

A kismarosi tufit faunája és a börzsönyi andezitvulkánosság kora

Dr. Báldi Tamás és Dr. Kóczy József**

(9 ábrával)

Összefoglalás: Az 53 molluszka-fajból álló fauna kulcsfontosságú az andezitösszlet korának meghatározásában, mivel nagy része a közvetlenül a chlamysos homokra (kárpáti „felsőhelvét”) települő kismarosi andezites tufit legalsó rétegeiből származik. Az eddigi irodalom e tufitot általában helvétinek tartotta és így az andezitvulkánosság kezdeti dátumát a helvét emeletben jelölte meg. A szlovák oldalon végzett vizsgálatok azonban cáfolni látszóttak ezt az álláspontot. Vizsgálataink szerint a kismarosi tufit, molluszkafaunája alapján, alsóbadeni (alsótortonai) korú. Az andezitformációt fedő tengeri rétegek kora szintén alsóbadeni. Így módon az andezitvulkánosság, legalábbis a D-Börzsönyben, az alsóbadeni (alsótortonai) mélyebb részére korlátozódott. A plankton *Foraminifera*-zónák korrelációja lehetővé tette a vulkáni tevékenység abszolút korának hozzávetőleges megállapítását is. Az andeziterupciók a vizsgált területen kb. 14 millió éve, kezdődtek és maximumán egy millió éven át, de valószínű ennél sokkal rövidebb ideig tarthattak.

A kismarosi tufitról első ízben B ö c k h H. (1899) tesz említést. F e r e n c z i I. (1935) innen 29 fajból álló makrofaunát közöl. Mindketten „helvét emeletbe” sorolják a tufitot, bár F e r e n c z i utal a fauna fiatal jellegére, és nem tartja kizártnak tortonai korát. A szokolyai fauna feldolgozása kapcsán B á l d i T. (1960) is említést tesz a kismarosi tufitról és azt a fekvő chlamysos homokból való fokozatos kifejlődése, valamint az andezitösszletet fedő tengeri rétegek alsó szintjében talált *Foraminifera*-fauna alapján szintén a „helvét emeletbe” sorolja. Fenti megállapítások jelentőségét az adja, hogy a kismarosi tufit a DK-Börzsöny andezitformációjának legalsó szintje, mely közvetlenül és konkordánsan a „helvét”) (kárpáti) chlamysos homokösszletre települ. A benne rejlő fauna alapján tehát pontosan datálható az andezitvulkánosság kezdete, melyet a fentiek szerint eddig a „helvét emelet” idejére rögzítettek. Ezt az álláspontot a szomszédos szlovákiai területeken végzett vizsgálatok alapján többször kétségbe vonták. Különösen V a s s D. és M a r k o v á M. (1966) bírálták ezt a felfogást, mivel azt tapasztalták, hogy a kárpátiban (a slirben, vagy a chlamysos homokban) soha sincs andezites anyag és ahol ez utóbbi első ízben megjelenik, ott a fauna már „tortonai” (badeni). Szerintük tehát az andezitformáció teljes egészében badenien. Fenti szerzők közös kirándulásainkon meggyőződtek a kismarosi tufit faunájának rétegtani jelentőségéről, és ezért írják: „... a tortonai képződmények alsó határának megvonásához bizonyára hozzájárulna a Kismaros melletti tufa modern feldolgozása és biosztratigráfiai elemzése.” (p. 419)

** Bemutatták a MFT Öslénytani-Rétegtani Szakosztályának 1969. május 5-i előadójelentésén.

Rétegtani viszonyok

A kismarosi tufitösszlet fekvője keresztretegzett, uralkodóan durva homokból álló chlamysos homokösszlet, melyben homokos aleurit (slír) közbeteleplések is észlelhetők. A törmelékanyagban andezitre utaló nyomok nem mutat-



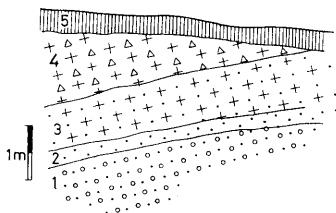
1. ábra. Térképvázzlat Kismaros környékéről. Jel magyarázat: 1. Szelvények helyzete
Abb. 1. Kartenskizze der Umgebung von Kismaros. Erklärung: 1. Lage der Profile

hatók ki. Egyhangú faunáját csaknem kizárólagosan aprótermetű Pectinidák (*Chlamys scabrella* L. a m. és *Ch. macrotis* S o w.) alkotják. Kora jelenleg nem vitatott, a „helvétí” vagy — az új terminológia szerint (Báldi, 1968) — kárpáti emeletbe sorolásával mindenki egyetért.

A chlamysos homokból elég éles határral, szórt andezites törmelékanyag hozzákeveredése révén fejlődik ki a konkordánsan települő kismarosi tufitösszlet. A két képződmény határa Kismaros Ny-i végén tanulmányozható, jól (1. ábra), a vasúti őrház és a sorompó környékén a „Rákóczi sor” házaai mögötti feltárásokban és egy kis homokbányában (2. ábra). Az ugyanitt végződő, Dunára nyíló, és a Gál-hegy D-i lejtőjén NyÉNy—KDK irányban húzódó vízmosás a kismarosi tufitösszlet magasabb rétegeit is hozzáférhetővé teszi (3. ábra).

A tufitösszlet tufit, tufás homokkő, homokos tufa, kvarckavicsos konglomerátum, biotit-amfibolandezit tufa és agglomerátum váltakozó rétegeiből áll. Vastagsága majdnem 200 m-re becsülhető. Két szintben tengeri fauna fordul elő, ezek közül a gazdagabb együttest a tufitösszlet bázisán, homokos tufitban találtuk. A másik kövületes szint magasabb helyzetű, bezáró kőzetanyaga apró-lapillis agglomerátum és tufás homokkő. Mindkét szint faunája édesvízi hatásoktól mentes középső szublitorális, tengeri környezetéről tanúskodik. A tengerfenéken felhalmozódó üledék jellegét döntően a különböző

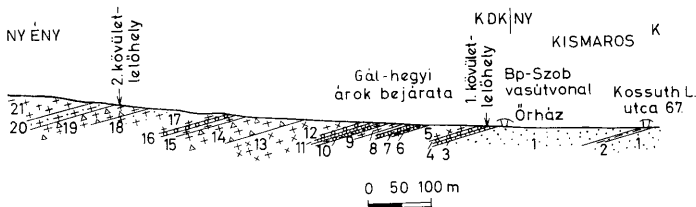
szemcseméretben és különböző mennyiségben odahullott vulkáni törmelékanyag szabta meg, és ez utóbbi nagyfokú változékonysága okozta a rétegsor igen változatos felépítését.



2. ábra. A 3. ábra szelvényén jelzett 1. sz. kővütlelőhely részletszelvénye Kismaros Ny-i végén, a Rákóczi sor 1. sz. ház mögötti feltárás, valamint a kis homokbánya alapján, a vasúti őrház és a sorompó mellől. **J e l m a g y a r á z a t :** 1. Aprókavicsos durva homok andezites anyag nélkül, 2. Homokkő, 3. Laza, kővületes tufás homokkő és tuffit, 4. Durvaszemű, homokos andezit tufa (1–2. Kárpáti, 3–4. Alsóbádeni), 5. Negyedkori képződmények.

Abb. 2. Teilprofil des auf dem Profil der Abb. 3 angegebenen Fossilfundortes Nr. 1 am Westende von Kismaros, zusammengestellt auf Grund des hinter dem Haus Nr. 1 der Rákóczi-Reihe befindlichen Aufschlusses, sowie der kleinen Sandgrube neben dem Eisenbahnwächterhaus und dem Schlagbaum. **E r k l ä r u n g e n :** 1. Grober Sand mit Kleinschotter, ohne Andesitmaterial, 2. Sandstein, 3. Lockerer, fossilführender, tuffiger Sandstein und Tuffit, 4. Grobkörniger, sandiger Andesituff (1–2. Karpathien, 3–4. unteres Badenien), 5. Quartärlagerungen

A tuffitösszetétel felfelé a homoktartalom végleges kimaradásával a mifibolandezit-tufa és agglomerátum összetételéig megy át. Ez a formáció minden jel szerint már javarészből a tenger szintje felett halmozódott fel. A kiemelkedést a nagytömegű vulkáni anyag feltöltő szerepe mellett az erupciókat kísérő kéregmozgások okozták. Az andezitformáció vastagsága



3. ábra. Szelvény Kismarostól Ny-ra, a Gál-hegy déli lejtőjén húzódnak vízmosásán át. **J e l m a g y a r á z a t :** 1. Chlamyos durva homok, 2. Homokos aleurit (slir közbetelepülés), 3. Homokkő pad, 4. Molluskás, laza, tufás homokkő, tuffit, 5. Durvaszemű andezit tufa, 6. Homokos finomszemű tufa, 7. Durvaszemű homokkő, 8. Tuffit, 9. Levélynematos finomszemű tufa, 10. Tufás durva homok, 11. Finomszemű tuffit, 12. Konglomerátum (kvarckavicsokkal), 13. Kristályos, rétegzetlen, szürke biotit-amfibolandezit tufa, 14. Rétegzetlen andezit agglomerátum, 15. Tuffitos homokkő, homokos tuffit, 16. Durva, tufás kvarcitkavics, 17. Homokos tuffit, 18. Muszkovitos, tuffitos, finomszemű homokkő, növényi nyomokkal, 19. Molluskás, aprólapillás agglomerátum, 20. Tuffitos finomszemű homokkő, 21. Biotit-amfibolandezit tufa és agglomerátum [1–3. Kárpáti („helvét”), 4–21. Alsóbádeni („tortonai”)]

Abb. 3. Profil westlich von Kismaros, durch den am Südhang des Gál-Berges laufenden Wasserriss. **E r k l ä r u n g e n :** 1. Grober Chlamyosand, 2. Sandiger Schluffstein (Schlierzischenlagerung), 3. Sandsteinbank, 4. Molluskführender, lockerer, tuffiger Sandstein, Tuffit, 5. Grobkörniger Andesituff, 6. Sandiger, feinkörniger Tuff, 7. Grobkörniger Sandstein, 8. Tuffit, 9. Feinkörniger Tuff mit Pflanzenabdrücken, 10. Tuffiger grober Sand, 11. Feinkörniger Tuffit, 12. Konglomerat (mit Quarzen), 13. Grauer Biotit-Amfibolandezit tuff, kristallin, ungeschichtet, 14. Ungeschichteter Andesit agglomerat, 15. Tuffitführender Sandstein, sandiger Tuffit, 16. Grober, tuffiger Quarzschotter, 17. Sandiger Tuffit, 18. Feinkörniger Sandstein, muskovit- und tuffitführend, mit Pflanzenabdrücken (Spuren), 19. Agglomerat mit kleinen Lapillis und Mollusken, 20. Tuffitführender, feinkörniger Sandstein, 21. Biotit-Amfibolandezit tuff und -agglomerat [1–3. Karpathien („Helvet”), 4–21. unteres Badenien („Torton”)]

a nógrádverőcei Borbély-hegyen mért szelvény alapján kb. 260 m-re becsülhető, de a hegység belsejében ennek nyilván többszöröse.

A kismarosi tufitnak megfelelő rétegeket a Börzsöny és É-Pilis más pontjairól is leírták, mindenütt az andezitformáció bázisáról. Így Ferenczi I. (1935) a szokolyai Pap-hegy K-i oldaláról homokos tufából 16 fajt, Senes J. (1949) pedig Garamkövesdről (Kamenica nad Hronom) sorol fel igen gazdag molluszkafaunát. Hegedüs (1953) és Szalay E. (1963) a visegrádi Kis-Villám-hegy környékéről homok, agyag, kavics és levéllenymatos andezittufa váltakozását írja le, néhány *Foraminifera* és *Mollusca*-faj felsorolásával. Andó J. (1966) Drégelyvár-hegyről említi a kárpáti konglomerátum és az andezitformáció közé települt tufitot („átmeneti képződmény”-t).

A fauna és értékelése

A begyűjtött molluszkafaunából 53 alakot különböztettünk meg, melyből 31-et közelebbről, a többi csak nemzetségre, vagy feltételesen fajra határoztuk meg. Az 53 alak közül 29 kagyló, 24 pedig csiga.

A fauna tanulmányozásakor megállapíthattuk, hogy nem tartalmaz olyan elemet, mely a Kárpát- és a Bécsi-medence bádeni emeleténél idősebb lenne.

Ugyanakkor több olyan alakot begyűjtöttünk, mely csak a közeli Szob és Letkés községek melletti, híres alsóbádeni (= alsótortonai) faunákból volt eddig ismert (Csepreghy-Meznerics Ilona 1956). Ezek: *Turritella (Haustator) vermicularis* Brocc. var., *T. incisaeformis* Mezn., *T. aff. communis* Risso, *Tririu europea* Mont., *Tellina serrata tawroprotensa* Sacco.

Fentiekén kívül még további, eddig csak a hazai alsóbádeni rétegekből ismert elemek is előkerültek: *Corbula basteroti* miqueli Cossm., *Ptychopotamides papaveraceus* Bast., *Lambidium cytharum* Brocc., *Drillia allionii* Bell.

Molluszkafaunánkban egyetlen olyan alakot sem találtunk, mely ezideig kizárólag a hazai felsóbádeni (= felsótortonai) rétegekből ismeretes.

Fentiek alapján tehát határozottan állítjuk, hogy a kismarosi fauna egyértelműen az alsóbádeni alemeletbe tartozik.

Két olyan fajt gyűjtöttünk, mely eddig a hazai miocénből nem ismert: *Calliostoma xavieri*, *Euthriofusus virgineus* (lásd: fajleírásokat).

Érdekes, hogy a közeli, szokolyai alsóbádeni korú faunával (Báldi T. 1960, 1961) alig van egyező alak (*Amussium cristatum badense*, *Phacoides ugussizi*, *Corbula gibba*). Ezt egyértelműen az erősen eltérő, heteropikus fáciessel magyarázzuk.

A fauna ökológiai viszonyait a leggazdagabb lelőhely (Rákóczi-sor sarkház: 2 sz. előfordulás) alapján kíséreljük meg elemezni Parker, Thorson. Báldi (1961, 1966) és mások után.

A fauna vitathatatlanul normális sótartalmú tengervízben élt. Erre utal a számos sztenohalin molluszka és a magányos korallok gyakori jelenléte. A mélységviszonyok megítélése már nehezebb.

A faunában kiemelkedően domináló faj vagy fajok tulajdonképpen nincsenek. A molluszkák között leggyakoribb a *Venus multianella*. Mellette a leggyakoribb faunaelemek a magányos korallok köréből kerülnek elő (*Flabellum*, *Acanthocyathus* stb.). A tufitos lágy iszap kedvezett egyes „üledék-evőknek”, ezzel indokolható a *Nucula*-félék jelenléte is. A magányos korallok optimálisan a mélyszublitóris és bathiális régióban érzik jól magukat, az erőteljes vízmozgástól mentes aljzaton. A vékony teknőjű *Amussium cristatum badense* sem kedvelhette az erősen mozgó vizet és általában az iszapos aljzaton élt. Gyakori alakja a „bádeni-agyag” és a slír fáciéseknek, tehát a középső szublitóristól a bathiális mélységekig.

Ugyanakkor a Turritellák a középső szublitóris övnél mélyebbre csak ritkán húzódnak, legfeljebb I – I faj. Több *Laevicardium* példány is előkerült. A *Laevicardium*ok manapság a középső szublitóris régióban a leggyakoribbak.

A változat alapján legvalószínűbb az, hogy a kismarosi tufitos, agglomerátumos márgás alenrit (2. sz. lelőhely) faunája a középső szublitóris régióban, azaz a 30 – 120 m-ig terjedő mélységközben élt. Ilyenformán legközelebb áll Báldi (1966) felsőoligocén korú „*Flabelliptecten - Odontocyathus*” paleocönózisához. Jól egyezik jelen megfigyelésünk

is megállapításával: „... a tufa-tartalom egyedül ezzel a paleocönózissal kapcsolatos”. Egyébként a kőzet lapillis és finomabb-durvább andezittörmelékes jellege, középső szub-litorális lerakódása, az előfordulás ösföldrajzi helyzete erősen valószínűsíti a meredek vagy erősen lejtős partszegélyt, melyet az andezitvulkánosságtól eredő vulkánitok alkotnak. Az andezitvulkánosság az alsóbádeni tenger üledékeinek lerakódásával egyidőben zajlott.

A következőkben néhány ritka faj leírását adjuk.

Familia: *Trochidae*

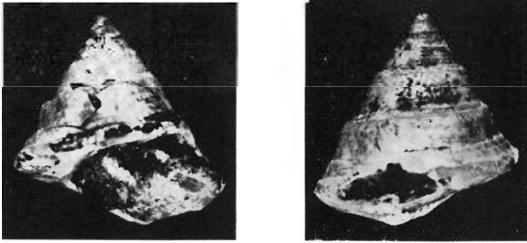
Genus: *Calliostoma*

Calliostoma xavieri (Pereira da Costa) var.

4. ábra

1904 *Zizyphinus xavieri*, Pereira da Costa, p. 6, pl. XXXI, fig. 4.

1915 *Calliostoma xavieri*, Cossmann et Peyrot, Tom. 69, p. 146, pl. IV, fig. 68–70.



4. ábra. *Calliostoma xavieri* (Pereira da Costa) var. 3×

Fig. 4. *Calliostoma xavieri* (Pereira da Costa) var. 3×

Kovács, andezittörmelékes homokkőből egy ép példány és több lenyomat származik. Inkább Cossmann és Peyrot ábrázolásával egyeznek, mivel spirájuk hasonlóképpen lépcsőzetesebb felépítésű.

Ezideig a portugál tortonai és az Aquitáni-medence helvétai rétegeiből volt ismert a faj.

Familia: *Turritellidae*

Genus: *Turritella*

Turritella incisaeformis Cs. Meznerics

5. ábra

1956 *Turritella incisaeformis*, Csepreghy-Meznerics, p. 384, T. II, fig. 36.

1966 *Turritella incisaeformis*, Strausz, p. 102, Taf. III, Fig. 18., 19.

Egy héjas példány és egy lenyomat került elő, jó egyezésben Csepreghy-Meznerics fajával. Ezideig csak a közeli szobi faunából volt ismert.



5. ábra. *Turritella incisaeformis* Csepreghy-Meznerics 5×

Fig. 5. *Turritella incisaeformis* Csepreghy-Meznerics 5×

Turritella aff. *communis* RISSO

1956 *Turritella communis subuliformis*, Csepreghy-Meznerics, p. 384, T. 1., fig. 33.
 1966 *Turritella* aff. *communis*, Strausz, p. 103, Taf. III, Fig. 20.

Két lenyomat került elő tufitos agyagmárgából, melyet ezzel a problematikus alakka azonosítunk. Sajnos rossz megtartású leleteink továbbra sem alkalmasak annak eldöntésére, hogy új fajjal állunk-e szemben. Azonban az megállapítható, hogy a szobi alakkal példányaink megegyeznek és ilyenformán alátámasztják a szobi faunával való korazonosságot.

Familia: *Cypraeidae*
 Genus: *Trivia*

Trivia europaea MONT.

1866 *Trivia europaea*, Strausz, p. 237, Taf. LXXVI, Fig. 4-5.

Egy kómag került elő tufitos agyagmárgából, azonban a barázda hiánya a hátsó oldalon jól megkülönbözteti a *T. affinis* Du j. alaktól.

Ezideig hazai miocénből csak a közeli Letkés alsóbádeni rétegeiből ismert.

Familia: *Fasciolaridae*
 Genus: *Euthriofusus*

Euthriofusus virgineus non (Grat.) sensu HöRNES
6. ábra

1856 *Fusus virgineus*, HöRNES, p. 286, Taf. 31., Fig. 10-12.
 1904 *Euthriofusus virgineus*, SACCO, parte 30, p. 23, tav. VIII, fig. 9-13.
 1937 *Euthriofusus virgineus*, Sieber: Die Fasciolaridae des niederösterreichischen Miozäns. Archiv für Molluskenkunde. 99, Nr. 4, p. 142.

Egy erősen sérült héjas példány került elő kovás, andezittörmelékes homokkőből. Ezideig a hazai miocénből ismeretlen alak, a Bécsi-medence bádeni emeletében gyakori.

6. ábra. *Euthriofusus virgineus* non (Grat.) sensu HöRNES 1,5×
 Fig. 6. *Euthriofusus virgineus* non (Grat.) sensu HöRNES 1,5×

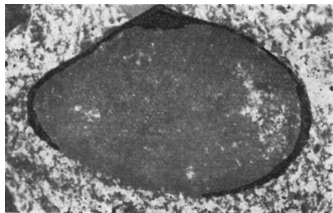


Familia: *Tellinidae*
 Genus: *Tellina*

Tellina serrata tauroprotensa SACCO
7. ábra

1956 *Tellina (Tellina) serrata tauroprotensa*, Csepreghy-Meznerics, p. 429, T. XIV, fig. 14-15.

Több jó állapotban levő lenyomat került elő, melyek kétségtelenül ezzel az alakkal azonosíthatók. A hazai miocénből ezideig csak Szobról és az alsószuhai eggenburgien slírből ismert.



7. ábra. *Tellina serrata tauroprotensa* SACCO 2×
 Fig. 7. *Tellina serrata tauroprotensa* SACCO 2×

Familia: *Corbulidae*

Genus: *Corbula*

Corbula basteroti miqueli Cossm.

1966 *Corbula basteroti miqueli*, Kóka, p. 81, T. XV. fig. 4.

Lenyomatok kerültek elő kovás homokkőből. Ezideig a hazai miocénből csak a herendi alsóbádeni rétegből ismertük.

A kismarosi alsóbádeni molluszkafauna teljes jegyzéke gyűjtéseink alapján a következő:

Calliostoma zavieri Pereira da Costa var.
Protoma cathedralis paucicincta Sacco
Turritella incisaeformis Mezn.
Turritella aff. *commisus* Risso
Turritella (Haustator) rernicularis Brocc. var.
Turritella (Archimediella) cfr. *erronea* Cossm.
Turritella (Archimediella) cfr. *subarchimedis* d'Orb.
Potamides (Ptychopotamides) papaveraceus Bast.
Calyptraea (Bicentillus) deformis Lamk.
Natica millepunctata Lamk.
Polinices (Lunatia) cfr. *ratena helicina* Brocc.
Trinia europaea Mont.
Phalium (Semicassis) ex. gr. *miolarigatum* Sacco
Lambidium cytharum Brocc.
Pirula condita Brongt.
Pirula geometra Bors.
Murex (Chicoreus) cfr. *aguitanensis* Grat.
Hinia (Uzita) aff. *neugeborni* Hoern. et Auing.
Euthrofusus virgineus Grat.
Drilla allionii Bell.
Raphitoma sp.
Genota ex. gr. *ramosa* Bast.
Conus ex. gr. *ponderosus* Brocc.
Nuculana cfr. *fragilis* Chemn.
Nuculana emarginata Lamk.
Arcu (Anadara) cfr. *dihvii* Lamk.
Arcu (Anadara) turoniensis Du J.
Glycymeris pilosa deshayesi Mayer.
Glycymeris cfr. *obtusata* Partsch.
Glycymeris cfr. *binaculata* Poli.
Pecten revolutus Micht.
Chlamys scabrella Lamk.
Chlamys macratis Sow.
Chlamys multistriata Poli.
Amusium cristatum badense Font.
Cardita ex. gr. *crassa* Lamk.
Phacoides (Cardiolucina) agasszi Micht.
Milha aff. *ottanagensis* Hoern.
Laevicardium (Trachycardium) multicoatum cfr. *mirotundatum* Sacco
Nemocardium cyprium Brocc.
Pitar ex. gr. *islandicoides* Lamk.
Pitar cfr. *rudis* Poli.
Pitar (Callista) chione L.
Venus (Ventricola) multilamella Lamk.
Paphia cfr. *waldmanni cserhatensis* Mezn.
Spisula subtruncata triangula Ren.
Lutraria cfr. *lutraria angusta* Desh.
Psammobia affinis Du J.
Solenocurtus antiquatus cfr. *vinobonensis* Mezn.
Tellina serrata tauroprotena Sacco
Corbula basteroti miqueli Cossm.
Corbula (Varicorbula) gibba Olivi

Az andezitösszlet kora

Az andezit erupciók kezdetének dátumát a kismarosi tufit faunája pontosan rögzíti a bádeni elejére („alsótortonai”). Tehát az eddig általános felfogással szemben Vass D. és Marková M. (1966) véleményének kell igazat adni.

Az andezit vulkáni tevékenység megszűnésének datálása is lehetséges az andezitformációt fedő, tengeri faunában gazdag üledékek alapján.

A visegrádi Fekete-hegyen az új műút bevágásának szelvénye Scholz (1968) szerint a következő: az andezittufára és agglomerátumra felfelé fino-

modó szemcsenagyságú, litorális eredetű, andezitkavicsos abráziós konglomerátum települ gyér *Ostrea*-faunával. Erre andezithomokos aleurit és márga következik 20–30 m vastagságban, melyből alsóbádeni („alsótortonai”) fauna került elő. Az abráziós konglomerátum felső határán jelentkező koralltelepek és az aleurit Schizasterei mellett az alábbi molluszkák gyakoriak: *Turritella erronea* C o s s m., *Cerithium crenatum podhorcense* H i l b. var., *Pirula condita* B r o n g t., *Ancilla glandiformis* L a m k., *Mangelia* cfr. *vulpecula* B r o e c., *Retusa truncatula* R s s., *Nuculana emarginata undata* D e f r. *Arca (Anadara) diluvii* L a m k., *Chlamys* sp., *Divaricella ornata* A g., *Bornia* cfr. *geoffroyi* P e y r., *Cardium (Acanthocardia) paucicostatum* S o w., *Cardium* sp., *Ringicardium hians danubianum* M a y., *Pitar islandicoides grundensis* K a u t., *Venus* sp., *Thracia stefaninii* V e n z o.

A felsorolt kis faunát értékelve a következőket állapítjuk meg:

A *Cardium paucicostatum* a bádeni emelet felső tagozatában („dévényi”) szint már nem otthonos. A *Bornia* cfr. *geoffroyi* alak ezideig csak a herendi idősebb bádeni korú képződményekből (K ó k a y J., 1966) ismert. A *Cerithium crenatum podhorcense* var. alak némileg közelít a *C. crenatum communicatum* S i e b. felé a kanyarulatok felső részén levő sűrű csomósor tekintetében. A köztes alakok a bádeni emeletben otthonosak a középső Parathetys vidékén.

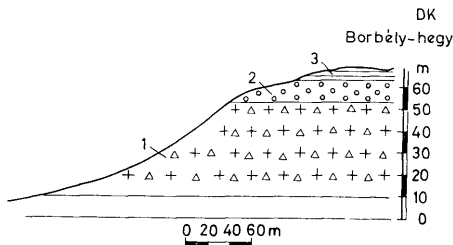
Új, a hazai miocénből ismeretlen faj a *Thracia stefaninii*, amely ezideig a hasonló korú vigolenoi rétegekből és a langhianóból került elő (V e n z o—P e l o s i o, 1963, Pal. Italica, p. 198., tav. LVII., fig. 23., 24.).

Mindent összegezve, tehát a visegrádi fauna a bádeni emelet alsó részére utal.

A rétegsort 50–60 m vastag lithothamniumos lajtamészke zárja.

Hasonló rétegsort találunk Zebegény környékén és a szokolyai Szőlő-hegyen is.

Szokolyától ÉK-re és Magyarkút környékén némileg eltérő a helyzet. Itt az üledékképződés megindult, mielőtt a vulkáni terület a tenger szintje alá süllyedt volna. Magyarkút mellett a Borbély-hegy É-i oldalán rozsdabarna andezithomokkő és -konglomerátum települ 10–20 m vastagságban az andezitformációra (8. ábra). A kövületek teljes



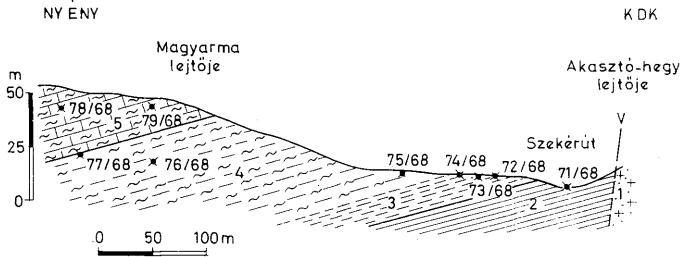
8. ábra. Szelvény a Borbély-hegy É-i lejtőjén át a Magyar kúttól DNy-ra húzódó vízmosás feltárása alapján. Jel-magyarázat: 1. Amphibolandesituff- és agglomerátumösszet, 2. Andezithomokkő és andezitkavicsos konglomerátum, 3. Diatomitösszet [(1–3. Alsóbádeni („alsótortonai”)]

Abb. 8. Profil durch den Nordhang des Borbély-Berges anhand des Aufschlusses des SW von Magyarkút laufenden Wasserrisses. Erklärungen: 1. Amphibolandesituff- und -agglomerat-Komplex, 2. Andestsandstein und Konglomerat mit Andesitchothern, 3. Diatomitkomplex [1–3. unteres Badenien („unteres Torton”)]

hiánya, valamint a közbetelepülő tarka agygrétegek szárazföldi eredetre vallanak. Az andezitkavicsok mérete a félmétert is elérheti, vastag, rozsdabarna mállási kéreg (olyan mint a sivatagi máz) borítja felszínüket. Kevés kvarchomok és kvarckavics (feltehetően a kárpátból áthalmazva) keveredik a lepusztított, áthalmazott andezitanyaghoz.

A fenti teresztrikus rétegekre ugyancsak édesvízi eredetű diatomitösszlet települ, Magyarkúton édesvízi mészkőbetelepülésekkel.

Szokolyán a diatomitösszlet felfelé tengeri rétegekbe megy át (9. ábra), melyek kovás agyag, majd agyag és márga, legalább 150 m vastag



9. ábra. Szelvény a Magyarma DK-i nyúlványán át Szokolyától ÉK-re. Jelmagyarázat: 1. Amphibolandezit-agglomerátum, 2. Diatomitösszlet, 3. Kovás, corbulás agyag, 4. Nassás-pleurotomás agyag, agyagmárga, 5. Dentaliumos-pteropodás márga, mészmárga [1. 5. Alsóbádeni („alsótortonai”)]

Abb. 9. Profil durch den SO-Ausläufer des Magyarma NO von Szokolya. Erklärungen: 1. Amphibolandesit-agglomerat, 2. Diatomitkomplex, 3. Kieseln mit Corbulen, 4. Ton und Tonmergel mit Nassa-Pleurotoma, 5. Mergel-Kalkmergel mit Dentalium-Pteropoda [1. 5. unteres Badeni („unteres Torton”)]

összletéből állnak. Gazdag faunájukat B áldi (1960, 1961) írta le. A fauna alsóbádeni azaz „alsótortonai” kort jelez (ezen belül a felsőlagenidás zónát). Kiemelendő az *Orbulina suturalis* gyakorisága. A szokolyai tengeri agyagösszlet tehát már az „*Orbulina*-dátum” felett van.

Az andezitformáció fekvője, a kismarosi tufit alsóbádeni, de a fedője a D-Börzsönyben és Visegrád mellett ugyancsak alsóbádeni. Ez rendkívül beszűkíti az andezitvulkánosság lehetséges időpontját és tartamát. A szokolyai mikrofauna alapján még az is megállapítható, hogy ez a tartam legfeljebb az alsőlagenidás zónára terjedhet ki.

Az andezit vulkáni tevékenység ezen a vidéken az alsóbádeni („alsótorton”) alsó zónájára korlátozódott, tehát igen rövid idő alatt zajlott le. Abszolút kora az *Orbulina*-dátum Berggren (1969) által megadott megjelenési ideje alapján meghatározható. A kárpáti/bádeni határt ui. az *Orbulina*-dátumnál vonjuk meg. (Papp, Cicha, Senes stb.). A mélytengeri fúrások maganyagán végzett K/Ar mérések szerint az *Orbulina*-dátum 14 millió éves, tehát a DK-börzsönnyi andezitvulkánosság kb. 14 millió évvel ezelőtt kezdődött. A *Globigerina nepenthes* zóna Selli és Tongiorgi (1967) összesítése alapján (K-pacifikus, kísérleti MOHOLE-fúrás) 12,3 millió éves. E zóna a tortonien sztrato-típus része, mely — mint ismeretes (Papp 1968, B áldi 1968) — a ba-

deninél fiatalabbnak látszik, de az alsóbádeninél valamivel mindenképp fiatalabb. Így az alsóbádeni mindössze másfél-két millió évnyi időtartamot ölel fel. Ebből az andezit vulkáni tevékenység, mely ezen a lemelet elejére korlátozódott, mindössze 0,5 maximum 1 millió éven át tarthatott, de lehet, hogy ennél jóval rövidebb volt.*

Irodalom — Literatur

Andó J. (1967): Északkelet-Börzsöny Drégelypalánk-Köemberhegy közötti területének közettani-földtani viszonyai. Szakdolgozat; Budapest, ELTE, kézirat. — Báldi, T. (1960): Tortonische Molluskenfauna von „badener Tegel“ Fazies aus Szokolya, Nordungarn. Ann. Mus. Nat. Hung., 52, pp. 51–99. — Báldi, T.: Geobiology of the Middle Miocene Fauna from Szokolya (Börzsöny Mountains). Ann. Univ. sci. Budapest, sect. geol. 4, pp. 3–29. — Báldi T. (1966): A magyarországi felsőoligocén molluszkafauna (The Upper Oligocene Molluscan Fauna of Hungary). Budapest, kézirat. — Báldi T. (1968): Az európai neogén emeletke halyizetéről. Földt. Közl. 98, pp. 285–289. — Berggren, W. A. (1969): Neogene Chronostratigraphy, planktonic foraminiferal zonation and the Radiometric Time Scale. Manuscr. prepared for the Neogene Colloque, Budapest. — Böckh H. (1899): Nagy-Maros környékének földtani viszonyai. MÁFI Évk. 13, pp. 1–57. — Csepregy-Meznerics I. (1956): A szobi és letkési puhatestű fauna. MÁFI Évk., 45, pp. 363–477. — Ferenczi I. (1935): Adatok a Börzsönyi-hegység geológiájához. MÁFI Évi jel. 1925–28-ról, pp. 131–143. — Hegedűs Gy. (1953): Adatok Visegrád környékének földtanához. MÁFI Évi jel. 1943-ról, pp. 45–49. — Kókay J. (1966): A Herend-márkói barnakőszénterület földtani és islénytani vizsgálata. Geol. Hung. ser. Pal., 36, p. 149. — Scholze G. (1970): A visegrádi Fekete-hegy tortonai korálfaunája. Földt. Közl. 100., 2. füzet. — Selli, R. et Tongiorgi, E. (1967): Report of the Working Group „Absolute Age“, CMNS, 4th Congress, Bologna, manuscr. — Senes J. (1948): Etudes géologiques du tertiaire de la Slovaquie au Sud. Práce Štátn. Geol. Úst. 23., p. 76. — Vass D. és Marková M. (1966): Megjegyzések a D-szlóvákiái és E-magyarországi tortonai képződmények alsó határának megvondásához. Földt. Közl. CXVI., pp. 414–420.

Die Tuffitfauna von Kismaros und das Alter des Börzsönyer Andesitvulkanismus

Dr. T. Báldi und Dr. J. Kókay

Der Kismaroser Tuffit lässt sich am SO-Fuss des Börzsönygebirges, westlich der Ortschaft Kismaros am besten studieren (Abb. 1.). Laut den hiesigen Aufschlüssen (Abb. 2. und 3.) besteht die Formation aus Tuffiten, tuffigen Sandsteinen, sandigen Tuffen, Quarzschotterkonglomeraten, Biotit-Amphibolandesituffen und -agglomeraten, die in einer Wechsellagerung auftreten. Ihre Mächtigkeit ist auf beinahe 200 m zu schätzen. Der Charakter der am Meeresboden angehäuften Sedimente wurde entscheidend durch die Pyroklastite bestimmt, die in verschiedener Korngrösse und Menge abgefallen waren und deren äusserst grosse Veränderlichkeit für den so mannigfaltigen Bau der Schichtenfolge verantwortlich ist.

Das Liegende des Tuffitkomplexes ist durch den Chlamyssand-Komplex vertreten, in dessen Grobsand noch kein Andesitmaterial vorhanden ist und der dementsprechend noch vor dem Beginn des Vulkanismus zur Ablagerung kam. Darüber lagert der Kismaroser Tuffit mit ziemlich scharfer Grenze, aber konkordant (Abb. 2. und 3.).

Das Hangende des Kismaroser Tuffits ist durch den Börzsönyer Andesituff- und Agglomeratkomplex vertreten, in welchen der Tuffit aufwärts allmählich übergeht. Infolge der Anhängung der vulkanischen Produkte und der mit dem Vulkanismus zusammenhängenden tektonischen Bewegungen erhob sich das Gebiet über das Meeresniveau, demzufolge ist in dieser Randzone des Börzsönygebirges nur eine ca. 260 m mächtige Andesitformation von terrestrischem Ursprung zu finden.

Im Kismaroser Tuffit kommt Meeresfauna in zwei Horizonten vor (Abb. 3.). Neben den ziemlich häufigen Einzelkorallen (hauptsächlich *Flabellum*) wurden 53 Molluskenarten bestimmt. Die Liste dieser Arten ist an Seite 280 im ungarischen Text angegeben. Mit der Fauna befasste sich die Literatur schon früher, im allgemeinen hielt man sie aber für »Helvet«. Laut den Studien der Verfasser führt sie jedoch kein solches Element, das älter als das Badenien (»Torton«) der Zentralen Paratethys wäre. Allerdings treten mehrere

* Az abszolút korra vonatkozó megállapításainkkal szemben állnak a Dél-Szlóvákiában végzett, a kézirat lezárása után nyilvánosságra hozott mérések eredményei, melyek szerint a kárpáti-bádeni határ 18,5–22,4 millió év közé tehető (Vass, Bagdasarjan, és Konečný). A kárpáti-bádeni határt újabban a *Præorbulina* dátummal definiáljuk.

solche Formen auf, die bisher nur aus der berühmten Fauna von Szob (unteres Badenien) bekannt waren: *Turritella incisaeformis*, *T. aff. communis*, *Trivia europaea*, *Tellina serrata tauroprotensa*, *Ptychopotamides papaveraceum*, *Morum cytharum* und *Drillia allionii* sind bisher ebenfalls nur im unteren Badenien Ungarns angetroffen worden.

Auf Grund der Molluskenfauna muss das Alter des Kismaroser Tuffits also eindeutig für unteres Badenien (unteres Tortoné nach der alten Terminologie) gehalten werden. Somit fällt die Karpathien-Badenien-Grenze mit dem Auftreten der Andesitvulkanite zusammen, da der liegende Chlamyssand — nicht wegen der geringen Fauna, sondern eher wegen seiner lateralen Beziehungen — zweifelsohne dem Karpathien angehört.

Auf Grund der obigen Ergebnisse sind Verfasser in der Lage, das Alter des Andesitvulkanismus genauer, als es bisher möglich war, zu bestimmen. Das Beginnsdatum der Andesitruptionen wird durch die Fauna des Kismaroser Tuffits genau mit dem Anfang des Badenien synchronisiert. Auch das Aufhören der vulkanischen Tätigkeit kann anhand der andesithangenden, an Meeresfauna reichen Sedimenten festgestellt werden. In diesem Gebiet gibt es zwei wichtigere Profile, an welchen diese Sedimente studiert werden können.

Das eine ist die Serie von Szokolya, in welcher den Andesitkomplex zunächst 10 bis 20 m mächtige Schichten von terrestrischem Schotter und buntem Ton (Abb. 8.) überlagern, dann folgt ein Süßwasser-Diatomeen-Komplex und schliesslich eine 150 m mächtige Serie von marinen Tonen und Mergeln (Abb. 9.). Die reiche Molluskenfauna der letzteren wurde schon früher bearbeitet (B á l ó i, 1960). Die Fauna wird vom unteren Badenien (unterem Tortoné) datiert; die Foraminiferen-Fauna, in welcher auch *Orbulina suturalis* häufig auftritt, zeugt von der Anwesenheit der oberen Lageniden-Zone.

Das andere charakteristische Profil des Andesithangenden kann in Visegrád studiert werden. Hier wird der Andesit durch die hangende Meeresschichtenfolge mit einem Abrasionskonglomerat überlagert. Nach oben geht das Abrasionskonglomerat in eine 20 bis 30 m mächtige Serie von andesitsandführenden Schluffsteinen und Mergeln über. Die von hier angesammelten Molluskenarten (Seite 281. im ungarischen Text) zeugen ebenfalls von einem, dem unteren Badenien entsprechenden Alter, sie sind also mit dem Szokolyaer Ton ungefähr gleichaltrig. Die Schichtenfolge wird von einem 50 bis 60 m mächtigen, lithothamnienführenden Leithakalk abgeschlossen. Das Profil und die kleinen Riffe bildende interessante Korallenfauna wurde von S c h o l z (1968) beschrieben.

Auf Grund der oben Erwähnten ist die chronostratigraphische Lage der Börzsönyer Andesitformation äusserst beschränkt. Die vulkanische Tätigkeit war auf die Zeitspanne der unteren Lageniden-Zone des unteren Badenien beschränkt. Da nach Bergren (1969) das *Orbulina*-Datum ca. 14 Millionen Jahren entspricht und da die Karpathien-Badenien-Grenze durch dieses Datum definiert wird, können daher die Andesitruptionen vor 14 Millionen Jahren begonnen haben. Da nach den Angaben von Selli und Tongiorgi (1967) die *Globigerina nepenthes*-Zone auf etwa 12,3 Millionen Jahre geschätzt werden kann und da diese Zone jünger als Badenien zu sein scheint, dürfte die Dauer des Andesitvulkanismus schwerlich auf mehr als eine Million geschätzt werden; ja es ist wahrscheinlich, dass diese Tätigkeit noch viel kürzer dauerte.