly, Abaujszántó). A vulkanizmus utolsó fázisában főleg lávafolyásokat és törmelékfolyásokat alkotó dácit monovulkánok (Tokaji Kopasz-hegy, Szezi Cigány-hegy) jöttek létre. A mészkálai magmatizmus finális szakaszát olivinandezit dómok, dájkok és olivinbazalt megjelenése jelzi, már a pannonban.



2. ábra: a Tokaji-hegység fejlődéstörténeti vázlata

Telkibánya és közvetlen környéke földtani képződményei

A vándorgyűlésnek helyet adó Telkibánya település egy elsősorban riolitszármazékokból álló területen épült; a kőzetek számos mesterséges feltárásban és természetes sziklában kerülnek a szemünk elé. A riolitos extrúziók helyenként lávadómokat hoztak létre, amelyek a mai felszínformákban is felismerhetők (pl. a Telkibányától DK-re emelkedő hegykúpok, bővebben lásd SZEPESI 2009). A vulkanizmus vízzel borított környezetben zajlott, és jelentős mennyiséget képviselnek a perlitesegett kőzettestek. Ezek feltárásaival a település D-i részén találkozhatunk, melyek legszebbike a Kossuth utcán, az Ósva-völgy Cser-hegyi oldalán lévő felhagyott kőfejtő. Itt a perlitet és

perlitbreccsát fluidális szövettű riolit dájka töri át, amely sziklataréjként emelkedik ki a kevésbé állékony környezetből. A település végén a Törő-bányában dombelső, függőleges elválású riolitot, feljebb az Ósva-völgyben, a Kutya-szorító nevű szorosban természetes perlitciklákat láthatunk. Nyugatabbra, a Bicsóka és a Kis-Bükki-völgy turista-újtjai mentén szintén perlitet és az azt áttörő, folyási redőket tartalmazó, szferolitos riolitot lehet találni. A Telkibányán átvezető országút mentén és a Templom-hegyen ezzel szemben főként piroklasztikumok és az azokba vágott pincék láthatóak. Rétegzett, hullott tufa és durvább breccsák is előfordulnak. Agyagos üledékek jelenlétét mutatják az enyhébb lejtésű domboldalak és az aktív, több házat és az utakat is károsító felszínmozgási jelenségek az É-i és ÉK-i oldalon, elsősorban a Hegyi út folytatásában, a Pázsit nevű területen.

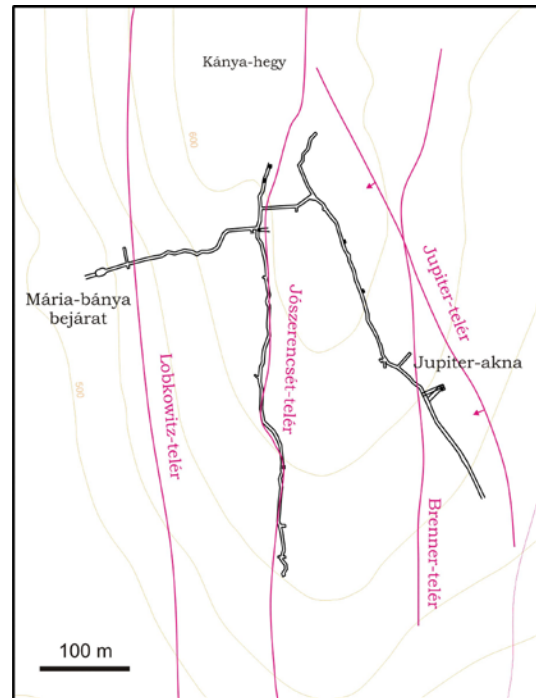
Telkibánya tágabb környezetében nagyobb kiterjedésű egyéb lávaközettesteket is találhatunk. É-ra az első szakaszhoz tartozó, előbb propilitesedett (pl. a Medve-hegyen), majd a második szakaszban jelentős tömegében kálimetaszomatizált (aduláros-szericites) andezit építi fel a Gyepű- és Kánya-hegyek csoportját. A korábban kálitrachitként leírt (SZÉKYNÉ FUX 1970) közettestet számos nemesfémérc-telér járja át, az egykori bányászat bőséges nyomaival. A bányászat kezdettben a telérek felső, kovás, aranyban és ezüstben gazdag részeire irányult, majd később terjedt ki az agyagásványosodott mélyebb zónákra; a Tb-2 kutatófúrásban egy mélyszinti polimetallikus színesfém-ércesedést is sikerült felfedezni. A telérek uralkodóan É–D-i csapásúak, és a D-i riolitos előtérben is folytatódhatnak (a riolitban alunitosodással kísérve). Az állékony kvarctelérek több helyen gerincek formájában emelkednek ki környezetükből (pl. Jó-hegy, Sinta-tető); e teléreket mindenütt horpák, kis bányagödrök sorozata kíséri. (Az ércesedésről bővebben lásd SZÉKYNÉ FUX 1970, MOLNÁR – ZELENKA 1995, MOLNÁR et al. 2009.) Ny-on az Őr- és Vas-hegyek piroxén- és amfiboldácitból épülnek fel, amit az országút mentén a gönci kőfejtő, a Gönci-Nagy-patak völgyében pedig a meredek hegyoldal sziklái tárnak fel szépen. E völgy felsőbb szakasza É-ra lejt, és riolitba vágódott, amit két kőfejtő is feltár, két oldalának hegyeit (Amadé-vár, Fenyő-kő) viszont a riolitra ömlött savanyú piroxénandezit („fedőandezit”, GYARMATI 1977) lávatestek alkotják.

AB1. bemutatóhely: Kánya-hegy, Mária-bánya, kálimetaszomatizált andezit és érctelérek

A Mária-bánya a Kánya-hegy Ny-i oldalán, 517 m tszf. magasságban nyílik K felé. A tárnához a Telkibányai Szabadtéri Oktatópark létrehozása során biztosított bejárati szakasz épült ki a fellazult, omlékony felszínközeli zónában, és látogatócsoportok fogadására alkalmassá lett téve. Az ércesedést hordozó telérek, a felszínen rosszul feltárt kőzetanyag és a hajdani mélyszinti bányászat oktatási célra is használható bemutatóhelye. A vágat áthúzó szellőzése a Jupiter-légaknán keresztül működik.

A vágat mintegy 20 m után keresztezi az egykor „aranytelérként” is ismert, É–D-i csapású, limonitos-kaolinites kitöltésű, 30–180 cm vastag Lobkowitz-telért (7 ppm Au, 53 ppm Ag), amelyben néhány m-es csapásvágatot is hajtottak. A mellékkőzet limonitosodott, kálimetaszomatizált andezit, ami a telér környezetében kovás kötőanyagú, hidrotermális breccsává alakult. A folytatásban kb. 200 m után éri el az előzőhöz hasonló breccsás zónával kísért, 30–120 cm vastag Jószerencsét-telért (12–20 ppm Au, 14–703 ppm Ag), ami egy rövid szakaszon be is járható É felé. A D-i folytatást vakakna zárja el; ennek felmérése alapján a telér felül kovás kitöltése lefelé agyagásványossá alakul át. A táró végül eléri a jellemzően agyagos-okkeres, 20–60 cm vastag Jupiter-telért (7 ppm Au, 300 ppm Ag), ami körülbelül 300 m-en követhető D felé (HORVÁTH – ZELENKA 1994, ZELENKA – HORVÁTH 2009, SZÉKYNÉ FUX 1970).

A kálimetaszomatizálással érintett kőzetek és elváltozási ásványok K/Ar kora $12,4 \pm 0,8$ Mév (MOLNÁR et al. 2009). Vegyelemzési adatok a Kánya-hegyről: SiO₂ 61%, Al₂O₃ 14,7–15%, Fe₂O₃ 3,2–6,6%, CaO 0,6–4%, Na₂O 0,4–1%, K₂O 10,6–11% (SZÉKYNÉ FUX 1970).



3. ábra: a Mária-bánya térképe a feltárt telérekkel

A2. bemutatóhely: Nagybózsva, Kő-bérc, kis riodácitdóm

Az extruzív dómok (tholoidok) egy kisebb méretű példánya alkot jellegzetes sziklát Nagybózsva belterületén. Kőzetanyag fluidális szövettű, vastagpados elválású, olykor likacsos riodácit (PANTÓ GÁBOR BOCZÁN et al. 1966-ban, ILKEYNÉ 1978). A dóm szegélyén sávós átmenetű „horzsakő-fal” alakult ki a gáztartalom elillanása során, és a tuffittal való érintkezésnél alkálihiány és mészgazdagság mutatkozik.

A riodácit K/Ar kora $12,7 \pm 0,6$ Mév (PÉCSKAY 2004, nem közölt adat), paleomágneses adatai: 338° , $+56^\circ$, normál polaritás, rotáció nélkül, ez alapján késő-szarmata korú lehet (MÁRTONNÉ SZALAY 2004, nem közölt adat). Vegyelemzési adatok: SiO₂ 71–78%, Al₂O₃ 11,5–14%, Fe₂O₃ 0,3–1%, CaO 1,1–2%, Na₂O 2,3–3%, K₂O 2,5–4,2% (ILKEYNÉ 1978, BOCZÁN et al. 1966).

A3. bemutatóhely: Füzérkomlós, volt vasútállomás, riolittufabánya

A felhagyott kőfejtő, amelyben jelenleg a Fehér Szikla Vadászház áll, a riolit ártufa (PANTÓ GÁBOR tipizálása szerint a „hegyközi tufa”, BOCZÁN et al. 1966) egyik legfontosabb feltárása. Jellemzőek rá a koptatatlan horzsakő- és kőzetüvegtöredékek és egyéb zárványok (perlit, kvarcit stb.) kisebb mennyiségű fenokristálytöredékekkel. A kőfejtő a ma már nem látható megkövesedett erdőről nevezetes: az ignimbritar beborította az álló helyzetű fákat, amelyek hó hatására elszenesedtek, majd utólag az ártufa oldataiból kiváló kovasav által átítatódta.

A „fehér” kőfejtőtől É-ra, a bejáratnál a „fekete kő” is kibúvik, amely az Akasztó-dombi dómból származó, a riolittufára ömlött savanyú piroxénandezit lávaárból származik, PANTÓ leírása szerint pszeudoagglomerátum.

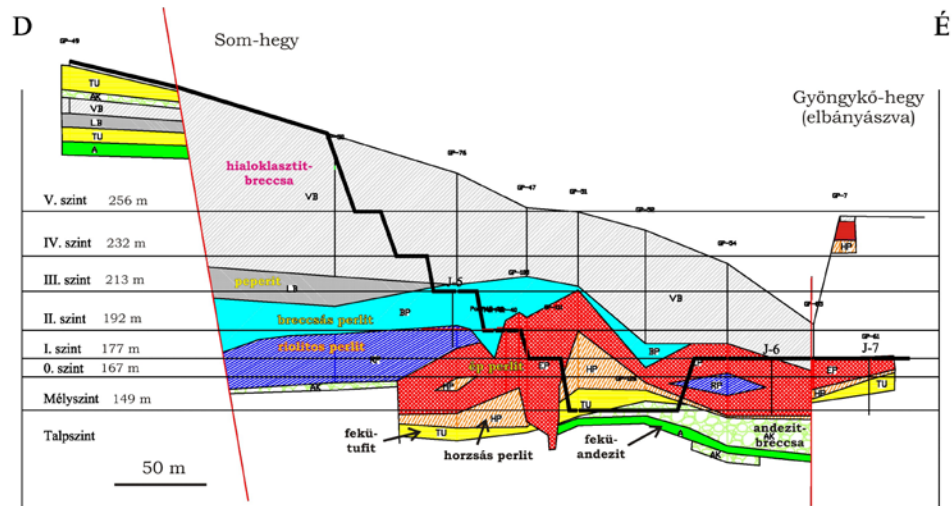
A riolittufa paleomágneses adatai: 339° , $+43^\circ$, normál polaritás, rotáció nélkül, ez alapján késő-szarmata korú lehet; az Akasztó-dombi dómból 192° , -62° , reverz polaritás, rotáció nélkül adódott, ami szintén késő-szarmata, de a riolittufa képződése utáni időszakra utal (MÁRTONNÉ SZALAY 2004, nem közölt adatok). Vegyelemzési adatok a riolittufából: SiO_2 71,2%, Al_2O_3 11,9%, Fe_2O_3 0,5%, CaO 2,3%, Na_2O 1,7%, K_2O 3,7% (BOCZÁN et al. 1966).

A4. bemutatóhely: Pálháza, Gyöngykő-hegy és Som-hegy, perlitbánya

A Som-hegy északi lábánál lévő perlitestet létrehozó extrúzió szarmata piroxénandezit lávakőzetekre, tufitos márgára és az ezeken fekvő hegylábi piroklasztikumokra folyt rá, vagy nyomult beléjük peperit és tömör, sávos láva formájában. Először a piroklasztitok víz alatt hialoklasztitos képződményeket hoztak létre, majd a horzsás szövetű kontakt perlitok lávaárai ömlöttek ki. Ezek 5-20 m vastagságban jó minőségű haszonanyagot hoztak létre. A második vulkáni ütemben a horzsás perlitet áttörték a főleg obsziániás benyomulások, melyek később szintén perliteseztek. Ezek közel függőleges kihülési oszlopokból álló, tölcsér ala-

kú testek, melyek felül virágkehelyszerűen szétágazó ferde oszlopkötegeket alkotnak. A felnyomulás tengelyében riolitos folyásos és riolit zárványos lavák és breccsás perlitok, az érintkezési zónában vörös hidrohematitos, breccsás perlitok képződtek. A kőzettest központi része az egykori magmakamra kiürülése után 80-100 m mélységbe zökkent le. Ez a lezökkenés nagymértékben megóvta az ép perlit testeket az eróziótól, de egyben lehatárolja a kb. $0,5 \text{ km}^2$ -nyi lelőhelyet, melynek jelentős részét már kitermelték.

A perlitest korát a Kishutánál kibúvó feküandezitből és a perlitet áttörő piroxénandezit-dájkból mért adatok határolják be. A feküandezit K/Ar kora $12,7 \pm 0,6$ Mév, paleomágneses adata: 293° , -72° , normál polaritás, Ny-i 30° -os rotáció, ami kora-szarmata korra utal; az áttörő andezit K/Ar kora $11,93 \pm 0,81$ Mév, paleomágneses adata: 339° , $+56^\circ$, normál polaritás, rotáció nélkül, ez pedig késő-szarmata korra utal (PÉCSKAY és MÁRTONNÉ SZALAY 2004, nem közölt adatok). Vegyelemzési adatok: SiO_2 72,9%, Al_2O_3 12,5%, Fe_2O_3 0,8%, CaO 1,6%, Na_2O 3%, K_2O 4,1% (BOCZÁN et al. 1966).



4. ábra: szelvény a Som-hegy északi oldalán, a perlitbányán keresztül



5. ábra: falrészlet a Szt. Vince-hegyi kőfejtőből

A5. bemutatóhely: Sárospatak, Szt. Vince-hegy és Mandulás, kőfejtők

Sárospatak nyugati és délnyugati részén közel É-D-i csapásban két párhuzamos, több km hosszú és néhány 10 m széles hasadékvulkáni sor piroxénandezit lávatestei és kőzettelerei találhatóak. A nyugati oldal hasadékvulkánjai a Páncél-hegy és a Szent Vince-hegy, míg a keletiek a hercegkúti Gombos, a Mandulás, a Kutya-hegy és a Vár-hegy vonulatában húzódnak. Ezek gyenge mágneses és gravitációs anomáliát okoznak; a szűrt gravitációs térképen kirajzolódik folytatásukban a Hotyka-patak menti, É-D-i irányú vetőzóna. A Szent Vince-hegyi fúrások (Sp-7–10) 56–68 m vastagságban közel függőleges sávozottságú és hasadozottságú, ép és breccsás piroxénandezitet harántoltak, melyek hasadékvulkáni csatornára, illetve abból kiömlött lávaárra utalnak.

Az andezit K/Ar kora $12,5 \pm 0,9$ Mév a Szt. Vince-hegy és $11,2 \pm 0,6$ Mév a Mandulás esetében (PÉCSKAY 2004, nem közölt adat). A paleomágneses adatok: 306° , $+79^\circ$, normál polaritás, Ny-i 30° -os rotáció (kora-szarmata) a Szt. Vince-hegyről és rotáció nélküli, reverz polaritású adat (késő-szarmata) a Mandulással egy vonulatba eső Gombosról. Vegyelemzési adatok a Szt. Vince-hegyről: SiO₂ 58,6-61,4%, Al₂O₃ 16,4-18,6%, Fe₂O₃ 1,4-3,4%, CaO 5,8-7,5%, Na₂O 2,2-4,2%, K₂O 0,6-2,2% (GYARMATI 1977).

B2 bemutatóhely: Vizsoly, ignimbrít kőfejtő

A kőfejtő által feltárt kőzetanyag nem összesült, a boldogkőváraljai riolit kaldera belsejét kitöltő, széles szemnagyságtartományban jelentkező, koptatott, durva horzsa-közárványokat tartalmazó, de ép üvegtörmelék kötőanyagú ártuffalédek. Nagy számú közel függőleges, vulkáni gázki-fúvára utaló (fumarola), 10-20 cm széles kitérésű oszlop jellemzi, lazán kitöltve 0,5–2 cm-es, egykor „lebegtetett” andezit- és riolituffa-törmelékkel. Az egész összletre jellemző az intenzív agyagásványos átalakulás. Kémiai összetétele riodácitos. Nagyon kevés biotit található benne plagioklászok, hipersztén és magnetitzemcsék kíséretében, K/Ar kormeghatározásra ezért nem volt mód. Vegyelemzési adatok: SiO₂ 67,8%, Al₂O₃ 12,8%, Fe₂O₃ 2%, CaO 2,3%, Na₂O 3,2%, K₂O 4,2% (ILKEYNÉ – KINCSES 1968).

B3 bemutatóhely: Boldog-kő, összesült ignimbrít szikla

A vár sziklája kalderaszegélyen lévő, összesült ignimbrítár, mely közel vízszintesen többszörösen rétegzett, horzsa-köves riolitból áll, mintegy 350 m hosszban és 80 m szélességben. Jellemző a több cm-es, durva horzsa-kő jelenléte, amely az üvegtörmelékkel gyengén, plasztikusan összenőtt. A gravitációs és a mágneses térgradiensmérések kijelölik a felszíni kibúvásokon kívül az egykori vulkáni kaldera kitérésű központját a vártól mintegy 1 km-re délnyugatra lévő Szt. Iván-hegy magaslatán, ahol riolitömbös ignimbrítár van feltárva, és a valószínű kalderaperem szegély folytatását egy Alsócéceig nyúló gyűrű formájában.

Vegyelemzési adatok: SiO₂ 71,3%, Al₂O₃ 12%, Fe₂O₃ 1%, CaO 2,5%, Na₂O 2,6%, K₂O 4% (ILKEYNÉ – KINCSES 1968).



6. ábra: horzsa-köves Boldog-kő sziklájában

Köszönetnyilvánítás

A kirándulásvezető az Új Magyarország Fejlesztési Terv TÁMOP 4.2.1.B-10/2/KONV-2010-0001 projekt támogatásával készült.

Irodalomjegyzék

- BOCZÁN BÉLA, FRANYÓ FRIGYES, FRITS JÓZSEF, LÁNG SÁNDOR, MOLDVAY LORÁND, PANTÓ GÁBOR, RÓNAI ANDRÁS, STEFANOVITS PÁL (1966): Magyarászó Magyarország 200000-es földtani térképsorozatához: M–34–XXXIV. Sátoraljaújhely. MÁFI, Budapest, 199p.
- GYARMATI PÁL (1974): A Tokaji-hegység földtani térképe, 25000-es sorozat: Sárospatak. MÁFI, Budapest, 69p.
- HORVÁTH JÁNOS, ZELENKA TIBOR (1994): Új eredmények a telkibányai érces terület kutatásában. *Topographia Mineralogica Hungariae* II, Miskolc, pp. 87-112.
- ILKEYNÉ PERLAKI ELVIRA, KINCSES JÚLIA (1968): A Tokaji-hegység földtani térképe, 25000-es sorozat: Méra. MÁFI, Budapest, 47p.
- ILKEYNÉ PERLAKI ELVIRA (1978): A Tokaji-hegység földtani térképe, 25000-es sorozat: Nyíri. MÁFI, Budapest, 55p.
- MOLNÁR FERENC, ZELENKA TIBOR (1995): Fluid inclusion characteristics and paleothermal structure of the adularia-sericite-type epithermal deposit at Telkibánya, Tokaj Mts, Northeast Hungary. *Geologica Carpathica*, 46, 205-215.
- MOLNÁR FERENC, ZELENKA TIBOR, PÉCSKAY ZOLTÁN (2009): Geology, styles of mineralization and spatial-temporal characteristics of the hydrothermal system in the low-sulphidation type epithermal gold-silver deposit at Telkibánya. *Publications of the University of Miskolc, Series A, Mining*, 78, pp. 45-70.
- SZÉKYNÉ FUX VILMA (1970): Telkibánya ércesedése és kárpáti kapcsolatai. Akadémiai Kiadó. Budapest, 266p.
- SZEPESI JÁNOS (2009): Geology of the rhyolite-perlite extrusions along Ósva Valley, Telkibánya. *Publications of the University of Miskolc, Series A, Mining*, 78, pp. 171-193.
- ZELENKA TIBOR, HORVÁTH JÁNOS (2009): Characteristics of the Telkibánya Veins. *Publications of the University of Miskolc, Series A, Mining*, 78, pp. 71-96.
- ZELENKA TIBOR, GYARMATI PÁL, KISS JÁNOS (2012): Paleovolcanic reconstruction in the Tokaj Mountains. *Central European Geology, megjelenés alatt*