

# Földtani Közlöny



A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT  
FOLYÓIRATA

BULLETIN OF THE HUNGARIAN  
GEOLOGICAL SOCIETY

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE  
DE HONGRIE

ZEITSCHRIFT DER UNGARISCHEN  
GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT

БЮЛЛЕТЕНЬ ВЕНГЕРСКОГО  
ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

T. 119.

No. 2.  
(1989)

# FÖLDTANI KÖZLÖNY

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT FOLYÓIRATA

119. KÖTET

\*

## TARTALOMJEGYZÉK — CONTENTS — СОДЕРЖАНИЕ

### A KÜLFÖLD FÖLDTANÁBÓL — GEOLOGY FROM ABROAD — ГЕОЛОГИЯ ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАН

JUHÁSZ Árpád: A centenáriumi TELEKI Sámuel expedíció — The centennial Sámuel TELEKI expedition  
— Африканская экспедиция «Шамуэл ТЕЛЕКИ» в память столетия ..... 89—115

### ÉRTEKEZÉSEK — PAPERS — НАУЧНЫЕ СТАТЬИ

GIDAI László: A nagysápi Domonkoshegy alsóeocén kőszene — Lower Eocene brown coal of the Do-  
monkos-hegy of Nagysáp — Надшапская нижнеэоценовая угольная толща горы Домонкош ... 117—132

FÖZY István: Felsőjura ammonitesz biostratigráfia a Bakony hegységben — Upper Jurassic ammonite  
biostratigraphy in the Bakony Mts. (Hungary) — Биостратиграфия верхней юры по аммонитам  
Баконьских гор (Западная Венгрия) ..... 133—151

†KISHÁZI Péter — IVANCSICS Jenő: A Soproni Gneisz Formáció genetikai közzetana — Petrogenesis of  
the Sopron Gneiss Formation — Генетическая петрография шопронской свиты гнейсов ..... 153—166

### RÖVID KÖZLEMÉNYEK — SHORT COMMUNICATIONS — КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

SZENTPÉTERY Ildikó — FÖLDVÁRI Mária — FARKAS László: Gorceixit előfordulása Magyarországon —  
Occurrence of gorceixite in Hungary — Проявления горценкита в Венгрии ..... 167—172

HÍREK, ISMERTETÉSEK — NEWS AND REVIEWS — СООБЩЕНИЯ, РЕЦЕНЗИИ ..... 173—190

# A KÜLFÖLD FÖLDTANÁBÓL

## A centenáriumi Teleki Sámuel expedíció\*

Juhász Árpád\*\*

(12 ábrával és 1 táblázzal)

**Összefoglalás:** 1987 decemberében 11 tagú magyar kutatócsoport indult Kelet-Afrikába, hogy végigjárva TELEKI Sámuel száz évvel ezelőtti expedíciójának útvonalát, különböző tudományágak szemszögéből mérje fel azokat a változásokat, amelyek egy évszázad alatt a természeti környezetben végbementek.

Száz esztendővel ezelőtt TELEKI Sámuel az egyik utolsó fehér foltot tüntette el Afrika térképéről, felfedezve két addig ismeretlen tavat: az osztrák trónörökösről, illetve feleségéről elnevezett Rudolf- és Stefánia-tavakat. Időközben mindkét név eltűnt Afrika térképéről, előbbit a környéken élő kenyai népcsoport után ma Turkána-tónak, utóbbit, amelynek nagy része Etiópia területére esik, Chew Bahirnak nevezik. Afrika térképén ma egyetlen magyar nevet találunk, a 646 m magas Teleki-vulkánét, a Turkána-tó déli partja közelében.

TELEKI és HÖHNEL feljegyzései egyaránt bizonyítják, hogy a száz évvel ezelőtti kalandos expedíció kifejezetten tudományos érdekeket is szolgált. Részben nekik köszönhető, hogy a múlt század végére körvonalazódott az a hasadékrendszer, amelyet Eduard SUSS aztán Kelet-afrikai árokrendszerként vezetett be a földtudományokba, s amely napjainkban — a lemeztektonikai elmélet korában — a *riftesedés* iskolapéldája.

Tekintettel arra, hogy a kutatócsoport többsége a földtudományok képviselőiből verbuválódott, jelen tanulmány elsősorban a TELEKI által érintett útvonal geológiai-geomorfológiai megfigyelésére koncentrált.

### Bevezetés

1987 decemberében 11 tagú magyar kutatócsoport indult Kelet-Afrikába, hogy végigjárva TELEKI Sámuel száz évvel előtti expedíciójának útvonalát, különböző tudományágak szemszögéből mérje fel azokat a változásokat, amelyek egy évszázad alatt a természeti környezetben végbementek. Az összehasonlítás alapját TELEKI Sámuel ez ideig kéziratban maradt feljegyzései, valamint kísérőjének, a pozsonyi születésű, magát osztráknak valló Ludwig von HÖHNELnek a könyvei és egyéb publikációi képezik. A centenáriumi expedíció tagjai között geográfusok, geológusok, térképészek, biológusok mellett helyet kaptak a tudománytörténet, a néprajz és az afrikanisztika képviselői is.

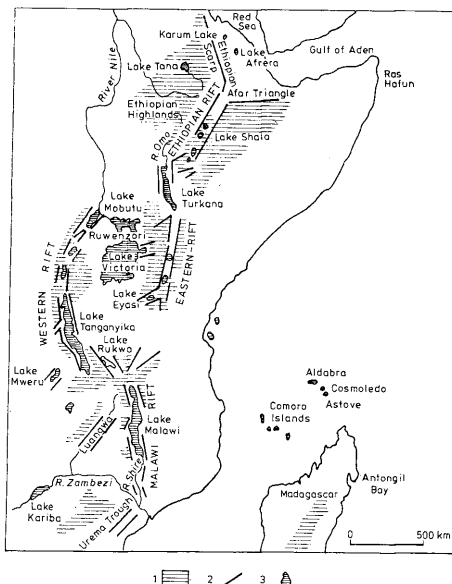
Száz esztendővel ezelőtt TELEKI Sámuel az egyik utolsó fehér foltot tüntette el Afrika térképéről, felfedezve két, addig ismeretlen tavat: az osztrák trónörökösről, illetve feleségéről elnevezett Rudolf- és Stefánia-tavakat. Időközben

\* Előadta az Általános Földtani Szakosztály előadójelentésén, 1988. május 25-én.

\*\* 1021. Budapest II., Tároगतó u. 45.

mindkét név eltűnt Afrika térképéről, előbbit a környéken élő kenyai népcsoport után ma Turkána-tónak, utóbbit, melynek nagy része Etiópia területére esik, Chew Bahirnak nevezik. Afrika térképén ma egyetlen magyar nevet találunk, a 646 m magas Teleki-vulkánét, a Turkána-tó déli partja közelében. Kisebb méretarányú turistatérképek is őrzik a TELEKI nevet, így a Kenya-hegységben levő Teleki-völgy és Teleki-tengerszem.

TELEKI és HÖHNEL feljegyzései egyaránt bizonyítják, hogy a száz évvel ezelőtti kalandos expedíció kifejezetten tudományos érdekeket is szolgált. TELEKI — tapasztalataink szerint is kiváló megfigyelőként — rögzítette az útja során érintett tájak geológiai sajátosságait, számos kristályos és vulkáni kőzettípust különítve el. Példásertervek HÖHNEL geomorfológiai illusztrációi. Részben nekik köszönhető, hogy a múlt század végére körvonalazódott az a nasadékrendszer, amelyet Eduard SUSS aztán Kelet-afrikai árokrendszerként vezetett be a földtudományokba, s amely napjainkban — a lemeztektonikai elmélet korában — a *riftesedés* iskolapéldája (1. ábra). A geológiai-geomorfológiai jelenségek mellett TELEKIék felfigyeltek az árokrendszerben elhelyezkedő tavak magasabb térszínén lévő ősi partvonalaira és ebből a tavak egykori



1. ábra. A kelet-afrikai árokrendszer. Jelmagyarázat: 1. 1250 m tszf. magasság feletti térszínnek, 2. törésvonalak, 3. tavak

Fig. 1. The East African rift system. Captions: 1. Land over 2500 m, 2. Faults, 3. Lakes



nagyobb kiterjedésére és ezzel összefüggésben jelentős éghajlatváltozások lehetőségére következtek. A kiváló fizikummal megáldott TELEKI a maga korában egyedülálló magassági rekordokat állított fel az egyenlítői magashegységekben, a Kilimandzsárón 5300 m, a Kenya-hegységben 4300—4400 m körüli magasságba jutva. Feljegyzései is támpontként szolgálnak arra nézve, hogy száz év alatt milyen hatalmas mértékben visszahúzódtak ezeknek az óriásvulkánoknak a gleccserei — elsősorban az éghajlat szárazabbá válásának következtében.

Tekintettel arra, hogy a kutatócsoport többsége a földtudományok képviselőiből verbuválódott, jelen tanulmány elsősorban a TELEKI által érintett útvonal geológiai-geomorfológiai megfigyelésére koncentrált.

TELEKI Sámuel egykor Zanzibár szigetén toborozta népes, több száz fős teherhordó karavánját. Nyomait keresve expedíciónk meglátogatta a „Szeffüszeg-szigetet”, amelynek felszíne tekintélyes részben fiatal korallmész-kőből áll. A kontinens indiai-óceáni partvidékét kiterjedt korallzátonyok kísérik, amelyek legmagasabb részei szigetekként emelkednek a tenger színe fölé.

TELEKI korában ismeretlen volt még Zanzibár szigetének mélyebb geológiai felépítése. A mélyfúrások és tengeri kutatások azóta feltárták az aljzatot. Ismertté vált, hogy az afrikai szárazföld keleti partszegélyét fiatal üledékekkel vastagon kitöltött süllyedék választja el Zanzibártól, az ún. Zanzibár-csatorna. Itt az enyhén gyűrt és töredezett üledékösszlet kvarter, neogén, eocén, paleocén, felső- és alsókréta korú rétegekből áll, 500—1000 m vastagságban. A sziget keleti oldalán is árokserű süllyedék található, ahol az előbbiekkal egyező korú üledékek lényegesen mélyebb helyzetben találhatók. A Zanzibár-csatorna üledékanyaga azt bizonyítja, hogy Zanzibár már legalább százmillió éve önálló mozaik az afrikai kontinens keleti partja közelében és elkülönülése független a kelet-afrikai árokrendszer fiatal szerkezeti mozgásaitól.

### Kelet-Afrika földtani vázlatja

Kelet-Afrika geológiai felépítése és múltja vázlatosan az alábbiakban foglalható össze:

- a) a legidősebb, prekambriumi pajzsokat alkotó kristályos kőzettömegek kora 2,5—3,0 milliárd év. Közük egyaránt találhatóak üledékes és vulkáni eredetűek. Előbbiek nagy része sekélytengeri környezetben lerakódott folyóvízi hordalék.
- b) 1,0—0,9 milliárd éve újabb transzgresszió következett, a sekélytengerben vastag homok- és agygrétegek rakódtak le, részben vulkáni kőzetek keletkeztek. Ezek enyhébben metamorfizált állapotban pl. a kenyai Nyanza pajzson ismerhetők fel.
- c) 650 millió éve, a prekambrium vége felé megkezdődött az idős kontinentális litoszféra-töredékként értelmezhető pajzsok: Afrika, Dél-Amerika, India, Antarktisz összetorlódása, a Gondwana kialakulása. Ennek során jelentős orogenezis ment végbe Kelet-Afrikában is, ennek egyik igen intenzív szakasza 500 millió éve volt. Az ekkor kiemelkedett hegységlánc erősen lepusztult maradványa a Mozambiki-öbven ismerhető fel, amelynek kristályos pásztyája több ezer km hosszan húzódik Kelet-Afrikán keresztül. Időközben

Afrika — a Gondwana részeként — a déli sark felé sodródott, amiről Kelet-Afrikában is kiterjedt gleccserek nyomai tanúskodnak.

- d) A Mozambiki-hegységánc lepusztulásáról főleg a permben és a triászban vastag üledékrétegek árulkodnak. A meanderező folyók által lerakott üledékekben növénymaradványok, apró halak és gyíkszerű hüllők fosszilizálódtak. Időközben Madagaszkár levált Afrika testéről és dél felé sodródott (eredetileg a mai kenyai-tanzániai határ magasságában feküdt), a mezozoikumban pedig megkezdődött Afrika és Dél-Amerika különválása is.
- e) A jura transzgresszió már erősen lepusztult térszínen következett be, amit finomodó agyag- és meszes iszaprétegek lerakódása jelez. Az Indiai-óceán partvidékén — Kenyában Mombaszánál, Tanzániában Tangánál gazdag jura korall-, ammonitesz- és kagyló-fauna található. A kréta első harmadából származó homokkő Kenyában, a Turkána-tó közelében dinoszauruszmaradványokat is megőrzött. A kelet-afrikai árokrendszer kialakulásának első jelei, elsősorban felboltozódás, regionális kiemelkedés formájában 70 millió éve — a kréta-tercier határon — mutatkoztak. Az árokrendszer azonban mai formájában döntően az utolsó 2 millió esztendő eredménye.

Közben — a neogén és a kvarter folyamán — a mozgásban levő árokrendszerben tavak keletkeznek és tűnnek el, folyórendszerek változtatják medrüket a tektonikai mozgások függvényében. A szárazföldi tavi üledékek a miocéntől kezdve gyakran tartalmaznak emlésmaradványokat, majd az utolsó négy-millió évben több világhírű lelőhelyen konzerválódtak *Hominida*-maradványok is (Olduvai, Koobi Fora).

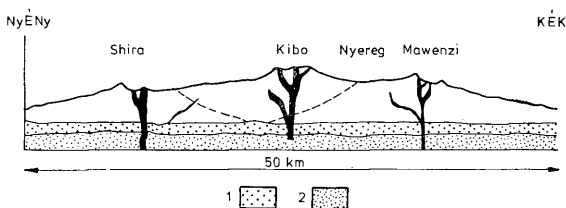
### Geológiai megfigyelések TELEKI útvonalán

TELEKI Sámuel útvonalát követve, részben azt kisebb-nagyobb kitérőkkel kiegészítve, centenáriumi expedíciónknak lehetősége nyílt a felsorolt földtörténeti komplexumok nagy részének tanulmányozására. A geológiai-geomorfológiai megfigyelések mellett — amelyekhez légi és űrfelvételek is rendelkezésre álltak — módunk volt rendszeres mintagyűjtésre. Ahhoz, hogy egy féléves expedíció új tudományos eredményeket produkáljon olyan, geológiai szempontból viszonylag jól feltérképezett országokban is, mint Tanzánia és Kenya, azokra a régiókra kell koncentrálni, amelyek a legtöbb nyitott, megoldatlan problémát rejtegetik. Ezek közé tartozik Tanzániában Kelet-Afrika legaktívabb tűzhányója, a Nátron-tó közelében emelkedő Ol Doinyo Lengai, avagy Kenyában az egy évszázad óta vita tárgyát képező Teleki-vulkán. Útvonalunk során számos egyéb lehetőség adódott a kelet-afrikai árokrendszer különböző jellegű szakaszainak megfigyelésére, ahol saját tapasztalatainkat szembesíthettük a kontinentális litoszféra széthasadására vonatkozó, részletekben egymástól merőben különböző lemeztektonikai interpretációkkal.

Az afrikai szárazföldön megtett utunkon a már említett parti korallmészkővidék után először a Tanga környéki jura karsztot kerestük fel. Itt recens völgyszakaszát ismerhettük meg a hazai jura időszerű öskarsztnak (Űrkút, Csárda-hegy), amely egykor szintén trópusi körülmények között keletkezett. A vízszintesen rétegzett jura mészkőben meredekfalú völgyek alakultak ki. A Kurumuzi-völgy oldalában nyílik az Amboni-barlang, a felette lévő platón szép labirint-karszttal. Különösen látványos az ún. Maweni-börtönkarszt.

Utunk első szakasza ezután jórészt kristályospala térszínén vezetett az Uszambara és a Pare-hegység lábánál. Előbbi 2570, utóbbi 2643 m-re emelkedik a tenger színe fölé. Az Uszambara-hegység délnyugati oldalán lévő völgyekben tanulmányozhattuk a metamorf kőzeteket, amelyek a tanzániai ún. Uszagaran formációhoz tartoznak. Ez a formáció a földtörténeti áttekintésben c) pontban említett későprekambriumi-paleozoós vonulat része, jórészt üledékes származású kristályos palákkal, granulitokkal, gneiszekkel, gyakori pegmatitos képződményekkel. Hasonló metamorf kőzetek alkotják a Kili-mandzsáró és a Meru óriásvulkánok aljzatát.

A Kilimandzsárónál talákoztunk először a kelet-afrikai árokrendszer tágabb térségében lévő vulkáni képződményekkel. A hasadékvölgytől mintegy 150 km-re fekvő vulkán három kitérési központ körül épült fel (2. ábra). A hegy-



2. ábra. A Kilimandzsáró szerkezete. J e l m a g y a r á z a t : 1. Harmadidőszaki láva, 2. Prekambriumi pala és gneisz

Fig. 2. Section through Kilimanjaro. C a p t i o n s : 1. Tertiary lavas, 2. Precambrian schist and gneiss

ség összes vulkáni anyaga közel 5 ezer köbkilométerre becsülhető. A három fő központ közül viszonylagosan eredeti formájában a középső, Kibo csúcs maradt meg, amely 5895 m-rel Afrika magassági rekordját tartja. Tetején 2,5 km átmérőjű kalderában egy kisebb, 820 m átmérőjű belső kaldera, illetve azon belül egy 340 m átmérőjű hamukúp található.

A külső kaldera peremét fonolit, a belső krátert nefelinit alkotja. Láva-folyásai is alkáli jellegűek. A legnagyobb tömegű a trachibazalt (500 km<sup>3</sup>), legjellegzetesebb a nagyméretű porfiroz földpátkristályairól könnyen felismerhető rombporfir (150 km<sup>3</sup>), amely kőzettani szempontból helyenként trachitnak, máskor fonolitnak minősül. Jelentős tömegben található trachiandezit-lávafolyások is (190 km<sup>3</sup>).

A magassági sorrendben következő csúcs a Mawenzi (5149 m), a Kibótól K-re, erősen lepusztult, többnyire kürtőkitöltésekből és dájkokból áll. Eredeti méretei a maiaknál lényegesen nagyobbak lehettek, a trachibazaltos, nefelinites, bazaltos lávák és piroklasztikumok térfogata meghaladhatta a kétezer köbkilométert. A Kibótól Ny-ra fekvő Shira ma már nem éri el a négyezer m-es magasságot sem, lepusztult kalderájának maradványait részben a Kibóról származó lávafolyások töltötték ki. A Shira trachiandezites, trachibazaltos láváközetei és piroklasztikumai 500 km<sup>3</sup>-re becsülhetők. Mindhárom csúcs egyébként közös vulkáni alépítményen épült, egy NyÉNy—KDK irányú törés-

vonaltól mentén, és a fő kitérésű központok mellett nagyszámú parazitakráter is működött. A parazitakráterek fonolit, trachit, andezit mellett karbonatitokat és ankaramitokat produkáltak.

A Kilimandzsárót létrehozó vulkáni tevékenység kezdetét 1,1 millió évre teszik. A Mawenzit egykor felépítő lávafolyások kora 500 000–600 000 év. A Kibo „lávatorony trachitjának” kora 500 000 esztendő. A felső trachit-andezit csoport kőzetei 400 000 éve keletkeztek. A fő rombporfir csoport lávákőzetei (bennük a földpátkristályok mérete átlag 3 cm, és összetér fogatuk a kőzet egyharmadát is eléri) 360 000 éve szilárdultak meg. Az ún. Lent-csoport fonolitjai 250 ezer évesek. A kis rombporfirok csoport tagjai (fonolitok, 1 cm körüli porfirok földpát- és 2 mm nagyságú nefelinkristályokkal) 180 000 éve keletkeztek. A Kibo kaldera fonolitos pereme 100 000 esztendeje alakult ki, a belső krátercsoport nefelinites kőzetei (ezekben nincs porfirok földpát, a porfirok nefelinkristályok mérete 3 mm körüli, mennyiségük 20%) a néhány tízezer évvel ezelőtti utolsó aktív szakasz képviselői. A Kibo sem tekinthető tehát működő vulkánnak.

A Kilimandzsáró vulkáni kőzeteinek részletes feldolgozása a Sheffieldi Egyetem és a Tanzániai Földtani Szolgálat 1953–57. közötti közös expedíciójának köszönhető és ma is összehasonlítási alapul szolgál a kelet-afrikai árokrendszer vulkanizmusának értelmezéséhez.

A keleti hasadékvölgy felé vezető utunkon a Kilimandzsáró után a Meru volt a következő állomás. A 4566 m csúcsmagasságú, hatalmas vulkán mintegy 100 km-re fekszik keletre a hasadékvölgy tengelyétől. A hegységtől északra a kristályos aljzat felszínre bukkan, de néhány más környező helyen is csak 10–20 méterrel fekszik a felszín alatt. A Meru hatalmas, félkör alakú kalderájának piroklastikumai is gyakran tartalmaznak metamorf kőzetásványokat, főleg gneiszt, tanúsodva a kristályos aljzatról. Egyéb helyeken azonban a hegység lábát a fiatal üledékek vastag köpenye takarja, köztük is jellegzetesek a vulkáni iszapárak, *laharok*. Vastag tufarétegek is lerakódtak a hegység peremén.

A vulkáni anyagok között a fő törészóna kialakulását megelőző „idős” és azt követően felnyomult „fiatal” kőzetcsoportok különíthetők el (fő törészóna kialakulása itt 1,15–1,20 millió évre tehető). A legidősebb lávákőzetek főleg a Merutól nyugatra vannak feltárva. A Matisiwi és a Matuginigi törésfalnál 240 m az idős lávarétegek összvastagsága, de még a déli oldalon sem vékonyabb 180 méternél. Az idős lávákőzetek főleg alkáli jellegű olivinbazaltok, de gyakoriak a hawaiiitok és egyéb bázisos kőzetek. Az alkáli bazalt-sorozat középső részéről származó minták kora, kálium-argon kormeghatározások alapján 2,3 millió év.

A Meru főtömege nyugaton blokkos törések mentén emelkedik ki. Idősebb vulkáni kőzetei között 1,5 millió éves nefelinitek találhatók, a társult breccsiákban lévő egyes fonolitzárványok kora 2,0 millió év. Az idős extruzívumok kémiai összetétele arra utal, hogy a vulkanizmus már a fő töréseket megelőzően is alkáli jellegű volt.

A fő törések kialakulását fonolit és fonolitos nefelinitlávák felnyomulása követte. (Az Ol Doinyo Sambun és Naigonesoitól É-ra). A Kis-Meru egyveretű vastag breccsia összetételben is gyakoriak a fonolitos nefelinit-törmelék, koruk mintegy 300 000 év. A Kis-Meru genetikája eltér a hegység központjának keletkezésétől, a 3800 m-es csúcs monogenetikus vulkáni kúpnak tekinthető. Kőzeteit a Nagy-Meru fiatalabb lávafolyásai legfeljebb megpörkölték.

A Nagy-Meru kúpja 200 000 – 60 000 éves időkeretben épült fel és eredetileg olyan szimmetrikus kúp lehetett, amely legalább 4800 – 4900 m magasba nyúlt. Legfőbb építőanyaga vulkáni breccsia és tufa, a fonolitos és nefelinites láva-retegek alárendeltek. A Kilimandzsáróval összehasonlítva tehát feltűnő a piroklasztikumok nagy aránya. A kitérések a törmelékét sugarasan, a központtól távolodva egyre finomodó nagyságú anyagként rakták le, legyezőszerű formákban. A hegység lábánál a tufa, illetve agglomerátum gyakran folyóvízi üledékekkel keveredik.

A Nagy-Meru főkúpjának kialakulását vastag fonolit és nefelinit lávasapka megszilárdulása fejezte be mintegy 60 ezer éve. Egyes tömeges lávafolyások messze lehatoltak a lejtőkön, ahol napjainkban kemény hátakként, bordákként húzódtak, kiemelkedve lágyabb környezetükből. Vannak a főkúp sztrato-vulkáni építményébe benyomult és ott megrekedt viszkózus fonolit dagadókúpok is, főleg az északi szárnyon.

A főkúp kialakulását erős lepusztulás követte, majd meghatározatlan időpontban a főkúp egész felső része beomlott. Az összeroppanás keleti irányban alárohanó iszapáradatot indított útnak. Az iszapos *lahar-üledékek* 1500 km<sup>2</sup>-t borítottak be, északi irányban 50, déli irányban 30 km-re jutva el, kelet felé még a Kilimandzsáró lejtőjére is felhatolva. A jelenlegi félkaldéra azonban nem egyetlen összeomlás következménye, a lahar-áradatok ugyanis több alkalommal követték egymást. Az utolsó lahar mintegy 7 ezer éve gátolta el a hegység keleti oldalán lévő Momela-tavakat.

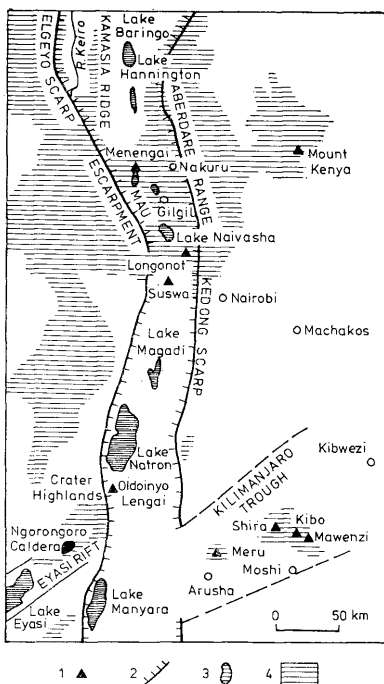
A teljes beomlás után új hamukúp épült a kaldera udvarában. Késői fázisban a hamukúp és a kaldera fala között nefelinites, fonolitos dóm nyomult fel, amelyből induló lávafolyások a kaldera aljáig eljutottak. A hamukúp aljában számos kenyerékö jellegű, salakos lávabomba is található.

A hamukúp krátere még 1910-ben is működött néhány napig, a *fumarola* tevékenység pedig csak 1954-ben gyengült. Ma már *hőmérsékleti anomália* sem észlelhető a hamukúp tetején, amelyre való feljutás a laza, süppedős hamuban igen megerőltető vállalkozás. Sokkal jobban megfigyelhető a hamukúp a kaldera ép faláról, elsősorban a Kis- és Nagy-Meru közötti szakasról.

Jelentős vulkáni szerkezet a Merutól keletre elkülönült helyzetben lévő Ngurdoto 1853 m tszf-i magasságban. Szép, szabályos krátere, amelynek falát fonolitos összetételű breccsia és tufa építi fel, 360 m mély. Festői tó tölti ki a hegységtől DK-re fekvő Duluti-krátert, amelyet a TELEKI-expedíció Bal Bal néven említ. Az itt található nefelinit, fonolit, illetve breccsia 80 000 éves.

A hasadékvölgy tanzániai szakaszán, a Monduli hegység nyugati oldalán ereszkedtünk alá először az árokrendszer keleti hasadékvölgyébe. TELEKI expedíciója annak idején a Merutól észak felé vette útját, ez az útszakaszunk tehát eltért az eredetitől. Indokolta e kitérőnk, hogy így a keleti hasadékvölgy tanzániai szakaszát is bejárhattuk, beleértve a Nátron-tó környékét, Kelet-Afrika egyetlen, napjainkban is működő vulkánjával, az Ol Doinyo Lengai-jal. A hasadékvölgy ezen szakasza egyébként rendhagyóan aszimmetrikus, az árok keleti fala gyakorlatilag hiányzik, az árok menedékesen emelkedve kapcsolódik a Meru és a Kilimandzsáró előterében húzódó medencékhez (3. ábra).

Az árok — vagy találhatóbb néven hasadékvölgy — nyugati fala viszont meredek, a főleg kristályos palából álló kőzetperemet számos törés tagolja, sőt a fal tövében nagy ásványianyag-tartalmú források is fakadnak. A kristályos palák nagy része savanyú gneisz, egyszerű ásványos összetétellel (kvarc, mikroklin,



3. ábra. Az árokrendszer keleti ága (részlet). Jelölmegegyeztetés: 1. Vulkan, 2. Hasadékvölgy fal, 3. Tó, 4. 1800 m ffsz. magasságnál magasabb térszín

Fig. 3. The eastern rift. Captions: 1. Volcanoes, 2. Scarps, 3. Lakes, 4. Land over 1800 m

albit vagy oligoklász, biotit, járulékosan cirkon, apatit, turmalin, epidot és vasérc). A gneisz-összetétel helyenként amfibolítottak ékelődnek. A gneisz alkáliák átgőzölésével sok helyen migmatitos folyamaton is keresztülment. A kristályos palákat számos helyen járják át pegmatitos erek, másutt kvarcitestek észlelhetők. A Manyara-tó nyugati falát alkotó kristályos vonulat része a Mozambiki-övnék és az Uszagaran formációhoz tartozik.

A hasadékvölgytől ÉNy-ra kialakult vulkánok sorakoznak, közülük a Ngorongoro 22 km átmérőjű óriáskalderája uralja a tájat. Pereme 2300 m tengerszint feletti magasságban húzódik. Jelentős vulkánok a tájon a 3500 m fölé tornyosuló Loolmalasin, valamint az Olsirwa és a közel 6 km átmérőjű kalderájáról könnyen felismerhető Olmoti (3050 m). A Ngorongorot, az Olmotit, valamint

a tóval kitöltött 7 km átmérőjű Empakai-krátert — helyesebben kalderát — repülőgépről is vizsgáltuk és számos légi felvételt készítettünk. Jól megfigyelhetők fentről a vízfolyások, amelyek részben az Olbalbalba, részben a Ngorongoróba, DNy-on az Eyasi-, középen a Manyara-tóba ömlenek.

A vulkáni vidék DK-i lejtőit 1600—1700 m magasságban többnyire kevert erdők fedik. A helyenként dúsbab növényzet ellenére a vulkánok morfológiája a magasból jól megítélhető és az egymás közelében lévő vulkáni kitérések termékei többnyire megkülönböztethetők. A pliocén végén keletkezett Ngorongoro egykor a Meruhoz hasonló méretű vulkáni hegy lehetett, míg egy hatalmas robbanás nem vezetett az óriási kaldera beszakadásához. A kaldera udvara 1800 m magasságban van, peremét helyenként 500 m viszonylagos magasságú meredek falak határolják. Az Olmoti kaldera fala kisebb magasságú és kevésbé karakterisztikus, ami elsősorban egy — a kaldera peremét áttörő — patak eróziójának a következménye. Szinte tökéletesen ép ugyanakkor az Empakai-kaldera, amely éles kontúrokkal különül el környezetétől, 3 km átmérőjű krátertavának nincs lefolyása.

A kráterfelföld és környéke döbbenetes mennyiségű vulkáni kőzetanyagot képvisel és alapvetően egy idősebb és egy fiatalabb komplexumra osztható. Az idősebbek főleg a kráterfelföldön és a Manyara-hasadékvölgytől északra uralkodnak. A bazalt a legközönségesebb kőzet, ásványos összetétel és szöveti jelleg szempontjából számos variánssal. Kiterjedtek az olivinbazalt-lávafolyások, de elkülöníthető trachibazalt, bazanit, valamint tefrites kőzetek. A Ngorongoro ÉNy-i és DK-i szárnyán, de általában a nagy kalderák környezetében a trachit is gyakori. Fonolit a Loolmalasin és az Olmoti felső régióiban található. Andezit ritka a kráterfelföldön.

A felsorolt lávakőzetek mellett nagy térségeket borít a kirobbant vulkáni törmelék. Az Olmoti keleti részét átszelő szakadéokban közé lávarétegek ékelődtek. Nainokanoka közelében a homokfinomságú tufában *fosszilis talajszintek* ismerhetők fel. Az Olsirwán és a Loolmalasinon durvább agglomerátum is előfordul. A Ngorongoro déli falánál vezető út bevágásaiban a salakos lávát helyenként bazalttelérek, pontosabban dájkok járják át, a közelben barna és sárga színű tufa is van. Mbaraitól K-re a szakadéokban és a törésfalon folyóvíz által áthalmozott tufa, illetve vulkáni konglomerátum települ. A legdélebbi részen *ignimbritek* is felhalmozódtak. A hasadékvölgy falának tövében trachibazaltból formálódtak lávadóm-sorozatokat. DK-en nefelinit építi fel a dombokat. Bazaltos összetételű vörös, vagy bíborszínű salakkúpok gyakoriak a térségben és főleg kisebb törések mentén sorakoznak. A Kerimasi — amely főként a pleisztocén második felében működött — messi vidékeket borított be jellegzetes meszes tufájával. Ez a vulkán a kráterföld ÉK-i részén helyezkedik el, közel Kelet-Afrika ma is működő tűzhányójához, az Ol Doinyo Lengaihoz. Ez utóbbi 2900 m magas, utolsó nagy *kitörése* 1983-ban volt, de kráterében az utóvulkáni jelenségek állandó aktivitásról tesznek tanúságot. A maszájok által istenként tisztelt hegyet megmásztuk, leereszkedtünk kráterébe és különösen karbonatitláváit, iszapfortyogóit részletesen tanulmányoztuk. Emellett repülőgépről légifelvételeket készítettünk a Nátron-tó medencéjéről, a hasadékvölgy, illetve a kráterfelföld határterületéről. A repülőút során jól követhető volt a hasadékvölgy tágabb térségének sajátos vízhálózata. Így követhettük a Mnoik vagy Malambo folyócskát, amely keresztezve a hasadékvölgy széles síkságát, a Nátron-tóba ömlik. A Nátron-tó vízfelülete ottjártunkkor, a száraz évszakban, minimálisra zsugorodott, felszínének döntő többségét a nátriumkarbonát-

ból álló fehér sóréteg alkotta. Az évi csapadék itt 250 mm, míg a potenciális párolgás eléri a 2000 mm/évet. A Mosonik és az Elanairobi környékén eredő patakok közvetlenül a Nátron-tóba ömlenek, de vizük — legalábbis a száraz időszakban — rögtön el is vész a tóparti üledék-lerakódásokban. A kráter-felföldön néhány kisebb patak vizont az Empakai, illetve az Elanairobi kalderájába igyekeznek. A Kerimasitól D-re a hasadékvölgyben kis belső medence jött létre, az Engaruka. Amíg a vulkáni felföldet az alacsonyabb régiókban akácia, feljebb kevert erdők borítják, a síkságokat legfeljebb füves vegetáció takarja, amely a Nátron-tó mellettí felsivatagi környezetben rendkívül gyér. A vulkáni hamun sok helyen semmiféle növénytakaró nincs, így például az Ol Doinyo Lengai és a Nátron-tó között egyes részek gyakorlatilag *sivatagnak* minősülnek.

Kristályos kőzetek ebben a térségben az Angata Kilin (pala és gneisz), a Losinom forrásnál (injekciós biotitgneisz), illetve az Oldogom szakadék szájánál (migmatitos gneisz) bukkannak felszínre. Oldodótól K-re kvarcitrétegek települnek a gneiszbe. Az Oldogom szakadékban kvarcos csillámpala található. Az egész kristályos kőzettömegre jellemzők az üledékes eredetet bizonyító reliktumok.

Jellegzetes a Kissele-kvarcitformáció, amely csak a felszínen tűnik vörösnak, valóságban fehér vagy szürkésfehér. Vizont ellentétben a Manyara-tóval, a hasadékvölgy falát ezen az északabbi szakaszon nem kristályos palák, hanem idős vulkáni kőzetek alkotják, így főleg bazalt, részben olivinbazalt. Helyenként a bazaltos vulkáni sorozatba andezit, trachit, nefelinit, fonolit lávarétegek iktatódnak. Hasonló felépítés jellemző az Elanairobi vulkán tömegére, amelynek tetején — az Olmotira emlékeztető — kisebb kaldera helyezkedik el.

A környék fiatalabb vulkáni ciklusát a már említett Kerimasi, valamint a Mosonik képviseli, és ide sorolható az Ol Doinyo Lengai jelenlegi vulkáni működése is. A hasadékvölgyhöz való térbeli viszonyuk különböző. A Mosonik a hasadékvölgy falának tetején ül. Az erózió alaposan megtépázta. Lávái alkáli jellegűek, nefelinites, nefelines fonolitok. Korábbi leírások (UHLIG, JAEGER) kristályos mészkőről és gránitrogokról is említést tesznek. A nyugati hátságon nefelintartalmú tufa és karbonatit is előfordul. A légifelvételeken jól látható, hogy a Mosoniknak a hasadékvölgy képződését megelőzően megszilárdult vulkáni kőzetei később össze-vissza törtek.

A Kerimasi szimmetrikus vulkáni kúp, amely a hasadékvölgy falának oldalában ül. Összetett vulkán. Az erózió láthatóvá tette, hogy egy törés az idős nefelinit-agglomerátum kúpot kettévágta, s annak keleti oldala lezökönt. A Kerimasi fiatalabb kitörései megközelítően azonos centrumban követték egymást. A kúp kisebb nefelinit lávafolyásokkal tagolt agglomerátum, illetve tufarétegekből épült fel. Ezek a kőzetek a DK-i oldalon tanulmányozhatók a legjobban. A karbonáttartalmú lávák egy fiatalabb kitörési periódus termékei, amelyet fumarola tevékenység zárt le.

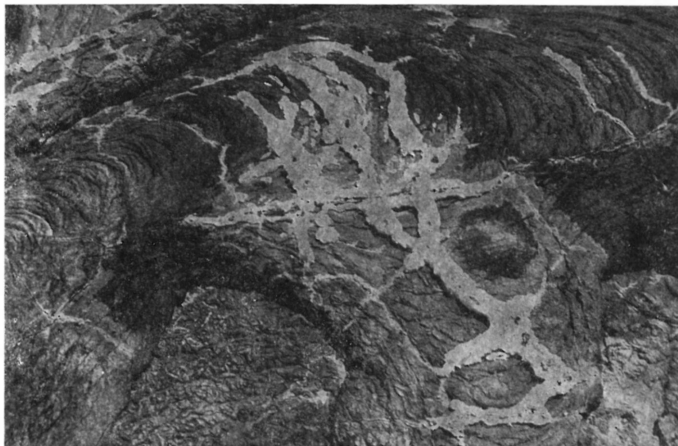
A karbonáttartalmú agglomerátum e késői fázisban az alacsonyabban fekvő lejtőkön halmozódott fel. Magát a csúcsot meszes tufa alkotja. Helyben képződött karbonatit-lávaközet jelenlétét két helyen is sikerült a kráter közelében bizonyítani.

Az általunk részletesen tanulmányozott Ol Doinyo Lengai kúpja döntően tufából és agglomerátumból áll, amelyhez kisebb tömegű lávafolyások társulnak. A szódában gazdag lávák részben nefelinitnek, ill. melanefelinitnek, részben nefelines fonolitnak minősíthetők. Az agglomerátum két fő típusra oszt-



ható, van egy nagyvastagságú sárga típus, ez ijolitos összetételű és egy fekete változat, amely nefelinites. Kidobott tömbökként az agglomerátumban ritka kőzetek is szerepelnek, így urtit, ijolit, melteigit, jakupirungit, karbonátosodott urtit, wollastonit-urtit, karbonátit, wollastonitit, fenit, biotitpiroxenit, illetve gránit és gneisz.

A csúcs közelében lévő tufák összetétele a gyakori kitörések miatt állandóan változik, s az eróziós áthalmozás is nehezíti a tufák osztályozását. A csúcs-



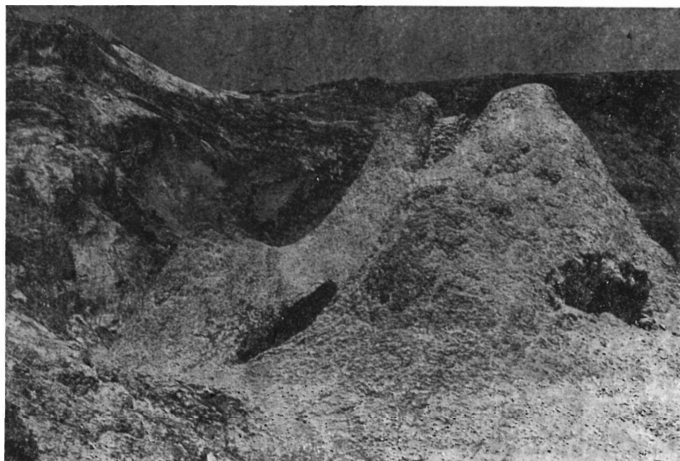
4. ábra. Trónakiválás az Ol Doinyo Lengai kráteraljzatán

Fig. 4. Trone precipitation at the crater floor of Ol Doinyo Lengai

régióban eredetileg két kráter működött, közülük a ma is aktív északi kráterből származó hamu és durvább törmelék az inaktív délit gyakorlatilag betemette. A közel 100 m átmérőjű északi kráter alját az utolsó — 1983-as — kitörés után megszilárdult lávakéregdarabok alkotják, amelyek jégzajlásra emlékeztető módon torlódtak egymásra az aljzat süllyedése során (4. ábra).

Felszínük fölé több csoportban néhány méter magas hófehér kúpok vagy kemence formájú képződmények emelkednek, belsejükben iszapfortyogókkal (5. ábra). Nemcsak a kúpok fehérek, a lávakéregdarabok felszínén is fehér bevonat képződik a nátriumkarbonátból.

Messziről a hegycsúcs havasnak tűnik, holott csak a szóda fehérlik a lejtőkön. A kráter megközelítését a laza tufába és agglomerátumba bevágódott, akár 20-30 m mély vízmosások serege nehezíti.



5. ábra. Izapfortyogók fölötti kúpos építmények az Ol Doinyo Lengai kráterében  
 Fig. 5. Conical forms above bubbling mud in the crater of Ol Doinyo Lengai

### Szeizmicitás, vulkanizmus, üledékképződés a kelet-afrikai árokrendszerben

Az Ol Doinyo Lengai környékén gyakoriak a földrengések. Az 1960-as évek második felében egy szovjet expedíció részletesen vizsgálta a környék *szeizmicitását*, amelynek intenzitása a Nátron-tótól D-re, a hasadékvölgynek az Eyasi-tó felé nyúló mellékágában, illetve a Manyara-tónál volt a legnagyobb. Ez az a térség, ahol a Kenyában még egységes hasadékvölgy szétágazik. Mint egész Kelet-Afrikában, a földrengésszkek itt is 40-50 km közötti mélységben vannak, csak Hanang környékén mutattak ki 60-80 km mélységű centrumokat is. Ez a térség azonban földrengések szempontjából kevésbé aktív, mint a kelet-afrikai árokrendszer nyugati ága.

A Manyara- és Nátron-tó térségében a *földkéreg vastagsága* átlagos, 35-37 km, és két, megközelítően azonos vastagságú rétegből áll. A *földrengéshullámok sebessége* (5,8, ill. 6,5 km/s) a szokásos felső gránitos-metamorf, illetve alsó bazaltos rétegnek felel meg.

A hasadékvölgy tanzániai szakasza alapján — összhangban a Kenya területére vonatkozó hasonló megfigyelésekkel — megállapítható, hogy a kelet-afrikai árokrendszer keleti hasadékvölgyében a *nátriumgazdag* alkáli kőzetek (alkáli pikrit, nefelinit, melilit, fonolit, ijolit), míg a nyugati ágban a *kálium-tartalmú* alkáli kőzetek (katungit, ugandit, leucitit, bazanit, mafurit, trachi-

bazalt, trachit, latit) gyakoriak. Mindkét ágban találhatók magmás karbonát-kőzetek is. A különbség azzal magyarázható, hogy a keleti ág vulkáni kőzeteinek összetétele a kontinentális kéreggel való kölcsönhatás eredménye. Ezzel összhangban a keleti ág vulkanitjaiban a  $87\text{ Sr}/86\text{ Sr}$  arány 0,7032—0,7043 közötti, a nyugati ág esetében ez az arány 0,7046—0,7055. Úgyancsak magasabb a keleti ág lávakőzeteiben a  $\text{K}/\text{Rb}$  arány (átlagban 442), míg a nyugati ágnál az átlagos érték 293. A keleti hasadékvölgy számított tágulási sebessége 0,5 cm/év, a nyugati hasadékvölgyre vonatkozólag a tágulási érték nem ismert. További különbség, hogy amíg a keleti ágban kiterjedt lávafennsíkok találhatók, a nyugatiban hasonlók ismeretlenek. Jellemzők viszont utóbbinál a bazalt-pajzsvulkánok.

A magas helyzetű földköpenytartomány okozta felboltozódás a keleti hasadékvölgy térségében a kenyai Naivasha-tónál kulminál (a tó 1825 m tszf. magasságban fekszik), a nyugati hasadékvölgyben a felboltozódás maximuma a Kivu-tónál van, 1462 m tszf-i magasságban. Mindkét felboltozódás környezetére erős vulkáni aktivitás jellemző, a Kivu-tó közelében a Virunga-vulkán-csoportban, a Naivasha-tó közelében a Hells'Gate környékén. A nyugati ág szeizmikusan legaktívabb része a Tanganyika, É-Rukva, Nyassza szakasz. Ezen belül is a legtöbb földrengés néhány keresztben húzódó zónára koncentráldódik. Ilyen az ÉK-Albert-árok, egy a Ruwenzori felboltozódást kísérő törés, a Semliki, a Georg- és az Edwards-árok, valamint a Kivu-tó körzete. Az összképből rendhagyó módon elkülönülő egyéb aktív törések az idős kristályos aljzat különböző tulajdonságaira és előéletére vezethetők vissza.

Egyáltalán hogyan szakad ketté egy kontinens 100 km-t is meghaladó vastagságú kőzetburka? Hiszen ilyenkor a gránitos kérgű kontinentális kőzetlemez egy részének lényegében óceáni jellegű, bazaltos litoszférává kell átalakulnia. Éppen azért, mert ez a folyamat nem fejeződött be Kelet-Afrikában, a megértés érdekében olyan modellterületeket kell keresni, ahol a kettéhasadás előrehaladottabb állapotban van. Ilyen a kelet-afrikai árokrendszerhez kapcsolódó Adeni-öböl, illetve a Vörös-tenger. Előbbi jó tízmillió esztendeje született, akkor, amikor Afrika és Arábia kezdett távolodni egymástól. A földköpeny mélyebb tartományaiából felnyomult izzó olvadékok itt már évmilliókkal korábban óceáni kérget hoztak létre. A közties fejlődési stádiumot a Vörös-tenger képviselheti, ahol jelenleg megy végbe a szárazföldi kőzetburok óceánivá alakulása.

A kétféle — szárazföldi, ill. óceáni — litoszféra Kelet-Afrikában a földrengéshullámok alapján jól elhatárolható, hiszen a sűrűbb óceáni rétegben a rengéshullámok gyorsabban haladnak keresztül. Másrészt viszont a rideg, merev kőzetburok alatti *mélyebb földköpeny* anyaga izzó állapota miatt kevésbé merev, s így benne a hullámok lassabban terjednek. Az *asztenoszféra* tetőzónája a kelet-afrikai árokrendszer területén 30-50 km mélységben húzódik a felszín alatt, ellentétben Afrika többi részével, ahol mélysége 100-500 km közötti.

A szétválási folyamat gyökerét minden bizonnyal az asztenoszférában kell keresnünk, amelyben gigászi méretű hőkiegyenlítő áramlási rendszerek alakulnak ki. A felfelé hatoló áramlások felett rendhagyóan forró foltok jönnek létre. Ezek nemcsak az említett felpúposodást eredményezik, hanem felmelegítik és így meggyengítik a szárazföldi kőzetburkot. A meggyengült kőzetburok most már könnyen összetöredezik, árkos süllyedések kialakulásától kísérve.

A felhatoló forró köpenyanyagra a felszín felé közeledve természetesen egyre kisebb nyomás hat. A kisebb nyomáson viszont a felnyomuló köpenyanyag

egyre nagyobb hányada olvad meg. Az így létrejövő, szorosabb értelemben vett magma különválnak a köpenyanyag meg nem olvadt részétől és vagy nagyobb mélységi magmás testként kristályosodik ki a földkéregben, vagy a felszínre eljutva tűzhányók keletkezéséhez vezet. A mélységben kristályosodó anyag többsége a gabbró csoportba tartozik, amely a földrengéshullámok jellegzetes terjedési sebessége alapján jól felismerhető. A kelet-afrikai árokrendszer alatt több helyen is kimutathatók a kiterjedt gabbró-tömegek.

A köpenyanyag felnyomulása sohasem az árokrendszer teljes hosszában történik, hanem elkülönült foltokban. Az alsó, folyadékszerűen viselkedő asztenozsferából — egymástól általában 50 km-re — *csápszerű nyúlványok* törnek felfelé, ezeket hívják a sóüledékektől kölcsönzött terminológiával *diapíroknak*. Később, ha a hasadék már szélesedik, a magmabenyomulás tömege nő, de a diapírok száma csökken, mint erre a Vörös-tengeri példák alapján következtetni lehet. Emellett az aktív diapírok fokozatosan elhalnak a hasadék mentén, s helyettük újak keletkeznek. Ez magyarázza az afrikai vulkánosság térbeli eltolódását az évmilliók során. A keleti ág legaktívabb diapírjai napjainkban az észak-tanzániai Nátron-tó, illetve a Kenya területére eső Naivasha-tó környékén vannak.

Nem esett még szó az általunk bejárt tanzániai árokszakaszon üledékképződéséről. A tektonikai mozgások és éghajlatváltozások függvényében a hasadékvölgyekben széles skálán variálódott az üledékek lerakódása. A Manyarótónak a mainál jóval nagyobb egykori kiterjedését bizonyítja, hogy tufával és áthalmazott vulkáni törmelékkel váltakozó meszes fenéküledékei ma sok helyen a felszínen vannak. A kavicsos mészkő többnyire a régi partvonalat jelzi. Néhol halmaradványos homokrétegek is találhatóak. Őslénytani evidenciák alapján a tó már a pleisztocén közepén létezett. A hasadékvölgy képződése előtt lerakódott üledékek a hasadékvölgy szegélyén, a Chemchem folyónál található, rétegzett homok formájában.

Legyező alakú hordaléklerakódások ott jönnek létre, ahol a vízfolyások a hasadékvölgy oldalának szakadékaiból kilépnek. A Manyara-tótól északra sötétszürke iszapból, zagyból álló alluvium a tavi üledékekre rakódott rá. Ha a sekély Manyara-tó kiszárad, a nátriumkarbonát vékony rétege fedi be a sóval impregnált fekete iszapot.

A vulkánok környezetében iszapáradatok, laharok lerakódásai is megfigyelhetők, így pl. a Ngorongoro Ny-i részén. A kráterfelföldön, illetve a Manyara és Eyasi-tó környékén vörös és fekete agyagos talaj alakult ki, amely a lávák és piroklastikumok mállása révén keletkezett.

A hasadékvölgy északabbi szakaszán is vulkáni eredetű az üledékek nagy része. Az agyagos-iszapos tavi fenéküledékek közé gyakran lávafolyások iktatódtak. Kovaközetek, valamint diatomitok egyaránt gyakoriak. Az üledékekben belül tapasztalt települési rendellenességek törésszerű mozgások következményei. Helyenként megfigyelhetők az üledékképződés alatt bekövetkezett törések is. Az Olmoti kalderájában lévő, mintegy 50 m vastag üledékeket a kalderafalattól Munge folyó erodálta. Az Angata Salei síkságot szürkésbarna tufa fedi. A tufa meszes változata jellemző az Ol Doinyo Ogol dombok magasabb szintjeire, míg a dombok lábánál a tufa konglomerátumba, vagy breccsiába vált át. Utóbbiban nagy kristályos közettömbök találhatóak. A legyező alakú delta-lerakódások a hasadékvölgy falának tövében a Nátron-tónál is általánosak. Az Olbalbal mélyedés alján fekete, agyagos alluvium van, míg a depresszió DK-i oldalát az Olmotiról származó iszapos homok fedi.

A hasadékvölgy alját gyakran fekete vulkáni hamu borítja, ezt az Ol Doinyo Lengai lövellte ki. A hamut mind a szél, mind a vízfolyások átrendezik. A szél a hamuból hosszanti dűnéket formál, amelyek Ny felé egészen a Szerengeti-síkságig nyúlnak.

Az Ol Doinyo Lengai szódája kalciumtartalmú nátriumkarbonát, amelyet a víz a vulkáni kőzetekből kimos. A Nátron-tó maximálisan 30 cm vastag sókiválása a tróna ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NaHCO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), illetve a termonátrit ( $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ). A sókéregben  $35^\circ\text{C}$  alatti hőmérsékleten fluorszulfát-vegyület is kiválik (kogargoit:  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , NaF). A tóban nagyobb a fluortartalom, mint a szulfát-mennyiség, mert a szulfát a kalciummal egyesülve korán kiválik.

A hasadékvölgyet és környékét számos törés formálta. A völgytől távol, még az Olsirwa és a Loolmalasin csúcsait is törések szelik át. Ezek, valamint a hasadékvölgy sasbérceit és árkos lezökkenéseit eredményező törések pliocén-pleisztocén korúak. Olmotinál a tómederben felismerhető kisebb törések a középső és késői pleisztocén kéregmozgások eredményei. A Manyara-tónál a tavi mészkövet ennél is fiatalabb törések járták át. Független mozgások ma is kimutathatók a térségben, az Olmoti kalderája például emelkedik.

A tavak szintingadozása nem a tektonikai mozgások, hanem elsősorban a csapadék mennyiségi változásának következménye. A kelet-afrikai árokban 60-80 m-es vízszintingadozások jellemzők. A számítások szerint azonban ekkora emelkedést már 15-30 %-os csapadéktöbblet is létrehozhat. A legmagasabb vízállások a holocén elején következtek be. Az azóta tapasztalható csökkenés, összhangban a gleccserek visszahúzódásával, az éghajlat szárazabbá válását bizonyítja.

### A dél-kenyai hasadékvölgy

Kenya déli részén a hasadékvölgy legidősebb vulkáni kőzetei miocén időszaki bazaltok, ezek csakúgy, mint a rákövetkező fonolit, illetve pliocén, pleisztocén, trachit és ignimbrít kőzetek hasadékok mentén, vagy legalábbis több centrumból törtek fel. A velük egyidejű központos, egyetlen kitérésű centrumból származó vulkáni kőzetek ásványos és kémiai összetétele igen különböző, vannak nefelinites, fonolitos miocén-pliocén vulkánok (Kisingiri, Tinderet, Londiani, Ngong, Shombola), bazalt-trachit-fonolit vulkánok (Aberdare, Ol Esayeiti, Olorgesaille, Lenderut, trachit-fonolit-vulkánok (Kenya-hg., Eburu) és végül kaldera-vulkánok, mint a Kilomba, Menengai, Longonot és a Suswa. Közülük egy-egy jellegzetes típus vizsgálatára koncentráltunk: Ngong, Olorgesaille, Kenya-hegység és Longonot (*I. táblázat*).

Az esős évszak közeledte miatt rövid időre kellett korlátoznunk a Kenya-hegység központi csúcsrégiójának vizsgálatát, ahol a legnagyobb kristályosságú fókú, a vulkán mélyén megszilárdult kőzeteket preparált ki az erózió.

A Kilimandzsáró mellett a Kenya-hegység a másik egyenlítői óriásvulkán, amelynek 4000 m feletti régióiba elsőként jutott fel 100 esztendeje TELEKI Sámuel. Így ír róla: „Csak magam mászhattam fel a Kenya hóborította kráteréig. Az expedíció többi tagját ebben a betegség gátolta meg. 16 000 láb körülbelül a kráter magassága; az elérhetetlen sziklacsúsig még 2-3000 láb, s így a Kenya majdnem olyan magas, mint a Kibo.”

A vulkanizmus fő jellemzői Kenya déli részén

I. Táblázat – Table I,

		Hasadék-, illetve több centrális kiterések	Központos vulkánok			
			Nefelinit-fonolit-vulkánok	Bazalt-trachit-fonolit vulkánok	Trachit-fonolit-vulkánok	Kalderás vulkánok
Recess		Negyedidőszaki riolit				
		Negyedidőszaki bazalt				
Pliocén		Plató-trachit és ignimbrit				
		Pliocén bazalt				
Miocén		Plató-fonolit				
		Miocén bazalt				
			Kisingiri Tinderet Londiani	Abodaro Kilimandzsáró Ol Esayeti, Olorgesalle Lenderet	Kenya-hg. Eburru	Kilombe, Menengai Longonot, Suswa

TELEKI 1887 októberében érkezett a Kenya-hegység lábához. RUDOLF trónörökösöz írt levelében részletesen leírja, mint tört utat magának a sűrű bambuszerdőn keresztül, elefantösvényeket követve, szakadatlan esőzés közepette. 14 000 lábnál érte el a vegetáció peremét, s már az alsó táborhelyeken is fagy-pont alá szállt éjjel a hőmérséklet. Megvárta a jobb időt, s mint írja: „Innen mind a havon majdnem 16 000 lábig hágtam. A mászás itt ugyan rossz volt, nagyon falas, sziklás és az örök hó 2 láb magas frésszel volt borítva. Gyakran hittem, a lavinákkal, amelyeket csináltam, magam is lemegyek. Felérve egy magas oldalra, láttam, utam rosszul választottam, mert a fő kráter közt egy mély hasadék van, pár 1000 láb mély; de legjobban volt választva Kenyát látni. A Kenyának négy csúcsa van” — tette hozzá TELEKI.

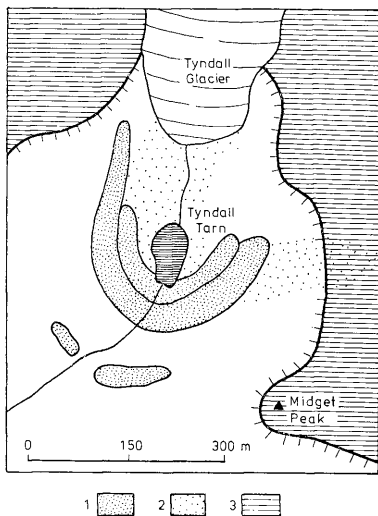
A felfedezőt a szakadék állította meg magányos tovaladásában, mérései szerint 4680 m magasságban. A legmagasabb csúcsot 12 évvel utána az angol McKINDER hódította meg, akinek a nevét többek között egy 4300 m magasságban fekvő kemping viseli a Teleki-völgy felső szakaszán. Bár TELEKI magasságmérése téves volt, az ő nevét is őrzik a turistatérképek, így a hegység talán legszebb völgye, egy festői tengerszem, egy cirkuszvölgy, sőt egy újonnan épített turistaház is (a korábbi TELEKI ház időközben leégett).

1988 márciusában magam is feljutottam a 15 m híján 5000 m magas Point Lenanára. Ez a csúcs minden hegymászó-felszerelés nélkül is elérhető, míg a környék híres varázsló leibonjairól elnevezett Batian (5199 m) és Nelion (5188 m) csúcsok eléréséhez már hegymászótechnika szükséges.

Előjáróban tisztázni kell, hogy a TELEKI által használt kráterelnevezés tévedés. A Kenya-hegység erősen lepusztult — 3—2,5 millió éves — vulkán, amelynek elsődleges felszíni formái eltűntek, s a kőzetek elrendeződése alapján már csak szerkezete rekonstruálható. A legmagasabb csúcsok anyaga lényegében nefelinszieritből álló kristályos kürtökitöltés, a hegység lejtőit pedig a Kelet-Afrika jellemző alkáli vulkáni kőzetek (fonolit, trachit, ill. ezek tufái

és agglomerátumai) építik fel. Kőzetkülönlegesség a hegységről elnevezett *kenyit*, amely a fonolit speciális változata. Jellemzők rá az üveges vagy kriptokristályos alapanyagba beágyazott nefelinkristályok. Ez a kőzet egyébként rokon a Kilimandzsárón gyakori rombporfir lávakőzettel.

A csúcsokról minden irányban jégvájta völgyek húzódnak lefelé. A gleccserek a jégkorban egészen az alhavasi övbe nyomultak alá, de még a TELEKI látogatása óta eltelt évszázad alatt is nagymértékben visszahúzódtak. A mai

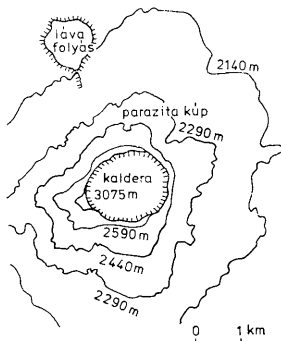


6. ábra. A Kenya-hegység gleccsereinek visszahúzódsát jelző geomorfológiai vázlat. Jelmagyarázat: 1. Morénahát, 2. Kimosott törmelék, 3. 4500 m tszf. fölötti térszín

Fig. 6. Geomorphological sketch indicating the regression of glaciers in the Kenya Mountains. Captions: 1. Moraine ridge, 2. Outwash gravels, 3. Land over 4500 m

jégárak a Tyndall, a Forel, a Heim, a Diamond, a Darwin, sőt a legnagyobb Lewis gleccser is csupán csökevényes utóda a hajdani jégfolyamoknak. A gleccserek visszahúzódsása — az éghajlat rohamos szárazabbá válásának következményeként — általában is jellemző Kelet-Afrika magashegységeire (6. ábra).

Ezzel egybevágott az a megfigyelésünk, hogy a dél-kenyai Magadi-tó felszínének döntő többségét ma már nátriumkarbonátból álló sóréteg borítja, alig lehet szabad vízfelületet találni. Az ősi partvonalakat jelző színlők több tíz méterrel magasabban láthatók a környező tájon. Számítások szerint e magas vízállást a mainál 20—30 %-kal több csapadék eredményezhette.



7. ábra. A Longonot szerkezete

Fig. 7. The structure of Longonot

Szerencsénk volt az időjárással a Longonot-vulkán környékén, amelynek 1,5 km átmérőjű kalderája egyike a legépebbeknek Kelet-Afrikában (7. ábra). Közelében van a Hell's Gate (Pokol kapuja) Nemzeti Park, ahol a forró gőzök napjainkban is tanúskodnak a felszínközeli vulkáni kőzetek nagy hőmérsékletéről. A gőzkitöréseket *geotermikus erőművek* üzemeltetésére használják.

Érdekes, hogy az árokrendszerre általában jellemző kis vagy közepes kovasav tartalmú lávákkal szemben a Hell's Gate területén a jégkor végén és a jelenkorban feltört riolit az uralkodó kőzet.

### Az észak-kenyai hasadékvölgy

A centenáriumi TELEKI Sámuel expedícióval észak felé haladva 1988. március első napjaiban értük el a kenyai South Horr körzetét.

A Nyiru- és a Mara-hegylánc közötti völgyben, South Horr közelében táboroztunk, egy meglehetősen bővizű patak partján. Ez volt utolsó táborhelyünk a Rudolf- — mai nevén Turkana- — tó felé tartván.

A Nyiru-hegy teteje — közel 3000 m magasságban — meglehetősen lapos.

A hegység csapásiránya É—D. Mint Kelet-Afrika más kristályos területén, a kiemelkedő csúcsok, sziklás pontok itt is homogén granitoid gneiszből, ritkábban tömött biotitgneiszből állnak, ezek ugyanis a legellenállóbb kőzetek. Ez a helyzet a Nyiru platójából kiemelkedő két kis magaslattal, a Mowongosowanall és a Kosikossal, valamint a South Horrból is látható félkúpos Ben nevű sziklaalakzattal.

A geológiai szerkezet hatással van a morfológiára. Ennek szemléletes példája a Nyiru délkeleti lejtőjén lévő Leyosi. Az antiklinális magja tömött granitoid gneisz, körülötte a kevésbé ellenálló kőzettípusok lepusztultak. A granitoid gneisz lekerekített hátakat formál, követve a gyűrődéseket, a völgyek pedig a szinklinális gyűrt kőzetébe vágódtak.



A Mara-hegység enyhe domborzatú hátakból áll, három magasabb csúcsa a Sukufu, Mumsu és Borali. Leghatásosabb formájú a Momsu, lényegében hét legömbölyített kis csúcs, amely örlőfogakra emlékeztet. A hegység ÉNy-i hátánál egy különálló domb van, a Koros, amely granitoid gneiszből áll. A kőzet levelesen mállik.

A Mara-hegység alacsonyabb a Nyirunál, meglehetősen kopár, erdőit jórészt kiirtották. Főleg a keleti lejtők barátságatlanok, itt szinte állandóan orkán-szerű szél fúj. A South Horr völgy vízhálózatát a két hegyléc szembenéző oldalain eredő patakok táplálják. A völgy alja homokos, az időnként lezúduló felhőszakadások mély vízmosságokat vájnak bele. A száraz évszakban is viszonylag életképes növényzet sűrűsége jelzi, hogy a felszín alatt kis mélységben víz található.

A homokos síkságból szabálytalan eloszlásban sziklahalmazok és kis sziklás dombok emelkednek ki. A rendszeres szélviharok a homokot állandóan továbbmozgatják.

A Nyirutól Ny-ra és É-ra számos különböző korú lávafolyás található, amelyek lépcsőszerűen helyezkednek el. A lépcsős forma törések következménye, ezekbe vágódtak be a folyóvölgyek is, amelyek mélysége akár 150 m is lehet. A Lyuk-plató lávamezeje 300 m-rel emelkedik a környezet fölé, bár felső rétegei már alaposan lepusztultak. A lávaközetek sok helyen csak vékony, a talajt burkoló köpenyként maradtak vissza, a nagyobb lávafolyások viszont lepényszerű alakzatokként emelkednek ki a környezetükből. Rajtuk minimális a növénytakaró.

A kietlen lávamezőkön, amelyek egészen a Turkana-tó déli partjáig húzódnak, rendkívül nehéz gyalogolni, felületük egyenetlen, éles. A déli napsütésben az általában sötét színű lávafelszín 70 °C-ig is felmelegszik. Egy átlagos minőségű bakancs 10 nap alatt tönkremegy itt a terepi munka során. A Sugutavölgy száraz, homokos sivatag. A szélviharoknál portölcésérek emelkednek a magasba. Egyike Kenya legmelegebb, legelviselhetlenebb vidékeinek. TELEKI karavánjából többen is szomjan haltak a Nyiru hegységtől a tó felé haladva. Ma sem ajánlatos fehér embernek egy napnál hosszabb időt tölteni ezen a terepen.

## A Teleki-vulkán

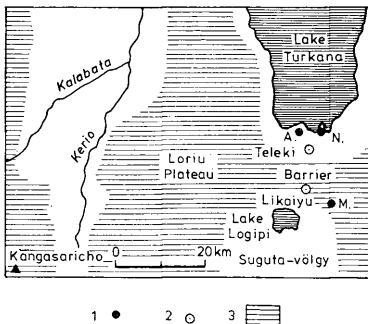
Miránk viszont az a feladat várt, hogy részletesen megvizsgáljuk geológiai, geomorfológiai szempontból a Teleki-vulkánt. Ezért fel kellett készülnünk arra, hogy egy hetet töltsünk a Rudolf-tó déli partja közelében. Bázishelyként a Loiangalani oázist választottuk, a mintegy 250 km hosszúságú tó DK-i részén. Általában éjszaka gyalogoltunk a meghatározott célig, a kora reggeli órákban végeztük a megfigyeléseket, majd a forró napszakban igyekeztünk a tó közelében maradni. Sajnos a tó vize a nátriumhidrogénkarbonát miatt közvetlenül nem iható, de borkósavval, esetleg citrommal elviselhetővé tehető. Emellett fertőtleníteni is kell, mert a víz könnyen okozhat vérhast.

Loiangalaniból egy éjszaka és egy nappal kellett, hogy gyalogosan elérjük a déli öbölben lévő Latarr környékét. A gyalogösvény magasan a tó felett kanyargott, régi lávafolyásokat keresztezve. Több helyen figyelhattunk meg hévforrásokból kivált különleges alakzatokat és régi színlőket. Már Ludwig VON HÖHNEL is talált 15–20 m magasságban a száz évvel ezelőtti tószint

felett kagylótartalmú rétegeket, amelyek a tó egykori magasabb vízállásáról tanúskodnak. HÖHNEL látta még működés közben azt a kis salakdombot is, amelyet az expedíció vezetőjéről Teleki-vulkánnak nevezett el. A megfigyelést akkortájt sokan kétségbe vonták. Az expedíció által a közeli lávamezőkről gyűjtött mintákat 1891-ben ROSI WAL vizsgálta meg és publikációjában *bazaltként* és *fonolitiként* említette. 1891-ben TOULA is vizsgálta a HÖHNEL által hozott minták egy részét, a Nyiru hegy Ny-i lejtőjéről *amfibolitot*, a Rudolf-tó és a Nyiru hegy közötti lávamezőkről *andezittrachitot*, a Teleki-vulkánról *vitrofiros bazaltot*. Eduard SUESS 1891-ben számos forrásmunka alapján először definiálta a kelet-afrikai árokrendszert, a Rudolf-tóról is említést téve. Megjegyzi, hogy a tó keleti partján 40–50 m magasságban kagylós mészkő található *Melania tuberculata*, *Unio teretinsculus* PHILL. és *Corbicula fluminalis* MÜLL. fajok kövületeivel. Ez a fauna nilusi rokonságú, ennek alapján vonta le SUESS azt a következtetést, hogy a tó egykor összeköttetésben volt a Nílussal.

1898-ban egy CAVENDISH nevű angol Etiópia felől érkezett a Rudolf-tóhoz. Megalapozatlan helybeli információkra alapozva közölte később, hogy a Teleki-vulkán eltűnt, felrobbant, helyén sík lávamező van. Hírt adott arról is, hogy ottjárta előtt mintegy fél évvel a lávafolyás egész a tóig nyomult, gőzkitöréseket okozva. Két további látogatást érdemes még említeni a századfordulóról: egy SMITH nevű utazót, aki működés közben látta a tűzhányót és WELBY kapitányt, aki egy kitörésmentes pillanatban figyelte meg a Teleki-vulkánt.

A. M. CHAMPION a 30-as évek első felében járta be a tó déli partját. Többek között leírta a Naboiyoton hamukúpot, amelynek tövében volt a mi kutatótáborunk is. Több, kagylókövületet tartalmazó színlőt fedezett fel, közel 100 m viszonylagos magasságban. A tó szintcsökkenését annak a Barriernak elnevezett gátszerű vulkáni vonulatnak a megszületésével magyarázta, amely a Rudolf-tavat a Suguta-völgytől napjainkban elválasztja. Véleménye szerint a Suguta-völgy egykori vízfolyása lehetett valamikor a Nílus egyik fontos mellékfolyója. A CHAMPION által gyűjtött kőzeteket később W. Campbell SMITH határozta meg (8. ábra).



8. ábra. A TELEKI-vulkán környéke. Jel magyarázat: 1. Hamukúp, 2. Salakkúp, 3. 600 m-nél magasabb térszín, A. Abili Agituk, N. Naboiyoton, M. Murniau

Fig. 8. Surroundings of TELEKI volcano. Captions: 1. Ash cones, 2. Cinder cones, 3. Land over 600 m, A. Abili Agituk, N. Naboiyoton, M. Murniau

Az angolok egyébként a 30-as években két expedíciót is vezettek a Rudolf-tóhoz. Vizsgálataik arra utaltak, hogy a tó a *korai pleisztocénben* érte el legmagasabb szintjét, jó 100 m-rel az 1934-es vízszint felett. Az egykori vezető, V. W. FUCHS ma is él Angliában, az expedíció egyik tagja, John MILLARD pedig részt vett a centenáriumi ünnepségünkön. (A megemlékezést annál a kőből rakott emlékműnél tartottuk, amelyet négy évvel korábban két magyar diák emelt TELEKI Sámuel tiszteletére. Csatlakozott a megemlékezéshez egy 18 fős osztrák expedíció, valamint a nairobi egyetem egyik tanára.)

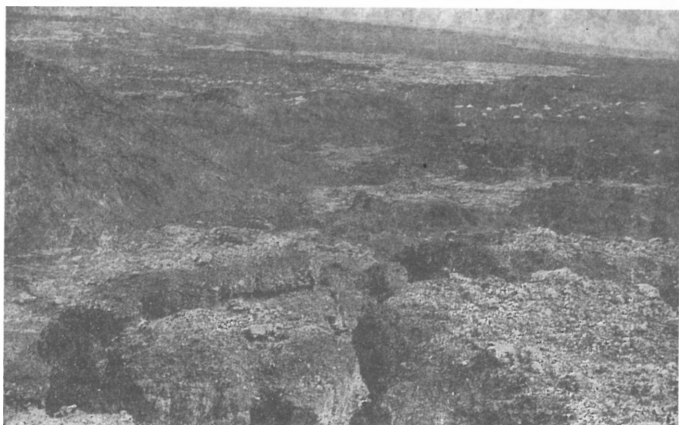
1932–33-ban C. ARAMBOURG vezetett részben geológiai, részben antropológiai célú expedíciót a Turkana körzetében, a Rudolf-tótól Ny-ra, és a tó északi végénél lévő Omo folyó deltájához. Felismerte, hogy a terület fő törésvonalai az idősebb, miocén vulkanizmussal kapcsolhatók össze, a hasadékvölgy fő törései viszont ennél jóval fiatalabbak.

A Teleki-vulkán környékére vonatkozólag az 1950-es évek végéig CHAMPION megfigyelései maradtak mérvadók. CHAMPIONtól származik egyébként a már említett Barrier elnevezés. Ennek a gátszerű vonulatnak a legidősebb vulkáni közeteti valószínűleg a pleisztocén közepén keletkeztek. Mivel azonban a vulkáni működés egészen a jelenkorig folyamatosan tartott, a gát meglehetősen ép. Mind északra, mind délre menedékesen lejt, legmagasabb pontjai 1000 m-rel emelkednek a tengerszint fölé. Nagyméretű kalderája messziről látható. A gátat felépítő intermedier lávák valószínűleg ebből a kitorési központból származnak. A kaldera legalább két, de valószínűleg három szakaszban keletkezett, a legidősebb beomlást ívelt lépcsős fal jelzi a kalderától Ny-ra. A kaldera kialakulásában a második összeroppanás játszhatta a meghatározó szerepet. A mélyedés alját lávafolyások sorozata borítja. A kaldera északi pereménél két helyen is viszkózus lávából képződött oszlopok vannak, a kaldera Ny-i végénél pedig gőzkitöréseket is megfigyeltek.

Ami a Teleki-vulkánt illeti, nincs helyi, afrikai elnevezése. A Lugugugut elnevezés („a hely, amelyik éget”), a környék minden működő vulkánjára egyformán érvényes, így az Andrew's-vulkánra is. Egybehangzóan DODSONNAL, aki az 1950-es évek második felében térképezte a vulkán környezetét, mi is igazolhatjuk CHAMPION leírásának megbízhatóságát. A tűzhányó két hosszúka, szabálytalan dombból áll, repedésekkel és számos kisebb kráterrel (9. és 10. ábra). Mindkét dombot kékesfekete, magas salaktartalmú hamupalást borítja, amely nagy porozitása miatt alig veri vissza a napfényt. A légifotókon nehéz elkülöníteni a vegetációtól mentes fekete lávamezőktől. A régebbi lávafolyások felszínén vékony oxidált réteg alakult ki, csokoládébarnára színezve azokat. A fiatalabb lávafelszínek acélszürkék. A salakos hamu felszínén sok helyen kivirágzik a finomszemcsés kén, amelyet a szélviharok a hamu felszínéről a mélyebb térszínre fújnak le. A kénes gázok szagát mi is éreztük a dombtetőn és a kráterek körül, bár a gőzök-gázok kiáramlása az évszázad folyamán csökkent.

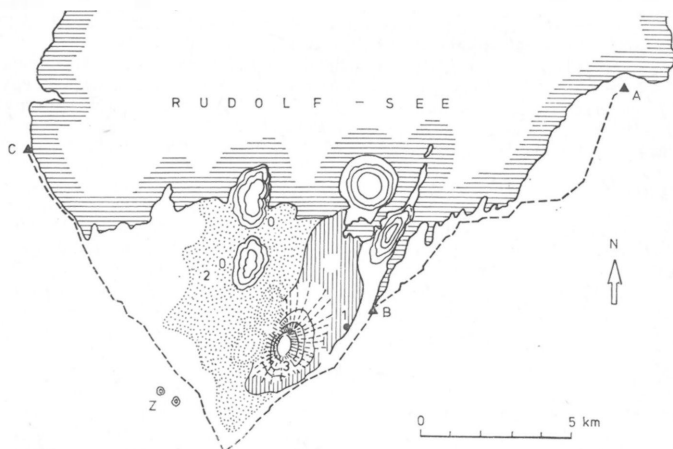
A legutolsó kitoréások salakja több kilométerre jutott el a krátertől, néhol elfedve a lávafolyásokat. A salakdarabok átmérője általában 1 cm, anyaguk üveges. A salak igen porózus, alig nehezebb, mint a riolitos pumice.

A lávafolyások szövete változó, az üvegestől a finom-kristályosig. Rendszerint kis földpát fenokristályokat tartalmaz, valamint piroént és olivint. A lávafelszint borító bőr csaknem mindig üveges, kevés plagioklász mikrokristállyal. CAMPBELL a 30-as években a *bazanitoid* összefoglaló nevet használja, bazanitós összetételű, de földpátpótlók nélküli kőzetnek tartja. A kémiai elem-



9. ábra. Hasadékok a TELEKI-vulkán oldalában

Fig. 9. Fissures on the slope of TELEKI volcano



10. ábra. HÖHNEL (1888) térképe a TELEKI vulkánról. Jelmagyarázat : 1. Fekete recens lávaár, 2. Idős lávamező, részben vulkáni por, 3. Kráter, Z. Ikerkráter, A—B—C. HÖHNEL útvonala

Fig. 10. HÖHNEL's map (1888) on the TELEKI volcano. Captions : 1. Recent black lava flow, 2. Old lava field, partly volcanic dust, 3. Crater, Z. Twin crater, A—B—C. The route of HÖHNEL

zések alapján később üveges *trachibazalt*ként definiálja. Földpát mikrolitjai labradorit-bytownit összetételűek. Kémiai összetételében 50% az  $\text{SiO}_2$  aránya. Napjainkban a *nátrontrachibazalt* a leginkább pontos megnevezés. A típusos lávakőzetben mikroszkóppal mikroporfiros plagioklász fenokristályok figyelhetők meg, a beágyazó anyag plagioklász, olivin, augit, magnetit összetételű. A plagioklász kis nátriumtartalmú labradorit. Földpátpótlók nem ismerhetők fel (11. ábra).



11. ábra. A TELEKI-vulkán lávafolyása

Fig. 11. The lava flow of the TELEKI volcano

A Barrier déli lejtőjén lévő másik fiatal tűzhányót a helybeliek szintén Lugugugutnak hívják. CAVENDISH nevezte el egyébként egyik expedíciós társáról, Andrew's-vulkánnak. Az elmúlt évszázadokban többször is kitört, a legutolsó lávafolyás fekete nyelvként nyúlik el a kúptól a Suguta-tó felé. Magát a vulkánt fekete salakos hamupalást burkolja.

A Barrier közelében még számos vulkáni hamukúp található. A legszebbek a tóparti Naboiyoton és a Wargess, amelyet régebbi írások Abili Agitukot néven említenek. A Murniau a Suguta-tótól K-re fekszik. Vannak még egészen apró hamukúpok is a Barrier körül, fiatal lávafolyásokkal. Jellemző forma a tópart közelében Latarr, lényegében töredezett lávamező, amelynek ujszerű ágai közé a Rudolf- (Turkana-) tó öblöket formálva mélyen benyúlik.

A Rudolf-tó egyike Kelet-Afrika legnagyobb tavainak, hossza mintegy 250 km (12. ábra). Táborunktól látótávolságban volt az El Molo néven is emlegetett Déli-sziget. A tónak nincs lefolyása, szódatartalma miatt szaga és íze igen kellemetlen. Szinte állandóan 100 km/óra sebességű szél fúj. A part



12. ábra. A Rudolf- (Turkána-) tó

Fig. 12. Lake Rudolph (Turkana)

legnagyobb része sziklás, lávatömbökből vagy kőtörmelékből áll. Délnyugaton viszont a part egy szakaszon homokos, strand jellegű. Ebben a régióban 12 homokdűne húzódik, párhuzamosan a parttal. A homokdombok 3–5 m magasak. Beljebb a szárazföld felé finomabb, szélfújta homoksivatag terjeszkedik, amelyet repülőről jól megfigyelhettünk.

A Suguta-völgy — mint említettük — valamikor összeköttetésben lehetett a Rudolf-tóval, ennek déli öble volt, mindaddig, amíg a Barrier vulkáni gátja fel nem épült. A völgy mintegy 2 km széles. Az év nagy részében forró, szeles sivatag, csak az esős évszakban tölti ki rövid ideig sekélyvizű, nagy sótartalmú tó. A völgytalp meglepően sík, finomszemcsés homokból áll. Néhány vulkáni kúp, így az Emuru Gumol, üledékes aljzatból emelkedik ki. Vegetáció, néhány csenevész bokortól eltekintve, nincs. A szélviharok a homokot állandó mozgásban tartják. A helybeliek az esős évszakban a tó felső vízrétegét isszák, amíg nem keveredik az alsó, sós, bűdös, ihatatlan réteggel. A tó környékén rengeteg a flamingó. A Rudolf-tóhoz hasonlóan a Suguta-völgy is lefolyástalan medence. A beléjük ömlő folyók többsége lávafolyások sorozatát keresztezi.

A Rudolf-tavon a csónakkal való közlekedés a szinte állandó erős szél miatt igen veszélyes. Már a 30-as évek angol expedíciójának két tagja is nyomtalanul elveszett a szélviharban. Amikor a Latarr közelében lévő táborhelyünkről csónakkal indultunk vissza a Loianganali oázisba, a 2 m magas hullámokkal ugyancsak meg kellett küzdeni, a csónakázás végtelen hosszúnak tűnt, s a 39 °C-os hőség ellenére dideregtünk.

Jómagam 1988. március 9-én vettem búcsút a Rudolf-tótól. Társaim néhány nap pihenő után észak felé folytatták útjukat, hogy a 100 évvel ezelőtti expedíció legészakibb, legtávolabbi pontját, a Stefánia-tavat felkeressék. Ez a tó napjainkban gyakorlatilag kiszáradt. Déli része afféle senki földje Kenya és Etiópia határán, de a sóval fedett tó nagy része Etiópia területére esik. Napjainkban Chew Bahir a neve. A TELEKI által a tavaknak „adományozott” nevek tehát eltűntek a mai Afrika térképéről, egyedül a 646 m-es Teleki-vulkán, csúcsán az általunk kitűzött magyar zászlóval, őrzi annak a 100 évvel ezelőtti, tudományos szempontból is fontos felfedező útnak az emlékét.

A kézirat beérkezett: 1988. VII. 27.

## The centennial Sámuel Teleki expedition

Juhász, Á.

### Abstract

In December 1987 a Hungarian team consisting of eleven specialists went to East Africa to follow the route of the expedition headed by Sámuel TELEKI one hundred years ago and to registrate the changes that proceeded during a century in the natural environment from the aspect of several branches of science.

Hundred years ago Sámuel TELEKI made disappear the last blank spot from the map of Africa when explored two unknown lakes: the RUDOLF and STEPHANIE lakes named after the Austrian hereditary prince and his wife. In the meanwhile both names disappeared from the Africa maps; the former is called now Lake Turkana after the Kenyan tribe living in its neighbourhood, and the latter the major part of which lies in the territory of Ethiopia is called Chew Bahir. Recently only one Hungarian name is found in the Africa map, the name of the 646 m high TELEKI volcano, close to the southern shore of the Turkana Lake.

The records of TELEKI and HÖHNEL prove that the venturesome expedition hundred years ago served pronouncedly also scientific interests. It is partly due to them that at the end of the last century the fissure system was outlined that was introduced by Eduard SUSS into the earth sciences as the East African trench system and which is the typical example nowadays of rifting, in the epoch of the plate tectonics theory.

My aim was to study the section of the trench system traversing East Africa after the route of TELEKI. Just due to the key position of the region, a lot of geologists and geophysicists have studied this area. At the end of the sixties a Soviet expedition with numerous researchers has also worked at several points of the trench system.

Concerning the volcanism, most of the comprehensive studies were prepared in the fifties and sixties when the theory of plate tectonics did not exist. It is not clear yet that how the temporal and spatial changes of volcanism can be related to the formation of the rift system. E.g. the greatest volcanoes lie laterally 100 to 300 km off the axis of the rift system and this phenomenon unexplained yet.

The few active volcanoes lying in two branches of the rift system (in the eastern branch the Ol Doinyo Lengai, the TELEKI volcano, the Meru volcano to certain extent, in the western branch the Virunga group) need new and new investigations depending on the explosions. The latest particular investigation of the Ol Doinyo Lengai of 2900 m height lying in northern Tanzania was carried out between 1967 and 1969, and as a result of the explosion in 1983 the whole peak region and the crater were changed. This is why we spent more than a week in the surroundings of the volcano and descended in two groups into the crater and sampled the special soda-bearing lava rocks that line the northern crater in- and outside. The soda content as well as the occurrence of carbonate in lavas

are special phenomena. The magma melts rich in sodium may derive from the lower part of the earth's crust and from the mantle, respectively, while the potassium-rich volcanic rocks of the western branch are of upper crust origin.

My geological observations were concentrated on the relationships between the rift system and the volcanism, under strong cooperation with the geomorphologists and mappers. At the Natron Lake and in South Kenya the oldest volcanic rocks of the rift valley are Miocene basalts, and these similarly to the subsequent phonolite, Pliocene-Pleistocene trachytes and ignimbrites, were erupted along rifts or from several centres, at least. The contemporaneous volcanic rock deriving from one eruption centre are of different mineral and chemical composition: there are nephelinitic-phonolitic Miocene-Pliocene volcanoes (Kisingiri, Tinderet, Londiani, Ngong, Shombole), basalt-trachyte-phonolite volcanoes (Aberdare, Ol Esayeiti, Olgorgesaille, Lenderut, Kilimandjaro), trachyte-phonolite volcanoes (Kenya Mts, Eburu) and finally caldera volcanoes, e.g. Kilomba, Menengai, Longonot and Suswa. Out of these volcanoes the characteristic types were studied: Ngong, Olgorgesaille, Kilimanjaro, Kenya Mts and Longonot. We spent eight days on the Kilimanjaro, mostly in a height of 4000 m above the sea level and this proved to be an exhausting venture. We formed two groups and studied the lava flows of the highest Kibo peak (close to 6000 m) and the veins, fissure and volcanic necks. We brought about 15 kg sample of different lava types in order to study these in laboratories. The oldest samples are basalt types, most of the younger ones are phonolites. Because of the rainy season the study of the peak region of the Kenya Mountains was restricted in time. Here, due to the erosion the most crystalline volcanic rocks, formed deep in the volcano were uncovered by erosion. In addition to the petrological investigation we also observed that the glaciers withdrew on both equatorial gigantic volcanoes (Kilimanjaro and Kenya Mountains) since the TELEKI expedition. On the peak caldera of Kibo the ice-cap broke off the rock wall, indicated by yawning fissures. In the Kenya Mountains where TELEKI had serious difficulties with ice already in a height of 4300 m, recently only the coarse rock detritus refers to the former presence of glaciers. Ice is bright only in the narrow valleys between the highest peaks. This is a result of the dryer climate and not of the warming. Drying is proved by the fact that the major part of the surface of the Tanzanian Natron or of the Kenyan Magadi lakes is covered by a salt layer consisting mostly of sodium carbonate and free water surface is hardly found. The abrasion terraces marking the ancient shoreline are found several ten metres higher in the surrounding landscape. As to calculations this high water table was produced by 20 to 30 % more precipitation.

In the environs of the Longonot volcano we had a nice weather. The caldera of this volcano of 1.5 km diameter is one of the most intact one in East Africa. The Hell's Gate National Park is close to the volcano where the hot vapors testify the recent high temperature of the near-surface volcanic rocks. The vapor eruptions are used to supply geothermal power plants.

It is worthy of mention that as against the lavas of medium silica content characteristic of the rocks of the rift system, in the area of the Hell's Gate rhyolite has predominated in the Pleistocene and Holocene.

This 60 to 65 km wide Kenyan section of the rift system is more or less symmetric while in the south, in the environs of the Tanzanian Natron Lake and Ol Doiyo Lengai volcano only the western rift wall developed, in the eastern side the rift valley is open due to a transverse fault.

The Rudolph, i.e. Turkana Lake lies in the northern transversal fault zone of the Kenyan rift section that is 170 km wide here. Our arrival was fixed to early March 1988, to the centenary of the lake's discovery. The fractured basin is filled by Miocene basaltic lava flows locally in a thickness of 1000 m. The basin of the Turkana Lake was generated by young, Late Pliocene and Pleistocene faults.

The volcano named TELEKI is close to the lakeshore and hundred years ago it erupted slag and ash to the sky. The observations of TELEKI and HÖHNEL were accepted with doubts in the contemporaneous scientific world since they believed improbable that deep in the continent, more than 1000 km from the seashore a volcano may exist. The volcanic rocks collected by the expedition were determined in 1891 and basalt, trachyte and phonolite were distinguished. Eduard STUSS, comparing several observations recognized the East African rift system and interpreted the basin of Rudolph Lake as an integral part of it. Nevertheless, in 1898, H. S. H. CAVENDISH approached the western shore of Rudolph Lake from Ethiopia and did not find the TELEKI volcano and based on shallow information he declared the TELEKI volcano not to exist. His opinion was unfortunately accepted in spite of the fact that some years after the TELEKI expedition an Englishman



Donaldson SMITH saw the volcano in action, further the volcano was identified in 1899 by Captain WELBY, though in an eruption-free period.

The TELEKI volcano was rehabilitated in the thirties, thanks to the English expedition. A. M. CHAMPION visited the southern shore of the lake and stated that the volcano did not explode, its cone, craters and lava flows can be unambiguously determined. The rocks collected by him were determined by W. Cambell SMITH in 1938. The most particular geological study of the region can be attributed to R. G. DODSON who prepared the geological map and monograph of the southern region of Rudolph Lake. In harmony with the description of CHAMPION, the TELEKI volcano consists essentially of two elongated hills of irregular shape. In the greater one several smaller craters are found. Both hills are covered by blueish-black, slaggy ash coat. In aerial photos the details can be hardly seen since the ash cover hardly reflects the light due to its high porosity. The local yellowish color is due to the sulfur encrustations. The fine-grained sulfur is eroded from the ash surface by the strong winds.

The lava flows that hampered HÖHNEL to get closer to the volcano started from a fissure at the volcano's foot. Under the equatorial sunshine the surface of the bright black lava flows becomes as hot as 70 °C, thus possibly we traversed the lavas flows at night or early in the morning.

The lava solidified in fantastic milk-loaf like forms; under the external crust often large caves are found. Based on aerial photos and field identification five lava flows can be distinguished, these are interwoven and form a wide strip between the TELEKI volcano and the southern shore of Rudolph Lake. Due to oxidation, the surface of older lava flows became chocolate-brown.

The youngest lava flow was erupted probably in 1895, changed its original NW direction to the NE and stopped close to the lake shore, in the southern foot of the ash cone of the volcano Naboyoton. Chemically it consists of 50 % silica, essentially it is a vitreous sodium-trachybasalt. The geologist DODSON who prepared the last monograph on the volcano spent only one day in the infernally hot environment of the volcano, detailed analyses were made only from two samples. This is why we do hope that the laboratory processing of the samples collected by us (and this may need one year) will provide new data on the activity of the volcano that has the only Hungarian name in the map of Africa.

Manuscript received: 27th July, 1988.

## Африканская экспедиция «Шамуэл Телеки» в память столетия

*Арнод Юхас*

В декабре 1987 г. венгерская экспедиция в составе 11 исследователей отправилась в Восточную Африку по маршруту экспедиции Шамуэла Телеки сто лет назад, чтобы изучить с точки зрения различных научных дисциплин те изменения, которые за истекшее столетия произошли в природной среде.

Сто лет назад Шамуелом Телеки было ликвидировано одно из последних белых пятен на карте Африки с открытием двух доселе не известных озер, названных в честь наследника австрийского престола его жены озерами Рудольфа и Штефании. За прошедшее с тех пор время оба названия исчезли с карт Африки; первое ныне называется озером Туркана в соответствии с местным названием на языке кенийской народности, проживающей в этом районе, а второе, большая часть которого находится в Эфиопии, — Чью Вахиром. На карте Африки в настоящее время можно обнаружить единственное название венгерского происхождения — вулкана Телеки высотой 646 м близ южного берега озера Туркана.

Записки Телеки и Хёнела в равной мере свидетельствуют о том, что приключенческой экспедицией столетней давности преследовались также и вполне определенные научные цели. Отчасти благодаря ее работам уже к концу прошлого столетия в общих чертах была намечена та система трещин, которая затем Эдуардом Зюссом была введена в геологические науки под названием Восточно-Африканской рифтовой системы и которая в наше время — в эпоху теории тектоники плит — является образцом рифтообразования.

Принимая во внимание, что большинство членов исследовательской группы являлось представителем одной из геологических дисциплин, в настоящей работе основной упор делается на геолого-геоморфологические наблюдения вдоль маршрута Телеки.



## ÉRTEKEZÉSEK

# A nagysápi Domonkoshegy alsóeocén kőszene

Dr. Gidai László\*

(10 ábrával)

### 1. Bevezetés

A Domonkoshegy kb. 12 km<sup>2</sup> nagyságú területe a dorogi eocén barnakőszén-medence DNy-i részén van, közvetlenül a Gerecse hegység felszínén lévő mezozoos tömege mellett. É-on a bajóti és a mogyorósbányai területekhez csatlakozik, DK-en a nagysápi szerkezeti süllyedékkal határos.

Tanulmányom célja az alsóeocén barnakőszéntelepek kifejlődési viszonyainak a felvázolása, a további kutatási tevékenység megalapozása.

### 2. Kutatástörténet

A domonkoshegyi alsóeocén barnakőszéntelepekre az első irodalmi utalást PAPP K. (1916) munkájában találjuk. Munkája 671. oldalán a 180 m mélységű MÁK fúrásról tesz említést, amely 0,75 m vastag „szénpala” réteget harántolt. A kutatást eredménytelennek nevezte. A terület 1 : 5000-es földtani felvételét és kéziratos térképét, jelentésekkel GIDAI L. (1960 a, b; 1961 a, b, c, d) készítette el. GIDAI L. (1967) a Dorogi-medence Ny-i részén három nagyobb kifejlődési területet különített el.

ÉNy-on kőszenes agyag, középen palás barnakőszén, DK-en palás barnakőszén, kőszenes agyagrétegek túlsúlya a jellemző. A Domonkoshegy É-i részén valószínűsítette a kőszenes agyag és a palás barnakőszén kifejlődésű területek közötti DNy—ÉK-i lefutású határvonalat.

A Bj-9, Bj-23 és Bj-31 sz. fúrások a kőszenes agyag kifejlődésű területekre esnek. Akkori megállapítása szerint a domonkoshegyi terület ÉNy-i harmada a kőszenes agyag, DK-i kétharmada pedig az agyagos barnakőszén kifejlődéshez tartozik.

GIDAI L. (1971) a nagysápi 10 000-es térképlap magyarázójában az alsóeocén telepekről rövid áttekintést adott: A barnakőszénösszlet vastagsága 10—65 m között váltakozik. A telepek száma változó, leggyakrabban 2-5 fordul elő. Domonkoshegyen a produktív rétegek vastagsága 2-8 m. A telepek agyagos és palás kifejlődésűek.

HOFFER E. és REZESSY G. vezetésével 1974-ben és 1978-ban az ELGI négy — To-1/74, Ba-21/78, Ba-22/78, Ba-23/78 — geofizikai szelvényt vett fel a területen. A geofizikai szelvények is jól tükrözik a terület szerkezeti árkokra, sashécekre és röglépcsőkre való tagolódását.

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

Szűcs J. és Munttyán I. (1982) a Gerecse DK-i előterének kéziratos felderítő kutatási zárójelentésében, a térképmelléleteken kutatási területként van feltüntetve a vizsgált terület DNY-i része, azaz a domonkosföldeki szerkezeti árok területe.

A Dorogi Szénbányák a terület É-i részét a péli-földi perspektivikus terület-egységhez sorolja, s a szénvagyon mérlegében nyilvántartja. A magam részéről azt javasolom, hogy a domonkoshegyi területet egy kutatási területként kezeljük. Sürgősen ki kellene dolgozni a terület felderítő kutatási tervét.

### 3. Fúrási tevékenység

A terület fúrásos kutatását 1913-ban kezdte el a MÁK. 1913-ban és 1914-ben összesen öt fúrás mélyítették le. Ezek közül a Bj-8 és Bj-9 jelűek rétegsora eocén kőszén szempontjából teljesen meddő.

A további három fúrásban (Bj-5, Bj-7, N-13) az alsóeocén barnakőszénösszletet palás barnakőszén kifejlődésben kimutatták. A „fekete pala” megjelölésű rétegek a mai értelmezés szerint agyagos barnakőszén réteget jelölhetnek.

Az első világháború alatt a kutatás szünetelt. Újabb fúrás lemélyítésére 1922-ben került sor (Bj-12). Ez 1,05 és 0,4 m vastag „pala” rétegeket tárt fel. 1954-ben a Távlati Kutatási Program keretében két fúrás mélyült, az N-25-ös és az N-26-os. Ezeknek a fúrásoknak a rétegsorai hiányosak, nem megbízhatóak. 1961–1964-ben a Magyar Állami Földtani Intézet térképező és monografikus munkálataihoz kapcsolódóan több szerkezetkutató és felderítő fúrás mélyült (Ny-17, Ny-24, N-54, Bj-18, Bj-20, Bj-21, Bj-22, Bj-23, Bj-24, Bj-31 és a Bj-32 jelűek).

Valamennyi fúrás maggal mélyült, az átharántolt kőszén rétegeken a szükséges minőségi vizsgálatok elkészültek. E fúrások alapján az alsóeocén barnakőszénösszlet kifejlődési, elterjedési viszonyai felvázolhatók.

1979-ben a Somberek és a Domonkoshegy közötti szerkezeti árokban mélyült le az N-71 sz. fúrás.

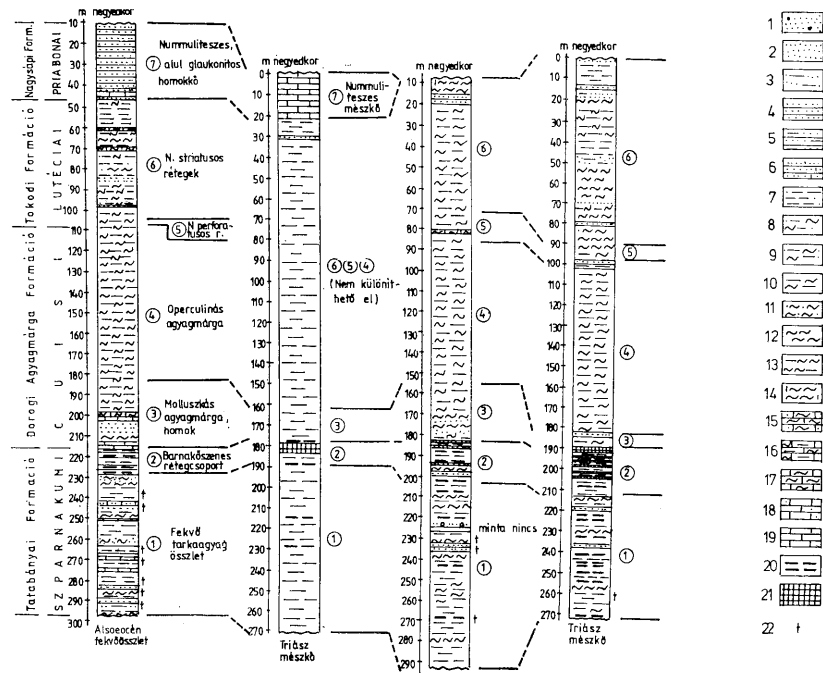
### 4. Rétegtani viszonyok

A terület eocén képződményeinek közettani felépítéséről, a rétegtani tagolásáról és besorolásáról az 1. és 2. ábrák adnak tájékoztatást. A s. s. dorogimedencei eocén kifejlődési viszonyaihoz képest két lényeges eltérést állapíthatunk meg. Az egyik, hogy az alsóeocén barnakőszénösszlet fekvőösszlete jelentősen vastagabb, megközelíti, esetleg helyenként meg is haladja a 100 m-t.

A másik eltérés az, hogy az alsóeocén barnakőszénösszlet vékonyabb, s a benne található kőszéntelepek agyagosabbak, gyengébb minőségűek.

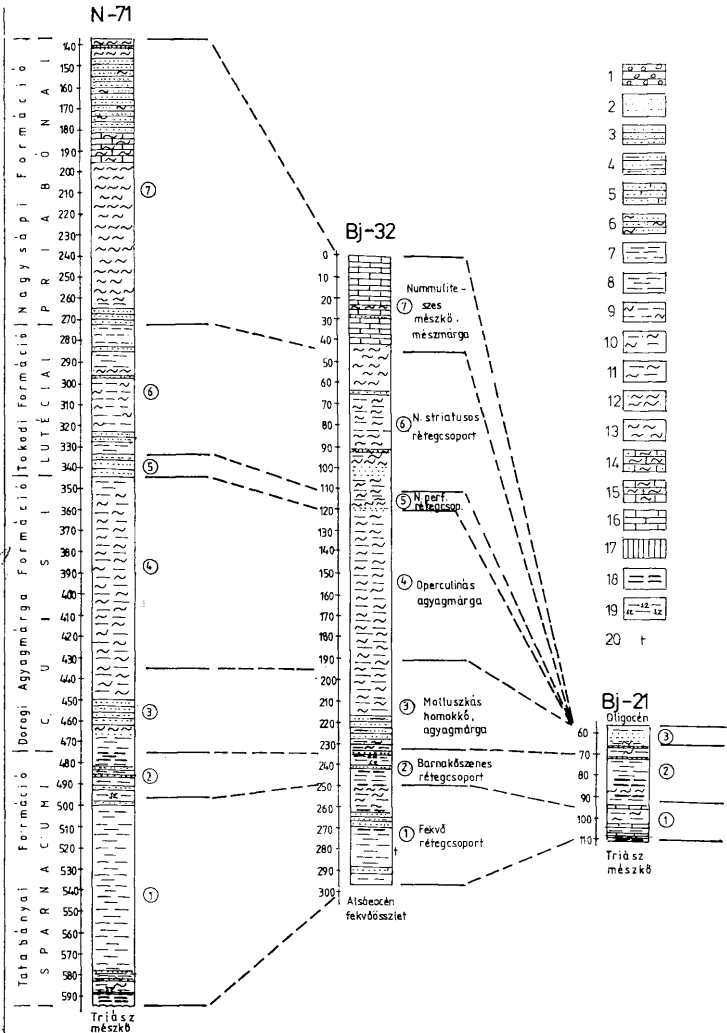
Az eocén képződmények maximális vastagsága megközelíti a 350 m-t. A Bj-7-es és Bj-22-es sz. fúrások több mint 330 m-t haladtak az eocénben anélkül, hogy átfúrták volna.

Az alsóeocén fekvő összlet uralkodóan tarkaagyagból áll. Az összlet tartalmaz még agyag, márga, homok, homokkő és kőszén agyag közbetelepüléseket. Az alsóeocén barnakőszén rétegcsoport vastagsága 0,2–23,2 m-ek között változik. A területen lemélyített fúrásoknak az alsóeocén kőszénösszletre vonatkozó adatairól az alábbiakban adunk áttekintést.



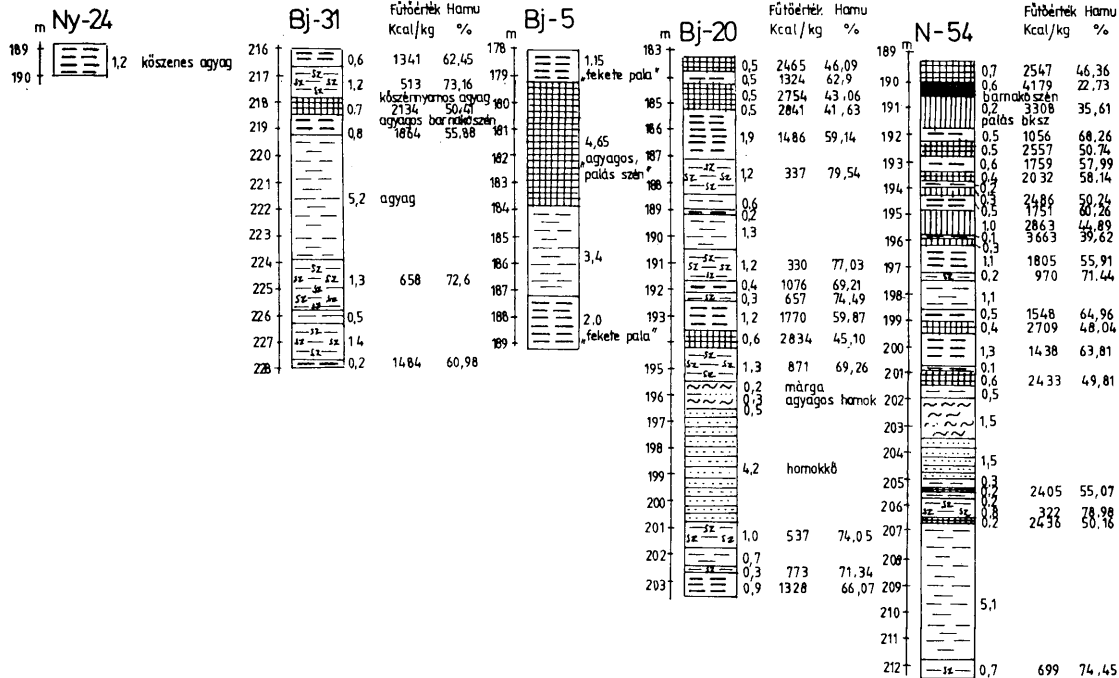
1. ábra. A bajóti Bj-31, Bj-5, Bj-20 és a nagysápi N-54 sz. fúrások eocén rétegsorainak korrelációs vázlatja. Szerk.: GIDA L. 1984. Jelmeagyarázat: 1. Kavicsos homok, 2. Homok, 3. Agyagos homok, 4. Homokkő, 5. Agyagos homokkő, 6. Mész homokkő, 7. Homokos agyag, 8. Agyag, 9. Homokos agyagmárga, 10. Agyagmárga, 11. Homokos márga, 12. Márga, 13. Agyagos márga, 14. Mész márga, 15. Homokos mészmárga, 16. Agyagos mészmárga, 17. Mészkő, 18. Homokos mészkő, 19. Mészkő, 20. Kőszenes agyag, 21. Agyagos barnakőszén, 22. Tarka

Fig. 1. Correlation sketch of Eocene sequences of the boreholes Bj-31, Bj-5, Bj-20 of Bajót and N-54 of Nagysáp. Ed.: L. GIDA, 1984. Legend: 1. Gravelly sand, 2. Sand, 3. Clayey sand, 4. Sandstone, 5. Clayey sandstone, 6. Calcareous sandstone, 7. Sandy clay, 8. Clay, 9. Sandy clay-marl, 10. Clay-marl, 11. Sandy marl, 12. Marl, 13. Clayey marl, 14. Calcareous marl, 15. Sandy lime-marl, 16. Clayey lime-marl, 17. Lime-marl, 18. Sandy limestone, 19. Limestone, 20. Coaly clay, 21. Clayey brown coal, 22. Variegated



2. ábra: A nagysápi N-71, a bajóti Bj-32 és Bj-21 sz. fúrásokban feltárt eocén rétegsorok. Szerk.: GIDAI L. 1984: Jelölme a g y a r á z a t : 1. Konglomerátum, 2. Homok, 3. Homokkő, 4. Agyagos homokkő, 5. Mészcsiszolt homokkő, 6. Márgás homokkő, 7. Homokos agyag, 8. Agyag, 9. Márgás agyag, 10. Homokos agyagmárga, 11. Agyagmárga, 12. Homokos márga, 13. Márga, 14. Homokos mészmárga, 15. Mészmárga, 16. Márgás barnakőszén, 17. Agyagos barnakőszén, 18. Kőszénnyomos agyag, 19. Kőszénnyomos agyag, 20. Tarka.

Fig. 2. Eocene sequences explored in the boreholes N-71 of Nagysáp, Bj-32 and Bj-21 of Bajót. Ed.: L. GIDAI, 1984. Legend: 1. Conglomerate, 2. Sand, 3. Sandstone, 4. Clayey sandstone, 5. Calcareous sandstone, 6. Marly sandstone, 7. Sandy clay, 8. Clay, 9. Marly clay, 10. Sandy clay-marl, 11. Clay-marl, 12. Sandy marl, 13. Marl, 14. Sandy lime-marl, 15. Lime-marl, 16. Limestone, 17. Clayey brown coal, 18. Coaly clay, 19. Clay with coal traces, 20. Variegated



3. ábra. A nyergesújfalui Ny-24, a bajóti-Bj-31, Bj-5, Bj-20 és a nagysápi N-54 sz. fúrásban kimutatott alsóeocén barnaköszes képződmények. Szerk.: GIDAI L. 1984

Fig. 3. Lower Eocene brown coal bearing formations explored in the boreholes Ny-24 of Nyergesújfalú, Bj-31, Bj-5 and Bj-20 of Bajót and N-54 of Nagysáp.

Ed.: L. GIDAI, 1984

*Bajót-5.* (1913, 3. ábra): a mellette mélyült Bj-20 és Bj-31 sz. fúrások alapján a 179,25—183,9 m között leírt „agyagos, palás szén” produktívnak, agyagos barnaköszénnek valószínűsíthető.

*Bajót-7.* (1913, 4. ábra): a 282,2—285,8 m közötti 2,6 m „fekete pala” megjelölésű réteg szintén produktívnak valószínűsíthető. Az innen 400 m-re ÉK-re mélyült Bj-24 sz. fúrásunk 2,5 m vastag palás barnaköszénet mutatott ki, 3503 kcal/kg fűtőértékkel.

*Bajót-8.* (1913): kőszenes réteget nem harántolt. A fúrás rétegsora alsóeocén kőszén szempontjából valószínűleg meddő. (Az is lehet, hogy a barnaköszénteletet vagy telepeket elfúrták. Javasoljuk, hogy a terület felderítő kutatása alkalmával ellenőrző fúrást mélyítsenek le. Gyanúra ad okot, hogy a közeli Bj-21-es fúrás 0,8 m vastag agyagos barnaköszénet és több kőszenes agyagréteget mutatott ki).

*Bajót-9.* (1914): a fúrás rétegsora kőszén szempontjából teljesen meddő. A mellette mélyült megbízható rétegsorú Bj-23 sz. fúrás 1,4 m kőszenes agyagot mutatott ki. Hasonló megítélés alá esik, mint az előző fúrás.

*Bajót-12.* (1922): a 124,75—125,8 m között kimutatott 1,05 m, és a 133,4—133,8 m közötti 0,4 m „pala” réteget a közeli Bj-18 és Bj-23. sz. fúrások rétegsorai alapján kőszenes agyagnak valószínűsíthetjük.

*Bajót-18.* (1963): megbízható rétegsorú, kőszénelemzési adatokkal. Kőszén szempontjából meddő.

*Bajót-20.* (1963, 3. ábra): 1,5 m vastagságban agyagos barnaköszénet mutatott ki.

*Bajót-21.* (1963, 5. ábra): 71,8—72,6 m között 0,8 m agyagos barnaköszénet harántolt.

*Bajót-22.* (1963, 1964): 267,0—269,2 m között 2,2 m vastag agyagos barnaköszénteletet állapított meg.

*Bajót-23.* (1964): rétegsora meddő.

*Bajót-24.* (1963—1964, 4. ábra): 224,6—227,1 m között 2,5 m vastag, 3503 kcal/kg fűtőértékű, palás kőszénteletet mutatott ki.

*Bajót-31.* (1964, 3. ábra): 217,8—218,5 m között 0,7 m agyagos barnaköszénteletet harántolt.

*Bajót-32.* (1964, 5. ábra): 233,3—234,4 m között 1,1 m sz. 234,8—235,2 m között 0,4 m vastag agyagos barnaköszéntelet volt észlelhető.

*Nagysáp-13.* (1912): a rétegleírás alapján valószínűsíthető az alsóeocén barnaköszénes rétegcsoport jelenléte.

433,7—441,9 m	8,2 m „pala”
441,9—442,3 m	0,4 m „pala barna”
442,3—445,5 m	3,2 m „pala fedével”

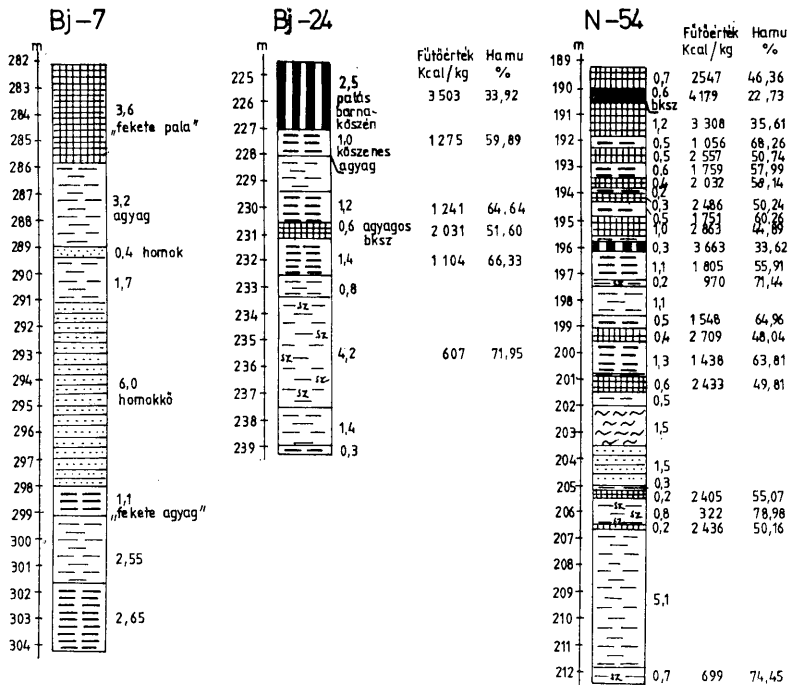
A produktív Bj-24 és N-54 sz. fúrás közelsége azt sugallja, hogy ezek a képződmények a mai nevezéktan szerint agyagos barnaköszén- és kőszenes agyagrétegek. A telepvastagsági adatok egyezést mutatnak az N-54 sz. fúrásával.

*Nagysáp-25.*—*Nagysáp-26.* (1954): a fúrások rétegleírása nem megbízható. Az alsóeocén kőszenes rétegcsoport jelenléte csak az N-26-ban valószínűsíthető. Lehet, hogy az N-25 sz. fúrás vetőbe fúrt.

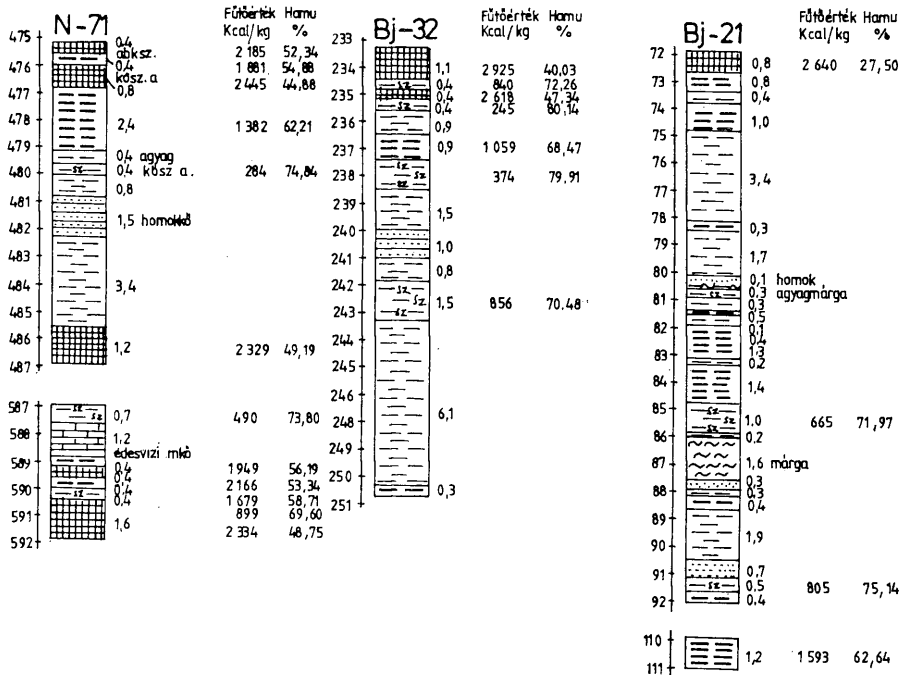
*Nagysáp-71.* (1979, 5. ábra): 485,7—486,9 m között 1,2 m vastag, 2329 kcal/kg fűtőértékű, agyagos barnaköszénteletet állapított meg.

A nagysápi N-72. sz. fúrás a domonkospusztai majori bekötőútja mellett mélyült. 231,3—406,5 m között 175,3 m vastagságban harántolt eocén képződ-





4. ábra. A bajóti Bj-7, Bj-24 és a nagysápi N-54 sz. fúrásokban kimutatott alsőeocén barnaköszénes képződmények. Szerk.: GIDAI L. 1984  
 Fig. 4. Lower Eocene brown coal bearing formations explored in the boreholes Bj-7, Bj-24 of Bajót and N-54 of Nagysáp. Ed.: L. GIDAI, 1984



5. ábra. A nagysápi N-71, a bajóti Bj-32 és a Bj-21 sz. fúrásokban kimutatott alsóeocén barnakőszénes képződmények. Szerk.: GIDAI L. 1984  
 Fig. 5. Lower Eocene coal bearing formations explored in the boreholes N-71 of Nagysáp, Bj-32, and Bj-21 of Bajót. Ed.: L. GIDAI, 1984

ményeket. Az alsóeocén barnakőszén rétegcsoportot meddő kifejlődésben mutatta ki.

405,3—405,7 m között 0,4 m vastag enyhén kőszenes, pirites agyag jelzi a barnakőszenes rétegcsoportot. Valószínűsíthető, hogy a domonkoshegyi sasbérc DK-i határvetőjének a zónájába esik. A fúrás meddő voltát esetleg ez magyarázza.

*Nyergesújfalu-17.* (1961): a középsőeocénben leállt.

*Nyergesújfalu-24.* (1963, 3. ábra): 188,8—190,0 m között 1,2 m vastag kőszenes agyagot mutatott ki.

*Nyergesújfalu-25.* (1963): 134,3—134,9 m között 0,6 m vastag barnakőszentet, 134,9—136,9 m között 2,0 m agyagos barnakőszentet mutatott ki. Sajnos minőségi elemzés nem áll rendelkezésünkre.

Fentieket figyelembe véve megállapíthatjuk, hogy a Domonkoshegy környékén, a Somberek ÉK-i előterében húzódó nagy levető, a péliföldszentkereszi nagy levető, az ÉK—DNY-i irányú, Domonkos-pusztán keresztül haladó határvető és Hintósúrúje—Dámvasdas vonalában valószínűsíthető elmeddülési vonal között, mintegy 9 km<sup>2</sup> nagyságú területen határozható körül, ill. valószínűsíthető a műrevaló telepeket tartalmazó alsóeocén barnakőszénösszlet.

Az alsóeocén barnakőszénösszlet közvetlen fedője a kb. 30 m maximális vastagságot elérő molluscás rétegcsoport. A telepek közvetlen fedőjében majdnem mindenütt kvarc anyagú homok-homokkő rétegek vannak. Az 50—90 m közötti vastagságú, a Dorogi-medencében általános elterjedésű, tengeri kifejlődésű operculinás agyagmárgát mindegyik fúrás kimutatta. A középsőeocénen belül a csökkentsősvízi és a tengeri kifejlődések váltogatják egymást.

A felsőeocén képződmények tiszta tengeri kifejlődésűek.

## 5. Szerkezeti viszonyok

A tanulmányunk tárgyát képező terület kb. kétharmadán, a Hármagát és a Domonkoshegy környékén a negyedkori takaró alatt közvetlenül települnek az eocén kor képződményei. A területnek az innen DNY-ra lévő egyharmadán 150 m körüli maximális vastagságú oligocén összlet települ az eocénre.

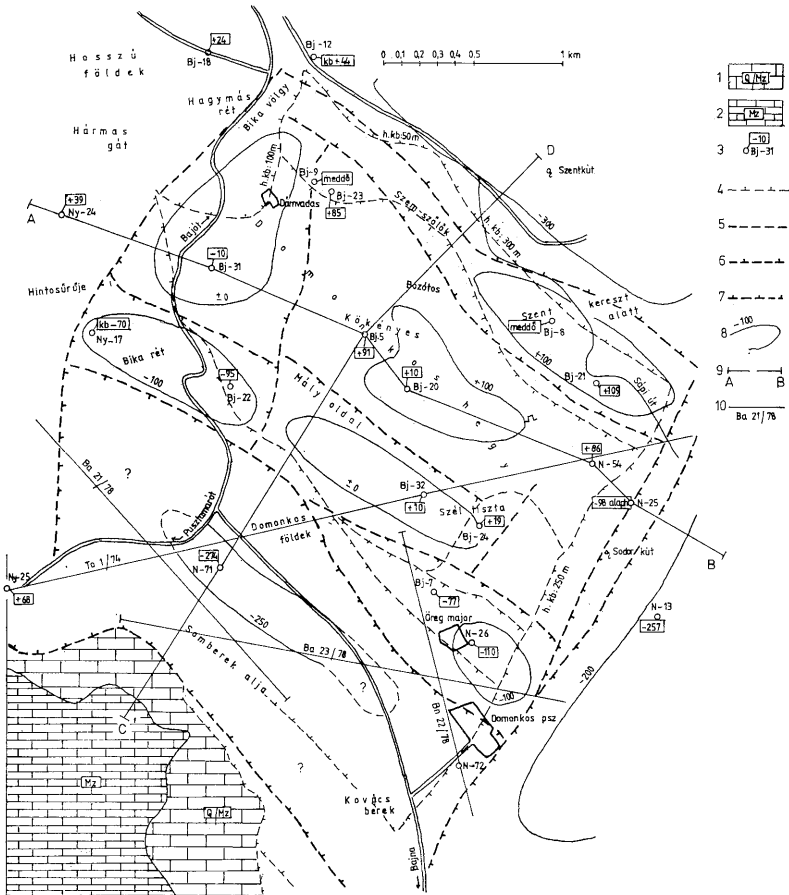
A vizsgált terület szerkezeti szempontból három nagyobb egységre tagolható (6. ábra):

1. A domonkoshegyi ÉNy—DK-i irányú sasbércvonalat.
2. A Domonkoshegy és a Somberek közötti domonkosföldeki szerkezeti árok.
3. A Domonkoshegytől ÉNy-ra lévő, közelebről még nem ismert szerkezeti röglépcső.

1. *A domonkoshegyi sasbércvonalra* az ÉNy—DK-i irányú vetők jellemzők. DK-en, a nagysápi szerkezeti süllyedék irányában, kb. 250—300 m-es levető határolja (7. ábra).

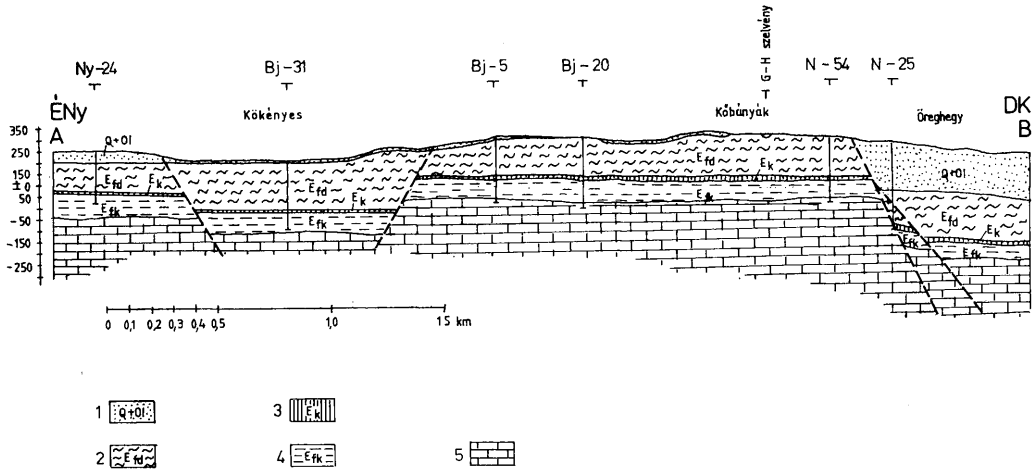
A péliföld—szentkereszi szerkezeti árok területétől 300—400 m elvetési magasságú vető választja el (8. ábra). DNY-on a domonkosföldeki szerkezeti süllyedéktől elkülönítő vető elvetési magassága 150—300 m-nek becsülhető (8. ábra).

A sasbércvonalat ÉNy-i határa kevésbé ismert, lehetséges, hogy a domonkoshegyi sasbérc a Hármagát irányában is folytatódik, ahol már valószínűleg ÉK—DNY-i irányú harántvetőkkel is átjárt.



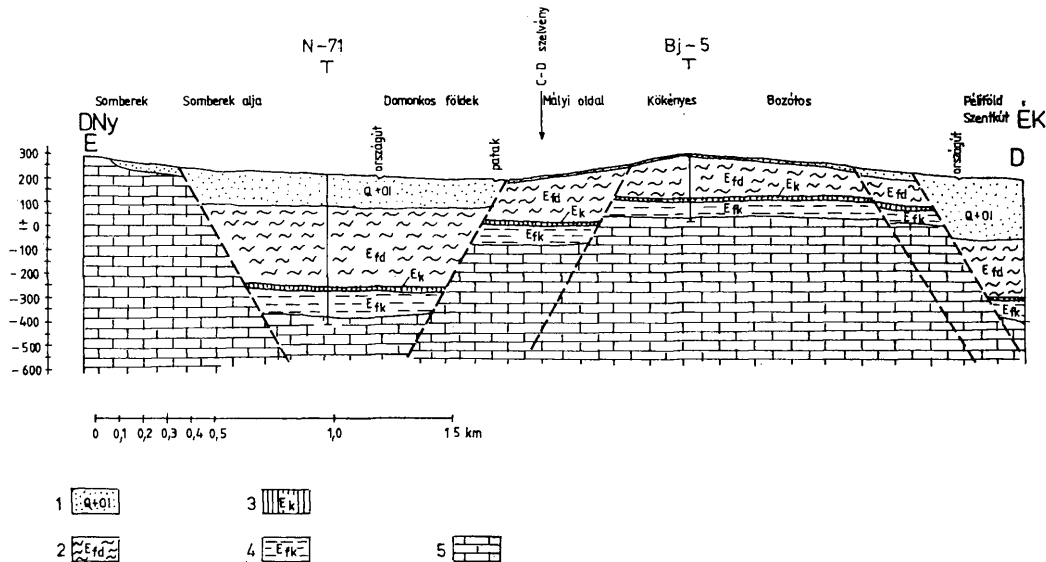
6. ábra. A nagysápi Domonkoshegy környéki eocén barnakőszénterület szerkezeti viszonyai. Szerk.: GIDAI L. 1984. **J e l m e g y a r á z a t:** 1. Mesozoikum negyedkori képződményekkel fedve, 2. Mesozoikum a felszínen, 3. Mélyfúrás, a barnakőszénösszetel bázisának tszf. magassága, 4. Szerkezeti vonal, 5. Feltételezett törés, 6. Feltételezett vető, 7. Szerkesztett vető, 8. A barnakőszénösszetel bázisa tszf. magasságának szintvonalja, 9. A földtani szelvény nyomvonal, 10. Geofizikai szelvény nyomvonal

**Fig. 6.** Structural conditions of the Eocene brown coal region of the Domonkos-hegy environs of Nagysáp. Ed.: L. GIDAI, 1984. **L e g e n d:** 1. Mesozoic covered by Quaternary formations, 2. Mesozoic on the surface, 3. Borehole, with the height of the base of brown coal sequence above the sea level, 4. Tectonic line, 5. Presumed fissure, 6. Presumed, fault, 7. Compiled fault, 8. Contour line of the base of brown coal sequence above the sea level, 9. Track of the geological section, 10. Track of the geophysical section



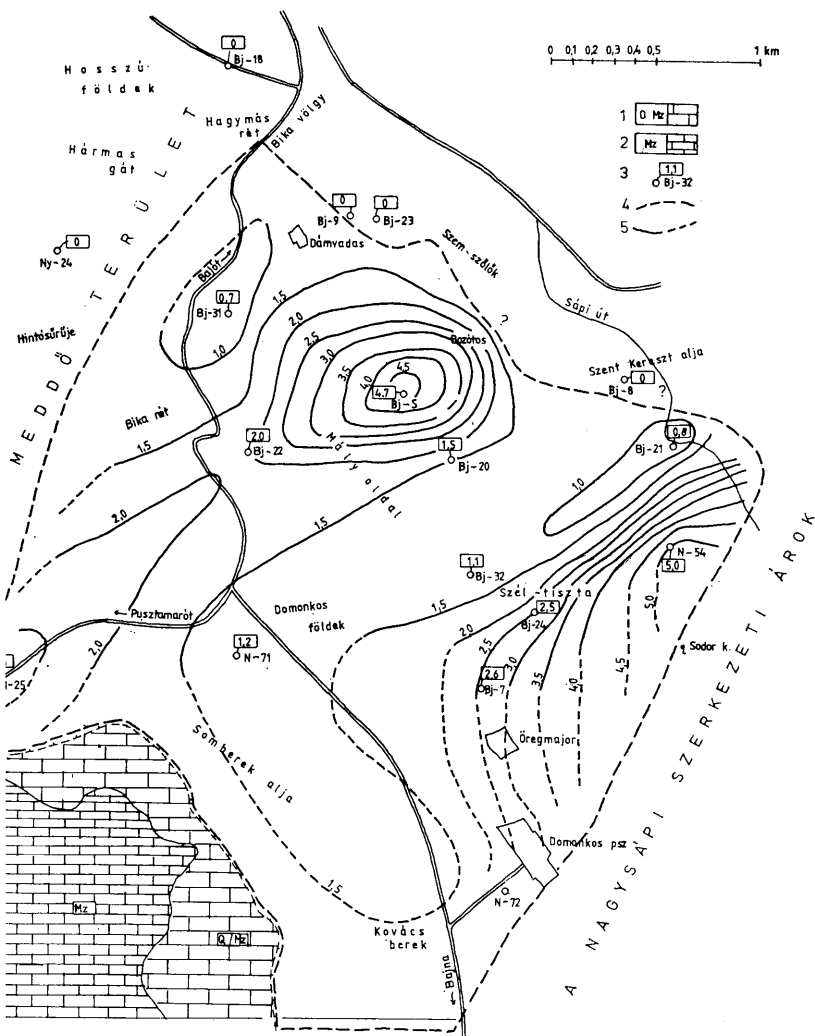
7. ábra. ÉNy-DK-i irányú földtani szelvény a nagysápi Domonkoshegyen keresztül. A-B vonal. Szerk.: GIDAI L. 1984. J e l m a g y a r á z a t : 1. Negyedkori és oligocén képződmények, 2. Eocén fedőösszlet, 3. Alsóeocén barnakőszénösszlet, 4. Alsóeocén fekvőösszlet, 5. Mezozoos alaphegység

Fig. 7. Geological section of NW-SE direction across the Domonkoshegy of Nagysáp. A-B line. Ed.: L. GIDAI, 1984. Legend : 1. Quaternary and Oligocene formations, 2. Eocene overlying beds, 3. Lower Eocene brown coal sequence, 4. Lower Eocene underlying beds, 5. Mesozoic basement



8. ábra. DNy—ÉK-i irányú földtani szelvény a Somberek és Pélföld—Szentkút között, C—D vonal. Szerk.: GIDAI L. 1984. A jelmagyarázatot; lásd a 7. ábránál

Fig. 8. Geological section of SW-NE direction between Somberek and Pélföld—Szentkút, C—D line. Ed.: L. GIDAI, 1984. Legend: see at Fig. 7



9. ábra. Az alsóeocén barnakőszéntelep vastagsági viszonyai a nagysápi Domonkoshegyen keresztül. Szerk.: GIDAI L. 1984. Jelmagyarázat: 1. Mezoikum negyedkori képződményekkel fedve, 2. Mezoikum a felszínen, 3. A barnakőszén vastagsága, 4. A műrevaló barnakőszéntelep valószínűsített határa. 5. A barnakőszéntelep szerkesztett izopach görbéje

Fig. 9. Thickness conditions of the Lower Eocene brown coal sequence across the Domonkoshegy of Nagysáp. Ed.: L. GIDAI, 1984. Legend: 1. Mesozoic covered by Quaternary formations, 2. Mesozoic on the surface, 3. Brown coal thickness, 4. Probabilized boundary of the workable brown coal bed, 5. Probabilized, compiled isopach curve of the brown coal bed

A sasbércvonalat legmagasabb része a Kökényeshegy környékén (Bj-5, Bj-20, N-54 sz. fúrások) és a Szentkereszt alatti dűlőnél (Bj-21 sz. fúrás) van. Ezek a helyeken az alsóeocén barnakőszénösszlet bázisának tszf. magassága  $+100$  m körül valószínűsíthető. A Dámvadas, a Mály oldal és a Széltiszta környékén elkülöníthető röglépcsőkön az alsóeocén barnakőszénösszlet bázisa  $\pm 0$  körüli tszf. m.-nak becsülhető. A Bikarét körül  $-100$  m a barnakőszénösszlet várható mélysége.

2. A domonkosföldeki szerkezeti árok területén csupán egy fúrás révén ismerjük. A barnakőszéntelepek mélységét a szerkezeti árok területén  $-250$  m tszf. magasságnak becsüljük.

A Somberek és a Domonkoshegy melletti röglépcsőkön és a Bikarét irányában véleményem szerint kisebb mélységgel számolhatunk.

3. A Domonkoshegy ÉNy-i előterében lévő Hintósűrűje—Hármasgát—Hagymásrét környéki területen a domonkoshegyi sasbérc valószínűleg folytatódik. Az előbbi területtől való elkülönítését az indokolja, hogy e területrészen véleményünk szerint nem az ÉNy—DK-i, hanem az ÉK—DNy-i szerkezeti irányok jellemzők.

## 6. Az alsóeocén barnakőszéntelepek kutatási lehetőségei

Az eddigi ismeretek összesítése és értékelése alapján pozitívan foglалhatunk állást a domonkoshegyi alsóeocén barnakőszéntelepek továbbkutatása kérdésében. A vizsgált területnek az ÉK-i részén van egy kb. négy, illetve pesszimális esetben hét km hosszú és  $0,5-1,0$  km széles ÉNy—DK-i lefutású terület-sáv, amely már az eddigi fúrási eredmények alapján is meddőnek tekinthető, részben az eredeti kifejlődés, részben az utólagos letarolás következtében.

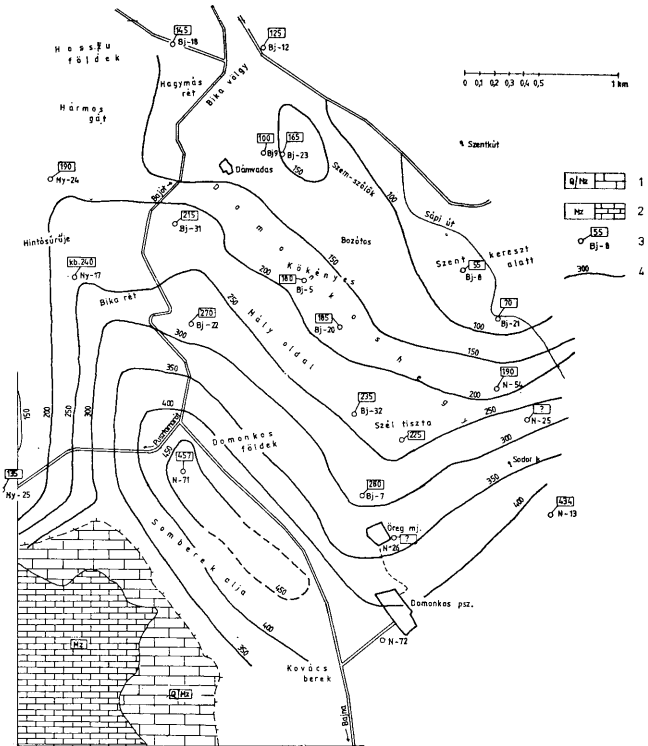
A Hintósűrűje, Hármasgát, Hosszúfölkék, Hagymásrét környékén az alsóeocén barnakőszénösszlet az eddigi fúrások (Ny-24, Bj-18, Bj-12) alapján kőszenes agyag kifejlődésűnek valószínűsíthető. Produktív telepek ezen a terület-részen nem várhatók.

Produktívnaк valószínűsíthető viszont a vizsgált terület többi része, összesen mintegy  $9$  km<sup>2</sup> nagyságú terület. Ebből kb.  $5,4$  km<sup>2</sup> esik a magasan fekvő domonkoshegyi sasbércre, és  $3,6$  km<sup>2</sup> a mély szerkezeti helyzetű domonkosföldeki szerkezeti árokra.

Az eddigi lemélyült fúrások eredményei alapján az alsóeocén telepek átlagos vastagsága  $2,2$  m-re becsülhető (9. ábra). Az átlagos fűtőérték  $2822$  kcal/kg-nak, az átlagos hamutartalom  $42,74$  %-nak adódott átlagszámításaink alapján. A telepek mélysége (10. ábra) a domonkoshegyi sasbérc területén  $100-300$  m, a domonkosföldeki szerkezeti árok területén  $300-450$  m között várható.

Jelentős, legalább egy nagy teljesítményű akna létesítésére elegendő, erőművi felhasználásra alkalmas kőszénvagyon felkutatására számíthatunk.





10. ábra. Az alsóecén barnakőszén-szlet fedővastagsági viszonyai a nagysápi Domonkoshegy környékén. Szerk.: GIDAI L. 1984. Jel magyarázat: 1. Mezoikum negyedkori képződményekkel fedve, 2. Mezoikum a felszínen, 3. A fedőszlet vastagsága, mélyfúrás, 4. Fedővastagsági görbe

Fig. 10. Thickness of overlying beds of the Lower Eocene brown coal sequence in the Domonkos-hegy environs of Nagysáp. Ed.: L. GIDAI, 1984. Legend: 1. Mesozoic covered by Quaternary formations, 2. Mesozoic on the surface, 3. Thickness of the overlying sequence, Borehole, 4. Thickness curve of overlying beds

## Irodalom — References

- FÜLÖP J. (1958): A Gerecse-hegység krétáidőszaki képződményei — Geol. Hung. Ser. Geol. 11. pp. 1—124.
- GIDAI L. (1960/a): Jelentés az L-34-2-227. sz. térképlap (Domonkos-hegy) földtani felvételéről — Adattár, kézirat.
- GIDAI L. (1960/b): A 243. sz. térképlap (Domonkos-pusztá) földtani leírása — MÁFI Adattár, kézirat.
- GIDAI L. (1961/a): A 210-es lap (Bajót) földtani leírása — MÁFI Adattár, kézirat.
- GIDAI L. (1961/b): A 211-es lap (Oregkő) földtani leírása — MÁFI Adattár, kézirat.
- GIDAI L. (1961/c): A 226-os lap (Kacskekő) földtani leírása — MÁFI Adattár, kézirat.
- GIDAI L. (1961/d): A 242-es lap (Somberek) földtani leírása — MÁFI Adattár, kézirat.
- GIDAI L. (1967): Az alsóecén barnakőszénösszetétel kifejlődési területei a Dorogi-medence Ny-i részén — Földtani Int. Évi Jel. 1965-ről, pp. 243—250.
- GIDAI L. (1971): A Dorogi-medence földtani térképe, 10 000-es sorozat, Nagysáp, pp. 1—37. Földtani Int. kiadása, Budapest.
- GIDAI L. (1972): A dorogi terület ecéneje — A MÁFI Évkönyve LVI. k. I. f. pp. 1—140.
- GIDAI L. (1973): A Nagysáp jeli 10 000-es térkép észlelési változata. MÁFI kiadványa, Budapest.
- GIDAI L. (1973): A Nagysáp jeli 10 000-es térkép földtani változata. MÁFI kiadványa, Budapest.
- GIDAI L. (1973): A Mogyorósbánya jeli 10 000-es térkép észlelési változata. MÁFI kiadványa, Budapest.
- GIDAI L. (1973): A Mogyorósbánya jeli 10 000-es térkép földtani változata. MÁFI kiadványa, Budapest.
- GIDAI L. (1973): A Dorogi-medence földtani térképe, 10 000-es sorozat — Mogyorósbánya. pp. 1—42. MÁFI kiadása, Budapest.
- GIDAI L.—VIGH G. (1969): A Dorogi-medence földtani térképe 10 000-es sorozat — Pustamarót. pp. 1—69. MÁFI, kiadása, Budapest.
- HANTKEN M. (1871): Az esztergomi barnaszentéretű földtani viszonyai—Földtani Int. Évk. I. pp. 1—141.
- HANTKEN M. (1875): A Nummulitok rétegzeti (stratigraphiai) jelentősége a délnyugati középmagyarországi hegység 6-harmadkori képződményeiben — Ért. a Term. Tud. Köréből, V. 6. pp. 1—21.
- HANTKEN M. (1878): A Magyar Korona országai széntelepei és szénbányászata, pp. 1—331. Budapest.
- IBAROSNÉ LACZÓ I. (1965): A Dorogi-medence alsóecén barnakőszéntelepeinek szénközvetlen vizsgálata — Földt. Int. Évi Jel. 1963-ról, pp. 107—116.
- IBAROSNÉ LACZÓ I. (1966): A dorogi paleogén barnaszentételepek szénközvetlen vizsgálatainak gyakorlati vonatkozása — Bány. Lapok 3. pp. 161—164.
- Magyarország 1987. január 1-jei helyzet szerinti kőszénvagyon (kivonat az országos ásványvagyon-mérlegből), Budapest, 1987, pp. 1—237.
- PAPP K. (1915): A magyar birodalom vasérc- és kőszénkészlete, pp. 1—964. Budapest.
- SZÜCS J.—MUNTYÁN I. (1982): Kutatási jelentés a Gerecse DK-i területén végzett komplex földtani és nyersanyag-kutatásról — MÁFI Adattár, kézirat, Ter. 13 303.
- VIGH G. (1971): A Pustamarót jeli 10 000-es térkép észlelési változata. MÁFI kiadványa.
- VIGH G. (1971): A Pustamarót jeli 10 000-es térkép földtani változata. MÁFI kiadványa.
- VITALIS I. (1939): Magyarország szénélfordulásai. pp. 1—407. Sopron.

A kézirat beérkezett: 1985. V. 28.

## Lower Eocene brown coal of the Domonkos-hegy of Nagysáp

Dr. László Gidai\*

## Abstract

The studied area of about 12 sq. km lies in the southwestern part of the Eocene brown coal basin of Dorog, directly adjoining the surficial Mesozoic mass of the Gerecse Mountains. The geological setting, stratigraphy and stratigraphic classification are shown in Figs. 1 and 2. As compared to the formation conditions of Eocene strata of the s.s. Dorog Basin two fundamental differences exist. In the Domonkos-hegy environs the underlying sequence of the Lower Eocene brown coal sequence is considerably thicker, its thickness approaches, occasionally exceeds 100 m, further the Lower Eocene brown coal sequence is thinner, the seams are more clayey and are of lower quality.

The Lower Eocene underlying sequence consists predominantly of varied clay, and in addition it contains clay, marl, sand, sandstone and coaly clay intercalations.

Figs. 3, 4 and 5 show the sequence of the Lower Eocene brown coal bearing strata. The Lower Eocene brown coal sequence is directly overlain by the molluscan strata of about 30 m maximal thickness. In the direct overlying bed of the coal seam practically everywhere quartzose sand and sandstone strata are found. The shallow marine Lower Eocene Operculina-bearing clay-marl of 50 to 90 m thickness is of general extension also in the Domonkos-hegy region. The Middle Eocene sequence consists of brackish and marine formations. The Upper Eocene is purely of marine formation.

From structural point of view the studied area can be divided into three major units (Fig. 6):

- 1) the horst range of NW-SE direction of the Domonkos-hegy;
- 2) the tectonic trench of Domonkosfölk between the Domonkos-hegy and Somberek;
- 3) the recently unknown block stage northwest of the Domonkos-hegy.

\* Hungarian Geological Institute, H-1143 Budapest XIV., Népstádion út 14.

Based on the comprehension and evaluation of the data available so far we take a strong stand in favour of the further exploration of Lower Eocene brown seams of the Domonkos-hegy. In the northeastern part of the studied area there is a strip of four (in unfavourable case seven) km length and 0.5 to 1.0 km width that can be considered to be barren partly due to the original formation, partly to the subsequent erosion. The other part of the area, however, can be qualified as productive and extends over about 9 sq. km. Based on the results obtained from boreholes drilled so far, the average thickness of the Lower Eocene seams can be estimated to be 2.2 m (Fig. 9). The average calorific value proved to be 2822 kcal/kg, the average ash content to 42.74 %, based on our average calculations. The depth of the coal seams (Fig. 10) can be expected between 100 and 300 m in the area of the Domonkos-hegy horst and between 300 and 450 m in the region of the Domonkosföldek tectonic trench.

Manuscript received: 28th May, 1985.

## Надьшапская нижнеэоценовая угольная толща горы Домонкош

Др. Ласло Гидай

Исследуемая территория, площадью около 12 кв. км, расположена в ЮЗ-й части Дорогского эоценового угольного бассейна, непосредственно около выхода на поверхность мезозойских отложений гор Гереч. С петрографией, литологией, стратиграфическим подразделением эоценовых отложений территории читателей знакомят рис. 7 и 2. По сравнению с условиями развития эоценовых отложений собственно Дорогского бассейна имеются два существенных отличия. Подстилающая толща нижнеэоценового угольного разреза окрестностей горы Домонкош значительно мощнее, достигает, а в некоторых случаях и превышает, 100 метров. Другое отличие заключается в том, что нижнеэоценовая толща бурых углей здесь тоньше, залежи углей более глинистые, угли более низкого качества.

Нижнеэоценовая подстилающая толща состоит в основном из бурых глин, кроме содержит глины, мергели, пески, песчаники и углистые глины в виде прослоев.

О строении нижнеэоценовой угольной толщи можем получить представление на основании рисунков 3, 4 и 5. Непосредственная кровля нижнеэоценовой угольной толщи представлена серией слоев с моллюсками, достигающей максимальной мощности 30 метров. В кровле угольных пластов почти везде залегают кварцевые пески и песчаники. На территории окрестностей г. Домонкош повсеместно распространены мелководные оперкулиновые мергели мощностью 50—90 метров. Среднеэоценовая толща представлена образованиями, отложившимися в солоноватоводной и морской среде. Верхний эоцен представлен чисто морскими разностями.

Исследуемая территория в структурном отношении подразделяется на три крупные единицы (рис. 6):

1. Горстовое поднятие СЗ—ЮВ-го простираения горы Домонкош
2. Домонкошфёльдский грабен между г. Домонкош и Шомберек
3. Еще недостаточно изученная структурная ступень на СЗ от г. Домонкош

На основании обобщения и оценки имеющихся до сих пор материалов можно выразить положительное отношение к проведению дальнейших разведочных работ нижнеэоценовой угольной толщи г. Домонкош. На СВ-е исследуемой территории на основании пробуренных до сих пор скважин прослеживается непродуктивная полоса длиной около 4 км, с самым пессимистическим подходом около 7 км, шириной 0,5—1,0 км с простираем СЗ—ЮВ. Непродуктивность объясняется частично первичными условиями осадконакопления, частично эрозией.

В то же время остальная часть исследуемой территории, площадью почти 9 кв. км, может считаться продуктивной. На основании пробуренных до сих пор скважин средняя мощность угольных пластов — 2,2 м (рис. 9). Средняя теплота сгорания углей 2,822 ккал/кг, средняя зольность 42,74% по проведенным нами расчетам. Глубина угольных пластов на территории горста горы Домонкош (рис. 10) составляет 100—300 метров, а в районе Домонкошфёльдского грабена ожидается глубина 300—450 метров.

## Felsőjura ammonitesz biosztratigráfia a Bakony hegységben\*

Főzy I.\*\*

(6 ábrával és 5 táblával)

**Összefoglalás:** A Bakony hegységben a felsőjura fácies szukcesszió a radiolarit, az Ammonitico Rosso és a Biancone jellegű karbonát egymásutánjával jellemezhető. A több szelvényből réteg szerint gyűjtött több ezer ammonitesz vizsgálatával egy nagyon szegényes *oxfordi*, egy teljesebb *kimmeridgei* és egy gazdag, már a kutatások e kezdeti szakaszában is zónánként értékelhető *tithon* fauna vált ismertté.

A változatos (diverz) faunán belül a *Lytocerotina* és *Phylloceratina* alrendek dominanciája, valamint számos jellegzetes nemzetség, ill. faj jelenléte kifejezett mediterrán karakternek tekinthető.

Az előzetes biosztratigráfiai vizsgálatok azt mutatják, hogy a különböző szelvényekben a radiolarit felett települő első ammoniteszeket tartalmazó rétegek heterochronok.

### Kutatástörténeti áttekintés

A Bakony hegységi felsőjura képződmények megismerésében úttörő szerepet töltött be Böckh János. 1874-es munkájában (pp. 34–36) elsők között jelez *tithon* mészkövet a területről.

Számos korábbi és későbbi szerző által a *tithon*ba sorolt rétegekről az elmélyültebb vizsgálatok az alsókrétába való tartozást valószínűsítették, ill. bizonyították.

A radiolarit és a *tithon* rétegek közötti *kimmeridgei* kőzetek elkülönítése TELEGDY ROTH Károly (1934) nevéhez fűződik.

A felsőjura megismerése ifj. NOSZKY Jenő vizsgálataival teljessé vált ki. A szerző 1941-es és 1943-as dolgozataiban a bakonyi felsőjura változatosságát hangsúlyozza. 1957-ben közzétett térképén hat malm képződményt különít el. 1961. évi munkájában a bakonyi felsőjúráról is minden eddigénél szélesebb áttekintést nyújt. Az 1972-ben megjelent, a Magyarország 200 000-es földtani térképének magyarázójába írt jura fejezetben, az emeletenként számba vett jellegzetes kőzetfáciesek felsorolása mellett, a legfontosabb faunaelemeket is feltünteti.

Ifj. NOSZKY J. földtani térképei és dolgozatai a további részletes biosztratigráfiai vizsgálatok számára is irányadóak.

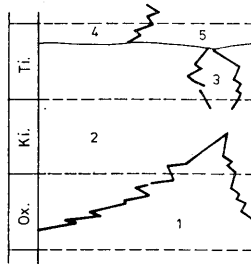
A felsőjura rétegtanban mérföldkönek tekinthető VÍGH Gusztáv 1984-ben megjelent munkája. A szerző korai halála miatt a Magyar Állami Földtani Intézet rétegről rétegre gyűjtött felsőjura ammonitesz-anyagának tekintélyes része feldolgozatlanul maradt.

\* Előadta az Őslénytani Szakosztály 1987. április 6-i előadójánál.

\*\* Természettudományi Múzeum Föld- és Őslénytár, H-1370 Budapest VIII., Múzeum krt. 14–16.

A felsőjura vizsgálatok VÍGH G. halálával sem szakadtak meg. A legújabb eredményeket azok a kéziratok jelentések (GALÁ CZ A., FÖZY I. 1987), illetve dolgozatok (FÖZY 1987a, 1987b, 1988, 1990) tartalmazzák, amelyeket a közel-múltban tettek közzé.

Fontos, hogy az ammonitesz biosztratigráfiai adatok gyarapodásával párhuzamosan bővültek ismereteink a Tintinnida-rétegtannal kapcsolatban is, A kezdeti eredményeket (KNAUER J., NAGY I. 1964), újabb publikációk követék (KNAUER J. 1986, TARDI—FILÁ CZ E. 1986, HORVÁ TH A., KNAUER J.



1. ábra. Litofáciések és litosztratigráfiai egységek a Bakony hegységben. Jelmagyarázat: 1. Radiolarit (Lókúti Radiolarit Formáció), 2. Vörös gumós mészkő (Pállhálási Mészkő Formáció), 3. Hierlatzi típusú mészkő, 4., 5. Jól rétegzett mészmárga (Mogyorósdombi és Szentivánhegyi Mészkő Formációk). (CSÁSZÁR G. és HAAS J. 1983 után módosítva)

Fig. 1. Lithofacies and lithostratigraphic units in the Bakony Mts. Legend: 1. Radiolarite (Lókúti Radiolarite Formation), 2. Red nodular limestone (Pállhálás Limestone Formation), 3. Hierlatz-type limestone, 4., 5. Well-bedded marly limestone (Mogyorósdomb and Szentivánhegy Limestone Formations). (After G. CSÁSZÁR and J. HAAS, 1983, modified)

1986). A csoport a jura-kréta határ minél árnyaltabb megvonása kapcsán különösen fontos.

Az elmúlt mintegy másfél évtized intenzív litosztratigráfiai vizsgálatainak eredményeképpen elkészült a Magyarország litosztratigráfiai egységeit bemutató táblázat (CSÁSZÁR G., HAAS J. 1983), amelyben a felsőjurát négy formáció képviseli.

További eredmények várhatók a napjainkban kiteljesedő magnetosztratigráfiai vizsgálatoktól (MÁRTON P. 1986).

### Litofáciések és litosztratigráfiai egységek

Röviden és kissé leegyszerűsítve, a bakonyi faciesszukcesszió a radiolarit, az Ammonitico Rosso és a Biancone típusú karbonátok egymásutánjával jellemezhető. A tithonban megjelenő Hierlatz jellegű kőzettestek nagyon kis kiterjedésűek (1. ábra).

A radiolarit rendszerint mindössze néhány méter vastagságú tűzköves mészkő, vagy közel tiszta tűzkő. Alsó határának heterokronitása számos korábbi munka alapján, (GÉ CZY B. 1961, GALÁ CZ A. 1986) megalapozottnak te-

kinthető. A radiolarit közvetlen fedőjéből gyűjtött ammoniteszek az oxfordi és a kimmeridgei emeletekre sorolhatók, amely azt sejteti, hogy a kőzettest felső határa sem tekinthető izokronnak.

A további finomrétegtani (az ammoniteszekre és a radioláriákra alapuló) vizsgálatok, várhatóan sok új adattal szolgálnak majd a radiolarit korával kapcsolatban.

A radiolarit felett települő Ammonitico Rosso típusú karbonátok alsó (rendszerint a kimmeridgeibe sorolható) része, gyakran erősen agyagos, durva krinoidea-törmelékcs, levelesen, gumósan elváló sötét színű kőzet. A felső (többnyire tithonnak bizonyuló) rész, világosabb színű, gumós megjelenésű mészkő, mészmárga. A kőzet gazdag makrofaunája elsősorban közepes megtartású ammoniteszekből áll.

A vörös gumós mészkőből fokozatosan fejlődik ki a világos, majdnem fehér Biancone típusú mészmárga. A kőzet, amely a felsőtithonban jelenik meg, az alsókrétában folytatódik. Rendszerint nagyon rossz megtartású, szegényes makrofaunát tartalmaz.

Az egyes kőzettípusok keletkezési körülményeivel kapcsolatban a GALÁCZ A. és VÖRÖS A. (1972), és a GALÁCZ A., HORVÁTH F., VÖRÖS A. (1985) által publikált rekonstrukciós keret tekinthető irányadónak.

Miként arra már ifj. NOSZKY J. (1961) is rámutatott, a fent vázolt „teljes” szelvények mellett léteznek erősen hézagos rétegsorok is, ahol a felsőjura karbonátok a radiolarit kimaradásával a sokkal idősebb kőzetekre települnek.

Ez utóbbi, hiányos típusra jó példa a sokszor idézett Kisnyerges-árók szelvénye, ahol a kimmeridgei rétegek közvetlenül a dachsteini típusú liász mészkőre települnek. A „teljes”, vagy folyamatos típusra az alaposan tanulmányozott, s az egész jurára nézve is teljesnek tekinthető lókuti szelvény a legszebb példa.

Ami ezeket az ún. folyamatos szelvényeket illeti, a teljesség természetesen viszonylagos: sok esetben, a finomrétegtani vizsgálatok segítségével a folyamatos szelvényekben is tekintélyes hiátusok mutathatók ki.

Általánosságban azonban elmondható, hogy míg az oxfordi nagyon hiányos (vagy legalábbis biosztratigráfiaiilag nagyon hézagosan dokumentálható), addig a kimmeridgei teljesebb, a tithon pedig közel folyamatos képet mutat.

## A vizsgált szelvények

Néhány fontosabb felsőjura szelvény földrajzi helyzetét a 2. ábra szemlélteti.

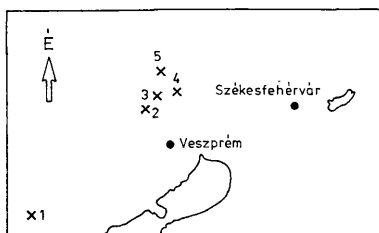
Az eddig tanulmányozott rétegsorok között a sümegi a legdélebbi. A faunaképet VÍGH G. 1984-es dolgozata ismerteti. A területről szóló monográfia (HAAS J. et al. 1984) a lényeges biosztratigráfiai adatokat megismétli. A gazdag ammonitesz anyag elsősorban a tithon középső és felső részét reprezentálja. A felsőjura mélyebb részei (oxfordi, kimmeridgei, alsótithon) itt csak sejtethők, ill. kőzettani alapon valószínűsíthetők.

A lókuti szelvény alighanem a legteljesebb eddig ismert jura rétegsor a Bakony hegységben. A 11 használatos emelet közül hét faunával igazolható, a többi négy kifejlődése pedig kőzettani alapon valószínűsíthető, ill. igazolható.

A sokat tanulmányozott klasszikus rétegsor a felsőjura szempontjából is sokat ígér. A radiolarit feletti néhány tíz centiméternyi agyagos mészkő, az előkerült rossz megtartású töredékek alapján, feltételesen, az oxfordiba sorolható. Az erre települő rétegek gazdag kimmeridzei faunát szolgáltatottak. Ennek az anyagnak a részletes feldolgozása további, legalább egy kismonográfia kezeit kitöltő feladat. A rétegsor legfelső (tithon) szakaszából előkerült faunát VIGH G. (1984) ismerteti.

A Hárskút, Közöskúti-árki és a szilasárki felsőjura szelvényeket (3. és 4. ábra) és a fauna egy részét korábbi dolgozatok már ismertetik (FÖZV I. 1987a, 1988, 1990).

A radiolarit felett települő rétegek szegényes felsőkimmeridzei faunát szolgáltatottak. A szelvény nagy részét a tithonba, ill. az alsókrétába sorolható rétegek teszik ki.



2. ábra. Néhány fontosabb felsőjura lelőhely a Bakony hegységben. Jelmagyarázat: 1. Sümeg, 2. Eperkéshegy, 3. Lókút, 4. Hárskút, 5. Szilasárok

Fig. 2. Geographic position of some Upper Jurassic profiles in the Bakony Mts. Legend: 1. Sümeg, 2. Eperkés Hill, 3. Lókút, 4. Hárskút, 5. Szilas Ravine

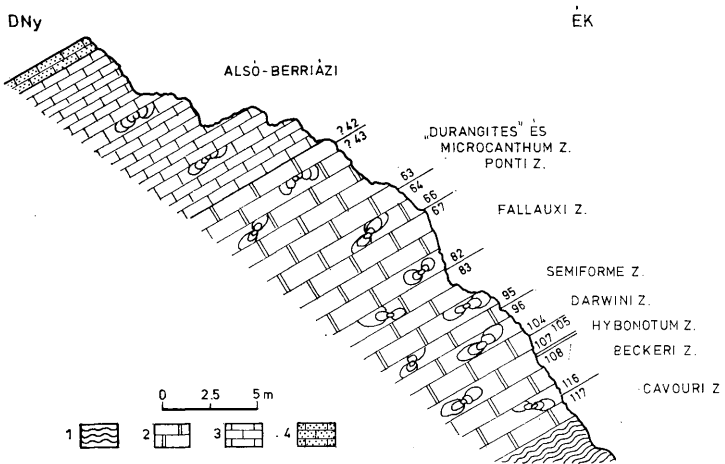
A Hárskút, Közöskúti-árok alsókréta ammonitesz anyagát, valamint a jura-kréta határ megvonásával kapcsolatban különösen fontos *Tintinnida* együtteseket HORVÁTH A. és KNAUER J. (1986) ismerteti.

Számos további, az irodalomból ismert lelőhely (Eperkéshegy, Páskomtető stb.) részletes feldolgozása további, sokat ígérő feladat.

## Ammonites biosztratigráfia

### A használt zónabeosztás

Az egységes tárgyalásmód, s a külföldi területekkel való összehasonlítás igénye megköveteli, hogy a bakonyi jura biosztratigráfiai értékelésénél egyértelmű zónabeosztást használjunk. Sajnos, a teljes felsőjura nézve nemzetközileg elfogadott standard zonációt még nem dolgoztak ki. A klasszikus felsőjura ammonitesz munkákban használt és közismertté vált zónák a mai igényeknek nem felelnek meg, mivel általában nem szint szerint gyűjtött faunákon alapulnak, s az egyes zónajelző fajok értelmezése is sokat változott.



3. ábra. A szilasárki felsőjura—alsókréta rétegos biosztratigráfiai tagolása. A számok rétegszámokat jelölnek. Szelvényrajz CSÁSZÁR G. után, egyszerűsítve. Jelmagyarázat: 1. Radiolarit, 2. Vörös gumós mészkő, 3. Világos színű, jól rétegzett mészkő, mészmárga, 4. Apti krinoideás mészkő

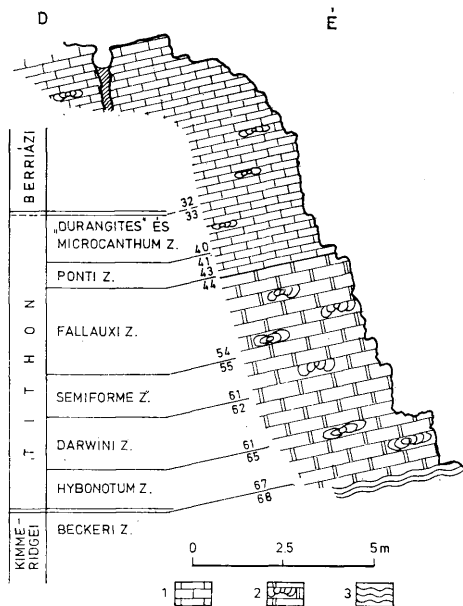
Fig. 3. Biostratigraphic subdivision of the Upper Jurassic profile of the Szilas Ravine. The numbers indicate the numbers of the beds. The sketch of the profile after G. CSÁSZÁR, simplified. Legend: 1. Radiolarite, 2. Red nodular limestone, 3. Light coloured carbonate, 4. Aptian crinoidal limestone

A Bakonyban a korábbi irodalomban gyakran jeleztek oxfordi mészkövet, s már NOSZKY J. (1972) is említi a „*transversarium* rétegeket”. Az eddig előkerült roszsmegtartású ősmaradvány anyag alapján azonban zónaszintű tagolás nem lehetséges. Várható, hogy a jövőben talán részletesebben megismerhető legalsóalmam ammonitesz szukcessziók az ENAY R. et MELENDEZ G. (1984), ill. SEQUIEROS L. (1974) és MELENDEZ G. (1983) által a mediterrán területekre kidolgozott zonáció alapján tagolhatók lesznek.

Az oxfordinál lényegesebben jobban ismert kimmeridegi rétegek kapcsán már NOSZKY J. (1972) is említi az „*ammonitico rosso superioré*” („*acanthicium* rétegeket”) és a „*calcare incarnatot*” („*beckeri* rétegeket”). Noha a nemzetközi kimmeridegi zónabeosztás mind a mai napig nem tekinthető teljesen kiforrottnak, a mediterrán területekre nézve, ÖLÓRIZ F. úttörő munkássága (1978) nyomán, a Subbeticum területén kidolgozott tagolás alkalmazható. A spanyol szerzőtől kidolgozott zonációt a mellékelt táblázat szemlélteti.

Örvendetes, hogy a legalsótithon, jól megfogható *Hybonotum* Zóna feletti *Darwini*, *Semiforme*, és *Fallauxi* Zónák egymásutánja egyazon nemzetség, a *Semiformiceras* genus fajainak filogenetikusan során alapul. A legfelső tithon zónák helyzete már nem ilyen megnyugtató. Várható, hogy a *Ponti*, *Microcanthum* és a „*Durangites*” Zónák értelmezése és/vagy határai a közeljövőben változnak.





4. ábra. A Hárskút, Közöskúti árok II. szelvény biosztr. tigráfiai tagolása. Szelvényrajz Császár G. után, egyszerűsítve. Jelmagyarázat: 1. Világos színű, jól rétegzetű mészkő, mészmárga, 2. Vörös gumós mészkő, 3. Radiolarit

Fig. 4. The biostratigraphic subdivision of the Hárskút, Közöskút Ravine profile II. The sketch of the profile after G. Császár, simplified. Legend: 1. Light coloured carbonate, 2. Red nodular limestone, 3. Radiolarite

A prioritást is szem előtt tartva a kimmeridzei emeletet illetően OLÓRIZ F. (1978) zónabeosztása, a tithonra vonatkozóan ENAY R. és GEYSSANT J. (1975) zonációja tűnik a bakonyi ammonitesz szukcesszió tárgyalására a legalkalmasabbnak (I. táblázat).

### Oxfordi

Mint ismeretes, az oxfordi emelet biosztratifráiai alapon igen szegényesen dokumentálható a Bakonyban. Az elmúlt évek során újvizsgált szelvények közül egyedül a Lókuti-domb feltárása szolgáltatott kevés, nagy valószínűséggel az oxfordi felső részébe sorolható ammonitesz anyagot. A gyűjtés 75. és (legalsó) 76. rétegeből nagyméretű, rossz megtartású, (erősen oldott), feltételelesen az *Euaspidoceras* nemzetségbe sorolható töredékek, valamint közelebből nem meghatározható *Perisphinctidaek* kerültek elő.

Érdekes, hogy míg a bakonyi felsőjura vizsgálatával csak rendkívül szegényes, addig a gerecei és pilisi ammonitesz anyag alapján sokkal teljesebb ké-

A Bakony hegységi felsőjura korábban használt és itt ajánlott rétegtani beosztások és zonációk összehasonlítása

Comparison of the zonal schemes to the biostratigraphical subdivision applied for the Bakony Mts. Upper Jurassic

I. Táblázat — Table I.

	NOSZKY 1972	ENAY—GEYSSANT 1975	OLÓRIZ 1978	VÍGH 1984		Itt használt		
				Sümege	Lókút			
T I T H O N	„majolica bianca”	„Durangites” Zóna		„Durangites” Z.	Transitorius Z.	„Durangites” Z.		
		Microcanthum Zóna		Microcanthus Z.		Microcanthum Z.		
	Ponti Zóna		Burckhardticerus Z.	Burckhardtic. Z.		Ponti Z.		
	„diphya mészkö”	Fallauxi Zóna	Admirand.—Birun.Z.	Admir.—Birun. Z.	Strictum Z.	Fallauxi Z.		
			Richteri Z.	Richteri Z.				
		Semiforme Zóna	Verruciferum Z.	Verruciferum Z.			Ciliata Z.	Semiforme Z.
		Darwini Zóna	Albertinum Z.	(A.-tithon)			Franko. spp.	Darwini Z.
Hybonotum Zóna	Hybonotum Z.		Hybonot. Z.	Hybonot. Z.	Hybonotum Z.			
K I M M E R I D G E I	„beckeri rétegek”		Beckeri Zóna		Beckeri Z.			
			Cavouri Zóna		Cavouri Z.			
	„acanthicum rétegek”		„Compsum” Zóna		„Compsum” Z.			
			Divisum Zóna		Divisum Zóna			
			Strombecki Zóna		Strombecki Z.			
			Platynota Zóna		Platynota Z.			

pet kaphatunk az oxfordi faunáról; a margithegyi, kisgerecsei, paprétárki, tatai és a kesztői Nagykösziklán (Velka Szkala) végzett gyűjtések ha nem is gazdag, de jobban értékelhető anyagot szolgáltatottak.

Mint hogy a Középhegységben a radiolarit-képződés végének ideje több helyen is az oxfordi emeleten belül adható meg, a hézagosan kimutatható és kevésbé ismert emelet faunájának kutatása sok érdekességet ígér.

### Kimmeridgei

A Bakony hegység számos pontjáról ismerünk közepes vagy jó megtartású faunával igazolható kimmeridgei sorozatokat. Miként igaz az, hogy felfelé haladva a rétegsorokban az oxfordi, kimmeridgei, majd a tithon faunákról egyre teljesebb képünk van, úgy megállapítható az is, hogy a kimmeridgei emeletek ismertségi foka is hasonló értelemben változó: az alsókimmeridgei alig, a középső kimmeridgei jobban dokumentált, s legtöbbit a felsőkimmeridgeiről tudunk.

Az elmúlt évek során újvizsgált szelvények közül egyedül a már az oxfordi kapcsán is említett lókúti szelvény szolgáltatott szerény, feltehetően az alsókimmeridgeibe sorolható ammonitesz anyagot.

Szintén a lókúti, valamint a kisebb édesvízmajori és eperkéshegyi gyűjtések alapján a középső kimmeridgeiről már teljesebb a faunakép: gyakoriak a *Taramelliceras*-ok, s az együttesek igen sok eleme az *Anaspidoceras*, *Orthaspidoceras* és az *Aspidoceras* nemzetségek fajai közül kerül ki. Az ammonitesz anyag leglátványosabb részét a *Nebroditese*-k alkotják. A *Divisum* Zónában például közelítőleg két tucat fajt ismerünk. Az említett taxonok mellett fontosak még a *Streblites*, *Progeronia* és a *Crussoiceras* nemzetségek.

A gazdag felsőkimmeridgei a már idézett lókúti, édesvízmajori és az alapon vizsgált szilasárki és hárskúti feltárások vizsgálati eredményei alapján ismert. A fauna lényegi részét bizonyos Aspidoceratidaek (*Aspidoceras*, *Pseudowaagenia*), számos *Taramelliceras*, továbbá egy diverz Perisphinctidae (*Discosphintes*, *Virgalithoceras*) és *Hybonotoceras*-együttes alkotja. Utóbbi nemzetség számos faja alapján a legfelső kimmeridgei *Beckeri* Zóna könnyen, gyakran már a terepen is felismerhető.

### *Tithon*

Az elmúlt évek kutatásai során az oxfordi és a kimmeridgei faunáknál sokkal teljesebb tithon ammonitesz szukcessziók váltak ismertté. A részletesen vizsgált hárskúti, Közöskúti-árki és a szilasárki szelvényekben az emelet valamennyi zónája dokumentálható volt. Elsősorban az utóbbi két szelvény, valamint néhány kisebb gyűjtés vizsgálati eredményeinek alapján a zónánkénti jellegzetes faunakép a következőképpen fest:

#### *Hybonotoceras hybonotum* Zóna

Jellegzetes faunaelemek:

*Pseudolissoceras* sp.

*Aspidoceras rogoznicense* (ZEUSCHNER 1846)

*Aspidoceras rafaeli* (OPPEL 1863)

*Anaspidoceras neoburgense* (OPPEL 1863)

*Hybonotoceras hybonotum* (OPPEL 1863)

*Hybopeltoceras linaresi* OLÓRIZ 1978

*Lithacoceras* div. sp.

A zónába rendszerint mindössze néhány, összvastagságában is csekély réteg sorolható. Az általában rossz megtartású fauna, miképp az a listából is kiderül, meglehetősen szegényes. Mégis, a jellegzetes kimmeridgei alakoktól jól elkülöníthető durván bordázott *Hybonotoceras*-ok alapján a zóna rendszerint igazolható. A tágabb értelemben vett *Aspidoceras*-ok a fauna gyakori elemei. A listában is idézett *Lithacoceras*-ok közé több, feltehetően új faj tartozik.

#### *Semiformiceras darwini* Zóna

Jellegzetes faunaelemek:

*Semiformiceras birkenmajeri* KUTEK et WIERZBOWSKI 1986

*Neochetoceras mucronatum* BERCKHEMER et HÖLDER 1959

*Neochetoceras usselense* ZEISS 1968

*Neochetoceras* div. sp.

*Haploceras elimatum* (OPPEL 1865)

- Haploceras cassiferum* FÖZY 1988  
*Haploceras carachtheis* (ZEUSCHNER 1846)  
*Pseudolissoceras olorizi* FÖZY 1988  
*Aspidoceras rogoznicense* (OPPEL 1846)  
*Aspidoceras rafaeli* (OPPEL 1863)  
*Anaspidoceras neoburgense* (OPPEL 1863)  
*Virgatosimoceras albertinum* (CATULLO 1853)  
*Virgatosimoceras rothpletzi* (SCHNEID 1915)  
*Lithacoceras div. sp.*  
*Subdichotomoceras pseudocolobrinum* (KILIAN 1895)

A *Darwini* Zóna faunaképe a megelőző *Hybonotum* Zónánál lényegesen gazdagabb. A zónajelző alakkörébe tartozó forma mindeddig nem került elő a Bakony hegységből. A *Semiformiceras* nemzetséget egyedül a közelmúltban leírt *S. birkenmajeri* képviseli. A Dél-Lengyelországból leírt (KUTEK et WIERZBOWSKI 1986) kistermetű ammonitesz jelenléte nemcsak rétegtani, hanem bizonyos evolúciós kérdések szempontjából is érdekes.

Noha ismerünk *Haploceras*okat már a *Hybonotum* Zóna aljából is, a nemzetiség valójában csak a *Darwini* Zónától kezdve játszik fontos szerepet a tithon faunákban. A leggyakoribb (makroconch) forma a *H. elimatium*, a kistermetű (mikroconch) alakok közül pedig a *H. carachtheis* a legnagyobb példányszámmal képviselt. A *H. cassiferum* egy nagytermetű, az adult lakókamra ventrális részén jellegzetes előreugrást viselő alak.

Az *Aspidoceras*-félék, elsősorban az *A. neoburgense* faj továbbra is a fauna igen fontos elemei.

A felsorolt *Virgatosimoceras*ok közül a *V. albertinum* zónajelző értékű. A nemzetség pontos rétegtani elterjedésének vizsgálata további kutatást igényel.

#### *Semiformiceras semiforme* Zóna

Jellegzetes faunaelemek:

- Semiformiceras semiforme* (OPPEL 1865)  
*Neochetoceras div. sp.*  
*Haploceras elimatium* (OPPEL 1865)  
*Haploceras carachtheis* (ZEUSCHNER 1846)  
*Haploceras verruciferum* (ZITTEL 1869)  
*Pseudolissoceras sp.*  
*Aspidoceras rogoznicense* (ZEUSCHNER 1846)  
*Anaspidoceras neoburgense* (OPPEL 1863)  
*Virgatosimoceras sp.*  
*Volanoceras aesinense* (MENEHINI 1885)  
*Lithacoceras div. sp.*  
*Parapallasiceras div. sp.*  
*Danubisphinctes div. sp.*  
*Discosphinctoides rhodaniiforme* OLÓRIZ 1978  
*Subdichotomoceras pseudocolobrinum* (KILIAN 1895)

Az eddig vizsgált bakonyi szelvényekben a zónát számos réteg gazdag faunával képviseli.

A zónajelző egy közepesen gyakori, nagyon jellegzetes ammonitesz. A Bakonyból előkerült példányok jól mutatják a méret, a felcsavarodás excentrikus-

sága, a ventrális írok szélessége és a díszítés nagy variabilitását, mely már ismert a Subbeticumból származó anyag alapján is (OLÓRIZ F. 1978, ENAY R. 1983).

A *Neochetoceras*ok meglehetősen gyakoriak, de a töredékes, oldott példányok fajra való meghatározása rendszerint nem lehetséges. A gyakori *Haploceras*ok közül kiemelendő a nagyon jellegzetes *H. verruciferum*. A faj rétegtani elterjedése közel (de nem pontosan!) megegyezik a zónajelző *Semiformiceras semiforme* vertikális elterjedésével.

Néhány friss publikáció tükrében (CECCA F. et al. 1985, SANTANTONIO M. 1985, FÖZY I. 1988, 1990) a *Volanoceras aesinense* zónajelző értéke bizonyítottan tekinthető.

A változatos Perisphinctidae-faunából kiemelendő a *Discosphinctoides rhodaniforme* jelenléte. Az OLÓRIZTÓL (1978) a Subbeticumból, ugyanebből a rétegtani szintből leírt formát DE WEVER P. et al. (1986) Szicília (Santa Anna szelvény) ugyancsak a *Semiforme* Zónába sorolható rétegeiből említi.

A listában csak genus névvel jelzett, vagy nem is említett többi Perisphinctidae megismerése további elmélyült vizsgálatot igényel.

A zóna felső része rendszerint kevésbé ősmaradvány-dús, s így a felső határa a Simoceratidaek diverzzé válásával, a *Semiformiceras fallauxi* megjelenésével, vagyis a következő zónára jellemző faunaegyüttes fellépésével húzható meg.

#### *Semiformiceras fallauxi* Zóna

Jellegzetes faunaelemek:

*Semiformiceras fallauxi* (OPPEL 1865)

*Neochetoceras div. sp.*

*Haploceras elimatum* (OPPEL 1865)

*Haploceras carachtheis* (ZEUSCHNER 1846)

*Haploceras rhinotomum* ZITTEL 1870

*Aspidoceras rogoznicense* (ZEUSCHNER 1846)

*Aspidoceras rafaeli* (OPPEL 1863)

*Virgatosimoceras div. sp.*

*Simoceras div. sp.*

*Simoceras admirandum* (ZITTEL 1869)

*Simolytoceras volanensoides* (VÍGH 1984)

*Simolytoceras sp.*

*Sublithacoceras sp.*

*Parapallasiceras sp.*

*Richterella richteri* (OPPEL 1865)

*Lenencia sp.*

*Subdichotomoceras pseudocolobrinum* (KILIAN 1895)

A *Fallauxi* Zónát, a *Semiforme* Zónához hasonlóan, gazdag és változatos fauna képviseli. A rendszerint számos réteggel reprezentált egység tovább osztható: az irodalomból ismert *Richteri* és „*Biruncinatum-Admirandum*” Szubzónáknak megfelelő egységek mind a sümegi, mind a szilasárki és hárskúti szelvényekben elkülöníthetők.

Érdekes, hogy míg a hajlott bordákkal díszített *R. richteri* csupán a sümegi szelvényből ismert, addig a felső szubzónára jellemző *Simoceras*ok valamennyi eddig vizsgált feltárásból előkerültek.

A zónába sorolható alsó rétegek azonban számos, a *Virgatosimoceras* nemzetségbe tartozó példányt szolgáltattak, kínálva így a CECCA F. et al. (1985) által bevezetett „*Virgatosimoceras* spp. horizonttal” való korreláció lehetőségét.

A zónajelző szegényesen reprezentált, s a gyakori Simoceratidaek mellett a *Haploceras*ok és az *Aspidoceras*ok továbbra is a fauna fontos elemei.

A nagyon gyakori Perisphinctidaek csupán egy része sorolható a listában is szereplő nemzetségekbe. Várható, hogy a további vizsgálatok jelentősen emelik majd e rendkívül fontos, mindazonáltal kevésbé ismert csoport rétegtani értékét.

A zóna felső határát a Simoceratidae-fauna markáns változása jelzi a leglátványosabban: a *S. biruncinatum* és a *S. admirandum* alakkör helyébe a szorosabb értelemben vett *V. volanense* és a *Lytogyroceras*ok kerülnek.

### *Micracanthoceras ponti* Zóna

Jellegzetes faunaelemek:

*Haploceras elimatum* (OPPEL 1865)

*Haploceras carachtheis* (ZEUSCHNER 1846)

*Volanoceras volanense* (OPPEL 1863)

*Simolytoceras* sp.

*Lytogyroceras subbeticum* OLÓRIZ 1978

*Lemencia* div. sp.

*Aulacosphinctes* div. sp.

*Sublithacoceras* div. sp.

A zónát rendszerint kevés, de jellegzetes faunájú réteg képviseli.

A zónajelző a mediterrán területek nagy részéről, így a Bakony területéről is hiányzik.

A *Haploceras*ok továbbra is a fauna jelentős hányadát alkotják, biosztratigráfiai szempontból azonban egyes Simoceratidaek a legfontosabbak.

A korábban tágabb értelemben használt „*Simoceras*” *volanense* név csak a *Ponti* Zónában meglévő alakra használható (CECCA F. et al. 1985, SANTANTONIO M. 1985, FÖZY I. 1988, 1990). Megjegyzendő, hogy a Simoceratidae családra jelenleg alkalmazott számos nemzetségnév egy mesterséges rendszer eredménye. A csoport további intenzív vizsgálata, az egyes alakkörök evolúciós kapcsolatainak tisztázása, a tényleges filogenetikai összefüggéseket is helyesen érzékeltető, egyszerűbb nevezéktant alakíthat ki.

A gyakorinak nevezhető *Lemencia*ik közül több is azonosítható a SCHNEID (1915) által leírt fajokkal.

A zóna felső határát a Simoceratidaek hirtelen, közel teljes eltűnése, valamint az első Berriasellidaek megjelenése, s a Himalayitidaek robbanásszerű fel-tűnése jelzi.

### *Micracanthoceras microcanthum* és „*Durangites*” Zónák

Jellegzetes faunaelemek:

*Neochetoceras* sp.

*Aspidoceras rogoznicense* (ZEUSCHNER 1846)

*Simoceratinae* sp.

*Paraulacosphinctes transitorius* (OPPEL 1865)

*Paraulacosphinctes senex* (OPPEL 1865)

*Pseudoargentoceras* sp.

*Proniceras* sp.

*Durangites* div. sp.

?*Tithopeltoceras* sp.

*Corongoceras* cf. *symbolum* (OPPEL 1865)

*Corongoceras* sp. aff. *lamberti* ROMAN 1936

*Corongoceras* div. sp.

*Micracanthoceras microcathum* (OPPEL 1865)

*Berriasellidae* div. sp.

Noha a fauna feltűnően változatos, a tithon legfelső két zónájának elkülönítése, elsősorban sok faj hézagossága miatt, nagyon nehéz feladat.

Az utolsó Simoceratidaek mellett a faunában alárendelt szerephez jutnak a *Neochetoceras*ok és az *Aspidoceras*ok.

A *Paraulacosphinctes* nemzetség, s elsősorban a *P. transitorius*, miként arra már VÍGH G. (1984) is rámutatott, a bakonyi faunák jellegzetes és gyakori eleme.

A szintén gyakori, s a biosztratigráfia szempontjából is jelentős Himalayitidaek és Berriasellidaek között számos, mindeddig ábrázolatlan új forma is található.

#### *Alsóberriasi*

Annak ellenére, hogy a dolgozatnak nem célja az alsókréta faunák ismertetése, mégis, minthogy az ismert bakonyi szelvényekben a felsőtithont faunával is jól igazolható alsóberriási követi, a legfontosabb formák rövid áttekintése indokolt.

Jellegzetes faunaelemek:

*Substreblites zonarius* (OPPEL 1868)

*Spiticeras groteanum* (OPPEL 1863)

*Spiticeras* div. sp.

*Proniceras* div. sp.

*Protacanthodiscus* div. sp.

?*Durangites* div. sp.

*Aulacosphinctes* div. sp.

*Corongoceras* div. sp.

*Dalmasiceras sublaevis* (MAZENOT 1939)

*Berriasella* cf. *jacobi* (MAZENOT 1939)

*Berriasella* div. sp.

*Berriasellidae* div. sp.

A Himalayitidaek erőteljes háttérbe szorulása és az *Aspidoceras*ok csaknem teljes eltűnése mellett a *Proniceras* és a *Spiticeras* nemzetségek gyakorivá válnak. A fauna jellemző részét a Berriasellidaek alkotják.

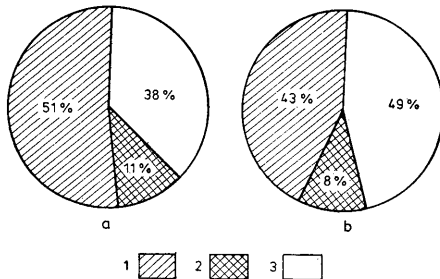
A hárskúti szelvény alsókréta (a *Jacobi* Zónától a *Boissieri* Zónáig terjedő) ammonitesz anyagát, részletes mikrofauna elemzéssel együtt a közelmúltban publikálták (HORVÁTH A., KNAUER J. 1986). Sajnos a felsőtithon—alsóberriási faunákra jellemző, az átlagosnál is rosszabb megtartási állapot a faj szinten történő meghatározást erősen nehezíti.

## A bakonyi felsőjura fauna általános összetétele

## Ammoniteszek

Miként az a részletes fauna-értékelésből is kitűnik, a bakonyi felsőjura ammonitesz anyag általánosságban gazdagnak és változatosnak tekinthető.

A biosztratigráfia szempontjából kevésbé jelentős csoportok a nagy példányszámok miatt érdekesekek: a *Phylloceratina* és a *Lytoceratina* alrendek együttes, százalékos részesedése igen magas lehet (5. ábra). Feltűnő, hogy a tithon



5. ábra. A szilasárki (a) és a Hárskút, Közöskúti árok II. szelvény (b) felsőjura ammonitesz faunájának %-os, alrend szerinti megoszlása. J e l m a g y a r á z a t : 1. *Phylloceratina*, 2. *Lytoceratina*, 3. *Ammonitina*

Fig. 5. Proportion of Suborders in the Szilas Ravine (a) and Hárskút II Upper Jurassic profiles (b). Legend : 1. *Phylloceratina*, 2. *Lytoceratina*, 3. *Ammonitina*

faunában a *Phylloceras*-féléken belül egyetlen faj a *Ptychophylloceras ptychoicum* (QUENSTEDT 1845) mutat kimagasló gyakoriságot. A *Ptychophylloceras*ok mellett előfordulnak még a lényegesen ritkább *Phylloceras* és *Holcophylloceras*, s esetenként a *Calliphylloceras* nemzetség képviselői. A kimmeridgei fauna jellegzetes *Phylloceras*-féléje a *Sowerbyceras*.

A *Lytoceratina* alrenden belül a *Protetragonites* nemzetség, annak is egyetlen faja, a *P. quadrirulcatus* (D'ORBIGNY 1840) igen gyakori.

A tithon faunákat tekintve feltűnő, hogy az *Ammonitina* alrenden belül nagy a *Haploceras*ok gyakorisága. A nemzetség egyes fajai, miként az a fauna részletes tárgyalásából is kitűnt, rétegtani értékkel is bírnak.

A Hárskút, Közöskúti-árok II. szelvény, (mint reprezentatív felsőjura rétegsor) faunájának zónánkénti, alrend szerinti megoszlását a 6. ábra szemlélteti.

## Egyéb faunaelemek

Az elmúlt évek során begyűjtött több ezer felsőjura ammonitesz mellett számos egyéb ősmaradvány is előkerült.

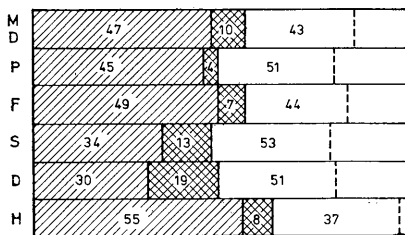
A Cephelopodák közül a leggyakoribb ammoniteszek valamint *aptychusok* mellett néhány tucat *belemnitesz* rostrum, valamint egy-két (tithon) *Nautioloidea* került elő. A *Nautilus*-félék ritkasága feltűnő.



A csalánozókat az a szegényes magányos-korall fauna képviseli, mely az eperkéshegyi kimmeridgi rétegekből származik. A mediterrán magányos-korallokról alkotott képünk nagyon hiányos, de valószínű, hogy az előkerült 4–5 forma többségében még le nem írt fajokhoz tartozik.

A kagylókat illetően a tithon rétegek szolgáltatottak gazdagabb anyagot. A sekély és mélyebbre ásó inbenthos formák, valamint a pseudoplanktonikus alakok egyaránt megtalálhatók. VÖRÖS A. (1985) kéziratot dolgozatában a következő alakokat határozta meg: ?*Pteroperna*, ?*Falcimytilus*, ?*Modiolus*, ?*Retroceramus*, ?*Pseudolimea*, ?*Anisocardia*, ?*Ceratomya*.

A kagylóknál összehasonlíthatatlanul ritkább csigák az elmúlt évek gyűjtései során mindössze két példánnyal fordultak elő. Közülük az egyik Dr. SZABÓ J. meghatározása szerint a *Conotomaria* nemzetségbe tartozik.



6. ábra. A Hárskút, Közöskúti árok II szelvény tithon faunájának zónánkénti alrend szerinti %-os megoszlása. A betűk a zónák rövidítései. A szaggatott vonaltól jobbra eső rész a Haploceratidaea-t jelöli. (Jel magyarázat mint az 5. ábránál)

Fig. 6. Proportion of Suborders in the Hárskút Közöskút Ravine profile II, Tithonian. The letters are the abbreviation of the Zones. The empty area right from the dotted line marks the Haploceratidaea. (Legend see at Fig. 5.)

A brachiopodák alkotják a felsőjura benthonikus fauna legjelentősebb részét. Gyakoriság szerint a *Pygope* a legfontosabbak. VÖRÖS A. (1985) vizsgálatai szerint a nemzetségen belül a *P. diphya* (BUCH 1834), *P. diphoros* (ZEUSCHNER 1846), *P. catulloi* (PICTET 1867) és a *P. janitor* (PICTET 1867) fordul elő a szilasárki szelvényben. A jellegzetes, már a terepen is jól felismerhető nemzetségen kívül a következő genuszokat említi: *Triangope*, *Placothyris*, *Nucleata*, *Bakonyithyris*. A viszonylag gazdag, réteg szerint gyűjtött brachiopoda anyag sztratigráfiai értékét a már részben kialakított ammonitesz-zonáció növeli.

A felsőjura faunák jellegzetes elemei a tengeri sün maradványok. VÖRÖS A. (1985), a szilasárki tithon anyagból a ?*Collyrites* és a ?*Tithoniat* említi. Az echinoidea maradványok meghatározását sok esetben nehezíti, ill. lehetetlenné teszi, hogy a példányok általában kőbelek.

Mindent összevetve a bakonyi felsőjura makrofaunát az ammoniteszek többsége és minden más csoport alárendelt jelenléte jellemzi. Általánosítható volta miatt álljon itt a szilasárki fauna összetétele: 3500 ammonites mellett 274 brachiopoda, 27 echinoidea, 25 belemnites, 22 kagyló és egy csiga jellemzi az ősmaradvány-együttest.

## Eredmények

A Bakony hegységi felsőjura szelvények gazdag ősmaradvány anyaguk alapján egymás között, valamint a távolabbi területek rétegsoraival jól párhuzamosíthatók. A fauna alapvetően mediterrán jellegű.

A szelvények biosztratigráfiai vizsgálata szerint a felsőjura elején, a korábbi (kovaanyagban dús) üledékképződést felváltó karbonátos fácies visszatérése, noha geológiai értelemben vett rövid idő alatt ment végbe, nem tekinthető izokronnak.

A további faunisztikai vizsgálatoktól a biosztratigráfiai adatok pontosítása és egy árnyalt ősföldrajzi rekonstrukció felvázolása várható.

## Köszönet

Végezetül a szerző köszönetét mondja a Magyar Állami Földtani Intézet vezetőségének, hogy a sok ezer példányt számláló gazdag ősmaradvány anyagot begyűjtötték és vizsgálatra átengedték. A munkák közvetlen irányításában Dr. KONDA József és Dr. CSÁSZÁR Géza vállaltak vezető szerepet.

Az Eötvös Loránd Tudományegyetem Ősleányti Tanszéke kollektívájának, külön, név szerint is Dr. GÉCZY Barnabásnak és Dr. GALÁCZ Andrásnak. Utóbbit, minthogy a megújuló felsőjura kutatásnak kezdettől fogva részese volt, a szerző legszívesebben a címloldalon, társszerzőként tüntetné fel.

## Irodalom — References

- BÖCHER J. (1874): A Bakony déli részének földtani viszonyai II. — Földt. Int. Évk., 2., 3. pp. 1—155.
- CECCA, F.—CRESTA, S.—PALLINI, G.—SANTANTONIO, M. (1985): Remarks on the Kimmeridgian — Lower Tithonian ammonite biostratigraphy of two sections in the Central Apennines (Italy) — *Newsl. Stratigr.*, 15. 1. pp. 28—36.
- CSÁSZÁR G.—HAAS J. (szerk.) (1983): Magyarország litosztratigráfiai formációi — A M. Áll. Földtani Int. kiadása, Budapest.
- DE WEVER, P.—GEYSSANT, J.—AZÉMA, J.—DEVOS, I.—DVEŠ, G.—MANIVIT, H.—VRIELNYOK, B. (1986): The Santa Anna section (Upper Jurassic and Lower Cretaceous of Sciacca Zone, Sicily): a biostratigraphic synthesis from macro-, micro- and nanofossils — *Rev. Micropal.*, 29. 3. pp. 141—156.
- ENAY, R. (1983): Spéciation phylétique dans le genre d'Ammonite téthysien *Spath* du Tithonique inférieur des chaînes bétiques (Andalousie, Espagne) — *In: Modalités, rythmes et mécanisme de l'évolution biologique. Gradualisme phylétique ou équilibres ponctuels?* Coll. Intern. CNRS, 330. pp. 115—123.
- ENAY, R.—GEYSSANT, J. (1975): Faunes lithoniques des chaînes bétiques (Espagne méridionale) — *In: Coll. sur la limite Jurassique-Crétacé. Lyon-Neuchâtel, septembre 1973, Mém. BRGM 86.* pp. 89—55.
- ENAY, R.—MELENDEZ, G. (1984): Report of the Oxfordian Working Group — *In: MICHALSEN, O.—ZEISS, A. (eds.): International Symposium on Jurassic Stratigraphy, Erlangen, September 1—8, 1984.* I., pp. 87—102.
- FÖZY I. (1987a): Upper Jurassic ammonite biostratigraphy in the Transdanubian Central Range (Hungary). Preliminary results — *Ann. Univ. Sci. Budapest. R. Eötvös, Sect. Geol.*, 27. pp. 67—78.
- FÖZY I. (1987b): Upper Jurassic facies and ammonite succession of the Transdanubian Central Range, Hungary — *Rend. Soc. Geol. It.*, 9. 2. pp. 189—195.
- FÖZY I. (1988): Tithonian ammonites (Opeplidae, Haploceratidae and Simoceratidae) from the Transdanubian Central Range, Hungary — *Ann. Univ. Sci. Budapest. R. Eötvös, Sect. Geol.*, 28. pp. 43—119.
- FÖZY I. (1990): Ammonite succession of three Upper Jurassic sections from the Bakony Mts. (Hungary) — *In: Commemorazione di Raffaele Piccinini, Atti I Convegno Pergola 1987.* Fossili Evoluzione Ambiente, Pergola pp. 323—339.
- GALÁCZ A. (1986): Bajocian (Middle Jurassic) sections from the Northern Bakony (Hungary) — *Ann. Univ. Sci. Budapest. R. Eötvös Sect. Geol.*, 26. pp. 177—191.
- GALÁCZ A.—FÖZY I. (1987): Összefoglaló jelentés Bakony-hegységi felsőjura szelvények biosztratigráfiai vizsgálatáról — MÁFI Adattár pp. 1—30.
- GALÁCZ A.—VÖRÖS A. (1972): A Bakony-hegység jura fejlődéstörténeti vázlata a főbb üledékföldtani jelenségek kiértékelése alapján — *Földt. Közl.*, 102. 2. pp. 122—135.
- GALÁCZ A.—VÖRÖS A.—HORVÁTH F. (1985): Sedimentary and structural evolution of the Bakony Mountains (Transdanubian Central Range, Hungary): paleogeographic implications — *Acta Geol. Hung.*, 28. pp. 85—100.
- GÉCZY B. (1961): A bakonyecsernyi Tűzkövesárok jura rétegsora — *MÁFI Évk.*, 49. 2. pp. 393—443.
- HAAS J.—JÓCHÁNY EDLENYI E.—GIDAI L.—KAISER M.—KRÉTOZI M.—ORAVECZ J. (1984): Sümeg és környékének geológiai felépítése — *Geol. HUNG. Ser. Geol.*, 20. pp. 1—353.
- HORVÁTH A.—KNAUER J. (1986): Biostratigraphy of the Jurassic-Cretaceous boundary beds in the profile Kőzskút Ravine II. at Hárskút — *Acta Geol. Hung.*, 29. 1—2. pp. 65—87.
- KNAUER J. (1986): Provability and characteristics of Calpionellidae zones in the Transdanubian Central Range — *Acta Geol. Hung.*, 29. 1—2. pp. 31—35.

- KNAUER J.—NAGY I. (1964): Lorenziella nov. gen. új Calpionella nemzetség — MÁFI Évi Jel. 1961-ről, 2. pp. 142—153.
- KUTEK, J.—WIERZBOWSKI, A. (1986): A new account on the Upper Jurassic stratigraphy and ammonites of the Czorsztyn succession, Pieniny Klippen Belt, Poland — Acta Geol. Pol., 36. 4. pp. 105—121.
- MÁRTON E. (1986): The problems of correlation between magnetozones and Calpionellid zones in Late Jurassic — Early Cretaceous sections — Acta Geol. Hung., 29. 1—2. pp. 125—131.
- MELENDEZ, G. (1983): La fauna de Ammonites del Oxfordiense de la Cordillera Iberica (España), y su posición paleobiogeográfica — X. Congr. Nac. Sed. Menorca 1983, pp. 1—4.
- NO SZKY J., ifj. (1941): Adatok a Bakony Zirc és Pénezskút közötti részének földtani ismeretéhez — MÁFI Évi Jel. 1939—1940-ről, 1. pp. 242—252.
- NO SZKY J., ifj. (1943): Földtani vázlat az Északi-Bakony belső részéből — MÁFI Évi Jel. 1939—1940-ről, I. pp. 245—252.
- NO SZKY J., ifj. (1957): A Bakony hegység északi részének földtani térképe — MÁFI Évk., 46. 2.
- NO SZKY J., ifj. (1961): Magyarország jura képződményei — MÁFI Évk., 49. 2. pp. 375—392.
- NO SZKY J., ifj. (1972): Jura — In: DEÁK M. (szerk.): Magyarországi Magyarország 200 000-es földtani térképsorozathoz, I-33-XII. Veszprém, MÁFI, pp. 72—110.
- OLÓRIZ, F. (1978): Kimmeridgiense — tithonico inferior en el sector central de las Cordilleras Béticas (Zona Subbética). Paleontologia, Biostratigrafia — Thesis doct. Univ. Granada, 184. pp. 1—758.
- SANTANTONIO, M. (1985): *Simoceras rolanense* (OPPEL), *Simoceras acinense* (MENEZINI) e forma affini nel Tithonico inferiore dell'Appennino umbro-marchigiano — In: Comm. R. PICCINI, Atti i convegno Pergola, 25—28 ottobre 1984. pp. 11—23.
- SCHNEID, T. (1915): Die Ammonitenfauna der ober-tithonischen Kalke von Neoburg a. d. Donau — Geol. Paläont. Abh. N. F., 13. pp. 305—416.
- SEQUEIROS, L. (1974): Paleobiogeografía del Calloviense y Oxfordiense en el sector central de la zona Subbética. T. I. Biostratigrafia — Thesis doct. Univ. Granada, 65. pp. 1—275.
- TARDI-FILÁZ E. (1986): Investigation of Calpionellidae remnants from Tithonian-Berriasian basic profiles of Tata and Sümeg — Acta Geol. Hung., 29. 1—2. pp. 37—44.
- TELÉGYI ROTH K. (1934): Adatok az Északi Bakonyból a magyar középső tömeg fiatalmezozoos fejlődéstörténetéhez — Math. Természettud. Közl., 52. pp. 20—52.
- VIGH G. (1984): Néhány bakonyi (títon) és geresעי (títon-berriazi) lelőhely Ammonites-faunájának biostratigráfiai értékelése — MÁFI Évk., 67. pp. 1—210.
- VÖRÖS A. (1985): Jelentés a „Borzavár, Szilasárok” jelű, felsőjura alapszelvény bentonikus makrofaunájának vizsgálatáról — MÁFI Adattár, pp. 1—73.

A kézirat beérkezett: 1988. II. 5.

## Upper Jurassic ammonite biostratigraphy in the Bakony Mts. (Hungary)

I. Földy\*

### Abstract

The study of some Upper Jurassic Bakony profiles indicates that more or less complete and incomplete sequences can be found close to each other. In the case of the so-called complete sequences, the radiolarite (Lókut Radiolarite Formation) is covered by a few metres of Ammonitico Rosso type limestone (Pálhálás Limestone Formation) and carbonates of Biancone facies (Mogyorósdomb and Szentivánhegy Limestone Formations). In some isolated outcrops, Tithonian Hierlatz-type rocks occur (Fig. 1).

The red nodular limestone and the light-coloured carbonate above it yielded a rich ammonite fauna of Oxfordian, Kimmeridgian, Tithonian, and Berriasian age. Preliminary results show that the „standard” Mediterranean ammonite zonation worked out by ENAY R. and GEYSSANT J. (1972) and OLÓRIZ F. (1978) is a good frame to interpret the Upper Jurassic ammonite succession of the Bakony Mts.

On the basis of the fossil material (thousands of bed-by-bed collected ammonites), the Oxfordian stage is poorly documented, the Kimmeridgian is better known and the Tithonian seems to be complete.

In the case of the well-studied Szilas-ravine and Hárskút sections the series of Hybonotum, Darwini, Semiforme, Fallauxi, Ponti, Microcanthum and „Durangites” Zones were recognised above the Upper Kimmeridgian zones. Faunal lists of the zones and the general features of the assemblages are given. Some recently described new, or important forms of Haploceratids and Simoceratids are mentioned.

The biostratigraphic study of the sequences indicates, that the boundary of the „Middle Jurassic” radiolarite and the Upper Jurassic limestone is heterochronous.

The comprehensive evaluation of the Upper Jurassic ammonite fauna of the Bakony Mts. indicates a strong Mediterranean character.

Manuscript received: 5th February, 1988.

\* Geological and Paleontological Department of the Hungarian Natural History Museum, H-1370 Budapest VIII. Múzeum körút 14—16.

## Биостратиграфия верхней юры по аммонитам Ваконьских гор (Западная Венгрия)

И. Фёзи

На основании изучения верхнеюрских отложений Баконьских гор можно установить, что более-менее полные и прерывистые разрезы встречаются близко друг от друга. Т. и. «полные» или «непрерывные» разрезы характеризуются тем, что в них над радиоляритами (локутская свита радиоляритов) следуют красноцветные комковатые известняки с аммонитами (палихалашская свита известняков), а далее — светлые известняки и известковистые мергели с четкой слоистостью (модьорошдомбская и сентиванхедьская свиты известняков). Известняки хирлацкого типа попадают лишь местами (рис. 1.).

В красных комковатых известняках и в вышелегающих четкослоистых карбонатных породах найдена богатая фауна аммонитов оксфордского (?), киммериджского, титонского и берриасского возрастов. По данным предварительной интерпретации нам представляется, что баконьская фауна аммонитов вполне может рассматриваться в рамках «стандартной» схемы средиземноморских аммонитовых зон (ENAY R., GEYSSANT J. 1972, OLÓRIZ F. 1978).

По нескольким тысячам аммонитов, отобраным послонью, оксфордский ярус выявляется весьма редко, киммериджский — лишь в виде отдельных фрагментов, но титонский представлен в деталях.

В подробно изученных разрезах Харшкют и Силашарок над верхнекиммериджскими зонами наблюдалась полная серия зон *Hybonotum*, *Darwini*, *Semiforme*, *Fallauxi* *Ponti*, *Microcanthum* и „*Durangites*“. Наряду со списками фауны по зонам и изложением характерных черт комплекса окаменелостей упоминается и несколько недавно описанных форм *Haploceratidae* и *Simoceratidae*.

По данным биостратиграфического изучения разрезов можно сделать вывод о том, что первые слои с аммонитами, залегающие непосредственно на радиоляритах, неоднородны.

При сравнительном изучении верхнеюрской фауны аммонитов Баконьских гор выявляется ее четкий средиземноморский характер.

### Táblamagyarázat — Explanation of plates

#### I. tábla — Plate I.

1., 2. *Ptychophylloceras ptychoicum* (QUENSTEDT, 1845). Kisternetű, adult példány ép szájjadék-peremmel. Rendkő, tithon.

1., 2. *Ptychophylloceras ptychoicum* (QUENSTEDT, 1845). Small, adult specimen with nearly entire aperture. Rendkő Hill, Tithonian.

3. *Nebrodités (Mesosimoceras) cavouri* (GEMMELLARO, 1872). Adult példány a fragmókónusz töredékével és közel teljes lakókamrával. Lókúti szelvény, 69. réteg, kimmeridgei, *Cavouri* Zóna.

3. *Nebrodités (Mesosimoceras) cavouri* (GEMMELLARO, 1872). Adult specimen with the fragment of the pragmocone and nearly entire body chamber. Lókúti Hill profile, Bed 69., Kimmeridgian, *Cavouri* Zone.

#### II. tábla — Plate II.

1. *Haploceras verruciferum* (ZITTEL, 1869). Kisternetű, közel teljes, adult példány. Szilasárki szelvény, 93. réteg, tithon, *Semiforme* Zóna.

1. *Haploceras verruciferum* (ZITTEL, 1869). Small, nearly entire adult specimen. Szilasárk, Bed 93. Tithonian, *Semiforme* Zone.

2., 3. *Hybonoticeras hybonotum* (Opper, 1863). Lakókamra-töredék. Édesvízmajor, tithon, *Hybonotum* Zóna.

2., 3. *Hybonotoceras hybonotum* (OPEL, 1863). Body chamber fragment. Édesvízmajor, Tithonian, *Hybonotum* Zone.

4. *Discosphinctoides rhodaniforme* OLÓRIZ, 1978. Feltehetően fiatal, töredékes példány. Hárskút, Közöskúti-árok II. szelvény, 59. réteg, tithon, *Semiforme* Zóna.

4. *Discosphinctoides rhodaniforme* OLÓRIZ, 1978. Probably young, fragmentary specimen. Hárskút, Közöskút Ravine, profile II Bed 59. Tithonian, *Semiforme* Zone.

5. *Protacanthodiscus* sp. Fragmokónusz töredék. Rendkő, felsőtithon.

5. *Protacanthodiscus* sp. Phragmocone fragment. Rendkő Hill, Upper Tithonian.

### III. tábla — Plate III.

1. *Pseudolissoceras* sp. Fiatal, töredékes példány. Szilasárok, 95. réteg, tithon, *Semiforme* Zóna.

1. *Pseudolissoceras* sp. Young fragmentary specimen. Szilasárok, Bed. 95. Tithonian, *Semiforme* Zone.

2. *Moravispinctes fischeri* (KILLIAN, 1889). Közepes termetű, közel ép, adult példány. A kőbél nem ábrázolt (másik) oldalán, a szajadékerem fülszerű előrenyúlása is látható. Szilasárok 49. réteg, tithon, *Microcanthum* Zóna.

2. *Moravispinctes fischeri* (KILLIAN, 1889). Medium-size, nearly entire adult specimen. On the other side of the cast even the lateral lappets are indicated. Szilasárok, Bed 49. Tithonian, *Microcanthum* Zone.

3., 4. *Semiformiceras semiforme* (OPEL, 1865). Nagytermetű, közel ép, erősen excentricus felecsavarodású adult példány. Lókút, tithon, *Semiforme* Zóna.

3., 4. *Semiformiceras semiforme* (OPEL, 1865). Big, nearly entire specimen, rather excentric in coiling. Lókút Hill profile, Tithonian, *Semiforme* Zone.

5. *Pseudowaagenia acanthophala* (ZITTEL, 1870). Feltehetően adult példány a fragmokónusz és a lakókamra töredékével. Lókút, 65. réteg, kimmeridgei.

5. *Pseudowaagenia acanthophala* (ZITTEL, 1870). Probably adult specimen with the fragment of the phragmocone and the body chamber. Lókút Hill profile, Bed 65. Kimmeridgian.

6. *Subdichotomoceras pseudocolobrinus* (KILLIAN, 1895). Feltehetően adult, közel teljes példány. Szilasárok, 95. réteg, tithon, *Semiforme* Zóna.

6. *Subdichotomoceras pseudocolobrinus* (KILLIAN, 1895). Probably adult, nearly entire specimen. Szilasárok, Bed 95. Tithonian, *Semiforme* Zone.

### IV. tábla — Plate IV.

1. *Hemihaploceras nobile* (NEUMAYR, 1873). Adult példány lakókamra töredéke. Szilasárok, 117. réteg, kimmeridgei, *Cavouri* Zóna.

1. *Hemihaploceras nobile* (NEUMAYR, 1873). Body chamber fragment of an adult specimen. Szilasárok, Bed 117., Kimmeridgian, *Cavouri* Zone.

2. *Volanoceras volanense* (OPEL, 1863). Kifejletlen példány, a lakókamra kezdeténél az állat életében bekövetkezett sérülésre utaló nyommal. Hárskút, Közöskúti-árok, 12-es szelvény 25. réteg, tithon, *Ponti* Zóna.

2. *Volanoceras volanense* (OPEL, 1863). Subadult, nearly entire specimen with traces of damaged shell on the posterior part of the body chamber. Hárskút, Közöskút Ravine, profile 12., Bed 25. Tithonian, *Ponti* Zone.

3. *Aspidoceras rogoznicense* (ZEUSCHNER, 1846). Töredékes példány. Szilasárok, 97. réteg, tithon, *Darwini* Zóna.

3. *Aspidoceras rogoznicense* (ZEUSCHNER, 1846). Fragmentary specimen. Szilasárok, Bed 97. Tithonian *Darwini* Zone.

4. *Dalmasiceras sublaevis* MAZENOT, 1939. Kistermetű töredékes példány. Szilasárok, 36. réteg, alsóberriasi.

4. *Dalmasiceras sublaevis* MAZENOT, 1939. Small, fragmentary specimen. Szilasárok, Bed 36. Lower Berriasian.

### V. tábla — Plate V.

1. *Dalmasiceras sublaevis* MAZENOT, 1939. Adult, közel teljes példány. Szilasárok, 36. réteg, alsóberriasi.

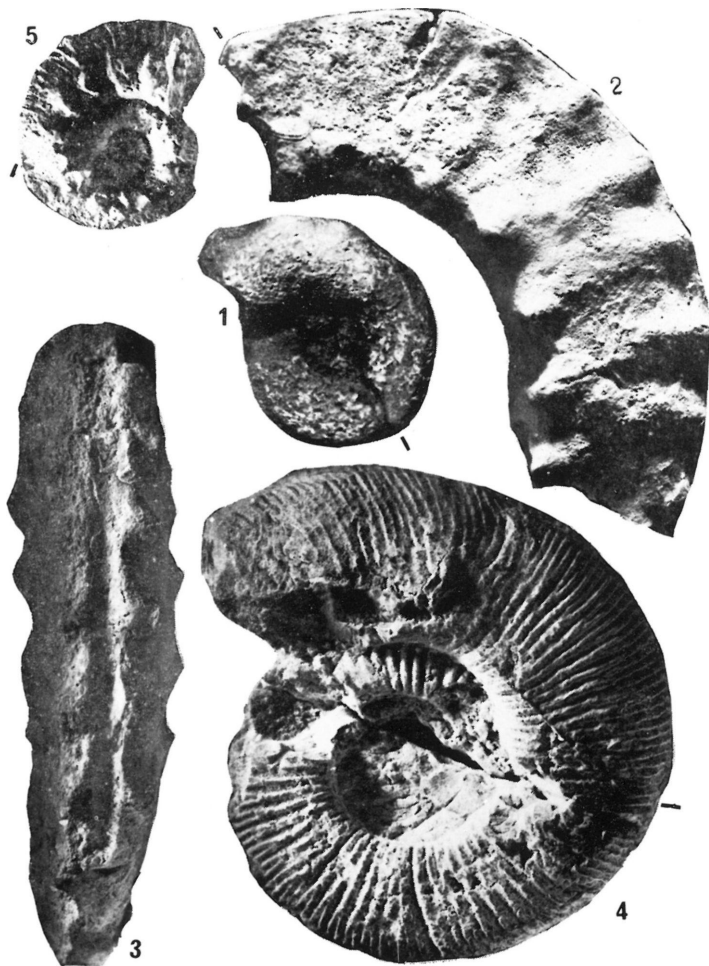
1. *Dalmasiceras sublaevis* MAZENOT, 1939. Adult, nearly entire specimen. Szilasárok, Bed 36. Lower Berriasian.

2. *Protetragonites quadrisulcatus* (D'ORBIGNY, 1840). Fiatal, töredékes példány. Rendkő, tithon.
2. *Protetragonites quadrisulcatus* (D'ORBIGNY, 1840). Young, fragmentary specimen. Rendkő Hill, Tithonian.
3. *Corongoceras* sp. Fragmokónusz töredék. Rendkő, felsőtithon.
3. *Corongoceras* sp. Phragmoconus fragment. Rendkő Hill, Upper Tithonian.
4. *Haploceras cassiferum* Főzy, 1988. Adult, közel teljes példány. Hárskút, Közöskút-árok II. szelvény, 63. réteg, tithon, *Darwini* Zóna.
4. *Haploceras cassiferum* Főzy, 1988. Adult, nearly entire specimen. Hárskút, Közöskút Ravine, profile II, Bed 63. Tithonian, *Darwini* Zone.

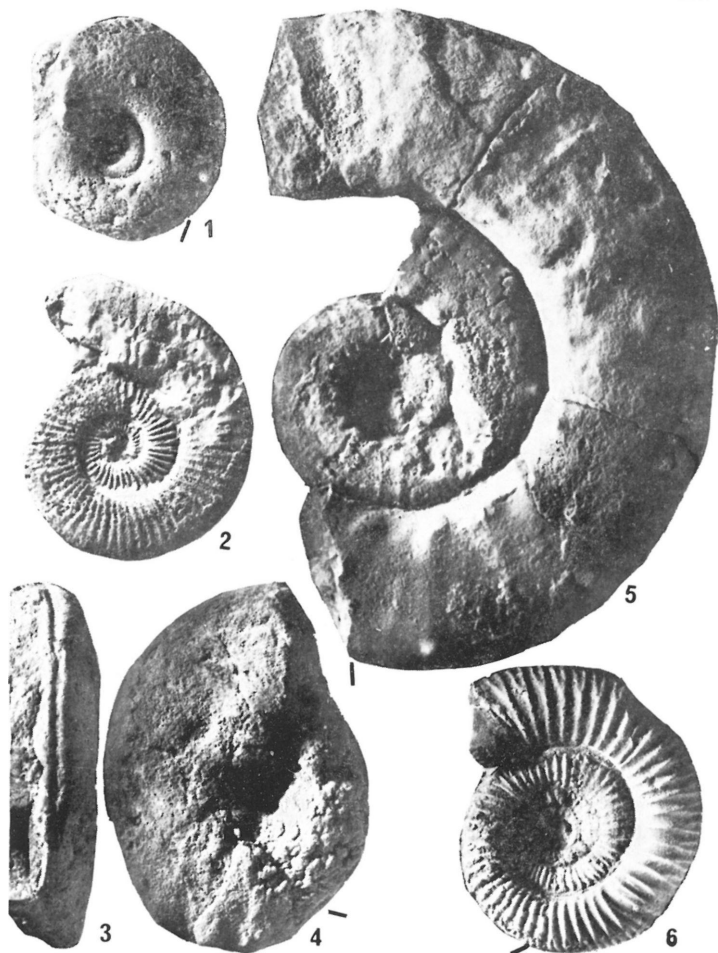
Valamennyi felvétél az eredeti nagyságban. A pálcikák a lakókamra kezdetét jelölik. (Fotó: Főzy I.)

All specimens are in natural size. Bars indicate the beginning of the body chamber. (Photo: I. Főzy)

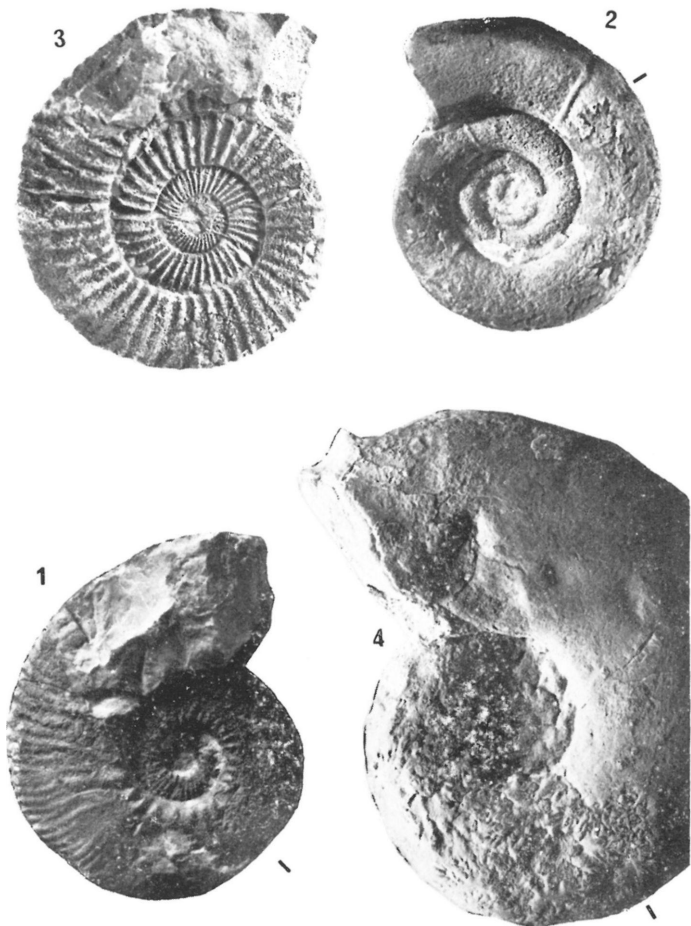












## A Soproni Gneisz Formáció genetikai kőzettana\*

† Dr. Kisházi Péter—Ivancsics Jenő\*\*

(8 ábrával, 2 táblázzal)

**Összefoglalás:** A soproni gneiszek kiinduló kőzetei anatektikus eredetű, nagyrészt igen savanyú leukogranitok voltak, melyek a fiatalabb variszkuszi időben intrudálhattak az idősebb csillámpala-sorozatba. Az alpi takarómozgások során zöldpala-fáciesű dinamo-termális metamorfózis érte őket, s átalakította ki mai palás szerkezetüket. A mozgási pályáktól távolabb eső részek tömegesebb szerkezetű metagranitokként maradhattak vissza. E pályák mentén viszont a kőzet maximális fillonitosodással leukofillit alakult át. A paláság menti vékonyabb-vastagabb kvarcerek, a lazulási zónák albit-kiválásai, sőt a csillámpalákba később betelepült gneisz-injekciók is metamorf anyagmobilizáció révén keletkezettek.

E dolgozat a soproni csillámpalákkal foglalkozó hasonló tanulmányunk (KISHÁZI P. és IVANCSICS J., 1987) folytatásának tekinthető, s megértéséhez annak ismerete hasznos lehet. A helyi tájékoztatást *I. ábránk* térkép-vázlata szolgálja.

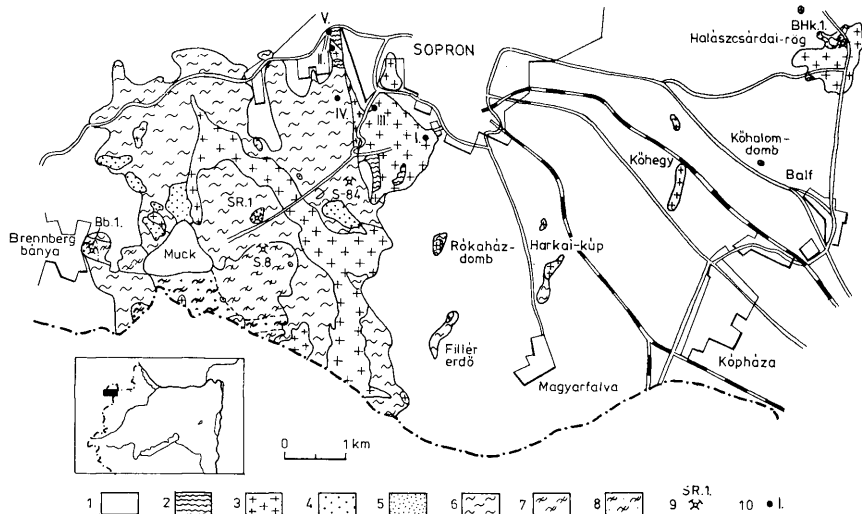
### 1. A gneisz-csoport kőzetei

A variszkuszi hegységképződés idején — valószínűleg annak fiatalabb szakaszán — *anatektikus eredetű* mélységi magmásságként jelentős *gránit*testek nyomultak a már amfibolit-fáciesű progresszív metamorfózisán átesett csillámpala-sorozatba, s nagyrészt meglehetősen savanyú leukogranitokként ott is szilárdultak meg. Eredeti helyükön egyébként akár e csillámpalák mélyebb tagjait is érthette az anatexis. Mindenesetre az alpi hegységképződés nagy horizontális mozgásaiban már a csillámpalákkal együtt vettek részt, s eközben szerezték gyenge, *zöldpala-fáciesű metamorfózisukat*, mely metagranittá, illetve gyengébben-erősebben palásodott gneisszé változtatta azokat. Általában középszeműek, de a kataklázosodottabb zónákban vannak aprószemű részletek is (esetleg eredetileg is ilyenek lehettek már). Ritkább gneisztípusok a csillámpalába települt injekciós gneisz, a bázisosabb kiinduló anyagú saussurit-gneisz, valamint a tektonikusan vonalazott gneisz.

a) A leggyengébben palásodott, leginkább gránitos szerkezetű és szövetű gneisztípust *metagranit* néven különítjük el. Jellemző még rá a biotit viszonylagos bősége is a muszkovit mellett, így kétsillámú gneisznek is nevezik.

\* Elhangzott az Ásványtan-Geokémiai Szakosztály 1986. december 8-i ülésén.

\*\* MÁFI Nyugatmagyarországi Területi Földtani Szolgálat, 9400 Sopron, Lackner K. u. 3.



1. ábra. A Soproni-hegység és a szigettrögök kristályos pala kibúvási. J e l m a g y a r á z a t : 1. Harmad- és negyedkori üledékek, 2. Leucophyllit, 3. Gneisz, 4. Diszténkvarcit („fehér”), 5. Diszténkvarcit („szürke”), 6. Klorit-muskovitpala, 7. Disztén- (kloritoid-) muskovitpala, 8. Andalzit-szillimanit-biotitpala, 9. Mélyfúrás, 10. Az ismertetett feltárások, I. Várisi kőfejtő, II. Nándormagaslati kőfejtő (részlet), III. Deákkúti kőfejtő (részlet), IV. Gloriettei kőfejtő, V. Ady Endre úti bevágás

Fig. 1. Crystalline schist exposures of the Sopron Mountains and of the inselbergs. Legend: 1. Tertiary and Quaternary sediments, 2. Leucophyllite, 3. Gneiss, 4. Kyanite-quartzite („white”), 5. Kyanite-quartzite („grey”), 6. Chlorite-muscovite schist, 7. Kyanite-(chloritoid)-muscovite schist, 8. Andalusite-sillimanite-biotite schist, 9. Borehole 10. Exposures discussed, I. Váris quarry, II. Nándormagaslat quarry (detail), III. Deákkút quarry (detail), IV. Gloriette quarry, V. Road-cut, Ady E. street

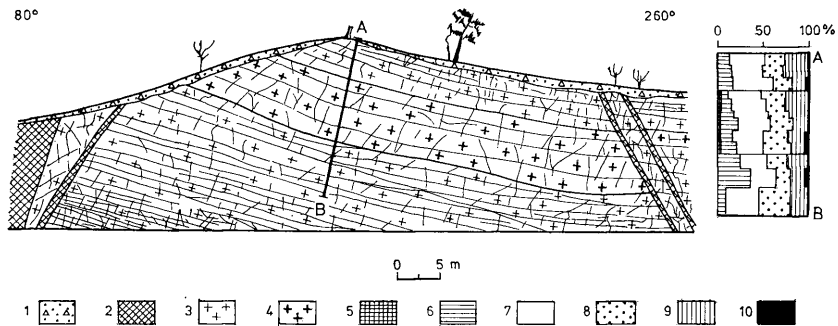
Ezt a gneisztípust a Keleti Alpokban a nagyobb durvagneisz-tömegek belsőjéből jelzik, míg a szegélyek felé palásabb típusok mutatkoznak (WIESENEDER H., 1971). Igazi metagránit a Soproni-hegységben csak szórványosan, kisebb foltokban található. Legszebb előfordulása a Károlymagaslát ÉK-i szélén, a *Várisi-domb* kőfejtőjében van, ahol a D-i főfal egy sávjában jelentkezik, átmenetesen települve egy kissé palásodottabb, kevesebb biotitot tartalmazó gneisztípusba (2. ábra). Szórványosabban egyebütt is, koncentráltabban azonban csak a metagránitos részekben található olyan csillámpala-zárványok (*xenolitok*), melyek mérete rendszerint csak 2-3 mm, de olykor az 5 cm-t is meghaladhatja, s uralkodóan muszkovitból és biotitból, ritkábban gránátból állnak. Ugyancsak jelentkezik a kőzetben kisebb pegmatoiderek és -lencsék, valamint hasonló kvarcbeteledések is.

Ásványos elegyrészei közül a kvarc és a földpátok (gyakran porfiroblasztos, kereszttrácsos ikresedésű, pertitesedett mikroklin és saussuritesedett vagy víz-tiszta albit) az uralkodók. A csillámokat főként muszkovit (fejlettebb- és aprópikkelyes kifejlődésű) és kevesebb biotit (többnyire fejlettebb-pikkelyes, barnás-zöldes pleokroizmusú) képviseli. Járulékok: apatit, gránát, opak érc, rutil, cirkon, klinozoit és gyanítható szillimanit (a xenolitokkal kapcsolatban).

A granitizációt megelőző időből visszamaradt reliktumok lehetnek a nagyobb biotit- és muszkovit-pikkelyek, amennyiben erősen rezorbeáltak. A granitizációs termékek közül az albitnál bázisosabb plagioklászok és a kvarcok egy része idősebb lehet, mint a kálicföldpát, mely az összes többi elegyrészt zárványként tartalmazza, korrodálja, sőt foltosan ki is szoríthatja. Az alpi időszakban történt a plagioklászok albitosodása, a kálicföldpátok mikroklinosodása, továbbá az általános — de viszonylag nem túl erős — szericitesedés. Feltűnő a kloritosodás gyakorlati hiánya a gneiszekben. Ezzel szemben nem ritkán lehet észlelni apró, második-generációs albitkiválásokat, főként vékony repedések és lazulási zónák kitöltéseként. Ezek és a már említett kvarcerek keletkezése leginkább metamorf hidrotermás mobilizátumokként értelmezhető (vö. MEHNERT K. R., 1971). A gránátok zöme is alpinak tartható megjelenésük alapján (idioblasztos vázkristályokat alkotnak). Az opak ércszemek nagyrészt elváltozási maradék-termékek valószínűleg a biotitok egy részének muszkovitosodásából.

Az I. és II. táblázat adja e kőzetek kémiai és modális ásványos összetételét.

b) A középszemű gneiszek palásabb változata képviseli az itteni gneiszek java részét, s szokták „soproni típusú gneisz” néven is említeni őket. Típusos leukogneiszek, melyekben csak nagyon kevés színes elegyrész található (bár ritkán akadnak biotitban gazdagabb részleteik is), így az uralkodó csillám-ásvány alapján muszkovitgneisznek is nevezhetők. Legszebb feltárásuk Sopronbánfalván van a *nándormagaslati kőfejtőben* (3. ábra). A kőzet itt vékonyabb-vastagabb pados kifejlődésű, s a vastagabb padokban kissé durvább-szemű és kevésbé palás, a vékonyabbakban pedig valamivel apróbb szemű (keskeny sávokban olykor milonitosan egészen apró szemű) és erősebben palás megjelenésű. A fejtő tetején és É-i oldalán leukofillit települ rá, melynek nyíráros övezetében a gneisz fokozatos átmenettel szinte csillámpala-szerűvé válik (l. később). Gyakran jelentkezik benne néhány mm-től néhány cm-ig terjedő vastagságú kvarctelepecskék a paláság mentén. Helyenként azonban ezeknél jóval vastagabb kvarcbeteledések is előfordulnak, sőt egy hatalmas kvarctelér is látható, mely harántolja a paláságot.



2. ábra. A Várasi kőfejtő DNy-i fala. Jelmagyarázat: 1. Hegylábi törmelék, 2. Vetőbreccsa, 3. Muszkovitgneisz, 4. Metagránit, 5. Biotit, 6. Muszkovit, 7. Kvarc, 8. Mikroclin, 9. Plagioklász, 10. Akcesszóriák

Fig. 2. Southwestern wall of the Várás quarry. Legend: 1. Piedmont detritus, 2. Fault breccia, 3. Muscovite gneiss, 4. Metagranite, 5. Biotite, 6. Muscovite, 7. Quartz, 8. Microcline, 9. Plagioclase, 10. Accessories

Soproni gneisztípusok kémiai összetétele  
Chemical composition of the Sopron gneiss types

I. táblázat — Table I.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
SiO <sub>2</sub>	74,14	73,40	49,85	78,08	73,99	76,39	74,93	79,04	78,15	77,27	72,03
TiO <sub>2</sub>	0,08	0,08	0,65	0,14	0,10	0,14	0,09	0,10	0,25	0,13	0,13
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,41	0,29	0,22	0,19	0,33	0,28	0,28	0,27	0,28	0,33	0,28
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13,43	14,90	24,86	12,56	14,84	12,96	13,98	12,13	12,87	12,58	16,88
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,55	0,53	4,09	0,77	0,51	0,77	0,32	0,11	0,79	0,80	0,30
FeO	1,02	0,90	2,88	0,22	0,92	0,22	0,69	0,27	0,35	0,62	0,35
CaO	0,80	0,84	1,21	0,45	0,61	0,45	0,46	1,00	0,80	0,40	0,55
MgO	0,37	0,41	1,98	0,68	0,15	0,37	0,25	0,08	0,08	0,36	0,24
K <sub>2</sub> O	4,28	5,16	9,20	2,95	5,56	4,12	4,21	0,40	2,25	2,25	2,41
Na <sub>2</sub> O	3,13	2,31	0,35	3,55	2,96	3,21	3,36	5,65	3,21	4,41	4,95
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	0,90	1,02	3,46	0,74	0,70	0,87	0,89	0,70	1,69	1,27	1,52
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	0,05	0,18	0,20	0,19	0,08	0,19	0,02	—	0,24	0,05	0,05
Ossz.:	99,16	99,32	99,04	100,58	100,75	99,95	99,48	99,76	100,96	100,47	99,69

Megjegyzés: Várisi kőfejtő (1. tömeges, 2. palás, 3. xenolit); Nándormagaslati kőfejtő (4–6); Deákkúti kőfejtő (7. normál gneisz, 8. aplitos gneisz); Gloriettei kőfejtő (9–10. aplitos injekció, 11. pegmatitos injekció).

Note: Váris quarry (1. massive, 2. schistose, 3. xenolith); Nándormagaslat quarry (4–6.); Deákkút quarry (7. normal gneiss, 8. aplitic gneiss); Gloriette quarry (9–10. aplitic injection, 11. pegmatitic injection).

Soproni gneisztípusok modális ásványos összetétele (térfogat %-ban)  
Modal mineral composition of the Sopron gneiss types (volume percent)

II. táblázat — Table II.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Kvarc	34,47	32,22	31,97	27,15	35,34	38,93	39,43	16,38	30,67
Mikroklin	26,04	27,17	26,12	25,82	19,57	—	—	—	—
Albit	19,86	22,76	26,35	33,85	24,95	56,09	39,67	54,98	3,36
Muszkovit	14,79	14,69	14,26	8,17	19,03	3,83	19,92	25,43	38,46
Biotit	3,61	1,69	0,59	4,03	0,31	—	0,41	0,12	0,86
Klorit	—	—	—	—	—	—	0,06	—	19,80
Gránát	—	—	—	—	—	—	—	—	3,74
Egyéb	1,23	1,47	0,71	0,98	0,80	1,15	0,51	3,09	3,11
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Megjegyzés: Várisi kőfejtő (1. tömegesebb változat, 2. palásabb változat); Nándormagaslati kőfejtő (3. típusos kőzet, 4. biotitos változat); Deákkúti kőfejtő (5. normál típus, 6. aplitos változat); Gloriettei kőfejtő (7. aplitos injekció, 8. pegmatitos injekció, 9. injektált csillámpala).

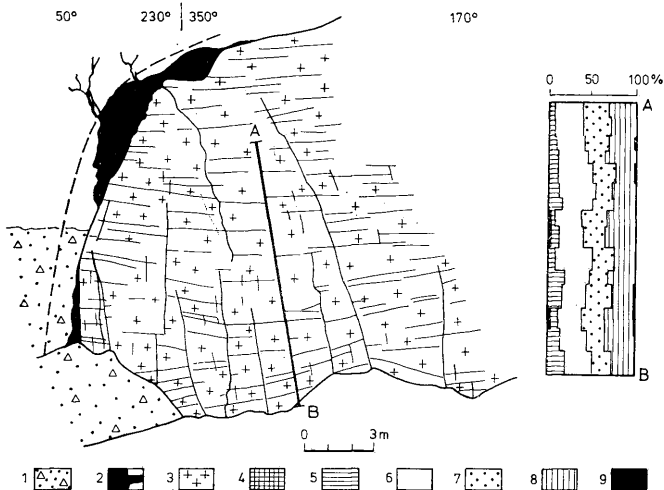
Note: Váris quarry (1. more massive variety, 2. more schistose variety); Nándormagaslat quarry (3. typical rock, 4. biotitic variety); Deákkút quarry (5. normal type, 6. aplitic variety); Gloriette quarry (7. aplitic injection, 8. pegmatitic injection, 9. injected mica schist).

Az ásványos összetétel lényegében nagyon hasonlít a metagránitokéhoz. A két földpát mennyisége nagyjából egyforma. Az albit eredetileg is nagyon saványú lehetett a saussurites klintozoit-zárványok gyakorlati hiányából következtetve. A muszkovit (szericit) mennyisége a paláság fokozódásával növekedni látszik, bár ez inkább csak a leukofillit felé mutatkozik meg határozottabban.

Az I. és II. táblázat adja a kőzetek kémiai és modális ásványos összetételét.

c) Apró szemű muszkovitgneisz sem nagyon ritka a hegységben. Nem lehet határozottan eldönteni, hogy az apró szeműség korai tektonikai okokra vezethető-e vissza, vagy magmás (mikrogránitos) eredetű volt-e? Legjobb feltárása a Deákkúti kőfejtőben van (4. ábra). E fejtő alsó szakaszán a kőzetkifej-





3. ábra. A Nándormagaslati kőfejtő É-i fairészlete. Jelmagyarázat: 1. Hegylábi törmelék, 2. Telérvarc, 3. Muszkovitgneisz, 4. Biotit, 5. Muszkovit, 6. Kvarc, 7. Mikroklin, 8. Plagioklász, 9. Akcesszóriák

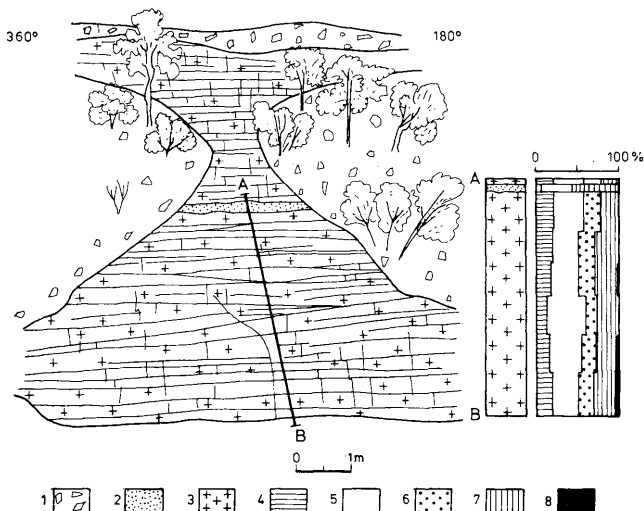
Fig. 3. Part of the northern wall of the Nándormagaslat quarry. Legend: 1. Piedmont detritus, 2. Vein quartz, 3. Muscovite gneiss, 4. Biotite, 5. Muscovite, 6. Quartz, 7. Microcline, 8. Plagioclase, 9. Accessories

lódés vékonypados, söt helyenként lemezes is. A kőzetanyag meglehetősen apró szemű és erősebben-gyengébben palásodott. Másik jellegzetessége, hogy erősen leukokrata jellegű (különösen világos színűek pedig a magasabb szinten jelentkező aplitos részletek). Nem ritkák a palásság menti vékony kvarcbe-telepedések.

Jellegében e kőzet — már csak palásodottságánál fogva is — közelebb áll a nándormagaslati gneiszhez, mint a vársihoz. Az albit mennyisége azonban állandóan felülmúlja a mikroklinit (sőt az aplitos típusból a mikroklin ki is marad). A csillámokat zömmel muszkovit képviseli, a biotit többnyire csak nyomokban fordul elő (az aplitos változathól pedig teljesen hiányzik).

Az I. és II. táblázat adja e kőzetek kémiai és modális ásványos összetételét.

d) A Soproni-hegység legszűkebb feltárt *injekciós gneisz*zövével a Vashegyvonulat É-i gerinckiemelkedésén, a *Glorietten* találkozhatunk. Itt egy kis fejtőben láthatjuk, hogy a csillámpalák közé nyomult gneisz-injekciók 1-2 cm-től 40-50 cm-ig terjedő vastagságú ereket, illetve teléreket képeznek, melyek többnyire a palásság mentén tolódtak be és hosszabban kitaranak, bár megfigyelhetők lencsésen elvégződő, sőt tömzsszerű injekciók is (5. ábra). Olykor a palásságot harántoló ilyen ér is feltűnik. Az injekciós gneiszeknek két fő típusuk van: apró szemcsés (aplitos) és durvaszemcsés (pegmatitos).



4. ábra. A Deákkúti kőfejtő középső részének vázlata. Jelmagyarázat: 1. Lejtőtörmelék, 2. Aplitis gneisz, 3. Finomszemű muszkovitgneisz, 4. Muszkovit, 5. Kvarc, 6. Mikroclin, 7. Plagioklász, 8. Akcesszóriák

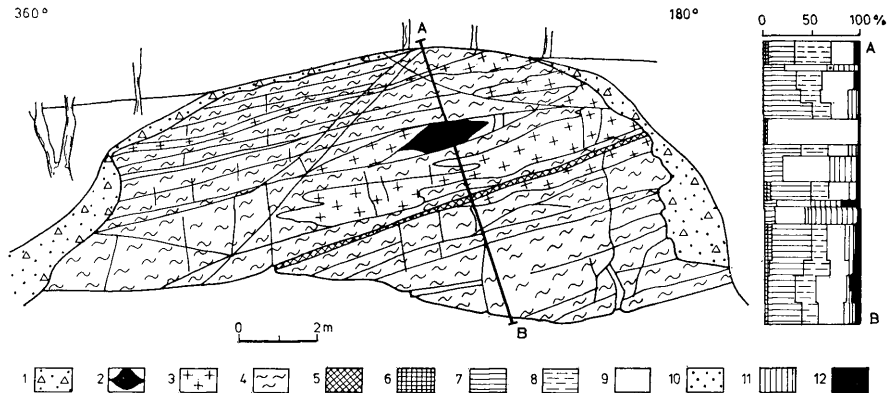
Fig. 4. Sketch of the middle part of the Deákkút quarry. Legend: 1. Slope detritus, 2. Aplitic gneiss, 3. Fine-grained muscovite gneiss, 4. Muscovite, 5. Quartz, 6. Microcline, 7. Plagioclase, 8. Accessories

Az előbbi gyakoribb az utóbbinál. Helyenként tiszta kvarcos részekbe mennek át. Az injekciók anyaga nem, vagy csak nagyon gyengén irányított szerkezetű muszkovit-kvarc-albitpala, csak kevés biotittal és kálföldpáttal vagy azok nélkül. Az injektált csillámpala pedig klorit-kvarc-muszkovitpala, vagyis normál csillámpala, több-kevesebb biotittal, albittal és gránáttal.

Az injekciós gneiszek keletkezését eddig magmás injekcióként értelmezték és a gránitok intrúziójával hozták kapcsolatba. Ennek azonban ellene látszik szólni a fent vázolt megjelenés, mely azt sugallja, hogy az injekciók a palásság kialakulása után, tehát viszonylag későn keletkeztek. Így talán — a kvarc-beteledésekhez hasonlóan — ezek anyaga is az átmozgások során mobilizálódhatott és válhatott ki a palásság menti lazulási zónákban (felmerülhet itt a leukofillitesezés során felszabadult anyag közreműködése is, l. KISHÁZI P. és IVANCSICS J., 1987).

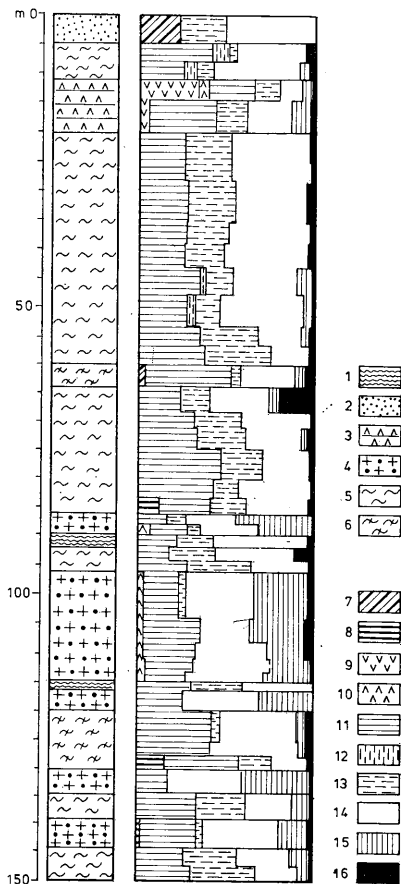
Az I. és II. táblázat adja e kőzetek kémiai és modális ásványos összetételét.

e) A Muck-tetőtől ÉK-re, a Récényi út közelében lemélyült SR-I. sz. fúrás szelvényéből (6. ábra) ismertté vált egy különálló gneisztípus, melyre főként saussuritesedett plagioklásza (szericit- és klinozoit-epidotzárványokkal telehintett albit) a jellemző. Az eredeti plagioklász nyilvánvalóan bázisosabb volt. Klinozoit-epidot megjelenhet a földpátszemeken kívül is. Jellemző még,



5. abra. A Vashegy — Gloriettei kőfejtő. Jelmagyarázat: 1. Hegylábi tőrmelék, 2. Kvarc mobilizátum, 3. Gneiss injekció, 4. Klorit-muskovitpala, 5. Vetőbreccsa, 6. Biotit, 7. Muszkovit, 8. Klorit, 9. Kvarc, 10. Mikroklín, 11. Plagioklász, 12. Akcessóriák

Fig. 5. The Vashegy-Gloriette quarry. Legend: 1. Piedmont detritus, 2. Quartz mobilisate, 3. Gneiss injection, 4. Chlorite-muscovite schist, 5. Fault breccia, 6. Biotite, 7. Muscovite, 8. Chlorite, 9. Quartz, 10. Microcline, 11. Plagioclase, 12. Accessories



6. ábra. A Sopron—Récényi út (SR)-1. sz. fúrás szelvénye. Jel magyarázat : 1. Leucofillit, 2. Diszténkvarcit, 3. Amfibolpala, 4. Sauszurit-gneisz, 5. Klorit-muszkovitpala, 7. Disztén, 8. Kloritoid, 9. Amfibol, 10. Epidot-klinozoizit, 11. Muszkovit, 12. Paragonit, 13. Klorit, 14. Kvarc, 15. Albit, 16. Akcessóriák

Fig. 6. Borehole section of the SR-1 borehole (Sopron, Récényi street). Legend : 1. Leucophyllite, 2. Kyanite-quartzite, 3. Amphibole schist, 4. Sauszurite-gneiss, 5. Chlorite-muscovite schist, 7. Kyanite, 8. Chloritoid, 9. Amphibole, 10. Epidote-clinozoisite, 11. Muscovite, 12. Paragonite, 13. Chlorite, 14. Quartz, 15. Albit, 16. Accessories

hogy káliföldpát nem mutatkozik; a biotit szerepe általában jelentősebb, mint a normál gneiszeknél (beleértve a biotitos muszkovitgneiszeket is); kevés klorit is fel-feltűnik bennük. A földpátok egyébként gyakran csomókat alkotnak a kőzetben.

A kőzetváltozat keletkezése feltehetőleg kissé bázisosabb (semleges) magmás differenciátum jelenlétére vezethető vissza, az uralkodóan erősen savanyú fő tömegben.

f) Ugyancsak különálló gneisztípust képvisel az az apró szemű, gyakran makroszkópos *vonalazottságot* mutató kőzetfeleség, mely a *Rókaház-domb* csúcсарól, illetve az *S-84. sz. fúrásból* került nagyobb tömegben elő. (7. ábra). Egységesen jellemző rá a nagyfokú kihengereltség, mely egyfajta *blasztomilitot* hozott létre. A kvarc szemek egyrészt erősen megnyúltak, olykor szinte folyásszerű megjelenést mutatnak, másrészt foltosan vagy sávosan apróra törtek (de blasztézissel többé-kevésbé már összeforradtak). A földpátok ezzel szemben ridegen viselkednek, s gyakran orsóalakú szemcse- vagy szemcse-csoport-alakzatot alkotnak, mely „szemesgneisz” jelleget ad a kőzetnek. E szemeket mintegy körülfolylják a többi elegyrész (kvarc, muszkovit, biotit) szemcséi, szalagos szövetet (ribbon texture) eredményezve. Uralkodó földpátja mindig az albit, s nemegyszer a mikroklín hiányzik is. Járulékok: apatit, gránát, cirkon, opak érc, titanit.

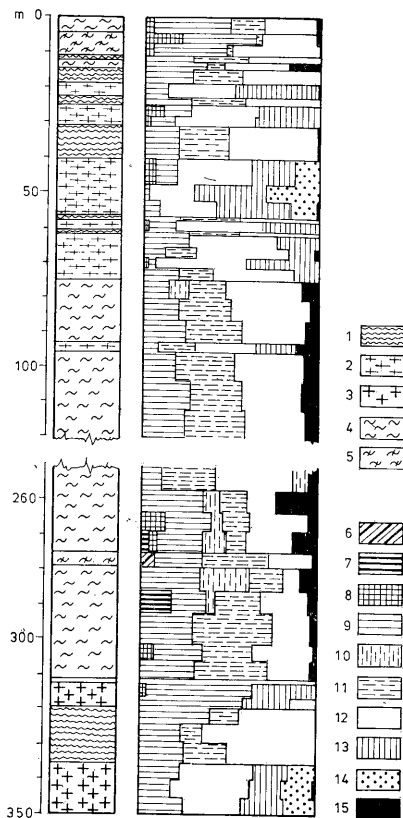
E kőzet szerkezete és szövete némileg a foliált granulitokéra emlékeztet. Nagy ellennyomás melletti átpréselődés révén alakulhatott ki talán valami helyi lemezűtközés során.

## 2. Leukofillitek

E különleges összetételű és genetikájú kőzetek legszebb kifejlődésükben elsősorban *gneiszekkel* hozhatók kapcsolatba, ezért soroltuk őket ide. Tudni kell azonban azt, hogy a *normál csillámpalákban* is vannak olyan erősebben fillonitosodott részletek, melyek mind külső megjelenésre, mind belső tartalomra közel állnak a leukofillitekhez (csupán kloritjuk színezettebb egy kissé), s így hasonló eredetűeknek is tartjuk őket.

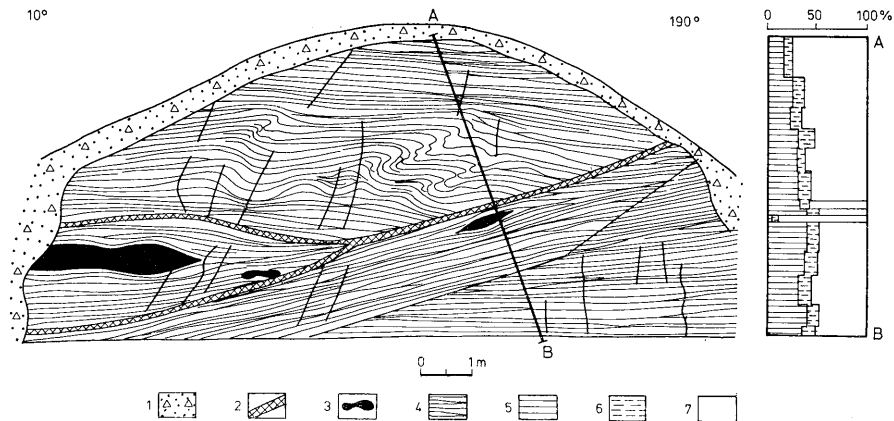
Mint hogy e kőzetek származásával egy külön dolgozatban részletesen foglalkoztunk (KISHÁZI P. és IVANCSICS J., 1987), így most csupán a Nándor-magaslat ÉNy-i lábánál, az *Ady-mozival* szemközt levő útbevigás szelvényének bemutatása kapcsán térünk ki rájuk röviden (8. ábra). E helyt ugyan csak leukofillit található, viszont kissé odébb, a már említett gneisz köfjéftöben az átmeneti rétegek is tanulmányozhatók. A kőzet itt vékony takaróként a hegy egész É-i oldalát befedi, s helyenként — így különösen a heglábnál — gravitációs lecsúszás következtében anyaga össze is torlódhatott (a felette volt egykori csillámpala-takaró maradványai kisebb tömbök alakjában itt-ott a lejtőn fennakadva még megtalálhatók).

Az útbevigás kőzete zömmel hófehér, kitűnően palásodott és levelesen könnyen széthulló leukofillit, néhol mobilizáció révén betelepült kvarc len, csékkkel. Gyenge redőződés, csúszási pályák, milonitos aprózódás, foltos limonit-átítatódás helyi jellegzetességek. A három fő ásvány (kvarc, muszkovit-leuchtenbergit) képződési sorrendjét a szöveti kép alapján nem lehet megadni, csupán annyit, hogy újonnan kristályosodtak és köztük szín- és poszttektónikusak egyaránt lehetnek. Járulékos elegyrészek: apatit, opak érc, cirkon, epidot és rutil.



7. ábra. A Sopron (S)-84. sz. fúrás szelvénye. Jelmagyarázat: 1. Leukofillit, 2. „Rókaházi” gneisz, 3. Muskovitgneisz, 4. Klorit-muskovitpala, 5. Disztén-(kloritoid)-muskovitpala, 6. Disztén, 7. Kloritoid, 8. Biotit, 9. Muszkovit, 10. Paragonit, 11. Klorit, 12. Kvarc, 13. Plagioklász, 14. Mikroklín, 15. Akcesszóriák

Fig. 7. Borehole section of the S-84 borehole (Sopron). Legend: 1. Leucophyllite, 2. „Rókaház gneiss”, 3. Muscovite gneiss, 4. Chlorite-muscovite schist, 5. Kyanite-(chloritoid)-muscovite schist, 6. Kyanite, 7. Chloritoid, 8. Biotite, 9. Muscovite, 10. Paragonite, 11. Chlorite, 12. Quartz, 13. Plagioclase, 14. Microcline, 15. Accessories



8. ábra. A Sopron — Ady Endre úti bevágás szelvénye. Jelmagyarázat: 1. Hegylábi törmelék, 2. Vetőbreccsa, 3. Kvarc mobilizátum, 4. Leukofillit, 5. Muszkovit, 6. Leuchtenbergit, 7. Kvarc

Fig. 8. Section of the road cut, Sopron, Ady Andre street. Legend: 1. Piedmont detritus, 2. Fault breccia, 3. Quartz mobilisate, 4. Leucophyllite, 5. Muscovite, 6. Leuchtenbergite, 7. Quartz

### 3. A soproni gneiszek vulkáni származtatásáról

A Keleti Alpok durvagneisz-sorozatának gneiszait *gránitos* kiinduló kőzetből származtatják. Most először merült fel egyes soproni gneisztípusok (deákkúti és nándormagaslati) *savanyú vulkáni* származtatásának lehetősége (LELKESNÉ FELVÁRI Gy. és mások, 1986), amely elgondolást a hozzájuk kapcsolódó leukofillitek eredeztetésének új megközelítése is inspirálhatta (LELKES-FELVÁRI Gy. és mások, 1983). Ezzel kapcsolatos ellenvetéseink:

1. Egy vulkáni kőzet *szemcseméretét* csak nagymérvű (a jelzett zöldpala-fáciesűnél erősebb) és főként *termális metamorfózis* növelhette volna e gneiszekének — különösen pedig a nándormagaslatinak — megfelelőre. Alpi metamorfózissal ezt aligha kaphatta volna meg (a Keleti Alpok permi kvarcporfirjai csak porfiroiddá metamorfizálódtak!). Varizkszi metamorfózissal — kellő mélységbe lesüllyedve — elvileg ugyan megszerezhetette volna a szükséges szemcsézettséget (hasonlóan a csillámpala-sorozat andaluzit-szillimanit-biotitpalaíhoz), csakhogy semmilyen bizonyítékunk sincs arra, hogy ilyen metamorfózis valóban érte volna őket. Ennek pedig különösen az általuk jelzett szemipelites szennyeződések és a leukofillitek kiinduló anyagaként feltételezett agyagos bomlási termékeken a ténylegestől lényegesen eltérő nyomot kellett volna hagynia.

2. A szóban forgó gneisztípusok jelenlegi szerkezete és szövete az alpi mozgások során fellépő zöldpala-fáciesű *regionális* (dinamo-termális) *metamorfózissal* alakult ki, s mindenben megfelel egy gránitos összetételű és szemcsézettségű kiinduló kőzet ilyen feltételek közt várható viselkedésének (vö SPRY A., 1969). Szerintünk mindaz, amit e kőzetek leírásánál relikturn vulkáni jegyeknek vélnék (pre-metamorf rétegesség, sávosság, fenokristályok finom szemű mátrixban, a fenokristályok és a mátrix közti változó arány, augének jelenléte stb.), jól magyarázható a fenti alapon. A *dinamometamorfózis* szemcseaprózódással, valamint differenciált és irányított anyagi és szerkezeti átrendeződéssel járt együtt, melynek hatását a későbbi termometamorfózis újrakristályosodásai alapvetően már nem változtatták meg.

3. Idegen, szemipelites szennyeződések mi nem észleltünk a gneiszekben. Helyi *kovasav-feldúlások* azonban valóban előfordulhatnak az általunk többször is említett mobilizációs kvarcerek és impregnációs zónák utólagos behelyeződései folytán.

### Irodalom — References

- KISHÁZI P. — IVANCSICS J. (1987): Újabb adatok a Sopron környéki leuchtenbergit tartalmú metamorfitek keletkezésének problematikájához — Földt. Köz. 117. pp. 31—45.  
 KISHÁZI P. — IVANCSICS J. (1987): A Soproni Csillámpala Formáció genetikai közzetana — Földt. Köz. 117. pp. 203—221.  
 LELKES-FELVÁRI Gy. — SASSI, F. P. — VISONÀ, D. (1983): On the genesis of some leuchtenbergite-bearing metamorphic rocks and their phase relations — Rend. Soc. Ital. Min. Petr. 38. pp. 607—615.  
 LELKESNÉ FELVÁRI Gy. — SASSI, F. P. — VISONÀ, D. (1986): A Soproni-hegység kristályos képződményeinek prealpi és alpi fejlődéstörténete — M. Áll. Földt. Int. Évi jel. 1984. pp. 65—94.  
 MEHNERT, K. R. (1971): Migmatites and the origin of granitic rocks. Elsevier Publ.  
 SPRY, A. (1969): Metamorphic textures. Pergamon Press.  
 WIESENEDER, H. (1971): Gesteinsserien und Metamorphose im Ostabschnitt der österreichischen Zentralalpen — Verhandl. d. Geol. Bundesanst. H. 2. pp. 344—357.

A kézirat beérkezett: 1988. IV. 18.



## Petrogenesis of the Sopron Gneiss Formation

† Dr. P. Kisházi—J. Ivancsics\*

### Abstract

The primary rocks of the Sopron Gneisses were mostly hyperacid leucogranites of anatectic origin that could intrude the older mica-schist series at the time of the younger Variscan orogeny. In the course of the Alpine nappe movements these underwent greenschist facies dynamo-thermal metamorphism and this formed their recent schistose structure. The parts lying farther of the movement paths could remain as metagranites of more compact structure. Nevertheless, along these paths the rock was transformed into leucophyllite by maximal phyllonitization. The thin or thick quartz veins parallel with schistosity, the albite precipitations of the loosening zones as well as the gneiss injections embedded subsequently into the mica schists could have been generated by metamorphic mobilization.

Manuscript received: 18th April, 1988.

\* Hungarian Geological Institute, Regional Service, H-9400 Sopron, Lackner K. u. 3.

## Генетическая петрография шопронской свиты гнейсов

† д-р. Петер Кишхази, Йенё Иванчич

Исходными породами шопронских гнейсов служили лейкократовые граниты анатектического происхождения, большей частью очень кислые, внедрившиеся в серию более древних слюдяных сланцев, повидимому, во время молодого варисского орогенеза. При формировании альпийских покровов они претерпели динамотермальный метаморфизм в фации зеленых сланцев, в ходе которого сформировалась их современная сланцеватая текстура. Участки вдали от траекторий движения могли остаться в виде метагранитов с более массивной текстурой. Вдоль траекторий же эти породы путем максимальной филлонитизации были превращены в лейкофиллиты. Кварцевые прожилки переменной мощности, приуроченные к сланцеватости, далее, выделения альбита в зонах расслабления, наконец, инъекции еще более поздних гнейсов в слюдяных сланцах, по всей вероятности, возникли при метаморфогенной мобилизации вещества пород.

## RÖVID KÖZLEMÉNYEK

### Gorceixit előfordulása Magyarországon (Szuhogy 6. sz. fúrás)\*

Szentpétery Ildikó\*\*—Dr. Földvári Mária\*\*—  
Dr. Farkas László\*\*\*

(2 ábrával, 1 táblázattal)

Földtani áttekintés

A Rudabányától ÉK-i irányban 5 km-re telepített, 1983-ban mélyült Szuhogy 6. sz. földtani alapfúrás alsó-pannóniai rétegsora az Edelényi Formációba tartozik. A 106,8 m vastagságban átfúrt törmelékes, mocsári-folyóvízi sorozat eróziós diszkordanciával települ az alsómiocén Szuhogyi Konglomerátum felszínére.

A 107,8—98,2 m közötti alsó szakasz főként vörös, fölfelé egyre szürkülő színű, a fekéldolgozott anyagát tartalmazza. A benne makroszkóposan megfigyelhető glaukonitszemcsék esetleg az egykori természetes fedőre (Putnoki Slir Formáció?) utalnak.

A 98,2—1,0 m-ig terjedő, uralkodóan szürke, barnásszürke, agyag-kőzetliszt szemcseméretű összeteben gyakoriak a kavics- és a homok-közbetelepülések, illetve a szervesanyagdús, helyenként lignites szakaszok.

96,3—81,5 m-ig vízszintesen települő agyagréteg van, amely szürkészöld-zöldesszürke színű, limonitfoltos, néhol kifejezetten gumós szerkezetű. Változó gyakorisággal fordulnak elő benne fehér, egészen vékony bevonatok, illetve apró (max. 1 cm-es), csomószerű konkréciók, amelyek anyaga karbonát + kaolinit. 86,3 m-nél kb. 10 cm-es, éles, de szabálytalan határu, 2-4 cm-es lapított gumókká széteső fehér réteg van. Az elválasztási felületeket itt is karbonát + kaolinit hártva vonja be. A gumók belseje barnásfehér, homogén, földes törésű, amely 10%-os HCl-ben nem oldódik. A bennük lévő tühegynyi hófehér pettyek a külső bevonattal egyező anyagúak.

Célunk a gumók belsejét alkotó ásvány vagy ásvány-együttes pontos meghatározása volt. Ez az anyag ugyanis mind ásványtani szempontból, mind pedig különleges földtani-genetikai helyzetét tekintve érdemesnek látszott részletesebb eredményt adó vizsgálatok elvégzésére.

### Ásványtani vizsgálatok

A makroszkópos megfigyelés és a vékonycsiszolat vizsgálata egyaránt az ásvány in situ felhalmozódására utal. A nagyobb gumók kisebb kiterjedésű, 5-8 mm-es lencséből állnak, amelyek belsejében gyengén látható gradáció

\* Előadva az Ásványtan-Geokémiai Szakosztály 1988. ápr. 11-i előadójánál.

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

\*\*\* ALÜTERV FKI, 1116 Budapest XI., Fehérvári út 144.

van. Néhol, 1-2 mm-es foltokban, koncentrált karbonát-felhalmozódás figyelhető meg. Ritkán < 1 mm-es szögletes kvarcsejtszemcsék is láthatók a csiszolatban.

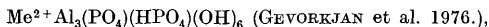
A röntgendiffrakciós mérések (Philips pordiffraktométer, 40 kV, 30 mA gyorsító feszültség, ill. áram, 1 fok/perc goniométer sebesség, kvarc monokromátor) szerint a gumók belseje a mintegy 30%-nyi kaolinit és néhány százalékban jelenlévő kvarc, kalcit és pirit mellett fő komponensként egy olyan foszfát ásványt tartalmazott, amely közelebbről a pótanionnal kiegyenlített foszfát, vagy foszfát-szulfát sorba tartozik. A rendelkezésre álló standard röntgenadatok gyenge minősége, valamint a lehetséges izomorf sorok szerkezeti hasonlóságából adódó közel azonos röntgendiffrakciós kép miatt a pontos besorolást csak további kiegészítő adatok birtokában lehetett elvégezni. Az azonosítást a többi jelenlévő fázis, elsősorban a kaolinit reflexiói is erősen zavarták. A röntgendiffrakciós adatok szerint a kérdéses ásvány vagy a woodhouseit sor:

woodhouseit	$\text{CaAl}_3[(\text{OH})_6\text{SO}_4\text{PO}_4]$
svanbergit	$\text{SrAl}_3[(\text{OH})_6\text{SO}_4\text{PO}_4]$
weilerit	$\text{BaAl}_3[(\text{OH})_6\text{SO}_4\text{PO}_4]$
kemmlitzit	$\text{SrAl}_3[(\text{OH})_6\text{SO}_4\text{PO}_4]$

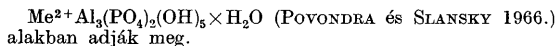
vagy a vegyes szerkezetű pótanionos foszfát sor trigonális tagjai:

crandallit	$\text{CaAl}_3\text{H}[(\text{OH})_6(\text{PO}_4)_2]$
goyazit	$\text{SrAl}_3\text{H}[(\text{OH})_6(\text{PO}_4)_2]$
gorceixit	$\text{BaAl}_3\text{H}[(\text{OH})_6(\text{PO}_4)_2]$

közé sorolható be. Az utóbbi sor összetételét egyes szerzők



vagy



Az irodalom szerint gyakoriak az egyes sorokban a tiszta tagok közötti átmenetek. Így pl. SWITZER (1949) és LUKANINA (1959) a svanbergitben a kétértékű kationok helyén Sr-t és Ca-t egyaránt feltételez. LUKANINA szerint az Sr/Ca arány 4,24-től 1,9-ig változik. POVONDRA és SLANSKY (1966) a kaolinites környezetben előforduló gorceixitre a kémiai elemzésre alapozva a (Ba, Ca, Sr) ... formulát javasolja. TOKODY et al. (1957) három elemzett gorceixit mintájában mindig kimutatott cériumot is, maximálisan 7% CeO-t.

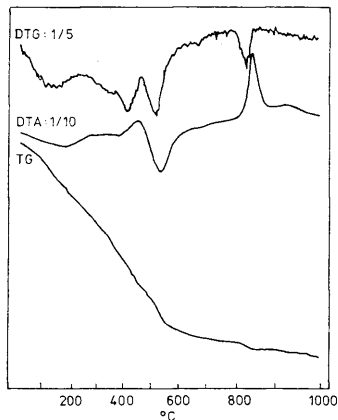
STRUNZ (1982, p. 277) szerint a woodhouseit sor és a crandallit sor között is lehetséges az elegykristály képződése. GEVORKJAN et al. (1976)

...  $(\text{PO}_4)(\text{HPO}_4)$  ill. ...  $(\text{PO}_4)(\text{SO}_4\text{HPO}_4)$

alakban írja fel a két sor tagjait.

Az anionok jellegére vonatkozóan termoanalitikai és infravörös spektroszkopias vizsgálatokból nyertünk információkat.

A termoanalitikai vizsgálati során nyert DTA görbén (1. ábra) a 455 °C-os exoterm reakció a pirit oxidációjának, az 530 °C-os, egyidejű tömegvesztéssel

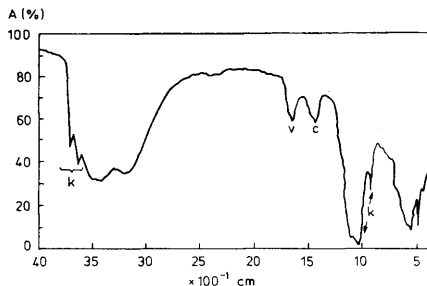


1. ábra. A gorceixit tartalmú minta derivatogramja (MOM derivatográf, 900 mg bémérés, 17 °C/perc felfűtési sebesség)  
 Fig. 1. Derivatogram of the gorceixite-bearing sample (MOM-made derivatograph, 900 mg weighing, 17 °C/min heating rate)

Járó endoterm reakció pedig a kaolinit dehidroxilációjának felel meg. A többi reakció a vizsgálat tárgyát képező foszfát ásványhoz rendelhető. A 860 °C-nál lévő exoterm csúcs az  $\text{AlPO}_4$  fázis hevítés hatására bekövetkező kialakulását jelzi. Az ezzel csaknem egyidejű tömegvesztés (835 °C) az Al-hoz kötődő  $\text{SO}_4$  bomlási reakciója. A TG-görbén mérhető  $\text{SO}_3$  tartalom 0,67%, ami megfelelő egyezésnek tekinthető a kémiai elemzés 0,56%-os  $\text{SO}_3$  értékével. A 360 és 420 °C-nál mutatkozó tömegvesztési reakciók mennyiségi aránya alapján, valamint elméleti megfontolások szerint is (a kationok elektronegativitása és a kötéseirő közötti összefüggés. FÖLDVÁRI 1987) az alacsonyabb hőmérsékletű bomlási reakció az Al-hoz, a magasabb hőmérsékletű pedig a kétértékű kationokhoz kötődő OH csoportok leszakadásának felelhet meg. A termikus görbe az OH csoportokon kívül viszonylag nagy mennyiségű víz jelenlétét is mutatja.

Az infravörös spektrumon (2. ábra) egyértelműen azonosíthatók a kaolinit OH vegyérték- és deformációs rezgési, valamint Si—O vegyértékrezgési sávjai. Határozottan megjelenik a  $\text{CO}_3$  vegyértékrezgési sáv is, amely megfelel a kémiai elemzéssel meghatározott 1,63%-os  $\text{CO}_2$  tartalomnak. Az IR spektrum egyértelműen kizárja az  $\text{AsO}_4$  jelenlétét, ugyanis nem jelenik meg 830  $\text{cm}^{-1}$ -nél az erre jellemző vegyértékrezgési sáv. Ugyancsak jelzi az IR spektrum, hogy az OH csoportokon kívül jelentős mennyiségű víz  $\text{H}_2\text{O}$  alakban van jelen a mintában (1630  $\text{cm}^{-1}$ -es deformációs rezgési sáv).

A kétértékű kation jellegére vonatkozóan a kémiai elemzés (1. táblázat) adataira támaszkodhatunk. A kimutatott kalcit  $\text{CaO}$  tartalmával korrigált



2. ábra. A gorceixit tartalmú minta infravörös spektrogramja (IR-75 Zeiss készülék, KBr pasztilla, 1 mg bemérés),  
k = kaolinit; c = kalcit; v = H<sub>2</sub>O

Fig. 2. IR spectrum of the gorceixite-bearing sample (IR-75 Zeiss-made instrument, KBr pastil, 1 mg sample):  
k = kaolinite; c = calcite; v = H<sub>2</sub>O

Az eredeti minta és a gorceixit kémiai összetétele  
Chemical composition of the original sample and of gorceixite

1. táblázat — Table I

	Eredeti minta Original sample	Gorceixit (kísérő komponensek levonása utáni)	Gorceixit (100%-ra átszámolva)
SiO <sub>2</sub>	18,6		
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	30,6	19,3	31,7
FeO	0,92		
MnO	0,024		
CaO	3,91	1,84	3,0
MgO	0,16		
Na <sub>2</sub> O	0,08		
K <sub>2</sub> O	0,23		
+H <sub>2</sub> O	15,7	11,7	
-H <sub>2</sub> O	4,07	4,07	25,8
CO <sub>2</sub>	1,63		
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	13,1	13,1	21,5
SO <sub>3</sub>	0,58	0,58	0,9
BaO	7,81	7,81	12,8
SrO	2,52	2,52	4,13
	100,4%	60,9%	100,2%

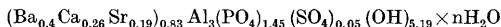
A kémiai elemzést BERTALAN É. és DÉR I.-né végezte.  
Analysts: BERTALAN, É. and Mrs. DÉR, I.

kémiai elemzés szerint az uralkodó Ba mellett Ca és Sr egyaránt betölti a két-értékű kationpozíciókat.

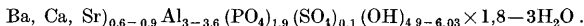
### Összegzés

A kémiai valamint a fáziselemzések eredményei alapján a vizsgált ásványról az alábbi megállapításokat tehetjük. A woodhouseit sor ásványai közül a weilerit és kemmlitzit jelenléte kizárható az AsO<sub>4</sub> hiánya miatt. A sor többi

tagját viszont az zárja ki, hogy azokban a Ba csak az  $\text{AsO}_4$  pótaniont tartalmazó változatban jellemző kation. Így a kérdéses ásvány a crandallit sorba tartozik. A röntgendiffrakciós fázisanalízis és a termikus görbék alapján korrigált kémiai összetétel szerint a vizsgált ásvány a következő összetételi képlettel írható fel:



$n$  értéke a kémiai elemzés adatai alapján 3,72, a termikus görbén mért víztartalom szerint 3,2. Ez az összetétel leginkább a gorceixitének felel meg, összehasonlítva a POVONDRA és SLANSKY (1966) által megadott összetételi arányokkal:



A két leírásban csupán a  $\text{PO}_4$  tartalomban találunk jelentősebb eltérést. Az általunk számított molekuláris víztartalom egy része a rosszul kristályos kaolinthez is tartozhat.

A minta nem tartalmazott a színképelemzés kimutatási határát elérő mennyiségben ritkaföldfémeket, amelyeket az irodalom szerint (TOKODY et al., 1957, MILTON et al., 1958) a crandallit sor ásványai tartalmazhatnak.

A gorceixit előfordulása sokféle genetikájú képződményben lehetséges (POVONDRA és SLANSKY, 1966). Területünkön jelentős báriumforrás a szomszédos rudabányai vasérc, amelynek pátszegélyében nagyon sok a barit. MILTON et al. (1958), valamint McRAE (1972) a gorceixitnek glaukonitos üledékekkel való együttes megjelenését említi. Ezzel kapcsolatban érdemes utalni arra, hogy tágabb környezetünkben az alsópannoniai rétegsor fekéjében nagy elterjedésben ismert a néha igen jelentős mennyiségű glaukonitot tartalmazó Putnoki Slir.

## Irodalom — References

- FÖLDVÁRI M. (1987): Gesichtspunkte bei dem Einsatz der Thermoanalyse als instrumentelle Methode zur Phasenanalyse von Gesteinen — Chem. Erde 47, 19—30.
- GEVORKJAN, C. B.—PETRUNINA, A. A.—POVARENNŪH, A. C. (1976): IK-spektroszkopicseszkoje i rentgenograficseszkoje izucsensyjie mineralov gruppú krandalilita — Konsztit. Szvojsztva Miner. SZSZSZR 10, 51—59.
- KRESTEN, P.—CHYSSLER, J. (1978): The thermal decomposition of gorceixite — Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar 100, 105—106.
- LUKANINA, M. I. (1959): Svanbergit v bokszitah Kamenskogo rajona na Srednem Urale — Zap. Vseszozjuzn. Mjner. Obscs. Szer. 2, 82, 586—591.
- MILTON, Ch.—AXELROD, J. M.—CARRON, M. K.—STEARNS, F.—MAC NEIL (1958): Gorceixite from Dale County, Alabama — Amer. Min. 43, 688—694.
- POVONDRA, P.—SLANSKY, E. (1966): Occurrence of gorceixite in argillized phonolites of Northwestern Bohemia — Acta Universitatis Carolinae — Geologica No. 1, 61—76.
- McRAE, S. G. (1972): Glaucomite — Earth-Science Rev. 8, 397—440.
- STRUNZ, M. (1982): Mineralogische Tabellen. 8. Auflage. Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft.
- SWITZER, G. (1949): Svanbergit from Nevada — Amer. Min. 34, 104—108.
- TOKODY L.—MÁNDY T.—NEMES-VARGA S. (1957): Gorceixit von Felsőbánya — N. Jahrbuch f. Mineralogie. Monatshefte 255—263.

A kézirat beérkezett 1988. VI. 13.

## Occurrence of gorceixite in Hungary

*I. Szentpétery*<sup>1</sup>—*M. Földvári*<sup>1</sup>—*L. Farkas*<sup>2</sup>*Abstract*

Nodules with white coating and earthy fracture were found in the Lower Pannonian sequence of Szuhogy-6 borehole (86,3 m). Based on X-ray diffractometry, IR spectroscopy and thermoanalysis the core of the nodules proved to be gorceixite, i.e. a mineral belonging to the phosphate group with substituting anions. Chemical analyses showed that the mineral contains Ca and Sr cations in addition to the predominating Ba, while in addition to the phosphate anion subordinately sulphate anion is also present.

Manuscript received: 13th June, 1988.

<sup>1</sup> Institutum geologicum publicum Hungaricum, H-1143 Budapest XIV., Népstadion út 14.

<sup>2</sup> ALUTERV FKI, H-1116 Budapest XI., Fehérvári út 144.

## Проявление горцейкита в Венгрии

*И. Сентпетери*—*М. Фёльдвари*—*Л. Фаркаш*

Скважина Суходь-6 на глубине 86,3 м в нижнепаннонских слоях вскрыла конкреции землистого материала с белым покрытием. На основании рентгено-дифракционного, термо- и инфракрасного спектроскопического анализов землистый материал был определен как горцейкит, минерал относящийся к группе фосфатов, уравновешенный дополнительным анионом. По химическому анализу минерал содержит наряду с господствующим Ba катионы Ca и Sr и наряду с анионом фосфата в подчиненном количестве содержится и анион сульфата.

## HÍREK, ISMERTETÉSEK

Németh László  
1925—1988



*Németh László*

1925. IX. 4-én született Szombathelyen, MÁV vonatkísérő negyedik gyermekeként

A gimnáziumot a szombathelyi premontrei Szent Norbert (ma Nagy Lajos) gimnáziumban járta ki s 1944-ben érettségizett. 1944 és 1949 között a Dunántúli Erdőipárnál, majd a szombathelyi Pamutipárnál dolgozott és közben megszerezte a textilipari művezetői és technikusai képesítést. 1949 és 1953 között a budapesti Műszaki Egyetem mérnök karának hallgatója. Az oklevél megszerzése után a szombathelyi Vízügyi Igazgatóságon építészeti, majd főépítész volt.

Házassága után Budapestre költözött és a Műszaki Egyetem II. Vízépítési Tanszékén labormérnökként dolgozott. A nagyarányú országos racionalizálás eredményeképpen 1954. IX. 19-től a Magyar Állami Földtani Intézet vízügyi osztályára kerül, tudományos munkatársként. 1957-ben a Nehézipari Minisztérium népgazdasági érdekből áthelyezte a Pécsi Uránércbánya Vállalathoz (ma Mecseki Ércbányászati Vállalat — MÉV) és megbízta a vállalathoz tartozó hidrogeológiai munkák szervezésével és irányításával. 1970-ben családi okokból ismét Budapestre költözött s ezt két rövid lélegzetű munkaviszony jelzi: a Dél-dunántúli Vízügyi Igazgatóság (Pécs) és a Bányászati Tervező Intézet (Budapest). 1970-ben kerül a Mélyépítési Tervező Vállalat (MÉLYÉPTERV) vízföldtani osztályára, ahol nyugdíjazásáig (1985) dolgozik.

Mint a fenti felsorolásból kitűnik, NÉMETH László szakmai tevékenységének zöme három munkahely köré csoportosul: Földtani Intézet, Pécsi Uránércbánya Vállalat és Mélyépterv, ám olyan munkahelyeken is tudott maradandót alkotni, ahol csak rövid időt töltött el.

A Földtani Intézetben a SCHMIDT Eligius Róbert által vezetett Vízföldtani Osztályon dolgozott. Munkája során számtalan vízföldtani szakvéleményt készített. Ezek mellett a „Magyarország vízföldtani atlasza” és a „Vázlatok és tanulmányok Magyarország vízföldtani atlaszához” című munkáknak tevékeny részese.

Meghatározó jellegű tevékenységet folytatott a Mecseki Ércbányászati Vállalatnál a hidrogeológiai szolgálat megszervezésével és irányításával. Itt a hidrogeológiai szolgálatnak — nagy vonásokban — három alapvető feladata van:

1. A mecseki uránérclelőhely vízföldtani viszonyainak tisztázása, mely egyrészt a tervezett bányászati hidrogeológiai viszonyainak előrejelzése, másrészt mint dokumentálandó és értékelendő feladat: a működő bányák szerepe és viszonya Baranya megye vízgazdálkodásában/hoz.
2. A lelőhely körüli körzet környezetvédelme vízföldtani vonatkozásainak vizsgálata, folyamatos figyelemmel kísérése.



3. A távlati hasadóanyag-kutatás keretében radiohidrogeológiai munkák beindítása és irányítása.

Magyarországon első ízben végeztek itt geokémiai kutatást üzemi méretekben. NÉMETH L. irányításával radiohidrogeológiai és patakfordalék-geokémiai felvételt készült szinte az ország összes hegyvidékén és uránprognosztikai célú felvételt végeztek a mélyfuratú kutakban a Dunántúl egészén, továbbá az Alföld és Észak-Magyarország nagy részén. Számos — általában társszerzőkkel megírt — jelentős és publikáció jelzi ezt az igen produktív korszakot.

Bár csak mintegy fél évig volt a pécsi vízügyi igazgatóságnál, itt is jelentős munkák részese volt. A bányászati tervezésben eltöltött rövid idő is termékeny volt: itt műszaki-földtani tudását kamatoztatta, pl. Kőbánya mérnökgeológiai viszonyainak tanulmányozásában és Mátranovák vízintézői munkálatainál.

1970-ben került a Mélyéptervhez, utolsó munkahelyére, ahol a leghosszabb ideig működik. Időrendben szakosztályvezető, műszaki-gazdasági tanácsadó és osztályvezető-helyettes. Új munkahelyéről is vissza-visszatér működésének régi színtereire: felhasználva régi tapasztalatait, Baranya megye vízellátásán dolgozik több fázisban. Részt vesz a pécsi regionális vízmű tervezésében az alapozó munkálatokkal; Mohácson a 20 000 m<sup>3</sup>/nap kapacitású vízbázis kutatási és építési munkáit végzi. Pécs—Pellérd—Tortyogó vízműbővítési és védterület-kijelölési munkáinak tevékeny részese, ahol úttörő módon hidrogeológiai védőidomot tervezett. Szigetvárott vízkutatás és a vízbázis bővítése dicséri keze munkáját.

Sokoldalúságának bizonyítéka, hogy a hetvenes és a nyolcvanas évek elején (két fázisban) a dunaújtárai partvédelmi munkák tervezője, majd irányítója. A Bakonyban is találkozunk vele: Veszprém Séd-völgy és Tekeres-völgy, Gyulaírádót, Szentgál, Bánd főbb állomásai a vissza-visszatérő munkáknak. 1982—85-ben az adonyi vízkutatásban vesz részt.

A hazaiak mellett Csehszlovákiában is kamatoztatja tudását: hidrogeológiai szakvéleménnyel járult hozzá a nyitra-nováky és a nemeskosztolányi erőmű salakpernyé-elhelyezésének megoldásához. 1974-ben két alkalommal Nigéria vízellátási munkálataiban vett részt.

NÉMETH László független, kreatív ember volt. Munkájában határozott és keményen következetes volt, ez azonban néha a konokságig fokozódott. Kereste az igazságot és ez gyakran felettesseivel való konfliktushoz vezetett (MÉV és Mélyépterv). Munkáját korszerű üzletpolitikai szemlélet jellemezte. A feladatokat pontosan fogalmazta meg, iskola-teremtő alkat volt. Mind szakmai, mind emberi vonatkozásban segítőkész volt, munkatársai, beosztottai szerették. Kiemelkedő tulajdonságaként tartották számon, hogy valotta a terepi munka, a helyszíni megfigyelések fontosságát és ezt a gyakorlatban maga is messzemenően alkalmazta. Mindig kereste az újat, nem zárkózott el az újabb tudományos eredménnyel elsajátításától és alkalmazásától, még abban az esetben sem, ha ez az adott pillanatban meghaladta ismereteit. Vízföldtan, műszaki földtan, ércutatás, geokémiai módszerek alkalmazása szerepelt eszköztárában, a kutatás bármely fázisában. Sokfelől elhangzott hazai és külföldi vélemények szerint Magyarország egyik legjobb szakembere volt a felszín alatti vizek vonatkozásában.

Sajnos, nem adatott meg neki a megérdemelt, nyugodt befejezés, majd a békés nyugdíjas kor. A nyugdíjazása előtti időkben egészsége megrendült s ez szakmai, emberi, politikai problémákhoz vezetett. Munkahelyén szókimondása, igazságkeresése miatt támadások érték, meghurcolták. S bár jogilag rehabilitálták, ezt már nem tudta kiheverni. Munkás élete zsákutcába jutott. Nyilván ez vezetett oda, hogy szakmai munkája kárára, igazságának bizonyítására értelmetlen hajszába kezdett, s ennek következtében egészsége felőrlődött. Testileg-lelkileg beteg ment nyugdíjba és 63 éves korában, 1988. augusztus 31-én csendesén, örökre eltávozott közülünk. Szeptember 13-án a budai Farkasréti temetőben helyezték örök nyugalomra.

ELSHOLTZ László

### Németh László szakirodalmi munkássága

1. Radiohidrogeológiai vizsgálatok a Velencei hegységben — Hidrológiai Közöny 1962. 5. sz. pp. 428—433.
2. Természetes földalatti radioaktív vizek keletkezése és azok genetikai típusai — Hidrológiai Tájékoztató, 1962. aug., pp. 83—85.
3. A mecseki perm antiklinális repedésvizei — Hidrológiai Közöny 1964. 8. sz. pp. 356—365.
4. A Nyugati Mecsek-hegység képződményeinek hidrogeológiai értékelése — Pécsi Műszaki Szemle, 1964. július—szeptember

5. ELSHOLTZ L.—NÉMETH L.: Ércfeldúslások szórásudvarának felderítésére alkalmas módszer — Hidrológiai Közlemény 1969. 6. sz. pp. 258—272.
6. ORLÓCI I.—NÉMETH L.: Víztermelési lehetőségek hidrogeológiai vizsgálata a Pécsi medencében. Pécs, 1969. Kézlönyomat. Kiadó: Dél-dunántúli Vízügyi Igazgatóság.
7. Regionális vízellátó rendszerek I. — A M. Hidrológiai Társaság által rendezett „A vízellátás fejlesztésének irányai és lehetőségei Szombathely térségében” c. ankét előadásai (Szombathely, 1971. X. 6—7.).
8. A Pécsi-medence vízkészlete. A M. Hidrológiai Társaság pécsi csoportja fennállásának 20. évfordulóján rendezett ankét előadásai, Pécs, 1972.
9. GÖBEL E.—NÉMETH L.: Kőbánya városközpont mérnökgeológiai viszonyai — Földtani Kutatás XV. 4. 1972. pp. 34—45.

## Személyi hírek — Personalia

A Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat és a Budapesti Városszépítő Egyesület KADIĆ Ottokár tiszteletére, a Várbarlang feltárásáért végzett munkájának emlékére táblát helyeztek el az I. kerületi Szentháromság utca 2. sz. ház Úri utcai oldalán. Az emléktáblát 1987. III. 15-én avatták, emlékbeszédet dr. DÉNES György társelnök mondott.

A Karszt és Barlang c. folyóirat (1987. I—II. p. 73.) megemlékezik MÁJER István geológus, paleontológus születésének száz éves évfordulójáról. Nevezett Vácott született 1887. VII. 22-én. Egyik korai munkája volt a Naszály Násznép-barlangjának feltárása, amelyre 1912-ben a javaslatot is ő tette.

Az Országos M. Bányászati és Kohászati Egyesület (OMBKE) 76. küldöttközgyűlésén, Magyaróvárott, 1988. III. 12-én a ZSIGMONDY VILMOS-emlékérmet adományozta dr. PATAKI Nándor okl. mérnöknek, az egyesület kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztálya alelnökének, a Vízkutató és Fűrő Vállalat igazgatójának, a fűrésztudomány és a kútkiképzési technológiák fejlesztése és az egyesületi munka szervezése terén kifejtett tevékenységéért.

1988 áprilisában a Központi Földtani Hivatal elnöke *Kiváló Munkáért* kitüntetést adott alábbi kollégáinknak:

KOSZTOLÁNYI Lászlóné, a Dorogi Szénbányák geológus technikususa,  
 Dr. NAGY Lászlóné, a M. Áll. Földtani Intézet tudományos tanácsadója,  
 Dr. RAVASZ Csabáné, a Földtani Intézet tud. főmunkatársa,  
 SZOMSZÉD Elemérné, az Orsz. Földtani Kutató és Fűrő Vállalat üzemi főgeológusa,  
 OROS Jánosné, a Nagyalföldi Kőolaj- és Földgáztermelő Váll. értelmező technikususa,  
 ÁGOSTON Zoltán, a Mecseki Szénbányák Északi Bányüzem főgeológusa,  
 BALOGH Sándor, az Oroszlányi Szénbányák technikususa,  
 Dr. CHIKÁN Géza, a Földtani Intézet tud. osztályvezetője,

DANKHÁZI Gyula, a M. Áll. Eötvös L. Geofizikai Intézet tud. főmunkatársa,  
 DRAZSDIK Lajos, az Orsz. Érc- és Ásványbánya Dunántúli Művek geológusa,  
 GALICZ Gergely, a Kőolajkutató Váll. fűrész-geológiai osztályvezetője,  
 JAKAB László, a Dorogi Szénbányák Tervező Irodája technikususa,  
 LATRÁN Béla, az Orsz. Földtani Kutató és Fűrő Váll. kutatásirányító geológusa,  
 Dr. MAJOROS György, a Mecseki Ércbányászati Vállalat főgeológusa,  
 PÁHI László, a MÁELGI tudományos munkatársa,  
 Dr. POGÁCSÁS György, az Orsz. Kőolaj- és Gázipari Tröszt Geofiz. Kutató Vállalat igazgatóhelyettese,  
 POLC Iván, a MÁELGI tud. osztályvezetője,  
 Dr. SOMFAI Attila, a Nehézipari Műszaki Egyetem (Miskolc) Földtani Intézete igazgatója, tszv. tanár,  
 SZABÓ Imre, a Mecseki Szénbányák Kutatási Központja geofizikus mérnöke,  
 Dr. SZEDERKÉNYI Tibor, szegedi egyetemi tszv. tanár,  
 TÓTH József, a Tatabányai Bányák Vállalat geol. csoportvez.  
 URAY Szabolcs, a Bauxitkutató Váll. geofizikususa,  
 Dr. VIRÁGH Károly, a Mecseki Ércbányászati Váll. osztvez. geológusa,  
 Dr. VÖLGYI László, az OKGT osztvez. geológusa.

A M. Hidrológiai Társaság VII. országos vándorgyűlésén Salgótarjánban, 1987. VII. 9-én *tiszteleti tagjává* választotta dr. SZEBÉNYI Lajost, az ásvány- és földtani tudományok kandidátusát, a Földtani Intézet ny. főosztályvezetőjét.  
 Ugyanitt SCHAFARZIK Ferenc-emlékérmet kapott dr. PATAKI Nándor, a Vízkutató és Fűrő Vállalat igazgatója, a Hidrogeológiai Szakosztály elnöke.

A Magyar Állami Földtani Intézet osztályaként működő Budapesti Területi Földtani Szolgálat *vezetését* RAINCSÁK György vette át ZSILÁK Györgytől 1987.

VII. 1-től. Az új vezető egyébként a területi szolgálatok főosztálya vezetője.

1988. V. 1-jén a Vízkutató és Fúró Vállalatnál *Kiváló Dolgozó* kitüntetést kapott ZSILLE Akos geológus, csoportvezető.

Az 1988. évi országos múzeumi és műemléki hónap alkalmából *Kiváló Munkáért* kitüntetést kapott dr. HFR János, a pásztoi helytörténeti gyűjtemény vezetője.

1988. IX. 19-én kiosztották a SZÁDECZKY-KARDOSS Elemér-pályázat 1988. évi díjait. A 25 000 forintos első díjat Dobos Gábor, az MTA Geokémiai Kutatólaboratóriumának tudományos munkatársa a Mecsek hegységi vulkanikus ásványok összetételéről írt, angol nyelven megjelent tanulmányáért kapta.

A Magyar Tudományos Akadémia elnöksége elfogadta két miniszter felkérését a közepes és kis erősségű *radioaktív hulladék temető* létesítésével kapcsolatos tudományos kérdések megvizsgálására, és a munka elvégzésére alkalmi bizottságot hozott létre. Az elnökség szükségesnek látta leszögezni, hogy a bizottság tevékenysége mindenekelőtt a szakmai tudományos kérdésekben való állásfoglalásra összpontosuljon, de hívja fel a figyelmet arra, hogy a hulladéktemető létesítéssel kapcsolatos eljárás, ill. döntés államigazgatási mechanizmusa nincs kidolgozva. A bizottság szükség szerint külföldi szakértőkkel is konzultáljon.

A bizottság vezetésére az elnökség NEMECZ Ernő rendes tagot kérte fel. A bizottság titkára NAGY Béla, a földtudomány kandidátusa lett. A 16 tag között van ALFÖLDI László, a földtudomány kandidátusa, GRASSELLY Gyula r. tag, HÁMOR Géza, a földtudomány doktora, SZEIDOVITZ Győző, a GGKI Szeizmológiai Osztályának vezetője. A bizottság állásfoglalását 1989. március végéig kellett az elnökség elé terjeszteni.

Az 1988 szeptemberétől 1991 júliusáig terjedő időszakra a hazai egyetemek 35 tanára kapott a szakmai-tudományos utánpótlás nevelésére, tudományos műhelymunkára támogatást a Művelődési Minisztériumtól. 32 tételben 25 millió forintot osztottak ki. MESKÓ Attila egyetemi tanár, a műszaki tudomány doktora, a geofizika tudományterületére 1 millió forintot kapott.

A bauxitkutatásban és a timföldgyártásban dolgozó kutatók számára alapított, pályázat útján elnyerhető GEDÉON Tihamér-díjat 1988 decemberében osztották ki. A *junior díjat* BÖRÖCZKY Tamás (Bauxitkutató Váll.) nyerte szakdolgozatával: A Fenyőfő-IV. sz. telep bauxitföldtani vizsgálata. A *senior* kategóriában a *díjat* JUHÁSZ Erika (Földtani Intézet) kapta, „A halimbai bauxit felhalmozódásának története litológiai és üledékföldtani jellege alapján” c. pályázati dolgozata alapján.

Az Elnöki Tanács az *Aprilis negyediké* érdemrendet adományozta dr. VASVÁRY Arturnak, a Tudományos Ismeretterjesztő Társulat főtítkár-helyettesének, nyugalmoba vonulása alkalmából.

A kitüntetést a Társulat elnöksége ülésén SIROSS Aladár alelnök nyújtotta át 1988. december 14-én, a Természettudományi Stúdióban.

A kitüntetett sok éven át volt a TIT földtudományi választmányának titkára.

A természettudományok és a társadalomtudományok területén elért kiemelkedő tudományos eredményeik elismeréseként a Szovjet Tudományos Akadémia 1988. XII. 27-én Moszkvában 14 ország 44 tudósát választotta be *külföldi tagjai* sorába.

A megválasztott külföldi tagok között van KAPOLYI László, az MTA r. tagja.

A Szovjet Tudományos Akadémiának így 93 külföldi tagja lett.

A szegedi egyetemen SZEDERKÉNYI Tibor egyetemi tanár, SZÖLLŐSI István adjunktus és TURY Géza ny. adjunktus, bányász múltjukra való tekintettel levélben jelentették be (1989. III. 6.) az egyetemi szakszervezeti titkárnak és a szegedi Olajbányász Szakszervezet titkárnak, hogy a pedagógus szakszervezetből kilépnek s felvételüket kéri a bányász szakszervezetbe. A levelet a Bányamunkás c. lap közzétette.

A Minisztertanács 1002/1988. (II. 2.) MT sz. határozata szerint dr. KAPOLYI László *kormánybiztos feladatáról* és hatásköréről kimondja, hogy a kormánybiztos irányítja a szénbányászat szerkezetátalakítását, közreműködik az ipari miniszter által a Központi Földtani Hivatal fölött gyakorolt felügyelet ellátásában.

## Hírek — News

1988. IX. 10-én, szombaton 5,12 h-kor a jugoszláviai Mostar szeizmológiai intézetének műszerei földrengést jeleztek. A rövid ideig tartó földrengés 5–5,5 Mercalli-fokos volt. A rengés epicentruma Mostartól Ny-ra volt, mintegy 6 km-re. Károkról nem érkezett jelentés, mindössze riadalom keletkezett a lakosság körében.

1988. IX. 26-ára virradóra földrengés volt Tadzsiszkisztánban. Az 5–6 Mercalli-erősségű rengés gazdasági létesítményeket és öreg lakóházakat rongált meg, emberéletben azonban nem esett kár.

1988. XI. 6-án este a Richter-skála szerint 7,6 erősségű földrengés pusztított a DNY-kínai Jünnan tartományban. Az epicentrum környékén a házak többsége romba dől, nagy területen pedig sok épület megrongálódott. A következő napokban további földmozgások voltak. Egyszer több mint 900 halotról, utóbb 719 eltemetett halásos és 4000 sérült áldozatról adtak hírt. 300 000 lakóház megsemmisült, további 510 000 károkat szenvedett, 1300 iskola, 100 kórház és rendelő újjáépítésre szorul. A közvetlen anyagi károkat 1 milliárd jüanban adták meg.

1988. XII. 7-én, közép-európai idő szerint 10,41 h-kor a Kaukázusban az évszázad legsúlyosabb földrengése volt, amely az Örményországban, Leninakantól 25–50 km-re eső epicentrumban 10, a pusztulás fő helyein 8-as, Jerevánban 6-on Mercalli-fokozatú volt. A rengés Iránban és Törökország határos részein is pusztított, az utóbbi szomszédos részén halálos áldozatokról is érkezett jelentés. A 25 ezer lakosú örményországi Szpitak városa a földdel lett egyenlővé, más források szerint 20 000 lakosából 16 000 meghalt; a 300 ezer lakosú Leninakanban és a 170 ezer lakosú hegyvidéki üdülőváros Kirovakanban a magasabb épületek többsége romba dől, a lakások háromnegyed része elpusztult az előbbi, négyötöde az utóbbi helyen. A járhatatlanná vált 80 km vasútvonalat a helyreállítások érdekében, emberfeletti munkával 1 hét alatt helyrehozták, járhatatlan lett továbbá 40 km országút. Január 4-én 17 túlélőt találtak egy gabonátárolóban és 35 nap után, I. 12-én egy kilencemeletes ház pincéjében, a romok alatt még újabb életben maradótra leltek. A február végéig közölt adatok szerint 24 920 halottat szedtek ki a romok alól, 19 000 főt kellett kórházban ápolni s ekkor az elhunytokról még nem voltak adatok. Több,

mint 112 000 embert telepítettek ki ideiglenesen.

Két hónappal későbbi összesítés szerint a földrengés Örményország 40%-át sújtotta, itt közvetlenül 1 millió embernek okozott kárt: 20 város, 342 falu károsult, 58 összedőlt. A köztársaság lakásállományának 17%-a szorul rekonstrukcióra. Hajléktalanná lett 514 000 lélek. Az ország összes kára mintegy 10 milliárd rubel.

1989. II. 21-én 4–4,5 Mercalli-fokozatú rengést észleltek Kirovakan és Szpitak környéki epicentrummal, áldozatok nélkül.

1989. I. 23-án, helyi idő szerint 2,11 h-kor 40 másodperces földrengés volt szovjet Tadzsiszkisztánban. Okuli Bolo volt az epicentrum, Dusanbétól kb. 25 km-re DNY-ra, Mercalli-skála szerinti 5-ös erősségű rengéssel (67 halott), az 5–6 erősségű mozgások 2100 km<sup>2</sup>-t értek. Sarora 6000 lakosú falu egyharmadát eltemette a ráfolyt hegyoldal s a folyás 6 km hosszan nyúlt el. 274 halálos áldozatról adtak hírt, 3000 család maradt fedél nélkül, legalább 150 millió rubel a kár.

Az iszlám muftik közbenjárására néhány nap múlva tömegsírra nyilvánították az eltemetett falvakat, mert a vallási előírások tiltják az eltemetettek kihantolását.

1989. I. 26-án délelőtt kisebb földrengést észleltek Zala megyében, Bérbaltavár–Zalahídvég térségében. A rengés a Richter-skála szerint 3,4 magnitúdójú volt, fészekmélység 7,5 km. A környék lakói érezték, kisebb tárgyak elmozdultak. Ez a rengés valamivel nagyobb, mint a tavalyi kaposvári ill. az ez évben I. 8-án bekövetkezett peremartoni (Veszprém m.) volt.

27-én újabb, az előbbinél erősebb rengés volt 4,55 h-kor, 7 percen át, s délben még egy, ismét Vas (Bérbaltavár) és Zala megye (Zalavég és Zalabér) határán. Az előző napival szemben 4,5 Richter fokozatú volt, azaz 30–40-szer nagyobb energia szabadult föl. Bérbaltaváron a 250 ház fele megsérült, Csehimindszenten a templom mennyezete hosszában végigrepedt. Vas megyében 10 millió forint a kár, 18 községből egy-két nap alatt 1500 kárbejelentés érkezett.

1989. II. 1-jére virradóra gyenge földrengést észleltek Belgrádban és környékén. A Mercalli-skála szerint 5-ös erősségű lökések nem okoztak károkat, csak nyugtalanságot Belgrád, Pancsova és Obrenovac

lakói között. Hajnalban még néhány gyengébb (legfeljebb  $4 M^0$ ) földrengés volt.

Eörös földrengés rázta meg 1989. III. 19-én reggel Athént és környékét. A Richter-skála szerint 5,8-as erősségű rengés epicentruma Athéntől 145 km-re, Szkiathosz és Alóniszosz körzetében volt. Áldozatokról, károkról egyelőre nincs jelentés.

1988. XII. 4-én, vasárnap 10,15 h-kor sújtólegrobbanás volt a dorogi Lencsehegy szénbányájában, az 52. sz. kamrafajtésben. 11 bányászt, köztük két lengyelt holtan hoztak a felszínre, 28 volt a sebesültek száma. Sebesültek halálával 24-ére 15-re emelkedett az áldozatok száma.

1989. I. 4-én 12 h-kor Kányáson, a Nógrádi Szénbányák aknájában, a III. siklói bányamező 26-os frontfejtésének előkészítő vágatában omlás történt. A bemlő homok a vágatot 8 m hosszan teljesen betemette. Három bányász került az omlás alá s lelte halálát.

1988 októberében az Eötvös L. Tudományegyetem Természettudományi Kara körlevélben adta hírül, hogy szakosító geológus továbbképzést indít: 1989-től *geomatematikai szakgeológusi* továbbképzést kezd.

A továbbképzés célja olyan szakemberek képzése, akik az általános egyetemi szintet meghaladó ismeretek birtokában képesek a geomatematika módszereinek alkalmazására, az eredmények alkotó feldolgozására és szintetizálására.

A képzés során érintendő főbb témakörök: matematikai analízis, valószínűségszámítás, elemi statisztika, lineáris algebra, adatelemző módszerek, sokváltozós adatelemzés, geostatisztika, rendszerszerzés és alapelemei, számítástechnika (elmélet és géptermi gyakorlat).

A jelentkezés feltétele egyetemi geológusi vagy geológusmérnöki oklevél. A továbbképzés időtartama öt félév, félévenként 135 elméleti és gyakorlati óra,  $3 \times 5$  napos szakaszokban. A tanulmányok befejeztével az államvizsga letétele esetén a résztvevők szakgeológusi (nem szakirányú képzettség esetén szakosító) oklevelet kapnak. A tandíj félévenként 9500 Ft.

A képzés a terv szerint 1989 februárjában indul. A képzés szakmai irányítója dr. VÉGH Sándorné egyetemi tanár, az Alkalmazott és Műszaki Tanszék vezetője.

1988 júniusában létrejött a SZÉCHENYI István ösztöndíj alapítvány 10 millió forint és 100 000 \$ összegben. Az alapítóke forintösszege fél év múltán háromszorosára, a

dollár kétszeresére gyarapodott, ennek kamatait osztják ki. 1989-ben 10 fiatal szakember veheti igénybe a nyújtott lehetőséget.

Az alapítvány 6–12 hónapos ösztöndíjat ad külföldi egyetemeken és kutatóintézetekben végzett tanulmányokhoz. Pályázhatnak a műszaki, gazdasági, agrár- és természettudományok területén az elméleti és/vagy gyakorlati munkában kiemelkedő teljesítményt nyújtó fiatal kutatók, akik rendelkeznek a szükséges nyelvtudással. Az utazás költségeit is fedezi. Útiköltség elnyerésére pályázhatnak más ösztöndíjat elnyert fiatal kutatók is. Pályázni folyamatosan lehet: SZÉCHENYI I. Ösztöndíj alapítvány titkárságától (Budapest, pf. 72., 1388) beszerzett íven és részletes tájékoztató szerint. Bővebb felvilágosítás az alapítvány titkárától nyerhető: dr. HABUDA Judit, a 140-39-40/254 telefonszámon.

A miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem három munkatársa: MATENG B., NAVRATIL L. és BOBOK E. az elmúlt években — szem előtt tartva felhasználhatóságát — osztályozta hazánk geotermikus energiakészletét.

Nálunk a föld mélyéből nyerhető hőenergia viszonylag nagy, a hőáram teljesítménysűrűsége 0,0135–0,08 watt négyzetméterenként, ellentétben a 0,04 wattos európai átlagértékekkel. Továbbá nálunk a kedvező földtani adottságok miatt — pl. a szilárd medencealjzatra nagy vastagságban települt rossz hővezető üledékek okán — a geotermikus energia a közterületekben felhalmozódik. Általában még 2000 m mélyre sem kell lefúrunk ahhoz, hogy  $100^\circ\text{C}$  hőmérsékletet mérhessünk.

A kutatók a hazánk földje alatt rejlő geotermikus energiakészletet — a teljes földtani készletet — 26,17 ·  $10^{20}$  kilojoulera becsülik (összehasonlításul: hazánk évi energiafelhasználása  $1,35 \cdot 10^{15}$  kilojoule). Ebből a mai, illetőleg a belátható időn belül kifejleszthető eszközökkel  $3,247 \cdot 10^{20}$  kilojoule energia érhető el (hozzáférhető földtani készlet). Az a hányad, amelyet — jelenleg vagy belátható időn belül — felszínre tudunk hozni,  $0,855 \cdot 10^{20}$  kilojoule, ez az ipari készlet. Ám ezzel sem számolhatunk teljes egészében, mert a kőolajhoz, a földgázhoz, a szénhez stb. általában olcsóbban jutunk hozzá. Napjainkban a gazdaságosan kitermelhető geotermikus energiakészlet ennek csak a töredéke.

1988 első felének végén a másodlagos művelést elősegítő fejlesztést hajtottak végre a nagylengyeli szénhidrogénmezőn: szén-

dioxidgáz besajtolásával olyan nyomásviszonyokat alakítanak ki, amelyek további jelentős mennyiségű kőolaj kitermelését teszik lehetővé. A beruházás 1000 olajbányász jövőjét határozza meg kedvezően. Első szakaszának költsége — ami a számítások szerint 15 éven belül többszörösen megtérül — meghaladja a 3 milliárd forintot. Ebből 500 milliót, vagyis hozzávetőleg 10 millió dollárt tesz ki a világbanki hitel. A munkálatokban 15 hazai cég vesz részt, a külföldi szállítók száma eléri a hetvenet.

Mivel a nagylengyeli mezőn kitermelt olajban szinte semmi gáz sincs, a rétegnyomás megnöveléséhez szükséges széndioxidot a bázakerettyei üzemnek kell adnia. Három működő széndioxid-kútjuk mellé egy újabbat már fúrtak, az ötödik pedig 1988. közepén készült. A fejlesztés első szakaszát 1988 végére tervezték befejezni, a második szakasz előkészítés alatt áll.

Az Országos M. Bányászati és Kohászati Egyesület kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztálya az egyesület klubhelyiségében ülést tartott, az együttműködésre felkért társeszközök — társulatunk, továbbá az Energiagazdálkodási Tudományos Egyesület, az Építőipari Tud. Egyesület, a Gépipari Tud. Egyesület, a M. Agrártudományi Egyesület, M. Hidrológiai Társaság, a M. Geofizikusok Egyesülete — szakértőinek részvételével, 1988. V. 11-én.

A résztvevők között élénk eszmecsere alakult ki, s megalakították a szakosztály keretében a *geotermikus szakcsoportot*, elméleti és gyakorlati tevékenység céljából. Elnöke dr. PATAKI Nándor, titkára POGÁCSÁS László.

XVII. *vándorgyűlést* tartotta 1988. V. 27–28-án Szolnokon a technika házában a Magyar Geofizikusok Egyesülete, „korszerű eljárások és ezek eredményei a nyersanyagkutatásban” témakörben. A nyitóelőadást VÁNDORFI Róbert tartotta: „A szénhidrogénkutatás és feltárás helyzete és perspektívái” címmel. A plenáris előadások között „A Békési-medence analízise, különös tekintettel a rejtett szénhidrogén-csapdákra” címmel tartott előadást s ebben a szénhidrogénkutatásban újonnan meghonosítani kívánt ún. *medence-analízis* első eredményeiről adott számot POGÁCSÁS György. Ezután két párhuzamos szekcióban a felszíni és mélyfúrási geofizika teljes keresztmetszetét adó előadások következtek.

A környezetvédelmi és vízgazdálkodási miniszter 7/1988 (X. 1.) KVM sz. rende-

letével módosította az 1/1982 (III. 15.) OKTH rendelkezést. A rendelet 6 §-a fokozottan védett barlangok közül a Bükk hegységben levő Nagykomázsa-oldali zomboly, valamint a Gerecse hegységben levő Öreg-kői 2. számú zomboly *védelmét feloldja*.

A rendelet 5. sz. mellékletében felsorolja a *fokozottan védett barlangokat*: az aggteleki karsztvidéken a Danca-barlang; a Bakonyban: Acheron-kútbarlang, Bongó-, Csengő-, Jubileum-zomboly; a Bükkben: Belekina-barlang, Borókás-tebri 4. sz. víznyelőbarlang, Diabáz-barlang, Fecske-lyuk, Felső-forrási-, Gyurkó-lápai-, Három-kúti-, Herman Ottó-, Lilla-barlang, Mexikói-völgyi víznyelőbarlang, Pongor-lyuk; a Gerecseben: Keselő-hegyi-, Tükrö-forrási-barlang, Öregkői 1. sz. zomboly; a Pilisben: Kiskevélyi- és Pilis-barlang; a Villányi-hegységben: Beremendi-kristálybarlang, Somssich hegyi 2. sz. barlang, Villányi 8. sz. barlang.

A Magyar Agrártudományi Egyesület Szabolcs-Szatmár megyei területi szervezete 1988. XII. 16-án „Az *agroökonómiai potenciál és a geotermikus energia kiaknázásának és mezőgazdasági hasznosításának lehetőségei a megyében*” címmel tartott ankétot „Szabolcs-Szatmár megye geológiai adottságai termálvizszerzés szempontjából, az eddig megfúrt kutak jellemzői” címmel hangzott el előadás a Tudomány és Technika Házában, Nyíregyházán.

1988. V. 26–28-án *Radon a környezetben* címmel tudományos tanácskozás volt Debrecenben, az MTA Atommagkutató Intézetében, a Magyarhoni Földtani Társulat, a M. Karszt- és Barlangkutató Társulat és a Debreceni Akadémiai Bizottság közös rendezésében. A tudományos találkozó emlékülés, amellyel áldoztak dr. SOMOGYI György, az ATOMKI volt munkatársa emlékének, aki a hazai szilárdtest nyomdetektálási technika kifejlesztője, nemzetközileg is elismert szaktekintély volt és a magyarországi karszton s barlangokban a radon rendszeres mérésének elindítója volt. Alkotó pályája csúcson, 1987. III. hóban munkája közben, éppen egy detektor cseréje után, szívroham következtében halt meg.

A *Dorogi Szénbányák évek óta nem kap* állami dotációt és gazdaságosan termel, a gazdaságossági küszöbérték alatti költséggel. Ezek alapján Dorogon indokolt a bányászat bővítése. Úgy tervezik, hogy a kilencvenes évek első felére 40%-kal növelik a termelést. Az ehhez szükséges bányaeépítés ill. bővítés anyagi fedezetét a

vállalaton belül elő tudják teremteni. Az eddigi földtani kutatások mintegy 240 millió tonna gazdaságosan kitermelhető szénvagyonot mutattak ki a térségben. A vállalatnál 1988 júliusának első napjaiban tartott tanácskozási-sorozat eredményeit a fentiekben összegezték.

1988. IV. 7-én a Magyar Geofizikusok Egyesületében dr. L. RIEPE, a legnagyobb nyugatnémet kőolaj- és földgáztermelő vállalat petrofizikai osztályának vezetője tartott előadást a kőzetek átérésztőképességének geofizikai módszerekkel történő meghatározásáról.

A Magyar Geofizikusok Egyesülete 1988 szeptemberében „A tároló és termelő kutak mélyfúrási, geofizikai, geológiai és rezervoár-mechanikai egységes szemléletű vizsgálata” címmel tudományos szemináriumot tartott Siófokon, amelyen 33 előadást hallgatott meg 100 résztvevő. A szeminárium célja az volt, hogy az azonos kutatási területeken dolgozó szakemberek egységes nyelvezetet alakítsanak ki.

Magyar–kanadai *olajipari együttműködés* van az 1985. X. 24-én aláírt megállapodás értelmében. Az együttműködési bizottság kanadai társelnöke Béla BALAZ, a Capital Engineering Ltd elnöke. 1988 tavaszán a felek állandó koordinációs irodák felállításáról állapodtak meg Calgaryban (Alberta) és Budapesten.

A M. Karszt- és Barlangkutató Társulat a Környezetvédelmi és Vizgazdálkodási Minisztérium Barlangtani Intézetével közösen, 1988-ban, megkezdte — a magyar speleológiai oktatási rendszer keretében — az ország főállását ill. alkalmi barlangi idegenvezetőinek képzését és rendszeres továbbképzését. Az Aggteleken, Lillafüreden és Budapesten tartott tanfolyamon 20 hivatásos barlangi vezető és 11 amatőr barlangkutató szerezte meg a barlangi idegenvezetői jelvényt és az ahhoz szükséges igazolványt.

1988 nyarán a miskolci HERMAN Ottó Múzeum által szervezett *ásványgyűjtő tábor* mintegy 40 fiatalja jelentős mennyiségű ásványt, főként opált, kvarcot és kalcedont gyűjtött a tokaji-hegységi Kőkapunál.

A miskolci HERMAN Ottó Múzeum 1988. IX. 4-ig nyitva tartott *kiállítás* mutatta be SZAKÁLL Sándor mineralógus gyűjtését „Vietnami mozaik” címmel.

Az *Északi-középhegység természeti képe* kutatási program 10 éve címmel tanácskoz-

tak 1988. IX. 24-én a Mátra Múzeumban, Gyöngyösön. Mint az előadásokból kitért, a tíz év során igen jelentős tudományos feldolgozások születtek — köztük egy tájmonográfia első kötete —, mára azonban nyomasztó gond a gyűjtés és a tárolás megoldása.

A tanácskozáson dr. KECSKEMÉTI Tibor főigazgató-helyettes elnökle mellett egy-egy részterület átfogó elemzését adták: SZAKÁLL Sándor mineralógus (Miskolc), KORDOS László és KRÖLOFF Endre (MÁFI), FÜKÖH Levente (Eger) paleontológusok és más szakterületek képviselői.

Rudabányáról és Gyöngyösorosziból származó, közel 500 *ásványhoz* jutott a Természettudományi Múzeum ásványtára, vásárlás útján. A megszerzett darabok többsége látványos példány, amely a tártervezés alatt álló új kiállításán fog helyet kapni. Sok darabja — ritkasága vagy típusos volta miatt — a törzsgyűjteménybe kerül.

1988. X. 24–26-án Velemen (Vas m.) tartották meg a VI. országos találkozójukat a természettudományi múzeológusok. A tanácskozás vitaindító előadását dr. KECSKEMÉTI Tibor, a Természettudományi Múzeum főigazgató-helyettese tartotta: „Múzeumok — regionalitás — integrálás” címmel.

A Magyar Földrajzi Múzeumban (Érd) 1988. X. 21-én *tudományos ülésen* számoltak be az 1987–88. évi magyar tudományos Afrika-expedíció eredményeiről.

1988. X. 31. és XII. 1. között kisebb területre kiterjedő *ásatást végeztek* a diósgyőri Tapolcai-barlang bejáratától 18 méterre, a strandfürdő területén. A kutatószelvényben 3,8–4,1 m mélységben — a várakozásnak megfelelően — előkerült az 1973-ban, a barlang bejáratában végzett ásatás legalsó, középső paleolitik kultúrreége.

A feltárt településfelszínen a vadászott állatok maradványai és paleolitikok kerültek elő. A leletanyag a barlang 1932. és 1973. évi ásatásakor előkerült és eddig részletesen fel nem dolgozott, legrégebbi iparához tartozik. Korát a széles értelemben vett utolsó interglaciálisra datálják.

Zalaegerszegen, a Magyar Olajipari Múzeumban *kiállítás* nyílt Papp Károly pályafutása és az erdélyi földgáz címmel. Ennek keretében válogatást mutattak be a geológus, egyetemi tanár hagyatékából, 1939. III. 31-ig.

1988 folyamán a Művelődési Minisztérium a korábbi szakgyűjtemény kategóriából *szakmúzeummá* minősítette az érdi Magyar Földrajzi Gyűjteményt s nevét Magyar Földrajzi Múzeumra változtatta.

1988-ban működési engedélyt kapott, tehát új múzeum MAKOVNIK István ásványgyűjteménye, amely magángyűjtemény. Kiállítás: A magyarországi kalcitkristályok színes világa. Nyitva: minden nap 9–15 h között. Cím: 9421 Fertőrákos, F6 u. 99.

Pécsett, a Déryné u. 9. szám alatt, a Belvárosban, a Bányaiszgatóság patinás épületében nyílt meg 1977. XI. 5-én a Mecseki Bányászati Gyűjtemény, amelyet 1982-ben *Mecseki Bányászati Múzeum* néven szakmúzeummá nyilvánítottak. Ennek részeként működik a Káptalan u. 3. szám alatt lévő Földalatti Bányászati Múzeum is.

A Déryné (egykori Mária) utcai rész 300 m<sup>2</sup>-nél nagyobb területen, nyolc helyiségben mutatja be az állandó kiállítási anyagot, egy ikerhelyiség pedig alkalmi bemutatók céljait szolgálja. A harmadik teremben kapott helyet az ország legteljesebb bányalámpa kollekcója, a bányamentés teljes eszköztára, valamint az 1948-ban történt SZÉCHENYI aknai sűjtőlégrobbanás örök mementója: az ácsolatba ékeledött lapát. Az ötdödik szoba földtani térképeket, ősgyík és csigák kövületeit tárja a látogató elé. Itt áll a pécsi mammut csontjait bemutató vitrin is.

A következő három helyiség a Mecseki Érbányászati Vállalat ismertetője. A hatodik szoba az ókori ősbányászat és a magyar urán kutatás emlékeit őrzi. Itt kapott helyet KOSCHATZKY L. bányamérnök különleges ásványgyűjteményének tükör-vitrinje is.

A Káptalan utcai földalatti múzeum-rész 1981-től a Kőzetek világa nevű, 700 m<sup>2</sup> alapterületű bemutató folyosóval kezdődik. A 300 exponátum az összes hazai szénféléseket, a szén kísérő kőzeteit, a legfontosabb építő, burkoló és díszítő kőveket reprezentálja. A kereken 400 fm hosszú „mélybányába” sikló vezet s ott a mélyműveléses bányászatot (szénbányászat, uránbányászat, aknamélyítés) mutatják be. A 10–11 °C hőmérsékletű, portmentes, friss levegőjű helyen a bányaséta alig egy órát vesz igénybe, iskolástól járóképes idősig mindenki számára megközelíthető, alkalmas.

A Mecseki Szénbányák tulajdonát képező múzeum fenntartását a tulajdonos mellett a Mecseki Érbánya és az Aknamélyítő Vállalat pécsi körzetvezetősége

vállalta és gondoskodik arról, hogy ez az ipartörténeti együttes méltóképpen illeszkedjék Pécs közismert, magasszintű műzeumi kultúrájához.

A két múzeumi kiállító hely, hétfő kivételével, naponta 9–17 ill. 10–17 h között látogatható. Informátor: MAROSI Károly főmunkatárs, a 06-72-12-133 sz. telefonon, 21-95 mellék.

Salgótarján nevezetességei közé tartozik a POTHORNIK József Bányamúzeum. A kiállítás bemutatja a nógrádi szénmedence történetét a kezdetektől napjainkig. A földalatti bányamúzeumot 1965 májusában nyitották meg az egykori József-lejtősakna felhagyott, de még épségben lévő vágatrendszerében, a Veremoldal nevű domb keleti oldalában, két szinten, mintegy 280 m hosszúságban. A munkásmozgalmi hagyaték 1985-ben került végleges helyére, amikor az egyik közeli kolónia-épületet átalakították s egy évvel később szabadtéri egységgel egészült ki. Mindez a városközponttól néhány száz méterre.

A Pressburger Zeitung Pozsonyban már 1767 októberében hírt adott arról, hogy a Salgó-hegyen szén található, melyet „földjének 1766 nyarán történt meggyulladásá alkalmával” fedeztek fel. Egyébként a salgótarjáni széntelepek felfedezése az 1766. X. 6-i helytartótanácsi felhívásnak volt köszönhető, mert ekkor ígérték 24 aranyat annak, aki tőzegtelepet fedez föl. MUTASSEK Vencel és FISCHER Antal pesti kádármesterek maguk sem gondolhatták, hogy miközben hordókészítéshez alkalmas tőglyfa után kutatnak, vastag széntelepre bukkannak. Az 1769-ben beküldött mintát azonban a kamara nem találta megfelelőnek. Majd egy évszázadnak kellett eltelnie, amíg az első tárót megnyitották — bécsi tőkével — Inászópusztán. Az iparszerű termelést a Szent István Kőszénbánya Társulat megalakulása jelentette 1861-ben. Mivel a régió rendkívül elmaradott volt, első lépésként a fővárossal összekötő vasútvonal megépítését tűzték ki célul. A vasutat 1867. V. 9-én adták át a forgalomnak, s tulajdonképpen ekkortól kezdődik el a medence felvirágzása a szén jóvoltából.

Érdekelnőni lehet a Nógrádi Sándor Múzeumban SZVIRCSEK Ferencné, telefonon a 06-32-10-140-es számon

Romániában 1989 áprilisában egy államtanácsi rendelet *nemzeti tulajdonnak* tekinti mindazokat a természetes féldrágaköveket, amelyek az ország területén szocialista egységek, szövetkezeti vagy társadalmi szervezetek által kitermelt ásványi



anyagok feldolgozásából származnak. Ezekkel a féldrágakövekkel végzett bármilyen művelet állami monopóliumot képez.

A rendelet melléklete szerint a topáz, aragonit, jáspis, borostyánkő, ametiszt, achát, spinell, gránát, almandin, akvama-

rin, cirkon, alexandrit, krizoberill, továbbá a stanai és galaseni alabástrom, valamint a hetesnél nagyobb keménységű más természetes kövek az állami tartalékhoz tartoznak. Ezeket a román nemzeti bank őrzi és tartja vagyonkezelésben.

### Emlékünnep SUSS Eduárd halálának 75. évfordulóján

A századforduló nagynevű geológusa, SUSS Eduárd halálának 75. évfordulóján, a burgenlandi Marzon (régii nevén *Márcfalva*) 1989. április 29-én emlékünnepet rendeztek. Az ülést három intézmény kezdeményezésére szervezték: az Osztrák Földtani Társulat (Österreichische Geologische Gesellschaft), a Burgenlandi Tartományi Múzeum (Burgenländisches Landesmuseum) és Marz Községtanács Hivatala

(Gemeindeamt Marz, Bez. Mattersburg, Bgl.).

Marz község „Frohsinn” elnevezésű zenekara nyitotta meg az ünnepi programot. A megjelenteket elsőnek Alois GRATH, az osztrák parlamentben Burgenlandot képviselő s egyszemélyben Marz polgármestere üdvözölte. Majd a szakvonal személyiségeinek köszöntő szavai hangzottak el: Burgenland tartományi vezető geológus-



1. ábra. SUSS Eduárd halálának 75. évfordulóján kibocsátott első napi boríték. A portré KRIEHBUBER festőművész alkotása. Dr. PELLÉRDY Margit felvétele.

KRIEHBUBER (Bécs, 1800—1876) a biedermeier jellegzetes képviselője. Kora kiemelkedő osztrák (SUSS E.) és magyar személyeit (SZÉCHENYI István, LISZT Ferenc stb.) örökítette meg festményein

Hochverehrter Herr!

Gestatten Sie, dass aus Anlass der am 12. Mai l. J. stattfindenden erhebenden Feier, in dankbarer Anerkennung und Würdigung Ihrer unvergänglichen, bahnbrechender Verdienste um die Entwicklung unserer Wissenschaft im Allgemeinen und um die Klarheit der Verhältnisse der österreichisch-ungarischen Monarchie im Besonderen, auch wir der Ehre unserer Verehrung dem Meister unserer Wissenschaft darbringen.

Budapest am 10 Mai 1902.

Die Geologen der kön. ung. Geologischen Anstalt:

S. Sella, Vorsitzender.

A. v. Kalksperger

L. Pöschel

Johann Birlik

S. M. v. Kálly

Dr. J. Petkov

H. v. Selye

F. v. Selye

J. v. Selye

Alexander Gsell

2. ábra. A Magyar Királyi Földtani Intézet geológusainak 1902. évi üdvözlete SUSS Eduárd professzori működésének befejezése alkalmából

gusa Dr. Hanns SCHMID kormánytanácsos és Dr. Ing. Friedrich BRIX, az Osztrák Földtani Társulat elnöke.

Dr. Alexander TOLLMANN professzor előadásának bevezetőjében SUSS Eduard életútját ismertette. Eredményekben oly gazdag munkásságát két aspektusban: a földtudományok és a történelmi események politikai vonatkozásában elemezte. Későbbi programként ugyanő nyitotta meg az alkalmi ünnepi kiállítást is.

A szépen gondozott marzi temetőben az emlékezés koszorúját a társulat elnöke helyezte el. SUSS Eduárd családi sírhelye egy gótikus templomocská tövében puritán egyszerűségével megkapó érzelmeket ébreszt a látogatóban. Mellette két fia nyug-

szik: kortörténeti dokumentumként értékelt visszaemlékezéseinek (*Erinnerungen*) posztumusz közreadója, Erhard SUSS, és az európai hercinidák szaktekintélye, F. E. SUSS bécsi geológus professzor. Utóbbi 1941-ben hunyt el. A sírkő számos egyéb családtag nevét tünteti fel. Velük néhai paleontológus professzorunk, BOGSCHE László ápolta a társadalmi kapcsolatokat.

A koszorúzás ünnepi aktusán nagyatyja emlékét idézte a nyolcvanadik életévét immár betöltő unoka: Hans SUSS professzor. Hans Edward SUSS a geokémia tanszékvezető professzora az University of California (San Diego) egyetemén. Jelentős geokémiai, oceanográfiai és kozmokémiai tanulmányok, kézikönyvek stb. szer-

zője. 1974-ben a GOLSCHMIDT-érem arany fokozatával tüntették ki. A bécsi és a heidelbergi akadémiák tiszteleti tagja.

Az egybegyűltek Dr. Hans SUSS professzor vezetésével tekintették meg Márcfalván az E. Suess-Strasse 8. sz. alatti emlékházat.

Az osztrák posta SUSS Eduárd halálának 75. évfordulóján 6 S névértékű emlékbélyeget, bélyegzót és SUSS fiatalkori portréját ábrázoló, jubileumi „elsőnap” borítékot bocsátott ki. Az emlékbélyegző az európai szárazulat növekedését szemlélő hegyláncok vázlata (kaledoniai, variszki és alpi Európa). A bélyegtervező művész SUSS Eduárd híres művé-

ből, az *Antlitz*-ből kölcsönözött az általános földtani kézikönyvekben gyakori ábrát (1. ábra).

Kevésbé ismert a Magyar Állami Földtani Intézet hajdani vezető munkatársainak üdvözlő levele, amelyet 1902. évi kezezással SUSS Eduárdhoz intéztek, professzori működésének befejezte alkalmából (2. ábra).

A kézirat-fakszimilét Alexander TOLLMANN professzor publikálja (1983), aki tudománytörténeti vonalon fontos és sok adat közlésével alapozza meg az osztrák és a magyar földtani együttműködés klaszszikus múltjának témakörét.

### Hivatkozott irodalom

SUSS, Eduard — Gedenkband. Mitteilungen der Österreichischen Geologischen Gesellschaft 74/75. Band, 1981/82, Wien, 1981.  
TOLLMANN, Alexander: Eduard SUSS — Geologe und Politiker. Verlag der österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien, 1983.

REICH Lajos: Ausstrahlung von Eduard SUSS auf die geologischen Ideen der Doppelmonarchie um die Jahrhundertwende. Mitt. österr. geol. Ges. 77/1984, Wien, 1984.

Dr. REICH Lajos

### Könyvismertetés — Review

The Palaeobotanist. 36. kötet 1987. 378 oldal.

Az 51 éves folyóirat most új formában jelentkezik, egységes témával, az indiai Gondwanával foglalkozik. Címe: Concepts, limit and extension of the Indian Gondwana. Szerkesztők: B. S. VENKATACHALA és Hari K. MAHESHWARI. — A kötet a Birbal SAHNI Institute of Palaeobotany (Lucknow, India) által az intézet alapítójának, névadójának születésnapjára rendezett, 5 napos előadássorozat anyagát foglalja magában. A kötet 42 cikket tartalmaz B. S. VENKATACHALA és Hari K. MAHESHWARI bevezető cikkén kívül.

A cikkek nagyrészt az indiai Gondwana területének geológiai és paleobotanikai problémáival foglalkoznak. A jól szerkesztett kötetben, a hasonló tárgyú cikkek egymás mellé rendezettek.

A bevezető cikk D. P. DHOONDIAL, az indiai Geological Survey főigazgatója által tartott előadás az indiai Gondwanáról.

A kérdés bővebb kifejtését a kötet címevel megegyező cikkben B. S. VENKATACHALA, a Birbal SAHNI Intézet igazgatója írta.

F. AHMED a Gondwana koncepciók kérdését taglalja, különös tekintettel a pólusvándorlásokra és azok következményeire.

A következő cikkek a felsőpaleozoikum és alsókréta közötti, a Gondwana kiala-

kulásának időszakával foglalkoznak, időrendi sorrendbe sorolva a felmerülő kérdéseket:

B. S. VENKATACHALA és R. S. TIWARI az alsó Gondwana időszakból kimutatható tengeri hatásokról és azok előfordulásairól írnak. Ennek azért van jelentősége, mert a múlt században — amikor azt a fogalmat, hogy „Gondwana” megalkották — kifejezetten szárazföldi és édesvízi rétegeket soroltak ide.

Ehhez a kérdéshez kapcsolódik S. CHAUDHURI cikke, amely egy Bihar állambeli szénterületen mutat ki hatásokat faunisztikai és coccolith vizsgálatokra támaszkodva.

M. BANERJEE a Karharbari közszerűletről állapítja meg annak litológiai formáció voltát, amely egyúttal egy paleontológiai zónának, ill. egy kronostratigráfiai egységnek is megfelel.

A következő — igen érdekes — cikkek a perm — triász határ kérdéséről érintik. Igen részletesen kifejtik azokat a litológiai, tektonikai jelenségeket, mikro- és makroflóra elemeket, vegetáció-típusokat, az azokból alkotott zónákat, ill. klimatológiai adatokat, változásokat, amelyek a kérdés eldöntésére alkalmasak. A szerzők: B. C. PANDE, S. C. SHAH, S. M. CASSHYAP, R. C. TEWARI, A. BHATTACHARYA, S. CHANDRA és A. CHANDRA, R. S. TIWARI, A. TRIPATHI, Hari K. MAHESHWARI és R. TEWARI.

D. D. PANT cikke a *Glossopteris* flóra eredetéről, kialakulásáról, elterjedésének északi határáról és koráról ad gazdagon illusztrált, összefoglaló áttekintést.

D. C. BHARADWAY az alsó Gondwana palynológiai párhuzamosításáról ír.

Két cikk szerzői: Suresh C. SRIVASTAVA és Neerja JHA, valamint Ram AWATER vizsgálati területük anyagát, két grabent, palynoflóra együttesek alapján sorolják be felsőperm, ill. alsótriász korúnak.

A. K. SRIVASTAVA az alsó Barak flóra rovar- és növénymaradványai összefüggéseiről ír a Raniganj kőszénmező területéről.

S. C. GHOSH, A. DATTA, A. NANDI és S. MUKHOPADHYAY a Gondwana *Esteriidae* zonációjáról tudósítanak, s ezzel világítanak rá a Gondwana triász kapcsolataira. 9 zónát állapítanak meg, amelyek a perm-triász elhatárolására is alkalmasak.

Triász korú Gondwana rétegek meg- és mikrofossziliák alapján való rétegtani besorolásáról írnak SHYAM, C. SRIVASTAVA, valamint Sukh DEV.

Az indiai félsziget felsőjura-alsókréta spóra-pollen-együtteseiből következtetve javasolják az eredeti szárazföldi rétegekre alkalmazott „Gondwana” fogalom megváltoztatását H. P. SINGH és B. S. VENKATACHALA. Az ok, hogy a félsziget több területén paralikus és tengeri képződmények is előfordulnak.

A Kutch-medence jura-kréta palynozonációjáról szól Hari K. MAHESHWARI és B. N. JANA cikke. A felső Gondwana flóra — amit jurának tartottak — palynológiai alapon alsókrétának bizonyult B. S. VENKATACHALA és A. RAJANIKANTH vizsgálatai alapján.

Néhány őslénytani leletről számol be három cikk: S. R. MANI triász magvak, Jayasri BANERJI egy *Dicksoniaceae* (*Culcitites* Appert) levélmaradványairól Neeru PANDYA és a *Cycadopteris* új előfordulásáról.

Kémiai vizsgálatokat végeztek növényi fossziliákon, papír kromatográfia segítségével aminosavat választottak le B. D. SHARMA és R. HARSH cikke szerint.

Levélen élősködő *Microthyriaceae* gomba leletekből levont következtetését a klímára ismerteti Usha BAJPAI és Hari K. MAHESHWARI cikke.

*Vertebrata* faunák rétegtani jelentőségével foglalkozik három cikk, a szerzők: T. S. KUTTY, S. L. JAIN és T. Roy CHOWDHURI, valamint P. YADAGIRI, B. R. Y. RAO és P. P. SATSANGI.

Felső Gondwana jura és kréta *dinoflagelláták* elterjedéséről, zonációjáról szóló cikk szerzői: Rahul GARG, Khawaja ATREQUAZAMAN és K. P. JAIN.

Érdekes összefoglaló Yai KRISHNA cikke az indiai Gondwana biológiai bizonyítékairól. A Gondwana jobb értékelése céljából sorolt fel litológiai, rétegtani, tektonikai, paleoklimatológiai és biológiai érveket.

A Gondwana területén levő vulkanizmusról ír C. TRIPATHI. A vulkanizmus az alsóperm és alsókréta közötti időben, az indiai Gondwana kialakulásától, annak befejezéséig tartott.

A nagy indiai Gondwana lemez hatáiról, kialakulásáról, geológiai, paleobotanikai bizonyítékairól szól két cikk: szerzői: S. K. ACHARYYA, valamint N. D. MITRA.

A Gondwana-félsziget és az azon kívüli indiai területek kapcsolataival, rétegtannal foglalkozó cikk H. M. KAPOOR és Gopal SINGH, valamint a keleti Himalája permi palynofossziliáira vonatkozhatató Suresh C. SRIVASTAVA, Anand PRAKASH és Trilochan SINGH cikke.

A Tethys palynoflóra kapcsolatait tárja fel R. S. TRIWARI és VIJAYA cikke. Az alsókarbon, a perm, triász és jura időszakok palynológiai vizsgálati eredményei rámutatnak ezeknek a kapcsolatoknak a változására.

A keleti Gondwana északi határával foglalkozik Hari K. MAHESHWARI és Usha BAJPAI cikke. Makroflóra összehasonlítások által vonják le következtetéseiket.

A kötetet lezáró cikk R. V. SAVANUR és A. K. ROY szerzőktől az indiai Gondwana széntelepeiről ad részletes, ipari vonatkozású összefoglalást.

A kötet mindazok számára hasznos ismereteket szolgáltat, akik az indiai Gondwana kutatásaival kívánnak megismerkedni. Példát szolgáltat a kötet arra, hogy egy témakört hogyan lehet sokirányúan ismertetni. A mű kiállítása, technikai feldolgozása korszerű: ábrái, térképvázlatai, fényképei messzemenően alátámasztják a cikkekből foglaltakat.

Dr. NAGY Lászlóné

## Késői ismertetés egy könyvről, ami azóta rég elfogyott

JUHÁSZ József: Hidrogeológia. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1987. Második, átdolgozott kiadás. Terjedeleme: 86,89 (A/5) iv. 601 ábrával, 101 táblázattal.

A cím már túl arra, hogy az ismertetés annyiban feltétlenül elkészett, hogy a könyvről az olvasó szakközönség már vásárlásával szavazott.

Nem felesleges azonban az ismertetés éppen azért, mert hiánycikké vált azok számára, akik tárgykörében információkat, útmutatást keresnek, sőt bizonyos általánosítható következtetésekre is alkalmat ad.

A könyv a második kiadásában még inkább azzá vált, ami tudatosan lenni akart: „mérnöki hidrogeológiává”.

A szerzője ezt tudatosan „követte el”. Erre két fő „mentsége” van.

— Az egyik mentség az, hogy mérnöki jellegű, azaz numerikus vizsgálatokhoz módszertani tanácsokat, alapadatként is felhasználható paramétereket nyújtó szakkönyvek száma világszerte kevés, jelen tartalmi összetételében egyedülálló is. Sokkal több a víztároló-vízrekesztő képződmények és rendszerek kialakulásával foglalkozó, történeti szemléletű mű.

— A másik fő mentség a kiadó által szabott terjedelmi korláthoz való alkalmazkodás kényszerűsége, amelynek az I. kiadásban még meglévő történeti szemléleti rész a víztároló képződmények keletkezésénél áldozatul esett.

Nem kétséges, hogy a történeti szemlélet a mérnök számára is szükséges, mert a kőzeteknek a mérnök számára fontos tulajdonságait a múlt alakította ki. A mért folyamatokból visszaszámolható jellemzők száma, megbízhatósága gyakran nem kielégítő, és ilyenkor történeti szemlélettel megalapozható földtani, vízföldtani analógiák segítenek. Ezért az olvasó számára is csak az a kényszerű megoldás marad, hogy a mérnöki célú vizsgálatokhoz feltétlenül szükséges történeti ismeretekért és szemléletért keresse. Ehhez viszont a könyv irodalomjegyzéke ad segítséget.

A másik áldozata a terjedelmi korlátokhoz való alkalmazkodásnak az esettanulmányok kiejtése egy hidrogeológiai praktikum elkészülte reményében.

Nagy terjedelemben van viszont tárgyalva — vízkészletgazdálkodási monográfia hiányában — a szerző egyik szűkebb szakterülete is. Ez is egyik hasznos vonása a könyv egyéni jellegének éppen úgy, mint a vízkészletek védelmére vonatkozó új fejezet is.

Az olvasó tehát kevéssé skolasztikus, de hézagpótló művet kapott. A könyv nagyon szép kivitele és a rákényszerített terjedelmi kompromisszumok fölvetik a kérdést: nem lenne-e jobb a szerzőnek és az olvasónak, hasonló szakkönyveket egyszerűbb (offset) technikával adni ki, de gyorsabban és nem korlátozva a valóban hasznos terjedelmet; és felkészülve az utánnyomásra, szükség szerinti kiegészítésekkel, javításokkal. Ha itt változás nem lesz, úgy a fűlészövegnek lesz igaza, a harmadik kiadásra csak az ezredfordulón számíthatunk.

KÉSSERŰ Zsolt

ERDÉLYI Mihály—GÁLFI János: Surface and subsurface mapping in hydrogeology (Felszíni és felszín alatti térképezés a hidrogeológiában). Akadémiai Kiadó és a chichesteri (Anglia) Wiley és Sons közös kiadása, Budapest, 1988. 383 p.

A földi élet nélkülözhetetlen eleme a víz. Megjelenését, elhelyezkedését, mozgását, fizikai és kémiai tulajdonságát nagymértékben földtani és földrajzi adottságok szabják meg. Így kutatása, vizsgálata tudományterületünk számára kiemelten fontos feladat.

Mivel az ország területének jelentős része medence jellegű, laza, porózus kőzettekkel kitöltött, középhegységünk pedig nagy területen karsztosodott képződményekből épül fel, így elődeink általános megfogalmazással nagy felszín alatti vízkészlettel számoltak. A hidrogeológiai vizsgálatok statikus szemlélettel folytak.

A hatvanas években következett be változás, honosodott meg a dinamikus szemlélet, ennek reprezentáns megjelenítése volt a Földtani Intézetben, SCHMIDT Eligius Róbert irányításával szerkesztett és 1962-ben kiadott *Magyarország vízföldtani atlasza*.

Ezt követően folyamatosan jelentek meg, az ugyan nem kifejezetten hidrogeológiai kutatást célzó, de jelentős vízföldtani eredményt, feldolgozási módszert bemutató atlaszok: az alföldi nagy térségről RÓNAI András szellemi irányításával, majd a különböző intézmények közreműködésével készülő városi (Budapest, Balaton környék, Eger, Miskolc, Esztergom, Salgótarján, Veszprém, Pécs, Szeged stb.) mérnökeológiai térképsorozatok.

Külön figyelmet érdemelnek a speciális, bányászati hatásokat nyomon követő, a

VITUKI-ban szerkesztett és évenként megjelenő térképek a Dunántúli-középhegység karsztvízszintjének alakulásáról.

A felszín alatti vizek gyorsan növekvő részesevése az ország vízellátásában és az egyre nagyobb területen megjelenő szennyvezetés a Magyar Medence interdisciplinális szemléletű vizsgálatát és értékelését teszi szükségessé.

A neves geológus-geofizikus szerzőpáros a nemzetközi kutatási eredmények és saját, évtizedes külföldi tapasztalataik adaptálásával, a hazai földön végzett három évtizedes kutatási tevékenységük, vizsgálati eredményeik összegzésével közreadták kézikönyvüket s ez ilyen cél irányába mutat példát.

A 383 oldal terjedelmű könyv, 251 igényesen összeállított ábrával, 5 táblázattal, 15 fő fejezetre tagoltan mutatja be a komplex szemléletű hidrogeológiai kutatás, térképezés főbb fázisait, a kiértékelés módját és az alkalmazás széles körét.

A kézikönyv változó terjedelmű fő fejezetei a következők:

1. *Bevezetés* — lényegében a hidrogeológia témakörének lehatárolása.
2. *A hidrogeológiai terepi munkák előkészítése* — az adatgyűjtés, feldolgozás bemutatása.
3. *Hidrogeológiai térképek és szelvények* — méretarány, térképvázatok és jelkulcs ismertetése. Jelkulcsként az UNESCO 1970 javaslatot emelik ki a szerzők. Kár, hogy nem mutatják be, mert ez hazánkban csak szűk körben ismert. Ugyancsak hasznos lett volna a nálunk széles körben alkalmazott ábrázolással való összevetés is.
4. *Hidrogeológiai térképezés és kutatás* — bemutatják a térképezés ütemezését, a térképanyagot, a közetszerkezetet, a fedett térségek felvételezését, a fekvő képződmények feltárását.
5. *A távértelekés alkalmazása a hidrogeológiai térképezésben* — igen széles körű áttekintést kapunk a hazai vizsgálatokban is térhódító légifotó interpretációról, a multispektrális, a termovíziós, valamint a mikrohullámú felvételek használhatóságáról. Örvendetes, hogy a bemutatott példák jórészt hazaiak.
6. *A geofizikai kutatási módszerek alkalmazása a hidrogeológiai térképezésben* — a könyv legterjedelmesebb fejezete, bőséges, jól megválasztott ábraanyaggal. A hazai gyakorlatban is alkalmazott geoelektromos, szeizmikus, gravitációs, mágneses és geotermikus módszereket ismerteti. Épp ezért nem szerencsés, hogy a VESZ-módszert kizárólag külföldi (jemeni) példákön mutatják be.
7. *Kutatófűrésök és lyukgeofizika* — áttekintést nyerünk a kézi-, kábel- és rotary fűrészi módszerekről, valamint a különböző geofizikai lyukszelvényezési módszerekről. Kár, hogy a szerzők nem térnek ki a térképezéshez megkívánt feltárás mértékére — fűrésök száma, telepítési módja, távolsága és mélysége — mely nagymértékben összefügg a felvétel méretarányával és a terület földtani bonyolultságával.
8. *A felszín alatti vizek minőségének térképezése* — számos nemzetközi feldolgozási mód illusztratív bemutatása, a geológus szerző szemléletes alföldi területet jellemző sókoncentráció szelvényeivel. Hiányolom a RÓNAI András által kidolgozott, a földtani felépítést és vízkémiai összetételt együtt ábrázoló mintaszelvények bemutatását. Ugyancsak hasznos lett volna a mélység—kor—sótartalom kapcsolattal foglalkozni, amelyre a Magyar Medence jó példákkal szolgál.
9. *Kristályos és metamorf kőzetek hidrogeológiai térképezése* — vázlatos áttekintés, nem mutatja be a kőzetek nagyfokú töredzettségének, másodlagos porozitásának szerepét.
10. *Vulkanikus területek hidrogeológiai térképezése* — részletesebb bemutatást igényelne a rétegvulkaniai kifejlődés. Hazai környezetből is, akár a recski terület vízföldtani viszonyairól, vagy a dunakanyari „tervezett” vízpítési környezettről számos értékes adat áll rendelkezésre.
11. *Üledékes kőzetek hidrogeológiai jellemzése és térképezése* — fontosságának megfelelően részletesebb feldolgozás, ugyanakkor meglepő, hogy legnagyobb terjedelemben a glaciális képződményeket mutatják be itt.
12. *A karbonátos kőzetterületek hidrogeológiai térképezése* — vázlatosnak tűnik. A szerzők adnak külföldi kitekintést is, de nem szerepelnek a Föld nagy karsztvidékei. A hazai kutatás bányászati, hévíz- és vízellátási vonatkozásban egyaránt kiterjedt és színvonalas, látványos példákat tud felvonultatni. Mindez csupán érintőlegesen jelenik meg. Nem tárgyalják a karsztosodás földtani-klimatológiai szerepét, a tagoltság, tektonizáltság hatását.
13. *Folyóvölgyek hidrogeológiai térképezése* — gazdag ábraanyaggal illusztrált feldolgozás. Mivel nemzetközi hasznosításra készült a kötet, a Föld nagy folyóiról is szólni kellett volna. Hazai vonatkozásban hiányzik a különböző szintű teraszok és az élővízfolyás kapcsolatának bemutatása.

14. *Üledékek feltöltött medencék hidrogeológiai térképezése* — gyakorlatilag teljesen hazai adottságok bemutatása, ERDÉLYI Mihály igen szemléletes, gazdag ábraanyagával.
15. *Mérnöki célú hidrogeológiai térképezés* — e fejezet rendkívül széles körű anyaga — tározás, csatornák tervezése, talajerózió, felszín alatti vízvelem, hulladékélethezelyezés, felszín alatti víztározás, dúsítás, szikkasztás — önálló könyvet igényelne, mint ahogy 1979-ben a VITUKI Közlemények 19. számaként meg is jelent.

E fejezetben igen fontos szempontokat emelnek ki a szerzők, ám a témakör tágassága, a terjedeleme szűk korlátja nem adott módot a részletek bemutatására.

Ha a fejezet címéhez hűek akarunk maradni, akkor még a mély- és magasépítés, a vonalas létesítmények tervezéséhez kapcsolódó hidrogeológiai vizsgálatokról is szólni kellene. Itt viszont már valóban nem hagyható figyelmen kívül a feltárás sűrűsége, mélysége, a monitoring rendszer kiépítése, a talajvizjárás statisztikai feldolgozása sem.

A Sok-sok erény, újszerűség, előzmény nélkülség mellett általános problémája a könyvnek, hogy túlzottan tagolt, igen nagy témakört ölel fel, így nem tud a részletekbe hatolni.

Másrészt a kézikönyv módszertani munka. Így a szerzőknek nemcsak a saját — egyébként rendkívül széleskörű és magas színvonalú — kutatási tapasztalatait kellett volna összefoglalni, hanem az egyéb vizsgálati módszereket, eredményeket is figyelembe kellett volna venni.

Összességében a könyv nagy formátumú, széles körű áttekintést nyújtó módszertani munka, mely a kutatásban-tervezésben, az oktatásban tevékenykedő szakemberek széles körének — geológus, geofizikus, mérnök — hasznos kézikönyvéül szolgál. Épp ezért csak sajnálni tudjuk, hogy magyar nyelven nem jelent meg, mert ez hazai felhasználását — a magasabb költsége miatt is — erősen leszűkíti.

Dr. KLEB Béla

SCHUEER Gyula—SCHWEITZER Ferenc: A Gerecse és a Budai-hegység édesvízi mészkőösszeletei. Földrajzi Tanulmányok 20. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1988. 129 oldal, 41 ábra, 9 táblázat, 36 képmelléklet.

A Földrajzi Tanulmányok 20. számában közzétett tanulmány a magyarországi édesvízi mészkövekkel már húsz esztendeje

eredményesen foglalkozó rutinos szerzőknek megint egy figyelemre méltó munkája. A Gerecse és a Budai-hegység területén levő édesvízi mészkőösszeletek ugyanis hazai viszonylatban a legjelentősebbek, ezáltal teljes értékű tanulmányozásuk lehetséges. Szerzők éltek is a változatos közetki-fejldések sokoldalú és sokszempontú megfigyelésével és rendszerezésével.

Az édesvízi mészkőösszeletek képződési körülményeinek bemutatásakor vázolják a földtani és vízföldtani adottságokat, a geomorfológiai és éghajlati viszonyokat, valamint a klímaingadozások hatását az édesvízi mészkő képződésére. Figyelemre méltó az édesvízi mészkövek lerakó források vízföldtani osztályozását, valamint a források fizikai és kémiai tulajdonságait összefoglaló táblázat, amely már önmagában is érzékelteti az édesvízi mészkövekre vonatkozó ismeretek sokrétűségét.

Egy-egy rövid fejezet az édesvízi mészkőösszeletek kifejlődésével és típusaival, illetve az édesvízi mészkövek mint geomorfológiai szintek értelmezésével foglalkozik.

A tanulmány gerincét a gerecse-hegységi (SCHWEITZER F.), valamint a budai-hegységi (SCHUEER Gy.) édesvízi mészkövek elterjedését és lithostratigráfiai tagolását bemutató fejezetek alkotják.

A gerecsei édesvízi mészkövek elterjedését és geomorfológiai helyzetét — geomorfológiai térképekkel és számos földtani szelvényvel illusztrálva — a Keleti-, a Központi- és a Nyugati-Gerecse tájai szerint írja le. Szól az édesvízi mészkövek geológiai-geomorfológiai, biosztratigráfiai, paleomágneses és abszolút kronológiai módszerekkel történő kormeghatározásáról, a mészkőképződés és a domborzat fejlődése közötti összefüggésről, majd a paleokarsztvízföldtani viszonyok rekonstrukciójáról a felsőpannoniai alemelettől a holocénig.

A budai-hegységi édesvízi mészkövek kifejlődését, geomorfológiai helyzetét és kataszterét a Széchenyi-hegyi — szabadság-hegyi, valamint a Német völgyhöz, a Soly-mári völgyhöz, a Dera-patakhoz és a Duna völgyéhez kapcsolódó előfordulások sorrendjében ismerteti. Az édesvízi mészkőszintek alapján bemutatja a karsztvízföldtani viszonyok fejlődéstörténetét a felsőpannoniai alemelettől a holocénig, majd a hévforrások paleo-karszthidrogeológiai viszonyainak vizsgálatát. Ez utóbbi fejezetben kitűnő ábrákkal szemlélteti a hévforrások származási vázlatát és a források helyzetváltoztatását.

Külön fejezet foglalkozik a felsőpannoniai abrázios teraszok, hegylábfelek, folyóvízi teraszok és az édesvízi mészkövek

kapcsolatával; a Budai-hegység felsőpanóniai alemelet utáni fejlődéstörténetével és szerkezeti mozgásfázisainak meghatározásával az édesvízi mészkövek képződésének fázisai alapján; a budai-hegységi édesvízi mészkövek kormeghatározásával; valamint a Gerece és a Budai-hegység édesvízi mészkőösszletei ipari hasznosításának lehetőségeivel, különös tekintettel a diszizitókutatás lehetőségeire. Az utóbbi fejezetrész az édesvízi mészkövek építőipari szempontú osztályozását és prognosztikus készleteit is megadja.

A tanulmányt a problémák és vitás kérdések fejezete zárja.

Végül igen gazdag, 359 tételből álló irodalomjegyzéket és jól kiválasztott 36 képből álló igen szemléletes képanyagot találunk.

A tanulmányt mind a földtudományokkal foglalkozó, mind a téma iránt érdeklődő szakemberek számára melegen ajánljuk.

Dr. VITÁLS György

27th International Geological Congress, General Proceedings (A XXVII. Nemzetközi Geológus Kongresszus, összefoglaló ismertetés) Moscow, 4–14 August, 1984 — Vneshtorgizdat, 1987. General Editor: E. A. KOZLOVSKY.

198 karácsonya előtt kézbesítette a posta a moszkvai világkongresszus résztvevőinek a záródokumentum 338 oldalas folio kötetét. Éppen az újabb (washingtoni) kongresszus küszöbén. A moszkvai Kreml óratornyával díszített címlapú, fényes világoskék, kemény papírborítású kötet lapjain most újra meglevenednek a négy és fél éve lezajlott tudományos sokadalom már-már halványuló képei. Sőt annál sokkal több, mert a résztvevő nem lehetett mindenütt jelen, a számos szintéren folyó történéseknek legfeljebb csak némelyikén. De a kongresszusi palotabeli, augusztus negyedikünnepélyes megnyitó képén (9. oldal) az egykori résztvevő biztos kézzel mutat rá DANK Viktorra a háromsoros elnökség apró alakjai között.

A bevezető fejezet történeti áttekintésénél ott van KARPINSZKIJ, a szentpétervári VII. kongresszus (1897) elnöke, és GUBKIN, a moszkvai XVII. kongresszus (1937) elnöke arcképe. Az összesítő táblázatból megtudható, hogy (az ENSZ-et is beleértve) 108 országból 5239 volt az összes résztvevők száma, ami az eddigi (felsorolt) kongresszusok között a legtöbb. Ambar 4 évvel korábban Párizsban 116 országból jöttek össze kollégáink.

A plenáris ülés összefoglaló előadásait teljes terjedelmükben olvashatjuk. A kongresszus tudományos programja, a szekciók szerint felosztva, tömör összefoglalásokban található meg, a leginkább említésre méltónak talált témák és előadók kiemelésével, s az egyes szekciók tárgyalásának végén fejezetté összevont konklúziókkal. Az összefoglalásokban gyéren említett nevek javarésze szovjet, mint ahogy az előadásokat is zömmel a hazai kutatók tartották. Nem könnyű magyar előadó nevére lelmi. Ezért érdemel külön említést POSGAY Károly (p. 86.), MÁRTON Emő (p. 88.), PEŠTŲ László (p. 90.), TÓTH M. (p. 104.). Kár, hogy a megjelenés és a postázás között eltelt legalább egy esztendő sem volt elegendő ahhoz, hogy a selejtes köteteket kiszűrjék. Az előttem fekvő példányban a 98. és a 111. oldal között nyolc oldal üres, éppen a szekciók leírásánál. Így a csakugyan érdekesítő összefoglalók tetemes része egyszer és mindenkorra hiányzik.

Következik a kirándulások leírása, térképpel és 2 fényképpel. Itt alighanem minden idők legnagyobb területet felölelő geológiai kirándulásairól van szó. Majd a GEOEXPO és a GEOKARTA kiállítás ismerteti a kötet. Ez utóbbiban említés történik a magyar húszeszeres térképről és arról, hogy különös érdekességű két térképet mutattak be Magyarországról: a plasztikra nyomott, dombornyomású földtani térképet (1 : 500 000) és a kainozóikum elhagyásával készült, szintvonalas Magyarország alaphegységi térképet (p. 150.). Csehszlovákia ásványveinek térképéről hosszabban emlíkezik meg a fejezet, azzal a hozzáfűzéssel, hogy az összeállítás alapjául két szovjet kutató elvei és módszerei szolgáltak. Ami így e sorok írójának közvetlen ismeretei szerint nem igaz, mert a térkép bizottsági viták után rögzített alapelvek szerint készült, teljes önállósággal, és csak az ésszerűség és a csatlakoztatás kelti a nagy hasonlóság benyomását az ismertetőben.

Külön fejezet ad ismertetést a kísérő személyek részére szervezett programról (hölgyprogram), ahol napvilágra kerülnek az e téren is tiszteletreméltóan nagy számok.

A kongresszus utolsó napján, a második plenáris ülésen, a környezetvédelem geológiai problémái adták a témát. A hat előadás részben teljes szövegében áll a kötetben. JANSIN akadémikus előadását lapozva füllünkbe cseng a zajos rendreutastás, amit az előadó az idő túllépéséért kapott az elnök Kozlovskijtől, általános megdöbbenésre. Végül teljes terjedelmében olvashatjuk — az előadók fényképei és életrajzai alatt — a záró ceremónia megnyilat-



kozásait is, beleértve a mézes üveget át-nyújtó kanadai FOLINSBEE üdvözlő szavait is.

A 3. fejezet felsorolja a kongresszus publikációit. A 4. fejezetben a kongresszus résztvevőiről találunk táblázatos összesítést és az országok alfabetikus sorrendjében felsorolást (név, munkahely, postacím). Az országok szerinti felsorolásból következik az a sajátosság, hogy a rövidítés alfabetikusan más-más helyre sorolja pl. a két Németország geológusait. Hazai szakembereink név- és címjegyzéke — nyilván az írásmód különössége, meg persze a hazai intézmények ismert nagyvonalúsága együtthatásából — figyelemreméltóan mulatságos részleteket tartalmaz.

KASZAP A.

Ondrej Pöss: Exaktné vedy na Slovensku v období 1850—1918 (A természettudományok Szlovákiában 1850—1918 között) — Slovenské Národné Muzeum kiadványa, a Vlastivedný Časopis 1987. pp. 26—30.

A cikk közös múltunk olyan kiválóságairól emlékezik meg, mint JEDLIK Ányos és KONKOLY-TRÉGE Miklós. Az 1986/3. füzetben KUN Béláról olvashatunk megemlékezést, valamint a selmecbányai Bányászati és Erdészeti Akadémiáról és a bányászati tárgyú tudományos kutatások történetéről írott cikkekkkel találkozhatunk. Művelődéstörténeti tárgyú írásokat olvashatunk a 36/1. füzetben, az olmtüzi egye-

tem XVI—XVII. századi magyar hallgatóiról és a soproni evangélikus líceumban tanuló szlovákokról az I. világháborút megelőző években.

T. B. K.

ROBERTSON, R. H. S.: Fuller's Earth: A history of calcium-montmorillonite (A bentonit: a kalcium montmorillonit története) — Textile History, Vol. 18. No. 2. 1987.

A szerző nem a tudományos dolgozatok megszokott hangnemében ismerteti tárgyat: a fuller-földet és annak ipari és gyógyszerészeti hasznosítását a kőkori Cipruson talált első leletektől napjainkig; stílusa híven tükrözi lelkesedését. A bentonit bomló vizelettel keverve a késő középkorig kedvelt tisztítószor volt, a porított bentonitot pedig száraztisztítási a használták, de gyógyászati hasznát is igen korán fölfedezték. Fejezetekben ismerteti a bentonit nagy-britanniai lelőhelyeit és ipari célú hasznosításának történetét. A hétezer éve bányászott kőzet összetételét csak a legutóbbi időkben határozták meg: a bentonit vulkáni eredetű és montmorillonit ásványból áll. Igen olvasmányos, élvezetes munka, bár ez olykor a tudományosság rovására megy. A textiltörténészek számára forrásműként szolgáló dolgozat érdekességét éppen ez a beállítás adja.

B. R.

## 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 papírhiány miatt és a hosszú átfutási idő lerövidítése érdekében egy-egy cikk max. 15 szövegvonal (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 korrektúrára 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.).

---

A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó és Nyomda Vállalat igazgatója  
A nyomdai munkálatokat az Akadémiai Kiadó és Nyomda Vállalat végezte

Felelős vezető: Zöld Ferenc  
Budapest, 1991. Nyomdai tászkaszám: 18 890

Felelős szerkesztő: Hámor Géza  
Műszaki szerkesztő: Sándor István  
Megjelent: 7,70 (A/5) iv terjedelemben

HU ISSN 0015–542X

Ára: 36 Ft

Előfizetési díj egy évre: 144 Ft

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 (HELRIR) 1900, Budapest XIII., Lehel u. 10/a, közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a Postabank Rt. 219-98636, 021-02799 pénzforgalmi jelzőszámmal. Példányonként megvásárolható az Akadémiai Kiadó *Stúdium* Budapest V., Váci utca 22. és a *Magiszter* Budapest V., Városház utca 1. sz. alatti könyvesboltjaiban.

Előfizetési díj egy évre: 144 Ft

Külföldön terjeszti a KULTURA Külkereskedelmi Vállalat,

H-1389 Budapest, Pf. 149.



AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST