

Földtani Közlöny



A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT
FOLYÓIRATA

БЮЛЛЕТЕНЬ ВЕНГЕРСКОГО
ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
DE HONGRIE

ZEITSCHRIFT DER UNGARISCHEN
GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT

BULLETIN OF THE HUNGARIAN
GEOLOGICAL SOCIETY

T. 117.

No. 1.
(1987)

FÖLDTANI KÖZLÖNY

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT FOLYÓIRATA

117. KÖTET



TARTALOMJEGYZÉK — СОДЕРЖАНИЕ — CONTENU

ÉRTÉKEZÉSEK — НАУЧНЫЕ СТАТЬИ — MÉMOIRES

- WÉBER BÉLA: A perm-triász határképződmények morfológiája a Ny-Mecsekben — Morphologie der perm-triassischen Grenzbildungen im westlichen Mecsek-Gebirge — Морфология отложений границы пермистриасом в западной части Меческих гор (юго-запад Венгрии) 1-10
- FAZEKAS VIA: A mecseki perm és alsótriász korú törmelékes formációk ásványos összetétele — Mineralogical composition of Permian and Lower Triassic clastics from the Mecsek Mts — Минеральный состав обломочных отложений пермского и раннетриасового возраста Меческих гор 11-30
- KISHÁZI PÉTER—IVANCSICS JENŐ: Újabb adatok a Sopron környéki leuchtenbergittartalmú metamorfitek keletkezésének problematikájához — Contribution to the problematics of the origin of leuchtenbergite-bearing metamorphics in the Sopron area — Новые данные к проблеме образования метаморфитов с лейхтенбергитом из окрестностей г. Шопрон (Западная Венгрия) 31-45
- RÉTI ZSOLT: A Bódva-völgy háziós-ultrabázisos közeleinek eredete és nagyszerkezeti helyzete — Ophiolite fragments in an evaporitic melange near Bódva valley (North Hungary) — Происхождение и тектоническое положение основных и ультраосновных пород долин р. Бодва (Северная Венгрия) 47-59
- KOVÁCS SÁNDOR: Olistosztórmák és egyéb, víz alatti gravitációs tömegszállításal kapcsolatos üledékek az észak-magyarországi paleo-mezozoikumban I. — Olisthostromes and other deposits connected to subaqueous mass-gravity transport in the North Hungarian Paleo-Mesozoic I — Олистостромы и прочие отложения, связанные с подводным гравитационным транспортом, в палеозое и мезозое Северной Венгрии. Часть I. 61-69

RÖVID KÖZLEMÉNYEK — КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ — NOTICES

- SELMECZI PÉTER: Keleti-Paratethys kapcsolatot bizonyító puhatestű fajok a hidas barnakőszén medence miocén képződményeiből — Mollusc species in the Miocen formations of the Hidas Browncoal Basin (S Hungary) proving connections with the Eastern Paratethys — Моллюски из миоценовых отложений Хидашского бурогоугольного месторождения (Южная Венгрия) доказывающие связь с Восточным Паратетисом 71-78
- HÍREK, ISMERTETÉSEK — СООБЩЕНИЯ, РЕЦЕНЗИИ — NOTICES, REVUE BIBLIOGRAPHIQUE 79-92

ÉRTEKEZÉSEK

Földtani Közöny, Bull. of the Hungarian Geol. Soc. (1987) 117, 1–10

A perm-triász határképződmények morfológiája a Ny-Mecsekben*

Wéber Béla**

(7 ábrával)

Összefoglalás: Szerző a Ny-mecseki perm-triász *diasztrófikus* határ morfológiai viszonyait vizsgálva az alábbi eredményekhez jutott:

- a felsőpermi 17. apróciklus végén található általános elterjedésű *zagyfáciesű réteg* a fekjében levő felsőpermi üledékképződéshez szorosan kapcsolódó vonatkozási szintet jelent,
- az előbbi *zagyfáciesű réteg* vastagságváltozásai csekélyek, ezért a fedőjében levő felsőpermi *lila, kavicsos homokkő réteg* harántolt vastagságadatait ehhez mérve paleomorfológiai képet lehet szerkeszteni. A lila, kavicsos homokkő réteg anyagában kialakult közepesen tagolt alacsony dombosági morfológia a pfalzi orogén fázis hatására létrejött kiemelkedés exogén eróziós folyamatainak eredménye és ekként az alsótriász *Jakabhegyi Főkonglomerátum* üledékképződési bázisa,
- a felsőpermi *lila, kavicsos homokkő* és az alsótriász *Jakabhegyi Főkonglomerátum* diszkordáns érintkezésének földtani tartalma a felsőperm-alsótriász határon létrejött és az alsótriászba átnyúló exogén eróziós fejlődésmeneti szakasz, amelyet a szárazföldi fáciesű *Jakabhegyi Főkonglomerátum* lerakódása zár le.

Bevezetés

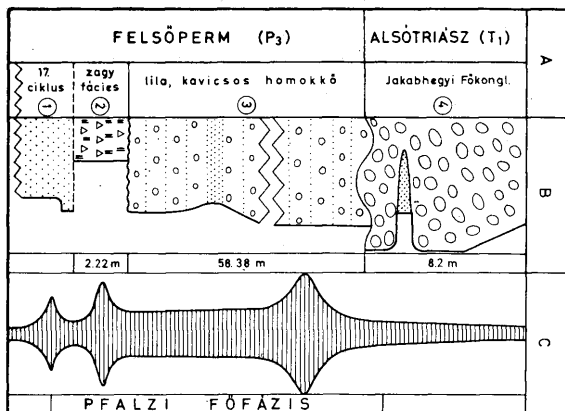
A „perm-triász határképződmények” fogalmába a jelenleg (1984) elfogadottnak tekinthető *diasztrófikus* rétegtani határok szerint (1. ábra) egyrészt a felsőpermi Kővágószőlősi Homokkő Formáció Cserkúti Homokkő Tagozatának legfelső, *lila, lilászvörös, durvaszemű, kavicsos, osztályozatlan vagy rosszul osztályozott, ritkán réteges homokkő* összelete, másrészt az alsótriász *Jakabhegyi Főkonglomerátum* tartozik.

1. A *lila, kavicsos homokkővet* szemnagysági és egyéb vizsgálatok alapján „felső fedővörös homokkő” néven először KASSAI M. (1963) különítette el, majd kezelte önálló rétegtani szintként (1968). BARABÁSNÉ STUHL Á. fácies és ciklusvizsgálatainak (1969, 1973, 1981) eredményeként ez a túlnyomóan mederfáciesűnek talált összlet a 18. felsőpermi apróciklust jelenti s az irodalomban a VI. kisciklus végén vagy önálló „D” kisciklusként is szerepel.

Földtani helyzetére vonatkozóan már KASSAI M. által említett (1969) lényeges adat, hogy „alsó határán dolomitkonkréció dúsulás tapasztalható, amelyet

* Előadta a Társulat DK-dunántúli Területi Szervezete és a Pécsi Akadémiai Bizottság Földtani Munkabizottsága 1984. okt. 23-i együttes ülésén.

** Mecseki Ércbányászati Vállalat H-7633 Pécs II. 39-es dandár u. 19.



1. ábra. A perm-triász határképződmények a Nyngati Mecsekben. Jelmagyarázat: A — földtani kor és kőzet, 1 — a felsőperm 17. apró ciklus homokkővel, 2 — zagyfáciesű réteg, 3 — lila, kavicsos homokkő, 4 — az alsótriász Jakabhegyi Főkonglomerátum, B — földtani szelvény és átlagvastagsági adatok, C — feltételezett szeizmicitás
Abb. 1. Permisch-triassische Grenzbildungen im westlichen Mecsek Gebirge. Zeichenerklärung: A — geologisches Alter und Gestein, 1 — Sandsteine des oberpermischen 17. Kleinzyklus, 2 — Schicht von Turbiditfacies, 3 — lilafarbiger, schottriger Sandstein, 4 — das untertriassische Jakabhegy Hauptkonglomerat, B — geologisches Profil und Durchschnittsmächtigkeitsangaben, C — vermutete Seismizität

az alsó fedővöröshöz tartozó jelentős aleurolit feldúsulás kísér”. Ebből a megfigyelésből — újabb tapasztalataink felhasználásával — a lila, kavicsos homokkő fekéjében levő aleurolit feldúsulást „zagyfáciensnek” minősítjük. A 2,22 m átlagvastagságúnak (207 db mért adat alapján) megállapított képződmény szárazföldi iszapárként mozgott és rakódott le. Kőzettanilag, vörösbarna aleurolit alapanyagban osztályozatlanul és egyenetlen sűrűségű eloszlásban elhelyezkedő, kavics szemnagyságig terjedő (gyakran teljesen koptatatlan) különböző minőségű kőzettörmelékéből, kvarcitból és vörös földpát szemcsékből álló szövet jellemzi. Széles elterjedtségét mutatja, hogy a megvizsgált ~ 400 db adatforrásból csak 21 esetben volt megállapítható a biztos hiánya. Ilyen zagyfáciesű rétegeket az alsóperm-től kezdve találunk (egyész publikációkban és dokumentációkban „X” fáciesként említve). Ismereteink szerint ebben a szintben fordul elő utoljára összefüggő módon (1. ábra).

2. Az alsótriász Jakabhegyi Főkonglomerátum részletesebb földtani-kőzettani jellemzésétől a bőséges szakirodalomra (Böckh J. 1876., Vadász E. 1935, 1960., Barabás A. 1955., Nagy E. 1958., 1968., Jámor Á. et al. 1962., Jámor Á. — Szabó J. 1961., Kassai M. 1969, 1973, 1976, Szabó J. 1965) való hivatkozással eltekintünk. A konglomerátum modern szemléletű anyagvizsgálatát Barabás A. kezdte meg. A vizsgálatok rendszeres, területi kiterjesztése a Ny-Mecsek részletes földtani térképezése során Jámor Á. és Szabó J. nevéhez kapcsolódik. Ősföldrajzi jelentőségének és rétegtani kapcsolatainak széles körű összehasonlító vizsgálatát Kassai M. végezte el először.

A korábbi kutatók munkáiból — témánk szempontjából — legfontosabbak a konglomerátum településére és fáciesére vonatkozó megállapítások. A konglomerátum települését valamennyi szerző diszkordásnak állapítja meg. Adatszerűen JÁMBOR Á. mutat ki először (1962) szögdiszkordanciát és eróziós diszkordanciára utaló jelenségeket. A konglomerátum fáciesének kérdésében a szerzők többsége a folyóvízi eredet mellett foglal állást. KASSAI M. a korábbi kutatók adatainak újraértelmezése és saját kiterjedt vizsgálatai alapján a konglomerátum „transzgressziós” eredetét és K-ről (ÉK-ről) történő szállítását látja bizonyítottnak (1969, 1976).

A felsorolt és hivatkozott kutatók idevágó munkáit áttekintve látszik, hogy a perm-triász határ földtani kérdései több oldalról is megfogalmazhatók és közelíthetők a megoldás igényével. Az alábbiakban a Ny-Mecsek kutatása nyomán keletkezett újabb adatok felhasználásával a perm-triász határképződmények morfológiai viszonyait vizsgáljuk. A képződmények morfológiáján azok egy adott szinthez viszonyított vastagságát, vastagság változásait értjük és értelmezzük.

A vizsgált területre és képződményekre vonatkozó egyes mért adatok a MÉV Kutató Mélyfúró Üzem geológusainak földtani dokumentációiból származnak. Az adatok gyűjtése SÜHA Gáborné és VERES József munkája.

Földtani adatok

1. A felsőpermi *lila, kavicsos homokkő* izovonalas vastagság térképe a 2. ábrán szerepel. A térkép előállításához 422 adatot használtunk fel. Az adatok a térkép területén változó sűrűségben helyezkednek el. A legkevesebb adat a térkép ÉNy-i részén van. A statisztikai vizsgálatok szerint a lila, kavicsos homokkő átlagvastagsága 58,38 m.

A térkép izovonalainak értékeit olyan statisztikai programcsomag alkalmazásával állapítottuk meg, amely az egyes adatokat osztályokba rendezte, kiszámította az egyes osztályokba tartozó adatok relatív gyakoriságát, megvizsgálta az adatok eloszlásának típusát, kiszámította az átlagvastagságot (várható érték) stb. A programcsomag NAGY Zoltán, POKORNIK Teréz és TÓTH Zoltán munkája. A programot a MÉV Kutató Mélyfúró Üzemben futtatták.

2. Az alsótriász *Jakabhegyi Főkonglomerátum* jellemzésére szolgáló alapadatokat három térképen mutatjuk be.

A vastagságtérkép a 3. ábrán látható. A térkép 436 adat alapján készült. Az izovonalak értékeit ugyanannak a statisztikai programcsomagnak a futtatásával állapítottuk meg, amelyet a lila, kavicsos homokkő esetében is alkalmaztunk. A konglomerátum számított átlagvastagsága 8,20 m. A korábbi szerzők munkáiban a konglomerátum fáciesével kapcsolatos állásfoglalások során szerepeltek a konglomerátumban megfigyelhető keresztrétegzett homokkő közbetelepülések. Adataink feldolgozása során ezek területi eloszlását és gyakoriságát is megvizsgáltuk. Eredményül a 4. ábra térképét kaptuk. Törmelekes összletek esetében az energia viszonyokról a legnagyobb kavics átmérők is tájékoztatnak. Alapadatként ezért a konglomerátumban talált és meghatározható legnagyobb kvarc-kvarcit kavicsok nagyság és terület szerinti eloszlását is felmértük. Az eredménytérkép az 5. ábrán szerepel. A kvarc-kvarcit

kavicsok vizsgálata mellett a fúrási anyagban való biztos meghatározhatóság szólt.

A konglomerátumra vonatkozó adattérképek (3.—5. ábrák) észlelési pont-része a 2. ábra térképével azonos.

Értelmezés

1. A felsőpermi lila, kavicsos homokkő vastagsági térképének értelmezését nem az összetett képződésére vonatkozóan, hanem a már lerakódott anyagot ért utólagos exogén eróziós hatások vizsgálatára végeztük el. Erre földtani alapot az a tényként létező diszkordancia ad, amelyet minden korábbi kutató a fedő alsótriász konglomerátum alatt egyértelműen megállapított. Munkahipotézisként még azzal a feltételezéssel éltünk, hogy a lila, kavicsos homokkő fekéjében levő *zagyfácies* az egész vizsgált területen — már a pfalzi fázisba tartozó tektonikus mozgásokkal (1. ábra „C”) összefüggésben — egy-szerre jelent meg és így megfelel egy vonatkozási szint követelményeinek.

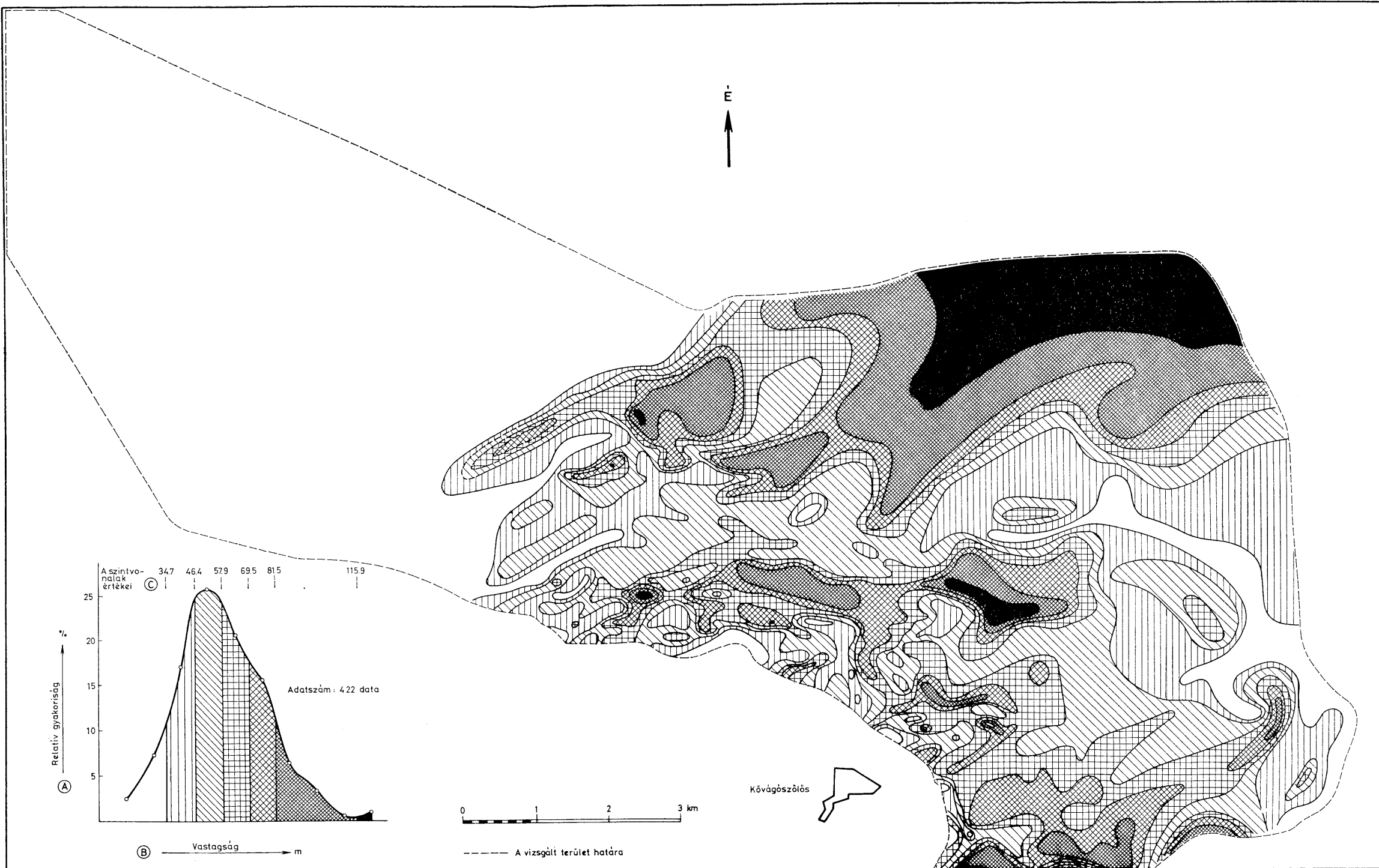
A zagyfáciesű réteg észlelt vastagságainak szélső értékeiből (0,2—10,6 m) feltételezhető, hogy a fedő lila, kavicsos homokkő anyagának szállítódása-lerakódása során a bázisul szolgáló zagyfáciesű réteg egy része különböző mértékben lepusztulhatott. A zagyfáciesű réteg vastagságadatainak eloszlásvizsgálata azonban azt mutatta, hogy a számított 2,22 m átlagvastagság mellett az összes adat 76%-a a 2,97 m-ig terjedő vastagságosztályba tartozik. A tényleges harántolások túlnyomó része tehát közvetlenül az átlag körüli vastagságú volt, ezért az egy nagyságrenddel vastagabb lila, kavicsos homokkőre vonatkozóan elfogadhatónak minősítettük a zagyfáciesű rétegnek — mint vonatkozási szintnek — a vastagságváltozásait.

A zagyfáciesű réteg fekéje (a már említett 21 biztos eset kivételével) érintetlen maradt és így kapcsolódik a bázisul szolgáló 17. felsőpermi apróéklushoz. A széles területi elterjedéssel együtt ezért olyan földtani eseményt képvisel, amely a felsőperm korú üledék-képződéssel szoros kapcsolatban van és így a felsőpermre nézve is vonatkozási szintként kezelhető.

A vastagsági térképet a fentiek szerint értelmezve jutottunk el a 6. ábraként szereplő paleomorfológiai képhez. Véleményünk szerint ez a kép tükrözi a felsőpermi lila, kavicsos homokkő összetett ért exogén eróziós folyamatok hatását, kifejezve a fedőjében levő *Jakabhegyi Főkonglomerátummal* való diszkordáns érintkezés valóságos földtani tartalmát és a Ny-mecseki perm-triász határon jelentős üledékképződési szünetet jelez.

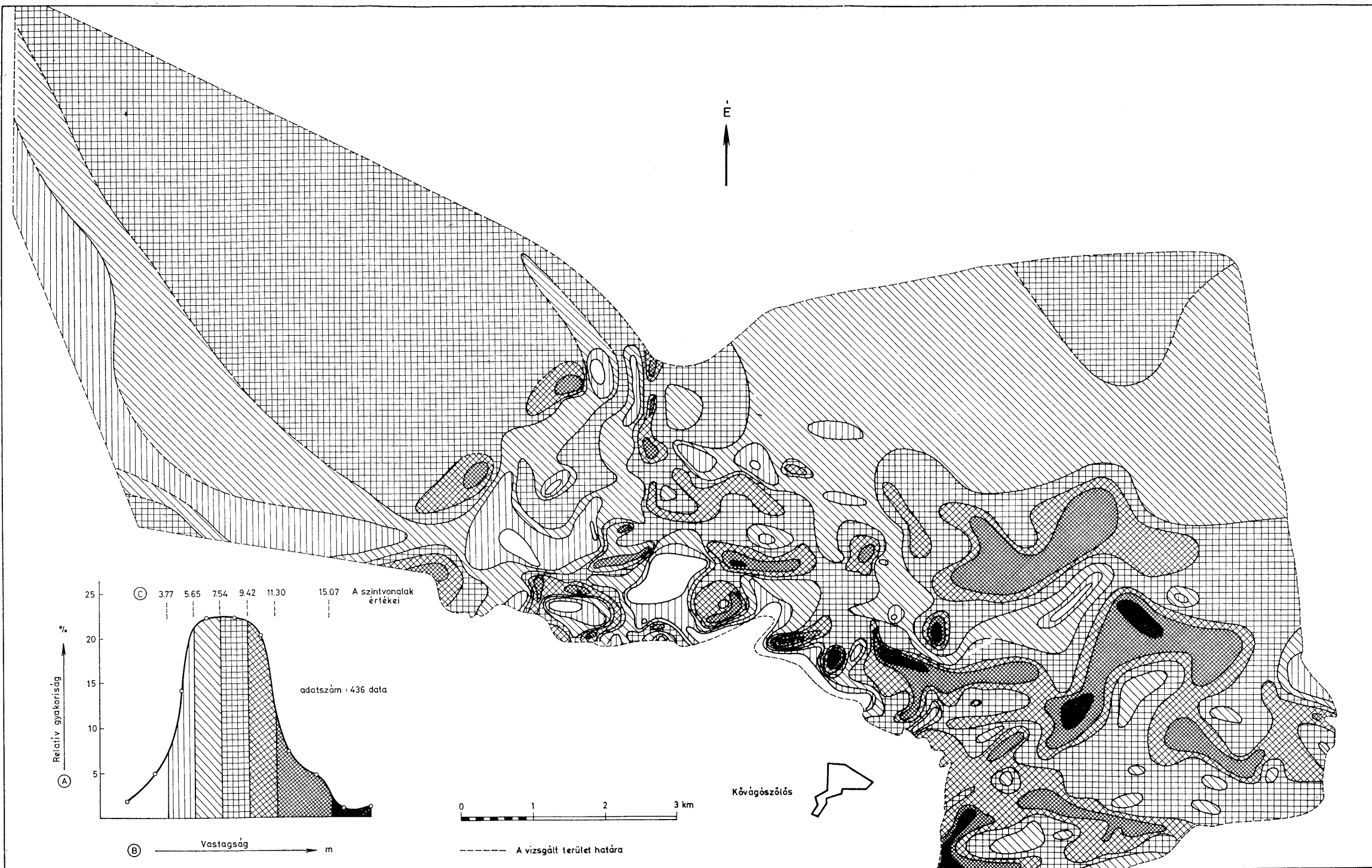
Morfológiai szempontból a vizsgált terület jól láthatóan két részre osztható. Az ÉNy-i és DK-i területszettek KÉK—NyDNY csapású, tektonikusan preformált morfológiai határral választhatók el. Ez a határ egyrészt BARABÁSNÉ STUHL Á. (1973) és mások vizsgálatai szerint már az idősebb permi képződményekben is kifejlődési határként jelentkezik (ettől a határtól Ny-ra a felsőperm átlagvastagsága ~ 180 m, a határtól K-re > 700 m), másrészt a hegység mai szerkezetében is (Hetvehely-Magyarország szerkezeti vonalként) felismerhető (WÉBER B. 1977).

Az adatok értékelésénél tehát figyelembe kell venni azt, hogy ez az ősi szerkezeti vonal nemcsak az egyes összetettek kifejlődési viszonyaira lehetett hatással (a kérdés a szakirodalomban ez ideig csak erről az oldalról merült fel!), hanem befolyásolta a már lerakódott üledékanyag további — jelen esetben exogén morfológiai — fejlődésének sorsát is! Ez is oka lehet tehát annak, hogy az ÉNy-i területen (igaz sokkal kevesebb adat alapján mint a DK-i

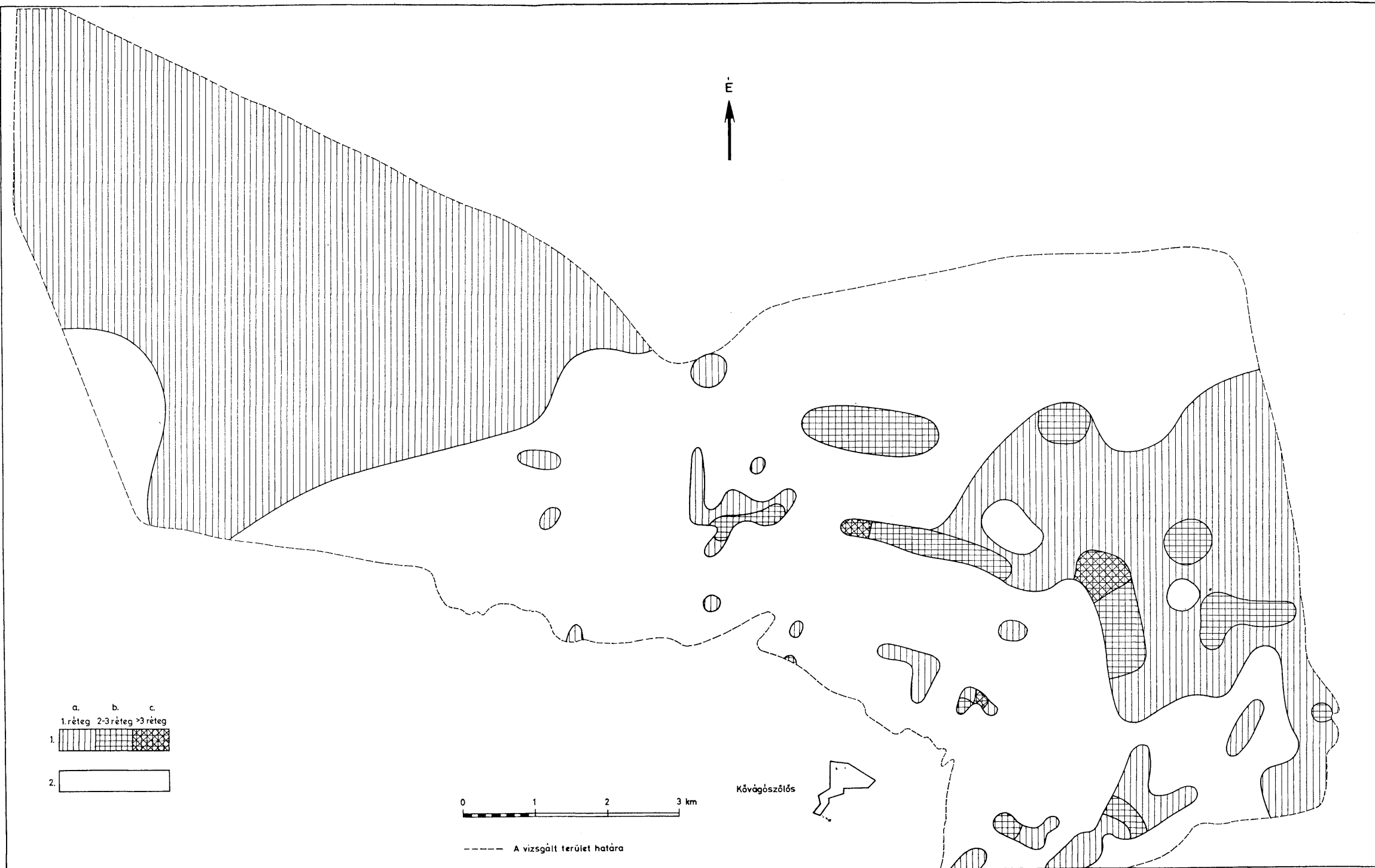


2. ábra. A Nyugati-mecseki felsőpermiai lila, kavicsos homokkő vastagsági térképe (Wéber B. 1984.) Jelmagyarázat: A — relatív gyakoriság, B — vastagság, C — a szintvonalak értékei (m)

Abb. 2. Mächtigkeitkarte des oberpermischen, lilafarbigen, schottrigen Sandsteins im westlichen Mecsek Gebirge (B. WÉBER 1984). Zeichenerklärung: A — relative Häufigkeit, B — Mächtigkeit, C — Werte der Isohypsen (m)

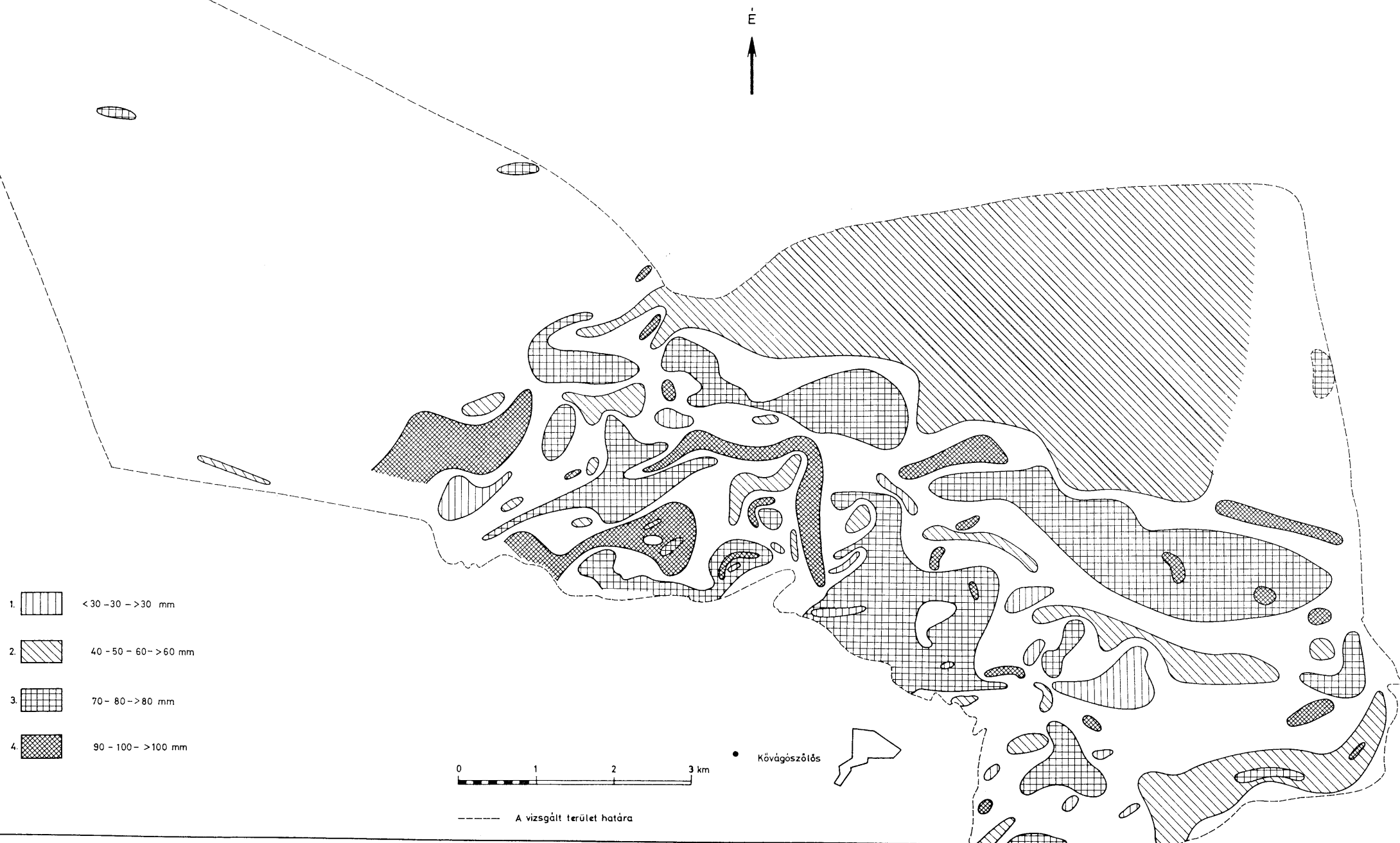


3. ábra. A nyugat-mecseki Jakabhegyi Főkonglomerátum vastagsági térképe (WÉBER B. 1984). Jelmagyarázat: a 2. ábránál
 Abb. 3. Mächtigkeitkarte des untertriassischen Jakabhegy Hauptkonglomerats im westlichen Mecsek Gebirge (B. WÉBER 1984). Für Zeichenerklärung, siehe Abb. 2.



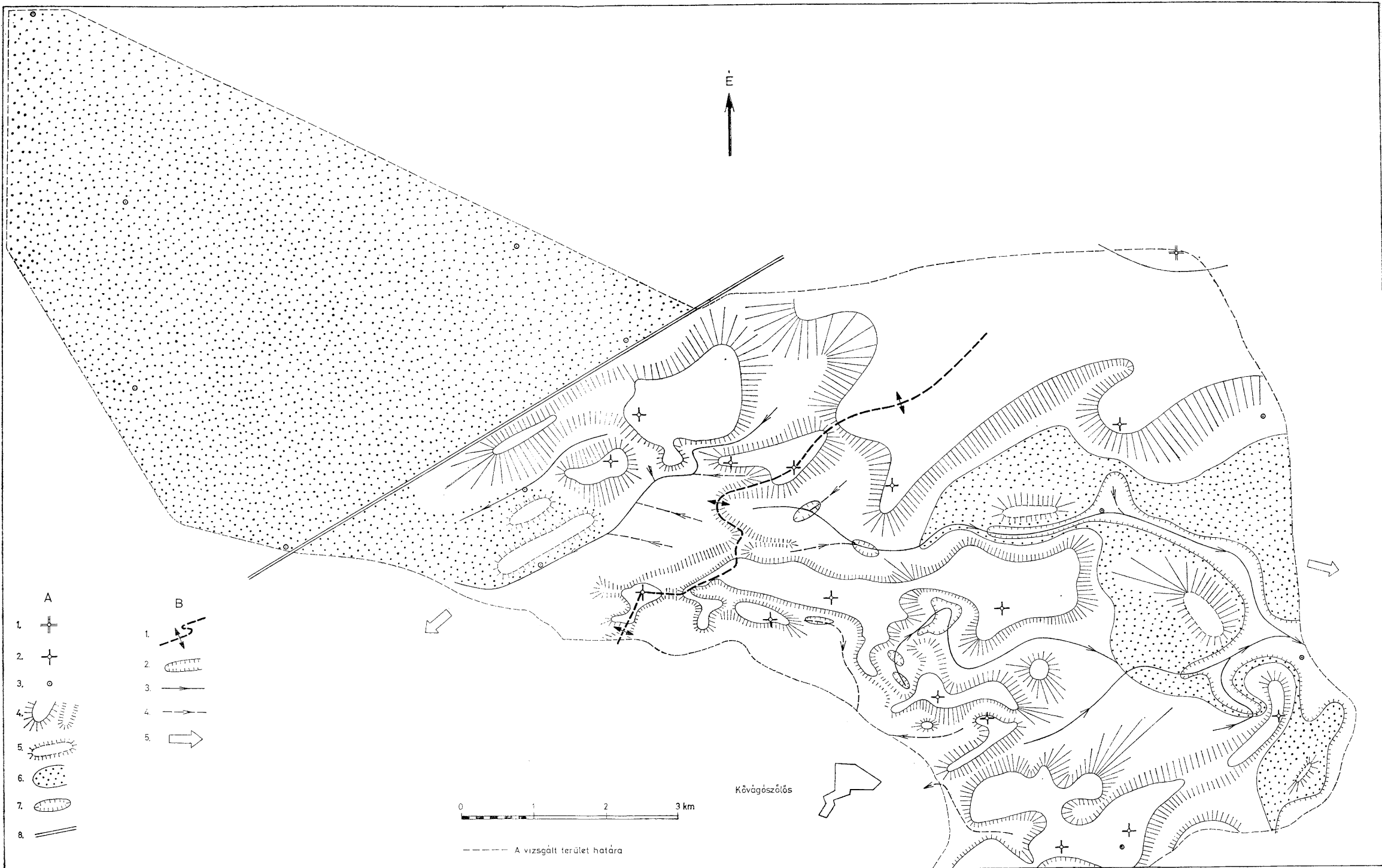
4. ábra. A nyugat-mecseki alsótriász Jakabhegyi Főkonglomerátum közé települt homokkő rétegek elterjedése és száma (WÉBER B. 1984). Jelmagyarázat: 1 – homokkő közbetelepülés van, a – 1 réteg, b – 2-3 réteg, c – több mint 3 réteg, 2 – homokkő közbetelepülés nincs

Abb. 4. Verbreitung und Nummern der in die untertriassische Jakabhegy Sandstein Formation eingelagerten Sandsteinschichten B. WÉBER 1984). Zeichenerklärung: 1 – Sandsteinzwischenlagerung vorhanden, a – 1 Schicht, b – 2-3 Schichten, c – mehr als 3 Schichten, 2 – keine Sandsteinzwischenlagerung



5. ábra. A legnagyobb kvarc-kvarcit kavics átmérők eloszlása a nyugat-mecseki alsótriász Jakabhegyi Főkonglomerátumban (WÉBER B. 1984). Jelmagyarázat: 1-4 — a legnagyobb kavicsátmérők (mm)

Abb. 5. Verteilung der grössten Quarz-Quarzitgerölldurchmesser im Jakabhegy Hauptkonglomerat im westlichen Mecsek Gebirge (B. WÉBER 1984). Zeichenerklärung: 1-4 — grösste Gerölldurchmesser (mm)



6. ábra. Az alsótriász Jakabhegyi Főkonglomerátum bázisának paleomorfológiai térképe a Nyugati-Mecsekben (a felsőpermiai lila, kavicsos homokkőbe vágódott exogén eróziós felszín az alsótriász elején) (WÉBER B. 1984.). Jelmagyarázat: A — domborzati elemek: 1 — a helyi morfológiai maximum, 2 — a dombok magaspontjai, 3 — fontosabb adat, 4 — dombok, eróziós lejtőkkel, 5 — maradvány dombok a vízfolyások menti peneplánszerű területen, 6 — peneplánszerű terület (a DK-i területen ártéri jellegű sík terület), 7 — kisebb depressziók a fő vízfolyások irányában, 8 — tektonikusan preformált paleomorfológiai határ; B — vízrajzi elemek: 1 — fő vízválasztó, 2 — kialakult meder, 3 — fő vízfolyások, 4 — mellék vízfolyások, 5 — az eróziós szállítás fő irányai

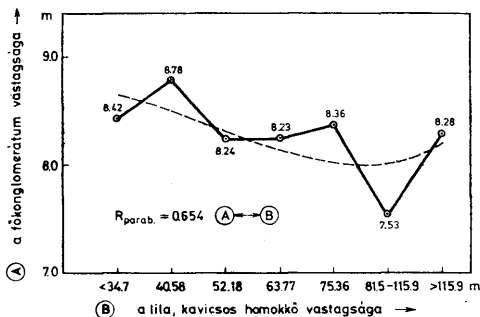
Abb. 6. Paläomorphologische Karte der Basis des untertriassischen Jakabhegy Hauptkonglomerats im westlichen Mecsek Gebirge (in den oberpermischen, lilafarbigem, schottrigen Sandstein eingeschnittene exogene Erosionsfläche zu Beginn der Untertrias) (B. WÉBER 1984.). Zeichenerklärung: A — morphologische Elemente: 1 — lokales morphologisches Maximum, 2 — Hochpunkte von Hügeln, 3 — wichtigere Angabe, 4 — Hügel mit deren Erosionsgehängen, 5 — Relikthügel in einem peneplainartigen Gebiet längs Wasserläufen, 6 — peneplainartiges Gebiet (im SO-Raum — flaches Gelände von alluvialen Charakter), 7 — kleinere Depressionen in Richtung der Hauptwasserströme, 8 — tektonisch bedingte paläomorphologische Grenze; B — hydrographische Elemente: 1 — Hauptwasserscheide, 2 — völlig entwickeltes Flussbett, 3 — Hauptwasserläufe, 4 — Nebenwasserläufe, 5 — Haupt- richtungen des Erosionstransportes

területen, de következetesen!) a lila, kavicsos homokkő vastagsága általánosan a legkisebb és felszínének morfológiai képe is kiegyenlítettebb, „peneplén jellegű” letarolttságot jelez. A DK-i terület rész ezzel szemben tagoltabb felszínnű, alacsony dombsági területnek minősül. A helyi morfológiai maximum ÉK-en van. A legnagyobb észlelhető abszolút szintkülönbség ~ 167 m. A csekély magasság különbségek és az adatok sűrűsége által szükségszerűen korlátozott „felbontóképesség” ellenére itt már többféle domborzati és vízrajzi elemet, ezek között elfogadható minőségű kapcsolatokat, valamint további morfológiai egységeket lehet találni. Az egyes domborzati és vízrajzi elemekre a 6. ábra jelmagyarázata hívja fel a figyelmet. Az egyes elemek közötti logikus kapcsolatra utal az, hogy pl. „ártéri jellegű sík terület” csak a már kialakult „meder” körül jelölhető ki, vagy kisméretű „depressziókat” a feltételezett főbb vízfolyások csapásirányában (mintegy ezek kialakulását megelőző elemeként) találunk stb. A későbbiek miatt már önmagában is fontos tény, hogy a DK-i terület részén belül még két, egymástól eltérő irányítottságú (és ezért önállóan minősített) morfológiai egységet tételezhetünk fel, amelyek az exogén eróziós erők hatásának térbeli többirányúságát bizonyítják. A két részterület a „fő vízválasztóval” határolódik el egymástól (6. ábra). A fő vízválasztó és a Ny-i kisebb részterületen a feltételezett vízfolyások csapása — a nyilvánvaló térbeli és valószínű oksági kapcsolat miatt — megegyezik a korábban már említett, tektonikusan preformált morfológiai határ csapásirányaival. A domborzati viszonyok következtében az eróziós anyagszállítás itt NyDny felé történhetett. A domborzati és vízrajzi elemek erősen irányítottak s a megfigyelhető rövid szakaszon csak csekély tagozódásuk tapasztalható. A fő vízválasztótól K-re eső területen — amellett, hogy a domborzat fő vonalaiban még felismerhető a tektonikusan preformált morfológiai határ csapása — a fő folyásirányokat már Ny—K-i irányítottságúnak tapasztaljuk. Ezzel együtt a „domborzat” K-felé nyíló és szélesedő „völgyet” mutat, amelyben az eróziós anyagszállítás fő iránya K-felé, esetleg KDK-felé mutat.

A rendelkezésre álló adatok száma és az ismertetett munkahipotézis lehetséges hibái miatt nem célszerű a paleomorfológiai kép részletesebb elemzése. Ennek ellenére bizonyítottnak látjuk, hogy a lila, kavicsos homokkő összletet, lerakódásának befejeződése után jelentős exogén eróziós hatások érték, amelyek tartama alatt az üledékképződés szünetelt vagy csak reszessziós jellegű lehetett az ismételt áthalmazódások miatt.

Itt kell megemlíteni JÁMBOR Á. (JÁMBOR Á.—SZABÓ J. 1961) terepi megfigyelését, amely szerint „... a fedővörös homokkő rétegbe a konglomerátum durva kavicsai nem nyomódtak bele, ez arra utal, hogy a konglomerátum lerakódásakor annak fekéje már bizonyos mértékben megkeményedett kőzet volt”. A lila, kavicsos homokkő összletet már leülepedése után ért hatások csekély mértékű anyagi minőségváltozásban is megmutatkoznak. BARABÁS A. (1955) első terepi megfigyelései szerint „... a konglomerátum alatt gyakran kifakult fehér színűvé vált, a vörös színezés csak foltokban maradt meg benne”. Ugyanezt a jelenséget JÁMBOR Á. (JÁMBOR Á.—SZABÓ J. 1961) azzal a vonással egészíti ki, hogy „... a fedővörös homokkő főkonglomerátum alatti néhány méteres részében ez a változás fokozottabb mértékben jelentkezik”.

