

A Kelet-Mecsek hőtörténete és kiemelkedése a fission track adatok tükrében — előzetes tanulmány

*Fission track evidences on the thermal history
and uplift of the Eastern Mecsek Mts. (Hungary):
Preliminary results*

DUNKL István

MTA Geokémiai Kutatólaboratórium, H-1112 Budapest, Budaörsi út 45.

A liász széntelepes összletben települő tufiton, az alsókréta vulkanitokon és intrúziókon végzett fission track (FT) vizsgálatok eredményei tovább pontosították a K-Mecsek hőtörténetéről eddig kialakított képet.

(1) A vastag jura rétegsor alatt, a késő mezozoikum során jelentős mélységbe süllyedő és felmelegedő liász összlet tufijában, valamint az e szintbe nyomult intrúziókban a hőre igen érzékeny apatitkristályok fission track kora számottevő fiatalodáson esett át. A felső kréta alatt, a legmélyebb eltemetettségi idején, 100 °C-t meghaladó hőmérsékleten az apatit fission track korok teljesen lenullázódtak. Így az apatitokban mért, a legfelső kréta és a lutéciai közé eső korok a kiemelkedés során a 100 °C-os felület átlépésének idejét mutatják.

(2) A liász tufa hőhatásnak lényegesen jobban ellenálló cirkonjában a FT kor nem fiatalodott, ami arra utal, hogy a hőmérséklet a mezozoós betemetettség során nem érte el a 200 °C-t.

(3) Az alsó kréta vulkanitok apatit FT korában nem tapasztalható fiatalodás. Ennek a rétegsornak a betemetődése nem volt jelentős, illetve fiatal hőhatások nem érintették.

The results of the fission track investigations carried out on a Liassic tuffite layer and on Early Cretaceous intrusions and volcanics provided new data for the thermal history of the Eastern Mecsek Hills.

(1) In the course of the 3–4 km deep Late Mesozoic–Early Cenozoic burial the Liassic tuff and the Cretaceous phonolite bodies (intruded into the Liassic coal sequence) reached the total annealing zone of the fission tracks of apatite. Thus the latest Cretaceous–Lutetian apatite FT ages of this formations are cooling ages, and express the time of the passing through of the 100 °C isotherm surface during the uplift.

(2) The burial temperature did not exceed the track stability threshold in zircon (about 200 °C). The zircon FT ages agree well with the formation age of the Liassic tuff.

(3) The Early Cretaceous volcanics situated in the uppermost part of the Mesozoic sequence had not record any thermal overprint, the burial of this horizon was insignificant. Their apatite FT age fits the geological age of the volcanism well.

Bevezetés

A vizsgálatok két, rétegtanilag jól ismert helyzetben lévő vulkanitesoporton készültek: a liász széntelepes összletbe települő tufiton, illetve az alsó kréta alkálibazaltos és fonoliton. Az egymástól jelentős vastagságú rétegösszlettel elválasztott képződmények vizsgálatának célja a Kelet-Mecsek hőtörténetének, kiemelkedésének datálása.

Az alkalmazott fission track (FT) kormeghatározási módszerrel mért koradatok a módszer hőérzékenységből következően gyakran nem a vizsgált kőzet képződési korát, hanem az utóhatások idejét fejezik ki. A vizsgált akcesszórius ásványok (leggyakrabban az apatit és a cirkon) kristályrácsában az urán természetes hasadása során képződött nukleáris roncsolódások száma a korrall

arányos. Azonban ezek az apró nukleáris roncsolódások (a hasadvány nyomok) csak az úgynevezett "blokkolási hőmérséklet" alatt stabilisak a kristályokban; magas hőmérsékleten a hasadvány nyomok eltűnnek a kristályszerkezetben, és fiatalodást tapasztalunk a FT korban. Az egyes ásványok blokkolási hőmérséklete eltérő, általában 80–250 °C közötti érték. Az egyik legérzékenyebb ásvány az apatit: blokkolási hőmérséklete 100 °C. Azonban az apatitvizsgálatoknál figyelembe kell vennünk, hogy 60–100 °C között a nyomok még csak részben stabilisak, vagyis akumulálódnak a kristályban, de lassabban mint az idő múlása. A teljes nyomstabilitás az apatitban csak 60 °C-nál alacsonyabb hőmérsékleten következik be. A cirkon nyomai hőhatásnak lényegesen jobban ellenállnak, a blokkolási hőmérséklet 200 °C körül van. U-

gyanabból a közettestből származó, különböző hőérzékenységű ásványok vizsgálatával a hőtörténeti kép több pontja is megállapítható.

A rétegtanilag jól azonosítható, ismert földtani korú horizontokon végzett fission track kormeghatározással a betemetődés során elszenvedett hőhatás integrált hatását lehet meghatározni.

A Mecsekben a magas szénültési fok az üledékképződést követő felmelegedést bizonyítja, így a mezozoós rétegsorban található, hőre fokozottan érzékeny apatit kristályok fission track kora jó indikátora lehet az elszenvedett hőhatás mértékének.

Földtani helyzet

A liász széntelepes összletben települő tufitot BALOGH (1964) ismerte fel. BARDOSSY és munkatársai (1964) megállapították, hogy effuzívum darabokat tartalmaz, savanyú plagioklász és szanidin is jelen van az összetételében. Szabolcson és Vasason a 25. telep fekvőjében, Komlón a 9. telep alatt található. NAGY (1967) az összetételben bázisos plagioklász, igen kevés színes szilikátot, kevés kvarcot említ, véleménye szerint a tufás anyag bázisos effuzív kőzetekből származik. NOSKÉNÉ FAZEKAS G. és NAGYNÉ MELLES M. (1969) szerint a tufit a középső telepesoportban, annak felső részén települ. Két szintből áll, az alsó lencsés, a felső szintálló, észak felé vékonyodik, Szászváron 0,3 m vastag csupán. Az összetételben átalakult vulkáni üveg ("combsont formák"), hoztonitdarabok, láva-foszlányok, apró átalakult földpátszemcsék szerepelnek; az alsó szint kevésbé karbonátos, épebbek a földpátok. Savanyú effuzívumból származtatták. NAGY E. és NAGY I. (1969) az elterjedés részletes leírását adták. RENDEKI és munkatársai (1983) szerint a tufit "spilit-keratofir asszociációba sorolható vulkanizmus eredménye".

A mecseki jura rétegsor felsőbb részeiben is nyoma van a vulkáni működésnek: a toarciban (PATAKY et al., 1982), a középső bajóciban és a bath—kallóviban (VELLEDITS et al., 1986), valamint a kallóvi—oxfordiban (FÖZY et al., 1985).

A vastag jura összletre települő krétát részben vulkáni képződmények alkotják. A zömmel a valanginiben végbement, nagytömegű effuzívumot és telért létrehozó vulkanizmus kezdetének időpontja kérdéses. NAGY I. (1967) szerint a felső júrában még nem volt vulkáni tevékenység. BÓNA és munkatársai (1983) olyan vulkáni-törmelékes rétegsort ismertettek, amelyben nem teljesen egyértelműek a korviszonyok. A júra/kréta határán lévő, kérdéses, a felső oxforditól az alsó berriáziig terjedő mikrofaunát és vulkáni anyagot is tartalmazó keverékkőzetek képződési mechanizmusát HARANGI (1987, 1988) írta le.

Az alsó kréta vulkanizmus során alkáli jellegű bázisos és intermedier kőzetek képződtek, nagyszámú telér és intrúziós test törte át az idősebb mezozoikumot. A vulkanitokat megjelenési formájuk, ásványos és kémiai összetételük szerint

sokféle névvel illették (BALLA, 1987). A magmatizmus erősen differenciált termékeinek összetétele változatos (BILIK, 1966, 1974; VICZIÁN, 1971; SZILÁGYI, 1979; SZABÓ, 1979). A képződmények kőzetkémiai kategóriák szerinti megoszlása HARANGI (1988) munkájában olvasható. A magmatizmus karaktere kontinentális kérgen kezdődő riftesedést jelez (EMBEY-ISZTIN, 1981; BILIK, 1983; DOBOSI, 1986; LANTAI, 1987; HARANGI, 1988).

A vulkáni összlet felett hauterivi—barrémi konglomerátum, homokkő, agyagos mészkő és tufit települ (FORGÓ et al., 1966). Ez a sorozat még tartalmaz vulkáni működésre utaló nyomokat. Arról, hogy a vulkanizmus meddig tartott, a tektonizáltság és az erős lepusztulás miatt nincs megbízható földtani adatunk. BALLA (1987) szerint esetleg a turonban is volt vulkáni tevékenység, de a képződmények helyzete alapján ez nem állapítható meg egyértelműen.

A fonolit korára közvetlenül földtani bizonyíték nincs, szubvulkáni testeket alkot, kontaktizálta a környezetét (FÖLDI et al., 1967). Általában az alsó-kréta vulkanizmus differenciátumaihoz sorolják (VICZIÁN, 1971), amit PANTÓ (1980) a ritkaföldfém tartalom eloszlása alapján igazolt is, azonban NÉMEDI VARGA (1983) a felső kréta kort is lehetségesnek tartotta. BALLA (1987) szerint a szubvulkáni testek között a valangini—hauterivinél jóval fiatalabbak is lehetnek, de a mezozoós összlet gyűrődése után már nem történt telér benyomulás.

Korábbi geokronológiai vizsgálatok

OVCSINNYIKOV és munkatársai (1961) K/Ar módszerrel a Somlyó—Szamár-hegyi fonoliton 61 ± 8 millió évet mértek. VICZIÁN (1971) a fonoliton Rb/Sr módszerrel 122 millió évet határozott meg, s megjegyezte, hogy nagy a hibahatár. ÁRVÁNÉ SÓS E. és társai (1987) a mecseki alkáli magmás kőzeteken az alábbi K/Ar korokat mérték:

			millió év
Ny-Mecsek	alkáli bazalt	amfibol	$119,4 \pm 6$
		földpát	$110,0 \pm 5$
Váralja—24	alkáli bazalt	amfibol	$124,6 \pm 6$
Márévári-völgy	alkáli bazalt	t.k.	62 ± 3
Kisújhánya, Dobogó	fonolit	t.k.	62 ± 3
Kövestető	fonolit	t.k.	50 ± 3

t.k. = teljes kőzet

Megállapíthatjuk, hogy csak az amfibolon lehetett alsó kréta K/Ar kort mérni; a földpát argon megtartó képességét meghaladó utóhatások érték a kőzeteket.

A fission track eredmények és értékelésük

A liász tufaminták kis mennyiségben, az alsó-kréta magmatitok általában bőségesen tartalmaztak

apatitot (a kövestetői fonolitban nem volt megfelelő méretű). Cirkon csak a liász tufában volt. A mintavételi helyek az 1. ábrán láthatók, az eredmények az 1. táblázatban szerepelnek. Az eredmények értékeléséhez a HAQ és szerzőtársai (1987) által publikált földtani időskálát alkalmaztam.

A kréta képződmények közül a kisújibányai alkáli-bazalton mért apatit FT kor a berriasi/valangini határra esik, jó egyezésben a rétegtani korrallal. Az intruzív testeken mért eredmények jelentős fiatalodást mutatnak.

A liász tufit két cirkonmintáján kapott FT kor a plienbachiba esik, csak néhány millió évvel fiatalabb a hettangi/szinemuri határnál. Az eredmény képződési kornak tekinthető.

Az apatit fission track korok közül a mázai és a kossuth-aknai adatok megbízhatósága jó, a vasasi eredmények a kevés megfelelő kristály (alacsony nyomszám) miatt csak tájékoztató jellegűek. Az apatit korok lényegesen fiatalabbak a rétegtani kornál.

Az eredmények értelmezéséhez figyelembe kell venni a vizsgált minták helyzetét. A liász összletre területenként változó, de mindenhol jelentős vastagságú üledék rakódott az alsó kréta vulkanizmusig (VADÁSZ, 1935: 2400 m; WEIN, 1962: a Kisújibányai medencében 1530 m; FORGÓ et al., 1966: Kisújibánya—Kömlő: 2050 m). Ez alatt a rétegsor alatt a betemetődési hőmérséklet a kréta elején, az alsó liász tufa szintjében már elérte a 60–100 °C-os tartományt, ahol az apatit hasadvány nyomai már részben törődnek. Az alsó, esetleg középső krétában benyomuló, fonolitos összetételű intrúziók is ebben a mélységben rekedtek meg (NÉMEDI VARGA, 1963 szerint a kövestetői test az alsó liász rétegsorban, a Somlyó—Szamár-hegy intrúziója a középső liászban). A telérek benyomulása és a termikus kiegyenlítés után a hőmérséklet sem a liász tufa, sem a fonolit apatitjában nem tette lehetővé a hasadvány nyomok felhalmozódását, a FT kor növekedését (2. ábra). Az alsó liász szintjében a kiemelkedés és a lepusztulás során 50–70 millió éve süllyedt a hőmérséklet a hasadvány nyomok stabilitásának zónájába. Ez azt jelenti, hogy a felső kréta—középső eocén során a vizsgált minták környezete még jelentős, több ezer méteres mélységben volt.

Tekintsük át, hogy az eredmények hogyan illeszthetők be a Mecsekről kialakított szerkezet-fejlesztési-hőtörténeti képbe.

SZÁDECZKY KARDOSS (1956) kimutatta, hogy a liász széntelepes összlet délen magasabb szénültési fokot ért el, mint északon, amelyhez délen 4000 m, illetve Kömlő környékén 3000 méternyi betemetődést valószínűsített. Megállapította, hogy ez jól egyezik a posztiliász mezozoós rétegsor VADÁSZ (1935) szerinti 3000 m-es vastagságával. "Ez arra mutat, hogy a szénülés lényegében a jura—alsó kréta üledékképződés rétegtelhelésének megszűnéséig végbement, kb. 60 millió év alatt."

NÉMEDI VARGA (1967) megerősítette a szénültési fok csapásirányban mutatkozó csökkenését, amely

szerinte egész Nagymányokig tart, azonban ennek okát az ausztriai—szubhercini hegységszerkezeti mozgásokban jelölte meg.

LACZÓ (1982) megállapította, hogy "A Mecsek hegység és a Dunántúli-Középhegység mezozoós képződményei a földtörténet során nem temetődtek be a mainál jelentősen vastagabb képződményekkel."

LACZÓ (1983) vitrint-reflexiómérés segítségével egyértelműen kimutatta a betemetődés és a szénültési állapot összefüggését. Idézi VETŐ véleményét, miszerint a süllyedéstörténet és a jelenlegi geotermikus viszonyok alapján valószínű, hogy a kőszén jelenlegi átalakulási fokát a mezozoós süllyedés során, legkésőbb az alsó kréta folyamán érte el.

NÉMEDI VARGA (1983) szerint a Mecsek a kréta gyűrődések után, a hosszú preneogén szárazföldi időszak alatt összetöredezett, jelentős szintkülönbségek jöttek létre, helyenként 1000 m-nél vastagabb rétegsor pusztult le.

BALLA (1987) LACZÓ (1982, 1983) és VETŐ vizsgálatai alapján a szénültési hőmérséklet maximális értékét 120–130 °C-ban határozta meg.

A fission track eredmények a fenti megállapításokkal összhangban állnak:

— A liász szint hőmérséklete meg kellett haladja a 100 °C-t, mivel jelentős fiatalodás történt az apatit korokban, de nem érte el a hőmérséklet a 175–200 °C-os tartományt, mert a liász tufa cirkon FT kora nem fiatalodott.

— A liász tufa és az alsó kréta képződmények közötti mezozoós rétegösszlet vastagsága elegendő az apatit hasadvány nyomait kitörölő betemetődési hőmérséklet eléréséhez.

— Egyértelműen megállapítható, hogy az alsó kréta összletet nem érte enyhe utólagos hőhatás sem; a betemetődése nem volt jelentős.

Azonban a betemetettség időtartamát illetően a korábbi vizsgálatok megállapításait a fission track eredmények kissé módosítják. A fiatalodást mutató minták környezete 50–77 millió évvel ezelőtti a 100 °C-os felület alatt volt, vagyis az eltemetettség lényegesen tovább tartott a korai krétánál. Elgondolkodtató, hogy a Kisújibányai-medencétől DNy-ra fiatalabbak az apatit FT korok, mint ÉK-re. Az eddig elkészült mérések kis száma nem enged meg túl messzemenő következtetéseket, de érdemes megjegyezni, hogy a szénültési fok is magasabb a kömlői területen, mint ÉK-en. Lehetséges, hogy a betemetődési mélység különbsége mellett a betemetettség időtartama is szerepet játszhatott a szénültési fok elérésében. További vizsgálatokkal, különösen eltérő mélységekből vett minták datálásával a hőtörténet részletei is megismerhetők lesznek.

A Nyugati-Mecsekben is megtalálhatók az alsó kréta magmás kőzetek, amelyek a triász összletben alkotnak teléreket (RÓZSÁS és TÉGLÁSSY, 1977; LANTAI, 1987). A K/Ar módszerrel megbízhatóan datált korok megfelelő referenciaanyaggá teszi a teléreket a hőtörténeti vizsgálatra. A fission track

módszer segítségével az alsó kréta vulkanitokra alapozott vizsgálattal a Keleti- és Nyugati-Mecsek hőttörténetének-beáramlásának viszonya is tisztázhatóvá válhat.

Köszönetnyilvánítás

A mintákat Németh Lajos és Némédi Varga Zoltán bocsátotta rendelkezésemre. A vizsgálatokhoz szükséges neutronbesugárzások a Budapesti Műszaki Egyetem Tanreaktorában készültek, néhai Bérczi János és Keömley Gábor támogatásával. Köszönöm szíves segítségüket.

Irodalom

- ÁRVÁNÉ SÓS E., BALOGH Kádr., RAVASZRNÉ BARANYAI L., RAVASZ Cs. (1987): Mezozoós magmás kőzetek K/Ar kora Magyarországon egyes területein. (K/Ar dates of Mesozoic igneous rocks in some areas of Hungary). — MÁFI Évi Jel. 1985-ről, 196—307.
- BALLA Z. (1987): A Mecsek óramutató-járással ellentétes elfordulása a krétában: Paleomágneses adatok értelmezése a földtani ismeretek fényében. (Anticlockwise rotation of the Mecsek (Southwest Hungary) in the Cretaceous: Interpretation of paleomagnetic data in the light of the geology.) — Ált. Földtani Szemle 22, 55—98.
- BALOGH S. (1964): Vulkanii működés nyomai a mecseki alsó liász összletben. (Spuren einer vulkanischen Tätigkeit im unterliassischen Komplex des Mecsekgebirges.) — Földtani Közöny 94, 136—137.
- BÁRDOSY Gy. et al. (1964): A pécsi alsó liász kőszénösszlet földtani-újrávizsgálata. Kézirat, MÁFI Adattár. [Reassessment of the Lower Liassic coal seam at Pécs.] Manuscript, Hungarian geological institute.
- BILIK I. (1966): A Mecsek hegységi alsó kréta vulkanitok nevezéktani kérdései. (Problems of nomenclature of lower Cretaceous volcanites in the Mecsek Mts.) — MÁFI Évi Jel. 1964-ről, 59—72.
- BILIK I. (1974): Unterkretazeische Vulkanite des Mecsek-Gebirges. — Acta Geol. Acad. Sci. Hung. 18, 315—325.
- BILIK I., BÓNA J., KOVÁCS E., SZILÁGYI T. (1983): Vulkanii törmelések képződésének a Váralfa-11 sz. fűrésben. (Volcano-sedimentary formation of the Váralfa-11 borehole.) — Földtani Kutatás 26, 87—94.
- DOBOSI G. (1986): Clinopyroxene composition of some Mesozoic igneous rocks of Hungary: The possibility of identification of their magma type and tectonic setting. — Őföldt. 11, 19—34.
- EMBEY-ISZTIN A. (1981): Hazai bazaltos kőzeteink fő alkotórészeinek statisztikai vizsgálata: kísérlet a bazaltok tektonikai helyzetének meghatározására. (Statistical analysis of major element pattern in basic rocks of Hungary: An approach to determine their tectonic settings.) — Földtani Közöny 111, 43—58.
- FORGÓ L., MOLDVAI L., STEFANOVICS P., WEIN Gy. (1966): Magyarázó Magyarország 200 000-es földtani térképsorozathoz, L-34—XIII, Pécs, 296 p. [Description for the geological map of Hungary, 1:200 000, sheet L-34—XIII, Pécs.] MÁFI, Budapest.
- FÖLDI M., NAGY E., HÁMOR G., HETÉNYI R. (1967): Magyarázó Magyarország 10 000-es földtani térképéhez L-34-61-D-a-z, Hosszúhétény, 66 p. [Description for the geological map of Hungary, 1:10 000, sheet L-34-61-D-a-z, Hosszúhétény.] MÁFI, Budapest.
- FÖZY I., LANTAI Cs., SCHLEMMER K. (1985): A Pliensbachian—Lower Cretaceous profile at Zobákpuszta (Mecsek Mts., Hungary). — Ann. Univ. Sci. Budapest., Sect. Geol. 25, 97—115.
- HAQ, B. U., HARDENBOL, J., VAIL, P. R. (1987): Chronology of fluctuating sea levels since the Triassic. — Science 235, 1156—1167.
- HARANGI Sz. (1988): Redeposited volcanoclastic limestone in the Eastern Mecsek Mts., Southern Hungary. — Acta Min. Petr. Szeged 29, 81—93.
- HARANGI Sz. (1983): Major element chemistry of Lower Cretaceous igneous rocks of the Mecsek Mountains (Southern Hungary), I. — Ann. Hist. Nat. Musei Nat. Hungarici 80, 11—24.
- LACZÓ I. (1982): Magyarországi vitrinreflexió adatok földtani értékelése. (Geological interpretation of vitrinite reflexion data in Hungary.) — MÁFI Évi Jel. 1980-ról, 417—434.
- LACZÓ I. (1983): Máza D-i terület liász összletének vitrinreflexió (R_v) értékei és azok földtani értékelése. (Vitrinite reflexion (R_v) data of the Liassic sequence south of Máza.) — Földtani Kutatás 25, 57—61.
- LANTAI Cs. (1987): Petrology and geochemistry of Lower Cretaceous mafics from the Western Mecsek Mountains (South Hungary). — Acta Geol. Hung. 30, 339—356.
- NAGY E., NAGY J. (1969): A Mecsek hegység alsó liász kőszénösszlete, I. Rétegtan. (Unterliass-Kohlen serie des Mecsek-Gebirges, I. Stratigraphie.) — MÁFI Évkönyv 51/2, 216—287.
- NAGY I. (1967): A felső júra képződésének és a kréta vulkanitok viszonya a Mecsekben. (Sur le rapport entre le Jurassique supérieur et les roches volcaniques Crétacées dans la Montagne Mecsek.) — MÁFI Évi Jel. 1965-ről, 149—168.
- NÉMEDI VARGA Z. (1963): Hegységszerkezeti vizsgálatok a kövestetői fonolit területen. (Tectonic investigations in the phonolite area of Kövestető (Mecsek Mountains). — Földtani Közöny 93, 37—53.
- NÉMEDI VARGA Z. (1967): A mecseki feketekőszén szénülése és a hegységszerkezeti mozgások kapcsolata. (On the relation between coalification of Lower Liassic coals and orogenic movements in the Mecsek Mts.) — MÁFI Évi Jel. 1965-ről, 57—67.
- NÉMEDI VARGA Z. (1983): A Mecsek hegység szerkezetalakulása az alpi hegységképződési ciklusban. (Structural history of the Mecsek Mountains in the Alpine Orogenic Cycle.) — MÁFI Évi Jel. 1981-ről, 467—484.
- NOSKENÉ FAZEKAS G., NAGYNÉ MELLES M. (1969): A Mecsek hegység alsó liász kőszénösszlete — Közöttan. Unterliass-kohlen serie des Mecsek-Gebirges, I. Petrographie. — MÁFI Évkönyv, 51/2, 321—405.
- OVCSINYIKOV, L. N., PANOVA, M. V., SANGARJEJEV, F. L. (1961): Abszolútújú vezrasi nektorih geoligicseszkih obrazovnij Vengrii. — In: Trudi devjatoj szeszszii komiszzii po opredelenijju absoljutnogo vozraszta geoligicseszkih formacij. — Izdatyloszivo Akademii Nauk SzSszR, Leningrad. [Absolute age of some geological formations of Hungary. In Transactions of the 9th session of the Commission on Determining the Absolute Age of Geological Formations.]
- PANTÓ Gy. (1980): Ritkaföldfémek geokémiája és néhány alkalmazási területe. Akadémiai doktori értekezés, Budapest. [Geochemistry of rare earth elements, and some fields of their application.]
- PATAKY N., JÓZSA S., DUNKL I. (1982): Az ófalui Szén-völgy júra rétegsora. (The Jurassic sequence of Coal Valley (Kohl-Thal) at Ófalu.) — Földtani Közöny 112, 383—394.
- RENDEKI Á., SZILÁGYI T., TORMÁSSY L. (1983): Az alsó liász tufit legújabb vizsgálati eredményei. (New results on Lower Liassic Tuffite.) — Földtani Kutatás 26, 83—86.
- RÓZSÁS F., TÉGLÁSSY L. (1977): Adatok a Ny-mecseki bázisos alkáli ("trachidolerit") vulkanizmus elterjedéséről. (Über die Verbreitung des basisch-alkalischen ("Trachydolerit") Vulkanismus des westlichen Mecsek-Gebirges.) — Földtani Közöny 107, 229—232.
- SZABÓ Cs. (1979): Máza—Váralfa-dél területen (a T-9, T-10, T-11 jelű) kőszénkutató fűrészekkel harántolt magmatitok közettani-geokémiai vizsgálata. Szakdolgozat, ELTE Közettan-Geokémiai Tsz., Budapest, 162 p. [Petrographical and geochemical investigations of the magmatites of T-9, T-10, T-11 boreholes drilled south of Máza-Váralfa.]

SZÁDECZKY-KARDOS E. (1956): A délmecseki liász kőszén származása az új kollektív vizsgálatok tükrében. (Bildung und Haupteigenschaften den liassischen Steinkohlen der südlichen Hälfte des Mecsek-Gebirges im Lichte der neuen kollektiven Untersuchungen.) — MÁFI Évkönyv, 45/1, 315—357.

SZILÁGYI T. (1979): Albit-diaház és keratofir telérközetek a komlói feketekőszén területéről. (Albite diabase (keratophyre) dyke rocks from Komló coal deposit.) — Földtani Közlöny 109, 255—272.

VADÁSZ E. (1935): A Mecsek hegység. (Das Mecsek-Gebirge.) Magyar Tájak Földtani Leírása. MÁFI, Budapest, 149 p.

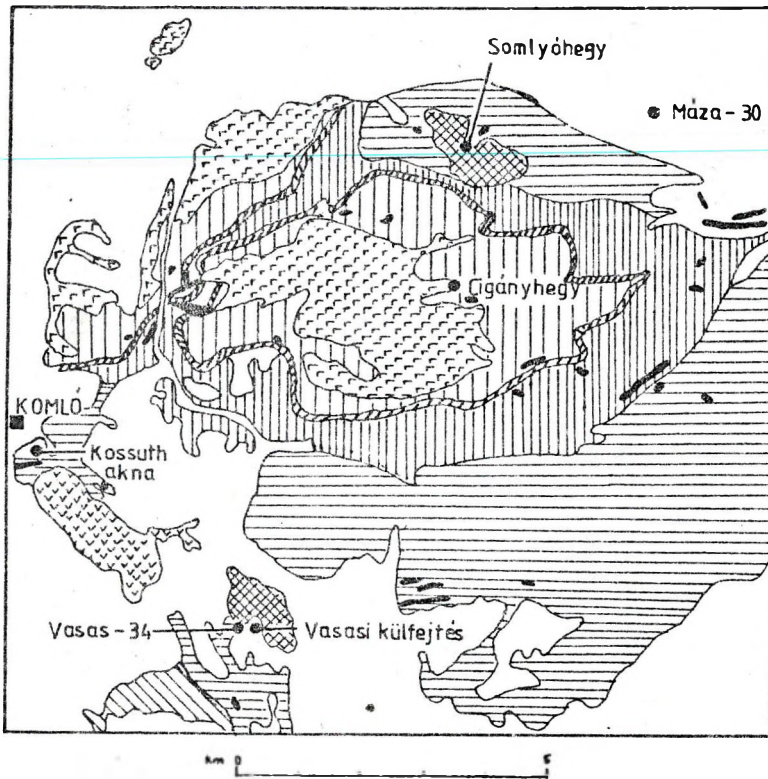
VELLEDITS F., HÍVES T., BÁRSONY E. (1986): A Jurassic—Lower Cretaceous profile in Óbánya Valley (Mecsek Mts.,

Hungary). — Ann. Univ. Sci. Budapest, Sect. Geol. 26, 159—175.

VICZIÁN I. (1971): A mecseki fonolit vizsgálata. (Petrology of the Mecsek Mountains phonolites.) — MÁFI Évi Jel. 1969-70, 327—345.

WEIN Gy. (1962): A "Máza-Déli" feketekőszén terület (Mecsek hegység) földtani felépítése. (Geology of "South Máza" coal-exploring are of Mecsek Mountains.) — Bányászati és Kohászati Lapok 95, 655—662.

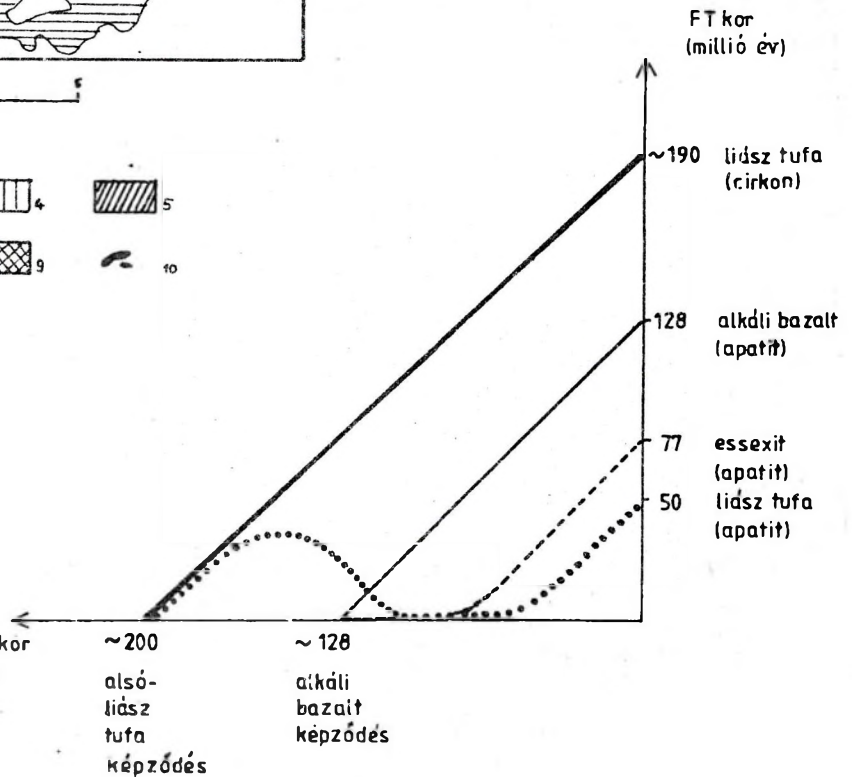
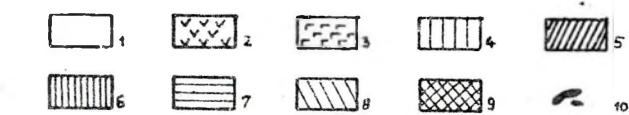
WEIN Gy. (1967): Délkelet-Dunántúl nagyszerkezeti egységeinek összefüggései az óalpi ciklusban. (Zusammenhänge der Tektonischen Einheiten Südost-Transdanubiens im altalpidschen Zyklus.) — Földtani Közlöny 97, 286—293.



1. ábra. A Kelet-Mecsek földtani térképének vázlatos térképe (VADÁSZ, 1935 után, egyszerűsítéssel és a mintavételi helyek feltüntetésével). 1: kainozoos üledékek; 2: miocén andezit; 3: alsó kréta vulkáni-üledékes összlet; 4: titon; 5: kal-lóvi; 6: középső liász; 7: alsó liász; 8: középső triász; 9: fonolit; 10: alkalic bazalt telérek.

Fig. 1. Geological map of the Eastern Mecsek Mts. with the sample sites (after VADÁSZ, 1935; simplified).

1: Cenozoic sediments; 2: Miocene andesite; 3: Lower Cretaceous volcano-sedimentary sequence; 4: Tithonian; 5: Callovian; 6: Middle Liassic; 7: Lower Liassic; 8: -Middle Triassic; 9: phonolite; 10: alkaline basalt dykes.



2. ábra. A fission track kor időbeli növekedése a vizsgált K-mecseki mintákban.

Fig. 2. Temporal increasing of the fission track ages in some samples from the Eastern Mecsek Mts.

1. táblázat – Table I.

Kelet mecseki mezozoós vulkanitokon mért fission track korok
 Fission track age of Mesozoic volcanic and igneous rocks of East Mecsek Mts.

Prep. jele	Lelőhely	Kőzetanyag	Adat szám	Ns	Ni (10^5 nyom/cm ²)	Ps	Pi	FT KOR	± 2s Poiss.	urán (g/t)
								 millió év	
ALSÓ KRÉTA MAGMATITOK										
61	Kisújványa	alkálilbazalt	41/41	613	957	1,0	1,57	128 ± 19		2,8
93 A	Somlyóhegy	fonolit	5/5	126	203	2,13	3,41	65,0 ± 15,6		11,7
93 B	Somlyóhegy	essexit	25/23	322	432	1,21	1,63	76,7 ± 12,8		6,9
LIÁSZ TUFÁK										
69	Máza-30	tufa	22/21	241	628	1,86	4,85	74,0 ± 13,6		9,8
100 B	Kossuth akna	zöldesszürke agyagkő	15/14	389	359	2,20	4,88	51,2 ± 7,4		20,2
91 A	Vasasi külf. keleti oldal	tufa	2/2	73	149	2,55	5,37	49,8 ± 14,8		18,5
91 B	Vasas-54	tufa	3/3	91	222	4,08	7,46	53,5 ± 14,0		26,0
C 38	Vasasi külf. keleti oldal	tufa	8/8	1535	150	170	16,1	192 ± 35		187
C 41	Vasas-54	tufa	19/19	3011	312	218	21,3	187 ± 26		228

APATITON történt a vizsgálat, ha a preparátum jele számjeggyel kezdődik;
 CIRKONON, ha C-vel.

Adatszám = A megmért és az eredmény kiszámolásához felhasznált kristályok száma.

Adatszám: Number of investigated/considered crystals.

Ns, Ni = Spontán és indukált nyomszám.

Ns, Ni: Number of spontaneous and induced tracks.

Ps, Pi = Spontán és indukált nyomsűrűség.

Ps, Pi: Density of spontaneous and induced tracks.

urán (g/t) = A vizsgált kristályok urántartalma.

Uranium content