Az exogén eróziós folyamatokat időben már az alsótriászba tesszük. A pfalzi fő fázis mozgásainak következménye a felsőpermi üledékképződés végét jelentő teljes kiemelkedés volt. Ezt követte a kiemelt területen a lepusztulás időszaka, amelyben (a lila, kavicsos homokkő anyagába vágódva) kialakult a későbbi (alsótriász) üledékképződés morfológiai bázisa. A lepusztulási terület



7. ábra. A felsőpermiai lila, kavicsos homokkő és az alsótriász Jakabhegyi Főkonglomerátum vastagságváltozásainak kapcsolata a Nyugati-Mecsekben (WÉBER B.—SUHA Gáborné 1984). Jelmagyarázat: A — a Jakabhegyi Főkonglomerátum vastagsága (m), B — a lila, kavicsos homokkő vastagsága (m)

Abb. 7. Zusammenhang der Mächtigkeitsveränderungen des oberpermischen, lilafarbenen, schottrigen Sandsteins und des unterpermischen Jakabhegy Hauptkonglomerats im westlichen Mecsek Gebirge (B. WÉBER—Frau G. SUHA 1984). Zeichenerklärung: A — Mächtigkeit des Jakabhegy Hauptkonglomerats (m), B — Mächtigkeit des lilafarbenen, schottrigen Sandsteins (m)

kiemelkedésével (a reliefenergiával) arányos szemnagyságú és szárazföldi fáci-
esű Jakabhegyi Főkonglomerátum szállítására és lerakódására csak ezek után
kerülhetett sor.

A germán kifejlődésű területeken fellelhető hasonlóságok (MADER D. 1983. a. b.) alap-
ján az eróziós időszak akár az egész alsó Buntsandstein-t is „kitölthette” és így a Jakab-
hegyi Főkonglomerátum már a középső Buntsandsteinbe illő kifejlődést képviselhet.

2. Az alsótriász *Jakabhegyi Főkonglomerátum* adatainak értelmezése so-
rán mindenekelőtt „egyenletesként” felfogott (és a szakmai közvéleményben
általában így is ismert) vastagságát kell említeni. A fekvő és fedő összletek
ismert térbeli és földtani méretei valóban azt sugallják, hogy az észlelt 0,5—
—31,5 m közötti ingadozások ellenére a konglomerátum vastagságát egyenle-
tesként kezeljük, következtetéseinkben is. Azonban, ha a konglomerátum
mikrokörnyezetét, mint lerakódási módjának egyik feltételét (l. a felsőperm
anyagú eróziós bázist) vizsgáljuk, akkor a vastagsági változások adatainak
megkülönböztetett kezelése szükséges és lehetséges, amint azt a már bemutatott
vastagságtérkép (3. ábra) izovonalai is jelzik.

A konglomerátum vastagságát (morfológiáját) elsősorban eróziós bázisával
való kapcsolatában értelmeztük. Az izovonalas térképek segítségével történt
vizsgálat eredményét a 7. ábra mutatja. Eszerint az alsótriász konglomerá-
tum *nagyobb részt* azokon a területeken vastagabb, ahol a felsőpermiai lila, kavi-
csos homokkő vékonyabb. Vagyis a konglomerátum természetes módon és
általában az eróziós felszín mélyedéseiben halmozódott fel. Ez különösen a
DK-i területész K-i felében figyelhető meg. A konglomerátumnak a térszíni
mélyedésekben való felhalmozódását és kivastagodását közbetelepült homok-
kő rétegek is kísérik. A gyakran keresztregéztett homokkő közbetelepülések
jelenlétét a kavicsanyag „magas görgetettségi foka” mellett BARABÁS A.
(1955) és NAGY E. (1958) a konglomerátum folyóvízi lerakódására utaló jel-

ként kezelik. Irodalmi források (PETTJOHN F. J.—POTTER P. E. 1964) szerint a konglomerátumokban megjelenő homokkő közbetelepülések — lencsék a folyóvízi konglomerátum rétegek (időben és térben változó áramlási energia viszonyok eredményeként létrejövő) szakaszos fejlődését és növekedését jelentik. A 4. ábra térképe jól mutatja, hogy a homokkő közbetelepülések nagyobb összefüggő elterjedése egyrészt az ÉNY-i „penepelnszerűen letarolt” terület-részt jellemzi, másrészt a DK-i részen kimitatott, K-fel nyíló völgyrendszerrel áll korrelációban. Ezt az összefüggést a vastagságváltozásokkal (és természetesen a magas görgetettségi fokkal) együtt a konglomerátum jelenlegi helyzetére nézve a Ny-Mecsek általunk vizsgált területén folyóvíz útján történt szállításra utaló adatként kezeljük.

Az előbbiekhöz még két megjegyzést szükséges tenni:

— A *Jakabhegyi Főkonglomerátum fogalmán* (elsősorban JÁMBOR Á.—SZABÓ J. 1961 munkájára támaszkodva) azt a jól koptatott, 14–40 cm legnagyobb átmérőjű, elsősorban, ~ 31%) magmás-metamorf kvarc és változatos színű (lila-barna, szürke) riolit (kvarcporfir) porfirit (~ 30%), alárendeltebben metamorf kőzetek (homokkő, lidit, gneisz, fillit, muszkovit csillámpala), vörös ortoklász gránit és vörös homokkő anyagú kavicsokból álló, változó (0,5–32,0 m) vastagságú, alsótriász korú *konglomerátumot* értjük, amely a fektijére erőzios diszkordanciával települ. Sztratotípusa a Ny-Mecsekben van.

A *Jakabhegyi Főkonglomerátumot tehát kavicsainak kőzettani összetétele, koptatottsága nagysága és jellemző települése határozza meg. Ezek a tulajdonságok a lerakódását megelőző földtani események és körülmények (orogén fázis, reliefenergia viszonyok, a lepusztulási terület földtani felépítése stb.) következmények, attól elválaszthatatlanok! A Jakabhegyi Főkonglomerátumot tehát nem az határozza meg, hogy mi a fektűje, ugyanígy az sem, hogy mi a fedője! Egy, a Jakabhegyi Homokkő Formáció „alján” előforduló durvatörmeléken, kavicsos vagy akár konglomerátum réteg véleményünk szerint csak akkor minősíthető okkal Jakabhegyi Főkonglomerátumnak, ha megfelel a sztratotípus kiemelt ismérveinek. Ezt a feltételt a területi elterjedés vizsgálatánál célszerű mérlegelni.*

— A tanulmánynak nem volt célja a Jakabhegyi Főkonglomerátum fáciesének vizsgálata, de a fácies kérdést elkerülni sem volt célszerű.

A pfalzi orogén fázist követően kialakult változatos morfológiájú erőzios felszínen megjelenő változó vastagságú, durva (homokkő közbetelepülések, szárazföldi fáciesű, folyóvíz által szállított és lerakott) konglomerátum megjelenése természetes módon összefüggő földtani eseménysorozat. Figyelembe véve azt is, hogy a Jakabhegyi Főkonglomerátum sztratotípusában nem ismerhetők fel a tengeri üledékképződés elemei és/vagy maradványai, a szárazföldi keletkezést, szállítást és lerakódást tartjuk valószínűbbnek.

Kétségtelen, hogy a későbbi fejlődésmenetben (a nyílt sekélytengeri kifejlődésű Misinai Formációval bezáródóan) a triász tenger transzgressziója a meghatározó. Ennek a szakasznak a kezdetét azonban továbbra is bizonytalannak kell tekinteni, mert legalábbis a Jakabhegyi Homokkő Formáció vastagabb alsó részében (az ún. „tavi fáciesig”) ez ideig nem ismert olyan kőzet közbetelepülése vagy olyan őseletnyom, amely tengeri eredetű lenne vagy lehetne.

A tájékoztatásul még közölt kvarc-kvarcit kavics nagyság térképen (5. ábra) látható irányítotttság hol lazább, hol szorosabb kapcsolatot mutat a feltételezett paleomorfológiai képpel (6. ábra). Ebből csak azt emeljük ki, hogy a legnagyobb kavicsnagyságok a fő vízválasztótól Ny-ra és a tektonikusan preformált morfológiai határ között találhatók.

Befejezés

A tanulmány célja az volt, hogy a korábbi kutatók alapvető eredményeit a perm-triász diasztrófikus határ morfológiai viszonyainak vizsgálatával egészítse ki. A munka időszerűségét a Ny-mecseki kutatásokban felmerült rész-

letkérdések indokolták. A munka elvégzését az adatok számának — a korábbiakhoz mért — jelentős megnövekedése tette lehetővé. A több adat ellenére tény, hogy a Ny-mecseki területre jellemző paleomorfológiai kép egy csekély részletét jelenti csak a perm-triász határ valóságos méreteinek, a DK-Dunántúlt tekintve is. Ezért sem a morfológiai viszonyokra, sem a fáciesekre vonatkozó ismeretek nem tekinthetők lezártak. A perm-triász határ földtani történéseinek megbízható ismeretéhez kutatási érdekek fűződnek.

Irodalom — References

- BARABÁS A. (1955): A mecseki perm időszak képződmények földtana. Kandidátusi értekezés. ELTE Budapest.
- BARABÁS STUHL Á. (1969): A Mecsek hegységi felsőperm üledékek tagolása ciklusos kifejlődésük alapján — Földt. Közl. XCIX. 1. pp. 66—80.
- BARABÁS STUHL Á. (1973): A nyugat-mecseki felsőperm összlet üledékképződési jellegei statisztikus értékelésének rétegtani és egyéb földtani eredményei — Földt. Közl. 103. 3—4 pp. 381—388.
- BARABÁS STUHL Á. (1981): A Kővágószőlősi Homokkő Formációt alkotó kisciklusok földtani vizsgálata — Földt. Közl. 111. 1. pp. 26—42.
- BÖCKH J. (1876): Pécs környékének földtani és vízi viszonyai — Földtani Int. Évk. 4. Budapest.
- JÁMBOR Á. et al. (1962): A II. sz. kutatócsoport 1961. évi előzetes jelentése a Ny-mecseki perm antiklinális 1 : 10 000 méretű földtani térképezéséről. Kézirat. MÉV KMÜ Adattár.
- JÁMBOR Á.—SZABÓ J. (1961): Jelentés a permii összletben végzett kavicvizsgálatok eredményéről. Kézirat. MÉV. KMÜ Adattár.
- KASSAI M. (1963): A mecseki permii antiklinális északi szárnyán települő fedő vörös homokkő képződési vizsgálata. Diplomater. Kézirat. MÁFI Déldunántúli Területi Szolgálat.
- KASSAI M. (1968): A fedővörös homokkő beszálalási iránya. Jelentés. Kézirat. MÉV. KMÜ Adattár.
- KASSAI M. (1969): A Jakabhegyi Homokkőösszlet fácies és korrélációi. Doktori értekezés. NME Miskolc.
- KASSAI M. (1973): A délkelet-dunántúli paleozoos rétegsorok fáciesmeghatározásának problémái — Földt. Közl. 103. 3—4. pp. 389—402.
- KASSAI M. (1976): A Villányi-hegység északi előterének perm képződményei — Geol. Hung. Ser. Geol. 17. Budapest.
- MADER, D. (1983.a): Evolution of fluvial sedimentation in the Buntsandstein (Lower Triassic) of the Eifel (Germany) — Sedimentary Geology 37. pp. 1—84.
- MADER, D. (1983.b): Aeolische und fluviale Sedimentation in Mittleren Buntsandstein der Nordeifel — N. Jb. Geol. Paläont. Abh. 165. pp. 254—302.
- NAGY E. (1958): A középső-permi durva konglomerátum rétegcsoport üledékképződési vizsgálata. Kézirat. MÁFI.
- NAGY E. (1968): A Mecsek hegység triász időszak képződményei — MÁFI Évkönyv LI. 1. Budapest.
- PETTJOHN, F. J.—POTTER, P. E. (1964): Atlas and Glossary of Primary Sedimentary Structures. Springer Verlag Berlin.
- SZABÓ J. (1965): A mecseki felsőpermii és alsószeizi összletek ferderetegzettségi adatainak értékelése — Földt. Közl. XCV. 1. pp. 40—46.
- SZEDERKÉNYI T. (1963): Földtani vizsgálatok a Mecsek hegység déli előterében, Szilágy és Bátaszék környékén. Doktori értekezés. ELTE Budapest.
- VADÁSZ E. (1935): A Mecsek hegység. Magyar tájak földtani leírása. I. Budapest.
- VADÁSZ E. (1960): Magyarország földtana. Akadémiai Kiadó Budapest.
- WÉBER B. (1977): Nagyszerkezeti szelvényvázlat a Ny-Mecsekből — Földt. Közl. 107. 1. pp. 27—37.

A kézirat beérkezett: 1985. VI. 18.

Morphologie der perm-triassischen Grenzbildungen im westlichen Mecsek-Gebirge

B. Weber*

Das von paläozoischen und mesozoischen Ablagerungen aufgebaute Mecsek-Gebirge liegt im Südteil von Ungarn. Sein höchster Punkt ist der 682 m hohe Zengő-Gipfel. Der Kontakt zwischen den oberpermischen und untertriassischen Grenzbildungen (Abb. 1) lässt sich in Übertagsaufschlüssen sowie an Hand der Bohrungen in der westlichen Hälfte des Gebirges studieren.

* Unternehmen für Erzbergbau Mecsek, H-7533 Pécs II. 39-es dandár u. 19.

Den oberpermischen, lilafarbigem, schottrigen Sandstein (3 in Abb. 1) überlagert mit einer Erosionsdiskordanz der untertriassische Jakabhegy Hauptkonglomerat (4 in Abb. 1). Die Erosionsdiskordanz, innerhalb welcher auch eine durch Überlagerung bedingte Winkeldiskordanz vorliegt, wurde durch detaillierte Geländeuntersuchungen festgestellt. Die Grenze zwischen dem Perm und der Trias im westlichen Mecsek-Gebirge kann also auf diastrophischem Grunde gezogen werden. Die Diskordanz ist auf die pfälzische Orogenphase zurückzuführen ("C" in Abb. 1). Nach den Ergebnissen sedimentologischer Untersuchungen gehören die oberpermischen Schichten zur fluviatilen Fazies. Die Mehrheit der Forscher hat auch für das Jakabhegy Hauptkonglomerat einen fluviatilen Ursprung festgestellt. Manche Verfasser sind jedoch der Meinung, dass es sich um eine Transgressionsbildung handelt. In der Tat sind bisher weder im Konglomerat, noch in der sie überlagernden ca. 300 m mächtigen Jakabhegy Sandstein-Formation marine Zwischenlagerungen oder Fossilien angetroffen worden.

Die Studie hat bezweckt, die morphologischen Verhältnisse der Perm-Trias-Grenze zu studieren. Zu diesem Zweck wurden Faktenkarten hergestellt (Abb. 2, 3, 4, 5). Unter der Morphologie der uns interessierenden Bildungen verstehen wir deren Mächtigkeit in Bezug auf einen bestimmten Horizont und die Veränderungen dieser Mächtigkeit.

Abb. 2 zeigt die Mächtigkeitskarte des oberpermischen, lilafarbigem, schottrigen Sandsteins (3 in Abb. 1). Die Interpretation der Karte wurde darauf gerichtet, um die nachträglichen Erosionseffekte nachzuweisen, die das bereits abgelagerte Sediment getroffen hatten. Für die morphologische Interpretation der Mächtigkeitsangaben war ein Referenzhorizont erforderlich. Diesen Horizont haben wir in der Schicht von terrestrischer Turbiditfazies (2 in Abb. 1) gefunden, die allgemein verbreitet (400 Daten), im Durchschnitt nur 2,22 m mächtig ist (76% der sämtlichen Daten < 2,97 m) und nur geringe Mächtigkeitschwankungen aufweist und die sich im Liegenden des lilafarbigem, schottrigen Sandes befindet (3 in Abb. 1). Diese Schicht ist im ganzen untersuchten Raum eng an den 17. oberpermischen Kleinzyklus gebunden (1 in Abb. 1). Die Mächtigkeitsangaben des lilafarbigem, schottrigen Sandsteins (3 in Abb. 1) auf diesen Horizont ordnend und mit Bezug darauf deutend haben wir die paläomorphologische Karte erhalten, die in Abb. 6 zu sehen ist. Über die geomorphologischen und hydrographischen Elemente, die auf der Karte identifiziert werden konnten, gibt die Zeichenerklärung für Abb. 6 Auskunft. Das Untersuchungsgebiet wird durch eine tektonisch bedingte paläomorphologische Grenze in zwei Teile gegliedert. Der NW-Teil ist ein peneplainartiges Gelände, der SO-Teil stellt ein niederes, wenig gegliedertes Hügelland mit einem Maximum von ~ 167 m Höhendifferenz dar. Die exogenen Erosionsprozesse, die für die auf der Karte dargestellte Paläomorphologie verantwortlich sind, fanden — nach der kontinuierlichen Sedimentationsphase des Oberperms — bereits in der unteren Trias statt. Die Bewegungen der pfälzischen Hauptphase hatten eine völlige Erhebung zur Folge, die der oberpermischen Sedimentation (lilafarbiger, schottriger Sandstein) ein Ende machte. Der Erhebung folgte eine Abtragungsperiode im erhobenen Raum, in der (in das bereits abgelagerte Material des oberpermischen, lilafarbigem, schottrigen Sandsteins eingeschnitten) die vorgelegte paläomorphologische Basis der späteren (untertriassischen) Sedimentation zustande kam. Transport und Ablagerung des Jakabhegy Hauptkonglomerats (4 in Abb. 1) von terrestrischer fluviatiler Fazies und von einer mit der Erhebung des Abtragungsgebiets (mit der Reliefenergie) proportionierten Korngrösse konnten erst danach an die Reihe kommen. Auf Grund der in Gebieten germanischer Fazies erkennbaren Ähnlichkeiten kann die zu Beginn der unteren Trias stattgefundene Erosionsperiode meinetwegen sogar den ganzen Zeitraum der Ablagerung des unteren Buntsandsteins „ausgefüllt“ haben und so taucht die Idee auf, dass das Jakabhegy Hauptkonglomerat im westlichen Mecsek-Gebirge eine bereits in den mittleren Buntsandstein einpassende Ausbildung vertreten könnte.

Die Interpretation der Mächtigkeit (Abb. 3) und der Morphologie des untertriassischen Jakabhegy Hauptkonglomerats (4 in Abb. 1) wurde im Zusammenhang mit seiner Erosionsbasis durchgeführt. Die Ergebnisse der mit Hilfe der Mächtigkeits-Isohypsenkarten (Abb. 2 und 3) durchgeführten Untersuchung sind in Abb. 7 vorgelegt. Daraus ersieht man, dass das untertriassische Konglomerat grösstenteils in jenen Gebieten mächtiger ist, wo der oberpermische, lilafarbige, schottrige Sandstein dünner ist. Das heisst, dass sich das Konglomerat in der Regel in den Niederungen der Erosionsbasis anhäufte. Anhäufung und Mächtigkeitszunahme des untertriassischen Jakabhegy Hauptkonglomerats (4 in Abb. 1) in den morphologischen Niederungen der Erosionsbasis werden auch durch dazwischen gelagerte Sandsteinschichten begleitet (Abb. 4). Die oft kreuzgeschichteten Sandsteinzwischenlagerungen bezeugen die abschnittsweise erfolgte Entwicklung der fluviatilen Konglomeratschichten, die den variierenden Strömungsenergieverhältnissen

sen zuzuschreiben ist. Abb. 5 zeigt die räumliche Verteilung der grössten Quarz-Quarzitgerölle des untertriassischen Jakobhegy Hauptkonglomerats. Die auf der Karte erkennbare Orientation und differenzierte Verteilung weisen stellenweise engere, an anderen Stellen jedoch lockerere Beziehung zur Paläomorphologie auf (Abb. 6).

Eingang des Manuskripts in der Redaktion: 18. VI. 1985.

Морфология отложений границы перми с триасом в западной части Мечекских гор (юго-запад Венгрии)

Бела Вебер

Горы Мечек расположены в южной части Венгрии. Наиболее высокой точкой является вершина Зенгё, 682 м. Контакт верхнепермских и нижнетриасовых отложений (рис. 1) доступен изучению в западной части гор Мечек.

Верхнепермские песчаники с галькой (3 на рис. 1) перекрыты нижнетриасовыми конгломератами (4 на рис. 1) с эрозионным несогласием. Тем самым отмечается диастрофическая граница между пермью и триасом, которую можно считать следствием пфальцской фазы орогенеза. Палеоморфологическая картина (рис. 6), созданная на основе обработанных материалов (рис. 2, 3, 4, 5 и 7), демонстрирует влияние эрозионного этапа начала триаса на ранее накопленную верхнепермскую толщу. Раннетриасовое осадконакопление в Западном Мечеке начинается на этой поверхности т. н. якабхедьским главным конгломератом.

A mecseki perm és alsótriász korú törmelékes formációk ásványos összetétele*

Fazekas Via**

(4 ábrával, 2 táblázattal, 4 táblával)

Összefoglalás: A dolgozat a formációk törmelékanyagának és kötőanyagának kőzetmikroszkópi bélyegeit, a homokkővek alkália-tartalmának változását, a kavicsanyag mikroszkópos — részben vegyi elemzéseken alapuló — vizsgálatának eredményeit mutatja be. A középszemcsés homokkővek ásványos összetételének elektronos integrációs pontszámlálóval kimért adatait PETTJOHN F. J. háromszögdiagramjára felrakva, megkísérli azok rendszerezését. Az ásványos összetétel mennyiségi változásából a lehordási terület idő- és térbeli alakulására következtet, a kapcsolódó nyitott kérdéseket is kiemelve.

Bevezetés

A Mórággy Gránit Formációra diszkordánsan települő, nagy vastagságú törmelékes öszlet több litosztratigráfiai egységre bontható (1. ábra). Ezek biosztratigráfiai korbesorolását legújabban BARABÁSNÉ STUHL Á. (1981) végezte el. Jelen tanulmányban ezt a korbesorolást alkalmazzuk. A nagyszámú vékonycsiszolat részben mélyfúrások, részben külszíni feltárások mintáiból készült (2. ábra). Legnagyobb fokú a Jakabhegyi Homokkő és a Kővágószőlősi Homokkő Formációk feltártsága és ásvány-kőzettani tanulmányozottsága. Az idősebb formációk csak kis területen, néhány fúrásban tanulmányozhatók.

Kutatástörténeti áttekintés

BEUDANT, F. S. már 1825-ben riolit (kvareporfir) kavicsokat ismert fel a jakabhegyi főkonglomerátumban. VADÁSZ E. (1911–1935) a kristályos alaphegységéből származó perm kavicsok kőzettípusait is leírta. A felsőperm és alsótriász homokos — kavicsos öszletek ásványos összetételére vonatkozó alaposabb ismeretek azonban BARABÁS A.-tól (1956) származnak. Felismerte, hogy a felsőperm arkózás homokkőve az alsótriászban kvarciszterű homokkőbe megy át, s a riolit (kvareporfir) lepusztulási termékei tekintélyes mennyiségben vannak jelen a homokkővekben is. Feltételezte, hogy a felsőperm medence süllyedő üledékgyűjtő volt, az alsó részén több metamorf, felső részén több gránit eredetű törmelékanyaggal.

Jelentős mennyiségű ásvány-kőzettani ismeretanyag gyűlt össze a felsőperm–alsótriászból az utolsó 30 évben a MÉV kutatási tevékenységének eredményeként ALFÖLDI L., MAURITZ B., MÉHES K., NAGY E. (1957–1960), KISS J. (1958, 1960), FÖLDVÁRINÉ

* A Dél-dunántúli Területi Szakosztály 1969. okt. 29-i szakülésén elhangzott előadásának, valamint kéziratok kutatási jelentéseinek átdolgozott anyaga, a kézirat lezárva: 1983. XI. 12.

** Mecseki Ércbányászati Vállalat, 7633 Pécs, 39-es dandár út 19.

VOGL M. (1959—1960), SZTRÓKAY K. I. (1960), JÁMBOR Á.—SZABÓ J. (1961), SZEDERKÉNYI T. (1962), KOVÁCS M.-né. (1976—1981), KONRÁD Gy.—KONRÁD Gy.-né (1980) kéziratosságaiban.

Az alsó- és középsőperm törmelék képződményeire vonatkozó első makroszkopos megfigyelések JÁMBOR Á.-tól származnak (1960—1964), aki a homokkővek és konglomerátumok anyagában gránit-, metamorfit- és vulkanit-törmelékeket különböztetett meg. Felfigyelt arra, hogy a gyűrűfű riolit (kvarcporfir) lávaösszetétel alatt és fölött települő üledékes összletek vulkanitkavics anyaga különbözik egymástól. Ezekből a kavicsokból egy sorozatot SZEDERKÉNYI T. 1962-ben mikroszkoposan is megvizsgált.

A törmelékanyag jellemzése

A homokkővek törmelékanyagát a következő fő csoportokba sorolhatjuk: szabad kvarc, földpátok, kvarc és káliföldpát összenövések, metamorfit, valamint vulkanit és telér-kőzettörmelékek, üledékes kőzettörmelékek, járulékos ásványok.

A kvarc sima és hullámos kioltású, mono- vagy polikristályos.

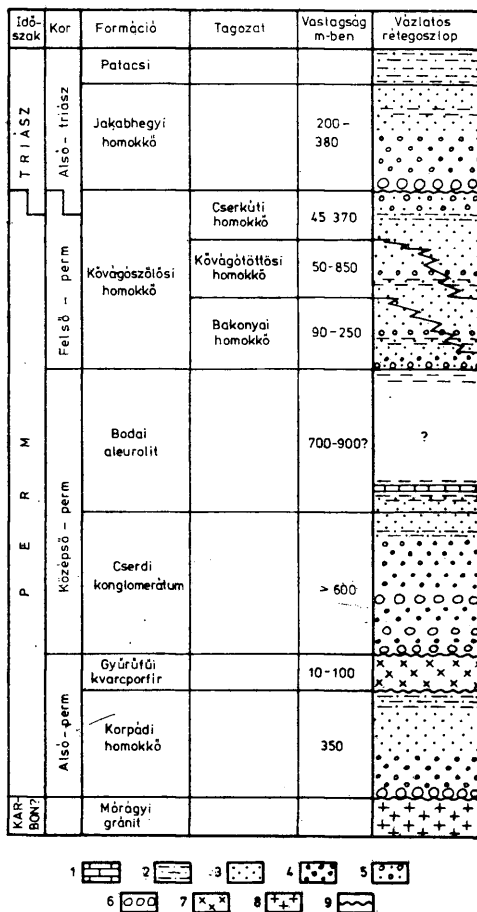
Közepes szemcsenagyságú homokkővekben a kvarc eredetére következtetni nem lehet. A „gránitkvarc” és „metamorfit kvarc” elkülönítés esetünkben erőtetettnek látszik, hiszen főleg a felsőperm üledékek jó részét adó DK-dunántúli gránitok és migmatitok kvarca többé-kevésbé metamorfizált. A kvarcsejtségek többsége zárványos, bár egyes esetekben a zárványok ritkábbak és nem alkotnak szabályos sorokat, mint a gránitkvarcban. A zárványok megoszlását, mennyiségét azonban a 0,5—0,2 mm-es törmeléksejtségekben mikroszkóppal megállapítani nem lehet.

Ezért az értékelésnél egy csoportba összevont szabadkvarc tartalom — változó arányban — egyaránt lehet gránit-, migmatit-, telér-, gneisz- és vulkáni eredetű. Az utóbbiak idiomorf kristályalakjuk vagy felzitzárványaik alapján csak néha ismerhetők fel. A granoblasztos, mozaikos, vagy egymásba fogazott, megnyúlt szemcséket a metamorfit kőzettörmelékekhez sorolom.

Földpátok. A káliföldpátok közül a keresztácsozott, gyakran pertites mikroklin a leggyakoribb (I. tábla, 5, 6). Főleg a rétegsor felső részén azonban ikermentes káliföldpát is található. BUDA Gy. (1985) szóbeli közlése szerint szűrőpróbaszerűen vett néhány felsőperm homokkő minta káliföldpátjainak zöme kristálytanilag a DK-dunántúli gránitok keresztácsozott és nem keresztácsozott mikroklinjeivel azonos. Néhol savanyú vulkanitok lebontásából származó ortoklászok (vagy átalakulásban levő sanidinek?) ismerhetők fel. A káliföldpátok származtatása céljából azonban a DK-dunántúli felsőkarbon, perm és alsótriász törmelék rétegsorokból rendszeresen begyűjtött földpátok kristálytani vizsgálata lenne szükséges.

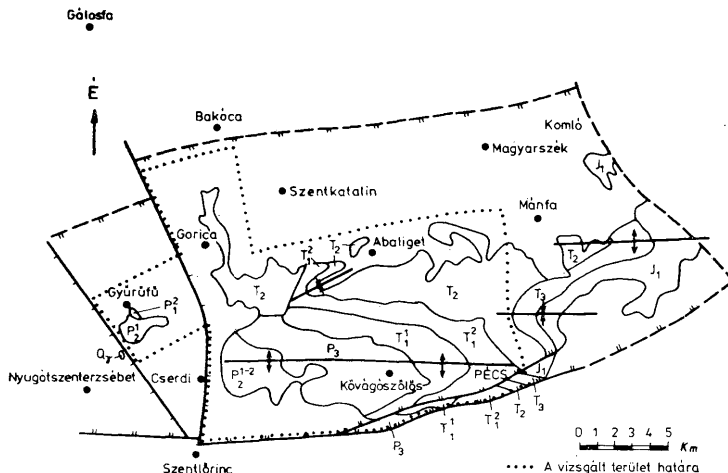
A káliföldpátok lebontása csak a karbonátos kötőanyagot bőségesen tartalmazó szinteken és a dús uránérces zónákban erőteljes. Itt a karbonátásványok, uránoxidok, szulfidok, hidrocsillámok korrodálják, részlegesen vagy teljesen felemészti a földpátokat. A plagioklászokat savanyú változataik képviselik. Bontottságuk nagyon különböző: egy és ugyanazon mintán belül is a víztiszta albittól a különböző mértékben szericitesedett szemcséig minden változatot megtalálunk. Úgy tűnik, hogy ezek az elváltozások már az anyaközetekben végbementek. Az üledékgyűjtőben a diagenezis során az erősen szericitesedett szemcsék széteestek és jelenleg pseudomátrixot alkotnak. A karbonátos és dús uránérces szintekből a plagioklászok teljesen eltűntek.

A kvarc és káliföldpát összenövések egyes szinteken gyakoriak, ritkán plagioklász is tartalmaznak. A középsemű homokkővekben általában 2—3



1. ábra. A mecseki törmelékes perm — alsótriász vázlatos szelvénye BARABÁSÉ STUHL Á. (1981) szerint. Jelmagyarázat: 1. Mész. 2. Aleurit. 3. Aprószemű homokkő. 4. Durvaszemű homokkő. 5. Kavicsos homokkő. 6. Konglomerátum. 7. Riolitláva. 8. Gránit. 9. Diszkordancia

Fig. 1. Schematic profile of the clastic Permian—Lower Triassic deposits of the Mecsek Mountains according to Á. BARABÁS-STUHL (1981). Explanations: 1. Limestone. 2. Siltstone. 3. Small-grained sandstone. 4. Coarse-grained sandstone. 5. Gravelly sandstone. 6. Conglomerate. 7. Rhyolite lava. 8. Granite. 9. Unconformity



2. ábra. A Ny-i Mecsek vázlatos földtani térképe a vizsgált terület határaival. Összeállította BARABÁS-STUHL Á. 1981. Jel magyarázat: J₁ Alsójura, T₁ Felsőtriász, T₂ Középsőtriász, T₃ Alsótriász, Jakabhegyi Homokkő Formáció, P₃ Felsőperm, Kővágószőlői Homokkő Formáció, P₂ Középsőperm, Boda Aleurit Formáció, P₁ Középsőperm, Cserdi Konglomerátum Formáció, P₁ Alsóperm, Gyűrűfői Kvarcporfir Formáció, γ Karbon?, Mórági Gránit Formáció

Fig. 2. Schematic geological map of the W Mecsek with the boundaries of the study area. Plotted by Á. BARABÁS-STUHL, 1981. Explanations: J₁ Lower Jurassic, T₁ Upper Triassic, T₂ Middle Triassic, T₃ Lower Triassic, Jakabhegy Sandstone Formation, P₃ Upper Permian, Kővágószőlős Sandstone Formation, P₂ Middle Permian, Boda Siltstone Formation, P₁ Middle Permian, Cserdi Conglomerate Formation, P₁ Lower Permian, Gyűrűfői Quartz-Porphry Formation, γ Carboniferous?, Mórág Granite Formation

szemecsből állnak. Nagyobb, 1 cm-t is elérő kavicsokban csak a felsőperm alján tanulmányozhatók. Szöveti képük alapján gránit-migmatit eredetűek lehetnek. A homokkő érettségének érzékeny mutatói.

A metamorf kőzettörmelékeket három fő csoportba sorolhatjuk:

1. Az epizónás képződmények közül a kvarc- és kvarcsericit fillit mennyisége elenyésző, még ritkábbak a klorittartalmúak (II. tábla, 9).
2. A mezozonás képződmények közül a kvarcitokkal, csillámpalákkal és gneiszekkel találkozhatunk (II. tábla, 10, 11, 12).

Az utóbbiakat leggyakrabban a metamorf kvarcból és xenomorf plagioklász porfirblasztokból álló plagioklász-gneiszek képviselik. A porfirblasztok gyakran kis, kerek vagy orsó alakú kvarczárványokat tartalmaznak (III. tábla, 13). Általában csillámsak (muszkovittal, ritkábban biotittal). Némely változatuk kevés, üde, a plagioklász nál fiatalabb mikroklint is tartalmaz. Ezt a kavicsanyagot a külső migmatitív származékának tartom, ahol az előző metamorf fázis közetében (csillámpalákban, kvarcitokban) földpátblasztézis következett be.

3. A polimetamorfitokhoz a kataklázitokat, a milonitokat és a diaforitokat soroljuk. Elsődleges kőzetük gyakran az előbbieken leírt plagioklász-gneisz valamelyik változata volt, más esetekben azonban ez már nem ismerhető fel.

A vulkanit-törmelékek nagyon lényeges (max. 80%-nyi) elegyrészei a vizsgált rétegsornak. Három fő csoportjuk feltehetően három önálló vulkáni fázist is képvisel:

1. Andezit — dácit — riodácit — (riolit?) láva-közetek a kísérő, leukokrata, mikrogranofiros és mikroholokristályos szövetű telérközetekkel, szubvulkanitokkal (II. tábla, 8. IV. tábla 23). Mindezeket fokozatos átmenetek kötik össze. Tufáik kavicsai csak elenyésző mennyiségben kerülnek elő. Szálban állóan nem ismeretesek. Törmelékük már a villányi-hegységi karbon üledékeiben is megjelenik (RAVASZNÉ BARANYAI L. 1971, FAZEKAS V. 1982, HÁMOS G. 1984). A vulkanizmus kora *a*) alsó paleozoós, *b*) variszkuszi, korai orogén, vagy *c*) variszkuszi, korai posztorogén (a saali fázisnál idősebb) lehet.
2. Riolit láva a kísérő, riodácit — melariolit — riolit összetételű, mikrogranofiros és mikroholokristályos szövetű telérközetekkel, szubvulkanitokkal. Bár nem gyakoriak, de ismeretesek tufatörmelékeik is. A riolit láva törmelékek szöveti, ásványtani és kémiai jellemzők alapján az alsópermi Gyűrűfői Kvarcporfir Formáció lepusztulásából származnak (III. tábla 14), ahol egy kis telérnyaláb is ismeretes a riolit lábában. A telér kifejlődésű riolit — melariolit kavicsok a láva- és tufakavicsokkal egy időben, hirtelen jelennek meg. Ezért a felsorolt képződményeket egyazon vulkáni fázishoz tartozóknak vélem. A melariolit — riodácit a riolittól gyakoribb biotit- és porfirós plagioklász-szemcséi, valamivel magasabb Na_2O - és alacsonyabb SiO_2 -tartalma révén különbözik (III. tábla 18, IV. tábla 19, 20, 21, 22).
3. Erősen kovásodott riolit lávák, tufák és felzitek (afiros riolitok), mikrogranofiros telérközetekkel és szubvulkanitokkal (III. tábla, 15.). A kálime-taszomatózis eredményeként K_2O -tartalom 8–10%-ot is elérhet. Szálban nem ismeretesek, de feltehetően a gyűrűfői riolitvulkanizmus egyik, térben és időben kissé elkülönült ütemét képviselik.

Az üledékes közettörmelékek átlagos mennyisége nem nagy, de elszórtan az egész rétegsorban megtalálhatók. Többségük intraformációs, kimosási felületek fölötti vörös és szürke aleurolitkavics. A fiatalabb rétegekben azonban előfordulnak az idősebb perm homokköveinek kavicsai is. Fekete, szenes, néha kloritos, pirites, palás agyag- és aleurolitkavicsok is akadnak. A kovapala kavicsok azonban nagyon ritkák.

A járulékos elegyrészek közül igen gyakori a muszkovit, sokkal ritkább a kifakult vagy vasoxidos biotit. Ezen kívül kis mennyiségű ilmenit-leukoxén, maghemit, cirkon, turmalin, apatit, rutil és szfén található.

A kötőanyag

A homokkövek polimikt kötőanyagát illitek-hidrocillámok, karbonátásványok, vörös vasoxidok és SiO_2 -féleségek alkotják, néhol kevés klorittal. Idáig részletesebben csak a felsőperm szürke Kővágótőttösi Homokkő Tagozat és a vörös Cserkúti Homokkő Tagozat határán kialakult uránérctelepes szintet vizsgálták. A filloszilikátok közül itt SZTRÓKAY K. I. (1960) hidromuszkovitot (mekrohivitet) határozott meg. Az utóbbit KISS J. (1958, 1960) is megvizsgálta. SELMECZI B. (1971) DTA-vizsgálattal ezen kívül még illitet, fengites illitet, Cr-illitet és V-illitet tudott elkülöníteni. DÓDONYI I. (1983) elektronmikroszkópos, G. SOLYOS K. (1984) mikroszondás vizsgálatokkal a hidrocillámok

finomszerkezetét és összetételét illetően további finomításokat végeztek. A Cr-tartalmú illit az újabb vizsgálatok során az alsó- és középsőperm homokkövek tektonizált zónáiból előkerült néhány esetben. Ezek mind epigén képződmények. A karbonátos kötőanyag, valamint a finomabb rétegek konkrécióinak dolomit és ankerites dolomit, alárendelten a néhol Mn-tartalmú kalcit a fő ásványa (SELMECZI B. 1971).

A filloszilikátos — kovács kötőanyag hártvány, bekérgezéses, póruskítóteses vagy bazális, a karbonátos kötőanyag póruskítóteses vagy bazális szövetű. Regenerált kvarc megjelenése és a törmelékszemcsék kötőanyag nélküli tömör illeszkedése csaknem kizárólag a Jakabhegyi Homokkő Formáció felső szintjeit jellemzi.

A vizsgált rétegsor ásvány — közettani jellemzése

Korpádi Homokkő Formáció (alsóperm). A perm-időszaki üledékképződés a gránit fölött eróziós diszkordanciával kezdődik (1. ábra). A legalsó 10–40 m-t lejtőtörmelék típusú gránitmurva alkotja, amihez kevés idegen anyag (plagioklász-gneisz, vulkanit) keveredik. Felfelé a gránit eredetű anyag eléggé hirtelen kimarad. A törmelékanyagot főleg plagioklász-gneisz és az andezit

A mecseki perm és alsótriász közepeszmű homokköveinek átlagolt ásványos összetétele %-ban
Averaged mineralogical composition of the Permian and Lower Triassic medium-grained sandstones of the Mecsek Mountains, in %

I. táblázat — Table I.

Kor Age	Rétegtani tagolás Stratigraphic subdivision		Kímérés (db) Pieces	Kvarc Quartz	Kálitülapok Fossil fragments	Plagioklász Plagioclase	Metamorf törmelék Metamorphic clastics	Vulkanit törmelék Volcanic clastics	Málységi magmás kőzettörmelék Intrusive magmatic rock debris	Kötőanyag Matrix		Érett-ségi index Q
	Formáció Formation	Tagozat Member								Karbonátos Carbonate	Egyéb Others	
T ₁	Jakabhegyi Homokkő		12	67,7	15,5	—	8,1	6,6	2,1	0,9	13,9	4,37
P ₃	Kővágószőlősi Homokkő	Cserkúti Homokkő	5	47,1	23,9	2,1	7,4	15,0	4,5	5,0	23,8	1,81
P ₃	Kővágószőlősi Homokkő	Kővágótöttösi Homokkő	15	37,0	23,5	3,6	10,5	16,1	9,4	9,8	13,9	1,37
P ₃	Kővágószőlősi Homokkő	Bakonyai Homokkő	23	24,8	20,8	6,8	8,5	24,3	14,7	9,0	12,6	0,90
P ₃	Cserdi Konglomerátum		25	7,4	3,6	13,7	38,9	36,3	?	4,5	22,5	
P ₃	Korpádi Homokkő		35	17,4	2,7	18,7	20,1	40,2	?	13,3	20,3	

A mecseki perm és alsótriász apró- és finomszemű homokköveinek alkália tartalma
Alkali content of Permian and Lower Triassic small- and fine-grained sandstones in the Mecsek Mountains

II. táblázat — Table II.

Kor Age	Formáció Formation	Tagozat Member	Hlemzés db Analyses	K ₂ O %	Na ₂ O %	Na ₂ O K ₂ O
T ₁	Jakabhegyi Homokkő		22	5,12	0,19	0,037
P ₃	Kővágószőlősi Homokkő	Cserkúti Homokkő	44	5,24	0,81	0,155
P ₃	Kővágószőlősi Homokkő	Kővágótöttösi Homokkő	73	4,48	1,52	0,339
P ₃	Kővágószőlősi Homokkő	Bakonyai Homokkő	15	3,72	2,10	0,565
P ₃	Cserdi Konglomerátum		11	4,76	1,96	0,412
P ₃	Korpádi Homokkő		8	3,76	1,02	0,271

— dácit — riódácit — (riolit?) társulási vulkanitok lepusztulási termékei alkotják (I. táblázat, II. tábla 8). Nem ritkák az epizónás metamorfitek sem; ezek egy része jelenleg pszeudomátrixot alkot. Az egész rétegsort a törmelékanyag összetételének változékonysága és éretlensége jellemzi. Gyakoriak a zagyfáciesű üledékek (osztályozottan kis kavicsok és homokszemcsék, bőséges agyagos — aleurolitos mátrixban). A homokkővek igen kevés szabad kvarcot tartalmaznak, ezért az érettségi indexet nem is számítottuk, mert az hamis képet nyújtana a rétegsort alkotó üledékek valódi jellegéről.

Cserdi Konglomerátum Formáció (a középsőperm alsó része). Az üledékképződés a kissé kivörösödött riolittalva felületén, a hajdani domborzattól függően, reziduális murvával, zagyfáciesű üledékekkel vagy konglomerátummal kezdődik; ezek törmelékanyaga gyakorlatilag 100%-osan vulkáni eredetű (II. tábla, 7). Felfelé, fokozatosan, metamorf törmelékanyag vegyül hozzájuk, de ebben az epizónás képződmények ritkábbak, mint az alsóperm idején. A Korpádi Homokkő és a Cserdi Konglomerátum között ásvány — közettanilag csak az a különbség, hogy a törmelékanyagában az andezit — dácit — riódácit — (riolit?) társulását a (riódácit — melariolit) — riolit társulás váltja fel.

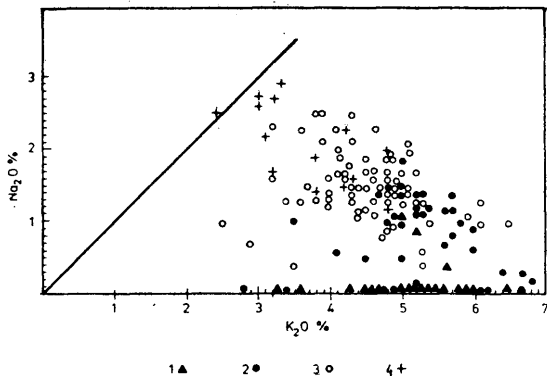
Az alsó- és középsőperm formációknak a nagy plagioklász- és plagioklászgneisz törmelék tartalmukhoz képest kis Na_2O -tartalma (I—II. táblázat) esetleg a plagioklászok nagyfokú bontottságával magyarázható. Viszonylagosan nagy K_2O -tartalmuk jelentős részét a muszkovit adja.

Feltehető, hogy a középsőperm felső részébe tartozó **Bodai Aleurolit Formáció**nak (1. ábra) csak az alsó része aleurolit, amit fokozatosan fejlődik ki a homokkőből. Jóllehet kevés aleurolit a felső részen is jelentkezik, a formáció zöme törmelékes elegyrészt gyakorlatilag nem tartalmazó, erősen vasoxidos — karbonátos vegyi üledék, másodlagos albitosodás nyomaival, 5—6%-ot is elérő Na_2O -tartalommal. Finom szemcséméretei miatt fénymikroszkóppal érdemlegesen nem vizsgálható. A szűrőpróbaszerűen készített két RTG-felvétel a következő eredményeket adta:

- I. Sok földpáton kívül hematit, kvarc, muszkovit, klorit, kalcit?, agyagásvány? (VASSZÁNYI I. 1983).
 - II. Plagioklász (albit — oligoklász), klorit, kvarc, hidrocsillám (DÓDONY I. 1984).
- Az összetétel ásvány-közzettani minősítése a jövő feladata.

Kővágószőlői és Jakabhegyi Homokkő Formáció (felsőperm és alsótriász). A perm — triász határ környékén kőzetösszetételbeli határ nincs. A jakabhegyi főkonglomerátum megjelenésével tehát a lehordási terület nem változott meg. Ezen belül a Kővágószőlői Homokkőben, a tarka — szürke, valamint a szürke — vörös összetek határára kialakult uránérces-szulfidos szintek sem nem közzettani, sem nem rétegtani szintek (1. ábra), hiszen ásványosodásuk epigén természeti (BARABÁS A. — KISS J., 1958., KISS J. 1965. VIRÁGH K. — VINCZE J. 1967, VINCZE J. — FAZEKAS V. 1979. VINCZE J. 1985.). Az allochton szénült és ásványosodott növényi maradványok gyakorisága vagy hiánya pedig a formáción belüli éghajlat- és fáciesváltozásokat tükrözi. Ezért a felsőperm — alsótriász törmelékes rétegsorát ásvány — közzettani szempontból egyetlen egységnek tekintem, melyben minden észlelhető változás fokozatosan, éles határok nélkül megy végbe.

A Kővágószőlői Homokkő a Bodai Aleurolit Formáció képződményeire települ; vagy fokozatos aleurolit — homokkő átmenettel vagy zagyfáciesű, kavicsos üledékek útján, vagy tektonikusan érintkezik vele. A Jakabhegyi Homokkő Formáció rétegei pedig fokozatosan mennek át a Patácsi Formáció finomszemű üledékeibe (1. ábra).



3. ábra. A mecseki felsőperm—alsótriász apró- és finomszemű homokkövei alkáli-tartalmának eloszlása BARABÁSNÉ STUHL Á. (1984) adatai alapján. Jelmagyarázat: 1. Jakabhegyi Homokkő Formáció, 2. Kővágószőlői Homokkő Formáció, Cserkúti Homokkő Tagozat 3. Kővágószőlői Homokkő Formáció, Kővágótöttösi Homokkő Tagozat 4. Kővágószőlői Homokkő Formáció, Bakonyai Homokkő Tagozat

Fig. 3. Distribution of the alkali content in the Upper Permian—Lower Triassic small- and fine-grained sandstones of the Mecsek Mountains according to Á. BARABÁS-STUHL (1984). Explanation: 1. Jakabhegy Sandstone Formation, 2. Kővágószőlős Sandstone Formation, Cserkút Sandstone Member, 3. Kővágószőlős Sandstone Formation, Kővágótöttös Sandstone Member, 4. Kővágószőlős Sandstone Formation, Bakonya Sandstone Member

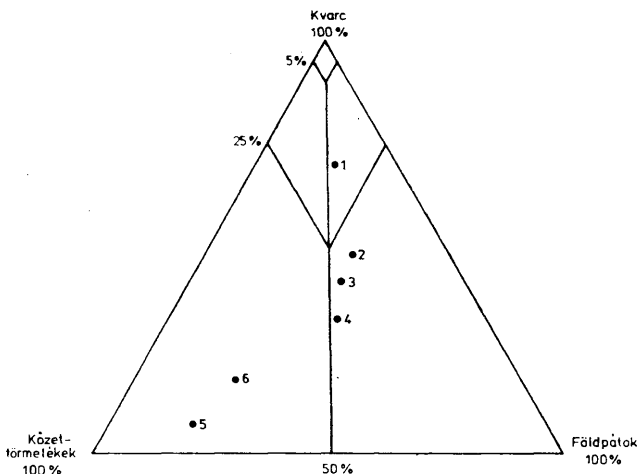
A Kővágószőlői Homokkő lerakódásának kezdetét nagy mennyiségű, a gránit-migmatit lepusztulásából származó törmelékanyagnak a metamorfitek, kisebb mértékben vulkanitok rovására történt hirtelen megjelenése jelzi. Ezzel párhuzamosan felszaporodik a gránit-migmatitok felaprózódásából származó szabad kvarc, és különösen a káliföldpátok mennyisége is (I. táblázat; I. tábla 4, 5, 6). A rétegsor alján kis mennyiségben újból megjelennek a Korpádi Homokkőből ismert, idősebb, bázikusabb vulkanittörmelékek. Azt, hogy mikor jelennek meg a kovásodott, káliumdús riolitláva — tufa — telérriolit kavicsai, nem tudjuk pontosan. Kevés ilyen, kémiaiilag is vizsgálható kavicslelet a felső uránérces szintből, többségük pedig a jakabhegyi konglomerátumból került elő (III. tábla 14, 15, 16, 17). A homokkövekben fölfelé fokozatosan növekszik a szabad kvarc mennyisége (I. tábla, 2, 3). A földpátok közül a fő-konglomerátum tájékán a plagioklász teljesen eltűnik és csökken a kőzet Na_2O -tartalma is (I—II. táblázat; 3 ábra). A káliföldpát mennyisége gyakorlatilag változatlan, viszont majdnem eltűnnek a kvarc — földpát összenövések. A vulkanittörmelékek közül főleg a kovásodott riolitok, tufák és mikrogranofitok maradtak fenn, de előfordulnak a gyűrűfűi riolit—melariolit származékai is. A maximális érettségi fokot a kőzet a Jakabhegyi Homokkő Formáció felső részén, az ún. „irányított kavicsos”, keresztrétegzett homokkőben éri el. (I. tábla, 1). Onnan fölfelé, a fokozatos szemnagysági finomodással párhuzamosan, az érettségi fok kissé csökken. Kevés plagioklász-törmelék és biotit jelenik meg, kissé felszaporodnak a vulkanittörmelékek. A mecseki felsőperm—alsótriász homokkövek érettségi indexe tehát aszimmetrikus görbével rajzolható le.

A homokkövek kőzettani rendszerezése.

Az ELTINOR-4 típusú elektromos pontszámlálóval végzett mennyiségi kimérések átlagolt eredményeit az I. táblázat foglalja össze. Rendszerezésre — megfelelő kritikai szemlélettel — a PETTJOHN F. J. (1972)-féle háromszög-diagramot alkalmaztam.

A PETTJOHN-féle diagram nem jelöli meg a savanyú vulkanittörmelékek és a kvarc—káliföldpát összenövésének helyét a rendszerben, bár az utóbbiakat ugyanonnan származtatja, ahonnan a különálló kvarc- és földpátszemcséket. A vulkanittörmelékeket a kőzettörmelékekhez számítottam. A kvarc—káliföldpát összenövéseket szétszítottam az adott mintában, ill. mintacsoportban mért szabad kvarc és földpátszemcsék mennyiségének arányában. Ezek az összenövések azért nem számíthatók a kőzettörmelékekhez, mert ez mesterségesen csökkentené a homokkő arkózás jellegét. Kérdéses maradt a mátrix és a pszeudomátrix valódi mennyisége is, mert az az idős, átkristályosodott kötőanyagú homokkövekben már nem rekonstruálható. Csak feltételezhető, hogy a mecseki perm—triász üledékekben a mátrix mennyisége nem haladta meg a 15%-ot, az arenitek és wack-ék közötti — PETTJOHN-féle — határértéket.

Ezek után az alsó- és középsőperm homokkövek litites arenitnek, a felsőperm homokkövek arkózás arenitnek, az alsótriász homokkövek pedig szubar-kózának minősülnek.



4. ábra. A mecseki perm—alsótriász homokkövek ásványos összetételének PETTJOHN F. J. (1972)-féle háromszög-diagramja. Jelmagyarázat: 1. Jakabhegyi Homokkő Formáció, 2. Kővágószőlősi Homokkő Formáció, Cserkúti Homokkő Tagozat, 3. Kővágószőlősi Homokkő Formáció, Kővágótöttősi Homokkő Tagozat, 4. Kővágószőlősi Homokkő Formáció, Bakonyai Homokkő Tagozat, 5. Cserdi Konglomerátum Formáció, 6. Korpádi Homokkő Formáció

Fig. 4. The mineralogical composition of the Permian—Lower Triassic sandstone of the Mecsek Mountains as illustrated on a triangular diagram proposed by F. J. PETTJOHN (1972). Explanations: 1. Jakabhegy Sandstone Formation, 2. Kővágószőlő Sandstone Formation, Cserkút Sandstone Member, 3. Kővágószőlő Sandstone Formation, Kővágótöttő Sandstone Member, 4. Kővágószőlő Sandstone Formation, Bakonya Sandstone Member, 5. Cserdi Conglomerate Formation, 6. Korpád Sandstone Formation

A lehordási területek

A törmelékanyag érkezési irányait érdemlegesen csak a felsőperm—alsó-triász rétegsorban követhetjük nyomon. Az alsó- és középsőperm képződmények ui. igen kicsi feltárt területük miatt csak a szelvény menti vizsgálatra alkalmasak. Fő törmelékanyagaik, a metamorfitek és vulkanitok, amelyek aránya igen változékony. Ebben a Villányi-hegység É-i előterének felsőkarbon—alsóperm homokköveihez hasonlítanak. A felsőkarbon alja viszont gránit-migmatit eredetű törmelékanyagot is tartalmaz. Nemcsak az epi- és mezozónás metamorfitek, hanem az eredetileg nyilvánvalóan mélyebb településű gránit-migmatitok már a felsőkarbon idején a felszínre kerültek. Az utóbbiak lepusztulása a villányi alsópermekben nagy mértékben csökkent, a mecseki alsó- és középsőpermekben pedig teljesen szünetelt. A lehordási terület tehát morfológiailag igen tagolt és tektonikailag mozgékony lehetett. Az andezit—dácit—riodácit—(riolit?) vulkanizmus viszont idősebb a felsőkarbonnál.

A három elkülönített vulkanitcsoport tagjai közül az első kettő törmelékei érkezési iránya a felsőpermekben egyértelműen NyÉNy—KDK-i volt. A legtöbb vulkáni eredetű törmelékanyagot a mecseki terület Ny-i és ÉNy-i részén mélyült fúrásaiban feltárt rétegek tartalmazzák. Onnan DK felé fokozatos csökkenésük jól kimutatható; a terület DK-i és K-i részén a felsőperm alján gyakorlatilag nincs vulkáni eredetű törmelékanyag. A jakabhegyi főkonglomerátumban ugyanezt az irányt mutatta ki NAGY E. (1959) a kavicsok tengelyirányainak vizsgálata alapján. E főkonglomerátumból kerültek elő legnagyobb mennyiségben a kovásodott, nagy K_2O -tartalmú riolitláva kavicsok. Eszerint a vulkáni területek a mecseki perm medencétől NyÉNy-ra helyezkedtek el. Ezek Ny-i része lepusztult. A szállított törmelékanyag mennyiségéből ítélve ezek nagy kiterjedésű, tekintélyes vastagságú összletek lehetnek. A kémiailag is elkülöníthető három vulkáni sorozat kifejlődési területei nagyjából egybeesnek, ezért genetikai rokonságuk is feltételezhető.

A Villányi-hegység É-i előterében, valamint az utóbbi években a Mecsektől DK-re, a Máriakéménd—bári vonulaton feltárt riolit lepusztulási termékei valószínűleg nem kerültek a mecseki felsőperm—alsótriász üledékgyűjtő medencébe.

A hajdani üledékgyűjtőt ma csaknem minden irányban nagy kiterjedésű metamorf területek veszik körül (Dráva menti metamorfitek, dél-baranyai kristályos hátság, Pécs belvárosában feltárt metamorfitek, a Villányi-hegység területe, valamint a Máriakéménd—bári vonulat).

Tágabb értelemben ezek mind törmelékanyagot szolgáltató területek lehetnek a perm—alsótriász időszakban. Epizónás képződményeik biztosan csak a Mecsektől K-re ismeretesek. A fillitek—milonitok Ófalutól egy keskeny sávban Pécs belvárosáig húzódnak(?) (SZEDERKÉNYI T. 1974; JANTSKY B. 1976), a többi adat nagyon bizonytalan. A felsorolt területek többi metamorfittjai mezozónás képződmények és polimetamorfitek. A mecseki felsőperm a jelenleg megkutatott területe D-i és DK-i részén a homokkövek uralkodóan a mezozónás metamorfitek lepusztulási termékeiből állnak.

Így, hogy a felsorolt területek közül melyek voltak a fő törmelékszolgáltatók, azt a szálaban álló metamorfitek egységes szemléletű ásvány—kőzettani vizsgálata híján nem lehet megállapítani. A szerző szórványos vizsgálatai szerint a plagioklaszblasztézis az összes felsorolt terület üde vagy tektonizált, diafторizált metamorfittjaiban megfigyelhető. Ez az igen jellegzetes metamorfittkavics-

fajta a mecseki perm üledékekben fölfelé csökkenő mennyiségben található. A kvarcitok és csillámpalák viszont index-ásványok hiányában semmiféle támpontot nem nyújtanak.

Az idősebb permről hiányzó, nagyszemű, rózsaszínű, mikroklinben dús gránit-migmatitnak a törmelékanyaga hirtelen jelenik meg a felsőperm alján. A pécsi bárány-tetői migmatitok (KÓSA L. 1980, LELKESNÉ FELVÁRI Gy. 1980) kavicsai a szomszédos, felsőperm fúrások alján makroszkóposan is felismerhetők. Ezen kívül a legvalószínűbb lefordási területek a nagy elterjedésű — BUDA Gy. (1984) szerint azonos típusú és genetikájú, ásvány — köztettanilag közelálló — mórággyi (K- és Ny-mecseki) gránitok-migmatitok.

A fekete, szenes, palás agyag- és aleurolit kavicsok vagy a szalatkai szilur, vagy villányi szenes karbon lepusztulásából származnak.

Az összetett közettani felépítésről folyóvizek szállították a polimikt törmelékanyagot különböző irányokból. A vizsgált időszak elején a domborzat erősen tagolt, a reliefenergia pedig nagy lehetett. A törmelékanyag zöme a metamorf palaköpeny, valamint vulkanitok lepusztulásából eredt. A felsőpermekben szaporodtak a gránitok-migmatitok lepusztulási termékei, növekedett a homokkővek érettségi foka. Az érettségi index a törmelékes alsótriász felső részén a szubarkózában tetőzik. PETTJOHN F. J. (1972) feltételezi, hogy a szubarkózá és kvarc arenitek: parti homokok, melyek többszörös áthalmozódás útján keletkezhetnek.

Befejezésül a szerző köszönetét fejezi ki DR. BARABÁS Andornénak, DR. BUDA Györgynek és VINCZE Jánosnak, akik az értékezés elkészítéséhez segítséget nyújtottak és FÜZY Tibornak, aki a fényképfelvételeket készítette.

Irodalom — References

- ALFÖLDI L. (1957): U-jelentés — MÉV, kézirat.
 ALFÖLDI L. (1968): Jelentés a mecseki permii ősszlet mélyfúrásokkal harántolt rétegcsoportjainak részletes anyagvizsgálatáról — MÉV, kézirat.
 BARABÁS A. (1956): A mecseki perm időszak képződmények — Kandidátusi ért. — MTA, kézirat.
 BARABÁS A. — KISS J. (1958): La genèse et la caractères pétrographiques sédimentaire de l'enrichissement de minéraux d'uranium dans la Montagne Mecsek — Actes de la deux. Conf. Int. d. Nations Un. Geneve
 BARABÁS A. (1979): A perm időszak földtani viszonyai és a külszíni kutatás feladatai a mecseki ércelőhelyen — Földt. Közl. 109, pp. 357 — 365.
 BARABÁS STUHL Á. (1981): Microflora of the Permian and Lower Triassic sediments of the Mecsek Mountains (South Hungary) — Acta Geologica Ac. Scientiarum Hung. 24, 1, pp. 49 — 97.
 BARABÁS STUHL Á. (1981): A Kővágószőlősi Homokró Formációt alkotó kisciklusok földtani vizsgálata — Földt. Közl. 111, 1, pp. 26 — 42.
 BUDA Gy. (1984): Jelentés a Ny-mecseki granitoidok ásvány-közzettani vizsgálatáról — MÉV, kézirat.
 DALIMOV, T. N. (1981): Kiszlú vulkanizmus szkladcsatuh oblasztyej — Izd. „FAN” Uzb. SZSZR. Taskent.
 DÓDONYI I. (1984): A Mecsek hegységi uránércparagenezisben lévő Cr-hidrocillám ásványtani vizsgálata — MÉV, kézirat.
 FAZEKAS V. (1968): A mecseki felső permii homokkővek effúzió eredetű közzettörmelékanyagának vizsgálata — MÉV, kézirat.
 FAZEKAS V. (1978): A magyarországi felső-paleozoós vulkanitok ásvány-közzettani-kémiai, valamint sugárzóanyag-tartalom vizsgálata — MÉV, kézirat.
 FAZEKAS V. (1979): A mecseki alsó-permi törmelékes formációk ásvány-közzettani vizsgálata és összehasonlítása a Kővágószőlősi és a Jakabhegyi Formációkkal — MÉV, kézirat.
 FAZEKAS V. — MAJOROS Gy. — SZEDERKÉNYI T. (1981): Late paleozoic volcanism of Hungary — IGCP. Project No 5. Newsletter No 3, pp. 61 — 69.
 JANTSKY B. (1976): A mecseki kristályos alapségység földtana — Akadémiai doktori ért. MTA, kézirat.
 JÁMBOR Á. — SZABÓ J. (1960): A II. sz. Kutatócsoport 1960. évi jelentése a permii ősszletben végzett kavicsvizsgálatok eredményeiről — MÉV, kézirat.
 JÁMBOR Á. — TÖZSÉR O. — WÉBER B. (1961): A II. sz. Kutatócsoport 1961. évi előzetes jelentése a mecseki permii antiklinális 1 : 10 000-es méretű földtani térképezéséről — MÉV, kézirat.
 JÁMBOR Á. — SZABÓ J. (1961): Jelentés a mecseki permii ősszletben végzett kavicsvizsgálatok eredményeiről — MÉV, kézirat.
 JÁMBOR Á. (1964): A Mecsek-hegység alsó-permi képződményei — MÉV, kézirat.
 KISS J. (1965): Constitution minéralogique, propriétés et problèmes de genèse du gisement uranifère de la Montagne Mecsek — Ann. Univ. Sci., Bp. Sect. Geol.
 KONRÁD Gy.-né. (1980): Jelentés a lelőhely területén 1979-ben végzett kavicsvizsgálatokról — MÉV, kézirat.
 KÓSA L. (1980): Pécs Bárány-tetői (4716/1. sz.) fúrásban feltárt metamorf és gránitoid kőzetek radiogeokémiai vizsgálatának vázlata (867, 40 — 1614,20 m-ig). (Adatok a transzformált gránitoidok genesiséhez.) — MÉV, kézirat.

- KOVÁCS M.-né (1981): Összefoglaló jelentés a mecseki perm-triász törmelékes összlet ásványos összetétel vizsgálatáról — MÉV, kézirat.
- KUBOVICS I.—G. SÖLYMOS K.—PUSKÁS Z. (1983): A mecseki perm-i kőzetekben levő urán- és egyéb ásványok, valamint a hidrocsillámok geokémiai vizsgálata — MÉV, kézirat.
- LELKESNÉ FELVÁRT Gy. (1980): A 4716/1. sz. fűrés (Bárány-tető) anyagvizsgálati adatai — MÉV, kézirat.
- NAGY E. (1959, 1960): Aleurit rétegcsoport, Tarka rétegcsoport, Szürke rétegcsoport, konglomerátum alatti rétegcsoport, Jakabhegyi homokkő rétegcsoport, Konglomerátum rétegcsoport — MÉV, kézirat.
- PETTJOHN, F. J. et al. (1972): Sand and sandstone — New York.
- SZEDERKÉNYI T. (1982): Földtani jelentés a Ny-mecseki (Gyűrűfű) kvarcporfir földtani, közettani és radiológiai vizsgálatának eredményeiről — MÉV, kézirat.
- SZEDERKÉNYI T. (1974): A délkelet-dunántúli ópaleozóos képződmények ritkalelem kutatása — Kandidátusi ért. MTA, kézirat.
- VADÁSZ E. (1985): A Mecsekhegység — Budapest.
- VINCZE J. et al. (1965): Érclelencse típusok — MÉV, kézirat.
- VINCZE J.—FAZEKAS V. (1979): A mecseki uránérc ásványtani és paragenetikai kérdései — Földt. Köz. 109. 2. pp. 161—198.
- VINCZE J. (1985): Réz-uránércesedés a mecseki felsőpermiben. — Ásvány-közzettani továbbképző anyaga (Szeged, 1984. nov.). A MFT Kiadványa.
- VIRÁGH K.—VINCZE J. (1967): A mecseki uránérclelőhely képződésének sajátosságai — Földt. Köz. XXVII. pp. 39—59.

A kézirat beérkezett: 1985. XI. 13.

Mineralogical composition of Permian and Lower Triassic clastics from the Mecsek Mts

V. Fazekas

Sandstone and gravel samples from boreholes and outcrops were analyzed in thin sections for mineralogical and petrographic characteristics. Chemical analyses of the same samples contributed additional results. The main components of the clastics in the sandstones are as follows:

Quartz: smooth or wavy in extinction, mono- and polycrystalline; possibly of granite-migmatite-gneiss-, dyke- and volcanic origin.

Feldspars: K-feldspars are microclines of crossed or uncrossed lattice, frequently perthitic. In some cases, orthoclases deriving from the decomposition of acidic volcanics are recognizable (or sanidines on the way of alteration?).

Plagioclase is represented by acidic varieties of different degree of decomposition.

Quartz-K-feldspar intergrowths in medium-grained sandstones consist, as a rule, of 2 or 3 grains. In big pebbles they do not occur. Their presence or absence is a highly sensitive indicator of the maturity of the sandstone. The clastics of metamorphic rocks are assignable to three main groups as follows:

1. Epizonal formations: quartz- and quartz-sericite phyllites. Unfrequent.
2. Mesozonal formations: quartzites, micaschists and gneisses. Of the latter, plagioclase-gneisses with characteristic features of feldspar-blastesis are conspicuous.
3. Polymetamorphics.

The three main groups of volcanic clastics may represent three independent volcanic phases as well:

1. Andesite—dacite-rhyodacite—(rhyolite?) lavas with the associated dyke rocks and subvolcanic bodies.
2. Rhyolite lavas and their tuffs with the associated dyke rocks and subvolcanics of rhyolite—metarhyolite—rhyodacite composition. They derive from the weathering of the Gyűrűfű Quartz-Porphyr Formation.
3. Rhyolite lavas and their tuffs, heavily silicified. Traces of K-metasomatism are common with a maximum of 8—10% in K_2O content.

Clastics of sedimentary origin: red and grey siltstone pebbles redeposited intraformationally are most common. In addition, black, carbonaceous, locally chloritic-pyritic, shaly clay-siltstone pebbles occur. Sedimentary siliceous shale pebbles are very scarce.

From among the accessory components only micas are considerable. The polymict matrix of the sandstone is constituted by hydromicas-illites, carbonate minerals, red iron oxides and SiO_2 -varieties, now and there with some chlorite.

The Korpád Sandstone overlies the granite with an erosional unconformity. Its clastic material is represented mainly by the products of weathering of plagioclase-gneiss and andesite—dacite—rhyodacite—(rhyolite?) volcanics. Epizonal metamorphic clastics are

not unfrequent either, some of them constituting a kind of pseudo-matrix. The variability and immature condition of the clastic material is conspicuous.

In the clastics of the Cserdi Conglomerate the andesite—dacite—rhyodacite—(rhyolite?) association is replaced by a rhyolite—melarhyolite—rhyodacite volcanics assemblage. The bulk of the rock of the Boda Siltstone is a sediment of chemical origin with high iron oxide—carbonate content practically devoid of clastic components, but showing traces of secondary albitization with a Na_2O content as high as 5–6%.

The change in the composition of the clastics within the sequence of the Kővágószőlős- and Jakabhegy Sandstone takes place gradually without any sharp boundary. At the base, along with the metamorphics and volcanics, the clastic material deriving from the erosion of granite-migmatite is rather abundant. The first reliable finds of K-rich, silicified rhyolites derive from about the middle of the Kővágószőlős Sandstone.

The sandstone in the profile becomes gradually more mature as one proceeds upwards: there is an increase in the amount of free quartz and a decrease in the quantity of quartz-feldspar intergrowths and of plagioclase. And these will completely disappear near the Jakabhegy Main Conglomerate. The maximum of maturity is reached at the top of the Jakabhegy Sandstone. From there higher up, parallel with a gradual decrease in grain size, the maturity index decreases slightly.

According to the classification proposed by F. J. PETTJOHN, the Lower and Middle Permian sandstones can be assigned to the lithic arenites, the Upper Permian sandstones to the arcose arenites, the Lower Triassic sandstones, in turn, to the subarcoses. The three main rock types constituting the polymict clastic material of the studied sequence, i.e. the metamorphics, the granite-migmatites and the volcanics, are present in SE Transdanubia even in outcrop. The clastics were transported by fluvial systems from source areas of composite lithology and from different directions. One of the main directions of paleotransport was from the S—SE, the volcanic clastics seem to have come from the W—NW and S—SE. The most probable source area of granite-migmatite clastics may have been a vast one of Mórág type (E and W Mecsek). The most mature horizons of the Jakabhegy Sandstone seem to represent beach sands that underwent a redeposition several times.

Manuscript received: 13th November, 1985.

Минеральный состав обломочных отложений пермского и раннетриасового возраста Мечекских гор

В. Фазекаш

Минерально-петрографические исследования выполнены по шлифам из образцов песчанников и галек и дополнены химическими анализами. Основными компонентами обломочного материала в песчанниках являются:

кварц — с ровным и волнистым угасанием, моно- и поликристаллический; может происходить из гранитов, мигматитов, гнейсов, а также из жильных и вулканических пород; полевые шпаты — калиевые полевые шпаты представлены решетчатыми и нерешетчатыми микроклинами, часто пертитовыми; местами распознаются также и ортоклазы (или санидины в стадии преобразований?), происходящие из вулканитов кислого состава; плагиоклазы представлены кислыми разностями разнообразной степени сохранности; сростания кварца с калиевыми полевыми шпатами — в среднезернистых песчанниках обычно состоят из 2–3 зерен, не встречаются в виде крупных галек; их наличие или отсутствие является чувствительным показателем зрелости песчанников.

Обломки метаморфических пород могут быть отнесены к трем основным группам:

1. эпизональные образования — кварцевые и кварц-серицитовые филлиты; встречаются не часто;

2. мезозональные образования — кварциты, слюдястые сланцы и гнейсы; среди последних особенно примечательны плагиоклазовые гнейсы с признаками бластеза полевых шпатов;

3. полиметаморфические образования.

Обломки вулканических пород образуют три самостоятельные группы, которые, возможно, представляют три самостоятельные фазы вулканической деятельности;

1. лавы андезитов, дацитов, риодацитов (и риолитов?) совместно с сопровождающим жильными и субвулканическими породами;

2. лавы и туфы риолитов совместно с сопровождающими жильными и субвулканическими породами состава риолит, риодацит, меланократовый риолит; являются продуктами размыва диоритовой свиты кварцевых порфиров;

3. лавы и туфы риолитов, сильно окременные; часто проявляются следы калиевого метасоматоза с содержанием K_2O до 8–10%.

Обломки пород осадочного происхождения: чаще всего попадает галька красных и серых алевролитов, перетолщенная из состава самой толщи; иногда встречается галька черных углистых, местами хлоритово-пиритовых сланцеватых аргиллитов—алевролитов; галька кремнистых сланцев осадочного происхождения попадает чрезвычайно редко.

Среди аксессуаров только слюды играют заметную роль. Полимиктовый цемент несчаинов состоит из гидрослюд (иллитов), карбонатов, красных окислов железа и различных модификаций кремнезема, местами в сопровождении незначительных количеств хлорита.

Корпадская свита песчаников залегает на гранитах с эрозионным несогласием. Обломочный материал в этих породах состоит в основном из плагиоклазовых гнейсов и вулканитов семейства андезит — дацит — риодацит — (риолит?). Нередки и обломки эпизональных метаморфических пород, часть которых образует псевдоцемент. Характерны изменчивость и незрелость обломочного материала.

В составе свиты конгломератов Черди семейство вулкаников состава андезит—дацит риодацит—(риолит?) сменяется семейством риолит—мелариолит—риодацит.

Преобладающая часть пород бойдейской свиты алевролитов представлена химическими отложениями, состоящими в основном из карбонатов при значительной роли окислов железа, со следами вторичной албитаизации, с содержаниями Na_2O до 5–6%, практически без обломочных компонент.

В разрезе кёвагосёлёшской и якабхедьской свит песчаников изменение состава обломочного материала происходит постепенно, без резких границ. В нижней части разреза преобладает обломочный материал гранитов и мигматитов наряду с метаморфическими и вулканическими породами. Первые надежно привязанные находки богатых калием окременных риолитов относятся к средней части разреза кёвагосёлёшской свиты.

Выше по разрезу песчаники становятся все более зрелыми: в них увеличивается количество свободного кварца и уменьшается количество кварц-полевошпатовых страстаний и плагиоклазов, которые исчезают примерно на уровне якабхедьских конгломератов. Максимальную зрелость эти породы достигают в верхней части якабхедьских песчаников. Еще выше, параллельно с постепенным уменьшением зернистости несколько уменьшается и степень зрелости.

Согласно классификации Петтиджона, нижне- и среднепермские песчаники могут быть тнесены к лититовым ареникам, верхнепермские — к аркозовым ареникам, а нижнетриасовые — к субаркозам.

Три основных типа пород, слагающих полимиктовый обломочный материал в изученном разрезе: метаморфиты, граниты—мигматиты и вулканиды — известны и в коренном залегании в юго-восточной части Задунайщины. Обломочный материал переносился речными системами с территорий сложного петрографического состава из разных направлений. Обломки метаморфических пород поступали в основном с юга-юго-востока, вулканических — с запада-юго-запада — юга-юго-востока. Наиболее вероятной областью сноса обломочного материала гранит-мигматитового состава является крупная область развития гранитов и мигматитов мордского типа на востоке и западе Меческих гор.

Наиболее зрелые песчаники якабхедьской свиты, повидимому, возникли из многократно перетолженных прибрежных песков.

Táblamagyarázat — Explanation of plates

I. tábla — Plate I.

1. Érett szubarkóza kevés kötőanyaggal. A törmelékszemcsék gyakran érintkeznek egymással. Közülük feltűnően sok a monokristályos kvarc. — Jakabhegyi Homokkő Formáció. Vékonycsiszolati felvétel + nikollal. $N = 40\times$.
1. Mature subarkose with little matrix. The detrital grains are often in contact with one another. They include a strikingly high quantity of monocrystalline quartz. — Jakabhegy Sandstone Formation. A thin section photograph with crossed nicols. $40\times$.
2. Arkózás arenit bekérgezéses szerkezetű hidrocsilláros kötőanyaggal. — Kővágószőlői Homokkő Formáció, Kővágótöttösi Homokkő Tagozat. Vékonycsiszolati felvétel + nikollal. $N = 40\times$.

2. Arkosic arenite with hydromicaceous matrix of incrustation structure. — Kővágószőlős Sandstone Formation, Kővágótöttös Sandstone Member. A thin section photograph with crossed nicols. 40×.
3. Finomhomokos csillámos aleurolit szenes mikrorétegekkel. — Kővágószőlős Homokkő Formáció, Kővágótöttös Homokkő Tagozat. Vékonycsiszolati felvétel + nikollal. N = 40×.
3. Fine-sandy, micaceous siltstone with carbonaceous microlayers. — Kővágószőlős Sandstone Formation, Kővágótöttös Sandstone Member. A thin section photograph with crossed nicols. 40×.
4. Éretlenebb arkózás arenit a kutatási terület DK-i részéről. A homokkő granitoidok és metamorfítok lepusztulási termékeiből áll. — Kővágószőlős Homokkő Formáció, Bakonyai Homokkő Tagozat. Vékonycsiszolati felvétel + nikollal. N = 40×.
4. Less mature arkosic arenite from the SE part of study area. The sandstone consists of products of erosion of granitoids and metamorphic rocks. — Kővágószőlős Sandstone Formation, Bakonya Sandstone Member. A thin section photograph with crossed nicols. 40×.
5. Durvakristályos, peritites, ikerrácsos mikroclin-szemcse arkózás arenitből, a kutatási terület D-i részéről. — Kővágószőlős Homokkő Formáció, Bakonyai Homokkő Tagozat. Vékonycsiszolati felvétel + nikollal. N = 40×.
5. A coarse-crystalline, perthitic, twin-latticed microcline grain from arkosic arenite from the S part of the study area. — Kővágószőlős Sandstone Formation, Bakonya Sandstone Member. A thin section photograph with crossed nicols. 40×.
6. Zagyfáciesű homokkő a kutatási terület D-i részéről. Az „alapanyag” agyagos — aleurolitos, vörös vasoxidokkal átitatott. A kavicsanyag granitoidok és metamorfítok lepusztulási termékeiből áll. — Kővágószőlős Homokkő Formáció, Bakonyai Homokkő Tagozat. Vékonycsiszolati felvétel + nikollal. N = 40×.
6. A sandstone of turbidite facies from the S part of the study area. The „matrix” is argillaceous-silty, being impregnated by red iron oxides. The pebbles consist of products of erosion of granitoids and metamorphic rocks. — Kővágószőlős Sandstone Formation, Bakonya Sandstone Member. A thin section photograph with crossed nicols. 40×.

II. tábla — Plate II.

7. Zagyfáciesű homokkő. Az „alapanyag” finoman csillámos, agyagos — aleurolitos. A felvétel közepén felzítés szövötű riolit kavics. — Cserdi Konglomerátum Formáció. Vékonycsiszolati felvétel + nikollal. N = 40×.
7. Sandstone of turbidite facies. The „matrix” is finely micaceous—argillaceous—silty. At the centre of the photograph there is a rhyolite pebble of felsitic texture. — Cserdi Conglomerate Formation. A thin section photograph with crossed nicols. 40×.
8. Éretlen litites arenit sok vulkáni eredetű, (főleg andezit) kavicssal, bőséges pszeudomátrixszal. — Korpádi Homokkő Formáció. Vékonycsiszolati felvétel + nikollal. N = 40×.
8. Immature lithic arenite with a good deal of volcanogenic (mainly andesitic) pebbles and with plenty of pseudomatrix — Korpád Sandstone Formation. A thin section photograph with crossed nicols. 40×.
9. Szericit-fillit kvarc granulával, kavicsrészlet. — Korpádi Homokkő Formáció. Vékonycsiszolati felvétel + nikollal. N = 40×.
9. Sericite-phyllite with quartz granules, detail of a pebble. — Korpád Sandstone Formation. A thin section photograph with crossed nicols. 40×.
10. Kvarcikkavics homokkőben. — Kővágószőlős Homokkő Formáció, Bakonyai Homokkő Tagozat. Vékonycsiszolati felvétel + nikollal. N = 40×.
10. Quartzite pebble in sandstone. — Kővágószőlős Sandstone Formation, Bakonya Sandstone Member. A thin section photograph with crossed nicols. 40×.
11. Kvarc-muskovitpala, kavicsrészlet. — Cserdi Konglomerátum Formáció. Vékonycsiszolati felvétel + nikollal. N = 40×.
11. Quartz-muscovite schist, detail of a pebble. — Cserdi Conglomerate Formation. A thin section photograph with crossed nicols. 40×.
12. Plagioklász-gneisz, kavicsrészlet. A plagioklász porfirblasztok szericitesedettek. — Cserdi Konglomerátum Formáció. Vékonycsiszolati felvétel + nikollal. N = 40×.
12. Plagioclase gneiss, detail of a pebble. The plagioclase porphyroblasts are sericitized. — Cserdi Conglomerate Formation. A thin section photograph with crossed nicols. 40×.

III. tábla — Plate III.

13. Plagioklász-gneisz szétmorzsolódásából származó, szericitesedett, kissé kataklázos plagioklász-szemese részlete csepp és orsó alakú kvarczárványokkal. — Cserdi Konglomerátum Formáció. Vékonycsiszolati felvétel + nikollal. $N = 80\times$.
13. Sericitized, slightly cataclastic plagioclase grain (detail) deriving from the crushing of a plagioclase gneiss, with quartz inclusions in the shape of droplets and spindles. — Cserdi Conglomerate Formation. A thin section photograph with crossed nicols. $80\times$.
14. Folyásos, kissé kovásodott felzites alapszövetű riolitláva kavicsrészlet. — Kővágószőlősi Homokkő Formáció, Cserkúti Homokkő Tagozat. Vékonycsiszolati felvétel + nikollal. $N = 40\times$.
14. Detail of a rhyolite lava pebble of fluidal, slightly silicified, felsitic, basic texture. — Kővágószőlősi Sandstone Formation, Cserkút Sandstone Member. A thin section photograph with crossed nicols. $40\times$.
15. Kvarceres, agyagfoltos, afiros riolit (felzit) kavicsrészlet. — Kővágószőlősi Homokkő Formáció, Kővágótöttösi Homokkő Tagozat. Vékonycsiszolati felvétel + nikollal. $N = 40\times$.
15. An aphyric rhyolite (felsite) pebble (detail) with quartz veinlets and clay mottles. — Kővágószőlősi Sandstone Formation, Kővágótöttös Sandstone Member. A thin section photograph with crossed nicols. $40\times$.
16. Pizolitós portufa, kavicsrészlet. A felvétel baloldalon törött pizolit. — Jakabhegyi Homokkő Formáció. Vékonycsiszolati felvétel 1 nikollal. $N = 40\times$.
16. Pisolitic dust-tuff, detail of a pebble. Note the crushed pisolite on the left side of the image. — Jakabhegy Sandstone Formation. A thin section photograph taken in plane-polarized light. $40\times$.
17. Ignimbrit(?), kavicsrészlet. — Jakabhegyi Homokkő Formáció. Vékonycsiszolati felvétel 1 nikollal. $N = 40\times$.
17. Ignimbrite(?), detail of a pebble. — Jakabhegy Sandstone Formation. A thin section photograph taken in plane-polarized light. $40\times$.
18. Mikrogranofiros alapszövetű telér- vagy szubvulkáni riolit porfirós plagioklásszal, kavicsrészlet. — Cserdi Konglomerátum Formáció. Vékonycsiszolati felvétel + nikollal. $N = 40\times$.
18. Dyked or subvolcanic rhyolite of microgranophyric texture with porphyritic plagioclase, detail of a pebble. — Cserdi Conglomerate Formation. A thin section photograph with crossed nicols $40\times$.

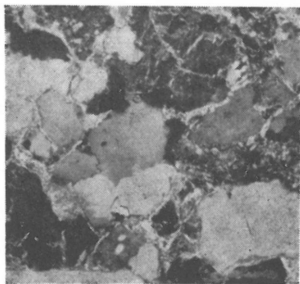
IV. tábla — Plate IV.

19. Mikrogranofiros telér-, vagy szubvulkáni melariolit kavicsrészlet porfirós plagioklásszal és biotittal. — Cserdi Konglomerátum Formáció. Vékonycsiszolati felvétel + nikollal. $N = 40\times$.
19. Microgranophyric, dyked or subvolcanic melarhyolite (detail of pebble) with porphyritic plagioclase and biotite. — Cserdi Conglomerate Formation. A thin section photograph with crossed nicols. $40\times$.
20. Ugyanaz, 1 nikollal.
20. The same in plane-polarized light.
21. Mikroholokristályos, felzitfoltos alapszövetű telér-, vagy szubvulkáni melariolit kavicsrészlet kvarc, plagioklász és biotit porfirokkal. — Cserdi Konglomerátum Formáció. Vékonycsiszolati felvétel + nikollal. $N = 40\times$.
21. Dyked or subvolcanic melarhyolite (detail of a pebble) of microholocrystalline, felsite-patched basic texture with quartz-, plagioclase- and biotite porphyries. — Cserdi Conglomerate Formation. A thin section photograph with crossed nicols. $40\times$.
22. Ugyanaz, 1 nikollal.
22. The same in plane-polarized light.
23. Vasoxiddal átitatott andezit, kavicsrészlet. A mikrolitok anyaga plagioklász. — Cserdi Konglomerátum Formáció. Vékonycsiszolati felvétel + nikollal. $N = 40\times$.
23. An andesite impregnated with iron oxide (detail of a pebble). The microlites are composed of plagioclase. — Cserdi Conglomerate Formation. A thin section photograph with crossed nicols. $40\times$.
24. Szenes, agyagos aleurit, kavicsrészlet. — Korpádi Homokkő Formáció. Vékonycsiszolati felvétel 1 nikollal. $N = 40\times$.
24. Carbonaceous, argillaceous siltstone (detail of a pebble). — Korpád Sandstone Formation. A thin section photograph in plane-polarized light. $40\times$.

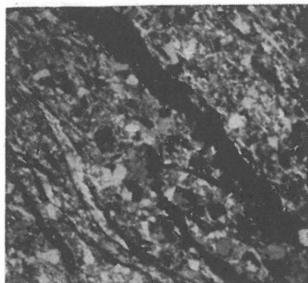
I. tábla — Plate I



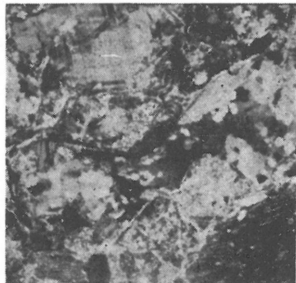
1



2



3



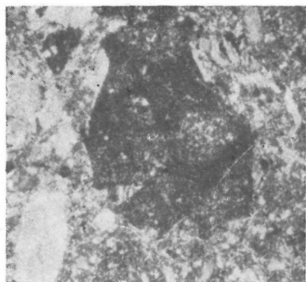
4



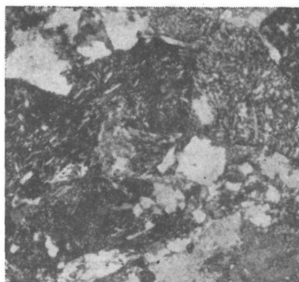
5.



6



7



8



9



10

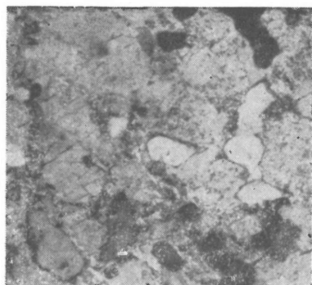


11

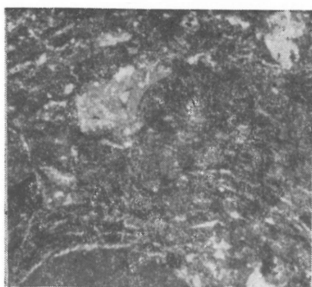


12

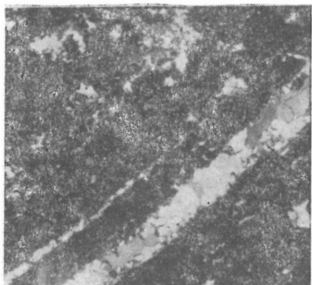
III. tábla — Plate III



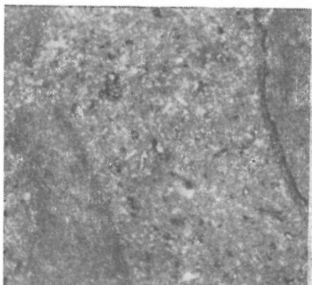
13



14



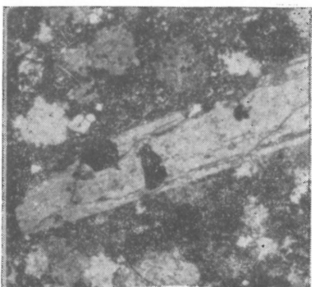
15



16

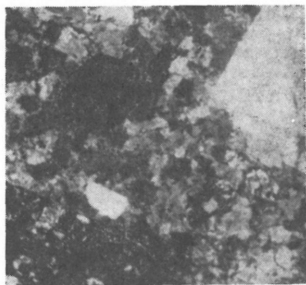


17

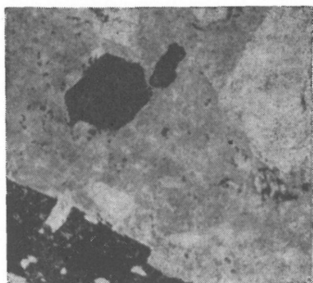


18

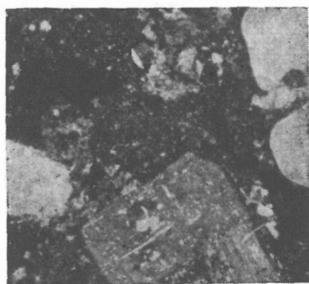
IV. tábla — Plate IV



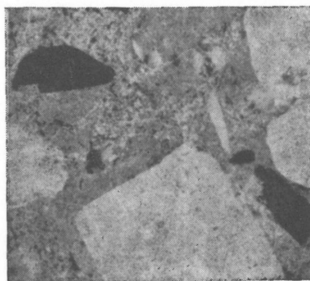
19



20



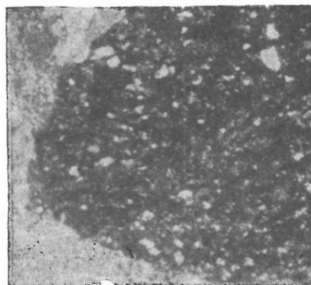
21



22



23



24

Újabb adatok a Sopron környéki leuchtenbergittartalmú metamorfitok keletkezésének problematikájához

Dr. Kisházi Péter—Ivancsics Jenő*

(5 ábrával, 4 táblázattal)

Összefoglalás: A Soproni-hegység kristályos magja és a Fertőrákosi-palaszige-metamorf sorozatában helyenként vékony sávokban feltűnnek olyan világosszínű kőzettagok (leukofillitek és diszténkvarcitok), melyek különleges kémiai összetételükkel (gyakorlatilag csak SiO_2 , Al_2O_3 , MgO és H_2O , illetve változó mennyiségű K_2O építi fel azokat) már régen felhívták magukra a figyelmet. E kőzetek közös jellemzője egy szintelen klorit (leuchtenbergit) megjelenése, mely a magnézium hordozója. Keletkezésük sok vitát váltott ki. A leggyakoribb nézet Mg-metaszomatózissal számol. Mi megkíséreltük az itteni metamorfitok általános genetikai folyamataiba beilleszteni e kőzetek keletkezését is, s arra a megállapításra jutottunk, hogy a diszténkvarcitok a pennin szubdukcióval, a leukofillitek pedig a takarómozgásokkal kapcsolatban alakultak ki a helyileg érvényesülő nagy nyomás és erőteljes fluidum-hatás eredményeként. Megkíséreltük e metamorf-metaszomatikus elváltozások és anyagvándorlások főbb mozzanatait is nyomon követni.

Bevezetés

E tárgyban nemrég ugyanitt megjelent vitairatunkban (KISHÁZI P. és IVANCSICS J., 1985) jeleztük, hogy e különleges megjelenésű, kemizmusú és ásványos összetételű kőzetek genetikai kérdéseivel magunk is foglalkozni kívánunk széles körű vizsgálódásaink alapján. A fő problémát az eléggé szokatlan *kémiai összetétel* (nagy SiO_2 -tartalom mellett viszonylag jelentős MgO -tartalom, míg viszont meglehetősen csekély az alkáliák — különösen az Na_2O —, az összes vas és a CaO mennyisége) jelenti. E kőzetek lényegében véve csak SiO_2 , Al_2O_3 , MgO , H_2O és ingadozó mennyiségű K_2O komponensekből állnak (I. táblázat).

Az osztrák Keleti-Alpok kristályos vonulatában a Hohe Tauern-től a magyar határig fel-felbukkanó e különleges kőzetek (leukofillitek és diszténkvarcitok) vizsgálatával sokan foglalkoztak, s közülük is talán leginkább VENDEL M. és WIESENEDER H. nevét emelhetjük ki. A probléma jelenlegi állásának áttekintéseként egy-egy legutóbbi idevágó munkájukat ajánlhatjuk (VENDEL M. 1972; MODJTAHEDI M. és WIESENEDER H. 1974). Az eddigi nézetek túlnyomó többsége a metamorfózis során bekövetkezett elemvándorlással — mindenekelőtt *Mg-metaszomatózissal* — számol ezek (különösen pedig a leukofillitek) származtatásában, s csak kevesen vannak (így LELKES-FELVÁRI Gy. és má-

* Központi Bányászati Fejlesztési Intézet, Ásványelőkészítési Osztály — Petrográfia, 9401 Sopron, Szt. György u. 16.

Sopron környéki metamorfitek kémiai összetétele (súly %)
Chemical composition of the metamorphics in the Sopron area (% by weight)

I. táblázat — Table I.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SiO ₂	63,02	57,43	52,66	65,47	76,23	73,99	76,46	75,64	68,50	60,70
TiO ₂	1,07	1,30	1,14	1,20	0,24	0,10	0,25	0,15	0,50	0,05
Al ₂ O ₃	19,29	22,99	27,31	22,43	14,48	14,84	13,21	14,34	14,90	12,10
Fe ₂ O ₃	1,38	1,85	3,12	0,41	0,38	0,51	0,72	0,62	1,68	0,77
FeO	5,44	4,77	2,92	0,27	0,15	0,92	0,11	0,17	1,56	1,00
MgO	2,06	1,86	2,23	5,53	5,58	0,15	0,30	2,67	3,40	15,30
CaO	0,24	0,27	0,08	0,12	0,14	0,61	0,20	0,48	0,84	0,01
Na ₂ O	0,95	1,61	0,85	0,17	0,53	2,96	3,23	0,22	0,38	0,22
K ₂ O	4,50	4,33	5,14	0,90	0,18	5,56	4,39	3,50	3,40	0,30
H ₂ O ⁺	2,00	3,06	4,65	3,68	2,25	0,70	0,80	2,40		
H ₂ O ⁻	0,37	0,25	0,23	0,15	0,11	0,06	0,30	0,06	} 2,91	
P ₂ O ₅	< 0,01	0,01	0,01	0,02	ny	0,33	0,01	0,14	0,05	0,05
CO ₂	—	—	—	—	—	—	0,21	—	—	—
S	0,08	0,02	0,08	—	—	—	0,14	—	—	—
	100,40	99,65	100,42	100,35	100,30	100,73	100,33	100,39	98,12	97,47

1. Andaluzit-szilimanit-biotitpala (Öbrennberg, Kőbérc-órómi kis kf.); 2. Sáros csillámpala (Öbrennberg, Kovács árok oldal-árka); 3. Normál csillámpala (Brennbergi völgy, vöröshídi kf.); 4. Szürkekvartc (Füzesárok); 5. Fehérkvartc (Récényi út mel-letti kutatóárok); 6. Muszkovitgneisz (Nándormagaslati kf.); 7. Muszkovitgneisz (Fertőrákos-újhegyi árklás); 8. Leukofillit (Tolvaj-árki kf.); 9—10. Leukofillit (Fertőrákos-újhegyi árklás).

1. Andalusite-sillimanite-biotite schist (Öbrennberg, small quarry at Kőbérc-órómi); 2. Banded micaschist (Öbrennberg, di-tributary to Kovács ravine); 3. Normal micaschist (Brennberg Valley, Vöröshídi quarry); 4. Grey quartzite (Füzesárok); 5. White quartzite (exploratory trench by Récényi Street); 6. Muscovite gneiss (Nándormagaslatt quarry); 7. Muscovite gneiss (trenching at Újhegy near Fertőrákos); 8. Leucophyllite (quarry in Tolvaj ravine); 9—10. Leucophyllite (trenching at Újhegy near Fertőrákos).

sok, 1982), akik szerint egy megfelelő kémiai összetételű kiinduló kőzetanyag (protolit) jött volna létre már ezt megelőzően, azaz *izokémikus metamorfózis* történt (ez utóbbi nézettel szembeni ellenvetéseinket az említett vitáiratunk-ban fejtettük ki).

A leukofillitek származtatása

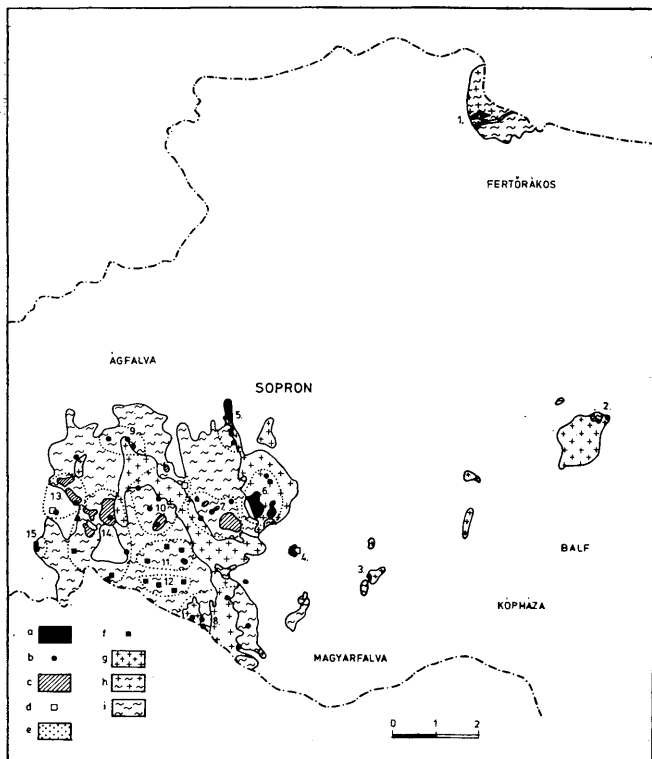
A leukofilliteket és diszténkvarcitokat elsősorban a közös *leuchtenbergittar-talom* kapcsolja össze, mely azonban nem jelent egyszersmind azonos keletke-zést is. Mind előfordulásban, mind metamorf fokban eléggé különböznek egy-mástól, jóllehet olykor bizonyos átmenetesség is megfigyelhető köztük.

Mint hogy a leukofillitekre jóval több adat áll rendelkezésünkre, mint a diszténkvarcitokra, így ezek származását próbáljuk először felvázolni.

Szinte általános a vélemény, hogy keletkezésük *horizontális mozgási pályák* kialakulásához kötött, melyek legtöbbször a gneisz-csillámpala határon, rit-kábban e kőzetek belsejében találhatók, s fokozatos szerkezeti, szöveti és ás-ványos átmenetek figyelhetők meg a gazdakőzetek és a belőlük keletkezett leukofillitek között. A Sopronhoz közeli régi gneisz-kőfejtőkben számos helyen (l. az 1. ábra térképvázlatát) találhatók ilyen szelvényrészletek, bár többnyire csak egyik irányban — a fekvő gneiszek felé — kifejlődve (a fedő kőzetösszlet valószínűleg gravitációsan lecsúszhatott fölülük a hegység vertikális feldara-bolódása és kiemelkedése során, a fiatalabb időkben).

E horizontális (vagy pontosabban csak szubhorizontális) mozgási pályák pedig az Alpok fő felgyűrődési eseményeihez kapcsolt *takarós szerkezetalkulás* során jöttek létre a felsőkréta — eocén folyamán (egy alpi leukofillit kora 80 millió évnél bizonyult; SCHARBERT S., in: KIESL W. és mások, 1983). E moz-gási pályák — különösen kialakulásuk kezdeti szakaszán — még meglehetősen

mélyen helyezkedhettek el a felszín alatt, s így eléggé magas hőmérsékletű és nagy nyomású viszonyok között folyhatott le a pályamenti kőzetek *fillonitosodása*, miközben a felszakadási pórusok telítve lehettek fluidumokkal. E flu-



1. ábra. Sopron környéki metamorfkőzet-területek leukofillit és diszténkvarcit előfordulásai. Jelmagyarázat: 1. Fertőrákosi palasziget, 2. Halászsárdai-rög, 3. Harkai-kúp, 4. Rókaház-domb, 5. Nándormagaslat — Vashegy, 6. Károlymagaslat — Daloshegy, 7. Füzes-árok — Rókadomb, 8. Házhegy — Naphegy, 9. Tolvaj árok, 10. Várhely-Tacsi árok, 11. Nagy-Füzes, 12. Szarvashegy, 13. Poloskabérc, 14. Seprőkötőhegy — Muck, 15. Öbrennberg ± Kőbérc; a. Leukofillit, b. Leukofillit indikáció, c. Fehérkvarcit, d. Fehérkvarcit indikáció, e. Szürkekvarcit, f. Szürkekvarcit indikáció, g. Gneisz, h. Földpátos csillámpala, amfibolpala, amfibolit, i. Csillámpala

Fig. 1. Leucophyllite and kyanite quartzite occurrences in the metamorphic rocks of the Sopron area. Explanation: 1. Fertőrákosi Schist Island, 2. Halászsárdai block, 3. Harka Cone, 4. Rókaház Hill, 5. Nándormagaslat — Vashegy, 6. Károlymagaslat — Daloshegy, 7. Füzes ravine — Rókadomb, 8. Házhegy — Naphegy, 9. Tolvaj ravine, 10. Várhely-Tacsi ravine, 11. Nagy-Füzes, 12. Szarvashegy, 13. Poloskabérc, 14. Seprőkötőhegy — Muck, 15. Öbrennberg — Kőbérc; a. Leucophyllite, b. Leucophyllite indication, c. White quartzite, d. White quartzite indication, e. Grey quartzite, f. Grey quartzite indication, g. Gneiss, h. Feldspar-bearing micaschist, hornblendschist, amphibolite, i. Micaschist

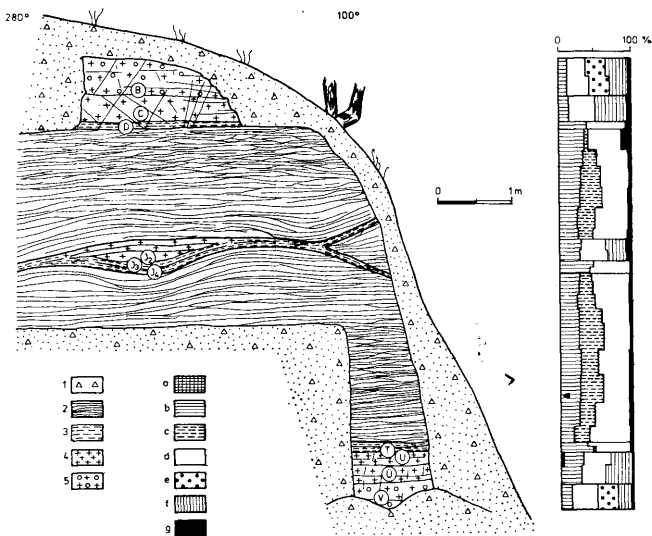
idumok legvalószínűbben a kissé korábban megindult pennin szubdukció (TOLLMANN A. 1980) révén mélybekerült fiatalabb üledékekből szabadultak ki.

Az elmondottak konkrétabb illusztrálására és további kifejtésére bemutattunk két részletesebben feldolgozott leukofillit-szelvényt.

a) A Tolvaj-árki kőfejtő D-i falrészlete

E felhagyott kőfejtő felső részén bukkan elő a leukofillit gneiszbe települten (2. ábra és II. táblázat). Ráadásul — eléggé ritka jelenséggént — a leukofillit-sáv közepe táján még egy vékonyabb gneisz-kőbetelepülés is megfigyelhető itt, mely feltehetően a takarómozgás egy későbbi stádiumában vált le a gazdakőzet-falból és került a pálya belsejébe, ahol már nem volt alkalma teljesen asszimilálódni.

A szelvény szemlátomást szimmetrikus felépítésű. Ha mindkét irányból befelé haladunk, a kőzetszerkezet egyre palásodottabbá, a szövet mind inkább lepidoblasztossá válik, s az ásványos összetételben is jellegzetes *öves változások* figyelhetők meg. A gyakorlatilag elváltozatlan (bár rendszerint a normálisnál



2. ábra. A Tolvaj-árki kőfejtő déli részlete. ⑧ modális ásványos összetétel a táblázatban. Jelmagyarázat: Földtani szelvény: 1. Törmelek, 2. Leukofillit, 3. Muszkovit-kvarcpala, 4. Muszkovit-altitgneisz, 5. Muszkovit-mikroklín-albitgneisz; Ásványi összetétel: a. Biotit (flogopit), b. Muszkovit, c. Leuchtenbergit, d. Kvarc, e. Mikroklín, f. Albit, g. Egyéb

Fig. 2. Detail of 8 face of Tolvaj ravine quarry. ⑧ modal mineralogical composition in the table. Explanations: Geological profile: 1. Clastics, 2. Leucophyllite, 3. Muscovite-quartz schist, 4. Muscovite-albite gneiss, 5. Muscovite-microcline-albite gneiss; Mineralogical composition: a. Biotite (phlogopite), b. Muscovite, c. Leuchtenbergite, d. Quartz, e. Microcline, f. Albite, g. Others

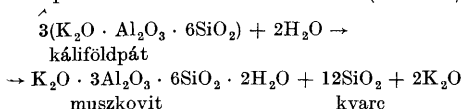
A Tolvaj-árki kőfejtő D-i falrészének modális ásványos összetétele (súly %-ban)
 Modal mineralogical composition of a fraction from the S face of the quarry in Tolvaj ravine (% by weight)

II. táblázat — Table II.

Minta Sample	Ásvány Mineral	Mikro- klin	Albit	Kvarc	Musz- kovit	Leuch- ten- bergit	Biotit (* flogo- pít)	Egyéb Others	Kőzet típus Rock type
B		27	26	31	14	—	ny	2	muszkovit-albit-mikro- klingneisz
C		<1	43	38	16	—	<1	2	muszkovit-albitgneisz
D		—	ny	53	41	—	—	6	muszkovit-kvarcpala
H		—	—	44	24	32	—	ny	muszkovit-leuchtenbergit- -kvarcpala
J ₂		—	12	50	38	—	—	<1	muszkovit-albitgneisz
J ₃		—	ny	52	47	ny	—	ny	muszkovit-kvarcpala
J ₄		—	—	56	42	—	ny*	2	muszkovit-kvarcpala
T		—	—	48	48	ny	—	4	muszkovit-kvarcpala
Ü		—	25	39	33	—	1	2	muszkovit-albitgneisz
Ü		—	35	34	28	—	<1	2	muszkovit-albitgneisz
V		26	19	36	18	—	—	1	muszkovit-albit-mikro- klingneisz

már kissé palásodottabb és némileg több muszkovitot is tartalmazó) *mikroklin-albitgneisz* (gazdaközet) után két jellegzetes átmeneti kőzetsáv következik: a külső egy mikroklin nélküli *albitgneisz*, a belső pedig egy földpátmentes *kvarc-muszkovitpala*. Az utóbbiban még nem fordul elő leuchtenbergit, s így ezt még nem lehet szorosabb értelemben vett leukofillitnek tartani, jóllehet külsőre már nagyon hasonló hozzá (sokan oda is sorolják). Legbelül egyseges *leuchtenbergit-muszkovit-kvarcpala* (igazi leukofillit) következik, kivéve a már említett reliktum-betelepedést, mely átmeneti kőzetekből (albitgneisz és muszkovit-kvarcpala) áll.

A megállapított övek alapján a következő *ásványátalakulásoknak* kellett bekövetkezniük: A folyamat kezdetén a mozgás folytán felmorzsolódott kőzetanyag pórusterét kitöltő magas hőmérsékletű fluidum zömét alkotó vízgőz hatására a káliföldpátok átalakulhatnak muszkovittá (szericitté):



Az így felszabadult K_2O vesz részt azután az albitok hasonló muszkovitosodásában, melynek során viszont Na_2O és SiO_2 szabadul fel. A Na_2O a fluidumok segítségével eltávozik. Itt mindjárt megjegyezhetjük, hogy a Na_2O egy része nem tesz meg hosszú utat, hanem már az albitgneisz-övben megreked, ahol ugyanis gyakoriak az ún. *sakktábla-albitok*, melyek keletkezését leginkább a mikroklinok Na-metaszomatózisával magyarázzák. Ugyanezt jelzi ez öv megemelt albit-, illetve viszonylag kis muszkovittartalma is (I. a II. táblázatban a C és Ü minta adatait).

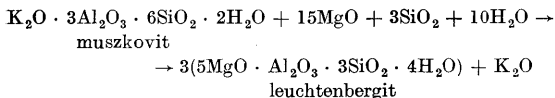
Ha ez átalakulási reakciók során felszabadult Na nagyobb és a helyben beépülni nem tudó K kisebb részének további sorsát kívánjuk követni, arról természetesen már sok biztosat nem lehet mondani. Tény azonban, hogy a környező gneiszekben — sőt normál csillámpalákban is — nem ritkán lehet kimutatni apró, újképződésű albitokat, illetve (csak a gneiszekben) olyan káliföld-

pát-növekményeket, melyek a szemek kialakulása után jöttek létre, s így — mindkét esetben — késői kristályosodásról tanúskodnak.

Ami a gazdaközet többi ásványát illeti, a kvarcok stabilisak (noha átkristályosodnak), sőt mennyiségük nő is a különböző átalakulási reakciók során felszabaduló kovasavval. A muszkovit ugyancsak stabilis, s mennyisége — mint láttuk — a kvarcnál is tetemesebben felszaporodik. Ugyanakkor a legbelső zónában — bár itt is stabilis — egy része Mg-metaszomatózissal leuchtenbergitté alakul át (l. később). Az eredetileg is kevés biotit a külső övekben szintén muszkovitosodik. A legbelső övben esetleg a biotit közvetlenül is átalakulhat leuchtenbergitté, bár valószínűleg itt is két lépcsős ez az átalakulás. A felszabaduló Fe egy része és a Ti helyben marad apró érchintések alakjában. A vas nagyobb része azonban eltávozik és a környezetben válik ki pirit- vagy magnetit-szemekként.

A kvarc-muszkovitpala zónában jellegzetes — bár általában csak szórva — egyrészt még egy *flogopitszerű biotit*, melyről már VENDEL M. (1929) is említést tesz. Ez valószínűleg nincs közvetlen kapcsolatban az előbb említett biotittal, hanem teljesen új képződésű, s a Mg-gazdag oldatok hozhatták létre a belső zóna külső szegélyén. A muszkovit-kvarcpala övre egyébként jellemző még a viszonylag durva szemcsézettség is, ami fluidumban gazdag közegből történő kristályosodást jelez.

A legbelső zónában — ahol legerősebb volt az időszakos stressz és a fluidumnyomás — a stabilis kvarc és muszkovit mellett még jelentős mennyiségű új képződésű *Mg-klorit (leuchtenbergit)* is jelentkezik a muszkovitok egy részének *Mg-metaszomatózisa* révén:



E reakció térfogat-növekedéssel jár, ami a pórustér csökkenését, esetleg teljes zárulását eredményezi (minthogy jelentős mennyiségű fluidumanyag (H_2O) is belép a reakciótermékbe, a pórusok kitöltése megkönnyül). A magnézium itteni kiválását a megnövekedett nyomás válthatta ki, mely lecsökkentette mobilitását (vö. SZÁDECZKY-KARDOSS E., 1955, 539 o.).

A metaszomatózishoz szükséges magnézium a nem túl távoli környezetből kerülhetett oda a biotitok egy részének muszkovitosodása során felszabadulva. Ilyen elváltozások ugyanis mind a gneiszekben, mind a csillámpalákban kimutathatók (KISHÁZI P., 1977; KISHÁZI P. és IVANCSICS J., 1985).

Az *irányított nyomás* (stressz) hatása az átmozgási pálya mentén térben és időben változó lehetett az orogén működések szakaszos voltának megfelelően, azaz az átmozgásoknak voltak intenzívebb és viszonylag nyugodtabb periódusai, s mindkettőben történhetek ásványátkristályosodások. A *fluidumnyomás* valószínűleg fordítottan pulzálhatott: a legerősebb stressz idején (új hézagterek létesüléseivel) csökkenhetett, a nyugalmi időszakokban (a pórusok részleges záródásával) viszont emelkedhetett. A mozgási pálya végeredményben úgy működhetett, mint egy nyílt, de feszített és nagyon korlátozott hézagterű hasadék.

Gneisz anyagközet esetén az *elemvándorlás* a következőképpen összegezhető: inertként viselkedett a Si, Al és Ti; odavándorlással dúszult a Mg és H; elván-

dorlással csökkent viszont a Fe, Ca, Na (nagy mértékben) és K (kis mértékben). Az egyébként mobilisan viselkedő Mg — mint említettük — az átmozgási pálya mentén időszakosan kialakult nagyobb helyi nyomás hatására veszítette el mobilitását és lépett be az itt nagyon stabilis leuchtenbergit-szerkezetbe, míg a K nagy részét a szintén stabilis muszkovit-szerkezet fogta be, illetve tartotta vissza.

b) A Fertőrákos-újhegyi leukofillit-árkolás szelvénye

A fertőrákosi kristályospala-sziget DNy-i részén egy kutatóárok által feltárt leukofillit szelvényét a 3. ábra és a III. táblázat mutatja be. A szelvényt először Kósa L. (1976) dolgozta fel. Megállapítása szerint a fedőt képviselő albit-mikroclin-muszkovitgneisz 20–30°-os dőléssel települ. Alatta, vele konkordánsan következnek a leukofillit, melynek dőlése a gneisz-kontaktustól távolodva egyre meredekebbé válik, s függőleges dőlés elérése után vetőzóna mentén érintkezik a fekvő klorit-albitpalákkal. Ez a zavart település nyilvánvalóan későbbi tektonika eredménye.

Vizsgálataink szerint a fedő gneisz hasonlít a soproni gneiszekhez. Legfontosabb azonban az, hogy az átmeneti zónák itt is kimutathatók: az albitgneisz-zónában kevés saktábla-albittal, a muszkovit-kvarcpala övben pedig némi flogopitszerű biotit.

Legfeltűnőbb különbség az előbbi szelvénnel szemben a leukofillit-övben mutatkozik. A leuchtenbergit-tartalom itt eleinte még „normális”, de egyre inkább szaporodik, míg végül elérünk egy helyre, ahol már gyakorlatilag csak leuchtenbergit található, majd mennyisége ismét csökken, bár a soproni leukofillitekénél még mindig jóval bőségebb marad. A fekvő klorit-albitgneisz felé tektonikus az érintkezés, átmeneti zónák megjelenése nélkül.

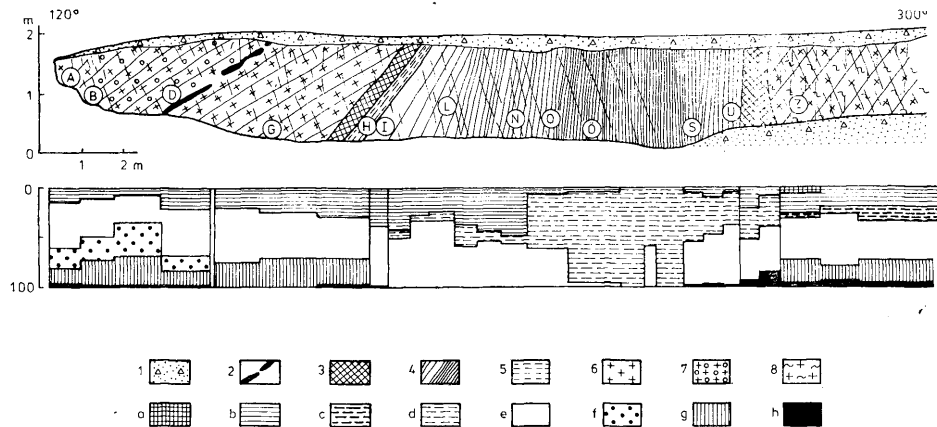
A leuchtenbergit-dúsulás itt gazdagabb forrást és/vagy intenzívebb Mg-szállítást tételez fel, mint amilyen a Soproni-hegységben állhatott rendelkezésre. A jelenlegi fekvő alkotó klorit-albitgneisz ugyan több Mg-t tartalmaz, mint a fedő gneisz, de még ez is kevésnek tűnik. Az átmozgás során a fekvő kőzetek inkább

A Fertőrákos-újhegyi árkolás modális ásványos összetétele (súly %-ban)

Modal mineralogical composition of the rock exposed by trenching at Újhegy near Fertőrákos (% by weight)

III. táblázat — Table III.

Minta Sample	Ásvány Mineral	Mikroclin	Albit	Kvarc	Muszkovit	Leuchtenbergit	Permin	Biotit (* flogopit)	Egyéb Others	Kőzettípus Rock type
A	—	18	19	49	11	—	—	—	3	muszkovit-mikroclin-albitgneisz
B	—	24	28	39	7	—	—	—	2	muszkovit-mikroclin-albitgneisz
D	—	12	21	49	18	—	—	ny	ny	muszkovit-mikroclin-albitgneisz
G	—	—	30	40	30	—	—	ny	ny	muszkovit-albitgneisz
H	—	—	ny	61	38	—	—	ny*	1	muszkovit-kvarcpala
I	—	—	—	53	42	5	—	ny*	ny	leuchtenbergit-muszkovit-kvarcpala
L	—	—	—	46	37	15	—	—	2	leuchtenbergit-muszkovit-kvarcpala
N	—	—	—	48	47	5	—	—	ny	leuchtenbergit-muszkovit-kvarcpala
O	—	—	—	44	5	51	—	—	ny	muszkovit-leuchtenbergit-kvarcpala
O	—	—	—	2	2	96	—	—	<1	leuchtenbergitpala
S	—	—	—	48	3	49	—	—	ny	muszkovitos leuchtenbergit-kvarcpala
U	—	—	—	61	<1	37	—	—	1	leuchtenbergit-kvarcpala
Z	—	—	25	43	25	—	3	—	4	leuchtenbergit-kvarcpala kloritos muszkovit-albitgneisz



3. ábra. Fertőrákos, újhegyi leucofillit árkolás. (A) modális ásványos összetétel a táblázatban. Jelmagyarázat: Földtani szelvény: 1. Törmelék, 2. Kvarc szegregátum, 3. Vetőbrécsa, 4. Leucofillit, 5. Muszkovit-kvarcpala, 6. Muszkovit-albitgneisz, 7. Muszkovit-mikroklin-albitgneisz, 8. Klorit-albit-muszkovitpala (gneisz); Ásványi összetétel: a. Biotit, b. Muszkovit, c. Zöld klorit, d. Leuchtenbergit, e. Kvarc, f. Mikroklin, g. Albit, h. Egyéb

Fig. 3. Leucophyllite trenching at Újhegy near Fertőrákos. (A) modal mineralogical composition in the table. Explanations: Geological profile: 1. Clastics, 2. Quartz segregate, 3. Tectonic breccia, 4. Leucophyllite, 5. Muscovite-quartz schist, 6. Muscovite-albite gneiss, 7. Muscovite-microcline-albite gneiss, 8. Chlorite-albite-muscovite schist (gneiss); Mineralogical composition: a. Biotite, b. Muscovite, c. Green chlorite, d. Leuchtenbergite, e. Quartz, f. Microcline, g. Albite, h. Others

változhattak, mint a fedők, s így a korábbi szakaszokban más kőzetek alkothatták a fektűt, mint most. A jelenleg ismert itteni kőzetekből leginkább az *amfibolitok* elégíthetnék ki e követelményt.

Az *intenzívebb átmozgás* is hozzájárulhatott a fokozott Mg-szállításhoz. A fertőrákosi leukofillit esetleg egy fő áttolódási pályát képvisel, mely az itteni wechsel- és a soproni durvagneisz-sorozatok közötti határon alakult ki (mi hajlandók vagyunk a fedőgneiszt és a felette következő fillites (fillonitos) csillámpalákat már esetleg a durvagneisz-sorozathoz venni). Magasabb rendű mozgási pályára utalhat még a leukofillit-sáv vastagsága (kb. 8 m) is, mely lényegesen meghaladja a Soproni-hegységben levőket.

A diszténkvarcitok származtatása

A diszténkvarcitok a Soproni-hegységben gyakran kísérik a leukofilliteket, bár rendszerint egymástól elkülönült telepekben. Olykor azonban bizonyos közvetlenebb kapcsolatuk is megfigyelhető: pl. amikor tiszta leukofillitben néhány szem disztén is megjelenik, illetőleg ha a diszténkvarcitokat vékonyabb sávokban leukofillit kíséri. Ezek azonban inkább anomális, mint rendes esetek, s az első talán progresszív állhatott elő a leukofillit-képződés során a normálistól rövid ideig eltérő (megemelt) *pt*-viszonyok között, míg a második retrogresszív jöhetett létre a diszténkvarcitok későbbi leukofillitesedése révén.

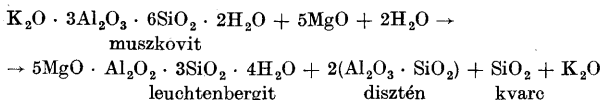
A leukofillitek azonban zömmel gneiszekhez (vagy gneisz-csillámpala szegélyzónákhoz), a diszténkvarcitok pedig mindig csillámpalákhoz kötve — azaz egymástól elkülönülten — jelennek meg. Ez a körülmény, valamint a keletkezésük *pt*-viszonyaiban mutatkozó különbség bizonyos mértékig eltérő származást sugalmaz. Arra következtethetünk, hogy a diszténkvarcitok valamivel idősebbek és mélyebben is jöhettek létre, mint a leukofillitek. A nyomás kiemelt szerepét a leuchtenbergit mellett itt a disztén is mutatja, a lokális hatásra pedig e képződmények sávszerű, illetve lencsés kifejlődése utalhat (bármilyen formák a későbbi átmozgások során is kialakulhattak).

Az irodalomban kevés konkrét adatot lehet találni a diszténkvarcitok keletkezésére vonatkozóan. WIESENEDER H. kaolinhomokokat említ kiinduló kőzetekként. VENDEL M. is elfogadja ezt alapnak, de hozzáteszi, hogy a Mg-tartalom forrásául még egy Mg-ásvány (pl. klorit) jelenlétét is fel kell tételezni a protolitban, vagy (inkább) itt is Mg-metaszomatózis történhetett. Mindketten alapjában véve *progresszív metamorfózis* termékeiként tartják a diszténkvarcitokat.

Ezzel szemben mi a progresszív metamorfózisuk csúcsára jutott itteni csillámpalák (*andaluzit-szilimanit-biotitpalák*) *retrográd metamorfózisával* hozzuk kapcsolatba keletkezésüket, és pedig azok nagyarányú szericitesedésével és diszténeseedésével (KISHÁZI P., 1977; KISHÁZI P. és IVANCICS J., 1985). Ez az elválkozás fluidumok közreműködésével, megemelt nyomás mellett következhetett be, és pedig legvalószínűbben az idős alpi időben, a *pennin szubdukció* kezdeti szakaszán, a középsőkréta folyamán (TOLLMANN A., 1980). Ekkor az alsókeletalpi egység (durvagneisz-sorozat) alá került nedves üledékekből felhevült fluidumok nyomultak felfelé és torlódtak meg a tömör kristályospalakon. Ahol ez a feltorló hatás a legerősebb volt a csillámpalakban, s a fluidum-

nyomás is a maximumát érte el, ott az átalakulások is a legintenzívebben folyhattak le.

A *szericitesedés* általános és nagyarányú volt, mely kiterjedt úgyszólván az összes eredeti ásványra (andaluzit, szillimanit, biotit, földpátok). A *diszténésedés* inkább csak az alumoszilikátokat (főként az andaluzitot) érte, de a legintenzívebb helyeken áttért a szericitek egy részére vagy egészére is, s az apróbb diszténlécek egyben nagyobb xenoblasztos egyénekké kristályosodtak át (miközben anyaguk több-kevesebb utat is megtehetett az új nukleációs központokig). A *leuchtenbergit* itt is csak a legnagyobb nyomású helyeken jelenik meg a nagyobb diszténekkel együtt. Keletkezése — olykor kimutathatóan — közvetlenül a biotitból is történhetett pseudomorf módon, többnyire azonban a biotitok szericitesedése révén felszabadult magnézium a fluidumok segítségével kisebb-nagyobb utat megtéve jutott el a legnagyobb nyomású helyekre, ahol a korábban keletkezett szericiteket *metaszomatizálta*, miközben disztén is keletkezett:



A reakció némi térfogatnövekedéssel zajlik le, melyet a felszakadási hézagok kompenzálhatnak.

A diszténkvarcitokat két fő típusra lehet osztani: *szürke- és fehérkvarcit*. Az előbbi jelentősebb mennyiségű muszkovitot (szericitet) is tartalmaz, az utóbbi ettől csaknem teljesen mentes. Mindaz, amit keletkezésükről eddig elmondtunk, közvetlenebbül csak a szürkekvarcitokra vonatkozik, melyek átmenetes tagokkal kapcsolódnak az andaluzit-szillimanit-biotitpalákhoz.

A lezajlott kémiai változásokat az I. táblázat adatai segítségével követhetjük nyomon (lásd az I. és 4. oszlopot). Eszerint a szürkekvarcitokban az andaluzit-szillimanit-biotitpalákhoz képest némi relatív dúsulás mutatkozik Si-ben és Al-ban, erős csökkenés van össz-vasban és alkáliákban (bár a visszatartott K₂O mennyisége még nem elhanyagolható), kisebb mértékben dúsult abszolút értelemben viszont a H₂O, nagyobb mértékben pedig az MgO. Végeredményben nagyon hasonló a kép a leukofilliteknel megállapíthatóhoz.

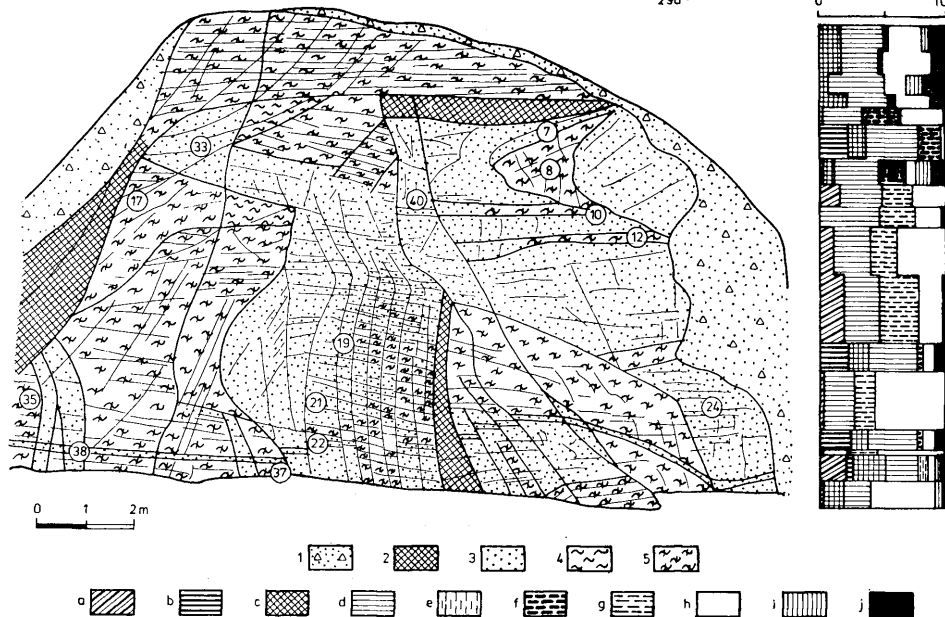
Az elmondottak illusztrálására szolgál az *Öbrennberg-Kőbérc oromi kőfejtő* szelvénye (4. ábra és IV. táblázat), mely a Kovácsárok Ny-i oldalában található. Itt egy helyen tanulmányozhatók az ún. *sávós csillámpalák* (diszténés, illetve kloritoidos muszkovitpalák) és a velük társult *szürkekvarcitok* különféle változatai és azok települési viszonyai (kissé D-ebbre ugyanitt, egy másik kis kőfejtőben pedig az andaluzit-szillimanit-biotitpalákat és ez elváltozások kezdeti szakaszait figyelhetjük meg).

Az összetöredezettségen és kaotikus településen kívül legfeltűnőbb szerkezeti vonás a középső részen felismerhető meredek dőlésű héjas szerkezet, mely különösen a szürkekvarcitokban fejlődött jól ki. Makroszkóposan a feltárás közetei egy világosabb (szürkekvarcitos) és egy sötétebb színű (sávós csillámpalás) típusba sorolhatók, melyek helyenként elég élesen, máshol elmosódottabb határral mennek át egymásba. Területi eloszlásukban alig lehet szabályszerűséget felfedezni, azon kívül, hogy a legtipusosabb szürkekvarcitok a már említett héjas szerkezetben jelennek meg.

110°

290°

0 100%



4. ábra. Öbrennberg, Kőbérc-óromvégi kőfejtő. ⑨ modális ásványos összetétel a táblázathoz. Jel magyarázat: Földtani szelvény: 1. Törmelék, 2. Vetőbreccsa, 3. Disztén-leuchtenbergit-muskovit kvarcit, 4. (Kloritoid)-klorit-muskovitpala, 5. Disztén-(kloritoid)-muskovitpala; Ásványi összetétel: a. Disztén, b. Kloritoid, c. Biotit, d. Muskovit, e. Paragonit, f. Pennin, g. Leuchtenbergit, h. Kvarc, i. Albit, j. Egyéb

Fig. 4. Kőbérc-Oromvég quarry at Öbrennberg. ⑨ modal mineralogical composition in the table. Explanations: Geological profile: 1. Clastics, 2. Tectonic breccia, 3. Kyanite-leuchtenbergite-muscovite schist, 4. (Chloritoid)-chlorite-muscovite schist, 5. Kyanite-(chloritoid)-muscovite schist; Mineralogical composition: a. Kyanite, b. Chloritoid, c. Biotite, d. Muscovite, e. Paragonite, f. Pennine, g. Leuchtenbergite, h. Quartz, i. Albite, j. Others

Az Öbrennberg, Kőbér-ori kőfejtő kőzeteinek modális ásványos összetétele (súly %-ban)
 Modal mineralogical composition of rocks from Kőbér-ore quarry at Öbrennberg (% by weight)

IV. táblázat — Table IV.

a) Csillámpalák:

Micaschists

Minta Sample	Ásvány Mineral	Albit	Kvarc	Muszkovit	Biotit	Pennin	Staurolit	Disztén	Kloritoid	Egyéb Others	Kőzettípus Rock type
8	ny	3	56	12	2	—	—	4	15	8	disztén-kloritoid-muszkovitpala
10	ny	24	22	18	1	—	—	1	23	11	disztén kloritoid-muszkovitpala
12	—	2	49	10	ny	—	—	1	28	10	disztén kloritoid-muszkovitpala
17	—	2	59	17	—	—	—	—	13	9	kloritoid-muszkovitpala
35	—	17	53	12	ny	ny	ny	ny	5	13	disztén kloritoid-muszkovitpala
37	—	ny	50	19	—	—	—	16	—	15	disztén-muszkovitpala

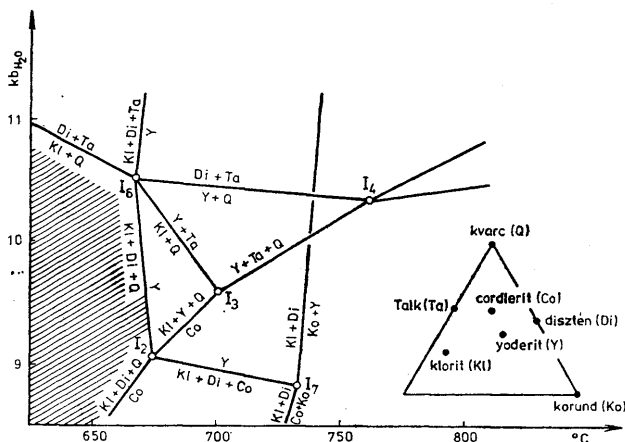
b) Diszténkvartcitok:

Disthene-quartzites

Minta Sample	Ásvány Mineral	Kvarc	Muszkovit	Biotit	Leuchtenbergit	Klorit (fekő zöld)	Disztén	Egyéb Others	Kőzettípus Rock type
7	9	53	—	19	1	8	10	szürkekvarcit	grey quartzite
19	14	31	—	23	1	21	10	szürkekvarcit	
21	61	25	—	9	—	2	3	szürkekvarcit	
22	78	13	—	ny	7	ny	2	szürkekvarcit-szerű kőzet	grey quartzite-like rock
24	13	54	ny	24	1	5	3	szürkekvarcit	
33	25	53	ny	4	14	1	3	szürkekvarcit-szerű kőzet	
38	62	25	—	2	3	4	4	szürkekvarcit-szerű kőzet	
40	50	21	ny	2	14	4	9	szürkekvarcit-szerű kőzet	

A szürkekvarcitos jellegű kőzetek átmenetesen fejlődtek ki a diszténtartalmú sávós csillámpalákból. Közös jellemzőjük, hogy több-kevesebb diszténen (gyakrabban nagyobb xenoblasztos, ritkábban kisebb idioblasztos szemekben) kívül rendszeresen tartalmaznak jelentős mennyiségű kloritot is, és pedig szintelen vagy csaknem szintelen klinoklort (leuchtenbergit). E kloritok gyakran biotit utáni pszeudomorfózákat, amit alátámaszt, hogy átmenetesen némi elváltozatlanul maradt biotit is előfordul. További fő elegyrész még a muszkovit, mely ritkábban jól fejlett, többnyire azonban aprópikkelyes (szericites vagy azt kissé meghaladó méretű) megjelenésű. Közönségesek az olyan pszeudomorf pikkelykőtegek, melyek leuchtenbergit és muszkovit mechanikus közberetegződéséből állnak. A biotitok ilyen jellegű elváltozásának melléktermékeiként sok apró opak szemek (Fe-Ti ásvány) mutatkozik hirtetten. Végül a kvarc is fontos elegyrész, bár koránt sem mindig a leggyakoribb.

A *fehérkvarcitok* ugyan nem átmenetesekek normál csillámpala környezetük felé és reliktumok sincsenek bennük, mégis úgy gondoljuk, hogy ezek is hasonlóan jöhettek létre, mint a szürkekvarcitok, csupán metamorf átalakulásuk (kloritosodás, diszténesezés) lehetett intenzívebb, kiterjedvén a muszkovitok zömére is. Az éles (nem átmenetes) elhatárolás pedig talán tektonikus okokra vezethető vissza, amennyiben későbbi horizontális mozgások során eredeti kör-



5. ábra. A $\text{MgO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2-\text{H}_2\text{O}$ -rendszer magasnyomású fázisdiagramja (SCHREYER és SEIFERT, 1969 nyomán)

Fig. 5. High-pressure phase diagram of the $\text{MgO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2-\text{H}_2\text{O}$ system (after SCHREYER and SEIFERT 1969)

nyezetüktől elszakított helyzetbe kerülhettek (erre vallhat egyébként határozottabb palásodottságuk, valamint a szegélyeik mentén fel-feltűnő vékony leukofillit-sáv is).

Végző megjegyzés

Minthogy a nyomás szerepét végig hangsúlyoztuk e dolgozatban, továbbá, hogy e kőzetek különleges kémiai összetétele — főként pedig a fehérkvarcitoké — nagyon közel áll a SCHREYER W. (1974) által ismertetett „fehérpalák” összetételéhez, melyeket nagy nyomáson kísérletileg állítottak elő a négy fő komponensből (MgO , Al_2O_3 , SiO_2 és H_2O), felmerülhet valamiféle kapcsolatuk egymáshoz. MODJTAHEDI M. és WIESENEDER H. (1974) elvetették ennek lehetőségét, LELKES-FELVÁRI Gy. és mások (1982) viszont elvileg lehetségesnek tartják ezt.

Igazi fehérpalák (disztén-talk és egyéb különleges paragenézisek) ugyan nem fordulnak elő itt, de e vizsgálatok eredményeit összefoglaló diagramból (5. ábra) kitűnik, hogy az igazi fehérpalák keletkezésének pt-feltételei (11 kb. és 670°C) alatt a kvarc, disztén és Mg-klorit alkotnak stabilis ásványtársulásokat (l. az általunk bevonalmazott területrészt az ábrában), azaz olyan ásványok, melyek a mi kőzeteinkben is döntő szerepűek. Végeredményben tehát azt mondhatjuk, hogy a diszténkvarcitok — különösen pedig a fehérkvarcitok — genetikailag a fehérpalákhoz lehetnének sorolhatók, azok mérsékelt nagy nyomásokon és kissé alacsonyabb hőmérsékleteken keletkezett megfelelőiként.

Irodalom — References

- KIESL, W.—WIESENEDER, H. és KLUGER, F. (1983): Untersuchungen des Vorkommens der Seltenen Erden und von Thorium in Gesteinen des unterostalpinen Kristallins des Semmering-Wechselseitens — Sitzungsber. d. Österr. Akad. d. Wiss. Mathem.-naturw. Kl., Abt. I., Bd. 192, H. 1—4, pp. 1—20.
- KISHÁZI P. (1977): Contributions to the knowledge of metamorphic rocks of Sopron Hills (Western Hungary) — Verh. Geol. B.-A., H. 2, pp. 35—43.
- KISHÁZI P.—IVANCSICS J. (1985): Genetic petrology of the Sopron crystalline schist sequence — Acta Geol. Hung. 28, 3—4, pp. 191—213.
- KISHÁZI P.—IVANCSICS J. (1985): Egy újabb leukofillit-kezelési elméletéről — Földt. Köz. 115, 1—2, pp. 199—204.
- LELKE-SZÉKELY Gy.—SASSI, F. P.—VISONA, D. (1982): On the genesis of some leuchtenbergite-bearing metamorphic rocks and their phase relations — Rend. Ital. di Min. e Petr., Vol. 38, 2, pp. 607—615.
- MODJTAHEDI, M.—WIESENEDER, H. (1974): Entstehung und Zusammensetzung der Leukophyllite (Weisschiefer) in der Ostalpen — Archiv f. Lagerstättenforschung in der Ostalpen, Sonderbd. 2, pp. 189—213.
- SCHREYER, W. (1974): Whiteschist, a new type of metamorphic rock formed at high pressures — Geol. Rundschau, Bd. 63, H. 2, pp. 597—609.
- TOLLMANN, A. (1980): Großtektonische Ergebnisse aus den Ostalpen im Sinne der Plattentektonik — Mitt. Österr. geol. Ges. 71/72, pp. 37—44.
- VENDEL M. (1929): Die Geologie der Umgebung von Sopron. I. Teil. Die kristallinen Schiefer — Mitt. Berg-, Hüttenm. Abt. an d. kgl. ung. Hochschule f. Berg- u. Forstwesen, Sopron, pp. 225—291.
- VENDEL M. (1933): Előzetes közlemény a Keleti Alpok északi részében előforduló leukofillitek származásáról. — Földt. Köz. LXIII, pp. 57—62.
- VENDEL M. (1972): Über die Genese der „Leukophyllite“ — Tscher. Min. Petr. Mitteil. Bd. 17, pp. 76—100.
- WIESENEDER, H. (1962): Die alpine Gesteinsmetamorphose am Alpenstrand — Geol. Rdsch., Bd. 52, pp. 238—246.
- WIESENEDER, H. (1971): Gesteinsserie und Metamorphose im Ostabschnitt der österreichischen Zentralalpen — Verh. Geol. B.-A., H. 2, pp. 344—357.

A kézirat beérkezett: 1985. V. 14.

Contribution to the problematics of the origin of leuchtenbergite-bearing metamorphics in the Sopron area

Dr P. Kisházi and J. Ivancsics

The metamorphic sequence of the crystalline core of the Sopron Mountains and the Fertőrákos Schist Island locally exhibits, in thin stripes, some light rock members (leucophyllites and kyanite quartzites) which, with their particular chemical composition (practically SiO_2 , Al_2O_3 , MgO and H_2O only or varying amounts of K_2O , respectively, constitute them), have for a long time now attracted the attention of scientists. What these rocks have all in common is the appearance of colourless chlorite (leuchtenbergite) which is the carrier of magnesium. Their origin has excited a good deal of controversy. The most common view reckons with Mg-metasomatism. The present writers, in turn, have attempted to have the origin of these rocks too fitted in the overall genetic processes responsible for the birth of the metamorphics occurring here. And they have come to conclude that the kyanite-quartzites were produced by Penninic subduction and the leucophyllites by nappe emplacement as a result of local manifestations of high pressure and a vigorous fluids effect. Attempts have been made at tracing the main episodes in these metamorphic alterations and migrations of material.

Manuscript received: 14th May, 1985.

Новые данные к проблеме образования метаморфитов с лейхтенбергитом из окрестностей г. Шопрон (Западная Венгрия)

Д-р Петер Кишхази, Йенё Иванчич

В метаморфической серии Шопронских гор и сланцевого острова при с. Фертьеракош местами в виде тонких полосок встречаются такие светлые породы (лейкофиллиты и дистеновые кварциты), которые уже давно обратили на себя внимание своим особым химическим составом (слагаясь практически одним кремнеземом, глиноземом, магнезией и

водой при переменном количестве K_2O). Общую особенность этих пород представляет появление в них бесцветного хлорита (лейхтенбергита), носителя магния. Их генезис вызывал многочисленные дискуссии. Наиболее распространенная точка зрения исходит из магниевого метасоматоза. Нами сделана попытка увязать происхождение этих пород с общими генетическими процессами метаморфических пород, развитых в районе, и мы пришли к заключению, что дистеновые кварциты возникли в связи с пеннинской субдукцией, а лейкофиллиты — в связи с надвиганием покровов под воздействием локального проявления высоких давлений и интенсивного флюидного влияния. Нами сделана также и попытка проследить основные моменты метаморфно-метасоматических изменений и миграции вещества.

A Bódva-völgy bázisos-ultrabázisos kőzeteinek eredete és nagyszerkezeti helyzete*

Réti Zsolt**

(6 ábrával, 2 táblázattal, 2 táblával)

Összefoglalás: A Bódva-völgyben és a völgy közvetlen környékén metabázis (pillow bazalt, albit gabbro) és metaultrabázis (krizotil-lizardit szerpentinit) tömbök vannak a felsőperm – legalsó triász evaporitban. A vulkanizmus ideje a pillow bazaltban levő szingenetikus radiarit betelepülés, a 220 Ma. körüli K-Ar radiometrikus adatok alapján a középsőtriász ladiniai korszakába tehető.

Ez a mezozoos mélytengeri magmás-üledékes sorozat a szlovákiai *melléti sorozathoz* kapcsolható. Ez a kőzetegyüttes széttagolt, nem teljes ofiolit, mely a Gömöridák ofiolitjaihoz tartoznak. A kőzetek evaporitba gyűrődését obdukcióval és takarós áttolódásokkal magyarázhatjuk.

Bevezetés

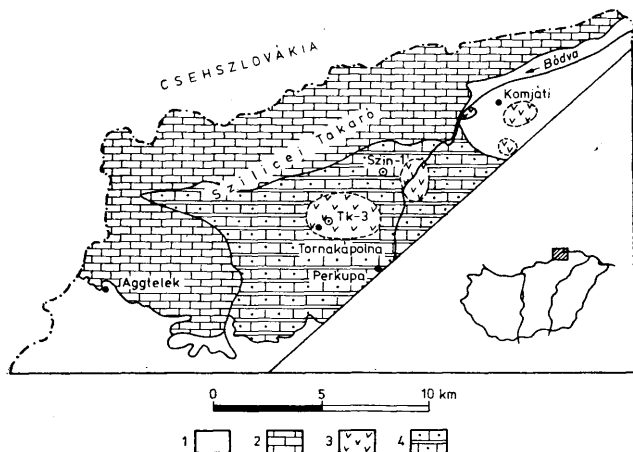
A század elején először VITÁLIS I. (1909) írt le magmás kőzetet a Bódva völgyéből. Ezt az erősen átalakult, nehezen meghatározható magmatitot diorit dájknak tartotta. Részletes kőzettani elemzését csak jóval később PANTÓ G. – FÖLDVÁRINÉ V. M. (1950) végezték és a kőzetet nátrongabbbrónak határozták meg. A VITÁLIS I. (1909) által leírt Tilalmas-domb alatti kis gabbro előforduláson kívül más bázisos kőzetnek felszíni kibúvása nem ismeretes a környéken. Így a többi magmás tömeg felfedezése csak geofizikai (mágneses) mérésekkel volt lehetséges. HAAZ I. (in PANTÓ G. – FÖLDVÁRINÉ V. M. 1950) háború előtti mérései szolgáltak alapul a negyvenes évek végén meginduló nyersanyag-kutatásnak. Bár a gabbro és szerpentinit vasércbányászatra alkalmatlannak bizonyult, azért a jelentős magnetittartalom nagy mágneses anomáliát mutat a magmás testek felett és az egymástól néhány kilométerre levő tömegek jól kirajzolódnak a mágneses térképen (1. ábra). Az öt különálló test*** közül bányászat csak a Perkupa melletti gipsz és anhidrit bányában kezdődött, ahol a magmás kőzeteket főleg csak szerpentinit képviseli. Itt a szerpentinit bezáró kőzetét, a felsőperm – legalsótriász evaporitot (anhidrit és gipsz) bányásszák. A kutatófúrások és bányavágatok lehetőséget nyújtottak a szerpentinit jobb megismeréséhez (MÉSZÁROS M. 1953, 1961), míg a gabbrot csak néhány fúrásból (Br-1, Szö-1, 2, Ko-1) ismerhették.

Az igen bonyolult tektonika és a külföldi ultrabázisos kőzetek szakirodalmának mellőzése miatt mégis kialakulhatott, megrögződhetett egy tévfogalom a

* Előadta a Mediterrán Ofiolitok Szövetségének 3. ülésén. Nancy, 1984. nov.

** Magyar Állami Földtani Intézet, 1143 Budapest XIV. Népszabadság út 14.

*** Testnek nevezem az evaporitban a nagyobb tömegekben koncentrálódó bázisos-ultrabázisos kőzeteket.



1. ábra. Magmás testek elhelyezkedése a Bódva-völgy környékén. (Mágneses mérések és mélyfúrások alapján). Jel-magyarázat: 1. Pleisztocén, 2. Középső-felsőtriász (wettersteini) mészkő, 3. Középsőtriász gabbro, bazalt, serpentinit, 4. Alsótriász homokkő

Fig. 1. Location of magmatic bodies in the surroundings of the Bódva Valley (based in magnetic measurements and drilling results). Explanation: 1. Pleistocene, 2. Middle-Upper Triassic (Wetterstein) limestone, 3. Middle Triassic gabbro, basalt and serpentinite, 4. Lower Triassic sandstone

szerpentinit képződéssel kapcsolatban. A „szerpentinesedett diabáz”, azaz a szerpentinitnek diabázból (gabbro) való képződését NEMECZ E. (1957) még magnézium metasomatózissal magyarázta. Először HAVAS P. (1968) vetette fel az ultrabázisos eredet lehetőségét.

Az eredeti ultrabázisos kőzetre először BALLA Z. (1983) és HAVAS L. (1984) adott pontosabb következtetést. Ők a régi elemzési adatokat újraértelmezték és az azokból végzett számításaik alapján óceáni harzburgitból képződött kőzetnek tartották.

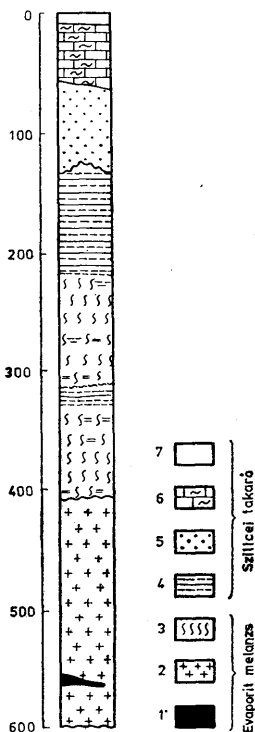
Az eddig ismert és újabb kőzetváltozatok megismeréséhez, valamint genetikájuk tisztázásához az 1980–85 között folyó Aggtelek-Rudabányai-hegységi MÁFI kutatási program nyújtott lehetőséget. Ennek során az ELGI újabb mágneses felmérést végzett (VERŐ L. et al. 1982), valamint több magmás testet is harántoló fúrás mélyült (Br-4, Sző-4, Tk-3, Ko-11), melyek részletes feldolgozására is sor kerülhetett.

A magmás testek elhelyezkedése és összetétele

Az ELGI által 1980–82-ben végzett mágneses mérések alapján a Bódva-völgy környékén öt különálló magmás test különíthető el (1. ábra). További, mélyben lévő testek jelenlétét a kis területet lefedő mérések nem zárhatják ki, és feltételezhető, hogy nemcsak a Gömörikum távolabbi szlovákiai részén,

de a völgyhöz közelebb, az 1000 m-es vastagságot meghaladó Szilicei-takaró alatt is több hasonló test található.

Ezt a Szilicei-takaró déli szárnyán mélyült Szín-1. sz. fúrás rétegsora is alátámasztja (KOLESZÁR Zs. 1979; RÉTI Zs. 1985a). A fúrás már csak a Szilicikum legalsó tagjait harántolta, („Kampili” vagy — Szini Márga, „Szeizi” vagy Bódvaszilasi Homokkő, Perkupai Evaporit). Az alsótriász rétegek alatt 550–720 m mélység között evaporitba gyúrt metabázitokat és metaultrabázitokat tárt fel. Hasonló rétegsorrend található a Tk-3. sz. fúrásban is (2. ábra), amely még délebbre, mintegy 400 m vastag szilicei rétegsor alatt harántolt magmás kőzeteket.



2. ábra. A Tornakápolna-3. sz. fúrás vázlatos rétegsora. Jelmagyarázat: 1. Vörös radiolarit, 2. Pillow bazalt, 3. Szerpentinit, 4. Felsőpermi evaporit, 5. Szeizi homokkő, 6. Kampili márga, 7. Pleisztocén

Fig. 2. Schematic geological log of borehole Tornakápolna-3. Explanation: 1. Red radiolarite, 2. Pillow basalt, 3. Serpentinite, 4. Upper Permian evaporite, 5. Seisian sandstone, 6. Campilian marl, 7. Pleistocene

Ahol az Aggteleki-hegység főtömegét alkotó fiatalabb triász rétegek is megvannak (Wettersteini, Steinalmi, Gutensteini Mészak), ott a magmás testek jóval nagyobb mélységben lehetnek. Feltételezhető mélységük a 2000 métert is meghaladhatja.

Mind az öt magmás testre jellemző, hogy a magmatitok mindig felsőperm — legalsótriász evaporitokhoz kapcsolódnak. Ez az érintkezés csak tektonikus lehet, mivel a serpentinit felső köpeny eredetű kőzet, amely az óceáni kéreg alatt nagy mélységben, míg a világos színű evaporit sekélyvízi környezetben bepárlódó lagunában képződött. Így a Mészáros M. (1953) által feltételezett termális kontakt és a serpentinit evaporittal megegyező kora is elvethető. Tehát a két lágy kőzet közvetlen érintkezése, összegyűrődása csak későbbi tektonika eredménye lehet.

A magmatitok az azokat bezáró evaporit mátrixszal — amely eddigi ismereteink szerint a Szilicikum rétegtanilag legalsó helyzetű képződménye — ma a Szilicei-takaró frontja előtti vagy a takaró alatti helyzetben található. Elvoncsolási takarónak (GRILL J., szóbeli közlés) vagy takarófoszlánynak tekinthetők, melyek felismeréséhez KOZUR, H.—MOCK, R. (1973) eredményei vezethetnek.

Az öt vizsgált test anyaga részben eltérő. A szögligeti és komjáti testek anyaga metagabbro és metadolerit, a bódvárakói tömegben ezeken kívül serpentinit is található. Az óceáni magmás-üledékes sorozatot legteljesebben a Tornakápolnához közeli Tk-2. és -3., valamint Szín-1. sz. fúrások tárták fel. Bár gabbrot nem tartalmaznak, de a 100—200 méternyi serpentiniten kívül pillow bazalt és vulkáni működéssel egyidejű, szingenetikus vörös radiolarit is előfordul a rétegsorokban.

A magmás kőzetek kora, kőzettana és geokémiája

A Bódva-völgyben a Br-1, Sző-1, és Sző-2. sz. fúrásokkal feltárt magmás kőzetet, a „nátron gabbrot” PANTÓ G. és FÖLDVÁRINÉ V. M. (1950) a környező triász mészkőnél fiatalabbnak tartották. Kőzettani hasonlóságok alapján azonos korúnak tekintették a szarvaskői gabbroval, melynek kréta kora akkor általánosan elfogadott volt. Mészáros M. (1953) az evaporittal egyidősnek, azaz felsőperm — alsótriász korúnak tartotta a serpentinitet.

A gabbro magmatizmus és bazalt vulkanizmus idejére kétféle módszerrel kaptunk közel megegyező kort. A K-Ar kormeghatározás eredményei — BALOGH Kadosa et al. (1982) és szóbeli közlés, 1984 — 214 ± 12 , 197 ± 11 , 200 ± 9 , 220 ± 6 és 256 ± 26 millió éves korokat adtak. Ezen eredmények a triászt valószínűsítették, míg e mérések átlaga (220 Ma) megközelíti a pillow bazalt sorozatból leírt Radiolariák korát, mely a ladiniai emelet fassai almeletét jelzi KOZUR, H.—RÉTI Zs. (megjelenés alatt) szerint (I. tábla).

Szerpentinit

A Bódva-völgyben levő serpentinit olyan metaultramafit, mely lherzolitos összetételű, csak kissé lecsökkent (kiürült) RFF tartalmú felsőköpeny-anyagból képződött. Az anyakőzet teljes mértékben serpentinitesedett (víztartalom: 12,5—13,5% = $2,65/m^3$). Így ez a kőzet nagyon alacsony fokú metamorfózist szenvedett ultrabázitnak tekinthető.

Bódva-völgyi bázisos-ultrabázisos kőzetek kémiai elemzési adatainak átlagai és CIPW normái
Average chemical compositions and CIPW norms of metabasic and meta-ultramafic rocks of the Bódva valley

I. táblázat — Table I.

	1	2	3	4	CIPW	1	3	4
SiO ₂	38,6	45,0	48,7	43,8	Q	—	0,1	—
Al ₂ O ₃	2,4	2,7	15,8	13,7	C	—	2,2	—
Fe ₂ O ₃	4,3	5,0	3,1	6,1	Or	—	0,8	1,6
FeO	1,4	1,6	7,9	5,1	Ab	—	27,4	25,2
MgO	35,3	41,1	7,0	7,3	An	5,8	24,5	24,7
CaO	2,1	2,4	4,6	11,7	Cpx	5,6	4,6	17,0
Na ₂ O	0,1	0,1	4,6	2,7	Opx	33,5	16,2	0,6
K ₂ O	0,1	0,1	0,1	0,2	Ol	45,1	15,7	13,7
H ₂ O	13,7	—	4,8	3,6	Mt	6,8	5,1	9,6
TiO ₂	0,1	0,1	1,6	2,8	Sl	0,2	3,7	7,3
P ₂ O ₅	0,1	0,1	0,2	0,4	Ap	—	0,6	0,9
CO ₂	0,3	—	—	2,3				

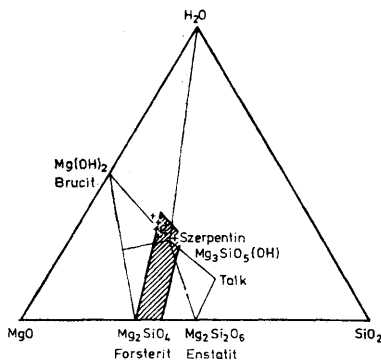
Jelmagyarázat: 1. 10 szerpentinít elemzési átlaga; 2. Szerpentinít száraz érték; 3. 7 metabazalt elemzési átlaga; 4. 8 albitgabbro elemzési átlaga a Ko-11 fúrásból.

Az elemzések a M. Áll. Földtani Intézet laboratóriumában készültek

Explanations: 1. Serpentine, average of 10 samples from the borehole Tk-3; 2. Anhydrous form of serpentine; 3. Average of 7 metabasalt samples from the borehole Tk-3; 4. Average of 8 albite gabbro samples from the borehole Ko-11
Analysed by the laboratory of Hungarian Geological Survey

A szerpentinít ásványos összetétele krizotil és lizardit, mely alacsony hőmérsékletű (< 400 °C) szerpentinisedésre utal. Az eredeti ultramafitra csak következtethetünk a relikvált ásványokból (monoklin piroxén, krómit, rombos piroxén pseudomorfózák = basztit) és a teljes kémiai elemzésből számolt vízmentes formulából, valamint karakterisztikus hányadosokból! (I. táblázat). A nagyon alacsony MgO/SiO₂ arány ≈ (0,92) és az aránylag magas Al₂O₃ (1,4–3,0 súly %) Iherzolitos eredetre utalnak. A 0,3 súly %-nyi NiO, Cr₂O₃ és a 0,87 körüli MgO/MgO + FeO arány a Iherzolitos, de harzburgitosszerű összetételű kőzetre is jellemző.

Mind a MgO-H₂O-SiO₂ háromszögdiagram (3. ábra), mind a Opx-Ol-Cpx háromszögdiagram (4. ábra) — COLEMAN, R. G. (1971) — is mutatják, hogy ez a



3. ábra. MgO-SiO₂-H₂O diagram. Jelmagyarázat: ■ Ophiolitok szerpentinítjei (COLEMAN, R. G. 1971) + Bódva-völgyiszerpentin

Fig. 3. Triangular diagram illustrating mineral species in the MgO-SiO₂-H₂O system. Explanations: ■ Compositional range of serpentinite from ophiolite (COLEMAN, R. G. 1971); + Serpentine from Bódva valley

metaultramafikus kőzet alpi-típusú, azaz ofiolitos ultrabázit. Szétynyfló óceán lemezek alá felemelkedő köpenydiapírban képződött, az Othris, a Trinit, valamint a Nyugati-Alpok és a Dinaridák ofiolitjainak nagy lherzolit összeleteihez hasonlóan. Mai analogonját a triász időszak Tethys-óceán dinári ágával jó összevethető fiatal óceánban, a Vörös-tengerben is megtalálhatjuk (BONATTI et al. 1981).

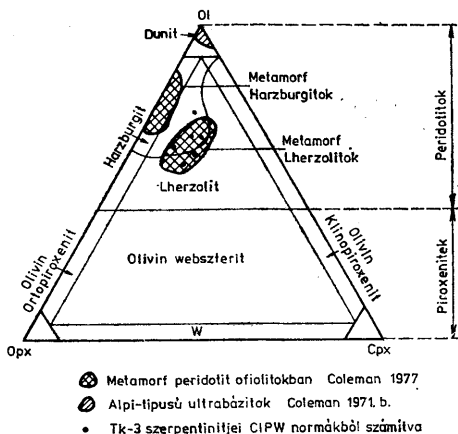
Metagabbro

A gabbro és dolerit is erősen átalakult, *nagyon alacsony fokú* metamorfózis: szenvedett kőzet, spilit. A nedves környezetben a terheléses metamorfózis során plagioklászai teljesen albittá alakultak (II/1. tábla). Tehát a spilitesezett kőzet pontos neve albitdolerit vagy albitgabbro, melynek magas TiO_2 tartalma (1,6–3,9%) még az óceáni eredetű gabbrokénál is kissé magasabb, de differenciációs foka alacsony, a pillow bazaltokéhoz hasonló (AFM diagram, 5. ábra).

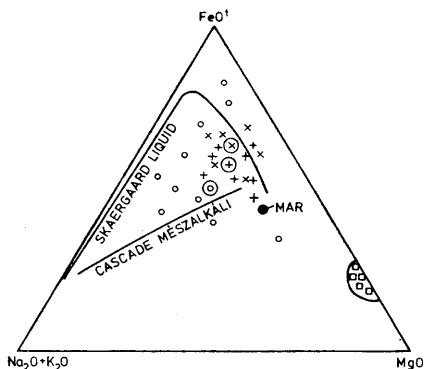
Metabazalt

Metabazaltot csak a két tornakápolnai és a Szín-1. sz. fúrásokban találtunk. A gabbrohoz hasonlóan ez is spilit, de míg az előzőek valószínűleg szubvulkán szinten szenvedtek alacsony fokú metamorfózist, a bazalt már az óceán fenék „metamorfózis” során is spilitesezhetett.

Bár fúrótagon pillow szerkezetek felismerése általában igen nehéz, a Tk-3 sz. fúrás metabazaltján több helyen jól kivehető pillow-kat sikerült szabad



4. ábra. A Bódva-völgyiszerpentinít CIPW értékei az O1–Opx–Cpx diagramon (COLEMAN, R. G. 1971)
Fig. 4. Modal proportions of Ol, Opx and Cpx in metamorphic peridotites from ophiolites (COLEMAN, R. G. 1971)



5. ábra. AFM diagram. Jelmagyarázat: ○ Bódva-völgyi bázitok; x, + Offiolitok bazaltjai COLEMAN nyomán; □ Bódva-völgyiszerpentintek; ● Óceán közepi hátság bazaltjai

Fig. 5. AFM diagram. Explanations: ○ Mafic rocks from Bódva valley; x, + Basalts from different ophiolites (COLEMAN 1971); □ Bódva valley serpentinites; ● Mid Atlantic Ridge basalts

szemmel meghatározni. A pillow-k szegélye és magja között mind ásványos, mind kémiai összetételben jelentős különbség tapasztalható (VALLANCE, T. G. 1965). A tornakápolnai fúrás pillow szegélyeiből és magjaiból vett minták kémiai elemzési adatai jól egybeesnek VALLANCE devonkori pillow-kon végzett elemzési adataival (II. táblázat).

A pillow-k magjában interszertális szövet a leggyakoribb (II/2. tábla), de nagyobb pillow-k belsejében és a masszív bazaltfolyásos részben szubofitos szövet is előfordul. Kisebb pillow-kban vagy a szegélyhez közelebb variolitos szövet a gyakoribb (II/3. tábla).

Pillow szegély és pillow mag kémiai elemzési adatai a tornakápolnai bazaltból
Chemical compositions of pillow core and selvedge from the Tornakápolna basalt

II. táblázat — Table II.

	1	2
SiO ₂	48,7%	38,2%
Al ₂ O ₃	15,8	14,3
Fe ₂ O ₃	3,1	4,2
FeO	7,9	11,1
MgO	7,0	13,2
CaO	4,6	8,9
Na ₂ O	4,6	0,2
K ₂ O	0,1	0,1
H ₂ O	4,8	5,3
TiO ₂	1,6	1,7
P ₂ O ₅	0,2	0,2

Jelmagyarázat: 1. Pillow mag; 2. Pillow szegély.

Explanations: 1. Pillow core; 2. Pillow selvedge.

Az interszertális szövetű mintákban is, de főleg a variolit bazaltban gyakran mandulakövek vannak, melyek mérete 0,5–0,1 mm közötti.

JONES, J. G. (1969) Izland környéki recens tengeralatti bazaltokon végzett vizsgálataival összevetve, a tornakápolnai bazaltban levő kis mandulakövek 2000–5000 m körüli tengermélységet jelölnek.

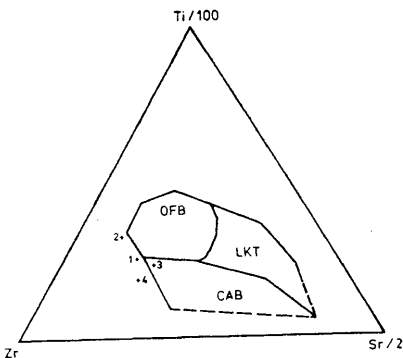
A pillow szerkezetek között törmelékes, üveges vagy devitrifikálódott részek is láthatók (II/4. tábla). Ezen a hialoklasztit folyások anyaga általában vitroklasztos, pilotaxitos szövetű és a pillow-k kérgével megegyező ásványos és kémiai összetételű (mikrokristályos klorit, epidot, hematit, titanit), de a maggal megegyező ásványos összetételű törmelékdarabok is előfordulnak (albit fenokristályok, kloritos alapanyag és kalcit).

A metabázitok geokémiai vizsgálata

A spilitisedés miatt a főelem-elemzésből az eredeti magmatípusra levonható következtetések gyakran bizonytalan, vagy hamis eredményt adnak.

A tornakápolnai bazalt elemzési adatai (I. táblázat) MIYASHIRO, A. (1975) diagramjain OF vagy más néven abisszikus tholeiites eredetet tükröznek, míg a nagyon mobilis alkáliákat felhasználó McDONALD, G. A.—KATSURA, T. (1964) által szerkesztett diagramon alkáli jelleget mutatnak. PEARCE, J. A. (1976) két diszkriminációs ábráján nagy szórás tapasztalható az LKT (alacsony kálium tartalmú tholeiit) és a CAB (mészakáli bazalt) mező között. PEARCE, J. A. és CANN, I. R. (1973) szerint az alacsony fokú metamorfózis során a HFSE (magas térerejű elemek), a Ti, Zr, Y, P, Nb stabilnak tekinthetők, így a főelemeknél sokkal pontosabb diszkriminációt adnak (6. ábra).

A Bódva-völgyi spilitek HFSE nyomelem adataiból szerkesztett diszkriminációs diagramok is az óceáni eredetet támasztják alá, de a kevés adat miatt az átmeneti kéreg sem zárható ki.



6. ábra. Ti—Zr—Sr diagram (PEARCE—CANN 1973). Jelmagyarázat: + Metabazaltok a Tk-3 fúrásból
Fig. 6. Ti—Zr—Sr diagram (PEARCE and CANN 1973). Explanation: + Metabazalts from the Tk-3 borehole

Az eredmények összefoglalása és következtetések

A Bódva-völgyben levő egymástól független bázisos — ultrabázisos testek, melyek ma a felsőperm-legalsótriász lagunáris összletbe — gipszbe, anhidritbe — beleygürtan találhatók, az evaporitképződésnél fiatalabb középsőtriász kori magmatizmus termékei.

A magmás kőzetek — a serpentinit, albitgabbro, metabazalt — átalakult, alacsonyfokú metamorfózist szenvedett kőzetek. A bazaltok tenger alatti eredetét és korát is jól bizonyítja a közbetelepült radiolarit. Az utóbbit a gabbroon mért K-Ar radiometrikus kormeghatározás is alátámasztja. A Bódva-völgy ismertetett melléi típusú kőzetsorozata, ANONYMOUS (1972) alapján széttagolt nem teljes ofiolitnak tekinthető és kétségtelenül a Gömöridák mezooszfiofitjainak (HOVORKA, D. 1979) közvetlen folytatását képezi. A koramezozoos óceáni kéreg szárazulatra kerülését és a lágy evaporitba gyűrődését obdukcióval és későbbi takarós áttolódásokkal magyarázhatjuk.

Ezen óceáni kéreg képződése a Tethys első, középsőtriász riftesedéséhez köthető, mely legkifejelettebb idejében sem haladta meg a mai vörös-tengeri stádiumot és a tithon sekélyvízi karbonátos üledékek megjelenése (MISIK, M. — SYKORA, M. 1980) már a bezáródását jelezték. Ennek a triász kori óceáni ágának az elvégződését képezhetette a mai Gömöridák egykori óceáni kerge, míg ősföldrajzi kapcsolata a mai Belső-Dinaridák és Hellenidák felé lehetett KOVÁCS S. (1984) szerint.

Irodalom — References

- ANONYMOUS (1972): Penrose field conference on ophiolites — *Geotimes* 17/12. pp. 24—25.
- BALOG Z. (1983): A dél-dunántúli ultrabázisok lemeztektonikai értelmezése — *Földt. Kéz. 113.* 1. pp. 39—56.
- BALOGH Kadosa — ÁRYA-SÓS E. — PÉCSKAY Z. (1982): Észak-magyarországi magmák kőzetek K/Ar vizsgálata — MTA-ATOMKI jelentés, MÁFI Adattár.
- BONETTI, E. — HAMLYN, P. — OTTONELLO, G. (1981): Upper mantle beneath a young oceanic rift peridotites from the island of Zabargad (Red Sea) — *Geology*, 9, pp. 474—479.
- COLEMAN, R. G. (1971): Petrology and geophysical nature of serpentinites — *Geol. Soc. Am. Bull.* 82. pp. 918—979.
- COLEMAN, R. G. (1984): The diversity of Ophiolites — *Geol. on Mijnbouw*. 63/2. pp. 141—150.
- HAVAS L. (1984): A perkipai serpentinit eredete és helyzete — *Földt. Kéz. 114.* 1. pp. 109—112.
- HAVAS P. (1968): A perkipai serpentinites kőzetek átalakulási termékei és folyamatai. Szakdolgozat. ELTE TTK.
- HOVORKA, D. (1979): The West Carpathian incomplete ophiolites — In: (M. MAHEL — P. REICHWALDER): *Czechoslovak geology and global tectonics*, Bratislava, pp. 155—166.
- JONES, J. G. (1969): Pillow lavas as depth indicators — *Am. Journ. of Sci.* Vol. 267. pp. 181—195.
- KOLESZÁR Zs. (1979): A Szén-I. fúrás által harántolt magmatitok ásvány-kőzettani vizsgálata — ELTE Kőzettan-Geokémiai Tanszék Könyvtára (Szakdolgozat).
- KOVÁCS S. (1984b): North Hungarian Triassic Facies Types — *Acta Geol. Hung.* (in press)
- KOZUR, H. — MOCK, R. (1973): Zur Alter und zur tektonischen Stellung der Mellata-Serie und Tektonik des Slowakischen Karstes — *Geol. Zbor. Geol. Carp.* 24/8. pp. 365—374.
- KOZUR, H. — RÉTI Zs. (in press): The first paleontological evidence of Triassic ophiolites in Hungary — *N. Jb. Geol. Paläont. Mitt.* Stuttgart.
- MCDONALD, G. A. — KATSURA, T. (1964): Chemical composition of Hawaiian lavas — *J. Petrol.* 5. pp. 82—133.
- MESZÁROS M. (1953): Jelentés a perkipai gipszkutatásról — MÁFI Évi Jelentés az 1953. évről I. pp. 277—286.
- MESZÁROS M. (1961): A perkipai gipsz-anhidritelfordulás földtani viszonyai — MÁFI Évkönyve XLIX. 4. pp. 939—949.
- MISIK, M. — SYKORA, M. (1980): Jura der Silice-Einheit, rekonstruiert aus Geröllen und oberkretazische Süßwasserkalke des Gemerikums — *Geol. Zbor. Geol. Carp.* Bratislava, 31. pp. 239—261.
- MIYASHIRO, A. (1975): Classification, characteristics, and origin of ophiolites — *Journ. of Geol.* V. 83. pp. 249—281.
- PANTÓ G. — FÖLDVÁRIKÉ VOGL M. (1950): Nátrongabbro a Bódvavölgyben — MÁFI Évk. XXXIX. 3. p. 1—16.
- PEARCE, J. A. (1976): Statistical analysis of major element patterns in basalts — *Journal of Petr.* 17. pp. 15—43.
- PEARCE, J. A. — CANN, I. R. (1973): Tectonic setting of basic volcanic rocks determined using trace element analyses — *Earth and Planet. Science. Lett.* 19. pp. 290—300.
- RÉTI Zs. (1985a): A bódvavölgyi bázisos és ultrabázisos kőzetek és tektonikai jelentőségük — doktori dissz. kézirat ELTE Kőzettan Tanszék 129 p.
- RÉTI Zs. (1985b): Triassic ophiolite fragments in an Evaporitic Melange, Northern Hungary — *Ophiolite*, Bologna. In press.
- VALANCE, T. G. (1965): On the chemistry of pillow lavas and the origin of spilites — *Min. Mag.* 34. pp. 471—481.
- VERŐ L. — FÜVEK A. — M. SZALAY E. — TABA S. (1982): Jelentés az Aggtelek-Rudabányai-hegység 1981. évi geofizikai kutatásáról — ELGI-MÁFI Jelentés. Kézirat. MÁFI Adattár.
- VIRÁLIS I. (1909): A Bódva-Rónaköz környékének földtani viszonyai — *Földt. Int. Évi Jel.* 1907.

A kézirat beérkezett: 1985. X. 8.

Ophiolite fragments in an evaporitic melange near Bódva valley (North Hungary)

Zsolt Réti*

In NNE Hungary, near the Slovakian border, few large subsurface bodies of basic to ultrabasic rocks have been encountered by geophysical measurements and deep drillings. They are tectonically reworked in an evaporitic matrix, which constitutes the base of the Upper Permian to Jurassic sedimentary sequence of the Silice Nappe (s. l.).

The tectonically dismembered bodies consist of serpentinite, gabbro and pillow basalt, with intercalations of red radiolarian chert.

These rock types are recognised in several boreholes in the vicinity of the Bódva valley (Tk-3, Szín-1, Ko-11, Br-4, Szó-4, etc.), but in Slovakia in the Gemerides, some nearly completed courses of outcrops can be found (e.g. Jaklovce).

Both the mafic and ultramafic rocks underwent very-low grade metamorphism. The anhydrous formula and the presence of certain relict minerals indicate that the parent rock of the Bódva valley serpentinite probably was lherzolitic in composition. The characteristically low ratio of $MgO/SiO_2 \approx (0.92)$ and the relatively high average content of NiO (0.3 wt%) and Cr_2O_3 (0.3 wt%) and the $MgO/MgO + FeO$ ratio (0.87) are between the lherzolitic and harzburgitic composition. More specific evidences of lherzolitic origin are the relicts of clinopyroxene among the orthopyroxene pseudomorphs (bastite). Both on Fig. 3. $MgO-H_2O-SiO_2$ and the Fig. 4. Opx-Ol-Cpx triangular plots COLEMAN, R. G. (1971) show the Alpine-type or ophiolitic origin of these meta-ultramafites.

The mafic rocks in this region are generally altered. All have undergone a high degree of spilitisation. The ophic and subophic texture of diabases, (more exactly metagabbros and metadolerites), have more subvolcanic than batholithic character. As the basalt suffered oceanfloor metamorphism, the gabbro and dolerite were altered in the wet subeffusive environment by the effect of the burial metamorphism under the conditions of prehnite-pumpellyite-Qv. or greenschist facies. Epidote, albite, actinolite, pumpellyite-prehnite, chlorite, and hematite are the mineral components of these metabasites.

In metabasalts, pillows are more common than massive varieties, but hyaloclastite flows are also abundant. In the pillow basalt sequence, intercalations of red radiolarian chert and clay are found, having variable thickness from a few centimeters to a few meters.

These deep-sea sediments contain radiolarians of Ladinian age as determined by H. KOZUR (KOZUR, H. — RÉTI Zs. in press). While the K-Ar radiometric dating on amphiboles from the gabbro, yielded the same average value of 220 Ma. It can be postulated that the serpentinite, gabbro, diabase, metabasalt and deep sea sediments of Bódva valley and the Gemerides represent fragments of a dismembered ophiolite suite. For example, COLEMAN, R. G. (1984) states that Mesozoic ophiolites of the Alpine-Carpathian orogenic belt originated from the Tethian realm may not represent deep abyssal oceanic crust but rather seem to have formed in interarc or small ocean-basin spreading centers. These Middle Triassic oceanic sequences formed in the northwestern termination of the Tethys Dinaric branch, which opened in the first rifting cycle by analogy with the Dinarides and Hellenides (KOVÁCS S. 1984). The emplacement of ophiolites, reworking into Permo-Triassic evaporite can be explained by obduction and subsequent nappe movements.

Manuscript received: 8th October, 1985.

Происхождение и тектоническое положение основных и ультраосновных пород долины р. Бодва (Северная Венгрия)

Жолт Рети

В долине р. Бодва и в ее ближайших окрестностях глыбы метабазитов (подушечных базальтов, альбитовых габбро) и метаультрабазитов (хризотил-лизардитовых серпентинитов) встречаются в эвапоритах верхней перми и низов триаса. По фауне из сингенетического

* Address of the author: Hungarian Geological Institute, H 1443 Budapest XIV. Népszádion út 14.

прослая радиоларитов и по калий-аргоновым возрастам порядка 220 млн. лет, вулканизм можно отнести к ладинскому веку среднего триаса.

Эта мезозойская серия глубоководных магматических и осадочных пород соответствует мелятской серии Словакии. Она представляет собой расчлененную, неполную серию офиолитов, относящихся к офиолитам Гемерид. Породы оказались в эвапоритах, вероятно, благодаря обдукции и надвиганию покровов.

Táblamagyarázat — Explanation of plates

I. tábla — Plate I.

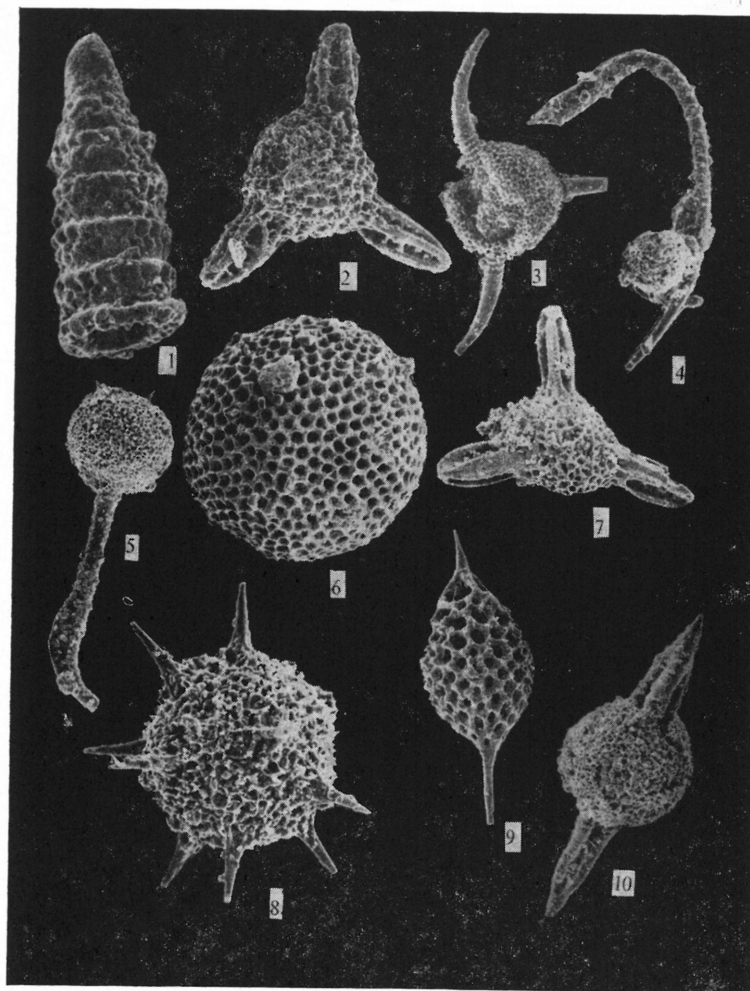
Radioláriák a Tornakápolna-3. sz. fúrás 567 m-éből. A scanning felvételeket és a meghatározást Dr. Heinz KOZUR végezte.

Radiolarians from the Tornakápolna-3 borehole (567 m sample). The determination were made by H. KOZUR.

1. *Triassocampe scalaris* DUMITRICA et KOZUR. N = 300 ×
2. *Eptingium manfredi* DUMITRICA, 1978. N = 160 ×
3. *Paurinella curvata* KOZUR et MOSTLER, 1980. N = 150 ×
4. *Oertlispongia inaequispinosa* DUMITRICA, KOZUR et MOSTLER, 1980. N = 150 ×
5. *Oertlispongia falciformis* DUMITRICA, 1982. N = 150 ×
6. *Cenosphaera* sp. N = 200 ×
7. *Triassostephanidium laticornis* DUMITRICA, 1980. N = 200 ×
8. *Astrocentrus* sp. N = 300 ×
9. *Pentacrinocarpus fusiformis* DUMITRICA, 1978. N = 130 ×
10. *Spongopallium* n. sp. N = 200 ×

II. tábla — Plate II.

1. Albitgabbro a Ko-11 fúrásból (283 m-ből). N = 53 ×, + N. (a) albit, (A) aktinolit, (Cl) klorit, (h) hematit.
1. Albitgabbro from the borehole Komjáti- 11 (283 m). Magn. × 53, crossed polarisers. a-albite, A- actinolite, Cl-chlorite, h-hematite.
2. Intersztális szövettű bazalt a Tk-3 fúrásból (414 m-ből). N = 53 ×, + N. Albit tűk (A) kloritos alanyokban.
2. Intersertal basalt from the borehole Tornakápolna-3 (414 m). They lathy feldspars are albites and the groundmass is chlorite. Magn. × 53, crossed polarisers.
3. Variolit szövetű bazalt a Tk-3 fúrásból (408,5 m-ből). N = 53 ×, 1 N. Kissé hematitos variolit kalcitrel és törmelékes kalcitrel.
3. Variolite basalt from the borehole Tk-3 (408,5 m). Hematitic variolite basalt enmeshed by calcite veins. Magn. × 53, parallel polarisers.
4. Kataklastos, üveges bazalt pillow szegélyből. Tk-3. fúrás (530 m). A középső variolitot (Q) veszi körül. N = 53 ×, + N.
4. Cataclastic, variolitic basalt from pillow selvage. Borehole Tk-3 Borehole (530 m). The central variolitic spot is surrounded by quartz (Q) crystals. Magn. × 53, crossed polarisers.



II. tábla — Plate II



Olisztosztrómák és egyéb, víz alatti gravitációs tömegszállítással kapcsolatos üledékek az észak-magyarországi paleo-mezozóikumban, I.*

Dr. Kovács Sándor**

(2 ábrával, 1 táblázattal)

Összefoglalás: A dolgozat első része az irodalomban meglehetősen eltérően értelmezett olisztosztróma-fogalomkör rövid, részben revízió jellegű áttekintését tartalmazza, genetikai megközelítésben. A második rész az észak-magyarországi paleozóos és mezozóos képződményekben megismert példákat mutatja be.

I. Bevezetés

Az észak-magyarországi devon-karbon és triász-jura rétegsorokban gyakoriak az általában normális üledékes környezetben megjelenő újraüledett képződmények. Ezek állhatnak a bezáró üledékek saját anyagából is, többnyire azonban idegen elemeket tartalmaznak, sőt teljes egészükben is azokból épülhetnek fel. Jellegzetes képviselőik megfelelnek az olisztosztróma/olisztolit, ill. olisztotrimma fogalomkörének. Az appennini—szicíliai, ill. hellenid flisterületeken kialakult *olisztosztróma* fogalmat azonban az irodalomban meglehetősen eltérően értelmezik. A német és olasz irodalommal ellentétben pl. az angol nyelvű irodalomban — egy-két kivételtől eltekintve — nem is használják és csak „törmelékfolyás” (*debris flow*)-üledékekről beszélnek. Ugyanakkor az olisztosztróma-irodalomban — NAYLOR, 1981 kivételével — még nem foglalkoztak a gravitációs tömegszállítás MIDDLETON és HAMPTON (1973, 1976) munkái óta jól ismert típusai és a keletkezett olisztosztromatikus képződmények közötti összefüggéssel. Mivel ilyen képződmények eddig Magyarországról ismeretlenek voltak, ez megkívánja az olisztosztróma és rokon újraüledési jelenségek rövid (bizonyos mértékig revízió jellegű) áttekintését és ezen fogalmaknak a helyi térképezési gyakorlat számára — legalábbis a szerző érzése szerint — legkönnyebben alkalmazható módon történő, nagyon leegyszerűsített bevezetését.

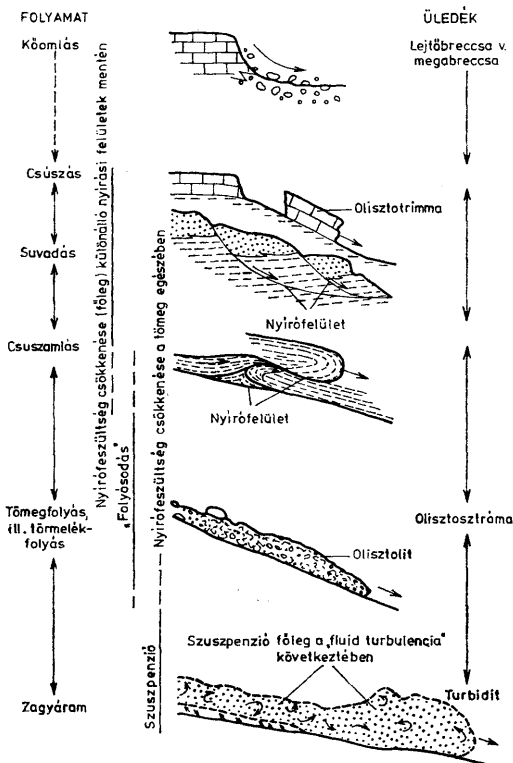
* Előadta a „Bükki Napok” keretében, 1980. V. 30-án, Egerben.

** Magyar Állami Földtani Intézet, 1143 Budapest XIV. Népstadion út 14.

2. Az „olisztosztróma” fogalom és a víz alatti gravitációs tömegszállítás típusainak áttekintése

2.1. A gravitációs tömegszállítás típusai

A víz alatti gravitációs tömegszállítást (*mass-gravity transport*) a tulajdonképpeni vízi szállítástól (folyóvíz, hullámvíz, áramlás) az különbözteti meg, hogy itt az üledék mozgása nem a mozgó folyadék által történik, hanem maga az egyszer már lerakódott üledék jön mozgásba közvetlenül a gravitáció



1. ábra. A gravitációs tömegszállítás folyamatai és azok üledékei RUPKE (1978) szerint (kissé módosítva)

Fig. 1. Processes and deposits of mass gravity transport according to RUPKE (1978), (slightly modified)

hatására az egyébként állóvízi környezetben. Ha az üledék keveredik a vízzel és zagyt alkot, akkor éppen az üledék az, amely mozgásba hozza a víz egyes rétegeit. Az ilyen „lavina-üledékképződés” fő színterei LISITZIN (1984) szerint a deltafrontok, a kontinentális lejtők (mennységében itt a legnagyobb) és mélytengeri árkok. Létrejöhet azonban bármilyen lejtőn és tavakban is — sőt, csaknem valamennyi típusa (a zagyáramok kivételével) a szárazföldön is. (A felszíni gravitációs tömegmozgások a geomorfológiai és mérnökgeológiai gyakorlatban jól ismert jelenségek; vö. SZABÓ L., 1968.) Instabil lejtőkön az egyszer már egyensúlyi állapotba került üledék földrengés vagy túlterhelés hatására veszítheti el egyensúlyát, és jöhet újra mozgásba, amíg ismét nyugalomba nem jut a lejtő lábánál.

A gravitációs tömegszállítás megkülönböztetendő az újraterlepedés (reszedimentáció) más formáitól, mint a fenékáramok által történő áthalmozás (counturitek) vagy iszapklasztoknak a hullámozás által való felszakítása és közel helyben való újraterlepedése. (Utóbbi esetben keletkezik a valódi *autigén breccsa*, amely terminust — túlzott általánosítással — nálunk ma is gyakran használnak mindenféle reszedimentációs jelenségre.)

DOTT (1963), valamint RUPKE (1978) szerint a víz alatti gravitációs tömegszállításnak (*subaqueous mass gravity transport*) az alábbi fő típusai különböztethetők meg, amelyek között minden átmenet lehetséges:

Víz alatti kőomlás (*rock fall*): litifikált kőzetblokkok mozgása a szabadesés törvényei szerint. Gyakran átmehet kőfolyásba, sőt azon keresztül törmelékfolyásba.

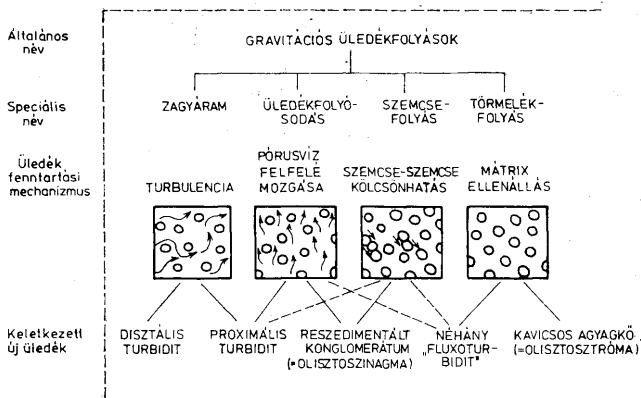
Csúszás (*sliding*) és csúszamlás (*slumping*): eredeti szerkezetüket (pl. rétegzetiséget) legalább részben megőrző üledéktömegeknek talpi nyírófelület mentén történő mozgása. Az előbbi esetben lényegében kompakt kőzettest egyszerű lecsúszását értik (elasztikus viselkedés). Az utóbbinál viszont félig litifikálódott üledéktömeg mozog (plasztikus viselkedés) és közben deformációt is szenved, zavart üledékszerkezet vagy szinszedimentációs gyűrődések (*slump folds*) alakulnak ki. Az elmozdulás mértéke nem haladja meg azt a fokot, amelynél a belső szerkezet teljesen szétesett; ha ez bekövetkezik, akkor az üledékcsumamlás átmegy törmelékfolyásba.

Gravitációs üledékfolyás (*sediment gravity flow*: részleges szinoníma: *mass flow* — tömegfolyás): vizes üledék mozgása/folyása, amelyben az eredeti üledékszerkezet (rétegzetiség) teljesen szétesett. A szemcsék vagy klasztok fluid közegben mozognak és azt mozgatják. MIDDLETON és HAMPTON (1973, 1976) az üledék fenntartási mechanizmusa szerint négy alaptípust különböztet el,* melyek között ugyancsak minden átmenet lehetséges:

— Törmelékfolyás (*debris flow*): a klasztokat „mud-supported” jellegel iszapos mátrix tartja fenn, abban „úszik”. Speciális esete a klasztok nélküli iszapfolyás (*mud flow*).

LOWE (1979, 1982) a „törmelékfolyás” fogalmát valamennyi plasztikus üledékfolyásra kiterjeszti — beleértve így a szemecsfolyást is — és ezen belül a szűkebb értelemben vett törmelékfolyást mint „iszapfolyást” (*mud flow*) vagy „kohéziós törmelékfolyást” (*cohesive debris flow*) javasolja elkülöníteni.

* LOWE (1979, 1982) és NARDIN et al. (1979) a MIDDLETON és HAMPTON-féle, immáron klasszikussá vált osztályozást revízió alá vették, és egy olyan osztályozási rendszert állítottak fel, amely a folyás típusát (lamináris vagy turbulens), és rheológiáját (viselkedését: fluid vagy plasztikus) is figyelembe veszi. A MIDDLETON és HAMPTON-féle osztályozás azonban könnyebben áttekinthető, ezért itt azt ismertetjük és csak az egyes típusoknál említjük a revízió lényegét.



2. ábra. A gravitációs üledékfolyások osztályozása az üledék fenntartási mechanizmusa alapján, MIDDLETON és HAMPTON (1976) szerint (kissé módosítva)

Fig. 2. Classification of sediment gravity flows on the basis of the sediment support mechanism, according to MIDDLETON and HAMPTON, 1976 (slightly modified)

- **Szemcsefolyás (grain flow):** a kohéziómentes törmelékanyagot szemcse-szemcse ütközés tartja fenn, miközben a diszperzív nyomás hatására a durvább szemcsék felfelé szorulnak és fordított gradáció jön létre. Fajtái (vö. szintén HOEDEMAKER, 1973) a homokos szemcsefolyás (*sandy grain flow*), a kőfolyás vagy kőlavina (*rubble avalanche*) és a kavicsfolyás (*gravel flow*).

MIDDLETON és HAMPTON (1973, 1976) „szemcsefolyás” fogalma elsősorban laboratóriumi kísérleteken alapul, csak homok-szemnagyságú törmelékre vonatkozik és üledékeik nem diagnosztizálhatók egyértelműen. A tiszta, homokos szemcsefolyás továbbra is problematikus jelenség. LOWE (1976a, 1982) ezért elkülöníti az előbbieknél megfelelő valódi szemcsefolyásokat — amelyekben a szemcsék közti folyadék megegyezik azzal, amelyben az üledékfolyás mozog — a módosult törmelékfolyásoktól (*modified grain flows*), amelyekben sűrűbb szemcsék közti folyadék (zagy), esetleg áramlás vagy kiszoruló pórusvíz segíti elő a törmelékek fenntartását. Utóbbi a természetben jóval gyakoribb jelenség, legismertebb példái különböző reszsedimentált konglomerátumok, amelyekben a „grain-supported” szövetet alkotó kavicsok között agyagos-homokos mátrix helyezkedik el.

- **Üledékfolyósodás (fluidized sediment flow):** a szemcséket a felfelé kiszoruló pórusvíz tartja fenn. A törmelékanyag általában durva kőzetliszt vagy finom homok szemnagyságú.

LOWE (1976b) szerint két változata van: 1. „*fluidized flow*”: a szemcséket a felfelé mozgó fluidum teljes mértékben fenntartja; 2. „*liquefied flow*”: a fenntartás részleges, a finomabb szemcsék a pórusvizben keresztül fokozatosan leülepsznek, amely ezáltal felfelé szorul.

- **Zagyáram (turbidity current):** a szuszpendált szemcséket a fluidum turbulenciája tartja fenn.

LOWE (1982) szerint az áram mozgása során nagysűrűségű zagyáramból (*high-density turbidity current*) kissűrűségű zagyárammá (*low-density turbidity current*) fejlődik, bár a két típus külön-külön is létezhet. Az utóbbiban a max. középszemű homok frakciójú törmelék a turbulencia teljes mértékben fenntartja. Az előbbi, durvább törmelék szállítását a fenntartás azonban a zagy koncentrációjának függvénye, a legdurvább kavicsfrakció pedig az áram alján, lényegében módosult szemcsefolyásként mozog, „vonszolás szőnyeget” (*traction carpet*) képez.

A törmelékfolyás és a kőfolyás-kavicsfolyás esetében az eredeti üledékszerkezet a klasztokon belül még megőrződik, a többi esetben azonban — legalábbis a törmelékanyag túlnyomó részében — teljesen szétesik és a szemcsék külön-külön mozognak.

2.2. Olisztosztórmák és rokon reszsedimentációs jelenségek

Az „olisztosztóрма” terminus körüli nevezéktani káosz miatt — amiért is KURZE (1983) a semlegesebb „olisztosztromatikus képződmény” kifejezést használja — a kérdést a fentebb ismertetett üledékmozgási mechanizmusokra alapozva a genetika szempontjából tárgyaljuk. A korábbi szerzők nem kis része ugyanis az olisztosztóрма/olisztolit fogalmat — a tektonikus eredetű melanzstól való megkülönböztetésén túl leíró kategóriaként kezelve (vö. in HOEDEMAEKER, 1973 és in SCHWAB, 1979) — különbözőképpen szűkíteni kívánja, pl. bizonyos méretekre vagy a flisztádiumra. Véleményünk szerint ezen fogalmak kritériumait csak genetikailag lehet kialakítani (lásd I. táblázat), és nem lehet azokat egy meghatározott mérethez vagy geotektonikai folyamathoz kötni. Olisztosztórmák képződését eredményező, különböző sebességű törmelékfolyások minden lejtős területről — még szárazföldről is, „iszapgleccserek” formájában — elindulhatnak, ha az azokon lerakódott üledék egyensúlya valamilyen okból megbomlik. Ezen túlmenően a többszáz méter vastag olisztosztórmák mellett fellépnek néhány dm vastagságúak is, és a hegynagyságú olisztolitok mellett néhány cm-esek vagy mm-esek is (utóbbiak esetében azonban mi is helyesebbnek tartjuk a „klaszt” kifejezés használatát, mivel mm-es — cm-es közettöredékek már a zagyáramokban is mozgásba jöhetnek). A genetikai kategóriákon belül természetesen lehetséges a „mikro”, „mezo” és „mega” jelzők használatával méretbeli különbséget tenni.

Az „olisztosztóрма” fogalom mint jellegzetesen exotikus jelenség alakult ki a flisterületeken. Az olisztosztórmák keletkezéséhez vezető folyamat — törmelékfolyás — azonban ugyanazon képződményen belül is létrejöhet.

Nálunk azért is fontos e fogalmak tisztázása, mivel az alább ismertetendő olisztosztromatikus képződményeket még ma is gyakran partközeli konglomerátumoknak tartják és — a társult típusos mélytengeri üledékek ellenére — kiemelkedésekhez kötik. Biosztratigráfiai adatok értékelésénél rendkívül fontos figyelemmel lenni az esetleges reszsedimentációs jelenségekre, hiszen az ilyen üledékekből származó kor lényegesen idősebb is lehet a bezáró kőzeteknél, azonkívül gyakran kevert faunákat tartalmazhatnak.

A gravitációs csúszással és „tömegfolyással” (= *mass flow*, lásd in DOTT, 1963) áthalmozott üledékes képződményeknek genetikailag az alábbi típusai különíthetők el (vö. részben — RICHTER, 1973 és SCHWAB, 1979):

olisztosztóрма („csúszott réteg”): Klasszikus értelemben idősebb és idegen kőzetekből álló, rétegszerű közbetelepülések fiatalabb rétegsorokban („exo lisztosztóрма” ELTER és RAGGI, 1965 szerint). Vastagságuk dm-estől a

százméteres nagyságrendig terjedhet, de akár az 1000 m-t is meghaladhatja. Mátrixuk általában agyagos, de lehet meszes vagy homokos, sőt vulkáni is. A mátrixban osztályozatlan, kaotikusan elszórt, a legkülönbözőbb nagyságrendű közettömbök úsznak, egymással nem érintkező, „*mud supported*” szöveti jelleggel — az *olisztolit*ok. Keletkezési mechanizmusa: törmelékfolyás. Ilyen típusú üledékmozgás azonban ugyanazon képződményen belül is létrejöhet — ekkor *intra-olisztosztrómáról* beszélünk („endolisztosztróma” ELTER és RAGGI, 1965 szerint).

olisztoszínagma* („csúszott konglomerátum”): Tulajdonképpen mátrix nélküli vagy mátrixban szegény olisztosztróma, amelyben a reszedimentáció előtt már megszilárdult közettömbök „*grain supported*” szövetet alkotnak. A mátrix jellegű anyag csak az egymással érintkező blokkok közti hézagokat tölti ki. Keletkezési mechanizmusa: kőfolyás vagy kavicsfolyás.

olisztotrimma („csúszott töredék”): Változatos nagyságú (dm-esztől a km-es nagyságrendig), szabálytalan alakú — és általában idegen — közettömbök fiatalabb üledékekben. Az olisztosztrómák olisztolitjaitól megkülönbözteti őket, hogy nem rétegszerű betelepülést alkotó mátrixban úsznak, hanem elszórtan, egyedi blokkként jelennek meg. Keletkezési mechanizmusa: gravitációs csúszás (*sliding*), esetleg lejtőn való legurulás.

olisztopla („csúszott lemez”): Lapos, nagyobb méretű (száz m-es — km-es), „lepény”szerű idegen kőzettestek fiatalabb üledékekben. Keletkezésük: csúszás (*sliding*) — az előremozgó takarók homlokáról váltak le és csúsztak be a szedimentációs (flis) medencébe (RICHTER, 1973).

olisztónappa: A fenti reszedimentációs jelenségekkel (valamint turbiditokkal) jellemzett flisüledékekre a tektogenezzel együttjáró gravitációs csúszások zárófázisában rácsúszott takaró (SCHWAB, 1979). Míg az eddig felsorolt típusok a fiatalabb üledékekbe, addig ez már a fiatalabb üledékekre települ. Megkülönböztetendő a nem szinszedimentációs gravitációs csúszási takaróktól és az áttolódásos takaróktól.

A köznapi használatban gyakran nemcsak az olisztosztrómák kőzetblokkjait, hanem az olisztotrimmákat és az olisztoplakákat is olisztolitnak nevezik. Mint láthattuk azonban, ezek genetikailag különböző fogalmak — bár hiányos feltárás esetén sokszor nem dönthető el egyértelműen, miről is van szó. Ilyenkor az „*olisztolit*” terminus általánosságban való használata sem kifogásolható. Ugyanez áll az olisztosztrómára is az olisztoszínagma és az intrakonglomerátum ellenében.

A vadflis (*Wildflysch*) terminus — mint leíró kategória — azokra az olisztosztrómákkal, olisztotrimmákkal és egyéb csúszott tömegekkel jellemzett összletekre alkalmazható, amelyek a flis-stádiumban keletkeztek (SCHWAB, 1979, p. 41).

A tektonikus eredetű melanzst (*mélange*) az olisztosztrómától a következő fő kritériumok különböztetik meg (Hsü, 1974): a mátrix erősen tektonizált (nyírt), benne a kőzetblokkok töredeztettek, a fekjében és a fedőjében levő képződményekkel nem üledékesen, hanem tektonikai nyírás felületek mentén érintkezik. Ha azonban egy olisztosztróma szenved tektonikus nyírást, a megkülönböztetés gyakorlatilag lehetetlen; ilyenkor DIMITRIJEVIĆ, M. D. — DIMITRIJEVIĆ, M. N. (1973) a Belső-Dinaridákban „*olisztosztróma-melanzsról*” beszélnek.

* Új terminus, az angol „*slide conglomerate*” (in HOEDEMAEKER, 1973) görög megfelelője (Dr. D. PAPANIKOLAOU Athén, szíves fordítása).

A gravitációs tömegszállítás típusai és a keletkezett új üledékek közti összefüggés
 Relationship between the types of mass gravity transport and the resulting new sediment

I. táblázat — Table I.

A szállítás mechanizmusa		Az üledék viselkedése mozgás közben	A keletkezett új üledék	
			intraformációs	extraformációs
Kőomlás (rock fall)		elasztikus	megabreccsa, előzátónybreccsa, „scarp” és egyéb lejtőbreccsák	
Céuszás (sliding)			nyúlási határ	intra-olisztotrimma
Osuszamlás (slumping)		plasztikus	szinszediment gyűrődések (slump folds), zavart rétegzés	
Törmelékfolyás (debris flow)			folysági határ	intra-olisztosztróma
Szemcsefolyás (grain flow)	Kőfolyás (rubble flow) Kavicsfolyás (gravel flow)	elasztikus — fluid	intraformációs breccsa és konglomerátum	olisztoszínagma („slide conglomerate”)
homokos (sandy)			„fluxoturbidit” (?)	
Üledékfolyósodás (fluidized sediment flow)		viszkózus — fluid		
Zagyáram (turbidite current)			turbidit (alloadapikus mészkő = karbonát-turbidit)	

Ha erózió következtében egy nagyobb olisztolit, olisztotrimma vagy olisztotopla kimállik a környező normálüledékből, akkor — kellő feltárás híján — könnyen összetéveszthető egy tektonikus szirttel (= eróziós takaróroncs).

A gravitációs tömegszállítás típusai és a keletkezett új üledék fajtái közötti összefüggést, valamint az üledék viselkedését mozgás közben az I. táblázatban foglaltuk össze. Az ott látható és a szövegben ismertetett elnevezések azonban csak a fő típusokat jelentik: köztük minden átmenet megvan és egyetlen nagyobb reszedimentációs esemény során az egyensúlyi állapot megbomlását követően a kőomlástól a zagyáramig az összes mechanizmus kialakulhat és ugyanúgy, a lejtőalji breccsától a disztális turbiditig az összes üledéktípus létrejöhet.

A táblázattal kapcsolatban még a következő három megjegyzést kell tennünk:

1. A homokos szemcsefolyás és az üledékfolyósodás ma még jórészt elméleti-kísérleti kategóriák; fosszilis üledékeik a jelenlegi ismeretességi szinten nem ismerhetők fel egyértelműen. MARY és DANGEARD (1970) azonban a DZULINSKY et al. (1959) definíciója szerinti fluxoturbiditet az általuk megkülönböztetett „homokfolyásnak” (*coulée sableuse*) feleltetik meg. Utóbbi viszont — leírása szerint — többé-kevésbé magában foglalja a MIDDLETON és HAMPTON (1976)-féle szemcsefolyás és üledékfolyósodás fogalmát; eszerint fosszilis üledékeiket a meglehetősen eltérően értelmezett fluxoturbiditek között kellene keresnünk.

2. A MEISCHNER (1964) által bevezetett *allodapikus mészkő* fogalom kisebb zagyáramok által szállított és újraülepített, gradált karbonát-törmelékéből álló mészkőrétegeket jelent.

3. A módosult szemcsesúlyozás (kőfolyás, kavicsfolyás) közben az üledék viselkedése a klasztok szempontjából — hasonlóan a kőmláshoz és a csúszáshoz — elasztikus, mivel azokon belül az eredeti üledékszerkezet még nem esett szét. A „*grain supported*” szöveti jellegből adódóan nincs olyan mátrix, amely a folyásnak a törmelékfolyáshoz hasonlóan plaszticitást kölcsönözne, így az egészében sűrű, viszkózus fluidumként viselkedik (LOWE, 1976a) és a kétféle halmazállapot között a plasztikus állapot kimarad.

Köszönetnyilvánítás

A szerző köszönetét fejezi ki a Magyar Állami Földtani Intézet Északmagyarországi Osztályán dolgozó munkatársainak, akik észrevételeikkel jelentősen elősegítették az itt közölt koncepció kialakítását. Külön köszönet illeti Dr. BALOGH Kálmán professzort a fogalmak tisztázásához, az idegen elnevezések magyarba való átültetéséhez nyújtott tanácsaiért.

Irodalom — References

- DIMITRIJEVIĆ, M. D.—DIMITRIJEVIĆ, M. N. (1973): Olistostrome mélange in the Yugoslavian Dinarides and late Mesozoic plate tectonics — Journ. Geol. 81. 3. pp. 328–340.
- DOTT, H. R. (1963): Dynamics of subaqueous gravity depositional processes — AAPG Bull. 47. 1. pp. 104–128. Tulsa/Okl.
- DZULINSKY, S.—KSIĄŻKIEWICZ, M.—KUREN, Ph. H. (1959): Turbidites in flysch of the Polish Carpathian Mountains — Bull. Geol. Sci. Amer. 70. 8. pp. 1089–1118. Boulder/Col.
- ELTER, P.—RAGGI, G. (1965): Contributo alla conoscenza dell'Appennino ligure. 1. Osservazioni preliminari sulla posizione delle ofioliti nella zona di Zignago (La Spezia). 2. Considerazioni sul problema degli olistostromi — Boll. Soc. Geol. Italiana, 84. 3. pp. 303–322. Roma.
- HOEDERMAKER, Ph. J. (1973): Olistostromes and other delapsional deposits, and their occurrence in the region Moratalla (Prov. of Murcia, Spain) — Scripta Geol. 19. 207 p., Leiden.
- HST, K. J. (1974): Melanges and Their Distinction from Olistostromes. In: DOTT, R. H.—SHAVER, R. H. (Eds): Modern and Ancient Geosynclinal Sedimentation. SEPM Spec. Publ. 19. pp. 321–333. Tulsa/Okl.
- KURZE, M. (1983): Erscheinungsformen und Probleme olistostromatischer sedimentation im Saxothuringikum und angrenzenden Bereichen — Z. geol. Wiss. 11. 1. pp. 5–15. Berlin.
- LISITZIN, A. P. (1984): Avalanche sedimentation, sea level variations, hiatuses and pelagic sedimentation — global laws — 27th Internat. Geol. Congress, Colloquium 03, Reports 3, Paleocyanography, pp. 3–27. Moszkva.
- LOWE, D. R. (1976a): Grainflow and grainflow deposits — Journ. Sed. Petrol. 46. 1. pp. 188–199. Boulder/Col.
- LOWE, D. R. (1976b): Subaqueous liquified and fluidized sediment flows and their deposits — Sedimentology, 23. 3. pp. 285–308. Abingdon/Oxfordshire.
- LOWE, D. R. (1979): Sediment gravity flows: their classification and some problems of application to natural flows and deposits. In: DOYLE, L. J.—FILKEY, O. H. (Eds): Geology of continental slopes, SEPM Spec. Publ. 27. pp. 75–82. Tulsa/Okl.
- LOWE, D. R. (1982): Sediment gravity flows: II. Depositional models with special reference to the deposits of high-density turbidity currents — Journ. Sed. Petrol. 52. 1. pp. 279–297. Boulder/Col.
- MARY, G.—DANGREARD, L. (1970): Les phénomènes de glissement dans le domaine marin — Rev. Géogr. Phys. Géol. Dyn. Ser. 2. 12. 4. pp. 313–324. Paris.
- MIDDLETON, G. V.—HAMPTON, M. A. (1973): Sediment gravity flows: Mechanics of flow and deposition. In: MIDDLETON, G. V.—BOUMA, A. H. (Eds): Turbidites and Deep-Water Sedimentation. SEPM Pacific Section, Short Course, 1. pp. 1–38. Los Angeles.
- MIDDLETON G. V.—HAMPTON, M. A. (1976): Subaqueous sediment transport and deposition by sediment gravity flows. In: STANLEY, D. J.—SWIFT, D. J. P. (Eds): Marine Sediment Transport and Environmental Management, pp. 197–218. Wiley and Sons, New York. N. Y.
- MEISCHNER, K. D. (1964): Alldapische Kalke, Turbidite in riff-nahen Sedimentations-becken. In: BOUMA, A. H.—BROUWER, A. (Eds): Turbidites, pp. 156–191. Elsevier Publ. Co., Amsterdam.
- NARDIN, T. R.—HEIN, F. J.—GORSLINE, D. S.—EDWARDS, B. D. (1979): A review of mass movement processes, sediment and acoustic characteristics, and contrasts in slope and base-of-slope systems versus canyon-fan-basin floor systems. In: DOYLE, L. J.—FILKEY, O. H. (Eds): Geology of continental slopes, SEPM Spec. Publ. 27. pp. 61–73. Tulsa/Okl.
- NAYLOR, M. A. (1981): Debris flow (olistostromes) and slumping on a distal passive continental margin: the Palomblin limestone-shale sequence of the northern Apennines — Sedimentology 28. 6. pp. 837–852. Abingdon/Oxfordshire.
- RICHTER, D. (1973): Olistostrom, Olistolith, Olistothrymma und Olistoplaka als Merkmale von Gleitungs- und Red-sedimentations-Vorgängen infolge synsedimentärer tektonogenetischer Bewegungen in Geosynklinalbereichen — N. Jb. Geol. Paläont. Abh. 143. 3. pp. 304–344. Stuttgart.

- RUPKE, N. A. (1978): Deep Clastic Seas. In: READING, H. G. (Ed.): Sedimentary Environments and Facies, pp. 372—415. Blackwell Sci. Publ., Oxford—London—Edinburgh—Melbourne
- SCHWAB, M. (1979): Gravitational slide masses in the Harz — Veröff. Zentralinst. Physik Erde 58. pp. 23—46. Potsdam
- SZABÓ L. (szerk.) (1968): Általános természeti földrajz. 995 p., Tankönyvkiadó, Budapest

A kézirat beérkezett: 1985. X. 8.

Olisthostromes and other deposits connected to subaqueous mass-gravity transport in the North Hungarian Paleo-Mesozoic I.

Dr Sándor Kovács*

The first part of the paper contains a review of subaqueous mass-gravity transport processes and their deposits. Table I. shows the relation between the types of transport (nomenclature mostly after MIDDLETON and HAMPTON, 1976) and the deposits originated (nomenclature mostly after RICHTER, 1973), as well as the behaviour of sediment during movement. A partly new term, *olisthosynagma*** is proposed, which is the Greek translation of HOEDEMAKER's (1973, p. 61—62) „slide conglomerate”. Such deposits originate by modified grain flows sensu LOWE, 1976a (rubble or gravel avalanche) and they differ from similarly extraformational olisthostromes deposited by debris flows in their grain-supported texture.

Manuscript received: 8th October, 1985.

Олистостромы и прочие отложения, связанные с подводным гравитационным транспортом, в палеозое и мезозое Северной Венгрии. Часть I.

д-р Шандор Ковач

Первая часть статьи представляет собой обзор процессов подводного гравитационного транспорта и осаднения. На таб. I. показаны соотношения между типами транспорта (названия приводятся главным образом по Мидлтону и Хэмптону (MIDDLETON and HAMPTON и возникающих отложений (названия даны в основном по Рихтеру (RICHTER, 1973) а также поведение осадков во время перемещений. Предложен частично новый термин олистосинагма* представляющий греческий эквивалент «оползневое конгломерата» („slide conglomerate”) Хэдмейкера (HOEDEMAKER, 1973. стр 61—62). Такие отложения образуются путем модифицированного потока зерен (modified grain flows) в смысле, вложенном в это понятие Лоу (Lowe, 1976a: лавины гравия или гальки), и они отличаются от подобным же образом экстраформационных олистостром, отложенных обломочными потоками, их текстурой, подчеркнутый зернами.

* Address of the author: Hungarian Geological Institute H 1443 Budapest XIV. Népszádn út 14.

** Kindly translated by Dr D. ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ (Athens).

* Любезный перевод д-ром. Д. Папаниколау (Афины)

RÖVID KÖZLEMÉNYEK

Földtani Közlemény Bull. of the Hungarian Geol. Soc. (1987) 117. 71–78

Keleti-Paratethys kapcsolatot bizonyító puhatestű fajok a hidasi barnakőszén medence miocén képződményeiből

Selmeczi Ildikó*

(2 ábrával, 1 táblázattal, 2 táblával)

Összefoglalás: A tanulmány a Baranya megyei Hidas község térségében lemerített H-92. és H-95. sz. barnakőszén kutató fúrás felsőbadeni képződményeiből előkerült néhány új, a Mecsek hegység területéről korábban nem ismert a Keleti-Paratethysre jellemző puhatestű fajt ismertet. A vizsgálatok eredménye újabb adatot szolgáltatott a Magyar-medence és a Keleti-Paratethys ősföldrajzi kapcsolatainak pontosabb megismeréséhez.

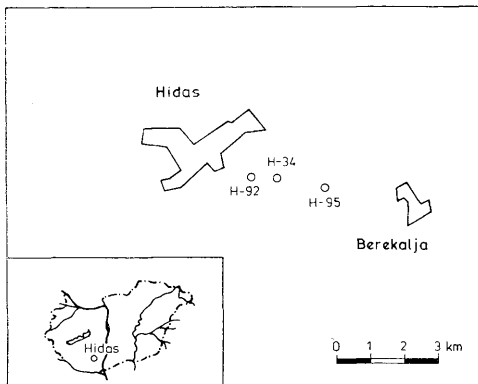
1982-ben a Hidas H-92. és H-95. sz. barnakőszén kutató fúrás (1. ábra) miocén mintanyagát, illetve a képződményekből előkerült molluszkafaunát vizsgáltam. A két fúrás által harántolt felsőbadeni Szilágyi Agyagmárga Formáció (HÁMOR G. 1979) — az ún. turritellás-corbulás agyagmárga összlet — felső részéből több, a Mecsek területéről korábban le nem írt, a Keleti-Paratethysre jellemző faj került elő.

A Mecsek hegységi miocén összletek és molluszkafaunák vizsgálatával a múlt század második felétől több kutató foglalkozott (PETERS, K. 1861, BÖCKH J. 1876, HALAVÁTS Gy. 1884, FRANZENAU Á. 1926, STRAUSS L. 1923, 1928, 1943, 1950, VADÁSZ E. 1935, CSEPRECHYNÉ MEZNERICS I. 1950, SOMOS L. — KÓKAY J. 1960, HÁMOR G. 1964, 1970, FÖLDI M. 1966, BOHNNÉ HAVAS M. 1973). A keleti kapcsolatokra utaló molluszkafaunát tartalmazó képződményekre azonban csak az 1960-as években figyeltek fel. FÖLDI M. (1966) a hidasi miocén barnakőszén területtel foglalkozó munkájában a barnakőszén kutató fúrások felsőbadeni rétegeiből a kelet-európai üledékekre emlékeztető képződményeket említett. BOHNNÉ HAVAS M. (in HÁMOR G. 1970) a budapest — pécsi műút pécsváradi útbevágásában, a 177. kilométerkönnél feltárt felsőbadeni — szarmata összlet erviliás mészkő képződményéből határozott meg két, kelet-európai típusú molluszkafajt, a *Venus konkensis* SOK.-ot és a *Congeria sandbergeri* ANDRZ.-ot. E feltárás molluszkafaunájának részletes vizsgálatát KÓKAY J. (1985) végezte el; 60 fajt határozott meg, amelyek közül 26 a badeni emeletre jellemző.

Ma már Magyarország több pontjáról ismertek olyan felsőbadeni képződmények, amelyek a Keleti-Paratethys csokrák és *konka* emeletére jellemző fauna-elemeket tartalmaznak.

A mány — zsámbéki-medence területéről, a Perbál Pb-5. és -6., valamint a Mány M-8. és -192. sz. fúrásokból KÓKAY J. (1985) mutatott ki a Keleti-

* Magyar Állami Földtani Intézet, 1143 Budapest, XIV. Népszabadság út 14.



1. ábra. A fúrások helyszínrajza

Fig. 1. Location chart of the boreholes

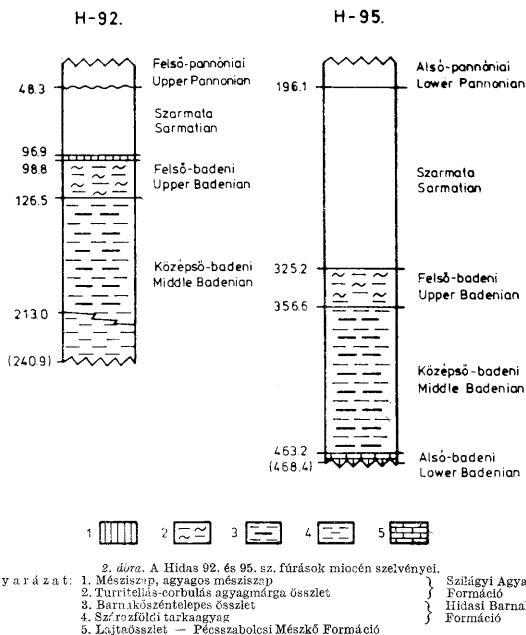
Paratethysre jellemző — csokráki és konkai — fajokat hasonló pelites kifejlődésben, rokon faunaegyüttessel.

Az általam vizsgált H-92. és H-95. sz. fúrásokat 1962-ben mélyítették. A pleisztocén és pannóniai üledékek alatt szarmata és badeni rétegeket harántoltak. A két fúrásban a badeni emeletet az alsóbadeni Pécsszabolcsi Mészke Formáció (lajtaösszlet), középsőbadeni Hidas Barnakószén Formáció (barnakószéntelepes összlet) és a felsőbadeni Szilágyi Agyagmárga Formáció (turritellás-corbulás agyagmárga összlet) képződményei képviselik. A badeni üledékekre mindkét fúrásban üledékfolytonossággal települnek szarmata rétegek (2. ábra).

A fúrásokban a szürke, zöldesszürke színű, puha, rétegzetlen vagy rosszul rétegzett felsőbadeni agyagmárga összlet tartalmazza mind fajban, mind egyedszámban a leggazdagabb molluszkafaunát. Az összlet mélyebb része a molluszká- és foraminiferafauna alapján tengeri normálsóvízi kifejlődésű. A felső részen mindkét fúrásban sótartalom csökkenést jelez a molluszkafauna.

A H-95. sz. fúrásban a 325,2—356,6 m között harántolt Szilágyi Agyagmárga Formáció felső, 325,2—429,4 m közötti szakaszán a korábban előforduló, normál sótartalomviszonyokat jelző fajok közül sok kimarad, és a *Corbula gibba* OLIVI tömeges előfordulása lesz jellemző. E fajnak sőtűrő képessége 20—35% között van (ŠVAGROVSKY, J. 1960). Az összlet ezen rétegeiből a Keleti-Paratethysre jellemző fajok kerültek elő: a *Cultellus scaphoideus* ZHIZH. két példánya, valamint az *Abra parabilis attalica* MERKL. egy példánya.

A H-92. fúrás 96,9—126,5 m között harántolt felsőbadeni képződményeket, de a Szilágyi Agyagmárga Formációra jellemző molluszkafaunát csak a 97,9 m alatti üledékek tartalmazták. 102,3—116,7 m-ig a H-95. fúrás 325,2—329,4 m közötti, kisebb sótartalmú kifejlődéséhez hasonló képződményeket tárt fel, amelyekből az *Abra parabilis attalica* hat, a *Cultellus scaphoideus* egy példánya került elő.



A H-92. fúrás 96,9—98,8 m között harántolt rétegei tartalmazták a Keleti-Paratethysre jellemző alakok túlnyomó többségét, amelyek 97,9—98,8 m között együtt fordultak elő a Szilágyi Agyagmarga Formáció alacsonyabb sótartalmat is eltűrő molluszkafajaival (*Corbula gibba*, *Parvicardium* sp.). 97,9 m fölött már csak keleti típusú alakok fordultak elő; mellettük csupán *Pectinaria* lakócső maradványok voltak láthatók.

A 96,9—98,8 m közötti rétegek közettanilag is különböztek a Szilágyi Agyagmarga Formáció tipikus képződményeitől: az utóbbira jellemző puha, zöldes-szürke agyagmárgát keményebb, szürkésfehér, világos szürke színű, közepesen jól rétegzett mészszip, agyagos mészszip váltotta fel.

A 96,9—98,8 m-ig terjedő képződmény réteglapjain látható faunaegyüttes a következő, kelet-európai típusú fajok több példányát tartalmazta:

Lutetia (*Spaniodontella*) *sokolovi* SINZ., *Cardium* cf. *obsoletum* EICHW., *Cardium ruthenicum* HILB., *Cardium lithopodolicum* DUB., *Abra reflexa*

(EICHW.), *Abra parabilis attalica* MERKL., *Abra alba scythica* (SOK.), *Cutellus scaphoideus* ZHIZH., *Macra basteroti konkensis* SOK.

Kíséretükben a következő, badeni emeletre utaló alakok voltak:

Taras rotundatus MONT., *Parvicardium* sp., *Corbula gibba* OLIVI, *Calyptraea chinensis* COSSM. — PEYR.

Ezt a felsőbadeni záró réteget KÓKAY J. (1985) nyomán a keleti felsőkonka (veszeljankai) alemelet megelőljének tartom a fauna összetétele és a rétegsorban elfoglalt helyzete alapján.

A Hidas 92. és 95. sz. fúrásból előkerült, a Keleti-Paratethysre jellemző molluszkafajok
Molluscs characteristic of the Eastern Paratethys from the boreholes Hidas 92. and 95.

I. táblázat — Table I.

Faj	H-92.		H-95.
	Mélységköz		
	96,9— 98,8 m	102,3— 116,7 m	325,2— 329,4 m
<i>Lutetia</i> (<i>Spaniodontella</i>) sokolovi SINZ.	+		
<i>Cardium</i> cf. <i>obsoletum</i> EICHW.	+		
<i>Cardium lithopodicum</i> DUB.	+		
<i>Cardium ruthenicum</i> HILB.	+		
<i>Abra reflexa</i> (EICHW.)	+		
<i>Abra parabilis attalica</i> MERKL.	+	+	+
<i>Abra alba scythica</i> (SOK.)	+		
<i>Cutellus scaphoideus</i> ZHIZH.	+	+	+
<i>Macra basteroti konkensis</i> SOK.	+		

Megemlítenedő, hogy az ajkai Bányászati Múzeumban kiállított egy, a Hidas 34. sz. fúrás (1. ábra) Szilágyi Agyagmárga Formációba sorolt képződményeiből származó, 223,7 m-ből vett fúrómagminta (HORVÁTH K. gyűjtése) *Corbula gibba* és *Calyptraea chinensis* mellett a *Cutellus scaphoideus* egy példányát tartalmazza.

A két fúrásban előforduló, keleti típusú fajokat az I. táblázat összesíti. Az említett fajok teljes szinonim listája, leírása, illetve a leírásokat tartalmazó irodalom felsorolása megtalálható KÓKAY J. már említett cikkében.

Az utóbbi években KÓKAY J. malakológiai és fáciesvizsgálatainak eredményei megerősítették azt az elképzelését, amely szerint a Mediterraneumból származó, normális sótartalmú tengervíz kedvelő badeni faunaelemek mellé a felsőbadeni alemelet idején a Podolai-masszívum és a Moesia-i-tábla (Dobrudza) közötti tengerszoroson át a Keleti-Paratethys felől csökkentsővizet kedvelő alakok vándoroltak be. A felsőbadeni alemelet végén a Mediterraneummal való kapcsolat fokozatosan csökkent, és így a Keleti-Paratethys hatása egyre jobban érvényesült.

Irodalom — References

- BĂCESCU, M. — MÜLLER, G. — GOMOIU, M. (1971): Ecologie marina IV. — Ed. Acad. Rep. Soc. Rom. 357 p. București
BOHNÉ HAVAS M. (1973): A Keleti-Mecsek torton Mollusca faunája — MÁFI Évk. 53. (4.) pp. 945—1162.
BÜCKE J. (1876): Pécs város környékének földtani és vízi viszonyai. — Földt. Int. Évk. 4. pp. 129—287.
CSEPREGHY MEZNERICS I. (1950): A hidasi tortonai fauna — MÁFI Évk. 39. (2.) pp. 3—115.
FÖLDI M. (1966): A hidasi terület földtani felépítése — MÁFI Évi jel. 1964-ről pp. 93—111.
FRANZENAU Á. (1926): Adatok a hidasi miocénfauna ismeretéhez — Földt. Közl. 56. pp. 124—126.
HALAVÁTS Gy. (1884): Új alakok Magyarország mediterrán korú faunájából — Természettud. Füzet. 8. pp. 171—208.
HÁMOR G. (1964): A K-i Mecsek miocén képződményeinek vizsgálata — MÁFI Évi jel. 1961-ről, pp. 109—119.
HÁMOR G. (1970): A kelet-mecseki miocén — MÁFI Évk. 53. (1.) pp. 1—484.
HÁMOR G. (1979): Szilágyi Agyagmárga Formáció — Miocén formációk leírása, MÁFI, Kézirat

- KÓKAY J. (1985): Central and Eastern Paratethyan Interrelations in the Light of Late Badenian Salinity Conditions — Geol. Hung., Ser. Pal. 48, pp. 7–95.
- MARINESCU, F.—SENEŠ, J. (1974): Das Buglowien und seine Äquivalente — Chron. und Neozoon. M., Sarmatien — VEDA Slov. Akad. Wiss., Bratislava, pp. 137–138.
- PAPP, A.—CICHA, I.—SENEŠ, J.—STEININGER, F. (1978): M., Badenian — Chron. und Neozoon. (Miozön der Zentralen Paratethys) VEDA Slov. Akad. Wiss. 6., Bratislava, 594 p.
- PETERS, K. F. (1861): Die Miozäne-Lokalität Hidas bei Fünfkirchen in Ungarn — Sber. Akad. Wiss. Math.-Naturw. Kl. 44. 589 p.
- SELMECZI I. (1982): A Baranya megyei Hidas község térségében leemélyített három barnaköszénkutató fúrás miocén rétegsorának öslényntani vizsgálata — ELTE Öslényntani Tanszék, Kézirat
- SOMOS L.—KÓKAY J. (1960): Földtani megfigyelések a Mecsek hegységi liászbán és miocénben. — Földt. Köz. XC. 3. pp. 331–347.
- STRAUSZ L. (1923): Mecsekjánsói, Szopók és Mecsekpölöske környékének geológiája — Földt. Köz. LIII. pp. 59–66.
- STRAUSZ L. (1928): Das Mediterran des Mecsekgebirges in Südungarn — Geol. Pal. Abh. N. F. 15.
- STRAUSZ L. (1943): Mediterrán kövületek Baranyából és Várpálotáról — Földt. Köz. LXXIII. pp. 135–150.
- STRAUSZ L. (1950): Öslényntani adatok Baranyából — Földt. Köz. LXXX. pp. 238–246.
- ŠVAGROVSKÝ, J. (1960): Die Biostratigraphie und Molluskenfauna aus dem Obertorton des östlichen Fusses des Gebirges Slanské Hory — Geol. Práce 57. Bratislava, pp. 3–156.
- ZELINSKAJA, V. A.—KULICSENKO, V. G.—MAKARENKO, D. E.—SZOROCAN, E. A. (1968): Paleontologiceszkij szpravocnyik I–II. — Izd. Nauk. dum., Kijev
- VADÁSZ E. (1985): A Mecsekhegység. A Földt. Int. kiadványa
- ZHIZHENKO, B. (1936): Tschokrakische Mollusken — Paläont. USSR. Akad. Wiss. USSR 10 (3) Leningrad

A kézirat beérkezett: 1985. XII. 13.

Mollusc species in the Miocene formations of the Hidas Browncoal Basin (S Hungary) proving connections with the Eastern Paratethys

I. Selmeczi*

In 1982 I examined the Miocene rock-samples and mollusc fauna found in the formations of the Hidas H-92 and H-95 boreholes (Fig. 1.). The upper part of the Upper Badenian Szilágy Argillaceous Marl Formation intersected by the two boreholes yielded several species characteristic of the E Paratethys and not mentioned from the area of the Mecsek Mountains before.

Previously FÖLDI M. (1966) mentioned forms similar to East-European sediments from the Upper Badenian layers in the area and several East-European type mollusc species were determined by BOHN-HAVAS M. (in HÁMOR E. 1970) and KÓKAY J. (1985) from the Upper Badenian—Sarmatian sequence from the Pécsvárad roadcut of the Budapest—Pécs highway.

In the boreholes H-92 and H-95 examined by the author the Badenian stage consists of the sediments of the Lower Badenian Pécsszabolcs Limestone Formation (Leithakalk), the Middle Badenian Hidas Browncoal Formation and the Upper Badenian Szilágy Argillaceous Marl Formation which is conformably overlain by Sarmatian layers (Fig. 2.).

The grey, greenish grey, soft, non-bedded or poorly bedded Upper Badenian argillaceous marl sequence contains the richest mollusc fauna both with respect to the species and the specimen number. The lower part of the sequence indicates marine euhaline conditions as shown by the mollusc and the foraminifera fauna. In the upper part of both boreholes the mollusc fauna shows a decrease in the water salinity: many of the species living in normal salinity conditions are missing in the upper sections and — in the H-92 borehole above 98,8 m as well as in the H-95 borehole above 329,4 m — there appear some species characteristic of the E—Paratethys. The great majority of the eastern type formations are contained by the layers between 96,9–98,8 m in the H-92 borehole (Plate I.). Besides the eastern species the following forms indicating the Badenian were found: *Taras rotundatus* MONT., *Parvicardium* sp., *Corbula gibba* OLIVI, *Calyptrea chinensis* COSSM.—PEYR.

In agreement with KÓKAY J. (1985) I consider these upper beds of the Upper Badenian sequence as corresponding to the E-Paratethyan Upper Konkian (Veselyankian) substage on the basis of its faunal composition and its situation in the section. This fauna, too, confirms the supposition (KÓKAY J. 1985) that in the Upper Badenian, in addition to the Badenian faunal elements originating in the Mediterranean and thriving in normal salinity

* Hungarian Geological Institute, H 1143 Budapest XIV. Népszád ut 14.

conditions, there appeared species characteristic of marine conditions of reduced salinity which arrived from the E—Paratethys across the strait between the Podolian and the Moesian massive (Dobrudja).

Manuscript received: 13th December, 1985.

Моллюски из миоценовых отложений Хидашского буроугольного месторождения (Южная Венгрия), доказывающие связь с Восточным Паратетисом

И. Шельмеци

В 1982 г. мною изучались образцы миоценовых пород, точнее, их моллюски, из скважин Хидаш X-92 и X-95 (рис. 1), пробуренных на уголь. В верхней части силдаськой свиты глинистых мергелей (верхнебаденский подъярус) обнаружены несколько видов характерных для Восточного Паратетиса, но не известных ранее в Мечекском районе.

Ранее Фёльдй (FÖLDY, 1966) упомянул из данного района верхнебаденские отложения, напоминающие восточно-европейские, кроме того, из верхнебаденско-сарматских отложений, вскрытых близ г. Печварад выемкой шоссе Печ—Будапешт, Бон-Хаваш (Боннне НАУАС, in НАМОВ, 1970), а затем Коккаи (KÓKAU, 1985) определили несколько видов моллюсков восточно-европейского типа.

В изученных нами скважинах X-92 и X-95 баденский ярус представлен пещабольской свитой известняков (нижний баден), хидашской угленосной свитой (средний баден) и силдаськой свитой глинистых мергелей (верхний баден). Баденские отложения в разрезах обеих скважин перекрываются сарматскими без перерыва (рис. 2).

Верхнебаденская толща серых до зеленовато-серых, неслоистых или слабо слоистых мягких глинистых мергелей содержит наиболее богатую как в отношении числа видов, так и в отношении количества особей моллюсков. Нижняя часть толщи, на основании характера фауны моллюсков и фораминифер, является морской, отложившейся из вод нормальной солёности. В верхней части толщи фауной моллюсков по обеим скважинам отмечается снижение солёности: исчезают многие из эвгалинных видов, в то время как в скважине X-92 выше 98,8 м, а в скважине X-95 выше 329,4 м появляются несколько видов, характерных для Восточного Паратетиса. Большинство видов восточного происхождения содержится в интервале 96,9—98,8 м скважины X-92 (табл. I). Восточные виды сопровождаются следующими формами, характерными для баденского яруса: *Taras rotundatus* MONT., *Parvicardium* sp., *Corbula gibba* OLIV и *Calyptraea chinensis* COSSM.—PEYR.

Этот слой, которым завершается баденский ярус, вслед за Коккаи (KÓKAU, 1985) мною считается эквивалентом верхнеконкского (веселянского) подъяруса восточных районов, на основании состава и стратиграфического положения фауны. Этой фауной также подтверждается идея о том (KÓKAU, 1985) что наряду с баденскими эвгалинными формами, мигрируя из Восточного Паратетиса через пролив между Подольским массивом и Мизийской плитой (Добруджа), в позднебаденское время оказались и солоноватоводные формы.

Táblamagyarázat — Explanation of Plates

I. tábla — Plate I.

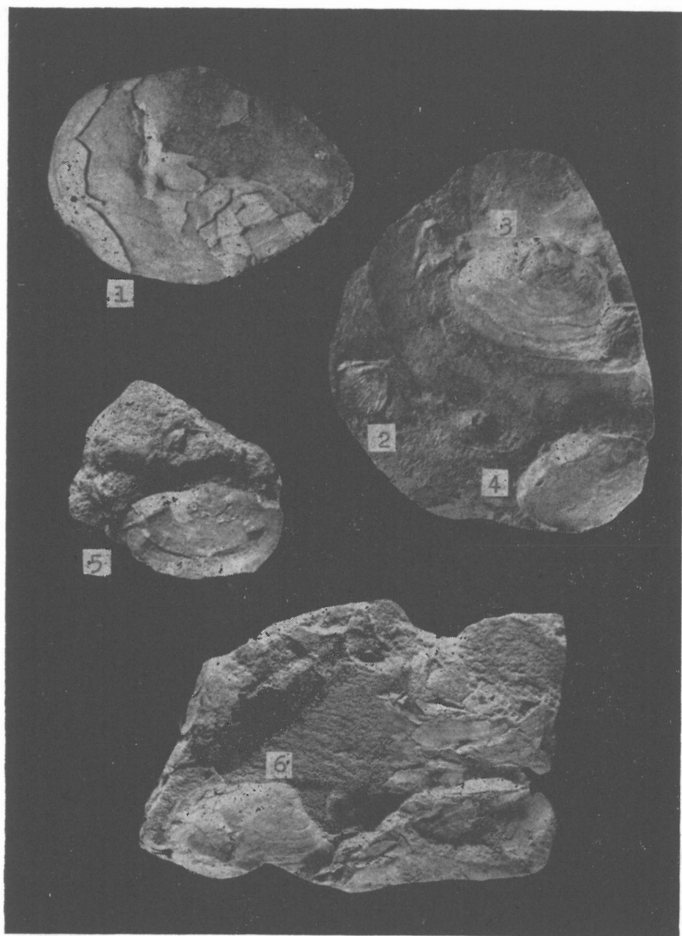
1. *Abra reflexa* (EICHW.), Hidas 92., 4×
2. *Cardium* cf. *obsoletum* EICHW., Hidas 92., 2×
3. *Abra reflexa* (EICHW.), Hidas 92., 2×
4. *Mactra basteroti konkensis* SOK., Hidas 92., 2
5. *Abra parabilis attalica* MERKL., Hidas 92., 3×
6. *Mactra basteroti konkensis* SOK., Hidas 92., 2×

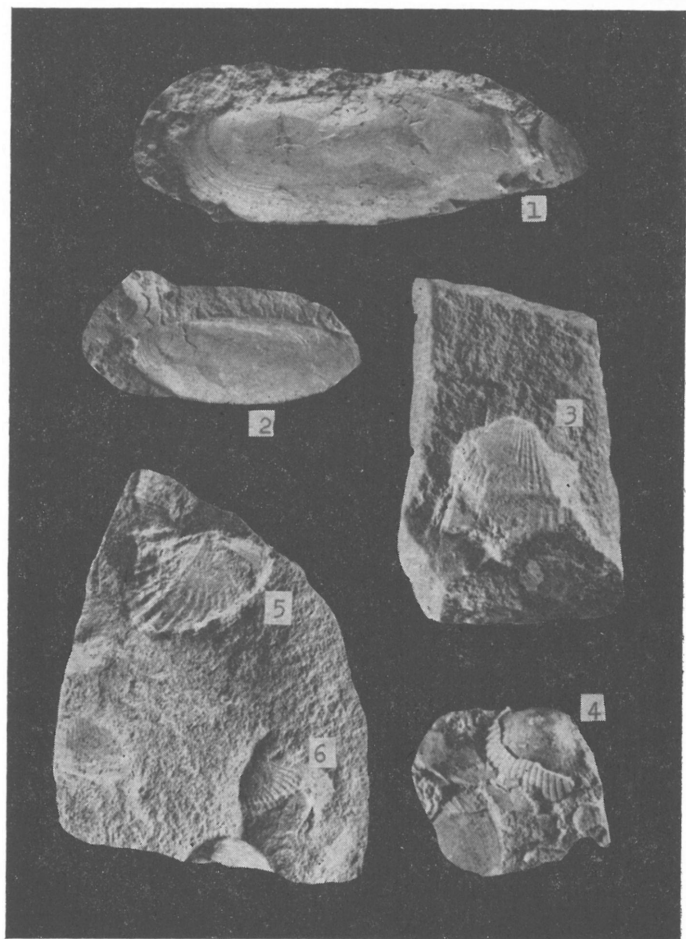
II. tábla — Plate II.

- 1—2. *Ortellus scaphoideus* ZHIZH., Hidas 92., 2×
- 3—4. *Cardium ruthenicum* HILB., Hidas 92., 4×
5. *Cardium* sp., Hidas 92., 2×
6. *Cardium ruthenicum* HILB., Hidas 92., 2×

PELLÉRDY M. fotói — Photos by Mrs. M. PELLÉRDY

I. tábla — Plate I.





HÍREK, ISMERTETÉSEK

Káposzta József
1937—1985

1937. XII. 14-én Ipolyvecén született, szegényparaszti családban. Szülei a felszabadulás előtt napszámosok, bérlők, a felszabadulás után saját földön gazdálkodók, majd termelőszövetkezeti tagok. Négyen voltak testvérek és igen nehéz körülmények között nevelkedtek. KÁPOSZTA József általános iskoláit szülőfalujában, középiskoláit a balassagyarmati gimnáziumban, egyetemi tanulmányait az Eötvös Loránd Tudományegyetem Természet-tudományi Karán végezte. 1961-ben végzett okleveles geológusként.

A diploma megszerzése után a Mecseki Ércbánya Vállalat II. sz. Bányüzeménél helyezkedett el körgeológusként. Egy év után egészségi okok miatt kérésére áthelyezték a Mecseki Földtani Kutató Vállalat Komlói Üzemébe. E vállalatnál az észak-magyarországi érckutató fúrások anyagleíró geológusa volt (Recsk, Gyöngyösoroszi, Telkibánya). 1964 tavaszán az Észak-magyarországi Földtani Kutató Vállalat (Miskolc) a mátraaljai lignitkutatások vezetésére népgazdasági érdekből áthelyeztette. Ekkor szervezetileg a salgótarjáni kirendeltséghez tartozott s a mátraaljai lignitmező különböző előfordulásainak (Nagyréde, Tódebrő, Karácsond) mélyfúrások kutatását vezette.

1965. VII. 7-én a komlói és miskolci mélyfúró vállalatokat egyesítették Országos Földtani Kutató és Fúró Vállalat néven. Ez évben ennek észak-magyarországi Üzeméhez kamerális munkára rendelték be Miskolcra, s itt lignit kutatások tervezésével foglalkozott. A Karácsond környéki lignitkutatás összefoglaló jelentését készítette el, amelyet az Országos Ásványvagyon Bizottság dicsérettel elfogadott. Ez évben megkapta a „Földtani kutatás kiváló dolgozója” kitüntetést.

1965 őszén a nagyrédei lignitkutatásra — a Mátra—Bükkalja legjelentősebb bükkbányai előfordulásának részletes kutatására — a vállalat új kirendeltséget hozott létre Mezőkeresztesen. Ide kutatásvezetőnek nevezték ki. A kutatás befejeztével áthelyezték a Dunántúli Üzemzettséghez, ahol a Várpalotai Kirendeltség vezető helyettese volt 1967 őszéig. Ekkor a vállalat Kutatási Szakosztálya, majd 1968-tól a Kamerális Szakosztály vezetője lett. A vállalat dunántúli kutatásainak tervezése, a kutatások vezetése és ellenőrzése volt a feladata. Ugyanabban az évben vállalata Mongóliába küldte. Hazatérése után előbbi munkakörébe került vissza.

1971-ben áthelyezéssel Szolnokra került a szénhidrogén kutatáshoz, tíz év szilárdász-vány-kutatási gyakorlat után. 1973-ban kinevezték a Kutatástervezési Osztály vezetőjének.

Az olajiparban ezekben az években vezették be a kutatási fázisprogramokon alapuló, tervszerű kutatást, amelynek magasszintű művelőjévé lett. Részt vett a fereneszállási, szegedi, üllési, sarkadkeresztúri, endrődi, szeghalmi jelentős, és sok más kisebb kőolaj- és földgáz-előfordulás kutatásában, továbbá az országos szénhidrogén prognózisok összeállításában.

1967-ben megnősült, de 1980-ban elvált. Rohamosan romló egészségi állapota ellenére sem vesztette el munkakedvét, legfőbb öröme a szakmai munka és a kertészkedés volt.

1985. augusztus 1-jén hunyt el Szolnokon. Szülőfalujában, Ipolyvecén helyezték örök nyugalomra.

HAJDÚ Dénes

Hírek

A Földtani Közlöny 1985. évi kötetének 4. füzetében a 443. oldalon olvasható, hogy VADÁSZ Elemér születésének 100. évfordulójára centenáriumi emlékérmeket készítettett Társulatunk MADARASSY Walter szobrászművésszel, s ezt minden tagtársunk megveheti. Az érmet csakugyan elkészült, de az iránta megnyilvánult csekély érdeklődés miatt sokszorosítására már nem kerülhetett sor.

Hazánk felszabadulásának 41. évfordulója alkalmából, 1986. IV. 4-én az Országos Vízügyi Hivatal „Elnöki elismerés” kitüntetésben részesítette BOSKOVITS Gábor geológust, a Vízkutató és Fürdő Vállalat Vízföldtani Osztályának munkatársát.

Az 1986. évi Környezetvédelmi Világnap alkalmából dr. BARTÓK Lajost, a Magyar Állami Földtani Intézet Észak-magyarországi Területi Földtani Szolgálatának tudományos tanácsadóját, nyugalmazott főgeológust a *Pro Natura Emlékéremmel* tüntette ki az Országos Környezet- és Természetvédelmi Hivatal.

Az 1986. évi Környezetvédelmi Világnap alkalmából *Környezetünk Védelméért és Fejlesztéséért kitüntető jelvényt* kapott az Országos Környezet- és Természetvédelmi Hivataltól dr. ALFÖLDI László, a Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Központ főigazgatója.

A Kubai Földtani Társulat Végrehajtó Bizottsága 1986. V. 21-i rendes ülésének határozata dr. DANK Viktort, a Magyar Népköztársaság Központi Földtani Hivatalának elnökét a Társulat *tiszteletbeli tagjává* választotta. E kitüntetést Ing. Pedro O. VEGA MASABÓ, a Társulat elnöke, ünnepélyes aktus keretében adta át.

A Minisztertanács 1036/1986 (VI. 26.) sz. határozatával

— dr. MOLNÁR Bélát, a József Attila Tudományegyetem docensét, a földtudomány doktorát, és

— dr. SZEDERKÉNYI Tibort, a József Attila Tudományegyetem docensét, a földtudomány doktorát *egyetemi tanárrá* kinevezte.

Dr. JUHÁSZ Árpádot, a TIT Természet-tudományi Stúdiójának volt igazgatóját 1986. VII. 1-jén a Magyar Televízió Művelődési Főszerkesztőségének *főszerkesztő helyettesévé* nevezték ki.

A Magyar Hidrológiai Társaság 1986. VII. 17–19-én Hévízen tartott VI. országos vándorgyűlésén dr. VITÁLIS György választmányi tagunknak, szakirodalmi munkássága és szerkesztői tevékenysége elismeréseként a SCHAFARZIK Ferenc emlékérmeket adományozta.

A Művelődési Minisztérium Kiadói Főigazgatósága *nívódíjban* részesítette dr. MOLNÁR Béla tagtársunkat „A Föld és az élet fejlődése” c. könyvéért.

BUDA György: Variszkuszi kori kollíziós granitoidok képződése Magyarországon, a Nyugati Kárpátok és a központi Cseh-masszívum granitoidjainak példáin című *kandidátusi értekezésének nyilvános vitája* 1986. IX. 29-én de. 10 h-kor volt az Akadémia kistermében.

Mohamed Abdel Rahman ELHITI: A magképződés és szemcseösszenövés szerepe az Au rétegek kristályos orientációjának kialakulásában NaCl kristály hasított (100) felületén című *kandidátusi értekezésének nyilvános vitája* 1986. X. 17-én de. 10 h-kor volt az Eötvös Loránd Fizikai Társulat helyiségében, Budapest VI. Anker köz 1–3.

Dr. DUDICH Endre választmányi tagunkat, a Magyar Állami Földtani Intézet igazgatóhelyettesét 1986. IX. 22-től, két éves időtartamra, az IUGS — UNESCO közös szervezet (IGCP) *titkárává nevezték ki*. Ez az UNESCO természettudományi főosztályán belüli hivatal Párizsban működik. Előző titkára a Német Szövetségi Köztársaságbeli geológus volt.

1986. IX. 24-én a spanyolországi Salamanca-ban a VI. APLE (a spanyol nyelvű palinológusok társulata) szimpózium nyitó plenáris ülésén „Dégradation expérimentale de la paroi pollinique” címmel inauguráló előadást tartott dr. KEDVES Miklós tagtársunk. Az előadást követően az egyetem rektora az előadónak *az egyetem érdmért* (1. és 2. ábra) adományozta a kutató munkában elért eredményeiért és a sikeres magyar–spanyol programokban való tudományos tevékenységéért. A Salamancai Egyetemet 1218-ban alapították s többek között Kolumbusz Kristóf is ott végezte tanulmányait.

A MTESZ XIV. küldött közgyűlésén, 1986. X. 17-én, dr. DANK Viktor tiszteleti tagunknak a *MTESZ emléklapját* nyújtották át, hosszú időn át kifejtett kiemelkedő társadalmi tevékenységéért.



1. ábra



2. ábra

1986. X. 14-én, hosszú szenvedés után Bécsben, 81. évében *elhunyt* Professor Dr. Robert JANOSCHEK, Társulatunk tiszteleti tagja, az ausztriai Kőolajkutató Kft. igazgató tanácsának tagja és nyugalmazott fő-

geológusa, a Mobil Oil Austria AG felügyelő bizottságának egykori tagja, az Ausztria Köztársaság szolgálatáért arany érdemérem, a Hans HÖFER érem, a Wilhelm Ritter VON Haidinger érem, az ezüst

„50 Jahre Erdöl in Österreich” érem tulajdonosa, aranydiplomás doktor, sok bel- és külföldi tudományos társaság tagja és tiszteleti tagja. Temetésén, X. 23-án, a bécsi Hietzinger temetőben DANK Viktor a Központi Földtani Hivatal, HÁMOR Géza elnök és HALMAI János titkár Társulatunk képviselőjében volt jelen.

A Magyar Népköztársaság Elnöki Tanácsa a *Munka Érdemrend arany fokozatával* tüntette ki dr. JÁNOSSY Dénest, a földtudomány doktorát, a Természettudományi Múzeum tárgyazgatóját, 1986. XI. 7-én, nyugállományba vonulása alkalmából.

Az IUGS Research Development Programme „Közép- és Kelet-Európa Neogén Ösföldrajzi Térképsorozata” c. project szerkesztőbizottsági ülése, Salgótarján, 1986. október 27–30.

Az 1982-ben alakult neogén ösföldrajzi térképszerkesztési project ötödik, utolsó szerkesztőbizottsági ülését tartotta 1986. október 27–30. között.

Az IUGS Research Development Programme 1982-ben fogadta el a „Közép- és Kelet-Európa neogén ösföldrajzi térképsorozata M = 1 : 1 000 000” c. kutatási projectet dr. HÁMOR Géza által, az 1982–86-os évekre elkészített programjavaslat alapján.

A project célja az volt, hogy megkísérje szintetizálni, horizontális-térképi megjelenítéssel összegezni az utóbbi 25 év széles körű nemzetközi együttműködésben – bár sokszor lokális szelvények vertikális vizsgálatán, illetve korrelációján alapuló – elért neogén rétegtani kutatási eredményeket, melyek az IUGS, RCMNS, SNS, Kárpát-Balkáni Földtani Asszociáció, UNESCO-IGCP projectek (főként a No. 25.) keretében születtek meg. Hasonló jellegű szintetizáló munkák eddig is készültek, azonban a tényadatok hiánya, a méretarány miatt vázlatrajz értékűek voltak.

A kitűzött feladat megvalósítását segítette elő a térkép területének megválasztása (Ny-on É-Olaszország–Svájc, K-en a Kaspi-tó, É-on a Bajor molasz-medence–Kárpátok É-i előtere, D-en Jugoszlávia–Bulgária D-i határa) és az 1 000 000-s méretarány, annak ellenére, hogy ez a későbbiekben 1 500 000-re módosult. A munka volumenét érzékelteti a résztvevők száma is. 11 ország közel 60 szakembere egyenjogú szerzőtársként működött közre.

A négyéves munka végén az alábbi térképváltozatok készültek el:

1. Late Oligocene (23–25 millió év)
2. Early Miocene (Early Burdigalian – Eggenburgian – Early Sakaraulian, 21–22 millió év)
3. Middle Miocene (Langhian – Early Badenian – Tschokrakian, 15,5–16,5 millió év)
4. Middle Miocene (Middle Serravallian – Late Badenian – Konkian, 13,6–15,0 millió év)
5. Late Miocene (Middle Tortonian – Pannonian – Meotian, 8,0–9,5 millió év)
6. Late Miocene (Early Messinian – Pontian, 5,8–6,5 millió év)
7. Late Pliocene (Piacenzian – Romanian – Aktsagylian, 1,8–3,4 millió év)

A fenti 7 fő térképváltozatot több „satellite” térkép egészíti ki: ottnangi (on-cophora horizont), kárpáti, középső badeni, szarmata.

Annak ellenére, hogy a térképek jellege kissé statikus, nem palinszasztikus rekonstrukciót mutatnak be (azok elkészítése egy megfelelően kidolgozott geodinamikai modellre alapozva a jövő feladata lehet), de mindenképpen hiánypótló értékűek világviszonylatban is.

A térképek várható megjelenése 1987. Az atlasz formájában megjelenő térképsorozatot rövid magyarázó szöveg is kiegészíti.

Dr. HALMAI János

A Regional Committee on Mediterranean Neogene Stratigraphy Executive Board ülése, Sajgótarján, 1986. október 30.

Az 1985. szeptemberi kongresszus óta az RCMNS vezető testülete első ízben tartott hivatalos ülésének Magyarországon történt megrendezését az indokolta, hogy az 1986. október 27–31. között tartott IUGS RDP ülésnek résztvevői között több RCMNS

E. B. tag volt jelen, mely jelentősen könnyítette a részvételi lehetőségüket.

A kongresszus óta az RCMNS szervezeti felépítése jelentősen változott. Megszűnt az Executive Council, helyette egy szűk körű Executive Board lett felállítva, melynek

tagjai: elnök, alelnök, titkár, munkacsoportok vezetői és az SNS képviselője (alelnök vagy titkár). Új elem a Scientific Council létrehozása, mely közelítőleg egyezik a régi Executive Councillel, bár tagjai még nincsenek kijelölve. Jelentősen redukálódott a munkacsoportok száma, 8-ról 4-re csökkent. A jelenlegi munkacsoportok és vezetői a következők:

Chronostratigraphy and Geochronology, M. DERMITZAKIS
Ecostratigraphy, J. P. Suc
Paleogeography and Geodynamics, M. BOCCALETTI

Paratethys, I. CICHÁ, V. SEMENENKO.
A salgótarjáni ülés célja volt, hogy az újjászerveződött vezető testület meghatározza az RCMNS fő célkitűzéseit az 1989-es washingtoni világkongresszusig, ill. az 1990-es 9. RCMNS kongresszusig, jóváhagyja az interim kollokviumok programját és a budapesti kongresszus óta üres titkári posztra megfelelő személyt választson. Az ülésen az alábbi határozatok születtek:

1. Az E. B. J. MARTINELL-t (Barcelona) választotta az RCMNS titkárának.
2. A 9. RCMNS kongresszus helyszínének Barcelonát jelölte, időpontja 1990. május vége.

3. Az alábbi interim kollokviumokat jóváhagyta:

- Mediterrán Neogén Klínaféjlődés 1987. szeptember 21–25. Montpellier – Barcelona
Szervezők: J. P. Suc, J. MARTINELL
- Neogén Emlős Biosztratigráfia 1988. München
Szervezők: P. MEIN
- Paleoökológia 1988. Utrecht
Szervező: G. J. VAN DER ZWAAN
- a Paratethys új kutatási eredményei 1988. április – május, Prága
Szervező: I. CICHÁ
- Mediterrán neotektonika 1988. Milánó vagy Rabat
Szervező: M. BOCCALETTI

4. Az RCMNS vezetői az 1989-es megújításig, ill. választásig:

- elnök: MEULENKAMP J. E. (Utrecht)
alelnök: HÁMOR G. (Budapest)
titkár: MARTINELL J. (Barcelona)

5. Jóváhagyólag tudomásul vette a 8. kongresszus „Proceedings” kötetének kiadásával kapcsolatos tájékoztatást.

Dr. HALMAI János

Könyvismertetés

Georgius AGRICOLA: Tizenkét könyv a bányászatról és kohászatról, amelyekben a bányászat és kohászat körébe tartozó hivatalokat, eszközöket, gépeket és minden egyéb dolgokat nemcsak legerőteljebben leírja, hanem azokat még a kellő helyen beillesztett képekkel és a latin és német megnevezések feltüntetésével a lehető legvilágosabban szemlélteti.

Ez a hosszú című, 658 oldalas írásmű Bazelben jelent meg az 1556. évben, latin nyelven, de a kéziratát AGRICOLA már 1550. dec. 1-jén befejezte. Az utóbbi nevezetes dátumát tartják a bányászati tudományok születésnapjának. Ez a könyv az egykori bányászat és kohászat kiváló ismertetése, mely „a jelen időkig lenyűgözi az olvasót”.

AGRICOLA híres könyvét latinról lefordították német, olasz, lengyel, angol, cseh, orosz és most magyar nyelvre. Összesen 21 kiadást ért el. A fordítások nagy része újkeletű, mert régebben a latin nyelven írt művet általánosan megértették a tanult emberek.

Az 1556. évi első kiadásból 113 példányt ismernek, ezek közül 3 Magyarországon van (egy a Tiszántúli Református Egyház-

kertület debreceni könyvtárában, a másik a kalocsai Érseki Könyvtárban, a harmadik a Nehézipari Műszaki Egyetem könyvtárában, Miskolcon).

A bevezető tanulmányból megtudjuk, hogy ezt a művet már I. NEWTON is használta, J. WATT a gőzgép feltalálója németül tanult, hogy megérthesse; GOETHE írja róla: „most is csodáljuk őt műveiért, amelyek átfogják a bányaművelést, ásvány- és közettant...” G. WERNER az „ásványtan atyjának” nevezte, M. V. LOMONOSZOV a modern bányatudományok megalapítóját tisztelte benne.

Az említett nagyságok után most kézbe vehetjük mi is és nagyon szép magyar nyelvre fordítva ismerkedhetünk meg vele.

Az 1986-ban megjelent magyar nyelvű könyvet az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület adta ki, BECHT Rezső kitűnő fordításában, melyhez világos, rövid és mégis csaknem mindenre kiterjedő lábjegyzeteket, bevezető tanulmányt MOLNÁR László, a Központi Bányászati Múzeum igazgatója készített. A függelékben a könyvben használt régi mértékegységeket, AGRICOLA és kora című tanulmányt, irodalmat és igen bőséges sze-

mélyi mutatót találunk, amelyben 378 személy adatai szerepelnek.

A könyv rövid tartalmát maga AGRICOLA ismerteti MÓRIC választófejedelemnek és ÁGOST Szászország hercegének, 1550. dec. 1-jén kelt ajánlásában.

A 12. könyv, mai értelemben 12 fejezetnek nevezhető.

Az első könyv tartalmazza mindazt, amit a bányászat és a bányászok ellen fel szoktak hozni. Hogy piszkos testi munkát igényel és nem szellemi munkát, pedig valójában igen sokféle tudásra és tapasztalatra van szükség: hogy milyen területet érdemes feltárni és hol marad meddő minden kutató munka. Ismerni kell az ásványokat, kőzeteket, érceket, a földalatti dolgok eredetét, okait és tulajdonságait. Aki rosszgallják a bányászatot, nem veszik tekintetbe a tanult, tapasztalt és a tudatlan bányász közti különbséget. Írja, hogy Selmec- és Kőrmöcbányán már 800 éve ontják a bányák a gazdagságot. A bányászat ellenzői magát az Istent vádolják, mert szerintük bizonyos dolgokat hiába és cél nélkül teremtett és Ő az ebből származó bajok előidézője. Pedig nem a fémekeket illeti vád, hanem a mi saját gonoszságunkat, amikor rosszra használjuk.

Igy érvel a bányászat érdekében. Említi THURZÓ Jánost, akit a Magyar Királyság erdélyi bányái tettek dúsgazdaggá és gróf SCHLICK Istvánt, Joachimsthal ezüstváros alapítóját, aki a végzetes mohácsi csatában esett el.

A második könyv leírja: milyen a jó bányász. „Mindenekelőtt jámbor szívvel tisztelje az Úristent...” Végezze munkáját illően és lelkiismeretesen...” A bányatulajdonosnak többször saját kezűleg is részt kell venni a munkában, nem úgy, hogy megszakadjon, hanem hogy példát mutasson és oktasson. Mert már XENOPHON (i.e. 434–355) is írta, „A gazda szeme hízalja a lovat”.

Itt ír az ércutatásról és bányatelepítésről, milyen területen lehet jó eredményt remélni. Említi a holt-tengeri bitumént, hogy azt a tenger hidege borostyánkővé és aszfalttá sűríti és hogy a víz párolgattva önmagától változik sóvá.

Végül mint kutatásmódot leírja a varázsvesszőt, és a helyes használatának öt feltételét is. De megjegyzi: „az igazi bányász, aki becsületes és komoly ember hírére tart igényt, nem veszi használatba a varázsvesszőt, mivel a dolgok használatával ismerős tapasztalt férfiú belátja, hogy ebből semmi haszna nem lehet. Ezért inkább a telérek jelenlétének jeleire fogja figyelmét összpontosítani.”

A harmadik könyv az ércelések és tömzsek tulajdonságait tárgyalja, de csak tér-

beli elhelyezkedésüket, a bányászkompaszt, nevezéktani kérdéseket részletez, sok szép ábrával. Foglalkozik a folyók aranytartalmával is.

A negyedik könyv a bányatelkekkel, ezek kimérésével, a bányaműveletek jogi és pénzügyi kérdéseivel, valamint a bányász tisztségekkel foglalkozik.

Idézet a bányász esküből: „...ez a telér az enyém, s ha nem az enyém volna, akkor se fejem, se kezem ne szolgáljon engem.” Írja, hogy a táró tulajdonosának földbirtojoga is volt akkora területre, amekkorát a kezijjal kilőtt nyíl berepült és ezen belül marháit legeltethette.

Leírja a bányászmunika időbeosztását. A nap 24 órája 3 műszakra oszlik, mindegyik 7 órahosszáig tart. A reggeli műszak, hajnali 4-től 11 óráig, a nappali 12-től 7-ig, az éjjeli 8-tól éjjel 3-ig. A nehéz munkát csöndes énekléssel teszik elviselhetővé. A műszakváltást a bányavárosban nagy hang jelzi. Ha ez megszólal, az utcáskákak ellopei a bányász nép, sietnek a munkahe-lyükre. Ha a műszak véget ér, az akna ácsorozatát döngözt, ezt lent továbbadják egymásnak a bányászok.

Az ötödik könyv az értelepek feltárása, művelése és a bányamérés, az akna, tárók és keresztvágatok létesítése, a jóvezetés módjai, csákánnyal, ékkel és kalapáccsal, tűzzel. Bőven ír a vízemelésről és szállítás-ról.

A tárnát legalább két vájár hajtja. Az egyik elől a felső részt vájja, a másik mögötte az alsó részt..., miközben munkájukat végzik, a földalatti bányaterek kedves dalaikról visszhangzanak, melyekkel az oly kemény és veszélyes munkájukat elviselhetőbbé teszik”.

A hatodik könyv a bányász szerszámokkal és bányagépekkel foglalkozik. A csőröl, taposókerék, lőjárgány nagy szerepű és ahol csak lehet, vízerővel hajtott gépeket alkalmaztak. Ötletesség és az évszázadok alatt kiforrott célszerűség jellemzi a vízemelő, szállított, emelő, szállító gépeket.

Itt írja le AGRICOLA a bányászbetegségeket, „mert nagyobb gondot illik fordítani az egészség megtartására, mint a pénzszerezésre”. A nedves bányában a nagyon hideg víz, a szárazban a kavargó por okoz betegségeket, felsebzi és gennnyé változtatja a tüdőt, elsorvasztja a testet. A fekete kohófüst csontig ható fekélyeket rág a húsba. A levegő méreggel telik meg, kénés-timsós gőzök ölik meg a bányászokat.

Megemlíti, hogy szerencsére kevés bányában lappangó veszedelem a „szörnyű hegyi szellemek” kísértése. A „borzasztó és embergyilkos bányászszellem elöl mindenki menekül,” mivel nem üzhető el,

„csak imával és böjtöléssel” lehet szabadulni tőle. A lábjegyzet szerint alig érthető, hogy AGRICOLA tudományos működését ismerve hogy adhat hitelt a bányarémről szóló meséknek. Pedig érthető. A felvilágosult ember is pánikba eshet, rémeket láthat, olyan kísérteties veszélyes környezetben, mint a föld mélyének sötét bányáirege, elfoghatja a bénító félelemérzet, ha veszélyes helyzetére gondol. A veszélyhelyzet érzésének eluralkodásakor kialakuló fejvesztett vakrémület idején nem számítanak az ész-érvek, az ösztönök lépnek előtérbe. Ilyenkor az ateista is ösztönösen „haj Istenemet” kiált. Mindezt hideg ésszel csak az a tapasztalatlan tagadja, aki még nem volt végveszélyben. Az itt említett Rammelsberg bányaozlás, amikor egyetlen napon „négy száz asszony maradt özvegyen” és a sok hasonló eset örök nyomot hagyott a bányászok lelkében. Írja AGRICOLA, hogy a magyarországi bányavidékeken vannak asszonyok, akiknek már hét férjük volt.

A *hetedik könyv* az ércék és fémek vizsgálataival, a próbavétellel, kémleléssel foglalkozik. Régi és nehezen érthető vizsgálati módszereket ír le, a lábjegyzet szerint több mindent összezavar. Többször szerepel az ércnek emberi vizeletben való főzése és hasonló módszerek.

A *nyolcadik könyv* az ércelőkészítést tárgyalja: a válogatás, pörkölés, zúzás, mosás módszereit. Leírja, hogy a magyarországi Besztercebányán hogyan válogatják, és szállítják csúzdákban az ércet. Besztercebány és Úrvölgy rézércének feldolgozását ábrázoló fametszet a magyarországi bányászat technikájának egyik legértékesebb dokumentuma FALLER Jenő bányászattörténész szerint.

Az aranymosás ismertetésével említi az argonauták kolchiszi aranygyapjú regéjét, ahol a Rion-folyó hordalékának aranytartalmát birkabőrön fogták fel. Ez volt az aranygyapjú.

A *kilencedik könyv* az ércék olvasztásáról és a fémek kinyeréséről szól. Itt leírja az olvasztókemencék fajtáit, az építési-

ket, az olvasztás folyamatát, az arany, ezüst, réz, ólom, ón, vas, higany, antimon és bizmut kinyerését, amelyben magyar kemence, magyar tűzhely említése is szerepel.

A *tizedik könyv* a nemesfémek elválasztásáról, az üzésről és ezüstfinomításról szól. Nedves és száraz választó módszereket ismerteti részletesen, miközben a „magyar üzőkemencét” is leírta.

A *tizenegyedik könyv* az ezüst elválasztását tárgyalja a réztől és a vastól.

Végül a *tizenkettedik könyv* a sóleparlást és az üvegkészítést írja le.

Ebben a 12 könyvben foglalta össze AGRICOLA korának ismereteit a bányászatról és kohászatról, művét évszázadokig használták.

A könyv ékessége az a 292 művészi és műszakilag is kifejező fametszet, amelyet Blazius WEFFENIG joachimsthal mester készített. AGRICOLA egyetlen igazolt arcképe, amely a könyv címlapját díszíti, a nagyszombati születésű ZSÁMBOKI János, jeles magyar orvos, író, történész, 1576-ban Antwerpenben megjelent arcképgyűjteményében maradt fenn.

A *függelékben* a korabeli mértékegységeket ismertetik és az AGRICOLA és kora című érdekes tanulmánnyal fejezik be a könyvet. Ebben rövid, de nagyon sikerült művelődéstörténeti áttekintés után az akkori bányászat helyzetét, AGRICOLA szülőföldjét, életét ismertetik, munkásságát méltatják. Kár, hogy itt a tárgyilagosságot feladva minduntalan alkalmat keresnek egyoldalú reformáció ellenes megnyilvánulásokra.

AGRICOLA könyvének befejezése a modern bányászati tudományok születésnapja, írja a befejezés.

A függelék irodalomjegyzékkel és szemlymutatóval végződik, melyben az idézett személyek nagyon jó bemutatását találjuk.

A szép kiállítás, nagy jelentőségű és tanulságos könyv a geológus kartársak figyelmét érdemli.

Dr. KÖRÖSSY László

A shergottit típusú meteoritok geokémiai vonatkozásai

1865-ben India Bihar tartományában, Shergotti-ban egy 5 kg tömegű meteorit hullott le. Az idők folyamán vizsgálatokra már sok elfogyott belőle, de 3 kg-nyi tömeget még ma is őriz a Calcuttai Földtani Intézet. 1872-ben az osztrák TSCHERMAK vizsgálta, és eredményeiről az Osztrák Tudományos Akadémia egyik ülésén be is

számolt. Az időben azonban a vizsgálati technika nem tette lehetővé, hogy e meteoritok a szokványostól eltérő tulajdonságaira fény derüljön.

Majdnem 100 évvel később, 1966-ban H. WÄNKE volt az első, aki e meteoritnak marsbeli származását feltételezte. Elgondolását nagy kétkedéssel fogadták, főként

a fizikusok, mert nem tartották dinamikai okokból lehetségesnek, hogy w közettömeg olyan nagy kinetikai energiát nyerjen a kilövelésekor, hogy kiszabadulhasson a Mars vonzásteréből.

Az évek során azonban gyűltek az ellenérvek. Ezeket három csoportba lehet sorolni.

1. Néhány újabb olyan meteoritot találtak, amelyeknek a Holdból való származtatását állítják. Ha ez a megállapítás igaz, akkor ez nagy mértékben gyengíti a kinetikai aggályokat.

2. 1982-ben négy antarktisi meteoritot találtak, amelyeknek a Holdból való származtatását állítják. Ha ez a megállapítás igaz, akkor ez nagy mértékben gyengíti a kinetikai aggályokat.

3. A Viking űrhajó Mars-talaj elemzése, továbbá a Mars légkörének összetétele megerősíteni látszik a feltevést, amit azonban mindezek ellenére még a vizsgálatokban résztvevő kutatók nagy része is csak munkahipotézisnek tart.

A probléma részletesebb tisztázására egy nemzetközi munkacsoport alakult, amelynek sokirányú vizsgálati eredményeiről a *Geochimica Cosmochimica Acta* 1986. júniusi száma ad részletes beszámolót.

A vizsgálatok főként az említett három kérdéscsoportra vonatkoznak. Az 1. pont kapcsán megállapítást nyert, hogy ez idő szerint összesen nyolc olyan meteoritkővet ismernek, melynek sajátosságai a *Shergottit*-hoz hasonlóak és minden más eddig ismert meteoritétól eltérnek. E nyolc meteoritkővet a sajátosságok még részletesebb ismerete alapján három csoportba osztották: a *Shergottit*, a *Nakhla* és a *Chassigny* típusba. Röviden a névadók kezdőbetűjével jelölve a szakirodalom az SNC-meteoritokról beszél.

Az SNC-meteoritok származási helyét, Földre hullásának, illetve megtalálásának dőpontját és tömegét az alábbiakban foglalhatjuk össze:

Shergottitok

Shergotty, India	1865. aug.	5 kg
Zagami, Nigéria	1962. okt.	23 kg
Antarktiszon találva	1977	0,48 kg

Antarktiszon találva	1979	7,9 kg
----------------------	------	--------

Nakhla típusúak

Nakhla, Egyiptom	1911. jún.	40 kg
Lafayette, Indiana	1931	0,60 kg

Governador-Valadores, Brazília	1958	0,16 kg
--------------------------------	------	---------

Chassigny (különálló) típus

Chassigny, Franciaország	1815. okt.	4 kg
--------------------------	------------	------

A vizsgálatokra alakult nemzetközi munkaközösség, amelyet „Shergotty-consortiumnak” neveztek el, Y. C. LAUL (Battelle, Richland) irányításával működik. A vizsgálatok kiterjednek makro-kémiai összetételre, nyomelem vizsgálatokra, izotóp vizsgálatokra, kozmológiára, gáz-zárvány vizsgálatokra, petrológiára, szöveti vizsgálatokra stb. Ezekből itt csak néhány geokémiai érdekességű eredményre térek ki.

Az eredmények értékelésekor három összehasonlítási alapot vettek figyelembe: a Föld és a Mars légkörének összetételét, a Mars-felszín megjelölését (igen gyér) vizsgálati adatát és a közösleges eukrit-meteoritok összetételét.

Eltérés a közösleges eukrit meteoritoktól:

- Víztartalmú fázis általában csak az SNC típusúakban van
- A K/U arány az SNC meteoritok esetében kb. 15, a közösleges meteoritoknál kb. 3.
- A ritkaföldfémek atomsúly szerinti frakcionációt csak az SNC meteoritoknál mutatnak, a közöslegeseknél a gyakorisági eloszlás egyenes vonalat ad.
- Az illó komponens tartalom csak az SNC meteoritoknál számottevő.
- A Föld és a Mars légkörével való összehasonlítás:
- A közösleges meteoritok gáz-zárványainak összetétele a Föld légkörére emlékeztet, az SNC meteoritoké nagy általánosságban inkább a Mars légkörének összetételét közelítik.
- Igen jellemzőnek tűnik a kétféle légkörben a nemes gázok stabil izotóp-jainak aránya:
A Föld légkörében az $^{40}\text{Ar}/^{36}\text{Ar} = 295,5$, a $^{129}\text{Xe}/^{132}\text{Xe} = 0,95$.
- Hasonló értékeket mutatnak a közösleges meteoritokból kinyert nemes gázok izotóp arányai is.
A Mars légkörében $^{40}\text{Ar}/^{36}\text{Ar} = \text{kb. } 3000$, a $^{129}\text{Xe}/^{132}\text{Xe} = 2,5$.
Az SNC hasonló értékű izotóp eloszlást mutat. Ez esetben tehát az eltérés igencsak szignifikáns.

Az itt kiragadott példák egyáltalán nem adják a vizsgálatok teljességét, még geokémiai szempontból sem. Ezt a néhány kivétől különbözőt is csak igen leegyszerűsítőve mutatom be.

Végezetül azzal három az ismertetést, amit a munkacsoport kutatói közül is többen vallanak, hogy bár az adatok igen lenyűgözőek, mégis a kérdés végleges lezárásához több további ismeretanyag szükséges. Újabb információk várhatók a távolabbi jövőben tervezett Marsra-szállástól.

VOGL Mária

Reflexió egy reflexió reflexióira

BENKŐ Ferenc professzor könyve a geológiai és kozmogóniai ciklusokról az új egyetemes ciklustörvény tükrében (Geological and cosmogonic cycles as reflected by the new law of universal cyclicality, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1985, 401 p.) nagyszabású, tudatos és tudós, ötletes és szorgalmas reflexió SZÁDECZKY-KARDOSS Elemér professzor univerzális ciklustörvény-koncepciójára. TOMSCHEY Ottó bravúros angol fordítása ezt az elképesztően gazdag és szellemesen rendezett anyagot a külföldi szakemberek számára előbb tette széles körben hozzáférhetővé, mint a magyarul mégiscsak könnyebben és szívesebben olvasó hazaiaknak. (Mikor lesz olvasható magyarul?)

Örömmel szolgál, hogy a hatás nem is maradt el. Reflektált rá az IUGS folyóirata, az *Episodes* 9/1, 1986. márciusi számában A. F. TRENDALL (Ausztrália), a *Journal of Petroleum Geology* 9/2, 1986 áprilisi száma, a *Géochronique* 1986-os 17. számában Prof. A. CAILLEUX, a *Pascal-Géode* Francia-amerikai számítógépes bibliográfiai rendszer, a *Mitt. d. Österr. Geol. Ges.* Bd. 78, 1985-ben K. KRAINER, valamint a szovjet *Referativnij Zsurnal* is. Így módon a könyv megjelenéséről és tartalmáról az angol, francia, német és orosz nyelven olvasó szakemberek egyaránt tudomást szerezhetettek, megjelenésétől számított egy éven belül.

Valamennyi reflexió egyértelműen pozitív. Közös vonásaik: kiemelik, hogy a amerikai, a nyugat- és kelet-európai, valamint a szovjet irodalmat is átfogóan ismeri, használta és idézi a szerző (mintegy 800 tétel); hogy az enciklopédikus igényű és jellegű adathalmazt logikusan, áttekinthetően csoportosította, csaknem 200 képpel, 100 táblázattal és mutatóval (indexszel) könnyen kezelhetővé tette; hogy nyelvezete jól érthető és élvezetes.

A. F. TRENDALL az *Episodes*-ban, A. CAILLEUX a *Géochronique*-ban és K. KRAINER a *Mitteilungen*...-ban, valamint a *Journal of Petroleum Geology* névtelen szemleírója is észleli és elismerően méltatja a

„hátteret” és rendezőelvet, SZÁDECZKY-KARDOSS Elemér univerzális ciklustörvényét. (Még ha a nevét nem is sikerül helyesen leírniuk.) Elsikkadt viszont ez a *Pascal-Géode* és a *Referativnij Zsurnal* ismertetésében. Sőt az utóbbi az univerzális ciklustörvény felfedezését a szerzőnek (ti. BENKŐ F.-nek) tulajdonítja, Ezzel szemben A. CAILLEUX elismerőleg nyugtázza, hogy a szerző lojális tudott maradni SZÁDECZKY koncepciójához és az azon „túlnyúló” tényekhez egyaránt.

A reflexiók komolyságát és érdemi voltát a kritikai megjegyzések is mutatják. Így A. F. TRENDALL nehezményezi, hogy a szerző, teljes tárgyilagosságra törekedvén, nem „válogatott” a felhasznált adatokban, és így – úgymond – megbízhatatlanságát is beépített, a válogatást az olvasóra bízva. K. KRAINER szerint a geológiai és kozmogóniai ciklusok (pl. a 200 millió éves nagyciklus és a galaktikus év) összefüggése még további vizsgálatokat igényel.

Végeredményben a könyvet a föld- és élettudományok, valamint a fizikai tudományok szakemberei széles körének ajánlják, a szakkönyvtárak és a szakemberek könyvespolcra egyaránt.

A. F. TRENDALL a ciklicitás-elmélet jelentőségét a lemeztektonikáéval állítja párhuzamba, BENKŐ könyvét pedig a Guinness-féle „Rekordok könyvéhez” hasonlítja. Ez a párhuzam alighanem először merült fel magyar szerző szakkönyvével kapcsolatban...

Szívből gratulálva a szerzőnek, a fordítónak és a kiadónak egyaránt, remélem, hogy „Benkő's book of cyclicities” valóban tudományos best-sellerré válik, a hazai tudomány hírnevét és az Akadémiai Kiadó pénzügyi mérlegének javulását egyaránt eredményesen szolgálva.

Bízom benne, hogy ezen túlmenően haktékonyan készíti elő SZÁDECZKY-KARDOSS Elemér professzor sajnos már postumusz (nem posthumus!) könyvének méltó nemzetközi fogadtatását.

DUDICH Endre

Ismeretetés RÓNAI András: Az Alföld negyedidőszaki földtana c. kötetéről

E monográfia a Magyar Állami Földtani Intézet kiadásában jelent meg 1985-ben a *Geologica Hungarica Series Geologica* Tomus 21, 446 oldalon 388 ábrával, angolnyelvű összefoglalóval (413–436. oldal) és szakirodalmi jegyzékkel (437–446. oldal).

A könyv tartalma jóval több, mint amit szerényen a címe jelez, tehát nemcsak az Alföld negyedidőszaki földtani fejlődését, hanem a korábbi korokét is tárgyalja.

RÓNAI András szerkesztése a rendszerezett tudományos eredményeket úgy közli, hogy a nemzetgazdaság jelenlegi és főleg jövőbeni szükségleteinek a lehető legnagyobb segítségére legyen. Ez abban mutatkozik meg a legjobban, ahogy a terület legfontosabb természeti jait, a felszín-alatti vizeit és talajait, egymással szoros összefüggésben tárgyalja. Ebből a szemléletről ered az is, hogy a medencét kitöltő kőzetek közül a legrészletesebben a negyedkorikat tárgyalja. Részletesen elemzi főleg a kőzetek vízföldtani tulajdonságait, a bennük mozgó víz szoros kapcsolatát nemcsak a kitöltés kőzetanyagával, hanem azok felszínalatti geometriájával, a felszín vízeivel, talajával és morfológiájával. Az Alföld gazdaságföldtani tárgyalását követi földtani tájainak részletes elemzése.

Szükséges e monográfia előzményeinek rövid tudománytörténeti ismertetése.

A Magyar Állami Földtani Intézet száz éves tartozását egyenlítette ki ezzel a kötetrel. SZABÓ József ugyanis már 1886-ban sürgette alföldi térképező osztály szervezését a Földtani Intézetben. Indoka már akkor is egészen modern szemléletet jelez, mert az alföldi földtani térképezés módja más, „mert az Alföldön a kőzetek függőleges vizsgálata és azokban a mozgó víz iránya, mennyisége és minősége lényegesen szerepel”.

SZABÓ József „kívánsága” csak 1950-ben kezdett megvalósulni, amikor VITÁLIS Sándor két térképező csoporttal elindította az ország síkvidéki területeinek térképezését, a talajvíz kutak térképezését, adataiknak helyszíni felvételét és a régi fúrt kutak mintának feldolgozását.

VITÁLIS Sándor „eltávolítása” után a térképezőket áthelyezték, a síkvidéki minták laboratóriumi feldolgozása megszűnt. Így a kellő befejezés elmaradt és csak elhúzódva ez a térképezés 1956-ban ért véget.

Ennek az ún. „harmadik alföldi térképezésnek” 1 : 200 000-es lapokon szerkesztett és a korábbi térképeket is felhasznált összegezéséből — készült el Magyarország 1 : 300 000-es földtani térképének a pliocén és pleisztocén kőzetű területeket ábrázoló része.

A „harmadik térképezés” hatása tovább is érvényesült:

1. RÓNAI András párhuzamosan térképező munkájával vezette a fúrt kutak 1950–56. években gyűjtött adatainak feldolgozását. E munka során alakult ki a síkvidéki talajvízkutatásnak és térképi ábrázolásnak nemzetközileg elismert RÓNAI-féle módszertana. Közzétett eredményei: „A magyar medencék talajvíze” (1 : 400 000 méretarányú kétképsorozattal), MÁFI XLVI/1 Évkönyve, 1956-ban és az „Alföld talajvíztérképe” 1 : 200 000 méretarányban 1961-ben.

2. 1958-tól ugyancsak RÓNAI A. vezetésével megkezdődött a III. síkvidéki térképezés reambulációja. Ennek során alakult ki jó részben a jövőben követendő térképezési, fúrási és anyagfeldolgozási módszertan. Ennek eredményeként az 1963. és 1975. évek között jelent meg 11 db 1 : 100 000 méretarányú térképlap és magyarázó füzetek.

3. 1959-ben ugyancsak VITÁLIS S. kezdeményezésére kezdődött el URBANCSÉK János vezetésével az ország fúrt kutjainak helyszínelése, a terepi mérések és korábbi adataiknak részletes, országos kataszterben való rendszerezése és a kataszter kézirátának mindmáig tartó folyamatos vezetése. Az 1963–1981 között megjelent 10 kötet tartalmazza a kataszter adatainak jó részét, URBANCSÉK J. térképi, szelvényes és szöveges feldolgozásával.

4. 1962–69 között elkészült a VITUKI-ban, ugyancsak VITÁLIS S. kezdeményezésére, az ország rétegvízének feldolgozása 1 : 100 000-es és 1 : 200 000-es lapokon ERDÉLYI Mihály vezetésével. Ennek a feldolgozásnak a rétegvíz mennyiségi és minőségi értékelése, a felszínalatti geometria részletes elemzése, vizsgálata mellett fő feladata volt a rétegvíz dinamikájának vizsgálata. A kiadványkötetként elkészült részletes feldolgozás kéziratban maradt. Rövid összefoglalása a VITUKI Közlemények 18. számaként 1979-ben jelent meg ERDÉLYI M. szerzőtől, „A Magyar medence hidrodinamikája” címen.

5. A VITUKI 1965–1977 között jelentette meg „Magyarország hévízkútjai” három és „Budapest hévizei” egy kötetét.

6. VITÁLIS Sándor ösztönzésére a Hidrológiai Társaság folyóirataiban az 1950-es évek közepétől számos tanulmány és kisebb „monográfia” jelent meg, főleg a sík- és dombvidékek területéről. Itt közölte RÓNAI A. folyamatosan a síkvidéki térképezés módszertanát és elért eredményeinek jó részét is.

A fent felsorolt, főleg vízföldtani vizs-

gálatok az intézményekben végzett célkutatások eredményeit hozták nyilvánosságra. Bármilyen hasznosak népgazdaságilag, nem összehangolt terv szerint történtek. Az 1960-as évek elején elkezdődött intenzív mezőgazdasági fejlődés és feldolgozó iparának gyors megnövekedése, több más iparágunk részben a sík- és dombvidékre történt telepítése, a víz- és útépítés, főleg azonban a fejlődésnek velejárója, a felszínalatti vízünkkel való helyes gazdálkodás érdekében szükség lett olyan intézményre, mely gazdája legyen a síkvidékek összehangolt kutatásának. Így alakult 1964-ben a Magyar Áll. Földtani Intézetben RÓNAI A. vezetésével a síkvidéki térképező osztály, főleg a negyedkori medencék feltárására, az általa akkor már jó részt kidolgozott metodika alapján.

Ennek a negyedik (komplex) Alföld térképezésének RÓNAI-féle koncepciója a három mélységi sávban való feltárás.

A sekély (főleg 10 m-es) fúrások hálózata 1 : 100 000 ma. térképlapok szerint tervezték. Sekély fúrások alapján szerkesztett térképeknek és szelvényeknek kell kielégíteni a geológiai igényeken kívül a vízföldtani (főleg talajvíz), agrogeológiai és építésföldtani igényeket. A másfél km-es fúrás hálózat általában kielégítőnek bizonyult a részletes feltárások tervezéséhez.

A közepes mélységű fúrások és rétegvíz figyelő kutakká kiegészített magfúrások tájékoztatnak a vízáradó és vízzáró képződmények térbeli helyzetéről, a kőzetek anyagáról, a felszínalatti víz minőségéről és hőmérsékletéről, főleg azonban a vízmozgás dinamikájáról, a vízárték éves és nagyobb periódusú változásairól és a víztermelés hatásáról.

A mélyebb földtani viszonyok felderítésére 100–1500 m-es magfúrásokat telepítettek ÉD és Ny–K irányú tengelyek mentén. Ezeket képezték ki megfigyelő kutakká. A fúrásokban végzett hidrodinamikai megfigyelések, a fúrásminták közet-tani, vízföldtani, öslényntani feldolgozása és a vízelemzések alapján térképek (földtani, agrogeológiai, vízföldtani, építésföldtani, gazdaságföldtani, mélyföldtani stb. változatok) és magyarázó szövegű atlasz készült minden 1 : 100 000 ma. térkép területéről.

A kiserleti felvételi terület térképe 1 : 100 000 mértékben jelent meg nyomtatásban, a többi feles kicsinyítésben 1 : 200 000 ma-ban. 1984 végére nyomtatásban megjelent 13 térképlap, kéziratban elkészült 24, 7 térképlap pedig szerkesztés alatt volt.

A mélyföldtani adatokat (kb. a negyedkori medenceüledékek talpától) az OKGT-

tól, a Geofizikai Intézettől és a hévízkataszterből vették át.

„Az Alföld földtani megismerésének története” c. fejezet (9–55. old.) tudománytörténeti jelentőségű. KÖRÖSSY László írta „Az Alföld földtörténete” c. fejezet elejét, a negyedidőszakig tárgyalt részt (57–66. old.).

A pannóniai kor végének domborzata a legutóbbi évekig közölt adatok összefoglalása (66. old.).

A pliocén-pleisztocén határ meghatározásának fő nehézsége a kevés e célra használható öslényntani adat. Ott éles a határ, ahol a finomszemű pliocén tavi-szárazföldi képződményekre durvaszemcsés pleisztocén folyóvízi üledék rakódott. Két helyen nehéz a határ megvonása. A Szegecdnek irányuló Ós-Duna sávjában a folyóvízi durvaszemcsés üledék lerakódása már a pleisztocénben megindult, ezért a folyami üledék képződményhatára mélyebben van az időhatárnál. Ezzel szemben a Békési-süllyedékben fiatalabb az időazonos történeti határnál, mert itt még a pleisztocénben is tartott a finomszemű üledék lerakódása. A képződményhatár bizonytalansága esetén a kronosztratigráfiai határ, legalábbis a pleisztocén aljáig, jól megállapítható a földmágneses térfordulással.

A kötet következő részére (66–204. old.) áll leginkább az, hogy a címe milyen „szűk” tartalomhoz képest.

A szakirodalom adatai, kiegészítve és pontosítva a Földtani Intézet magfúrásainak feldolgozása során nyert eredményekkel, részletesen tárgyalja a negyedidőszaki folyóvízi üledékképződés kezdetét, majd a negyedidőszak alföldi rétegtanát és tektonikáját, a süllyedések és kiemelkedések korrelációját. A negyedidőszak éghajlatának változásait a közetkifejlődés jellegének és főleg a jászladányi fúrás pollen-vizsgálatának eredményeivel igazolja. Az éghajlati típusok változatosságát szemlélteti az elmúlt 200 év éghajlatának elemzése is.

A szerkesztő kutató magfúrások részletes közzétett és öslényntani vizsgálatokon alapuló szelvényeinek a jászladányi alapúrással való összehasonlítása tette lehetővé az alföldi üledékképződés ciklusosságának bizonyítását. Ez az egyik legfontosabb eredménynek számít.

A negyedidőszaki kéregmozgások mértékének és helyeinek ismertetése során ismét kitér a pliocén-pleisztocén határ kérdésére. Erre választ adott egyrészt a jászladányi fúrás szelvényeinek összehasonlítása a dévaványai és vésztői fúrások szelvényeivel, másrészt a két utóbbi fúrás paleomágneses szelvényeinek sok más szelvénytől való összevetése. A pliocén-ple-

iszotocén határ a MATUYAMA-GAUSS fordulattal (2,4 millió év) jelölhető. A dévaványai és vérszói fúrások anyagán alkalmazták először a paleomagnetikus méréseket belsőkontinentális, laza anyagú és mély „fiatal” süllyedék területén kormeghatározásra és ez tette lehetővé az Alföldön az eltérő időhatárok egységesítését.

Az Alföld mai domborzata kialakulásának, a felszíni üledékek származásának és a folyók munkájának tárgyalását követi a részletes anyagvizsgálataon alapuló felszíni és felszínközeli üledékek és üledékcsoportok részletes ismertetése.

A mélyebb helyzetű üledékek igen sok közetmintájának összehasonlító vizsgálatával különíti el az eltérő feltöltődésű részmedencék gazdaságilag igen fontos durvaszemcsés öszlétét.

Az összehasonlító ásványtani vizsgálatok során alakult ki a laza szemcsés üledékek itt alkalmazott számjelzéses osztályozása.

Az Alföld felszínalatti vízkincsét részletesen tárgyalja annak gyakorlati fontossága miatt (140. oldaltól).

A talajvíz ismertetése rövid összefoglalója az előző évtizedekben megjelent kötetek anyagának, kiegészítve az eddig részletesen nem közölt újabb megfigyelésekkel: a talajvíztűkór mélysége, évi és sokévi ingadozásának törvényszerűségei a különböző kőzetanyagú talajvíztartókban, ezek vízáadó képessége, a talajvíz horizontális mozgása, hőmérséklete, kémiai jellege és az ásványi kutak kataszterének ismertetése (140–149. old.).

A mélységi vízzel részletesen foglalkozik, így az artézi vízfeltárás történeti áttekintésével, számadatokban is. A mélységi vízáadó szinteket az addig megjelent monografikus feldolgozások és résztanulmányok eredményeinek ismeretében új rendszerben tárgyalja a MAFI földtani alapfúrások bőséges adataival pontosítva.

A vízföldtani tájak tárgyalásakor egy részt néhány áttekintő szelvényben sommasan ábrázolja a kőzettani, hidrodinamikai és a geotermikus viszonyokat az addigi eredmények figyelembevételével, valamint a kutak fajlagos hozamát, másrészt részletesen a szerkezetkutató fúrások eredményeit.

A terepszint, mélység, vízhozam és nyomás kapcsolatát ábrázolja néhány új típusú áttekintő szelvényben. A nyomásvizonyokat ábrázoló térkép (171. old.) emel jeli, hogy az ott ábrázolt nyomásgradiens teljes mélyen mélységig érvényes. Az Alföld egészére azonban az eredeti, természetes, emberileg még nem zavart nyomásmeloszlás ábrázolása hiányzik. Néhány ismert áttekintő hidrodinamikai szelvény közlésével,

esetleg ezen alapfúrások adatainak korrekciójával ez az igény kielégíthető lett volna.

A mélységi víz hőmérsékleti viszonyait az addig megjelent bőséges szakirodalom ismeretében tárgyalja és ábrázolja a szerkezetkutató fúrások pontos adatainak értékelésével pontosítva.

A felszínalatti víz kémiai jellegével részletesebben foglalkozik az egyes alkotók térképi és térbeli helyzetének ábrázolásával. A részletes és térbeli ábrázolást indokolja a vízkémia és geotermika fontossága, mint jelzője a felszínalatti vízmozgás irányának, helyének és relatív sebességének.

A mélységi víz korát, utánpótlódását az ismert hidrodinamikai szemlélettel foglalja össze a legújabb, sajnos kevés, abszolút kormeghatározás ismeretében. A legtöbb új információt és igen sok új koncepciót tartalmaz a kötetnek az a része, amely a talajvíz és rétegvíz figyelő kutak mérési rendszerét ismerteti és a folyamatos, 6–18 évre kiterjedő, műszeres mérési adatok értékelését tartalmazza (204–225. old.). A „vízjáték” (vízszíningadozás) szelvényei külön-külön és összefoglalva ábrázolják az Alföld egész területére a jelenséget. Az észlelő kútesoportok szelvényei ábrázolják: (1) az egyes vízáadó rétegek vízszíntének évi ingadozását, a vízjáték tágaságát; (2) több éven át a vízjáték tágaságának változását; (3) a több éves vízszint ingadozását. A rétegvízartók vízszíntjének folyamatos csökkenése jelzi, hogy a rétegvíz termelése az Alföld nagyobb részén már több, mint az utánpótlódás.

Külön ábrázolja a vízszíningadozás kapcsolatát a mélységgel és a nyomásgradienssel (166. á.), a mélységgel és a vízhozammal (167. á.).

Ny–K-i és É–D-i irányú, a kutató magfúrásokon áthaladó szelvények részletesen tájékoztatnak a kőzetekről, a vízkémiairól, a hidrodinamikáról, a vízhőmérsékletéről és a rétegtartóról.

A mélységi víz rendszeres szintváltozásai közül a legkisebb ingadozást a földi arálpály okozza. Ez a leginkább szabályos vízjáték lefelé növekszik, 300 m-től már mérhető, 800–1000 m mélységben 2 cm körül. A légnyomás lefelé növekvő ingadozást okoz, 200 m-ben már mérhető, 400 m-ben 10 cm körül van, 900 m-ben már 16 cm-es.

A vízjáték változásának nagyságát a rétegvíz észlelő kutak 6–12 éves idősorai szerint döntően az időjárás szabályozza. A legmeglepőbb az, hogy a 200–800–1200 m-es mélységű víztartókban a talajvíz megfigyelt vízjátéka ugyanolyan módon

jelentkezik, vagyis az ősszel meginduló vízszintemelkedés a tavasz végéig tart, onnan süllyed s az ősz közepén éri el a legmélyebb szintet. E jelenség oka az, hogy a mélységi vízáadó rétegek utánpótlódási területén (az Alföld belsejében a Duna–Tisza közti homokhát és a Nyírség, meg az Alföld pereme) beszivárgó csapadék megnöveli a vízoszlop nyomását és a nyomás többlete, mint nyomáshullám, halad végig a mélységi víztartókon, néhány nap alatt eléri az Alföld medencéit. Ezt a jelenséget és a nyomáshullám terjedési sebességét VÁGÁS István kb. 30 évvel ezelőtt kimutatta a Duna–Tisza közének mélyebb talajvizében, az alföldi peremtől kb. 100 km-re.

Nyáron a felszíni párolgás, meg a folyók megcsapolásával elvitt víz helyére alulról felfelé szívárog a víz a hidrodinamikai rendszer másik felén, a lefelé növekvő nyomás (a „megcsapolás”) területén. Így alakul ki a rendszer természetes egyensúlya.

Egyik oka lehet a rendszeres évenkénti vízjátéknak a téli és a nyári félév hőmérsékletének különbségéből keletkező alakváltozás: felmelegedéskor tágulás (nyári félév), lehűléskor (téli félév) térfogatcsökkenés. A Föld nyáron gyengén kipúposodik, a táguló kőzetanyag lazulásával nyomása csökken, a vízint süllyed, a zsugorodó kőzetanyagban a vízre ható nyomás növekszik, a vízszint emelkedik. Ez a magyarázat magába foglalja azt is, hogy nyáron a tágulásra lefelé tartó vízmozgás megnövekszik, a vízszint leszáll, a téli félévben a zsugorodó kőzetanyagban a szivárgás csökken, a vízszint emelkedik.

A négyféle rendszeres vízszintingadozás oka mellett van egy ötödik, esetleges ok is, a földrengés, amely vízlengést okoz a mélységi víztartókban. Az óras műszerek regisztrálják a lengést, általában mélyebben nagyobb a vízszint kilengése. 1975 óta, az első földrengés megfigyelés óta, minden műszer jelzett. Nagyon jól jelezték a műszerek az azori (1975. V. 26.), az óriási észak-kínai (1976. VII. 27.), a romániai (1977. III. 4.) földrengést. A jugoszláviai Hercegnovi (1979. IV. 15.) földrengésre minden műszer erősen reagált, a dunavölgyi Kunadacs a legjobban az eddigi legnagyobb, 169 mm-es kilengéssel. Messzi földrengésekre — az eddigi adatok szerint — legérzékenyebben a dunavölgyi kunadaci műszer reagál.

„Az Alföld gazdaságföldtana” fejezetben (226–257. old.) áttekinti a természeti táj átalakulását a mai kultúrtájáig. A termőföld, a víz, az építőipari nyersanyagok építésföldtani, a szénhidrogének és a kör-

nyezetvédelem tárgyalása mind a népgazdasági tervezésnek nyújt nagy segítséget, felhívja a figyelmet az ésszerűtlen „természetátalakítás” gyakran nem gyógyítható káraitra.

Az „Alföld tájai” fejezetben (258–412. old.) részletesebben ismerteti a nagyobb tájegységeket, ezzel is a regionális tervezést segíti az országos tervezés és kutatás mellett.

Ezzel a monográfiával egy nagy tájegység példa nélküli minőségi feldolgozása útján, igen sok új és nemzetközileg is fontos tudományos megismerés közreadásával a Földtani Intézet nagy szolgálatot tett nemcsak az országnak, de az interdiszciplináris szemlélet döntő jelentőségének, főleg a gyakorlati célú kutatásban. Ez a kötet ritka példája annak, hogy kb. 30 évvel előtte elkészült nagy terjedelmű és költséges kutatási tervezet, kevés menetközbeni változtatással, ritka kivétellel valósult meg.

Nagy kár, hogy a DNY–ÉK-i irányú tervezett szelvény szerkesztő-kutató fúrási és a belőlük képzendő észlelő kutak nem készültek el.

A MÁFI remélhetőleg nyomtatásban is hamarosan megjelenteti a 30 éves Alföld-térképezés részletes eredményeit tartalmazó atlasz-kötetek még kéziratban levő egységeit. 1984 végéig megjelent 13 kötet, nyomdakész 24 és szerkesztés alatt van 7 kötet anyaga. Az Alföld belsejének feldolgozásával lehetővé vált, hogy főleg a IV. alföldi térképezés és más tanulmányok alapján elkészülhessen az Alföld egészének ilyen típusú geológiai feldolgozása. Az 1944-ig készült talajtani és földtani térképek, a szomszédos államok 1 : 100 000–1 : 200 000 méretarányú térképei ezt lehetővé teszik.

A felszínalatti viszonyok kifelé való extrapolálása igen sok esetben lehetséges az archivált szelvények és egyéb adatok (MÁFI adattár), meg a szomszédos államokban nyomtatásban megjelent szaki rodalom alapján, legalábbis a nagy tá vízföldtani határáig, amelyet a fentiek ismeretében megszerkesztett 1 : 500 000 méretarányban a „Magyar Medence hidrodinamikája” c. térkép formájában. Ez 1973 óta nyomtatásban többször megjelent erősen kicsinyített formában.

Ez az ismertetés arányban van terjedelmileg a kötet fontosságával. Nem lehet helyes az, hogy egy 446 oldalas, magas-szintű monográfia ugyanolyan terjedelmű ismertetést kapjon, mint egy 20–80 oldalas tanulmány.

ERDÉLYI Mihály

Encyklopédia Zeme. Author coll. Compil: Juraj ČINČURA, Red.: Emil MAZÚR. Obzor—Bratislava, 1985 (második kiadás), 717 oldal, ebből 240 oldal fekete-fehér szövegközi ábra + 56 oldal színes melléklet.

A könyv magyar címe Földtudományi Lexikon lehetne. 5000 címszava a legfontosabb ismereteket tartalmazza bolygónkról: a „szilárd” bolygótétről, a földfelszíni alakzatokról, a hidroszféráról, a bioszféráról, a légkörről, s a Föld és az élet fejlődéséről.

Szócikkei a következő témaköröket ölelik fel: általános földtan, általános természeti földrajz, geomorfológia, ásványtan, krisztallográfia, kőzettan, vulkanológia, tektonika, tengerföldtan, geofizika, őslénytan, rétegtan, földtörténet hidrológia, óceánográfia, meteorológia, klimatológia, talajtan, biogeográfia, kartográfia, geodézia.

Legrészletesebben a földfelszínnel és a földkéreggel foglalkozik és meglehetősen sok ásványt, kőzetet, ősmaradványt vesz fel. Sok címszó képviseli a rétegtant és a földtörténetet. Rövid életrajzokat is közöl a földtudományok neves képviselőiről.

A lexikoncikkék korrektek, világosak, tömörek; az átlagos címszó 8–9 sor hosszú. A lexikon igyekszik a különböző földtudományok terminológiáját és az adott fogalomról való felfogását egyeztetni. A könyvnek jó hasznát veszik a különböző földtudományi ágak művelői, ha tájékozódni óhajtának valamely másik földtudomány témakörébe eső fogalomról. Emellett az Encyklopédia Zeme kitűnő ismeretterjesztő mű. Az ismeretterjesztést szolgálja a kötet első harminc oldalát elfoglaló, a Földet enciklopédikus formában tárgyaló rész, amely egybefüggően nyújtja az olvasónak a legfontosabb ismereteket. Erre építve a laikus is sikeresen forgathatja

a hatszáz egynehány oldalas, betűrendbe foglalt lexikon részt.

A véletlenszerűen kiválasztott néhány címszó szemléltesse, mily részletesen tájékoztat a földtudományokról a könyv: aktuopaleontológia, Böckh Hugó, éghajlati övek, felsőkőpeny, fotogrammetria, forgási ellipszoid, Golf-áramlat, goniométer, Hippurites, keuper, kevir, Kermadec-árok, makroklima, mareográf, metallogenetikus provincia, mikroklin, mimikri, nemzeti park, neandervölgyi ember, óceáni kéreg, paleoklimatológia, rapakivi, szikes talaj, szukkulens növények, zoocönózis.

A színes mellékletek szépek és változatosak; színes ábra szemléltet egy tucat cikket az ásványoktól a periglaciális jelenségeken át a sivatagokig. A könyv jó egyharmadát szövegközi illusztrációk teszik ki, szinte nincs oldal illusztráció nélkül: fehér-fekete fényképek, térképek, szelvények, vonalas rajzok ősmaradványokról és ásványokról. Igen használhatóvá teszik a lexikont a táblázatok is; táblázatosan szerepelnek a legfontosabb tengerkutató expedíciók, a legjelesebb vulkánok, a földrajzi felfedezések krónikája.

Azt Encyklopédia Zeme-t 1983-ban adták ki először, akkor 20 000 példányban. Egy év alatt elfogyott. A második, javított kiadás 30 000 példányban jelent meg — tavaly. Ez a kiadás is szinte teljesen elfogyott.

Azt gondolhatnánk, hogy ha hasonló lexikon készülne Magyarországon, az se lenne ráfizetés. S hogy a Kriterion kiadónál magyarul megjelent a kis Geológiai Lexikon (amit behoztak belőle, már elfogyott), lehet egy kicsit szűgyenkezni, miért is nem jelennek meg nálunk is hasonló lexikonok!

ÓDORNÉ KOVÁCS Terézia

A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó és Nyomda Vállalat főszerkesztője

Műszaki szerkesztő: Sándor István

A kézirat a nyomdába érkezett: 1986. december. 15. — Terjedelem: 8,05 (A/5 iv)

87.16232 Akadémiai Kiadó és Nyomda Vállalat, Budapest. — Felelős vezető: Hazai György

SZERZŐTÁRSAINKHOZ !

Kérjük, hogy a Földtani Közlöny Szerkesztőbizottságához beküldött kéziratokat az alábbiak szerint szíveskedjenek elkészíteni:

1. Minden oldal (az esetleges apróbetűs szedések is) kettes sorközzel, soronként 50 leütéssel, 25 sorral készüljön.
2. A fokozódó papírhány miatt és a hosszú átfutási idő lerövidítése érdekében egy-egy cikk max. 15 szabványoldal (lásd az 1. pontot) terjedelmű lehet, beleértve a táblázatokat és az idegen nyelvű rezümé szövegét is, ami max. 2—3 gépelt oldal legyen.
3. A cikkhez max. 8—10 ábra tartozhat, a megfelelő feliratokkal és jelmagyarázattal (ez nem számít bele a 2. pontban említett 15 oldalba). Az ábracímeket és a jelmagyarázatokat külön (tehát nem a szövegben!) kérjük. Az ábrák helye a szövegben megjelölendő.
4. Amennyiben fénykép-tábla melléklet szükséges, kérjük, hogy pl. egy ósmaradvány vagy kristály (stb.) csak egy fényképen szerepeljen, a táblák száma sem lehet több 5—8-nál. A fényképek minősége kliséképes kell legyen.
5. A gépelt szövegben a szerző által kívánt kiemeléseket kérjük ceruzával megjelölni, minden más megkülönböztetést (pl. csupa nagybetű stb.) mellőzni kérünk.
6. A Földtani Közlönyben csak olyan cikket közlünk, amelyet megelőzőleg a Társulat fórumán előadtak és megvitattak. Ezt a címhez tartozó lábjegyzetben minden esetben fel kell tüntetni.
7. A lektorok kijelölése a szerkesztőbizottság feladata. Mellékelt lektori véleményt nem veszünk figyelembe.
8. A szerkesztőbizottság csak a fentieknek megfelelő kéziratot fogad el.
9. Kérjük Szerzőtársainkat, szíveskedjenek a közlés céljából kívánt postacímüket (irányítószámmal) megküldeni. Továbbá közölni pontos lakcímüket és személyi számukat, amely adatokra a szerzői díj kiutalásához van szükség.
10. A korrekktúrára visszaküldött levonatokat javítás után kérjük minden esetben DR. KASZAP ANDRÁS címére, és nem a Társulat titkárságára eljuttatni, ill. ajánlott küldeményként postára adni (1034 Budapest III., Nagyszombat u. 25. II. 87.).

Ára: 24 Ft

Előfizetési díj egy évre: 96 Ft

ISSN 0015—542X

Felelős szerkesztő — Editor:

HÁMOR GÉZA

President of the Society

Technikai szerkesztő — Technical editor:

KASZAP ANDRÁS

A szerkesztőbizottság tagjai — Editorial board:

JÁMBOR ÁRON, KECSKEMÉTI TIBOR, KERTÉSZ PÁL, KLIBURSZKYNÉ VOGL MÁRIA,
NÉMETH GUSZTÁV, NÉMEDI VARGA ZOLTÁN, SZEDERKÉNYI TIBOR,
SZÉKYNÉ FUX VILMA, ZELENKA TIBOR

*

A Társulat címe — Address of the Society:

Magyarhoni Földtani Társulat

H-1061 Budapest VI., Anker köz 1.

Terjeszti a Magyar Posta

Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR) 1900, Budapest XIII., Lehel u. 10/a, közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215-96 162 pénzforgalmi jelzőszámra. Példányonként megvásárolható az *Akadémiai Kiadónál* (1363 Budapest, Alkotmány utca 21., tel.: 111-010) és az *Akadémiai Kiadó Stúdium* (1368 Budapest, Váci utca 22., tel.: 185-881) és *Magiszter* (1052 Budapest, Városház utca 1., tel.: 382-440) könyvesboltjaiban.

Előfizetési díj egy évre: 96 Ft

Egy szám ára: 24 Ft

Külföldön terjeszti a KULTURA Külkereskedelmi Vállalat,

H-1389 Budapest, Pf. 149.



AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST