



A MAGYAR ÁLLAMI FÖLDTANI INTÉZET

# ÉVI JELENTÉSE

AZ 1970. ÉVRŐL

---

ГОДОВОЙ ОТЧЕТ ВЕНГЕРСКОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА  
ЗА 1970 Г.

RAPPORT ANNUEL DE L'INSTITUT GÉOLOGIQUE DE HONGRIE  
SUR L'ANNÉE 1970

ANNUAL REPORT OF THE HUNGARIAN GEOLOGICAL INSTITUTE  
OF 1970

JAHRESBERICHT DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN ANSTALT  
FÜR 1970

146/a.  
Kutatói mázispéldény

---

MAGYAR ÁLLAMI FÖLDTANI INTÉZET, BUDAPEST

1972. MÁJUS

Szerkesztette:  
a MAGYAR ÁLLAMI FÖLDTANI INTÉZET  
Kiadványszerkesztő Csoportja  
*Gergelyffy L.-né* vezetésével

Szakreferens:  
HÁMOR G.

Fordította:  
KECSKÉS B.  
MÉSZÁROS J.-NÉ

Kiadja a Magyar Állami Földtani Intézet  
Felelős kiadó: DR. KONDA JÓZSEF  
Készült a Magyar Állami Földtani Intézet Házinyomdájában  
Terjedelem: 20,3 (A/5) ív – Példányszám: 1200 – Engedélyszám: 92242/1972  
Felelős vezető: Balogh Ernő  
Műszaki szerkesztő: Simonyi Dezső

TARTALOM – INHALT – СОДЕРЖАНИЕ

KONDA J. : A földtani előkutatás helyzete és irányai a Magyar Állami Földtani Intézetben	5
TASNÁDI KUBACSKA A. : A Magyar Állami Földtani Intézet halottai 1970-ben . . . . .	13
<b>Beszámoló a tervfeladatokról</b>	
<b>Észak-Magyarország</b>	
HÁMOR G. : A nógrád–cserháti terület kutatási eredményei . . . . .	19
NAGY B. : A Börzsöny hegységi földtani képződmények áttekintő geokémiai vizsgálata	35
HEGEDŰS GY. – JANKOVICH I. : Badenien korallzátony Márkházáról . . . . .	39
<b>Síkvidéki területek</b>	
RÓNAI A. : Az Alföld-kutatás újabb eredményei . . . . .	55
SZEPESHÁZY K. : A Tiszántúl középső részének júra időszaki képződményei, a szénhidrogén- kutató fúrások adatai alapján . . . . .	67
JUGOVICS L. : A Kisalföld bazalt és bazalttufa előfordulásai . . . . .	79
<b>Középhegység</b>	
KORPÁS L. : A Középhegységi Osztály 1970. évi tevékenysége . . . . .	103
GIDAI L. : Adatok a Mór–Pusztavám környéki eocén földtani viszonyainak megismeréséhez	113
JÁMBORNÉ KNESS M. : Nagy-Foraminifera vizsgálatok néhány ÉK-dunántúli mélyfúrás eocénjéből . . . . .	129
NAGY B. : Az új balatoni (M–7-es) autótút velencei-hegységi szakaszának földtani szelvénye	145
SZENTES F. : A Keszthelyi-hegység hegység szerkezeti helyzete . . . . .	151
MOLDVAY L. : A neotektonikus felszínalakulás jelenségei a magyarországi középhegységekben (II. rész) . . . . .	155
<b>Dél-Dunántúl</b>	
FÖLDI M. : Újabb vízföldtani adatok a villányi-hegységi karsztterületről . . . . .	181
<b>Módszertani vizsgálatok</b>	
NAGY É. : Vizsgálataink a Kőszegi-hegységben . . . . .	197
SZEBÉNYI L. : Rétegvíz készlet alapadatok regionális értékelése Magyarország pleisztocén– pannon medencéiben . . . . .	209
MOLDVAY L. : Mi az építésföldtan? . . . . .	221
GUZYNÉ SOMOGYI A. – TOLNAY V. : A Földtani Intézet kémiai laboratóriumainak mód- szertani munkái . . . . .	227

KONDA, J. : State and trends of geological surveying in the Hungarian Geological Institute: Director's report '70 . . . . .	7
КОНДА, Й. : Положение и направление предварительных геологических работ в Венгерском геологическом институте. (Отчет директора за 1970 г.) . . . . .	10
TASNÁDI KUBACSKA, A. : 1970's obituary of the Hungarian Geological Institute . . . . .	16
<b>Bericht über die Planaufgaben</b>	
<b>Nordungarn</b>	
HÁMOR, G. : Ergebnisse der Erforschung des Nógrád—Cserhát-Gebietes . . . . .	32
NAGY, B. : Regional geochemical investigations of the geological formations of the Börzsöny Mountains . . . . .	38
HEGEDŰS, GY. — JANKOVICH, I. : Récif corallien du Badénien à Márkháza . . . . .	43
<b>Flachlandgebiete</b>	
RÓNAI, A. : Neue Ergebnisse der Erforschung der Grossen Ungarischen Tiefebene . . . . .	65
SZEPESHÁZY, K. : Die Juragesteine des mittleren Teiles von Tiszántúl auf Grund von Schürfb Bohrungen auf Erdöl und Erdgas . . . . .	77
JUGOVICS, L. : Die Basalt- und Basalttuffvorkommen der Kleinen Ungarischen Tiefebene . . . . .	101
<b>Mittelgebirge</b>	
KORPÁS, L. : Über die Tätigkeit der Abteilung Transdanubisches Mittelgebirge im Jahre 1970 . . . . .	109
GIDAI, L. : Contribution à la connaissance de la géologie de l'Éocène des environs de Mór—Pusztavám . . . . .	126
JÁMBOR—KNESS, M. : Recherches de grands Foraminifères dans l'Éocène de quelques sondages dans le secteur NE de Transdanubie . . . . .	144
NAGY, B. : Geological section of the Velence Mountains stretch of the new Balaton highway M-7. . . . .	149
SZENTES, F. : Tektonische Stellung des Keszthelyer Gebirges . . . . .	153
МОЛДВАИ, Л. : Неотектонические проявления геоморфологического развития земной коры на территории среднегорий Венгрии. (Часть II) . . . . .	178
<b>Süd—Transdanubien</b>	
FÖLDI, M. : Beitrag zur Hydrogeologie des Villányer Karstgebietes (Südungarn) . . . . .	195
<b>Methodologische Untersuchungen</b>	
NAGY, E. : Untersuchungen im Kőszeg-Gebirge . . . . .	207
SZEBÉNYI, L. : Basic data of the calculations of dynamic artesian water reserves in the Pleistocene—Pannonian basins of Hungary. . . . .	219
МОЛДВАИ, Л. : Что такое инженерная геология? . . . . .	226
GUZY—SOMOGYI, A. — TOLNAY, V. : Methodological work at the Chemical Laboratory of the Hungarian Geological Institute . . . . .	231

## A FÖLDTANI ELŐKUTATÁS HELYZETE ÉS IRÁNYAI A MAGYAR ÁLLAMI FÖLDTANI INTÉZETBEN

A fennállásának második évszázadába lépő Magyar Állami Földtani Intézet 1970. évi tevékenységét az 1958-ban kibontakoztatott munkaciklus befejezésére irányuló törekvés, ezzel egyidőben új feladatok megkezdésének vagy kibontakoztatásának igénye jellemzi.

Az Intézet befejezte az ország hálózatos rendszerű *200 000-es földtani térkép-sorozatának* szerkesztését. E jórészt még kéziratos térképsorozat minden korábbinál megbízhatóbb áttekintő képet nyújt az ország földtani felépítéséről. Átnézetes képet ad az ország sík és dombvidéki területeinek építésföldtani és talajvíz viszonyairól is. Az eddigi tapasztalatok szerint a földtani, vízföldtani, építésföldtani viszonyok átnézetes térképi ábrázolása megkönnyíti a nagy-létesítmények és nagy jelentőségű vonalas létesítmények célszerű helyének ill. nyomvonalának előtervezését, s a mezőgazdaság részére is hasznos információkkal szolgál. A sorozathoz tartozó *térképmagyarázók* – az egyes lapsorozatok által ábrázolt területek legalapvetőbb földtani adatainak, ismereteinek szöveges és táblázatos összefoglalásával – szinte hézagpótló kézikönyveknek bizonyultak.

Az 1955-ben gazdaságilag legfontosabbnak ítélt hegységeink és medencéink közül befejeződött vagy befejezéshez közel áll a *földtani előkutatás* rendszeres és hálózatos térképi felvétellel társult első szakasza a *dorog–esztergomi barnaköszén területen, a Mátra hegységben, a Tokaji-hegységben és a Mecsek hegységben. A Bakony hegységben* a mintegy évtizedes, a hegység méreteihez képest csekély vagy közepes koncentrációval végzett térképező munka egységes alapelvek szerint történő kiegészítése folyt. A *Balaton környéki és budapesti építésföldtani térképezés*, több éves kísérleti munka után, a rendszeres felvételi munkára történő átállás szakaszába jutott. Az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt által anyagilag is támogatott *100 000-es részletességű alföldkutatás* 1970-ben már mintegy 9000 km<sup>2</sup>-nyi területre, csaknem a „Közép Tiszavölgy” egészére terjedt ki. Az e munka keretében másfél–három kilométeres hálózatban telepített 10 méteres fúrások és ezek anyagán végzett vizsgálatok adatai már jelentős adattömeget jelentenek az építés-tervezés és a mezőgazdasági tevékenység nagyobb területi áttekintést kívánó kérdéseinek tudományos megismeréséhez és megoldásához. A középmélységű (100–1500 méteres) vízmegfigyelő kutakká kiépített alapfúrások hálózata pedig már sejtetni engedi a rétegvíz-utánpótlódás módját megszabó földtani kifejlődési jellegeket. A rétegvízmegfigyelő kutak kiépülő hálózata a dinamikus artézi vízkincs számításának, egzakt megismerésének

előfeltételét jelenti. Nagy jelentőségű a medenceüledékek mélyebb szakaszára és a „medence aljzatra” vonatkozó adatoknak, földtani ismereteknek a Kőolaj- és Földgázipari Tröszt kutatási szervezetével és részben az Eötvös Loránd Geofizikai Intézettel közösen végzett szintetizáló térképi összefoglalása is.

A felsorolt területeken végzett munka mellett elkészült a „Zagyva-árok” és környezetének 8 db 25 000-es méretarányú kéziratos földtani térképe. Módszertani munkát végeztünk a Börzsöny hegységben, az itt megindítani tervezett előkutatási tevékenység alapozása céljából. Jelentős erőt fordítottunk a hazai paleozóos, mezozóos képződmények kifejlődési viszonyainak megismerésére. Elvégeztük az áttekintő jellegű, országos ritkalelem-vizsgálatok összefoglalását.

A tervév során létrejött az Intézet *Gazdaságföldtani Osztálya*. Első nagy jelentőségű feladata az ásványvagyon gazdálkodás korszerűsítésével együttjáró számítógépes munkálatokban való tevékeny részvétel.

Az Intézet 1969-ben létrehozott, tevékenységében 1970. év közepéig centenáris feladatokkal lekötött *Információs Csoportja* az év második felében a Központi Földtani Hivatal informatív igényeinek kielégítésén dolgozott. E mellett megrendelésre is folytatott tájékoztató tevékenységet, elsősorban a hazai külkereskedelmi szervezetek készített irodalmi összeállításokat. A gyors és hatékony hazai és külföldi irodalmi tájékoztató tevékenység megvalósítása érdekében bekapcsolódott a csehszlovák GEOINDEX (GIPSY) rendszerbe.

Intézetünk a KFH kezdeményezésére, a megyei szintű földtani hatósági teendők ellátása, az erősen decentralizált, helyi jellegű építésföldtani, agrogeológiai, vízföldtani feladatok megoldásának segítése érdekében megkezdte a *Területi (megyei) Földtani Szolgálatok* egész ország területét lefedő rendszerének létrehozását. A felállítani tervezett Földtani Szolgálatok a következők:

1. Pest megyei Földtani Szolgálat
2. Közép-dunántúli Földtani Szolgálat  
(Komárom, Veszprém, Fejér megyék)
3. Nyugat-magyarországi Földtani Szolgálat  
(Győr–Sopron, Vas, Zala megyék)
4. Dél-dunántúli Földtani Szolgálat  
(Baranya, Somogy, Tolna megyék)
5. Alföldi Földtani Szolgálat  
(Bács–Kiskun, Csongrád, Békés, Szolnok, Hajdú–Bihar, Szabolcs–Szatmár megyék)
6. Észak-magyarországi Földtani Szolgálat  
(Nógrád, Heves, Borsod–Abaúj–Zemplén megyék)

A felsorolt Megyei Földtani Szolgálatok közül a dél-dunántúli és észak-magyarországi 1970. év folyamán megkezdte munkáját.

Nagy fontosságú, a hazai földtani kutatási szervek munkáját közvetlenül is segítő munkát végeztek az Intézet *dokumentációs szolgáltatásokat* végző osztályai. Munkájuk

méreteit, jelentőségét néhány adattal jellemezzük. A *Könyvtár* olvasóterme 245 081 kötetet, kölcsönző szolgálata 3686 kötetet forgalmazott 1970. év során. Az *Adattár* kézirat és fűrészi dokumentáció tára 3202 darabbal, földtani térképtára 608 db különféle térképpel gyarapodott. Az adattár 1970. évben 29 574 db anyagba biztosított betekintést. A *Gyűjteményi Osztály* munkája 1970. évben is a régi gyűjtemények revíziójára, az új gyűjtemények rendezésére, és a gyűjtemények kutatási témákhoz kapcsolódó, gyakorlati célú feldolgozására irányult.

Intézetünk munkája 1970-ben a *Mongol Népköztársaságban* végzett földtani térképezéssel is bővült. E mellett munkatársaink közül két fő ENSZ szakértőként dolgozik. Három fő pedig a hazai *külkereskedelmi vállalatok* munkájában vesz részt szakértőként.

Az Intézet fejlesztésében, tudományművelésében, a földtani jellegű gazdasági problémák megoldásában lehetőségeinktől függően maximális hatékonyságra, társintézményeinkkel és munkánk eredményeit hasznosító intézményekkel jó együttműködésre törekszünk.

A földtani kutatás alapvető feladatainak megoldásában kitűnt elődeink közül 1970-ben, halálának 50. évfordulója alkalmából, ID. LÓCZY LAJOS-ról emlékezünk meg. Az Intézet egykori igazgatójaként hazai viszonylatban elsőnek ismerte fel a rendszeres földtani térképezés szükségességét. Felismerésének fontosságát jelzi, hogy a rendszeres földtani térképezés ma is egyik alapvető módszere a gazdaságos földtani előkutatásnak.

DR. KONDA JÓZSEF  
igazgató

## STATE AND TRENDS OF GEOLOGICAL SURVEYING IN THE HUNGARIAN GEOLOGICAL INSTITUTE: DIRECTOR'S REPORT '70

The 1970 activities of the Hungarian Geological Institute entering the second century of its existence were characterized by efforts for completing the working cycle developed in full scale in 1958 and by simultaneous efforts for launching new projects.

The Institute completed the compilation of *the series of geological maps of 1:200 000 scale* covering the country's territory. Still in manuscript for the most part, this series gives a portrayal of the country's geology with an accuracy higher than any preceding map. It also gives a review of the engineering geology and ground-water regime of both the low-lands and hilly regions of the country. As shown by experience, a small-scale mapping of the country's geological, hydrogeological and engineering-geological conditions may help design the tracks of major engineering developments or other kinds of linear engineering constructions and provide agriculture with valuable information. *The explanations* to the map-series have proved to represent a kind of gap-filling manuals summarizing in writing and tabulations the basic geological data of the mapped-areas.

Of the Hungarian mountains and basins declared in 1955 to be of greatest economic importance, the first phase of *geological surveying*, mapping in a systematic net of mapsheets, has been completed or is close to completion in the *Dorog–Esztergom Brown Coal Basin, the Mátra Mountains, the Tokaj Mountains and the Mecsek Mountains*. In the *Bakony Mountains* the geological mapping work, conducted with a rather poor or medium concentration as compared to the mountain's size, was being supplemented according to uniform principles. After several years of experimental work the *engineering–geological mapping of the regions of Lake Balaton and Budapest* reached the phase of passing over into undertaking regular surveying operations. Sponsored by the Hungarian Crude Oil and Gas Trust, the *100 000-scale Great Plain Project* in 1970 was already extended to a total of about 9000 km<sup>2</sup>, comprising almost the entire territory of what is called the Middle Tisza Valley. The materials of 10 m-deep boreholes located in a 1,5 to 3 km grid and the results of the investigations thereof have provided considerable contributions to engineering and agricultural developments with special regard to the understanding and solution of the scientific problems of the respective comparatively broad areas. The network of specially drilled medium-deep (100–1500 m) ground-water observation wells already lets the geologists recognize the geological and facial control of the recharge of deep-seated aquifers. The network of aquifer-observation wells being developed now is a prerequisite (garantee) for the calculation and exact measuring of the dynamic artesian water reserves. The cartographic synthesis of geological information on the deeper levels of the basin-filling sediments and on the basement of these basins, performed in cooperation with the prospecting teams of the Hungarian Crude Oil and Gas Trust and in part with the Eötvös L. Geophysical Institute, is also of great significance.

Beside the work carried out in the above-listed areas, *8 manuscript sheets of the 25 000-scale geological map of the „Zagyva Graben”* and its vicinity were finished. In the *Börzsöny Mountains* methodological work connected with preparations for a new surveying project of the territory was conducted. Considerable efforts were devoted to exploring the development and facies of Hungary's Paleozoic and Mesozoic formations. The summarization of the results of small-scale nation-wide surveying for rare and minor elements was terminated.

During 1970 a *new Department, of Economic Geology* was established in the Institute. Its primordial duty has been an active participation in computerizing the files of the country's minerals resources.

Our *Information Group*, which was engaged in tasks connected with the Institute's Centenary by the middle of 1970, worked in the second half of the year to meet informative requirements as stipulated by the Central Geological Office. In addition, the Group performed specially paid services for outsiders. First of all, they compiled literature references for the country's foreign trade organizations. To enhance rapidity and efficiency in the exchange of information with both home and foreign organizations, they joined in the Czechoslovak GEOINDEX (GIPSY) system.

Upon initiative of the Central Geological Office aiming at having geological services at county level and promoting the solution of local problems of engineering geology,



agrogeology and hydrogeology through the medium of a very decentralized organization, our Institute has begun to develop a country-wide system of *Territorial (County-Level) Geological Services*. The following Geological Services were to be established:

1. Geological Service of Pest County
2. Geological Service of Central Transdanubia  
(Komárom, Veszprém and Fejér counties)
3. West Hungarian Geological Service  
(Győr–Sopron, Vas and Zala counties)
4. Geological Service of Southern Transdanubia  
(Baranya, Somogy and Tolna counties)
5. Geological Service of the Great Hungarian Plain  
(Bács–Kiskun, Csongrád, Békés, Szolnok, Hajdú–Bihar and Szabolcs–Szatmár counties)
6. North Hungarian Geological Service  
(Nógrád, Heves, Borsod–Abaúj–Zemplén counties).

Of the afore-listed Services, those of Southern Transdanubia and North Hungary began their work in 1970 already.

Services of great importance and of direct help for the country's geological prospecting and research organizations have been provided by the *documentation departments* of the Institute. The *Library's* Reading Room turnover was 245,081 volumes and 3,686 volumes were loaned out for longer terms in 1970. The Institute's *Data Bank* was enriched by 3,202 copies of manuscript and drilling documentation and by a total of 608 copies of maps of various kinds. The staff of the Data Bank allowed their clients to consult 29,574 copies of documents during 1970. The work of the *Museum Department* consisted in 1970 too in reviding old collections; organizing new ones and processing them for practical purposes in connection with the corresponding research themes.

In 1970 the Institute's work was extended to geological mapping *in the People's Republic of Mongolia*. In addition, two members of the Institute's staff have worked as UNO experts. Three members have been engaged as experts abroad by Hungarian *foreign trade companies*.

As far as our possibilities go, we seek to have a maximum of efficiency and a good partnership with other organizations in scientific work and the solution of economic problems of geological nature.

The Institute organized in 1970 a meeting commemorating the 50<sup>th</sup> anniversary of the death of LAJOS LÓCZY SEN., one of our most prominent predecessors. As director of the Institute, he was the first to recognize the necessity for regular geological mapping. The significance of his vision is indicated by the fact that regular geological mapping still is one of the basic methods of an economically efficient geological surveying.

## ПОЛОЖЕНИЕ И НАПРАВЛЕНИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ РАБОТ В ВЕНГЕРСКОМ ГЕОЛОГИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ

(Отчет директора за 1970 г.)

Деятельность Венгерского геологического института, вступившего во второе столетие своего существования, в 1970 г. была направлена на завершение цикла работ, определенного в 1958 г., но при этом одновременно характеризовалась стремлением начать или переопределить новые задачи.

В институте было закончено составление серии сетевых *геологических карт страны масштаба 1:200 000*. Эта картосерия, большей частью находящаяся еще в рукописи, по сравнению с любой ранее изданной дает более надежную обзорную картину геологического строения страны. Она представляет также обзорную картину условий инженерно-геологических и грунтовых вод низменных и холмистых территорий страны. На основании имеющегося опыта обзорная обрисовка в виде карт геологических, гидрогеологических и инженерно-геологических условий облегчает предварительное планирование крупных сооружений и местоположений или трасс сооружений, имеющих большое значение, а также дает полезную информацию для сельского хозяйства. *Объяснительные записки* вместе с текстовым и выполненным в виде таблиц обобщением геологических данных и знаний по наискорейшим территориям, обрисованным посредством отдельных серий листов карт, оказались как бы восполняющим пробелы руководством.

Закончена или близка к завершению первая стадия *предварительных геологических работ* (вместе с систематическим и сетевым картированием) в горных массивах и бассейнах, определенных в 1955 г. с экономической точки зрения как наиважнейшие, на таких территориях как *буроугольный бассейн Дорог—Эстергом, в горах Матра, Токай и Мечек*. В группе, занимающейся картированием *гор Баконь*, проводились дополнительные работы по обработке по единым основным принципам листов карт, отснятых в течение почти десяти лет с затратой сил различной концентрации. *Инженерно-геологическое картирование Будапешта и окрестностей оз. Балатона*, проводившееся в течение многих лет, вступило в стадию перехода к систематическому составлению карт. При материальной поддержке Треста нефтяной и газовой промышленности *детальным картированием в масштабе 1:100 000* в 1970 г. была охвачена территория *Венгерской низменности* почти в 9000 кв.км, включая почти целиком «Среднетиссье». Данные исследований, проведенных на материале 10-метровых скважин, пройденных по сетке полтора на три километра, в рамках упомянутой работы, представляют собою значительную массу информации для нужд инженерного проектирования и сельскохозяйственного строительства с особым вниманием на познание и разрешение научных проблем, связанных с относительно обширными территориями. Сеть скважин по наблюдению за колебаниями уровня грунтовых вод средней глубины (100—1500 м) уже позволяет сделать предварительные выводы о геологическом режиме восполнения пластовых вод. Сеть пройденных наблюдательных скважин является

условием подсчета и точного познания динамических запасов артезианских вод. Большое значение также имеет синтезированное обобщение в виде карт данных, относящихся к более глубоким частям бассейновых отложений и к «основанию бассейна», выполненное совместно с исследовательским отделом Треста нефтяной и газовой промышленности, а также частично при участии Геофизического института им. Лоранда Этвеша.

Наравне с законченной работой на вышеперечисленных территориях были выполнены в *рукописной форме 8 листов геологической карты масштаба 1:25 000 «грабен р. Задва»* и его окрестностей. В *горах Бержень* законченные методические работы с целью обоснования проведения запланированных там предварительных геологических работ. Значительные силы были направлены на познание условий развития отечественных палеозойских и мезозойских отложений. Закончено было также обобщение обзорного характера результатов поисков редких элементов страны.

В соответствии с годовым планом в институте был образован *экономическо-геологический отдел*. Первая большая важная задача этого отдела состояла в деятельном участии в работах на электронно-вычислительных машинах, связанных с модернизацией экономики минеральных богатств страны.

*Информационная группа*, организованная в институте в 1969 г. и до середины 1970 г. занимавшаяся послеюбилейными задачами, во второй половине этого года выполняла задания, удовлетворявшие потребности в научной информации Центрального геологического управления. Наравне с этим группа по заказам продолжала свою информационную деятельность и, в первую очередь, составляла библиографические справки для внешнеторговых организаций нашей страны. В интересах осуществления быстрой и активной информации в области отечественной и зарубежной библиографии группа подключилась к чехословацкой системе ГЕОИНДЕКС (GIPSY).

По инициативе Центрального геологического управления в интересах осуществления геологических ведомственных заданий на уровне комитатов, а также разрешения инженерно-геологических, агрогеологических и гидрогеологических задач сильно децентрализованного, местного характера началось образование системы *территориальных (по комитатам) геологических служб*, охватывающей всю территорию страны. Были предусмотрены следующие геологические службы:

1. Геологическая служба комитата Пешт
2. Среднезадунайская геологическая служба (комитаты Комаром, Веспрем, Фейер)
3. Западновенгерская геологическая служба (комитаты Дьёр-Шопрон, Ваш, Зала)
4. Южнозадунайская геологическая служба (комитаты Баранья, Шомодь, Толна)
5. Геологическая служба Венгерской низменности (комитаты Бач-Кишкун, Чонград, Бекеш, Сольнок, Хайду-Бихар, Саболч-Сатмар)
6. Северовенгерская геологическая служба (комитаты Ноград, Хевеш, Боршод-Абауй-Земплен)

Среди вышеперечисленных территориальных геологических служб Южнозадунайская и Северовенгерская приступили к работе в 1970 г.

Очень важные непосредственные и вспомогательные работы для отечественных геологических исследовательских организаций выполнили отделы института, занимающиеся *обслуживанием документационными материалами*. Размеры и важность этой работы можно охарактеризовать несколькими данными. На протяжении 1970 г. *библиотека* института выдала в читальном зале 245 081 и по абонеентам 3686 различных изданий. Фонд рукописной и буровой документации *геофонда* пополнился 3202 единицами различных материалов, хранилища геологических карт — 608 единицами геологических карт. В 1970 г. геофонд обеспечил просмотр 29 574 единиц материалов. Работа *отдела коллекций* в 1970 г. была направлена на ревизию старых коллекций в связи с научными темами и в практических целях.

Деятельность нашего института в 1970 г. в *Монгольской Народной Республике* расширилась геологическим картированием. Двое сотрудников нашего института работают специалистами при ООН, а трое работают экспертами за границей, как представители *внешнеторговых предприятий* страны.

В прогрессе и культивировании наук нашего института мы стремились к возможной эффективности в разрешении экономических проблем геологического характера и к активному сотрудничеству с различными родственными организациями и учреждениями, результаты деятельности которых представляют интерес для нашего института.

В 1970 г. институт отметил 50-летнюю годовщину со дня смерти ЛАЙОША ЛОЦИ ст., нашего выдающегося предшественника, который выдвинулся своими исключительными исследованиями в области разрешения основоположных геологических проблем. В свое время, будучи директором института, он первым осознал необходимость проведения систематического геологического картирования нашей страны. Важность этого убеждения подтверждается тем, что и сегодня систематическое геологическое картирование является одним из основных методов экономического проведения предварительных геологических работ.

Д-Р Й. КОНДА

канд. - геол. мин. наук  
директор ин-та

## A MAGYAR ÁLLAMI FÖLDTANI INTÉZET HALOTTAI 1970-BEN

Irta: TASNÁDI KUBACSKA ANDRÁS

1970. január hó 14.-én, életének 88-ik esztendejében meghalt DR. SCHRÉTER ZOLTÁN, a Magyar Állami Földtani Intézet nyugalmazott főgeológusa, a föld- és ásványtani tudományok doktora, a *Munka Érdemrend* arany fokozatának tulajdonosa, aki 1966-ban elnyerte a legnagyobb magyar földtani kitüntetést, a *Szabó József emlékérmét*.

SCHRÉTER ZOLTÁN 1882. október 21.-én született Dombóváron, Tolna megyében. Édesapja, SCHRÉTER KÁROLY uradalmi erdőtanácsos volt, édesanyja, POLYÁK PAULA bányászcsalád leszármazottja. Középiskolai tanulmányai után beiratkozott a budapesti tudományegyetem bölcsészeti karára természetrajz-földrajz szakra. 1908-ban középiskolai tanári és 1909-ben föld- és űslénytanból doktori oklevelet szerzett.

1905-ben már, mint egyetemi hallgató a Déli-Kárpátokban földtani tanulmányokat végzett, 1906-ban ID. LŐCZY LAJOS mellett a Balkán-félszigeten dolgozott s ugyanekkor SCHAFARZIK FERENC műegytemi tanár mellett a Műegyetem Ásvány-Földtani tanszékén tanársegédként működött. 1909-ben kinevezték a Magyar Állami Földtani Intézet geológusává, ahol azután 1970-ben bekövetkezett haláláig dolgozott. 1940-től két évig az Intézet helyettes igazgatójaként működött. 1958. október 31.-ig aktív tagja volt az Intézetnek, akkor nyugdíjba vonult, de munkahelyét továbbra is megtartva folytatta tanulmányait.

Szakmai munkássága sokirányú, igen kiterjedt és a magyar föld majd minden vidékét bejárta. Évről évre részt vett az Intézet földtani térképező munkálataiban,



DR. SCHRÉTER ZOLTÁN  
1882–1970

amikor is a felvett terület ősmaradvány anyagát is rendszeresen maga határozta meg. Így a karbon időszaktól a pleisztocénig került ki a keze alól hosszú és munkás élete folyamán ősmaradványokról szóló tudományos dolgozat vagy nagyobb monográfia. Dolgozott a Krassószerényi hegységben, 1912-től a Bükk hegységben, ahová megszakításokkal több ízben is vissza-visszatért. Ennek a munkájának eredményeképpen született egyik legnagyobb monográfiája: a Bükk hegység felsőpermkori Brachiopodáinak leírása.

1916-tól kezdve a sajtóvilági és az ózd-egercsehi vidék miocén barnaköszénmedencéinek és a Borsod megyei pannóniai barnaköszénmedencének földtani vizsgálatát folytatta. Erről a sorozatos munkáról 1929-ben megjelent, földtani térképekkel és szelvényekkel ellátott monográfiája számol be.

Részt vett az Esztergom vidéki eocén és oligocén barnaköszénterület tanulmányozásában, Budapest Székesfőváros tágabb értelemben vett területének földtani vizsgálatában és 1932-től a magyarországi kőolajkutatásban. Az Ő érdeme, hogy megállapította a bükk-széki boltozat jelenlétét, amelyet megfúrva, kitermelésre érdemes kőolaj területet tártak fel.

Részt vett a *Magyarhoni Földtani Társulat*, a *Hidrológiai Társulat* tudományos életében. Számos előadást tartott. Odaadó és nagy munkája elismeréséül mindkét társulat választmányja tiszteleti tagjává választotta. Hatvan éven át kifejtett magasfokú szakmai tevékenységéért 1967-ben a budapesti Eötvös Loránd Tudományegyetem *Gyémánt-diplomával* tüntette ki.

\* \* \*



DR. NOSZKY JENŐ  
1909–1970

1970. január 23.-án 61 éves korában távozott az élők sorából DR. NOSZKY JENŐ. A magyar geológusi kar egyik legkiválóbb tagja volt, a föld- és ásványtani tudományok kandidátusa, a Magyar Állami Földtani Intézet kiemelt kutatója, aki 1952-ben az Intézet igazgatója, majd az Iparügyi Minisztérium bányászati főosztályának vezetője és 1953-ban földtani főigazgató volt.

1909. április hó 15.-én Késmárkon született. Édesapja, ID. NOSZKY JENŐ Késmárkon volt liceumi tanár, majd Budapestre költözve a Magyar Nemzeti Múzeum ásványtárának, később föld- és őslénytárának lett a tagja, majd az utóbbi tár igazgatója, a földtani kutatások terén országos nevű szakember. Fia, IFJ. NOSZKY JENŐ, akinek haláláról most megemlékezünk, az ő nyomdokait követte és a földtan terén tőle nyerte első ismereteit.

NOSZKY JENŐ 1934-ben szerezte meg doktori oklevelét a földtanból a Debreceni

Tudományegyetemen. 1936. május 1.-én nevezték ki a Magyar Állami Földtani Intézetbe geológusnak. Rendszeresen részt vett a földtani térképező munkálatokban és különösen előszeretettel foglalkozott a Bakony hegység sztratiográfiájával és *Cephalopoda* faunáival. Ezekben a vizsgálatokban nagy segítségére volt tanárának, TELEGDI ROTH KÁROLY-nak kiváló oktatói és pedagógusi hajlama. ROTH hosszú időn át bakonyi kutató útjaira magával vitte NOSZKY JENŐ-t és közösen oldottak meg több fontos sztratiográfiai feladatot. Az *Ammonites* anyag preparálásának, tudományos feldolgozásának és széleskörű irodalmi tanulmányok alapján egyéb hazai és külföldi lelőhelyekről származó *Ammonites* faunákkal való egybevetésének fontosságát is az ő útmutatásával sajátította el.

Élete folyamán hosszabb-rövidebb ideig, esztendőig meg-megszakította Bakonyi hegységi tanulmányait, mert alapos szakmai tudását feletteseinek kívánságára a gyakorlati földtan terén kellett kamatoztatnia. Az Ő nevéhez fűződik a Bakony négy 25 000-es térképlapjának elkészítése, bauxit- és mangánércleleteink komoly eredményeket hozó kutatása, amelyek azóta is minden hasonló kutatásnak szilárd alapját képezik. De a magyar földtani kutatás számára értékes esztendők voltak azok is, amikor NOSZKY JENŐ irányította, részint mint a Bánya- és Energiaügyi Minisztérium főosztályvezetője, részint mint Országos Földtani Főigazgató és – rövidebb ideig – mint a Földtani Intézet igazgatója a hazai földtani kutatásokat. Ő állította fel országos viszonylatban a különböző vidéki kutatási központokat: kezdetben mint az Intézet földtani kirendeltségeit, amelyekből azután a különböző iparágak földtani szolgálatai jöttek létre. Megteremtette az ún. perspektívikus hitelkeretet, amely a távlati földtani kutatásokat, illetve fúrásokat volt hivatva biztosítani s így indultak meg a nagy jelentőségű és tudományos szempontból is nagy fontosságú alapfúrások Rudabányán, Perkupán, Urkúton, Végardón és másutt, hogy a nyersanyag előfordulásokat igazolják, vagy az erre vonatkozó további kutatásokat egyelőre elvessek.

A Magyar Állami Földtani Intézet szakemberei, különösen pedig az Intézet falain belül az utóbbi egy-két évtizedben felnövő nemzedék szívébe zárta a tanácsadásra és tanításra mindig kész, lelkiismeretes, alapos munkát végző, csöndes és szerény életű tanítómestert és barátot, NOSZKY JENŐ-t.

\* \* \*

Az elmúlt esztendő harmadik nagy halottja DR. ZALÁNYI BÉLA, a föld- és ásványtani tudományok kandidátusa, aki 1970. október hó 9.-én, 83 éves korában hunyt el.

1887-ben született Szászvároson, Erdélyben. Atyja egyszerű kisiparos volt, aki fiát gondosan taníttatta és a középiskola elvégzése után a budapesti tudományegyetemre küldte. ZALÁNYI itt földrajz-természettan szakos tanári oklevelet nyert és 1911-től 1947-ig, nyugdíjazásáig, mint gimnáziumi tanár működött. Aranydiplomás tanár volt.

1913-tól kezdve a Magyar Állami Földtani Intézet munkatársa is. Ebben a minőségben elsőrangúan megállta a helyét. Kutatásainak kizárólagos tárgya az *Ostracodák* nagy csoportja volt. A meglehetősen elhanyagolt állatcsoportnak biológiájával és rendszer-tanával, az idetartozó fajok testének anatómiai felépítésével és alkalmazkodó képességével egyaránt foglalkozott. Az *Ostracodák* anatómiájával foglalkozó munkája világszerte



DR. ZALÁNYI BÉLA  
1887–1970

ismert, alapvető kézikönyv és az irodalom az ő általa bevezetett elnevezéseket fogadta el és használja. Azok közé tartozik, akiknek munkáit állandóan idézi a szakirodalom és akit, míg élt, a világ minden tájáról kerestek fel leveleikkel vitás ügyekben a szakemberek.

Halála nemcsak a magyar tudománynak, hanem a nemzetközi ostracodológiának is nagy vesztesége. De munkássága ezen túl továbbvitte az *Ostracodák* sztratigráfiai jelentőségének tisztázását is. Elsők között mutatta ki a dél-tiszántúli nagy pleisztocén depressziót, amelyben az üledékek elhelyezkedése a jellegzetes tektonikai irányokban arra enged következtetni, hogy a kéregmozgások az üledékképződés közben zajlottak le. Barátja és munkatársa, BODA JENŐ állapította meg sírjánál elmondott gyászbeszédében, hogy ZALÁNYI mintegy negyven év tapasztalatait foglalta össze öséletközösség-tani tanulmányában, melyben új irányt jelölt a jövő számára.

Végül néhány sorban említsük meg, hogy középiskolai oktatói pályafutása is rendkívüli tanulságokkal szolgál. Budapest tanácsának megbízásából ő készítette el a biológiai laboratóriumok tervét és a biológiai gyakorlatok továbbfejlesztésének programját. Előadója volt a szaktanári továbbképző tanfolyamoknak és a szakoktatás színvonalának emelésére több földtani, földrajzi, biológiai és etnográfiai oktatófilmet készített. Mindez bizonyítja, hogy nemcsak földtani, illetve őslénytani szakmai munkássága, hanem pedagógiai tevékenysége is rendkívüli volt és ZALÁNYI BÉLÁ-val a természettudományok egyik jelentős embere szállott sírba.

## 1970's OBITUARY OF THE HUNGARIAN GEOLOGICAL INSTITUTE

by

A. TASNÁDI KUBACSKA

On January 14, 1970, ZOLTÁN SCHRETER Sc. D., retired chief geologist of the Institute, died at 88 in Budapest. He was born at Dombóvár on October 21, 1882. In 1908 he obtained a secondary school teacher's diploma at the Faculty of Philosophy of the Eötvös L. University in Budapest and graduated as doctor in geology and paleontology



in 1909. After joining LAJOS LÓCZY SR. in his work on the Balkan Peninsula in 1906, he became an assistant to professor FERENC SCHAFARZIK in the Polytechnical University of Budapest in the same year. In 1909 he was appointed to be geologist on the staff of the Hungarian Geological Institute where he worked till his death in 1970. His scientific interest was very broad and manifold and he managed to survey the deepest recesses of this country. He participated in geological mapping from year to year. From 1912 on he was engaged in a wide-scale investigation of the Permian and Carboniferous rocks and fossils in the Bükk Mountains. Hence his greatest work: a description of the Upper Permian Brachiopoda of the Bükk Mountains. From 1916 on he performed geological studies in the Miocene lignite basins of the Sajó Valley and Ózd–Egercsehi and the Pannonian brown-coal basins of Borsod county.

\* \* \*

Of the Institute's member who died in 1970 let us recall the name of JENŐ NOSZKY Ph. D., cand. of geosciences, who died at the age of 61 on January 23. One of the most prominent Hungarian geologists, he was born at Késmárk in 1909. He took his doctor's degree in 1934 and entered into the service of Institute on May 1, 1936. He regularly participated in geological mapping and had particular interest in studying the Cephalopoda fauna of the Bakony Mountains. Of particular value for the progress of Hungarian geology were those years when JENŐ NOSZKY directed geological investigations in this country partly as department head at the Ministry of Mining and Energy Resources, partly as Director General of the Hungarian Geological Survey.

\* \* \*

The third great dead of the last year was BÉLA ZALÁNYI Ph. D., who died at 83 on October 9, 1970. Born in 1887 at Szászváros, Transylvania, he worked from 1911 till 1947, the year of his retirement, as grammar school teacher. From 1913 on he was member of the Institute's staff. His scientific research subject was the large group of Ostracoda. He studied their biology and systematic classification, the anatomy of their species and their adaptability alike. His work on the anatomy of the ostracodes has become a fundamental textbook.



## A NÓGRÁD–CSERHÁTI TERÜLET KUTATÁSI EREDMÉNYEI

Irta: HÁMOR GÉZA

Az Észak-Magyarországi Osztály 1968-ban kapta feladatául a nógrád-cserháti kutatási területet, ezen belül a Zagyva-árok és tágabb környezetének földtani térképezését.

A kutatás célja 1:25 000-es részletességű térképezéssel, korszerű és komplex vizsgálati módszerekkel alátámasztott prognózisok elkészítésével a terület összes hasznosítható ásványi anyagainak felderítése, a földtani viszonyokból adott helyi nyersanyag-lehetőségek perspektíváinak meghatározása – különös tekintettel a barnakőszénbányászat csökkentéséből adódó helyzetre és az ország rész távlati-fejlesztési kérdéseire. További cél volt új összefüggések és törvényszerűségek feltárásával, majd ezek szintézisével továbbfejleszteni a terület földtani felépítéséről, ősföldrajzi szerepéről és fejlődéstörténetéről, szerkezeti viszonyairól kialakult eddigi elképzeléseket, ennek kapcsán segítséget nyújtani a Mátra hegységi kutatások lezárásához és értékeléséhez, valamint rétegtani–ősföldrajzi–szerkezetföldtani előtanulmányokat folytatni a Börzsöny hegység átfogó földtani vizsgálatának előkészítése érdekében.

Osztályunk a feladatot 1:25 000 részletességű, szelvényyszerű földtani térképezés alapján oldotta meg. A térképezett területet K-en a Felső-Zagyva-völgy–Mátraszele–Mátraszentistván vonal, D-en Nagybátony–Szurdokpüspöki–Vanyarc, É-on Zagyvapálfalva–Sóshartyán–Hollókő–Herencsény–Bercel községek, Ny-on a Galga-völgy határolja.

### 1. Az előkészítő munka

Az előkészítő munka 1968-ban indult meg a nyomtatott irodalmi anyag összegyűjtésével, kéziratos és adattári anyagok kataszterének összeállításával, a rétegtani alapkérdések és jelkulcs összeállításával, gazdaságföldtani helyzetkép regisztrálásával és kutatási tervek elkészítésével. Módszertani előkészítésként fenti adatok lyukkártyás kiértékelését, folyamatban lévő felderítő és nyersanyagkutató fúrások alapszelvényyszerű anyagfeldolgozását, légifényképek előzetes kiértékelését és két kisebb típusú terület (Sámsonháza–Márkháza illetve Kisterenye–Kazár környékén) térképezés-módszertani előfelvételét végeztük el. Megkezdődött a technológiai-minősítő vizsgálatok módszertanának kialakítása a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem Ásvány-Kőzettani Tanszékével, illetve a Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézettel együttműködve. A munka komplexi-

tását a Nógrádi Szénbánya Vállalat Földtani és Földmérési Irodájának laboratóriuma által végzett talajmechanikai–építésföldtani vizsgálatokkal tettük teljessé.

A térképezési program lebonyolítása érdekében Rákóczi-bányatelepen korszerűen felszerelt terepi bázist és mintaraktárt hoztunk létre. Az előkészítő munkában HÁMOR G., SIPOSS Z., SZENTES GY. geológusok, CZAKÓ T. és JANKOVICH I. geológus gyakornokok, FORGÓ L. műszaki ügyintéző vettek részt.

## 2. A térképezési munka eredményei

Ilyen előkészítés mellett az 1969 és 1970-es tervév folyamán elkészült 8 db 1:25 000-es méretarányú és részletességű észlelési és földtani térkép, észlelési és földtani magyarázókkal. Az elkészült térképlapok és szerzőik a következők: Kisterenye (JANKOVICH I.), Nagybátony (SZENTES GY.), Pásztó (CZAKÓ T.), Sóshartyán (HÁMOR G. – SIPOSS Z.), Cserhátszentiván (CZAKÓ T. – ANDÓ J.), Buják (JANKOVICH I.), Szurdokpüspöki (SIPOSS Z.), Bercel (HÁMOR G. – FORGÓ L.). A Bercel jelű lap felvételét az osztály terven felül vállalta, hogy a Zagyva-árok és környékének földtani felvétele, természetes földtani egységének határáig, a Galga-völgyig elkészüljön. A Nagybátony jelű lap D-i részén és a Szurdokpüspöki jelű lap K-i részén a felvétel reambuláló jellegű volt, mivel a Mátra hegység 1:10 000-es földtani térképezése során a felvétel megelőzőleg elkészült. A reambulációt a szelvényyszerű munka, új rétegtani felismerések és a Mátra–Cserhát által közrefogott Zagyva-árok egységes kiértékelése tette szükségessé.

A Pásztó és Cserhátszentiván jelű térképlapok területének egy részén a MÁELGI azonos részletességű földi-mágneses méréseket végzett (SCHÖNVISZKY L.), amely hasznos egészítette ki térképező munkánkat.

A munka során lemélyítettünk 96 db térképező sekélyfúrást 10 279 fm összterjedelemben, elkészítettünk 6309 m<sup>3</sup>-nyi kutatóárkot. Átértékelünk 2383 db, 334 481 fm régi fúrást. Feltártuk, feldolgoztuk és kiértékelünk az alábbi felszíni alapszelvényeket (zárójelben a rétegtani szint): Parádsasvár–Köszörű-patak (egerien-badenien), Parádsasvár–Herceg-árok (eggenburgien-badenien), Parádóhuta–Somhegyi-patak (kárpátien-badenien), Nagybátony–Szorospatak (egerien-eggenburgien-ottnangien-kárpátien), Kisterenye–Aranyhegy (egerien-eggenburgien), Kisterenye–Gyulakeszi (ottnangien-kárpátien), Kazár I. (egerien-eggenburgien-ottnangien), Kazár II. (ottnangien-kárpátien), Vizslás (ottnangien-kárpátien), Sámsonháza–Budahegy (kárpátien-badenien), Alsótold I.–II. (kárpátien-badenien), Galgaguta–Márta-árok (kárpátien-badenien), Kozárd (szarmata), Buják (badenien-szarmata), Bér (badenien-szarmata). A felszíni alapszelvényeket többnyire sekélyfúrásokkal egészítettük ki.

Alapszelvényyszerűen a következő fúrásokat dolgoztuk fel: Tar 32, 34, 35, 37, Mátraverebély 79, Nagybátony 317, Garáb 1, Alsótold 1, Kazár 512, Pásztó 5, Sámsonháza 15, Cserhátszentiván 1, Vanyarc 1, Szanda 2 sz. fúrás.

Összesen tehát 30 feldolgozott felszíni és fúrás alapszelvényvel rendelkezünk. Az alapszelvényeken a szokásos ásvány-kőzettani, kémiai, őslénytani vizsgálatokat végeztük el.

Hatékonyan segítette a munkát a mintegy 800 000 forint összegű anyagvizsgálat, amelyet a Központi Földtani Hivatal megbízásából végeztünk el.

A térképezett terület nagysága mintegy 750 km<sup>2</sup>, azonos részletességű ismereteket szereztünk további mintegy 200 km<sup>2</sup> területről. A felvételi anyag térképlaponként rendezett mintái, reprezentatív és típusgyűjteménye, valamint a hasznosítható anyagok gyűjteménye és a teljes fúrás dokumentációs anyag az Intézet Rákóczi-bányatelepi kutatóállomásán, az őslénytani anyag egyelőre a MÁFI őslénytani osztályán nyert elhelyezést.

### 3. A munka módszertani eredményei

A térképezett terület *nagyságát* (750 km<sup>2</sup>, 8 db 1:25 000-es térképlap), közepesen nehéz földtani *felépítését* (38–40 térképezendő rétegtani vagy litofácies-egység, nagy fácies-változékonyság, relatív faunaszegénység, összetett és többfázisú vulkáni tevékenység, legalább 4 tektonikai emeletben keletkezett vagy felújult töréses rögszerkezet), földtani *ismeretességi fokát* (melyet 1935 óta főleg csak ipari tevékenység vagy őslénytani részlettanulmányok során nyert, bár igen érdekes részadatok emeltek magasabb szintre), valamint a kutatási program rövid *lefutási idejét* és személyi feltételeit (SIPOSS Z. – CZAKÓ T. – JANKOVICH I. 3–3 év, SZENTES GY. 2 év, HÁMOR G. kb. 1,5 év, ANDÓ J. 0,5 év, összesen 13 geológusév) figyelembe véve, a kutatás a földtani térképezés hatékonyságának új, magasabb szintre emelését bizonyítja. Ennek során először sikerült szelvénytérkép készítésben az 1,5 geológusév/lap teljesítményt elérni, ami már önmagában is biztosítja a kutatás gazdaságosságát.

Ennek okait a következőkben látjuk:

a) a feladat elvégzése során már felhasználtuk az Intézetnek a tudományos kutatás tervezése és az újrendszerű földtani térképezés terén az utóbbi 10–12 évben szerzett és leszűrt tapasztalatait. Ezek közül leglényegesebb elemként az objektív észlelési adatok és a mindenkor bizonyos mértékig szubjektív észlelési adatok külön kezelését emeljük ki (észlelési és földtani térkép).

b) Hazai viszonylatban első ízben alkalmaztuk szelvénytérkép készítésénél a légifényképek sztereoszkópos kiértékelésének módszerét. Ez az észlelési és földtani térkép készítését egyaránt megkönnyítette, pontosabbá tette és jelentős időmegtakarítást eredményezett.

c) A kutatáshoz az Intézet Igazgatósága és a Központi Földtani Hivatal biztosította az optimális személyi és anyagi feltételeket (geológus-technikus létszámarány, osztály állományába tartozó rajzoló, gépiró-adminisztrátor, térképező fúrások és aknázás, földtani és speciális technológiai-minősítő anyagvizsgálat, valamint mérnökgeológiai vizsgálatok költségei, stb.). E téren negatívumként csak a földtani alapfúrások elmaradását említjük, melyek még konkrétabbá és megalapozottabbá tették volna értékelésünket a Zagyva-árok és a Cserhát D-i előterének mélymedencéje vonatkozásában.

d) Igyekeztünk alkalmazni a korszerű kutatás-szervezési alapelveket mind az intézeti munkában, mind a különböző kutatóhelyek munkájának irányítása és koordinálása során (tervezés, előkészületi fázis kihasználása, fokozatosság és szakaszosság elve, komplexitás az anyagvizsgálatokban és értékelésben, terepi munka technikai színvonalának

magasabb szintre emelése, stb.). A különböző kutatási fázisok között meglévő folyamatossági hiányokat a technológiai-minősítő vizsgálatoknak regionális kutatásánál első ízben történő alkalmazásával próbáltuk betölteni.

#### 4. A munka földtani eredményei

E rövid összefoglalás keretében nem térhetünk ki a megelőző kutatásoknak és a hegység földtani ismeretességét megalapozó és magas szintre emelő kiváló kutatók (ID. NOSZKY J., FERENCZY I., HORUSITZKY F., BARTKÓ L. és sokan mások) munkájának méltatására, így csak saját eredményeinket, vagy a korábban erősen eltérő véleményekkel szembeni saját állásfoglalásunkat ismertetjük – a teljesség igénye nélkül.

A nógrád–cserhádi kutatási terület két nagy ösföldrajzi-kifejlődési területhez tartozik:

- I. Észak-magyarországi–dél-szlovákiai kifejlődési terület
- II. Budapest környéki kifejlődési terület

Ez a kettősség az oligocén–miocén–pannon folyamán egyaránt kimutatható. A két terület határa a Galga-völgy tájékán áthúzódozó és a terciér folyamán állandóan felújuló ÉNy–DK irányú mély törésrendszer, melyet Galga-vonalként tartunk nyilván.

Magyarország paleozóos és mezozóos képződményeinek 1:500 000-es méretarányú fedetlen földtani térképén (DANK V. – FÜLÖP J. és társai 1967) a Galga-vonal táján érintkeznek a triász időszi képződmények a feltételezett epi- és anchimetamorf képződményekkel. A vizsgálataink során konkrétan kimutatott Galga-vonal ÉNy–DK irányú haránttörése feltehetően az egyik legidősebb szerkezeti elem területünkön. Tőle Ny-ra, DNy-ra az alsó- és középsőoligocén, ÉK-re a felsőoligocén fejlődött ki nagy vastagságban, itt az alsóoligocént idáig nem sikerült kimutatni. A későbbiekben ismertetendő egyéb törvényszerűségek alapján valószínűsíthető, hogy a középső részen a középsőoligocén vastagsága a legnagyobb. A Galga-vonal mentén történnek a miocén során a legélesebb fáciesváltozások: itt megy át a Budapest környéki kifejlődésű eggenburgien (burdigal) és ottngangien-kárpátien (helvét) az észak-magyarországi kifejlődésű eggenburgien (nagypectenes rétegek) és kárpátien (chlamyszos és slírösszletek) képződményekbe. A Galga-vonal fáciesdetermináló hatása a szarmata–pannon idejére még nem tisztázott.

Az észak-magyarországi–dél-szlovákiai ösföldrajzi kifejlődési területet vizsgálataink alapján további három t á j e g y s é g r e bontjuk a kutatási területen belül (1. ábra):

- 1/ Nógrádi-medence
- 2/ A Mátra hegység ÉNy-i, Ny-i része és a D-i Cserhát a közbezárt Zagyva-árokka
- 3/ Galga-völgye

Az 1. sz. tájegységet (Nógrádi-medence) jellemzi a nagyvastagságú homokos egerien (katti) kifejlődés, tengeri-szárazföldi kifejlődésű eggenburgien (burdigal), az itt legvastagabban kifejlődött „alsó riolittufa” és ottngangien barnakőszéntelepes összlet, valamint a kárpátien bázisán található felsősvízi congeriás-oncophorás (rzhakiás) képződmények. A 2. sz. tájegységtől a Sóshartyán–Márkháza É–Szentkút jelű, ÉNy–DK irányú haránttörésrendszer választja el, amelyre merőlegesen az alábbi fáciesváltozások történnek (ezek jellemzik egyesbként a 2. sz. tájegységet):

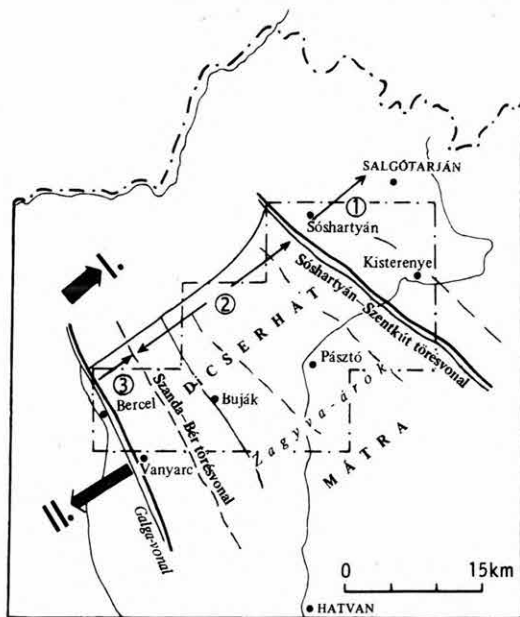
## 2. sz. tájegység (D-i Cserhát).

A nagyvastagságú homokos egerien (katti) összlet DNy felé nyíltvízi slír-kifejlődésbe megy át, az eggenburgien (burdigal) csak szárazföldi kifejlődésű, kiemelkedik az „alsó riolitufa”, elmeddül, majd kiemelkedik a barnakőszéntelepes összlet, a kárpátien összlet tengeri bázisképződményekkel transzgradál idősebb képződményeken, a vulkáni működés ezen a területen a legintenzívebb (itt a legvastagabb a középső riolitufa), itt fejlődött ki a kárpátien (helvétii) andezitvulkanizmus, ettől a határtól DNy-ra helyezkednek el a nagyvastagságú badenien (tortoniai) sztratovulkáni képződmények. Ezek egymással párhuzamosan, ÉK–DNy-i csapásirányban helyezkednek el, a vastagsági maximumok 3–4-szeri ismétlődésével. A tájegység ÉNy-i határát a Szanda–Nagyloc közötti hosszszanti törés adja, ez választja el az ÉNy-i Cserháttól.

A 3. sz. tájegységtől (Galgavölgy) az ÉNy–DK irányú Szanda–Bér jelű törésrendszer választja el. A Galga-völgyet jellemzi, hogy itt fejlődtek ki a legnagyobb vastagságban az egerien (katti) üledékciklus regresz-sziós képződményei (becskei barnakőszéntelepes összlet), az eggenburgien (burdigal) nagyrészt tengeri, kisebb részben szárazföldi kifejlődésű, hiányzik a teljes ottngien (helvétii) összlet, a kárpátien (felsőhelvétii) összlet átmenetet mutat a Budapest környéki kifejlődés felé, a bádeni sztratovulkáni sorozat kimarad és szubvulkáni képződmények jelennek meg. Ezek pontos, feltehetően ottngien korának bebizonyítása hátralévő feladat.

A Galga-völgyet a Budapest környéki ősföldrajzi kifejlődési területtől DNy-on a Galga-vonal határolja el.

A tájegységeken belül munkánk során fáciesterületeket vagy zónákat különítettünk



I. ábra. A nógrád-cserhádi kutatási terület tagolása I. = Észak-Magyarország – dél-szlovákiai kifejlődési terület, II. = budapesti kifejlődési terület. *Tájegységek:* ① Nógrádi-medence, ② Mátra ÉNy, Ny-i része és a D-i Cserhát a Zagyva-árok, ③ Galga-völgy

1. Ősföldrajzi kifejlődési területeket elválasztó mélytörések, 2. földtani tájegységeket elválasztó törésvonalak, 3. fációségeket elhatároló törésvonalak, 4. az 1:25 000-es részletességgel térképezett terület határa

Abb. 1. Gliederung des Untersuchungsgebietes von Nógrád–Cserhát. I. = Faziesbereich Nordungarn–Südslowakei, II. = Faziesbereich Budapest. *Landschaftseinheiten:* ① Nógrád-Becken, ② NW-, W-Teil des Mátra-Gebirges und das südliche Cserhát-Gebirge mit dem Zagyva-Graben, ③ Galga-Tal

1. Tiefbruchstörungen, die paläogeographische Faziesbereiche trennen, 2. Bruchstörungen, die geologische Landschaftseinheiten trennen, 3. Bruchstörungen, die Fazieszonen trennen, 4. Grenze des im Maßstab 1:25 000 kartierten Territoriums

el. Ezek létrejötte ugyancsak törésekkel determinált, itt azonban a harántirányú (ÉNy–DK) törések mellett nagyobb jelentőséget kapnak a hosszanti (ÉK–DNY) irányú törések is [pl. Bujáki-hát, Zagyva-árok szarmata fáciesterületei, Galga-völgyi eggenburgien (burdigal) fáciesterületek stb.].

A római számmal jelzett ösföldrajzi-kifejlődési területek között az eltérések a teljes földtani felépítésben (tehát az aljzatban és a fedőhegységi sorozatban egyaránt) végig követhetők. E területek vizsgálatának a rétegtani távkorreláció szempontjából van elsődleges jelentősége. Az arab számmal jelzett földtani tájegységek között az eltérések csak egyik-másik üledékciklus vagy emelet képződményeiben jelentkeznek. Részletes vizsgálatuk a heteropikus fáciesek megállapítása, nagyszerkezeti elemek bizonyítása és a helyi (országos) rétegtan kialakítása szempontjából nagyfontosságú.

A fáciesterületek vagy zónák egy-egy emeleten vagy rétegösszleten belüli faciológiai és lithológiai változásokban térnek el egymástól. Kutatásuk a finomrétegtani megállapításoknál és a lithológiai kifejlődéshez kötött hasznosítható ásványi anyagok kutatásánál kiemelt jelentőségű. Mindhárom kategóriát természetesen csak a horizontális és vertikális fáciesviszonyok alapos és pontos ismeretében lehet és szabad jellemezni. A kifejlődési területek fáciesszelvényeit mutatja be a 2. ábra.

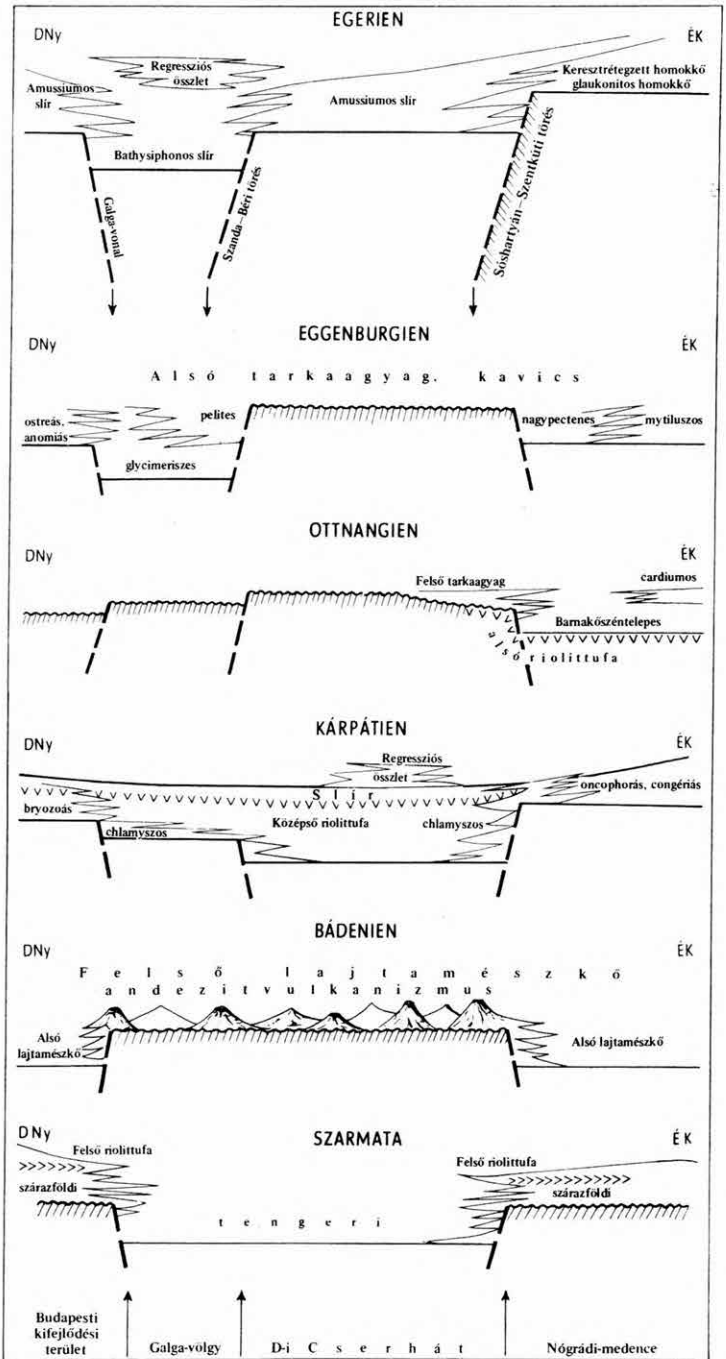
Fentiek alapján végzett *rétegtani vizsgálataink* eredményei röviden összefoglalva a következők: az említett összes kifejlődési területen tisztáztuk az oligocén–miocén–pannon rétegsorrendjét, a képződmények térbeli elhelyezkedését, vastagságát és regionális elterjedését. Földtani térképeinken az eddig ábrázolt 12–14 képződmény helyett 35–38 képződményt különítettünk el. A rétegtani revízió során Magyarországon először alkalmaztuk földtani térképezésnél az új neogén rétegtani beosztást, amely használhatóságának próbáját jelentette egyben. Ennek nemzetközi kontrollja a MÁFI centenáriuma alkalmából 1969-ben rendezett Neogén Kollokvium keretében történt meg.

Vizsgálataink során számos új adatot nyertünk a felső oligocén egerien (katti) üledékképződési ciklus lefolyására és felépítésére. Ennek alapján valószínűsíthető, hogy a sárga, keresztrétegzett, változó szemnagyságú homok, a glaukonitos homok-homokkő, az „amussiumos slír” és a „bathysiphonos slír” heteropikus fáciesekként azonos rétegtani helyzetűek.

Medenceközépi helyzetben az utóbbi két képződményre települ az egerien-üledékképződési ciklus regressziós tagozata, a becskei barnakőszéntelepes összlet. Az összletet alsó részén szárazföldi-folyóvízi homok, kavicsos homok, feljebb zöldesszürke és okkersárga bentonitos agyag (fazekasagyag), bentonit, szürke, selymes tapintású kőzetlisztes agyag, homok, növénymaradványos aleurit és betelepült földes-fás barnakőszénrétegek (0,4–1,4 m) alkotják. Fedőjében diszkordánsan eggenburgien (burdigalai) tengeri vagy szárazföldi képződmények, a becskei Délkúti-majornál lévő kavics és homokbányában pedig ugyancsak diszkordánsan a kárpátien (felsőhelvétii) chlamyszos konglomerátum települ. Az irodalomban ebből említett riolittufa-kavicsokról kiderült, hogy kaolinosan teljesen bontott gránitkavicsokról van szó. A becskei széntelepek kora tehát felsőoligocén, egerien.

Eggenburgien emelet (burdigalai). Alsó, tengeri kifejlődésű tagozatának homok, homokkő, slír képződményei csak a kutatási terület ÉK-i (Salgótarján, Szorospatak, Kazár, Kisterenye) és DNY-i (Becske, Bercel) részén fejlődtek ki. ÉK-en három





2. ábra. A nógrád-cserhádi terület fejlődéstörténeti vázlatja és fáciesviszonyai

Abb. 2. Geochronologische Skizze der Entwicklungsgeschichte des Nógrád-Cserhát-Gebietes und dessen Faziesverhältnisse

fáciesben („nagypectenes”, „ostreás” és „iszapos-mytiluszos”), DNy-on „ostreás”, „anomiás-tympanotonuszos” „glycimeriszes” és slír kifejlődésben mutattuk ki az eggenburgient. Ennek kapcsán a legszebb fauna (14 faj) a Berceltől ÉNy-ra lévő ordaspusztai homokbányából került elő, melyben BALDI T. szíves meghatározása szerint a Fels am Wagram-i eggenburgien típuslelőhely legjellegzetesebb alakjai is megtalálhatók.

Az emelet felső tagozatát szárazföldi durvatörmelékes összlet (kavics, konglomerátum) és az ún. „alsó tarkaagyag” alkotja. A 2. számú tájegység területén csak ez a tagozat fejlődött ki eddigi adataink szerint. A másik két tájegységben szintén megtalálhatók a tengeri összlet fölött. Az eggenburgien emelet idején az üledékgyűjtő ÉK felé volt nyitott, DNy-on csatlakozott a Budapest környéki területhez, D-en kiemelt alaphegység helyezkedett el.

**O t t n a n g i e n e m e l e t** (helvétii, „alsóhelvétii”). Vizsgálataink során megállapítottuk az „alsó riolituffa” pontos helyzetét a rétegsorban, valamint hiányát a 2. számú tájegység területén. A barnakőszénteleges összlet kifejlődési viszonyainak vizsgálata bebizonyította az összlet DNy felé történő kiékelődését, illetve azt a tényt, hogy a Sósartyán–Márkháza É jelű, ÉNy–DK irányú harántvetőtől DNy-ra az összletet egyre inkább a „felső tarkaagyag” helyettesíti a DK-i Cserhát területén. Ez egyúttal bizonyítékot szolgáltatott annak az elterjedt felfogásnak a cáfolatára, amely szerint a telepes összlet a slírösszlet heteropikus fáciese. Az ottngien emelet idején az ösföldrajzi szituáció alapvonásaiban megegyezett az eggenburgiennél leirtakkal.

**K á r p á t i e n e m e l e t** (helvétii, „felsőhelvétii”). Az emelet bázisképződményeit alkotó congeriás–oncophorás (rzhakiás)—chlamyszos homok-homokkőképződmények és a slírösszlet heteropikus voltát és rétegtani helyzetét bizonyító újabb adatokat a regionális elterjedés értékeléséből nyertük. Tekintettel arra, hogy e képződmények nagy területen diszkordánsan és üledékhézzal települnek igen eltérő korú képződményeken, új (kárpatien) üledékciklusba történő sorolásuk mindenképpen indokolt. Új eredmény, hogy a Galga-vonal mentén sikerült megtalálnunk a fáciesátmenetet az észak-magyarországi kifejlődésű „szürke” slírösszlet és a Budapest környéki kifejlődésű „sárga” bryozoás, tufitos, gazdagabb makro- és mikrofaunával rendelkező slír között. Az általunk a galgagutai Márta-major árkában feltárt szelvény és a Vanyarc 1. sz. fúrás segítségével a teljes időazonosság olyképpen bizonyítható, hogy a „szürke” és „sárga” slírösszletekben egyaránt megtaláltuk, azonos kőzetkifejlődésben és települési helyzetben, mintegy 300–500 m-es távolságon belül a „helvétii” andezittufát és a „középső riolituffát”. Utóbbiról RAVASZNE BARANYAI L. a teljes kutatási területen kimutatta, hogy dácittufa.

A kárpatien emelet *ösföldrajzi* képét a következőkben rekonstruálhatjuk: A terület középső részein É felé nyitott nyíltvízi üledékgyűjtő, a peremeken vastagodó partszegélyi kifejlődésekkel; K-en, ÉK-en és D-en kiemelt szárazföld, környékén a megfelelő félsős-vízi fáciesátmenetekkel; DNy-on sekélyvízű zátonyos szigettengeri kapcsolat a Budapest környéki területekkel. Az ÉNy-i, Ny-i partszegélyen ugyancsak vastag partszegélyi kifejlődés volt (Becske, Acsa).

**B a d e n i e n e m e l e t.** Az összlet tagolására 1969. évi jelentésünkben már utaltunk. A Sámsonháza–Márkháza körüli területeken és Püspökhatvan környékén kimutatható a tengeri kifejlődésű „alsó lajtaösszlet” a badenien bázisán, ugyanott bizonyí-

tékait is megtaláljuk az egyidejű andezitvulkáni működésnek, illetve az andezites sztrato-vulkáni sorozat vízi lerakódásának. A kutatási terület középső részén az andeziterupció azonban szárazföldre történt és csak a „felső lajtamésző” képződése idején, D-ről történő transzgresszió során került víz alá a terület. É-on a kiemelt helyzetű oligocén szárazföldként egyszíttalt, ezzel párhuzamos ÉK–DNy csapású hasadékok mentén valószínűsíthetők több vonulatban a vulkáni centrumok.

Fontos új eredmények tekintjük, hogy sikerült a badenien andezittömegeket nagyrészt lehatárolni. Sok bizonyíték szól amellett, hogy a Zagyva-árok területén – leg-alábbis a Szanda–Bér–Szurdokpüspöki vonaltól DNy-ra – nem kell jelentősebb andezit-tömegekkel számolnunk. Ennek szénhidrogénföldtani jelentőségére a gazdaságföldtani kérdések tárgyalásánál visszatérünk.

A Szanda, Berceli-hegy és kapcsolt részeinek rétegtani vizsgálata kimutatta, hogy az itt lévő szubvulkáni kifejlődésű andezitek egerien (felsőoligocén) vagy eggenburgien (burdigalai) képződményekre települtek, ill. azokat kontaktizálják. Fedőjük ismeretlen. Ennek, valamint nagyszerkezeti megfigyeléseink alapján (a badenien telérirányoktól teljesen elütő csapásirány) megfontolandónak tartjuk e képződményeket a badenien vulkanizmustól elválasztani és annál idősebb képződményként az ottngienbe helyezni. A kérdés ásvány-kőzettani vizsgálata a jövő év feladata lesz.

**S z a r m a t a e m e l e t.** Rétegtani alapkérdései (tehát hogy időben mennyiben felel meg a kelet-európai teljes szarmata sorozatnak) még tisztázatlanok, bár a térképező munka során számos jó szelvényben megtörtént a faunagyűjtés és feldolgozása is még folyamatban van. Igen értékes adatokat szereztünk a tengeri és szárazföldi összletek egymáshoz való viszonyáról (az üledékciklus tengeri képződményekkel kezdődik és szárazföldi képződményekkel zárul, de a kezdő tengeri tagoknak a peremeken megtaláljuk szárazföldi megfelelőit is), valamint az igen érzékeny fáciesváltozásokról, melyeket főleg az aljzat-morfológiát kialakító ÉNy–DK irányú haránttörés-rendszerek determinálnak. Kiértékelésükre a hasznosítható ásványi anyagok tárgyalása során visszatérünk.

A szarmata idejének ösföldrajzát É-on, ÉK-en és DNy-on kiemelt helyzetű, erősen tagolt szárazföldi perem jellemzi, D felé nyitott üledékgyűjtővel. Figelemre méltó, hogy az ÉK-i peremen Szentkúttól Cserhátszentivánig és a DNy-i peremen Bértől Vanyarcig sikerült kimutatnunk a „felső riolittufát”.

**P a n n o n k o r.** Tárgyévi vizsgálataink (JANKOVICH I.) kimutatták, hogy a kutatási területen feltárt és faunisztikailag értékelhető képződmények az alsópannonra és felsőpannonra utalnak. A két faunás szint között találjuk a lignitzsinóros, sok növényi maradványt tartalmazó „telepes összletet”. A pannon legfiatalabb képződményeinek rétegtani vizsgálata a jövő feladata.

## 5. A munka gazdaságföldtani eredményei

Munkánk gazdaságföldtani szempontból legfontosabb eredményének tartjuk, hogy technológiai minősítő vizsgálatokkal és mérnökgeológiai vizsgálatokkal kiegészített komplex földtani vizsgálataink lehetővé teszik a terület nyersanyaglehetőségeinek kiértékelését. 1971 év folyamán a Központi Földtani Hivatal megbízásából nyersanyagokénti prognó-

zistérképeket készítettünk a területről, melyet 20–25 lapból álló atlasz formájában kívánunk közzétenni, 1:25 000-es alapról készült 1:50 000-es nyílt kiadású formátumban. E rövid összefoglalás keretében végleges kiértékelés nélkül csupán a munkánk során felismert *lehetőségek* összesítését kívánjuk adni. Szükségesnek tartjuk ismételten kiemelni, hogy ez a felmérés azért vált lehetségessé, mert bevezettük a földtani felvételekkel egyidőben az elsődleges technológiai és minősítő vizsgálatokat.

a) **Szénhidrogén és földgáz.** Kutatási javaslatunkban lerögzítettük: „A kutatási területen ÉK–DNy irányban elhelyezkedő oligocén–miocén depresszió – a szárnyakon (Fedémes, Őrszentmiklós) talált szénhidrogén-gáz indikációk, az üledékösszletek 3000 m-t meghaladó vastagsága, a Mátra É-i előterében ismert olajnyomok és az egr szénhidrogén lelőhelyek analógiája alapján – perspektivikus kőolaj és földgázkutatásra nyilvántartott. A perspektivikus terület, valamint a D-i határát alkotó Darnó-vonal és az É-i határt alkotó kiemelt helyzetű Balassagyarmat–Szécsény körüli terület földtani és szerkezeti kutatása – a szerkezeti síkok által meghatározott horizontális és vertikális fáciesváltozások és a szénhidrogének keletkezése és tárolása közötti ismert összefüggések miatt – az előkutatási fázisban szükséges.”

E javaslatunkat a felvétel alapján újabb adatokkal egészíthetjük ki: Az ősföldrajzi-kifejlődési területek és a földtani tájegységek körülhatárolása és jellemzése alapján kialakult az a véleményünk, hogy a Cserhát alatt és annak D-i előterében a Ny-i kifejlődésű alsóoligocén elvékonyodik, a K-i kifejlődésű felsőoligocén pedig DNy felé síres kifejlődésbe megy át. E területsávban tartott leghosszabb ideig az oligocén üledékképződés (I. regressziós összlet). Megismertük a miocén–pannon összlet felépítését, amelynek összvastagsága D felé növekvően 1200–1500 m-re becsülhető, ezt a medencealjzat mélységére vonatkozó geofizikai adatokkal összevetve megállapítható, hogy az oligocén összlet vastagsága a területen mintegy 1500–2000 m. Mivel a területen így az ország egyik legvastagabb oligocén üledéksora és legmélyebb paleogén depressziója helyezkedik el, ez önmagában is indokolja megkutatását, ismerve a paleogén perspektivikus voltát. A kifejlődési és litofáciesviszonyok szénhidrogénkutatási szempontból közepesen kedvezőek; pelites, de homokbetelepülésekkel váltakozó oligocén–miocén–pannon sorozat. A tárolóképeséget csak konkrét vizsgálatok dönthetik el. Vizsgálataink alapján feltételezhető, hogy a Szanda–Bér nagyszerkezeti vonaltól DNy-ra a vulkáni képződmények kiékelődnek, illetve alárendelt mennyiségben vesznek részt a földtani felépítésben. Ezt a feltételezést a légimágneses felvételek adatai is alátámasztják.

A szerkezetföldtani vizsgálatok aláhúzták és kiemelték a harántirányú (ÉNy–DK) szerkezeti vonalak és zónák fontosságát a területen. Az ezek mentén megjelenő – az irodalomból ismert – eddigi aszfalt, bitumen ill. szénhidrogéngáz nyomok (Nagybátony I. sz. kőolajkutató fúrás rupéli homokjaiban, Tura I. sz. fúrás szarmata rétegeiben, Hasznos I. sz. fúrás helvétii slírrétegeiben, a mátrai Nagy- és Kis-Lipótheygy közethasadékaiban, őrszentmiklósi rupéli rétegekben), CO<sub>2</sub> gáznyomok (bár ezek egy része összefüggésbe hozható az utóvulkáni működéssel), a sósvizek megjelenése (Őrszentmiklós, Sósartyán), egyes külszíni források még nem tisztázott genetikájú gázossága (Nagykeresztur, Kutasó) e törésvonalakat szállító-csatornákként tekintve, figyelemre méltó adatokat szolgáltatnak a mélybeli viszonyokra vonatkozóan.

Fentieket összevetve szénhidrogénprognózis szempontjából a Zagyva-árokban Szanda–Bér haránttöréstől DNy-ra eső Erdőkürt és Szirák közötti ÉNy–DK irányú pástába eső területeit tartjuk elsősorban perspektivikusnak (Szirák, Egyházasdengeleg, Verseg, Kálló, Galgaguta községek környéke) és e területet javasoljuk elsősorban megkutatni. A kutatásokat célszerű szelvény mentén telepített földtani alapfúrásokkal kezdeni.

b) **B a r n a k ö s z é n:** A terület térképezése során megállapítást nyert, hogy a „becskei szén” néven ismert telepcsoport az oligocénvégi regresszió eredményeképpen jött létre az egerien emelet idején. Feküje az egerien slírösszlet, fedőjét eggenburgien tengeri vagy szárazföldi és kárpátien chlamyszos összletek, vagy az andezit alkotja.

Az összlet vastagsága 80–100 m, ezen belül az alsó 40–50 m meddő: kavics, homokos kifejlődés. A haránttörésekkel határolt kifejlődési területen kívül az összlet nem fejlődött ki, vagy esetleg erodálódott. Az összlet mintegy 20 km<sup>2</sup> területen fekszik a térképlap területén.

Az összletben egy telepet tártunk fel térképező fúrásokkal (Becske 4. sz. fúrás 7,2–8,1 m között, Szanda 1. sz. fúrás 27,0–27,4 m között, Bercel 5. sz. fúrás 51,1–52,5 m között), vastagsága 0,4–1,4 m közötti. A telepet a Szanda 2. sz. fúrás is harántolta, a rossz magkihozatalú 13,4–16,8 m közötti részen.

A szén földes, agyagos, ritkábban fás barnaköszén. A becskői Délkúti-major környékén és Szandaváralján mélyműveléssel is termelték. Itteni adatok szerint összetétele a következő volt: nedvesség 27–29 %, hamu 12–20 %, éghető kén 3–8 %, fűtőérték 3200–3600 kcal/kg. Egy másik telepnyom is megjelenik a telep alatt, attól meddőképződményekkel elválasztva. Ez barnaköszén agyag, növénymaradványos aleurit, 1–2 mm-es szénzsinórokat tartalmazó agyagos kőzetliszt. A következő fúrások tárták fel: Szanda 1. sz. f. 35,3–37,2 m, Szanda 2. sz. f. 18,0–18,5 m, Becske 1. sz. f. 22,5–23,2 m, Becske 4. sz. f. 5,0–6,2 m, Bercel 5. sz. f. 52,5–52,9 m között.

Az összlet köztes meddői sárga, zöldesszürke, néhol tarka agyagok, agyagos, homokos, kőzetlisztes képződmények, bentonit.

Azonos szintben megjelenő barnaköszén-zsinórokat mutattunk ki Sóshartyántól D-re is. A barnaköszénösszlet további kutatása a területen nem javasolható.

Az otnangien (helvét) korú barnaköszén kutatása az utolsónak végzett mátraverebélyi felderítő kutatással lezárult. Térképező munkánk az elmeddülési irányok, a kiékelődés kimutatásával, valamint a telepes összlet heteropikus fáciesének tisztázásával a továbbkutatás kérdéseit – a jelenlegi technológiai viszonyok mellett – a vizsgált területen egyszer és mindenkorra lezárja.

Fiatál (pliocén–pannon) földes-fás barnaköszén képződményeket műrevaló telepekkel a kutatási területen nem találtunk. Térképező fúrásainkban Bujáktól DK-re felismert azonos fáciesű növénymaradványos szenes agyag és detritus-üledékek a barnaköszén-mocsárláp létezésének lehetőségét bizonyították, így ez a terület továbbkutatásra érdemes. A mátra–bükkaljai analógiák alapján perspektivikusnak tekinthető a kutatási területtől D-re eső rész, ahol pl. Egyházasdengeleg környékén ismertek a barnaköszénnyomok.

c) **B e n t o n i t.** A térképező munka során a kutatási területen jelentős bentonit-indikációkat mutattunk ki. Bentonittelepek fejlődtek ki az egerien barnaköszén-telepes összletben, a kárpátien slírösszletben és a szarmata szárazföldi-mocsári, valamint

tengeri öszzletben. A részletes vizsgálatok folyamatban vannak, a SZIKKTI tájékoztató vizsgálatá alapján Becske környékén a következő (egerien korú) bentonittelepeket tártuk fel:

Szanda 1. sz. fúrás (egerien):

25,5–27,0 (1,5 m)

39,0–40,8 (1,8 m)

42,0–43,0 (1,0 m)

50,0–55,0 (5,0 m)

Összesen: 9,3 m

Szanda 2. sz. fúrás (egerien):

13,4–14,4 (1,0 m)

18,5–22,6 (4,1 m)

Összesen: 5,1 m

A fenti telepek mindegyike 60 %-nál magasabb montmorillonit tartalommal rendelkezik.

Emellett a Szanda 2. sz. fúrás felső részén 3,0–4,4 m, 6,8–7,7 m, 10,3–11,4 m között bentonitos agyagképződmények található, 40–60 % közötti, az alsó telep esetében 60 % feletti bentonit tartalommal.

A minőségi viszonyokat jellemzi, hogy a telepek vizsgálata előkészítetlen, nyers állapotban történt, a fúrómagok mérete által adott mennyiségek alapján.

A terület további kutatása szempontjából figyelemre méltó, hogy a bentonittelepek az ismert, jóminőségű ipari bentonitokkal (Istenmezeje–Pétervására) megegyezően, oligocénvégi rétegtani helyzetben található.

A kutatási lehetőségek csak az egerien korú bentonit esetében mintegy 20 km<sup>2</sup>-re tehető.

Fentiek alapján a jelzett területet, a részletes vizsgálatok elkészülte után, felderítő bentonit-kutatásra javasoljuk.

Munkánk során nem foglalkoztunk ugyan vele, de ismertek a Nagylóc körüli, kárpátién slírösszletbe települő bentonitok. Ezek a „középső riolittufa” (dácittufa) lebontásából származtathatók. Azonos rétegtani helyzetű és genetikájú bentonit kutatására van lehetőség a szentkúti, lucfalvai, hollókői területeken is.

A szarmata korú bentonitok részben az áthalmozott idősebb vulkáni képződményekkel, részben a vizsgálataink során regionálisan kimutatott szingenetikus „felső riolittufával” hozható genetikai kapcsolatba. Munkánk során külön-külön megvizsgáltuk a bentonitkutatás lehetőségeit az egyes szarmata részmedencék területén is (Mátraszőlős, Hasznos, Kozárd, Ecseg, Buják, Alsótold, Bokor, Kutásó, Cserhátszentiván, Bér, Vanyarc). A minőségi értékelés után előreláthatóan 2–3 területet tudunk prognózisszerűen további kutatásra javasolni.

d) **Egyéb építőipari nyersanyagok.** Munkánk során az egyéb építőipari nyersanyag értékelésére is nagy gondot fordítottunk. Ilyen szempontból az összes térképezett kőzetösszletet kiértékeljük, és a lehetőségek határain belül minősítő vizsgálatokkal is megkutatjuk. A készülő prognózistérképeken felhasználási ágazatonkénti

bontásban foglaljuk össze a téglá és cserépipari agyag, durvakerámiai agyag, tűzállóagyag, keramit, különböző felhasználási célú homokok, kavicsok, útépitőkövek, építőkövek, traszok (habsalakgyártás), diatomaföld, talajjavító anyagok kutatása terén elért eredményeinket. Ilyen irányú vizsgálataink gazdasági hatékonyságát jelzi, hogy technológiai-minősítő vizsgálatra leadott anyagainknak mintegy 30 %-a bizonyult iparilag hasznosítható nyersanyagoknak.

e) Távlati hatású gazdasági eredményként említjük meg, hogy a felvételi munkához kapcsolódóan végzett víz földtani és építés földtani-mérnökgeológiai vizsgálatainkat prognózisszerűen összeállított összefoglaló térképeken adjuk közre.

## 6. További feladatok

A munka záró szakaszában legfontosabb feladatnak tekintjük földtani és gazdaságföldtani eredményeink térképi ábrázolását és nyílt kiadásban történő közreadását. Ezek alapján feladatunk a felderítő és távlati kutatási tervek és további részletező gazdaságföldtani értékelések összeállítása, a kutatási terület természeti erőforrásainak maximális feltárása, a jelenlegi bányászati struktúra átalakítása, az ipari (ezen belül különösen az építőanyagipari) fejlesztés elősegítése érdekében.

\* \* \*

Az Intézet Rákóczi-bányatelepi kutatóállomásának és mintaraktárának létrehozásához nyújtott segítségért köszönettel tartozunk a Nógrádi Szénbányák igazgatóságának és JÓZSA PÁLNAK a mizserfai bányüzem főmérnökének.

A kutatási programot felvételi munkája mellett HÁMOR G. a kutatási tervek elkészítésével és azok levezetésével; az új rétegtani nevezéktanon alapuló új rétegtani koncepció kialakításával és végrehajtásával; a szerkezetföldtani-, ősföldrajzi- és fáciesviszonyok tisztázásával; felvételi és technológiai-vizsgálati módszertan kialakításával; az összes térképlap anyagának első lektorálásával és egységesítésével, szerkezetföldtani javításával; CZAKÓ T. légifénykép és kartográfiai feladatok megoldásával, JANKOVICH I. őslénytani vizsgálatokkal, SIPOSS Z. gazdaságföldtani adatgyűjtéssel, SZENTES GY. ásvány-kőzettani vizsgálatokkal, FORGÓ L. kiemelkedő technikai munkával segítette elő. Munkánkat NAGY L.-né palynológiai, RAVASZNE BARANYAI L. ásvány-kőzettani, BOHNÉ HAVAS M. makrofauna, KORECZNÉ LAKY I. és NAGYNÉ GELLAI Á. Foraminifera-, HAJÓS M. Diatoma vizsgálatokkal egészítette ki. Megbízásunk alapján a NME Ásvány-Kőzettani Tanszéke (Miskolc), a SZIKKTI (Budapest), a NSZV Földtani és Földmérési Irodája (Salgótarján) és az MTA Földrajztudományi Kutatóintézete (Budapest) értékes vizsgálati adatokat szolgáltatottak.

## ERGEBNISSE DER ERFORSCHUNG DES NÓGRÁD–CSERHÁT-GEBIETES

von  
G. HÁMOR

Die Forschungen haben bezweckt, die sämtliche Bodenschätze des Gebietes – durch eine Kartierung im Maßstab 1:25 000, sowie durch Prognose mit modernen und komplexen Untersuchungsmethoden – zu erkunden und die Perspektiven zur Erweiterung der geologisch bedingten, lokalen mineralischen Rohstoffbasis, unter besonderer Berücksichtigung der sich aus der Beschränkung der Braunkohlenförderung ergebenden Situation und der Fragen der perspektivischen Entwicklung des gesamten Gebietes zu bestimmen. Eine weitere Aufgabenstellung bestand in der Erweiterung der bisherigen Vorstellung über den geologischen Bau, die paläogeographische Rolle, Entwicklungsgeschichte und die tektonischen Verhältnisse des Gebietes durch Ermittlung neuerer Gesetzmässigkeiten und Zusammenhänge und deren nachherige Synthese; sowie, daran anschliessend, in einer Hilfeleistung zum Abschliessen und zur Einschätzung der im Mátra-Gebirge vorgenommenen Forschungen und Erkundungsarbeiten; ferner in der Durchführung von stratigraphischen–paläogeographischen–tektonischen Vorstudien für die Vorbereitung der komplexen geologischen Untersuchungen des Börzsöny-Gebirges.

Unsere Abteilung hat die obigen Aufgaben auf Grund geologischer Kartierungsarbeiten in entsprechenden Blattsschnitten im Maßstab 1:25 000 gelöst.

### *Geologische Ergebnisse der Arbeiten*

Das Nógrád–Cserhát-Gebiet gehört zu zwei grösseren paläogeographischen Faziesbereichen:

- I. Faziesbereich Nordungarn–Südslowakei,
- II. Faziesbereich der Umgebung von Budapest.

Diese Doppelzugehörigkeit kann im Oligozän–Miozän–Pannon gleichermassen nachgewiesen werden. Die Grenze der beiden Bereiche ist das NW–SO streichende tiefe Bruchstörungssystem, welches etwa in der Achse des Galga-Tales läuft und im Tertiär von Zeit zu Zeit rejuvenierte. Es wird Galga-Linie genannt.

Anhand unserer Untersuchungsergebnisse wird der Faziesbereich Nordungarn–Südslowakei im Raume des von uns untersuchten Gebietes in weitere drei Regionen geteilt:

- 1) das Nógrád-Becken,
- 2) der NW- und W-Teil des Mátra-Gebirges, und das Süd-Cserhát Gebirge mit dem dazwischen geschalteten Zagyva-Graben,
- 3) das Galga-Tal.

Für *Region 1* sind folgende Formationen charakteristisch: eine mächtige sandige Ausbildung des Egerien (Chatt), eine marine-kontinentale Ausbildung des Eggenburgien (Burdigal), der „untere Rhyolithtuff“ und die Ottnangien-Lignitserie (hier vertreten in



grösster Mächtigkeit), sowie die an der Basis des Karpatien lagernden Brackwasserschichten mit Congerien–Oncophoren (Rzehakien). Sie wird von Region 2 durch das NW–SO laufende Querbruchsystem Sóshartyán–Márkháza-Nord–Szentkút getrennt, senkrecht worauf folgender Fazieswechsel erfolgt (diese Veränderungen sind die charakteristischen Merkmale von der Landschaftseinheit 2).

*Landschaftseinheit 2* (das südliche Cserhát). Der mächtige sandige Egerien-Komplex (Chatt) geht südwestwärts in eine pelagische Schlierfazies über; das Eggenburgien (Burdigal) ist nur durch kontinentale Ablagerungen vertreten, da der „untere Rhyolithuff“ auskeilt; dann kommt es zum Auskeilen der Lignitserie; das Karpatien transgrediert mit marinen Basisbildungen über ältere Formationen; die vulkanische Tätigkeit ist in diesem Raum am kräftigsten (grösste Mächtigkeit des mittleren Rhyolithuffes); hier hat sich der Andesitvulkanismus des Karpatien (Helvet) entwickelt; SW von dieser Grenze kommen mächtige Stratovulkanite des Badenien (Torton) vor.

Von *Landschaftseinheit 3* (Galga-Tal) wird Nr. 2 durch ein NW–SO laufendes Bruchstörungssystem von Szanda–Bér getrennt. Charakteristische Merkmale des Galga-Tales: nur hier sind die Regressionsablagerungen (Lignitserie von Becske) des Sedimentationszyklus des Egerien (Chatt) vertreten; das Eggenburgien (Burdigal) ist grösstenteils in mariner, z. T. in kontinentaler Fazies ausgebildet; das ganze Ottnangien (Helvet) fehlt; das Karpatien (oberes Helvet) weist einen Übergang in die Ausbildung der Umgebung von Budapest auf; die stratovulkanische Serie des Badenien bleibt aus und es treten subvulkanische Formationen auf. Es bleibt noch übrig, das genaue Alter (Ottangien ?) dieser Formationen zu bestimmen.

Das Galga-Tal wird im SW vom paläogeographischen Faziesbereich der Umgebung von Budapest durch die Galga-Linie abgegrenzt.

Innerhalb der einzelnen Landschaftseinheiten haben wir im Laufe unserer Arbeiten Fazieszonen unterschieden. Diese sind ebenfalls von Bruchstörungen bedingt, doch hier spielen in manchen Zonen die longitudinalen (NO–SW) Brüche eine wichtigere Rolle als die Querbrüche (NW–SO) [z. B. sarmatische Fazieszonen des Rückens von Buják und des Zagya-Grabens; Eggenburgien (Burdigal)-Fazieszonen des Galga-Tales usw.].

Die Unterschiede zwischen den mit römischen Ziffern bezeichneten paläogeographischen Faziesbereichen lassen sich im ganzen geologischen Profil überall (also sowohl im Untergrund, als auch im Deckgebirge) verfolgen. Die Untersuchungen dieser Gebiete sind für interregionale stratigraphische Korrelation von ausserordentlicher Bedeutung. Die mit arabischen Ziffern bezeichneten geologischen Regionen weisen Unterschiede lediglich innerhalb mancher Sedimentationszyklen oder stratigraphischen Stufen auf. Eingehende Untersuchungen dieser Einheiten sind für die Bestimmung der heteropischen Fazies, den Beweis grosstektonischer Elemente und die Erarbeitung lokaler (nationaler) stratigraphischer Schemata von grosser Bedeutung.

Die Fazieszonen unterscheiden sich voneinander mit gewissen Fazies- und lithologischen Wechselln innerhalb einzelner stratigraphischer Stufen oder Schichtenkomplexe. Deren Untersuchungen ist für feinstratigraphische Schlussfolgerungen und die Sucharbeiten auf solche mineralische Rohstoffe ausserordentlich wichtig, die an gewisse Lithofazies gebunden sind. Selbstverständlich können und dürfen alle drei Kategorien nur im Falle

charakterisiert werden, wenn die lateralen und vertikalen Veränderungen der Faziesverhältnisse tiefgehend und genau ermittelt sind. Die Faziesprofile der unterschiedenen Zonen sind in Abb. 2. dargestellt.

Neben den hier oben lakonisch zusammengefassten stratigraphischen—paläogeographischen—faziologischen Ergebnissen haben die Forschungsarbeiten bedeutende Ergebnisse zur Erarbeitung von Prognosen auf Erdöl und Erdgas, Lignit, Bentonit und andere nichtmetallische Rohstoffe geliefert, welche unsere Abteilung in Form von geologischen Karten 1:25 000, sowie in einem Kartenwerk von paläogeographischen und Prognosenkarten 1:50 000 herausgeben will.

## A BÖRZSÖNY HEGYSÉGI FÖLDTANI KÉPZŐDMÉNYEK ÁTTEKINTŐ GEOKÉMIAI VIZSGÁLATA

Irta: NAGY BÉLA

Az országos átfogó ritkafémkutató program keretében 1968-tól 1970-ig a M. Áll. Földtani Intézet Geokémiai Osztályán a Börzsöny hegységi földtani képződmények áttekintő geokémiai vizsgálatával foglalkoztunk.

A Börzsöny hegység területén – a nagybörzsönyi hidrotermális ércelőfordulások kivételével – átfogó geokémiai vizsgálatok előzőleg nem történtek. A nagybörzsönyi hidrotermális ércesedési terület geokémiai viszonyaival ez ideig SZÁDECZKY-KARDOSS E. (1955), PANTÓ G. – MIKÓ L. (1964), KOCH S. (1966) és NAGY B. (1969) foglalkozott.

Mivel a hegységről még nem készült jól felhasználható földtani térkép, geokémiai vizsgálatainkat részletes terepbejárással kezdtük, majd rendszeres mintagyűjtést végeztünk. Először begyűjtöttük a hegység területén ismert összes működő és felhagyott kőfejtő anyagát, majd szelvény szerint mintát vettünk a mesterséges (táró, vágat, vasút- és útbevágás) és természetes (sziklafal, vízmósás, szakadék) feltárások anyagából.

A begyűjtött minták minden esetben átlagmintának tekinthetők. Ezt úgy értük el, hogy a kiindulási anyagunk mintánként 4–5 darabból álló, kb. 2–3 kg súlyú kőzetanyag volt, amelyet még a mintavétel helyén tovább darabolva és átlagolva 2–300 g-ra csökkenttünk. Ezeket a csökkentett mintamennyiségeket szállítottuk a mintaelőkészítő laboratóriumba, ahol a törés és porítás során anyagaink tovább homogenizálódtak. Ezért véleményünk szerint a begyűjtött minták a hegység felszínén és a bányászati kutatólétesítményekben található földtani képződményeket jól képviselik.

Összesen 1543 db mintát gyűjtöttünk be és elemeztettünk meg. Az elemzésre előkészített mintáink kisebb részét az ELTE TTK Közöttan-Geokémiai Tanszékének színeképlaboratóriumában, nagyobbik részét a MÁFI Geokémiai Osztályának színeképlaboratóriumában – ZENTAI P. (1967) módszerei szerint – elemezték.

A színeképelemző laboratóriumok vizsgálati eredményeit az összesítő munka egyszerűsítése végett a MÁFI Geokémiai Osztályán erre a célra rendszeresített peremlyukkártyákra vezettük. 1970-ben, a színeképvizsgálatok befejeződésével, megkezdtük a kapott, közel 45 000 elem-adatból az átlagok kiszámítását. Ezt a munkát elemenként és képződményenként végeztük, úgy, hogy először maximális és minimális átlagokat számoltunk, majd ezekből mértani átlagokat képeztünk.

A mértani átlagokat az 1. táblázat tartalmazza, úgy, hogy az egyes földtani képződmények egymás után rétegtani sorrendben szerepelnek. A rétegtani sorrend összeállításánál LENGYEL E. (1956), CSESZKÓ M. (1958), VADÁSZ E. (1960) és PANTÓ G. — MIKÓ L. (1964) munkáira támaszkodtunk.

Az átlagszámításokkal egyidőben a hegység 1:25 000-es földtani térképe alapján kiszámoltuk a hegység földtani képződményeinek felszíni gyakorisági %-át (2. táblázat).

## 2. táblázat

## A Börzsöny hegységi földtani képződmények felszíni gyakorisági %-a

Földtani képződmény	Gyakorisági %
Torton („lajta”) mészkő	8,85
Középsőmiocén andezittufa, tufit és agglomerátum	46,70
Középsőmiocén andezit	25,15
Középsőmiocén homokos, agyagos üledék	10,52
Alsőmiocén dácit	0,08
Alsőmiocén üledékes kőzetek	2,00
Oligocén üledékek	6,70

Az egyes földtani képződmények felszíni gyakorisági %-ának és átlagos nyomelem-koncentrációinak ismeretében kiszámoltuk a hegység összevont, magmás és üledékes átlagait. Ezek eredményeit az 1. táblázat utolsó három sora tartalmazza.

A Börzsöny hegységi magmás és üledékes kőzetek átlagainak kiszámolásával a célunk a megfelelő klarkokkal való összehasonlítási lehetőségek megteremtése volt. Ezek alapján számoltuk ki ugyanis a Börzsöny hegységi átlagos magmás, illetőleg üledékes kőzetek dúsulási tényezőit (3. táblázat).

A dúsulási tényezők kiszámításához VINOGRADOV, A. P. (1962) földkéregre, intermedier magmás- és üledékes kőzetekre megadott adatait használtuk fel, oly módon, hogy a Börzsöny hegységi összevont földtani képződményekre, magmás és üledékes kőzetekre kapott átlagainkat elosztottuk a megfelelő klark értékekkel.

Később, az adatok jobb értékelhetősége céljából, ugyanezt a számítási műveletet földtani képződményenként is elvégeztük (4. táblázat). Ebben az esetben már csak az intermedier magmás és az üledékes kőzetek klarkját használtuk fel.

Az összevont földtani képződmények dúsulási tényezőinek kiszámításával nyilvánvalóvá vált, hogy a hegység közeleiben csak néhány elem koncentrációja nagyobb az átlagosnál. A magmás és üledékes kőzetekben egyaránt az Ag, Be, Li, Mn és As dúsult, ezeken kívül a magmás kőzetekben a Co, Cu, Zn, az üledékes kőzetekben pedig az Sr mennyisége van valamivel az átlag felett. A felsorolt elemek közül — mint az a 3. táblázat adataiból is látszik — a Be dúsulása a legnagyobb arányú, ugyanakkor feltűnő az egész hegység területén a Cr, Ni, Mo, Sn és a Zr rendkívül kis koncentrációja.

Hasonló megállapításra jutottunk a 4. táblázat adatai alapján az egyes földtani képződményekben kimutatott nyomelemek dúsulási viszonyait illetően is. A táblázatból

A Börzsöny hegységi összsvont földtani képződmények nyomelemkoncentrációinak dúsulási tényezői

3. táblázat

	Ag	B	Ba	Be	Co	Cr	Cu	Ga	Li	Mn	Mo	Ni	Pb	Sn	Sr	Ti	V	Zn	Zr	Sc	As
A Börzsöny hegységi magmás kőzetek átlagos koncentrációi g/t-ban	0,29	15,0	440	18,0	11,0	14,0	41,0	19,0	70,0	1295	–	5,60	13,0	0,50	410	3685	57,0	80,0	39,0	2,60	8,00
Az intermedier magmás kőzetek klarkja g/t-ban (VINOGRADOV, A. P. 1962)	0,07	15,0	650	1,8	10,0	50,0	35,0	20,0	20,0	1200	–	55,0	15,0	–	800	8000	100	72,0	260	2,50	2,4
A Börzsöny hegységi magmás kőzetek dúsulási tényezői	4,14	1,0	0,68	10,0	1,1	0,28	1,17	0,95	3,5	1,08	–	0,1	0,87	–	0,55	0,46	0,57	1,11	0,15	1,04	3,33
A Börzsöny hegységi üledékes kőzetek átlagos koncentrációi g/t-ban	0,05	27	504	16	8,5	30	35	12	67	1433	0,3	25	9,6	–	790	2860	53	37	84	0,9	8
Az üledékes kőzetek klarkja g/t-ban (VINOGRADOV, A. P. 1962)	0,01	100	800	3	20	100	57	30	60	670	2	95	20	–	450	4500	130	80	200	10	6,6
A Börzsöny hegységi üledékes kőzetek dúsulási tényezői	5,00	0,27	0,63	5,33	0,43	0,30	0,61	0,4	1,12	213	0,15	0,26	0,48	–	1,75	0,63	0,41	0,46	0,42	0,09	1,21
A Börzsöny hegységi összsvont földtani képződmények átlagos koncentrációi g/t-ban	0,22	19	460	17	11	19	40	17	70	1355	0,1	11	12	0,4	516	3453	56	67	52	2,1	8
A földkéreg átlaga g/t-ban (VINOGRADOV, A. P. 1962)	0,07	12	650	3,8	18	83	47	19	32	1070	1,1	58	16	2,5	340	4500	93	83	166	10	1,7
A Börzsöny hegységi összsvont földtani képződmények dúsulási tényezői	3,14	1,58	0,70	4,47	0,61	0,23	0,85	0,89	2,19	1,25	0,09	0,19	0,75	0,16	1,52	0,77	0,60	0,80	0,31	0,21	4,70

A Börzsöny hegységi földtani képződmények nyomelemkoncentrációinak dúsulási tényezői

4. táblázat

	Ag	B	Ba	Be	Co	Cr	Cu	Ga	Li	Mn	Mo	Ni	Pb	Sn	Sr	Ti	V	Zn	Zr	Sc	Bi	As
Diatómaföld	–	0,50	0,56	3,66	0,60	0,08	0,18	0,23	0,88	1,34	–	0,09	0,25	–	4,32	0,33	0,12	–	0,06	0,20	–	–
Lajtamésző	1,40	0,09	0,66	3,00	0,42	0,11	0,46	0,27	0,88	2,13	1,62	0,43	0,40	–	2,82	0,41	0,50	0,55	1,27	–	–	–
Bentonit	16,00	0,11	1,28	2,67	0,95	0,25	0,16	0,12	–	0,11	–	1,14	0,25	–	5,61	0,75	1,05	1,50	0,05	–	–	–
Andezitagglomerátum	2,14	0,10	0,70	8,44	1,00	0,20	1,17	1,20	3,70	1,08	–	0,08	0,66	–	0,58	0,45	0,56	0,56	0,14	0,96	–	–
Biotitamfibol-dácit	–	0,66	0,37	29,4	1,70	0,14	0,29	0,20	1,65	1,23	–	0,13	0,53	–	0,58	0,52	0,37	–	0,25	–	–	–
Oxiandezit	–	–	0,85	12,8	1,10	1,74	0,86	0,70	3,25	1,17	–	0,03	0,60	–	0,66	0,62	0,76	–	0,13	0,52	–	–
Biotitamfibol-andezit	3,28	0,66	0,73	13,3	1,40	0,52	0,97	1,00	3,15	1,19	–	0,15	0,86	–	0,53	0,56	0,76	0,77	0,19	2,20	–	17,7
Amfibolandezit	2,43	0,81	0,75	18,3	1,40	0,18	1,00	0,65	3,10	1,07	–	0,12	1,20	–	0,50	0,49	0,62	1,61	0,16	1,80	–	–
Sárga, tengeri homok	–	0,43	0,64	–	–	0,47	0,42	0,33	1,55	1,62	–	0,13	0,70	–	1,99	1,03	0,43	–	–	–	–	–
Vasérc	1,70	0,09	0,45	2,53	0,95	0,08	1,50	0,31	0,78	4,18	6,20	0,21	0,29	–	0,41	0,44	0,43	1,32	0,30	–	1340	34,8
Édesvízi rétegek	–	0,18	0,87	8,00	0,65	0,26	0,40	0,13	0,42	1,02	–	0,28	0,30	–	0,40	0,77	0,28	0,75	0,10	–	–	–
Szárazföldi kavics	–	0,12	0,38	17,7	0,45	0,19	–	0,03	2,17	1,01	–	0,11	–	2,10	0,49	0,33	0,45	4,32	0,44	–	–	–
Csökkentsóvízi agyag	–	0,28	0,49	–	0,65	0,45	0,94	0,56	1,20	2,87	–	0,22	0,38	–	0,78	0,74	0,36	0,78	–	–	–	–
Édesvízi kovaföld	6,14	0,18	1,00	–	–	–	0,57	0,23	1,16	0,34	–	–	0,50	–	4,56	0,16	0,03	–	–	–	–	–
Gránátos biotitamfibol-andezit	20,57	2,67	0,97	9,44	1,10	0,11	1,71	0,70	3,30	1,15	–	0,15	7,73	–	0,43	0,43	0,63	3,58	0,08	1,48	–	8,75
Dácit	–	0,53	1,62	40,00	0,50	0,16	0,71	0,75	2,75	0,83	–	0,08	0,60	–	1,15	0,22	0,14	0,90	0,72	–	–	–
Faunás homokkő	2,20	0,31	0,54	–	0,49	0,25	0,53	0,33	1,17	2,03	–	0,11	0,36	–	0,76	0,57	0,27	–	–	–	–	–
Kőszenes összlet	–	0,17	2,33	9,33	0,70	0,08	0,47	0,23	0,97	1,49	–	0,32	1,05	–	2,48	0,79	0,48	–	0,18	–	–	–
Homokos, pectenés rétegek	–	0,19	0,42	–	0,13	0,35	0,93	0,47	0,77	2,24	–	0,09	0,15	–	1,30	0,15	0,12	–	–	–	–	–
Glaukonitos homokkő	–	0,27	0,50	8,33	0,19	0,25	0,79	0,33	0,87	2,39	–	0,14	0,25	–	0,55	0,62	0,51	0,48	0,04	–	–	–
Homokos agyag, agyag	–	0,47	0,54	18,7	0,50	0,38	0,75	0,47	1,22	1,96	–	0,26	0,62	–	0,96	0,73	0,38	0,46	0,08	0,44	–	5,76

világosan kitűnik, hogy a vizsgált elemek közül az egyes képződményekben rendszeresen csak a Be jelentkezett az átlagosnál nagyobb mennyiségben. A Be mellett néhány kőzetváltozatban említésre méltó még az Ag, As, Li, Mo, Pb, Sr, Zn és Bi mennyisége.

A vizsgált földtani képződmények közül természetesen a hidrotermális képződményekben dúsult a legtöbb elem (1. táblázat), de mivel ezek dúsulási viszonyaival már korábban foglalkoztunk (NAGY B. 1969), értékelésüktől jelen munkában eltekintünk.

A hidrotermális képződményekhez hasonlóan, sok nyomelem dúsult a különböző andezitváltozatokban és a Szokolya környéki vasércekben. Ezek a dúsulások geokémiai és ércgenetikai szempontból érdekesek, ezért ezekkel röviden külön is foglalkozunk.

Az andezitváltozatok közül a gránátos biotitamfibolandezit Ag, As, Cu, Co, Pb és Zn koncentrációi a legfigyelemreméltóbbak, mert ezek a képződmények a hegység területén ismert hidrotermális ércesedések mellékkőzeteit is képviselik, s így a belőlük kimutatott dúsulások az ércesedés elsődleges geokémiai areáit jelölik. (Megállapításunkat az említett minták lelőhely szerinti visszakeresésével igazoltuk.) Ez a felismerés komoly segítséget adhat a Börzsöny hegységben megkezdett komplex érckutatáshoz.

A Szokolya környéki vasércnek ritkaelem dúsulásai főleg genetikai szempontból érdekesek, mert alátámasztják LENGYEL E. (1954) és MORVAI G. (1966) korábbi feltevéseit, miszerint ez az ércesedés nagyrészt utóvulkáni tevékenység hatására keletkezett.

## IRODALOM

- CSESZKÓ M. 1958 : A szobi Csák-hegy környékének kőzetföldtani jellemzése. – Földt. Közl. 88. 3. pp. 315–331.
- FÖLDVÁRINÉ VOGL M. 1967 : A ritkaelem dúsulások felismerésének alapelvei. – M. Áll. Földt. Int. Alk. Kiadv.
- KOCH S. 1966 : Magyarország ásványai. – Akad. Kiadó, Budapest.
- LENGYEL E. 1956 : A Börzsöny-hegység Nógrád–Szokolya környéki területének újrafelvétele. – M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1954. évről.
- MORVAI G. 1966 : A vasérc. In JANTSKY B. et al. : Ásványtelepeink földtana. – Műsz. Kiadó, Budapest.
- NAGY B. 1969 : Jelentés a nagybörzsönyi hidrotermális ércesedés geokémiai vizsgálatáról. – Kézirat, MÁFI Adattár.
- PANTÓ G. – MIKÓ L. 1964 : A nagybörzsönyi ércesedés. – Földt. Int. Évk. 50. 1.
- SZÁDECZKY-KARDOSS E. 1955 : Geokémia. – Akad. Kiadó, Budapest.
- VADÁSZ E. 1960 : Magyarország földtana. – Akad. Kiadó, Budapest.
- VINOGRADOV, A. P. 1962 : A kémiai elemek átlagos előfordulása a földkéreg fő magmás kőzettípusaiban (oroszul). – Geokhimiya, 7. pp. 555–572.
- ZENTAI P. 1967 : Spectrochemical methods for geochemical purposes. – Acta Chim. Sci. Hung. Tom. 53. (4). pp. 323–333.

## REGIONAL GEOCHEMICAL INVESTIGATIONS OF THE GEOLOGICAL FORMATIONS OF THE BÖRZSÖNY MOUNTAINS

by  
B. NAGY

Participating in a nation-wide metallometric surveying programme, a few members on the staff of the Geochemical Department of the Hungarian Geological Institute undertook between 1968 and 1970 regional geochemical investigations of the geological formations of the Börzsöny Mountains.

In this period a total of 1543 samples were taken from 24 formations. These were analysed partly in the spectral laboratory of the Department of Petrography and Geochemistry, Eötvös L. University, partly in that of the Institute's Geochemical Department by the methods developed by P. ZENTAI (1967).

The spectral analyses were used for calculating maximum, minimum and geometrical average values (Table 1). Simultaneously with the calculation of averages the percentage distribution of the major geological formations exposed to the surface was determined on the basis of the Börzsöny's geological map, scale 1:25 000 (Table 2). Relying on these result, the average values of the Börzsöny's igneous and sedimentary rocks and the average of all of the mountains geological formations combined could be calculated (last line in Table 1). After a comparison of these data with the respective clarkes, the factors of enrichment of the Börzsöny's igneous and sedimentary rocks as well as of all of its geological formations combined were calculated (Table 3). As a result of the calculations the Börzsöny rocks were found to contain Ag, Be, Li, Mn and As in concentrations higher than their clarkes. To facilitate evaluation, the factors of enrichment were determined for each particular formation (Table 4). The results were likely to lead the author to a conclusion similar to the former, but in this connection the element Be was found clearly to be the only one present in each formation in a quantity much higher than the average.

Beside Be the concentrations of Ag, As, Bi, Li, Mo, Pb, Sr and Zn in a few rock variants are worth mentioning.

Of course out of the investigated formations the hydrothermal ores were observed to concentrate in the highest number of elements in comparatively high concentrations. These having already been discussed (B. NAGY 1969), their evaluation has been omitted here. Many trace elements showed concentration peaks in the various andesite variants and the iron ores near Szokolya, like it was the case with the hydrothermal formations.

Of these the high Ag, As, Co, Cu, Pb and Zn concentrations of the andesite variants are most interesting, as they also represent the country rocks of known ore mineralizations and are indicative of primary rare metal areas.

The trace element concentrations of the iron ores of the vicinity of Szokolya have provided valuable information, corroborating their postvolcanic genesis.

## BADENIEN KORALLZÁTONY MÁRKHÁZÁRÓL

Irta: HEGEDŰS GYULA — JANKOVICH ISTVÁN

A M. Áll. Földtani Intézet Észak-Magyarországi Osztályának a nógrád-cserhádi terület 1:25 000-es részletességű földtani térképezése keretében 1968-ban Márkháza, Nagybárkány, Sámsonháza környékén is végeztünk földtani felvételt. E munka során — BARTKÓ L., a Nógrádi Szénbánya Vállalat főgeológusának szíves közlése nyomán — tár-  
tuk fel a márkházai korallzátonyt.

A lelőhely környékét — pontosabb helymegjelölés nélkül — ID. NOSZKY J. (1940) is említi a Cserhát monográfiájában. Az általa begyűjtött korallmaradványokat KOPEK G. dolgozta fel, aki a következő fajokat határozta meg:

*Goniopora leptoclada* (REUSS)

*Orbicella conoidea* (REUSS)

*Orbicella* sp.

*Porites incrustans* E. — H.

*Stylophora subreticulata* REUSS

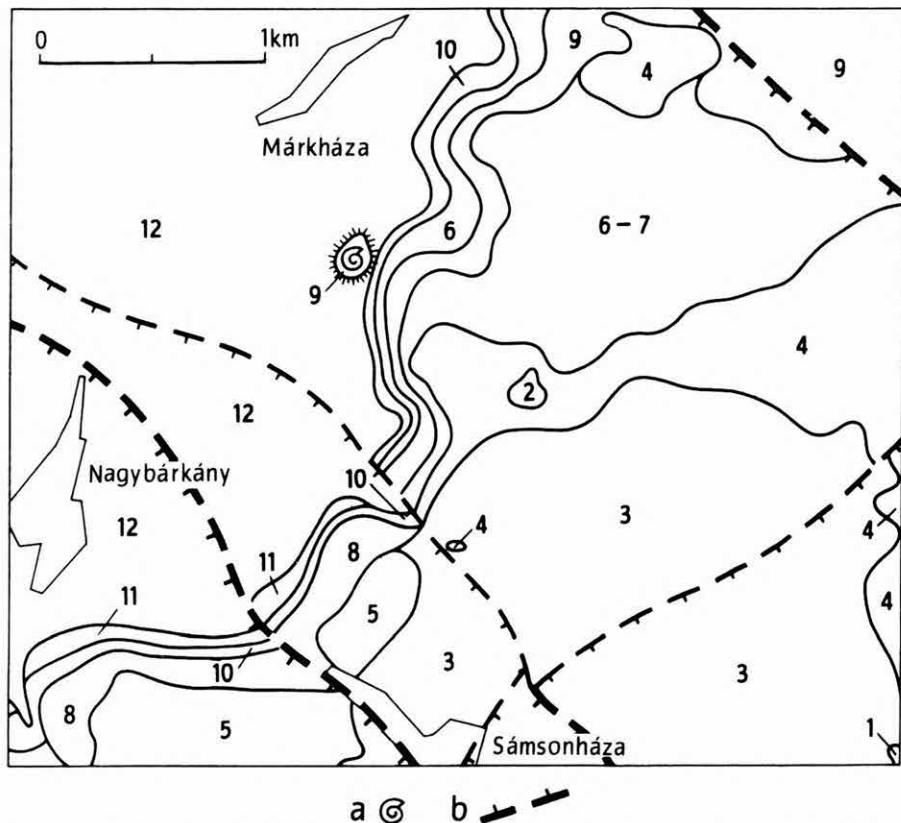
*Turbinaria cyathiformis* (BLAINV.)

A terület legidősebb képződménye a kárpátien slírösszlet, melyre dácittufa („közép-ső riolittufa”), majd badenien andezitagglomerátum és lithothamniumos, molluszkás mészkő települ, e fölött újra andezitagglomerátum és tufa következik, végül badenien ditrupás homokkő és márga, szarmata agyag, agyagmárga, valamint piroklasztikum zárja a rétegsort (1. ábra).

A terület peremi részét alkotja a badenien vulkanizmus után kialakuló DK felé mélyülő medencének. A medenceperemi kiemelkedés után az erózió a lajtamészkő alatti lazább tufás andezitagglomerátumos összletet lepusztította, erősen alámosva a mészkövet, illetve ennek korallzátony fáciesét. Így a 2–3 m vastag 300–400 m<sup>2</sup>-nyi zátonytest ÉNy-i irányba a slírösszletre csúszhatott.

A vékony, 5–10 cm-es talajréteg alatt 0,3–0,5 m vastag, a szélek felé elvékonyodó fehér, közepes megtartású korallgyep észlelhető. Alatta mintegy 1–1,5 m vastag, rendszertelen elhelyezkedésű, összerosott puhatestű faunát tartalmazó fehér, homokos mészmárga található, mely a mélység felé egyre szegényebb faunában, végül faunamentes, világosszürke, finomszemcsés homokösszletbe megy át.





1. ábra. A lelőhely környékének fedetlen földtani térképe. – Szerkesztette CZAKÓ T., HÁMOR G. és JANKOVICH I. 1968–1970

a = lelőhely, b = szerkesztett vető. – **Miocén:** 1. riolittufa („felső riolittufa”), 2. molluszkás agyagmárga, cerithiumos mészkő (tengeri mészkő), 3. agyag, homok, áthalmazott piroklastikum (szárazföldi összet) (1–3. *Sarmatien*), 4. molluszkás agyagmárga, 5. lithothamniumos mészkő, ditrupás homokkő, tufit (felső lajtaösszet), 6. andezitagglomerátum, 7. andezittufa, 8. piroxénandezit láva (6–8. sztratovulkáni sorozat), 9. lithothamniumos, molluszkás mészkő, agyag, andezitagglomerátum molluszkákkal (alsó lajtaösszet) (4–9. *Badenien*), 10. dacittufa (középső riolittufa), 11. homok, 12. slir (10–12. *Kárpátien*)

Fig. 1. Carte géologique des environs de la localité sans couverture post-néogène. – Par T. CZAKÓ, G. HÁMOR et I. JANKOVICH 1968–1970

a = localité, b = faille hypothétique. – **Miocène:** 1. tuf rhyolitique („tuf rhyolitique supérieur”), 2. marne argileuse à Mollusques, calcaire à *Cerithium* (calcaire marin), 3. argile, sable, pyroclastite remanié (série continentale) (1–3. *Sarmatien*), 4. marne argileuse à Mollusques, 5. calcaire à Lithothamnium, grès à *Ditrupa*, tuffite (complexe Leitha supérieur), 6. agglomérat d’andésite, 7. tuf andésitique, 8. lave d’andésite pyroxénique (6–8. série stratovulcanique), 9. calcaire et argile à *Lithothamnium* et Mollusques, agglomérat d’andésite à Mollusques (complexe Leitha inférieur) (4–9. *Badenien*), 10. tuf dacitique (tuf rhyolitique moyen), 11. sable, 12. schlier (10–12. *Karpathien*)

A lelőhely mikrofaunája LAKY I. és JANKOVICH I. meghatározása szerint:

*Spiroplectammina carinata* (D'ORB.)

*Quinqueloculina seminula* L.

*Robulus cultratus* MONTF.

*Dentalina acuta* D'ORB.

*Guttulina problema* D'ORB.

*Globulina gibba* D'ORB.

*Globulina tuberculata* D'ORB.

*Nonion boueanum* (D'ORB.)

*Cibicides dutemplei* (D'ORB.)

*Cibicides lobatulus* (W. et J.)

*Gyroidina soldanii* (D'ORB.)

*Eponides haidingeri* D'ORB.

*Amphistegina hauerina* D'ORB.

*Asterigerina planorbis* D'ORB.

*Rotalia beccarii* (L.)

*Rotalia papillosa* BRADY

*Elphidium crispum* (L.)

A feltárásból kis fajsámú, de az egész Paratethys területén ismert jellegzetes korallfauna került elő, melyet HEGEDÚS GY. határozott meg. Leggyakoribb alak a *Heliastrea oligophylla major* CHEVALIER, kisebb számban kíséri a *Heliastrea oligophylla* REUSS. Ugyancsak gyakori a *Tarbellastraea conoidea* (REUSS), valamint a *Stylophora subreticulata* REUSS. A *Heliastrea oligophylla major* a korábbi irodalomban *Heliastrea* vagy *Orbicella defrancei* E. – H. néven szerepel. CHEVALIER mutatta ki, hogy a fenti név csak az örményországi eocénből leírt alakra érvényes. Más hazai lelőhelyről nem ismerjük ilyen tömegben ezt az alakot.

Az előkerült puhatestű fauna JANKOVICH I. meghatározása szerint:

*B i v a l v a :*

*Pecten scabrellus* LAM.

*Pecten (Chlamys) multistriata* POLI

*Pecten* sp.

*Ostrea (Crassostrea) crassicosata* SOW.

*Anomia* cfr. *patelliformis* (LAM.)

*Lithophaga lithophaga* LAM.

*Chama gryphoides borsodensis* CS. MEZNERICS I.

*Chama* sp.

*Pitar macrocallista italica* DEFR.

*Lutraria (Psammophila) oblonga* CHEMN.

*G a s t r o p o d a :*

*Clanculus* sp.

*Cerithium michelotti* M. HÖRNES

*Cerithium* sp.

*Erato laevis* DON.

*Cypraea (Bernaya) fabagina* LAM.

*Cassis (Semicassis)* cfr. *miolevigata* SACCO

*Nassa toulai* AUING.

? *Vexillum* sp.

A feltárás szelvénye, ökológiai viszonyai, a part közelében összemosott, főleg vastaghéjú hullámverési zónában élő faunavázakra épülő (*Ostrea* sp. stb.) parti korallzátonyt bizonyít. A badenien emeletre jellemző korall és puhatestű faunából álló zátony csaknem teljes egészében fosszilizálódott és viszonylag épen fennmaradt.

## IRODALOM

- BOGSCH L. 1936 : Tortonien fauna Nógrádszakálról. – Földt. Int. Évk. 31.
- BOHNNÉ HAVAS M. 1965 : A pécsszabolcsi torton fauna. – Dokt. dissz. Kézirat.
- CS. MEZNERICS I. 1950a : A hidasi (Baranya m.) tortonai fauna. – Földt. Int. Évk. 39.
- CS. MEZNERICS I. 1950b : A Salgótarjáni szénmedence miocén molluszkafaunája. – MÁFI Könyvtára. Kézirat.
- CS. MEZNERICS I. 1965 : A szobi és letkési puhatestű fauna. – Földt. Int. Évk. 45.
- CS. MEZNERICS I. 1969 : Nouvelles Gastropodes et Lamellibranches pour la faune hongroise des gisements tortonien-inférieurs de la Montagne de Bükk. – Ann. Hist. Nat. Mus. Nat. Hung. 61.
- CZAKÓ T. 1969 : Pásztó jelű 1:25 000-es lap (térkép és magyarázó). – MÁFI Adattár. Kézirat.
- EDWARDS, M. – HAIME, J. 1850–1854 : A Monograph of the British Fossil Corals. – Palaeontogr. Soc. London.
- GOLDFUSS, A. – MÜSTER, G. 1826 : Petrefacta Germaniae I. – Düsseldorf.
- HÁMOR G. 1969 : Sóshartyán jelű 1:25 000-es lap (térkép és magyarázó). – MÁFI Adattár. Kézirat.
- HEGEDŰS GY. 1970 : Tortonai korallok Herendről. – Földt. Közl. 100. 2.
- KÓKAY J. 1966 : A herend-márkói barnakőszénterület földtani és őslénytani vizsgálata. – Geol. Hung. Ser. Geol. 36.
- KOPEK G. 1953 : Délszlóviai miocén korallok. – Geol. Sbornik 3.
- KOPEK G. 1953 : Észak-magyarországi miocén korallok. – Földt. Int. Évk. 42. 1.
- ID. NOSZKY J. 1940 : A Cserhát hegység földtani viszonyai. – Magy. Tájé. Földt. Leírása III.
- OPPENHEIM, P. 1903 : Überkippung von S. Orso und Fauna wie Stellung der Schichtschichten. – Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 55. 98.
- REUSS, A. E. 1871 : Fossile Korallen des österreichisch-ungarischen Miocäns. – Denkschr. Mat. Naturwiss. Cl. Akad. Wiss. 31. 197. Wien.
- STRAUSZ L. 1954 : Várpalotai felső-mediterrán csigák. – Geol. Hung. Ser. Pal. 25.
- STRAUSZ L. 1962 : Magyarországi miocén mediterrán csigák határozója. – Akad. Kiadó. Budapest.
- STRAUSZ L. – SZALAI T. 1943 : Várpalotai felső-mediterrán kagylók. – Besz. a Földt. Int. Vitaüléséről. 5. 4.

## RÉCIF CORALLIEN DU BADÉNIEN A MÁRKHÁZA

par

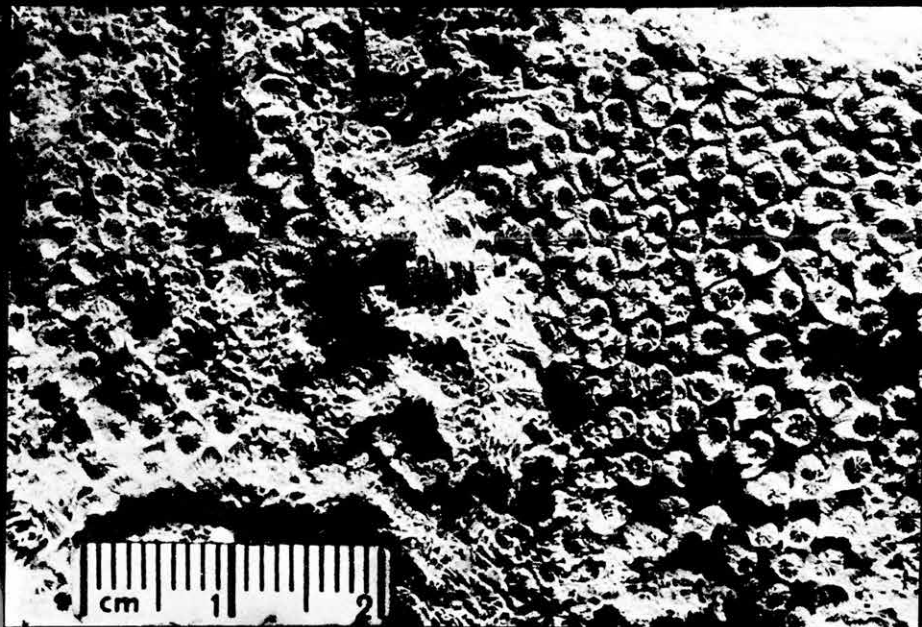
GY. HEGEDŰS – I. JANKOVICH

Dans les environs du village Márkháza (Montagne de Cserhát, Hongrie) un récif corallien littoral fut découvert, qui repose sur un mélange de tests de Mollusques à coquille épaisse ayant habité la zone du brisement des flots, où on a récolté une faune de caractéristique coraux comptant des espèces peu nombreuses, mais connue partout sur le territoire de la paratethys. La forme la plus fréquente c'est *Heliastrea oligophylla major* CHEVALIER accompagnée en nombre plus réduit par *Heliastrea oligophylla* REUSS. Les espèces *Tarbellastraea conoidea* (REUSS) et *Stylophora subreticulata* REUSS sont également fréquentes. En outre on a trouvé une microfaune de 17 espèces et l'espèce de Mollusque. Constitué par une faune de coraux et Mollusques caractéristiques du Badénien, le récif est presque entièrement fossilisé et relativement bien conservé.

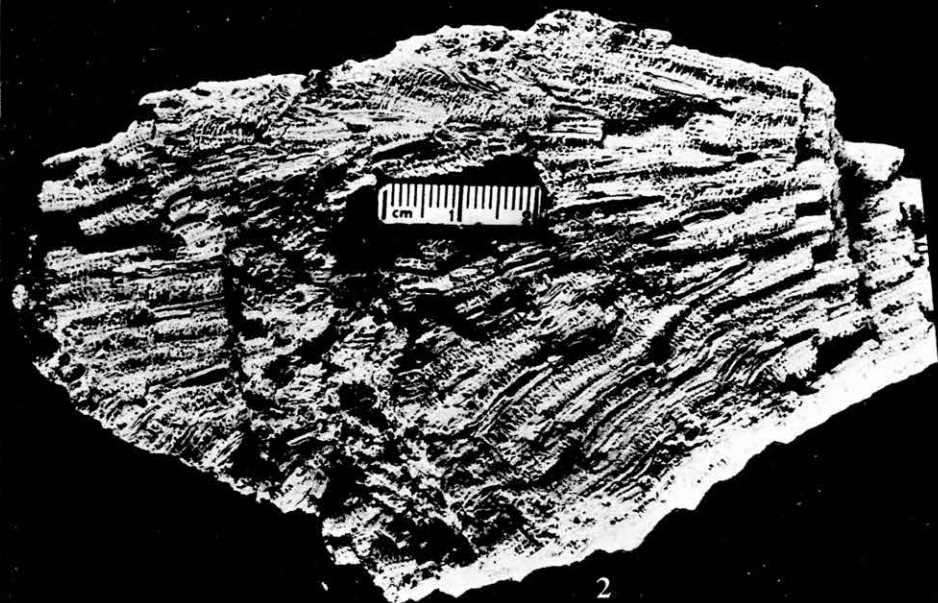
I. Tábla – Planche I.

1. *Tarbellastraea conoidea* (REUSS) 2X
2. *Tarbellastraea conoidea* (REUSS)

Foto: PELLÉRDYNÉ



1

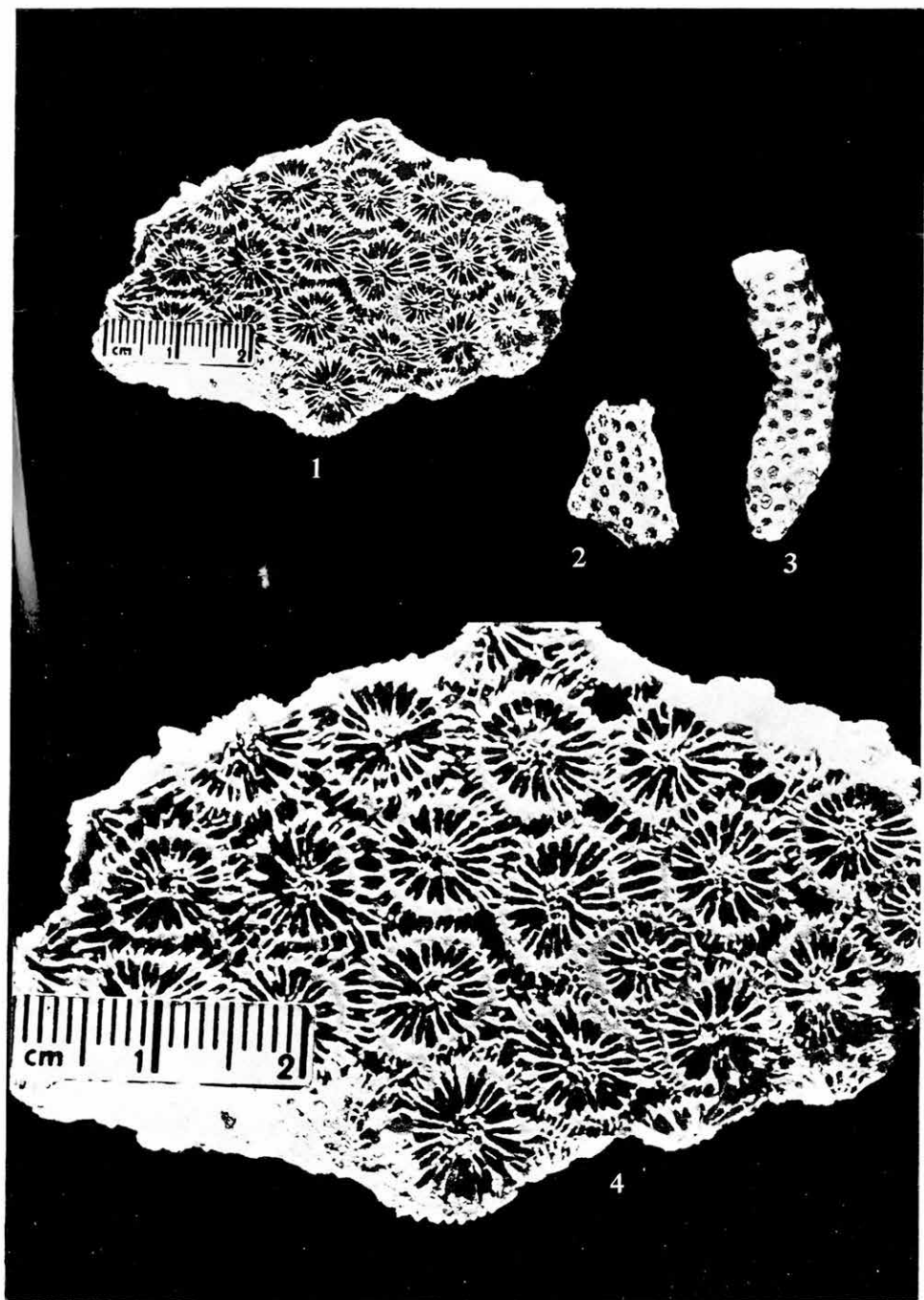


2

**II. Tábla – Planche II.**

1. *Heliastrea oligophylla major* CHEVALIER
2. *Stylophora subreticulata* REUSS 2X
3. *Stylophora subreticulata* REUSS 2X
4. *Heliastrea oligophylla major* CHEVALIER 2X

Foto: PELLÉRDYNÉ

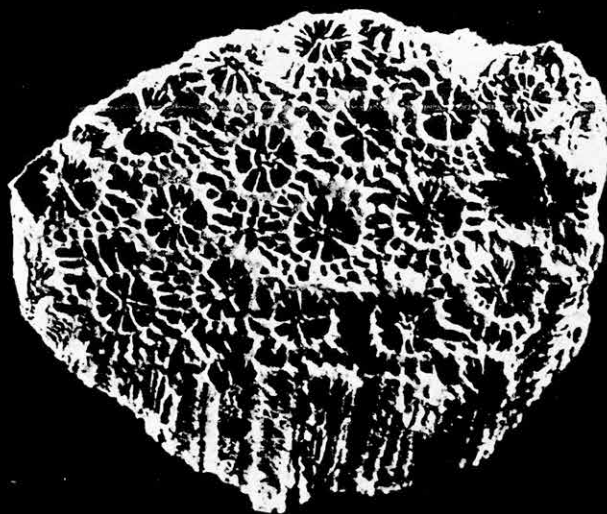




**III. Tábla – Planche III.**

1. *Heliastrea oligophylla* REUSS 2X
2. *Heliastrea oligophylla* REUSS 2X

Foto: PELLÉRDYNÉ



1

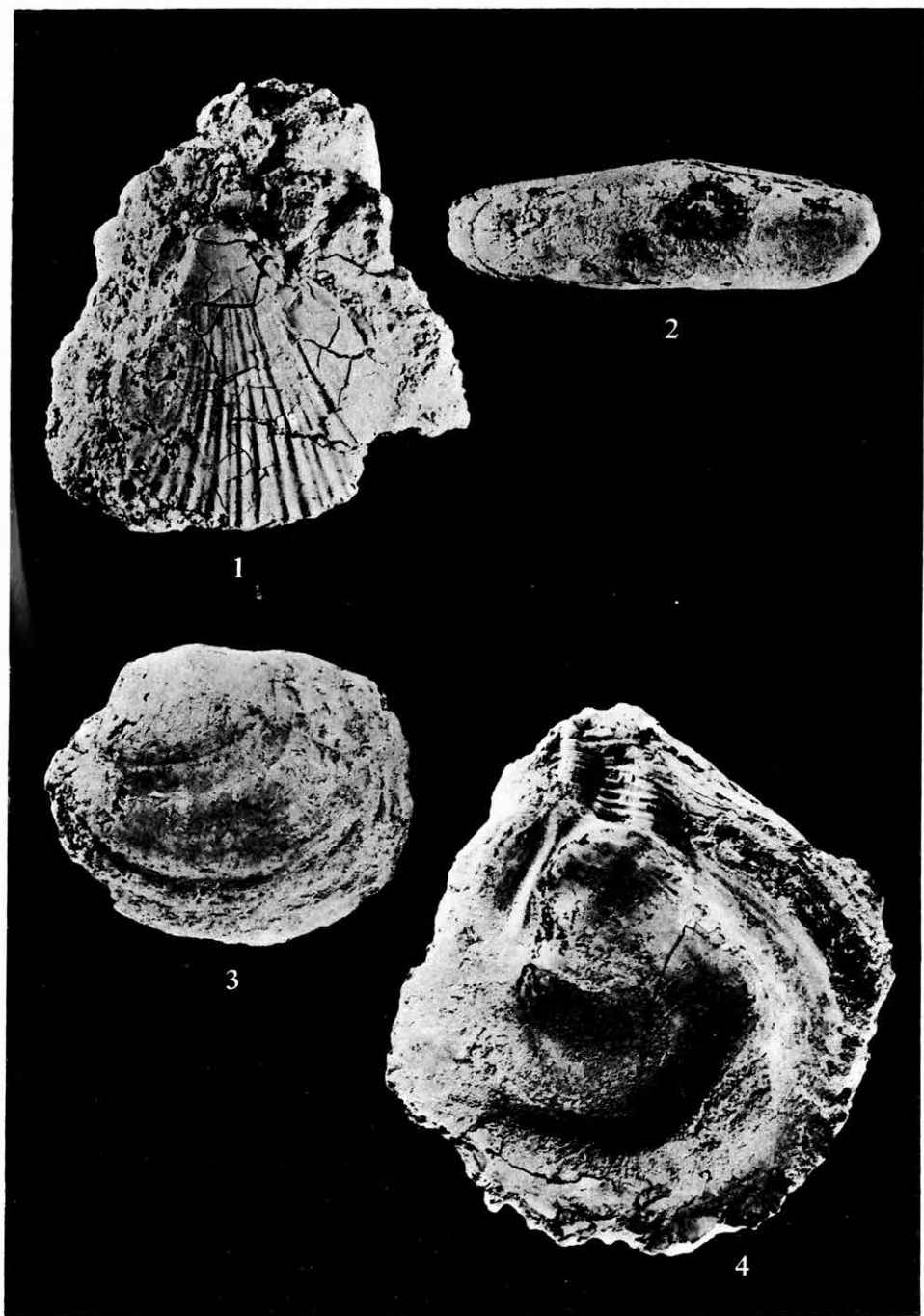


2

**IV. Tábla – Planche IV.**

1. *Pecten scabrellus* LAM.
2. *Lithophaga lithophaga* L.
3. *Pitar macrocallista italica* DEFR.
4. *Ostrea (Crassostrea) crassicostata* SOW. 3/4X

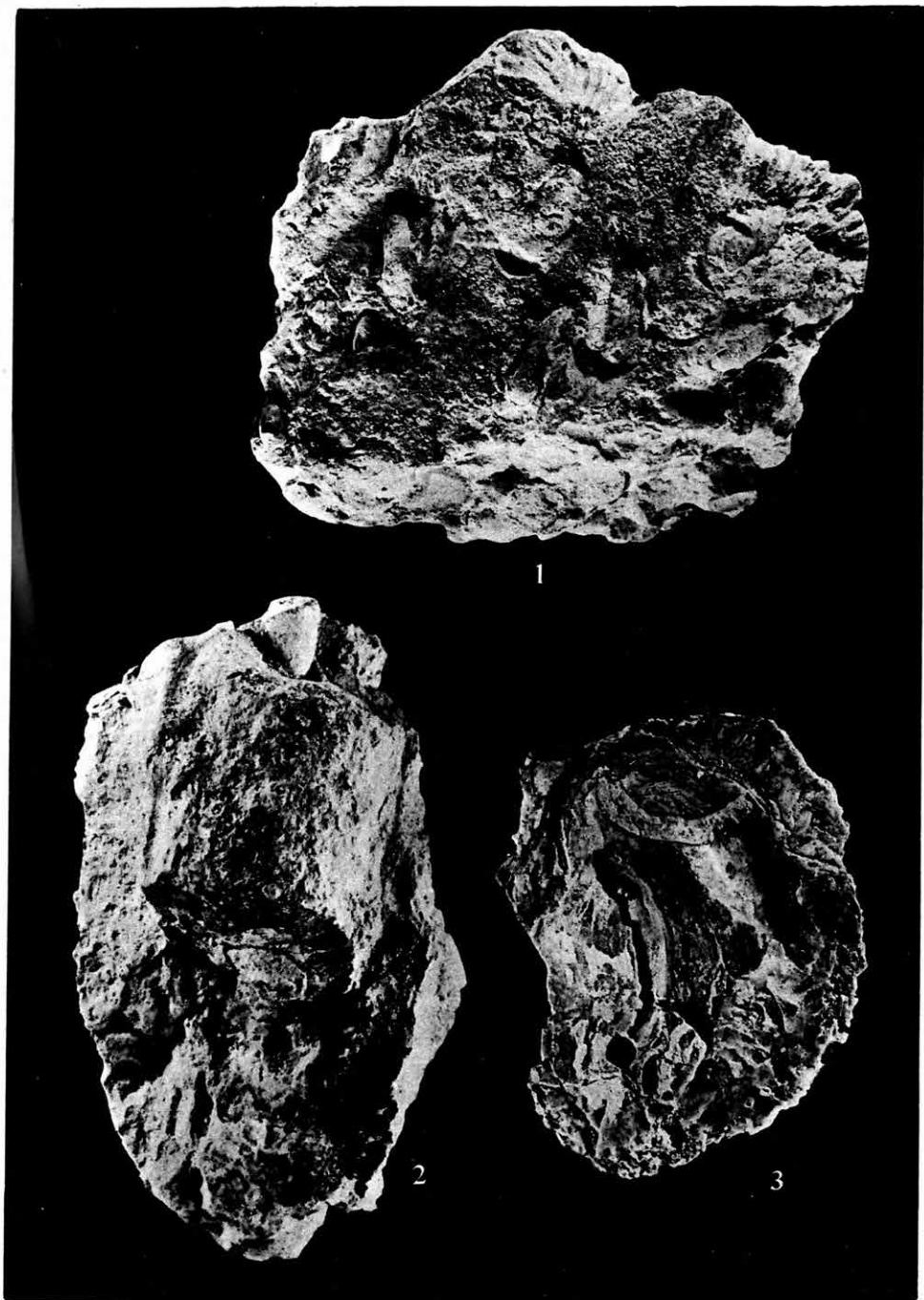
Foto: PELLÉRDYNE



**V. Tábla – Planche V.**

1. Zátonyközvet *Lithophaga* sp.-szel és korall telep-részlettel 1/2X
2. Életnyom
3. Átfúrt *Ostrea* sp. teknő

Foto: PELLÉRDYNÉ





## AZ ALFÖLD-KUTATÁS ÚJABB EREDMÉNYEI

Irta: RÓNAI ANDRÁS

Az 1964-ben megindított Alföld-kutatás 1970-ben hetedik évét zárta. A feltáró munkák hat százezres lapon, 9000 km<sup>2</sup>-nyi területen elkészültek, öt lapon elvégeztük a laboratóriumi anyagvizsgálatokat is. Ezek értékelése alapján négy lapon (Szolnok, Csongrád, Hódmezővásárhely, Szeged) az összefoglaló térképsorozatokat is megszerkesztettük. Egy-egy lapterületről 17–21 térképváltozat készült. Ezek általános földtani, vízföldtani, építésföldtani, agrogeológiai és mélyföldtani jellegű összefoglalások. Az első lap térképei és magyarázó szövege, a Szolnok-Atlasz, 1969 őszén nyomtatásban is megjelent.

Az eddigi munkálatok eredményeként a felszíni és felszínközeli földtani viszonyokról az Alföldnek kb. egyötöd résznyi területén, a Közép-Tiszavölgyben, áttekintésünk van. A másfél-három kilométeres közökben szabályos hálózatban lemélyített fúrások és a fúrásminták laboratóriumi feldolgozása áttekintést nyújt a felszíni képződmények földtani és talajmechanikai jellegéről, tájékoztat a felszíni képződmények településéről, elterjedéséről, vastagságáról, a felszín alatt 10 m mélységig egymást követő rétegekről. Ugyanilyen sűrűségben ismerjük a talajvízszint helyzetét, jelentkezési és nyugalmi szintjét és a víz oldott só tartalmát. Ismerjük az egyes rétegek szemcseeloszlását s ezzel a felszíni és felszínalatti rétegek vízáteresztő képességét, ismerjük a képződmények mésztartalmát és hidrogénion koncentrációját (pH), a fúrás alkalmával mutatózó természetes víztartalmat és az agyagos képződmények plasztikus tulajdonságait. Ezzel mind agrogeológiai, mind építésföldtani szempontból a földtani viszonyokat olyan mértékig, amelyet az általános tervezések szintje megkövetel, ismertetni tudjuk. Adataink vannak arról is, hogy egyes építőanyagként, vagy egyéb gazdasági célra felhasználható anyagok a felszínközeli hol, milyen elterjedésben és vastagságban fordulnak elő és milyen az adott helyeken a talajvíz állása és kémiaja.

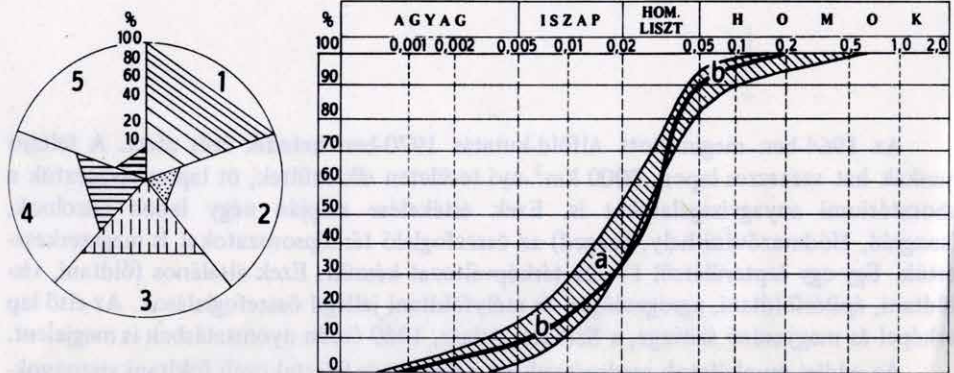
Több tízezer (szabályos hálózatban, fél méteres mélységközökben szedett) minta laboratóriumi elemzése alapján az egyes képződmények elterjedéséről statisztikus értékeink is vannak. Így pl. a Közép-Tiszavölgyben 10 m mélységig az üledékek

- 45 %-a a homokliszt-féleségek,
- 32 %-a a homokféleségek,
- 18 %-a a finom kőzetliszt (iszap),
- 5 %-a az agyagfélék



kategóriájába tartozik. A homokliszt-féleségek egyharmad része ún. infúziós lösz. Ezt a képződményt ma már kőzettanilag pontosan meg tudjuk határozni. Jellemzője a 0,02–0,06 mm-es átmérőjű szemcsefrakció 40–60 %-os súlyaránya a szemcsehalmazban és mellette a finom kőzetliszt (0,005–0,02 mm  $\phi$ ) kiemelkedő súlya (20–35 %). Van benne mindig egészen finom agyagfrakció és finom, söt aprószemű (0,1–0,2 mm  $\phi$ ) homok is, de ezek súlyaránya egyenként a 10–15 %-ot nem haladja meg (1. ábra).

A típusos lösz szemcséi még nagyobb osztályozottságot mutatnak. A 0,02–0,06 mm-es frakció ott sem emelkedik messze 50 % fölé, de az egy osztállyal finomabb



1. ábra. Infúziós lösz szemcseösszetétele

1. Kavics, 2. homok, 3. homokliszt, 4. finom kőzetliszt (iszap), 5. agyag. – a) Az infúziós lösz szemcseeloszlási görbének mezeje, b) a típusos lösz szemcseeloszlási görbéje

Abb. 1. Granulometrische Zusammensetzung des Infusionslösses

1. Schotter, 2. Sand, 3. Sandmehl, 4. Feinschluff (Schlamm), 5. Ton. – a) Das Feld der Kornverteilungskurve des Infusionslösses, b) Kornverteilungskurve des typischen Lösses

(0,01–0,02 mm) kőzetliszt és az egy osztállyal durvább (0,06–0,1 mm) finom homok frakció súlya egymással feltűnő egyensúlyban, 15–16 % körül mozog, vagyis a porszerű finom szemcsés anyag együtt (0,01–0,1 mm  $\phi$ ) 80 %-on felül van. A dunántúli típusos löszöknél e három frakció együtt eléri a 80 %-ot, a finomabb szemekre 10–15 %, a durvábbakra 1–5 % jut. Ugyanez a helyzet a kínai klasszikus löszterületeken, ahol a három porfrakció együtt 75–85 %-ot ér el, de az agyagfrakció két-háromszorosa a magyarországi típusos löszökének és megfelelően kevesebb a homok bennük.

A homokliszt-félék másik harmada a homokos-iszapos lösz kategóriába tartozik. Ezekre jellemző a 0,02–0,06 mm-es szemcsefrakció 35–55 %-os aránya; van bennük mindig finom kőzetliszt frakció is 15–25 % arányban, de a finom homok ennél nagyobb arányban foglalja el a második helyet a szemcseosztályok között.

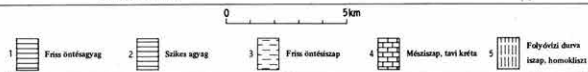
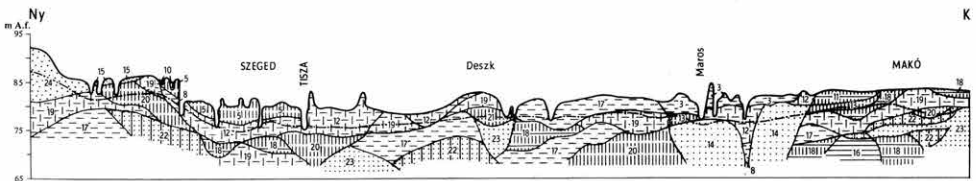
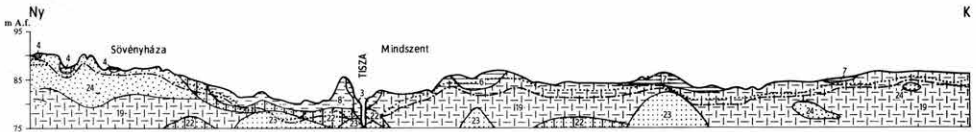
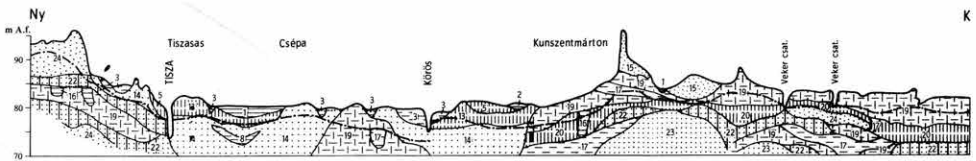
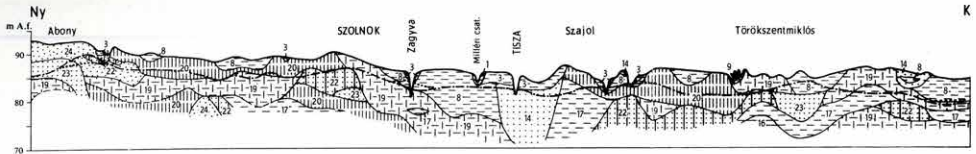
A homokliszt- (löss-) féleségek harmadik csoportját az agyagos homoklisztek alkotják. Ezeknek szemcseösszetételében az agyagfrakció, vagy az agyag és finom kőzetliszt frakció második és harmadik helyen áll.

A homokféleségeknek fele az aprószemű (0,1–0,2 mm  $\phi$ ) homok kategóriába tartozik. Elsősorban futóhomokok tartoznak ide. Ezeknél az uralkodó szemnagyság

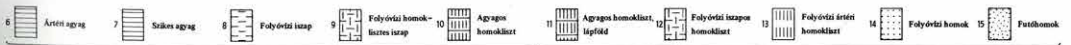
# FÖLDTANI SZELVÉNYEK A KÖZÉP-TISZAVÖLGYBŐL

RÓNAI A. 1970

I.



ÚJHOLOCÉN



ÓHOLOCÉN



PLEISZTOCÉN

60–80 %-ot is elérhet tehát nagyon osztályozottak. Ha az agyag és finom kőzetliszt frakció a homokanyagban 10–15 %-ot elér, akkor az aprószemű homok nem széllal szállított futóhomok, hanem vízben szedimentálódott folyóvízi, ártéri képződmény.

Bár a szokványos fúrásleírások az „iszapos”, vagy „iszap” kifejezést az alföldi üledékek leírásánál igen sokat használják, a Közép-Tiszavölgyben, ebben a folyóvízi feltöltésű, kiterjedt árterekkel bíró területen a talajmechanikai értelemben vett „iszap”, tehát a túlnyomóan finom kőzetlisztből (0,005–0,02 mm  $\phi$ ) álló anyag aránylag kevés. Az iszapfrakció mindig keverten fordul elő más frakciókkal, elsősorban homokliszttel és finom homokkal, illetve agyagfrakcióval.

Még kevesebb a Közép-Tiszavölgy felszíni üledékei között az agyagképződmény. Olyan üledék, amelyben a szemnagyság szerint agyagnak minősített szemcsekategória az 50–60 súlyszázalékot meghaladja, mindössze egy százalék van. További 4 % a minták között a finom kőzetliszttel, homokliszttel kevert agyag.

Az I. melléklet négy Ny–K irányú földtani szelvényt közöl a Közép-Tiszavölgyről az egyes képződmények településének bemutatására.

Igen fontosak a talajvíz kémiai jellegéről begyűjtött adatok. Az alföldi területre jellemző, hogy a talajvíz sok sót tartalmaz és az, hogy az oldott sók egymáshoz közel fekvő helyek talajvizében igen különböző összetételűek. A kutakból vett eddigi víz-mintákból ez kiderült, de a kutakban álló vízben a felszíni szennyeződéstől függően különböző reakciók folynak le s így a rétegekben tárolt víz pontos kémiai jellegéről nem volt megbízható képünk. Most a szabályos távolságokról, a sekély fúrásokból vett víz-minták lehetőséget adtak arra, hogy a talajvíz kémiai jellegét pontosan meghatározzuk és arra is, hogy a rétegeket is megismerjük, amelyekben a talajvíz áll.

A 2. ábra bemutat két Ny–K irányú földtani szelvényt a Közép-Tiszavölgyről; a szelvények alatt a talajvíz sóinak kémiai összetételét ábrázoltuk a fúrások helyének megfelelően.

A talajvíz oldott só tartalma a bemutatott területen 600 és 20 000 mg/l között mozog, ami szükségessé tette a mg/l mennyiségét mutató skála kétfelé, ill. háromfelé taglalását. 3000 mg/l sótartalomig egységes a skála; a sótartalom 3000–12 000 mg/l-ig terjedő értékei magasságban háromszorosan kisebbitve jelennek meg. A sótartalom 12 000 mg/l-en felüli részét az ábrázolhatóság érdekében tízszeresen préseltük össze.

Közvetlen, tiszta összefüggések a közölt szelvényekből és a kidolgozott további 14 szelvényből csak egyes helyeken olvashatók ki. Olyan területeken, ahol a felszín közelében jelentős vastagságú folyóvízi homokrétegek vannak, a talajvíz kevesebb oldott anyagot tartalmaz, mint ott, ahol a talajvíz finomabb szemcséjű – homokliszt, iszap – anyagban áll. Homokos víztartókban kalcium–magnézium-hidrokarbonátos jellegű a talajvíz; homoklisztes–iszapos víztartókban halmozódik fel általában a nátrium és a szulfát. Ezek az összefüggések különböző szorossággal jelentkeznek, mert szerepet játszik az a körülmény, ami az ábrákon nem volt bemutatható: a talajvíztükör ingadozásának nagysága. A rétegek és a talajvíz egymás közötti ioncseréjét ugyanis a lefelé és felfelé mozgó talajvíztükör szabályozza. Ez a talajvízjáték az Alföldön 5–7 m-t is elérhet. A szelvényeken pontozott vonallal jelzett talajvíztükör az ingadozás folytán jóval mélyebbre és magasabbra is kerülhet. A kioldás tehát más-más rétegeket érinthet, ugyanakkor a leszálló szintű talajvízből

# AZ ÁSVÁNYI ÖSSZETÉTEL VÁLTOZÁSA AZ ALFÖLD KÖZEPÉN LEMÉLYÍTETT FŰRÁSOKBAN

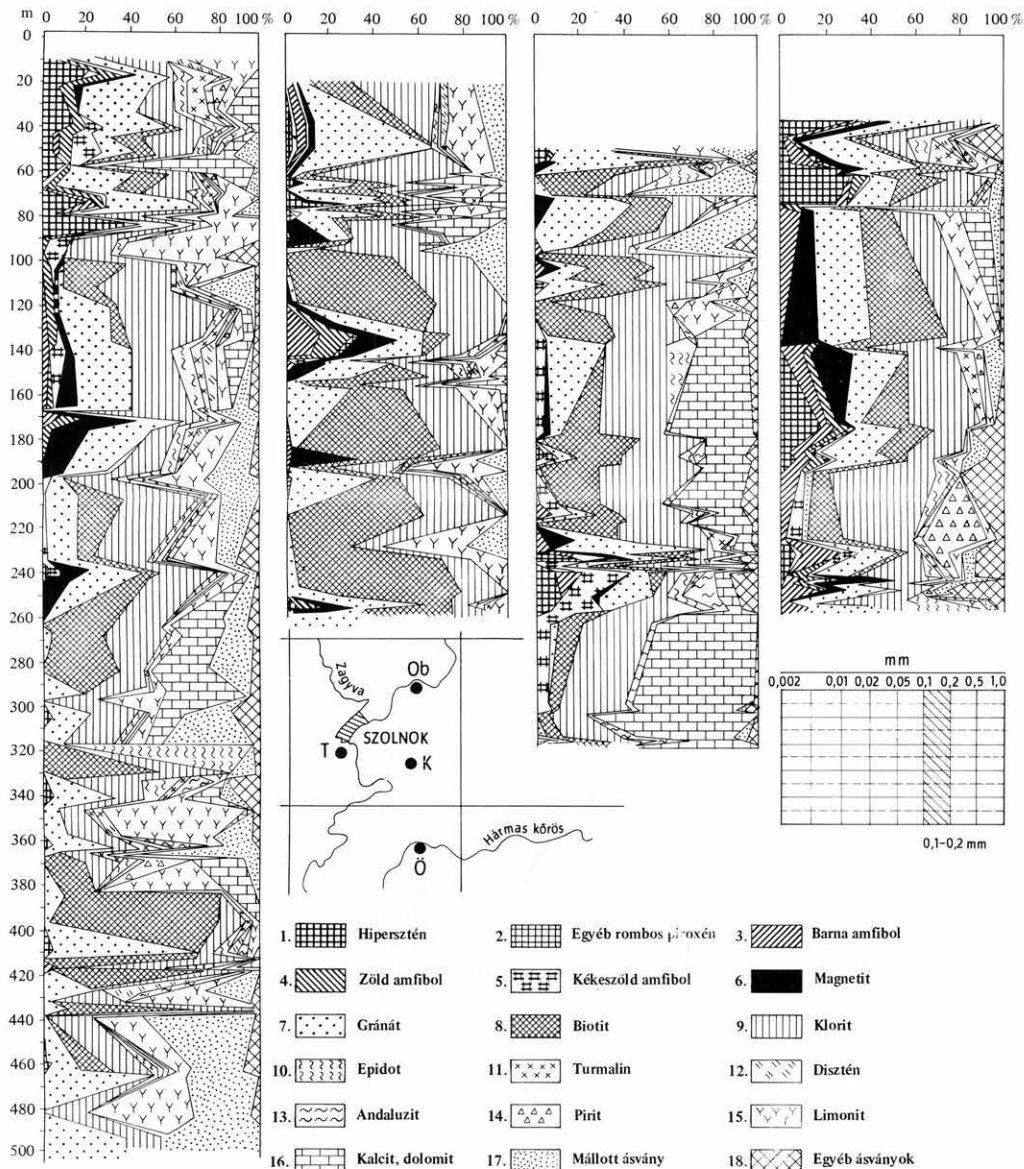
RÓNAI A. 1970

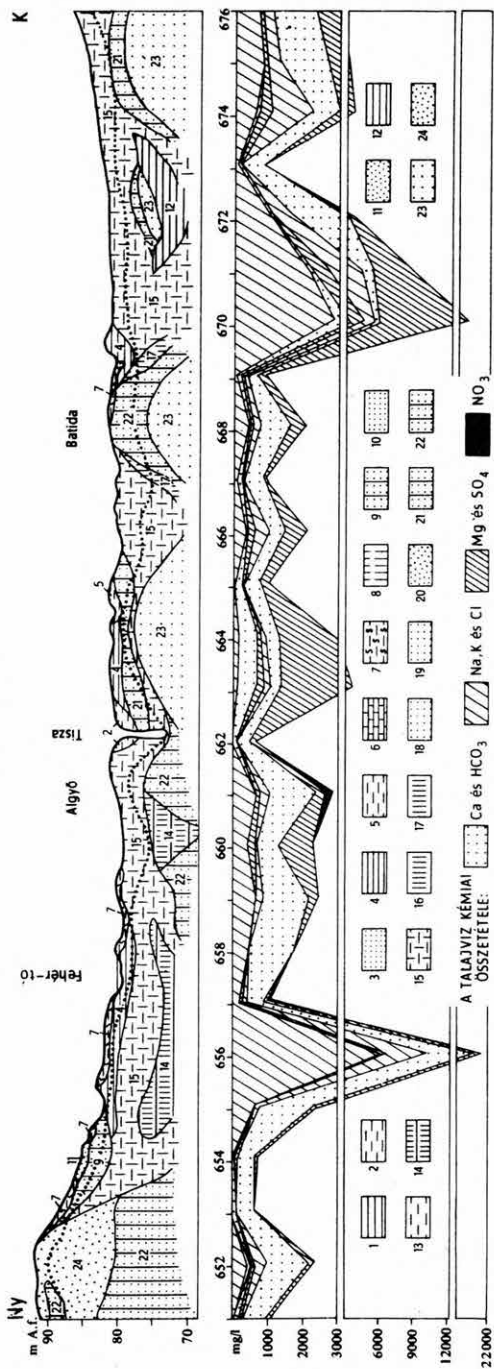
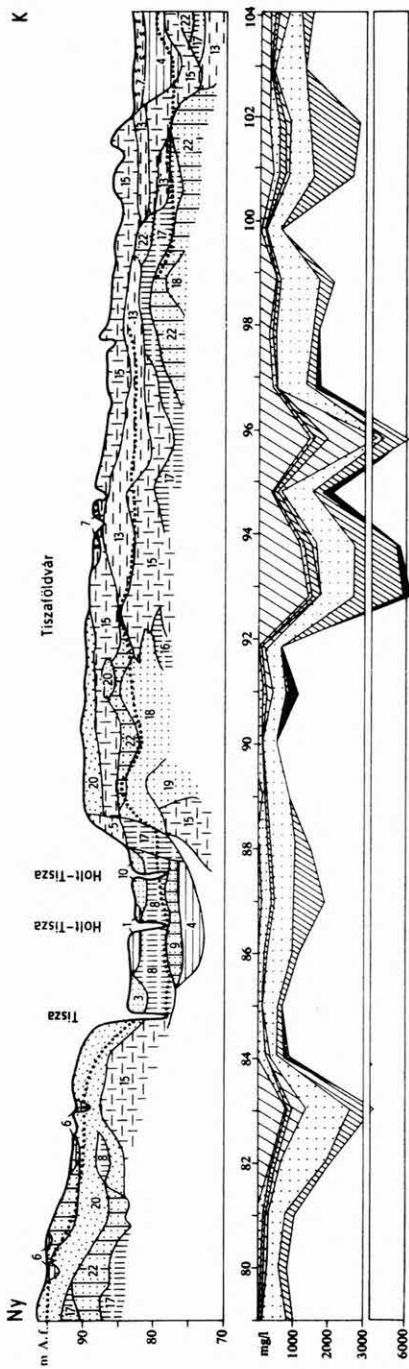
KENGYEL

ÓBALLA

TÓSZEG

ÖCSÖD





– a kiürülő réteg megkötő képességének megfelelően – több-kevesebb oldott só csapódik ki.

A helyi oldalirányú szivárgás is befolyásolja a talajvíz oldott sótartalmát. Ilyen oldalirányú szivárgás nagyobb távolságra nincsen, hiszen ebben az esetben nem maradhatna fenn az a nagy koncentrációbeli különbség, amely a szelvényeken mutatkozik. Kisebbség távolságokon belül azonban megfigyelhető a víz- és sóvándorlás. Így a Tisza folyó medre mentén a talajvíz híg oldat, kevés só-tartalmaz, de a meder szomszédságában nagy koncentrációk jöhetnek létre a Tisza felé szivárgó talajvizekben.

A közepes mélységű földtani alapfúrások száma 1970-ben a csongrádi 1200 m-es fúrással szaporodott. Az 1964 óta létesített és üledékföldtanilag – paleontológiailag részletesen feldolgozott fúrások száma ezzel 18-ra emelkedett. Tizennyolc helyen van kulcsfontosságú alapfúrásunk, de a fúrások száma huszonöt, mert egy-egy helyen két-három fúrást is mélyítettünk a különböző mélységű vízadó rétegekre kiképzendő figyelő kutak építése érdekében. A középmélységű kutatófúrások célja a negyedkori legfelső pliocén rétegek feltárása és megismerése volt. Mélységük 100–1500 m között változott. Helyüket a 3. ábra mutatja.

A negyedkori rétegek vastagsága az Alföld északi mély medencéjében, Jászladány-



3. ábra. Az alföldi szerkezetkutató alapfúrások helyszínrajza

Abb. 3. Plan der Strukturbohrungen der Grossen Ungarischen Tiefebene

## 2. ábra. Földtani és talajvízkémiai szelvények a Közép-Tiszavölgyből

**Újholocén:** 1. friss öntésagyag, 2. friss öntésiszap, 3. folyóvízi apróhomok. **Óholocén:** 4. ártéri agyag, 5. folyóvízi iszap, 6. mésziszap, 7. szikes iszap, 8. folyóvízi kőzetliszt, 9. folyóvízi kőzetlisztes homok, 10. folyóvízi apróhomok, 11. futóhomok. **Pleistocén:** 12. folyóvízi agyag, 13. folyóvízi iszap, 14. agyagos lösz, 15. iszapos lösz, 16. folyóvízi kőzetliszt, 17. lösz, 18. folyóvízi apróhomok, 19. folyóvízi középszemű homok, 20. aprószemű futóhomok, 21. folyóvízi kőzetlisztes homok, 22. löszös homok, 23. folyóvízi homok, 24. futóhomok

Abb. 2. Geologische und grundwasserchemische Profile vom mittleren Lauf des Theiss-Tales

**Oberes Holozán:** 1. frischer fluviatiler Ton, 2. frischer alluvialer Schlamm, 3. fluviatiler Kleinsand. **Unteres Holozán:** 4. alluvialer Ton, 5. fluviatiler Schlamm, 6. Kalkschlamm, 7. alkalischer Schlamm, 8. fluviatiler Schluff, 9. fluviatiler schluffiger Sand, 10. fluviatiler Kleinsand, 11. Flugsand. **Pleistozán:** 12. fluviatiler Ton, 13. fluviatiler Schlamm, 14. toniger Löss, 15. schlammiger Löss, 16. fluviatiler Schluff, 17. Löss, 18. fluviatiler Kleinsand, 19. fluviatiler mittelkörniger Sand, 20. feinkörniger Flugsand, 21. fluviatiler schluffiger Sand, 22. lössführender Sand, 23. fluviatiler Sand, 24. Flugsand

1. táblázat

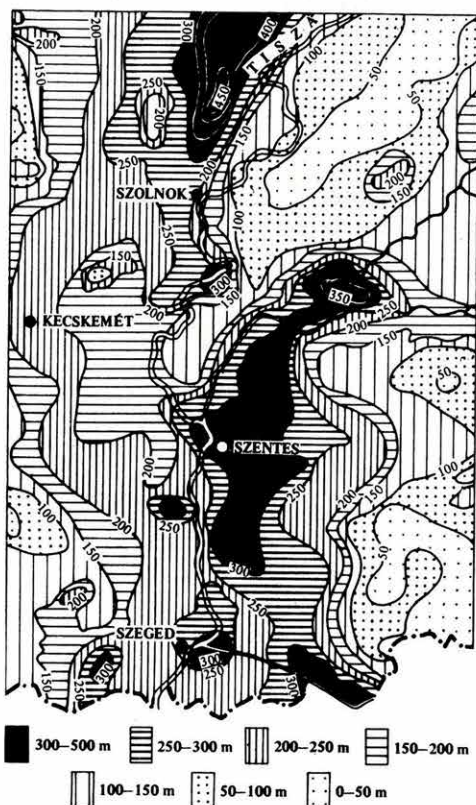
		Homok 0,06–2,0 mm	Kőzetliszt 0,005–0,06 mm	Agyag 0,000–0,005 mm
Jászladány.	0–130 m	9 %	29 %	62 %
	130–270 ”	14 ”	36 ”	50 ”
	270–430 ”	26 ”	16 ”	58 ”
Kengyel	0– 75 ”	40 ”	40 ”	20 ”
	75–225 ”	23 ”	44 ”	33 ”
	225–310 ”	9 ”	32 ”	59 ”
Mindszent	0–185 ”	15 ”	60 ”	25 ”
	185–410 ”	53 ”	41 ”	6 ”
	410–650 ”	52 ”	42 ”	6 ”

nál, kerekén 430 m-nek bizonyult; a Nagykunság déli végén, az Alföld közepén, Kengyel-nél 310 m-nek; az Alföld déli részén, Mindszentnél 630 m-nek. Az üledékképződés a negyedkorban 9–10 ciklust mutat, a vegetációfejlődés a pollenlelmzések szerint 3 nagyobb éghajlati időszakon belül 26 kisebb, de jelentős klímaváltozást. Az éghajlati alapon háromfelé tagolt negyedkori rétegsor az északi, a középső és a déli mélyfúrásban

közvetlenül az 1. táblázaton látható csoportokat mutatta.

Leginkább agyagos a jászsági rétegsor; ennek a területnek felszínalatti vízben való szegénysége közismert. A Nagykunság viszonyai a felső egy-kétszáz méterben jók, a mélyebb rétegekben rosszak; a Dél-Alföld mélysegi vízben igen gazdag, főleg a 200 m-nél mélyebb rétegek homokosak. Kavicsot jelentősebb vastagságú rétegben egyik fúrásban sem harántoltak.

A mélysegi vízviszonyok szemléltetésére szolgál a fenti adatok mellett a 4. és 5. ábra. Az egyik a legjobb negyedkori vízáadó rétegek talpmélységét mutatja, a másik a rétegekben mutatkozó nyomás-anomáliákat szemlélteti. A sík alföldi tájon, ahol a felszíni magasságkülönbségek mindössze néhány métert tesznek ki, a felszín fölé szökő artézi víz mélysége több száz méteres különbségeket mutat. E két



4. ábra. A legjobb vízáadó rétegek talpmélysége az Alföldön

Abb. 4. Sohlentiefe der besten wasserführenden Schichten auf der Grossen Ungarischen Tiefebene

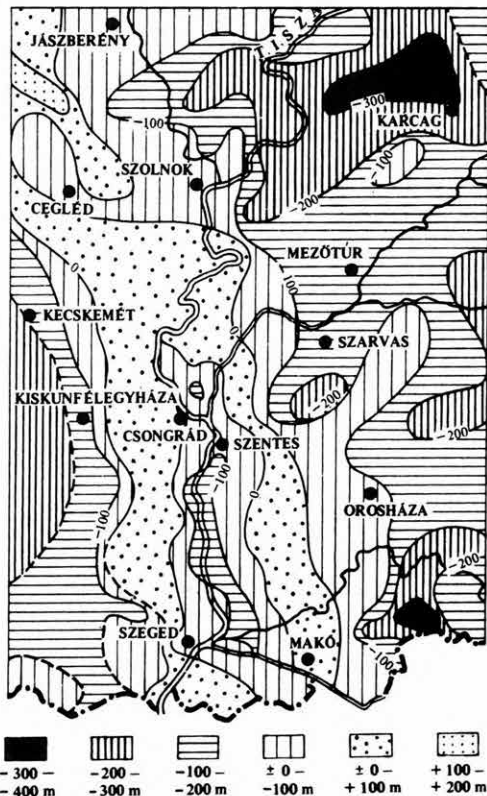
térképvázlat szerkesztéséhez saját adataikon kívül az Országos Vízügyi Főigazgatóság által kiadott kútkataszter adatait is felhasználtuk.

Az ösföldrajzi viszonyok alakulását a folyóvízi, tavi, eolikus rétegek kifejlődéséből, valamint a paleontológiai adatokból tanulmányozhatjuk. A Közép-Tiszavidék területének nagy része a negyedkoron végig üledékgyűjtő volt. Főleg folyóvízi képződmények töltötték fel, de hosszú időszakok voltak a pleisztocén során, amikor a terület jelentős része állandó vízborítás alatt állt és az üledékek állóvízben szedimentálódtak. A folyóvízi homokok nehézsárvány tartalmából arra lehet következtetni, hogy a mai Közép-Tiszavölgy a pleisztocén elején és közepén még a Duna vízvidéke felől kapta üledékanyagát. A pleisztocén középső részében léptek be az északi hegyvidékek folyói az alföldi üledékgyűjtő középső részeinek táplálásába, majd a pleisztocén végén alakult ki a mai vízrendszer, ahol az Alföld nagyobb részének feltöltését a Tisza és mellékfolyói vették át. Néhány közép mélységű fúrás homokjainak nehézsárvány összetételét a II. melléklet és a 6. ábra mutatja.

Az ösföldrajzi viszonyok alakulása és a folyóhálózat szerkezetének a negyedkor folyamán bekövetkezett változásai szabják meg a lehetőségét és útját a negyedkori rétegvizek utánpótlódásának. A különböző mélységekben lejátszódó vízmozgás, ill. a vízadó rétegekben bekövetkező nyomásváltozások megfigyelésére a tanulmányi alapfúrások legtöbbször rétegvíz-figyelő kutakat építettek ki. Ezeknek hosszabb idejű észlelése ad majd módot a mélységi vízkészletek és vízutánpótlódás megbecsléséhez.

1970 végéig 17 mélységi vízfigyelő kutat építettek ki. Helyenként két-három kút épült különböző mélységű egymás alatti vízadó rétegekre. Egyik első és legjelentősebb kúttelep Kengyel község szélén épült, a Nagykunság déli részén. Itt három egymás alatti vízadó rétegben észlelik hetente a nyomásváltozásokat. A kiépített kutak sora és mélysége északról délre haladva a következő:

1. Besenyszög VI.	84,0– 95,0 m
2. Óballa X/a.	75,0– 85,0 "
3. Óballa X/b.	132,6–139,7 "



5. ábra. A felszín fölé szökő víz legkisebb mélysége  
Abb. 5. Kleinste Tiefe des Grundwassers, das beim Anzapfen über die Tagesoberfläche hinaufquell



4. Szolnok IV.	24,0– 30,0 m
5. Törökszentmiklós XVII.	75,0– 87,0 "
6. Tószeg XV/a.	57,0– 73,0 "
7. Tószeg XV/b.	213,8– 222,3 "
8. Kengyel XX/a.	52,5– 61,0 "
9. Kengyel XX/b.	171,8– 177,2 "
10. Kengyel XX/c.	305,0– 311,5 "
11. Öcsöd X/a.	59,9– 66,6 "
12. Öcsöd X/b.	227,4– 232,9 "
13. Cserkeszözlő IV/a.	69,6– 79,6 "
14. Mindszent 88.	473,0– 490,0 "
15. Mindszent 89.	762,0– 823,0 "
16. Csongrád I.	642,0– 655,3 "
17. Csongrád II.	1029,0–1056,0 "

Az észlelő műszerek kiválasztása a vártnál sokkal nagyobb nehézségekkel jár. A felszín fölött 7–10 m magasságban elhelyezkedő nyugalmi vízszinteket a felszálló csőben télen-nyáron nehéz megbízhatóan mérni, az aknában végzett nyomásmérések pontossága szintén kifogásolható. Jelenleg kísérletek folynak megfelelő mérőműszerek beszerzésére, vagy elkészítésére. A három legrégebben működő kengyeli figyelt kútban mért nyugalmi szint változásokat a 7. ábra mutatja be. A nyugalmi szint változások mellett a víz hőmérsékletét, a levegő hőmérsékletét és a mérés idején mutatkozó légnyomást is mérik. A nyugalmi szint változások azonban ezekkel a rövid időközökben széles határok között mozgó tényezőkkel nem mutatnak szoros összefüggést.

A rétegvízfigyelő kutakban eddig végzett észlelések a következő eredményeket adták. Vízszintváltozások, tehát nyomásváltozások a 100–300 m mélyen elhelyezkedő rétegekben mesterséges beavatkozással (vízkitermeléssel) nem zavart rétegekben is vannak. E nyomásváltozások értéke a nyugalmi szint változásaiban mérve a Nagykunság területén, Kengyel körzetében, 50–60 m-es mélységben egy métert, 170–180 m és 300–310 m mélységben 60 cm-t tett ki az elmúlt három év alatt. A nyomásváltozások a különböző mélységű szintekben nagyjából azonos irányt követnek, de időben fáziseltolódások megfigyelhetők. Az ingadozások hullámai nem évszakhoz vagy évhez kötötten jelentkeznek, hanem többéves lefutásúaknak mutatkoznak. A többi figyelt kút a kengyeli kutakban megfigyelt jelenségeket általában megerősíti, de tájilag a vízmozgásban jelentős különbségek vannak. Nagy eltéréseket a kengyeli megfigyelésektől egy-két, a Tisza közelében telepített, de a Tisza által közvetlenül nem befolyásolt (a Tisza medre alatt 30–50 m mélységben települt és megcsapolt vízáadó) rétegben találtunk. Ezekben a helyeken (Szolnok, Tószeg) 30–80 m mélységben megcsapolt vízáadóban 2 m-t meghaladó nagyságú nyugalmi szint változásokat mértek.

A felszínközeli és középmélységű fúrások eredményeinek feldolgozása mellett a szénhidrogénkutató mélyfúrások és a geofizikai mérések értékelése is az Alföld-kutató program keretébe tartozik. Ezt egyrészt az Országos Kőolaj és Gázipari Tröszt geológus szolgálata és geofizikai kutató üzeme végzi, másrészt az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet kutatói, együttműködve a M. Áll. Földtani Intézet Síkvidéki Kutató Osztályának

szakembereivel. A kidolgozásra kerülő atlaszokban ezeknek a kutatásoknak eredményeiről a mélyföldtani és geofizikai térképváltozatok tanuskodnak.

Az 1970-es év programja a tiszafüredi százezres térkép lap sekély fúrásokkal való feltárása és a hevesi lapon 1969-ben végzett feltárások anyagának laboratóriumi feldolgozása volt. Az előbbi lapon 401 db tizméteres fúrást mélyítették le, az utóbbin 6819 szemcse, karbonát és pH vizsgálatot végeztek. 1046 pollen feltárás és meghatározás, 605 vízkémiai elemzés, 192 makrofauna, 700 mikrofauna meghatározás, 182 ásványtani vizsgálat, 78 agyagásvány meghatározás s néhány különleges vizsgálat egészítette ki a szemcse-elemzéseket. Tekintettel arra, hogy a hevesi és tiszafüredi térkép lapok területe az épülő nagy öntözőrendszerek hatáskörébe esik, különös súlyt fektettek a feltárásoknál és anyagvizsgálatoknál is az agrogeológiai érdekekre.

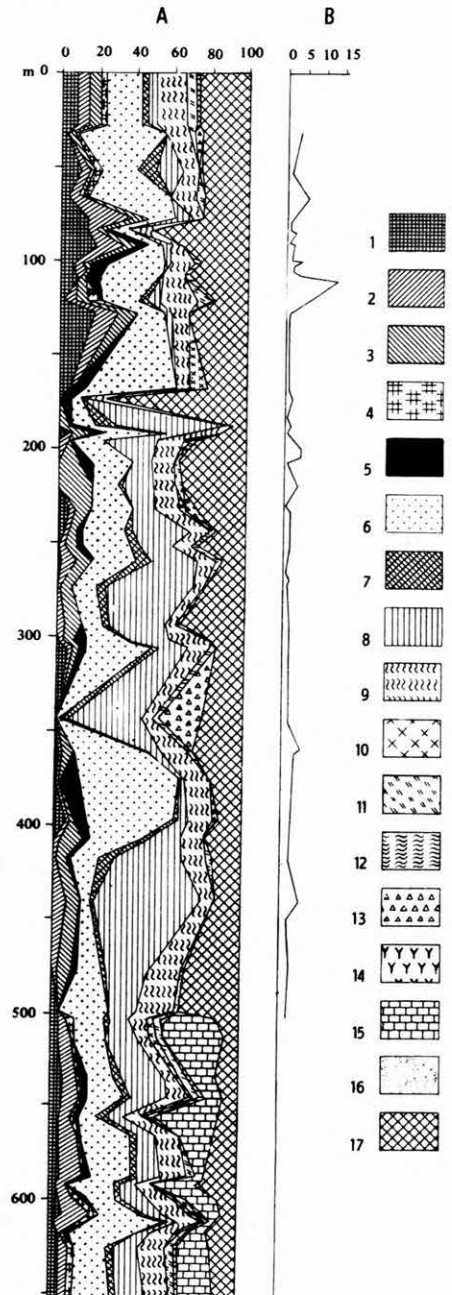
A sekélyfúrások anyagfeldolgozása párhuzamosan haladt a mélyfúrások feldolgozásával. 1970-ben a Mindszenti és részben a tiszaozvényi 1500 m mély, ill. 350 m mély fúrás anyaga került a szolnoki üledékföldtani laboratóriumban feldolgozásra. Ugyanez évben az Osztály szerkesztői részlege a szegedi százezres lap 17 térképváltozatát dolgozta ki.

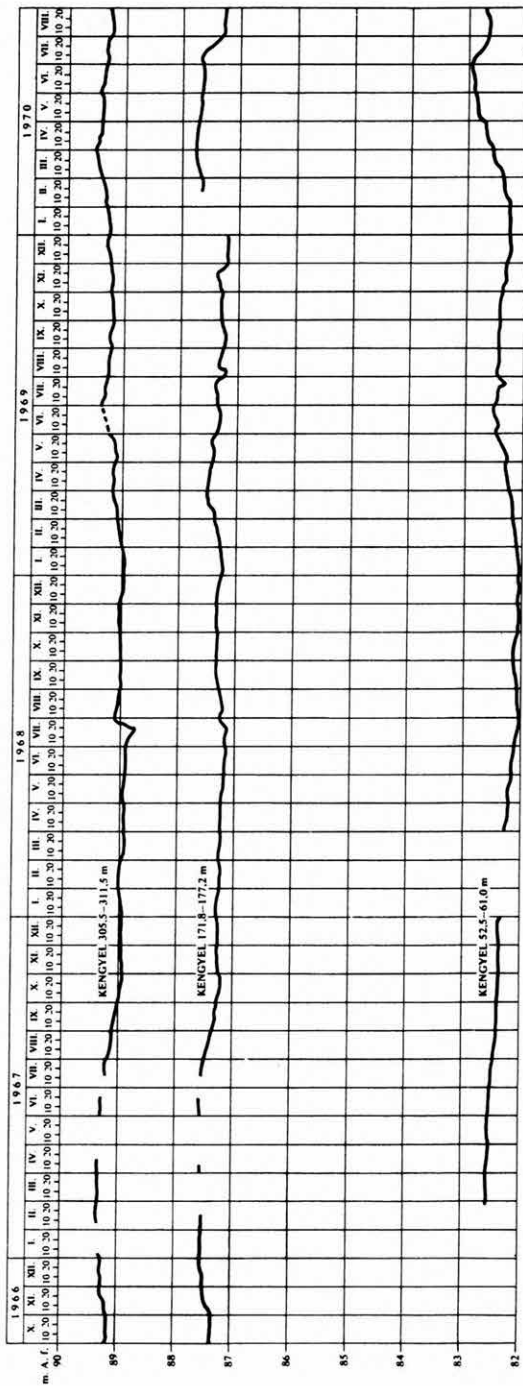
6. ábra. Nehézásvány összetétel a Mindszenti K. 88. sz. fúrásban

A = ásványszemek %-os aránya, B = nehézásványok súlysúlyszázaléka a 0,1–0,2 mm frakcióban. — 1. Hipersztén, 2. barna amfibol, 3. zöld amfibol, 4. kékeszöld amfibol, 5. magnetit, 6. gránát, 7. biotit, 8. klorit, 9. epidot, 10. turmalin, 11. disztén, 12. andaluzit, 13. pirit, 14. limonit, 15. kalcit, dolomit, 16. mállott ásvány, 17. egyéb ásványok

Abb. 6. Schwermineralzusammensetzung in Bohrung Mindszent K. 88

A = prozentuelle Verteilung der Mineralkörner, B = Gewichtsprozente der Schwerminerale in der 0,1–0,2 mm Fraktion. — 1. Hypersthen, 2. Braunamphibol, 3. Grünamphibol, 4. Blaugrünamphibol, 5. Magnetit, 6. Granat, 7. Biotit, 8. Chlorit, 9. Epidot, 10. Turmalin, 11. Disthen, 12. Andalusit, 13. Pyrit, 14. Limonit, 15. Kalkspat, Dolomit, 16. verwittertes Mineral, 17. andere Mineralien





7. ábra. Vízszintingadozás a kengyeli rétegvizfigyelő kutakban

Abb. 7. Wasserspiegelschwankungen in den Schichtenwasserbeobachtungsbrunnen von Kengyel

## NEUE ERGEBNISSE DER ERFORSCHUNG DER GROSSEN UNGARISCHEN TIEFEBENE

von  
A. RÓNAI

Im Rahmen des 1964 in Angriff genommenen komplexen Forschungsprogrammes der Grossen Ungarischen Tiefebene wurden Schürfungen in Einünftel des Territoriums durchgeführt. Für fünf Kartenblätter sind auch die Substanzprüfungen, für vier Blätter auch das aus 17 bis 21 Varianten bestehende Kartenwerk angefertigt worden. Dank den Kartierungsarbeiten hat man jetzt schon eine Übersicht des geologischen Baues der Tagesoberfläche, sowie der ingenieur-geologischen, hydrogeologischen und tiefengeologischen Verhältnisse. Infolge des netzartigen Systems der Schürfungen wurden Angaben über die Verbreitung und die lithologische und stratigraphische Zugehörigkeit aller durchteuften Formationen gewonnen, so dass man sie nunmehr einwandfrei klassifizieren kann. Abb. 1. zeigt die granulometrische Zusammensetzung und die Grenzwerte der Kornverteilungskurven des sog. Infusionslösses: einer der am weitesten verbreiteten Formationen des Territoriums.

In Beilage I sind vier geologische Profile vom Tal der Theiss, in Abb. 2 zwei geologische Profile und daran anschliessend die Verteilung des gelösten Salzgehaltes im Grundwasser dargestellt. Über die tiefenhydrogeologischen Verhältnisse geben Abb. 4 und 5 Auskunft. Die eine zeigt die Tiefe der besten wasserführenden Schicht, die zweite die Tiefe, von wo ein Aufquellen des angezapften Wassers über die Tagesoberfläche zu erwarten ist. Die Punkte der im Rahmen des obigen Programmes niedergebrachten Strukturbohrungen sind in Abb. 3 angegeben, aber zur Darstellung der tiefenhydrogeologischen Verhältnisse wurden nicht allein diese Bohrungen, sondern die Angaben sämtlicher vorhandener arthesischer Brunnen benützt.

In Beilage II und Abb. 6 sind die Daten des Schwermineralgehaltes der Sandschichten einiger Bohrungen veranschaulicht. Diese Angaben erleichtern das Studium der Entwicklungsgeschichte des Flussnetzes und der paläogeographischen Verhältnisse im Quartär.

Aus den meisten Strukturbohrungen wurden Schichtenwasserbeobachtungsbrunnen ausgebaut. Die Daten dieser Brunnen sind für die Berechnung der Grundwasservorräte unentbehrlich. In der Brunnenanlage bei der Ortschaft Kengyel werden die Veränderungen des Ruhespiegels von drei untereinander lagernden wasserführenden Schichten gemessen. Abb. 7 zeigt – mit Bezug auf das Meeresniveau – die Veränderungen des Ruhespiegels des Grundwassers, welche in drei Bohrungen im Laufe der seit dem Beginn der Beobachtungen verlaufenen ca. vier Jahre beobachtet wurde.

---

Beilage I. Geologische Profile vom mittleren Lauf des Theiss-Tales. – Zusammenestellt von A. RÓNAI 1970.

*Oberes Holozän:* 1. frischer alluvialer Ton, 2. alkalischer Ton, 3. frischer alluvialer Schlamm, 4. Kalkschlamm, Seekreide, 5. fluviatiler grobkörniger Schlamm, Sandmehl. – *Unteres Holozän:* 6. alluvialer Ton, 7. alkalischer Ton, 8. fluviatiler Schlamm, 9. fluviatiler Schlamm mit Sandmehl, 10. toniges

Sandmehl, 11. toniges Sandmehl, Moorerde, 12. fluviatiles schlammiges Sandmehl, 13. fluviatiles Schwemmsandmehl, 14. fluviatiler Sand, 15. Flugsand. – *Pleistozän*: 16. alluvialer Ton, 17. fluviatiler Schlamm, 18. toniger Löss, 19. schlammiger Infusionslöss, 20. typischer Löss, 21. sandiger Löss, 22. lössiger Sand, 23. fluviatiler Sand, 24. Flugsand. – 25. Angestossener Grundwasserspiegel, 26. Ruhespiegel.

**Beilage II.** Mineralogische Zusammensetzung in den Bohrungen im zentralen Raum der Grossen Ungarischen Tiefebene. – Zusammengestellt von A. RÓNAI 1970.

1. Hypersthen, 2. andere rhombische Pyroxene, 3. Braunamphibol, 4. Grünamphibol, 5. Blaugrün-amphibol, 6. Magnetit, 7. Granat, 8. Biotit, 9. Chlorit, 10. Epidot, 11. Turmalin, 12. Disthen, 13. Andalusit, 14. Pyrit, 15. Limonit, 16. Kalkspat, Dolomit, 17. verwittertes Mineral, 18. andere Mineralien.

## A TISZÁNTÚL KÖZÉPSŐ RÉSZÉNEK JÚRA IDŐSZAKI KÉPZŐDMÉNYEI, A SZÉNHYDROGÉNKUTATÓ FÚRÁSOK ADATAI ALAPJÁN

Írta: SZEPESHÁZY KÁLMÁN

### 1. A Tiszántúl mélyföldtani felépítésének vázlata

A Kárpátok ívén belül elhelyezkedő, nagy neogén medenceterületnek, a Kárpát-medencének, egyik legfiatalabb medencerésze a Tiszántúl. A neogén üledékfelhalmozódás, erőteljes miocén-eleji szárazföldi lepusztulás után, itt csak a tortónai végén, illetve a szarmata idején indult meg a nagyobb méreteket csupán a pliocén folyamán, főleg a felsőpannonban és a felsőpliocénben öltött. A Tiszántúl földtani fejlődéstörténete a pliocénig nem annyira a szomszédos medencerészekéhez, hanem inkább a tőle K-re elterülő hegyes vidék, az Erdélyi-középhegység, a szatmári és a máramarosi hegyvidék fejlődéstörténetéhez volt hasonló.

Egy nagyjából DNy–ÉK-i irányú, Túrkeve, Püspökladány, Hajdúszovát helységek-től kissé északabbra húzódó nagyszerkezeti vonal a Tiszántúl területét két részre osztja. A neogén képződmények aljzatát tekintve e két rész lényegesen eltér egymástól.

A Tiszántúl DK-i részén a neogén üledékek, többnyire közvetlenül, igen idős, valószínűleg prepaleozóos kristályos kőzetekre települnek. Ezek a kőzetek a Bihar, a Kodru és a Hegyes-Drócsa hegységek metamorf és magmás kőzeteivel mutatnak rokonságot. A csak kisebb roncsok alakjában jelenlévő triász, júra és kréta korú képződmények (Tótkomlós, Pusztaszőlős, Gyoma) kifejlődése ugyancsak az Erdélyi-középhegység megfelelő képződményeihez hasonló. Paleogén üledékeket a dél-tiszántúli mélyfúrások ezideig még nem tártak fel, de a Hódmezővásárhely, Békéscsaba és Berettyóújfalú környékén lévő nagyobb neogén depressziók területén ilyen képződményeknek a jelenléte is elképzelhető.

A fentebb említett, közép-tiszántúli nagyszerkezeti vonaltól ÉNy-ra, a Tiszántúl ÉNy-i részén, a nagy mélységben elhelyezkedő alsókréta és annál idősebb képződményeket a neogén alatt, majdnem egybefüggő, jelentős vastagságú felsókréta és paleogén üledékek fedik. Ezen a területen a felsókrétánál idősebb képződményeket csupán az aljzatnak sasbércszerűen magasra emelkedő részei felett telepített mélyfúrások érték el. Ilyen szigetyszerű alakulatoknak az alsókréta és júra korú üledékeit, valamint idős metamorfitjait tárták fel a Szandaszőlős, a Kunmadaras–Tatárülés, továbbá a Hajdúszoboszló–Ebes környéki mélyfúrások.

A Tiszántúl ÉNy-i részén a metamorf aljzat kőzetei az észak-erdélyi kristályos szigettrögök metamorfitjaihoz hasonlóak. Újpaleozóos és triász korú képződmények itt ez ideig még nem kerültek elő. A júra és alsókréta rétegek kifejlődése némileg a Bihar

hegység és a Királyerdő megfelelő képződményeinek kifejlődésére emlékeztet. A területnek helyenként 1000 m-nél is vastagabb felsőkréta–paleogén üledékei többnyire eltérnek a felszínen lévő, azonos korú magyarországi képződményektől s valószínűleg a Radnai-havasokat nyugaton körülvevő belső-kárpáti flisképződményekhez hasonló ösföldrajzi viszonyok között halmozódtak fel (1. táblázat).

## 2. A Tiszántúl középső részének júra időszaki és annál idősebb képződményei

A Tiszántúl középső részének mélyföldtani viszonyairól, alaposabb ismeretek híján, egyelőre csupán tájékoztató jellegű ismertetést lehet nyújtani. Az alább közölt kőzettani, őslénytani, rétegtani és litológiai megállapítások csak előzetesek, nem tekinthetők kritika nélkül felhasználható alapadatoknak.

### *Júránál idősebb képződmények*

#### Prepaleozóikum

A közép-tiszántúli nagyszerkezeti vonal DK-i szomszédságában, a neogén üledékek közvetlen fekéjében elhelyezkedő idős kristályos aljzatot számos szénhidrogénkutató fúrás feltárta, így elég jól ismerjük. A túrkevei, biharnagybajomi, püspökladányi, szerepi, fűzesgyarmati és a furta–zsákai terület metamorf kőzetei lényegében olyan, mezozónába (gránát–amfibolit-fácies) sorolható, uralkodólag kvarcból, földpátokból, csillámokból s esetleg gránátból álló, igen idős, valószínűleg prepaleozóos, talán üledékes eredetű gneiszek, amelyeket enyhe epizónabeli (zöldpala fácies), másodszori, retrográd metamorfózis is ért. A gneiszekben helyenként kisebb amfibolit-tömegek és palás pegmatit-lencsék, telérek is akadnak. Az ásványi elegyrészek az utolsó metamorfózis alkalmával olyan erőteljes, blasztézissel kísért szétmorzsolást, ún. milonitosodást, mint a Duna–Tisza köze idős kristályos kőzetei, itt nem szenvedtek. A retrográd metamorfózis itt az elegyrészek kisebb-nagyobb fokú széttroncsolásán kívül, főleg a biotit-kristályok karbonátosodásában, muszkovitosodásában, ritkábban kloritosodásában és a földpátok szericitesedésében nyilvánult meg. Helyenként a földpát-kristályok nagyobb fokú albitosodása és a biotit újraképződése is megfigyelhető, ami esetleg kezdődő alkáli metasomatózisnak, vagy pedig egy nagyobb mélységben elhelyezkedő gránit-test kontakt hatásának a következménye lehet.

A nagyszerkezeti vonal ÉNy-i oldalán Hajdúszovát, továbbá Hajdúszoboszló és Ebes környékén érte el néhány fúrás a kristályos aljzatot: a Ht–1 1559 m, a Hsz–1 1412 m, a Hsz–18 1308 m és az Eb–2 jelű fúrás 1721 m alatt. Az aljzat kőzetei itt is igen idős, többször metamorfizált, mezozónabeli metamorfitok, bőséges csillámtartalmuk mellett azonban földpátokat csak jelentéktelen mennyiségben tartalmaznak, így tehát csillámpaláknak nevezhetők. A járulékos gránát- és staurolit-kristályok többnyire jelentős mennyisége a metamorfitok üledékes eredete mellett szól.

A Tiszántúl középső részének fentebbi, idős polimetamorf kőzetei nagyon hasonlítanak az észak-erdélyi kristályos szigettrögök, a Réz hegység, a szilágysomlyói Magura, a szilágybaksai rög felszínen lévő, ugyancsak retrográd metamorfózist szenvedett gneiszzeihez és csillámpaláihoz.

A hajdúszoboszló–ebesi terület harmadidőszaknál idősebb képződményeit feltáró mélyfúrások rétegsora (m)

A fúrás jelzése	Ha-II	Ha-V	Ha-VI	Hsz-1	Hsz-7	Hsz-8	Hsz-18	Eb-1	Eb-2	Eb-5	Eb-6	Eb-7	Eb-12	Eb-13	Ht-1
Forg. aszt. tszf. mag.	Kb 100	101	100	Kb 106	104	121	102	113	103	107	104	101	100	101	95
Talpmélység	2032 -1932	1700 -1599	1820 -1720	1442 -1336	1308 -1204	1450 -1329	1476 -1374	2049,5 -1936,5	1750 -1647	1802 -1695	1747 -1643	1530 -1429	1600 -1500	1381 -1280	1582 -1487
Neogén és annál fiatalabb	-1527 -1427	-1450 -1349	-1421 -1321	-	-1183 -1079	-1165 -1044	-1308 -1206	-1468 -1355	-1420 -1317	-1615 -1508	-1405 -1301	-1393 -1292	-1318 -1218	-1360 -1259	-1559 -1464
Paleogén	?	-	-	-	-	1165-1320 -1044-1199	-	1468-1540 -1355-1427	1420-1700 -1317-1597	1615-1766 -1508-1659	1405-1727 -1301-1623	-	-	-	-
Alsókréta (?)	1527-1584 -1427-1484	1450-1500 -1349-1399	-	-	-	-	-	1540-(2049,5) -1427-(1936,5)	-	1766-(1802)	-	1393-(1530) -1292-(1429)	1318-1545 -1218-1445	-	-
Pelites-karbonátos júra	1584-1978 -1484-1878	1500-(1700) -1399-(1599)	1421-1575 -1321-1475	-	1183-(1308) -1079-(1204)	1320-(1450) -1199-(1329)	-	-	-	-	-	-	1545-(1600) -1445-(1500)	1360-(1381) -1259-(1280)	-
Homokköves legalsó júra (?)	1978-(2032) -1878-(1932)	-	1575-(1820) -1475-(1720)	-	-	-	-	-	1700-1721 -1597-1618	-	1727-(1747) -1623-(1643)	-	-	-	-
Metamorf aljzat	-	-	-	1412-(1442) -1306-(1336)	-	-	1308-(1476) -1206-(1374)	-	1721-(1750) -1618-(1647)	-	-	-	-	-	1559-(1582) -1464-(1487)



Polimetamorfitokról lévén szó, a kőzetek korát igen nehéz megállapítani. A másodszori, enyhe zöldpala fáciesnek megfelelő metamorfózis a kőzeteket valószínűleg a variszkuszi orogén alkalmával érte. Az idősebb, sokkal erőteljesebb metamorfózis, a kaledóniai, az asszinti (bajkái), vagy esetleg egy még régebbi hegységképződéssel kapcsolatos. A főleg üledékes eredetű kiindulási kőzetek tehát valószínűleg prepalaeozóos korúak lehetnek.

#### Ópaleozóikum

A Déli-Kárpátokban, a Bihar hegységben, különösen pedig az Északnyugati-Kárpátokban és a Dunántúlon, kiterjedt és nagyvastagságú vonulatok alakjában fordulnak elő későproterozóos, illetve ópaleozóos geoszinklinális üledékekből és vulkanitokból, lényegében egyszeri, epizónabeli (zöldpala fáciesnek megfelelő) metamorfózissal kialakított kőzetek. A közép-tiszántúli mélyfúrások ez ideig ilyen metamorfitokat még nem tártak fel. Ezekhez a kőzetekhez esetleg csak a Tiszántúl legdélibb részén, Battonya környékén megismert metamorfitok egy része sorolható.

#### Újpaleozóikum

Területünkön kissé délebbre, a nagy békési neogén depresszió peremén lemélyített fúrások némelyike, így pl. az Endrőd–1, Füzesgyarmat–1, Körösszegapáti–5, 15 és a Pusztaföldvár–31 jelű fúrás, a neogén üledékek alatt, idős metamorfitok felaprózódásából keletkezett, enyhén metamorfizált durvatörmelékes kőzetekbe, metapszefitekbe hatolt. Lehetséges, hogy ezek a kőzetek a Hegyes-Drócsa hegység északi részén nagy területen jelenlévő, alsókarbon korúaknak tartott blasztodetritekkel (Paiuseni sorozat) azonosak. Területünkön ilyen kőzetek egyelőre nem ismeretesek. Viszont nem lehetetlen, hogy az ebesi területen, az Eb–1, Eb–7 és Eb–12 jelű fúrásban feltárt, alsókrétának tartott, diabázos, palás, homokos agyagösszlet esetleg alsókarbon korú.

Egyelőre hasonló bizonytalanság uralkodik a hajdúszoboszlói és az ebesi terület déli részén, a Ha–II, Ha–V, Eb–2 és Eb–6 jelű fúrásban megismert feketésszürke homokkő összlettel kapcsolatban is, amely legalsó júra, vagy esetleg felsőkarbon korú.

Perm korú képződményeket a területünkön lemélyített fúrások ez ideig sehol sem harántoltak. A Duna-Tisza közén Nagykörös környékén, keletebbre pedig néhány Nagyvárad környéki romániai mélyfúrásban azonban a felsőperm megtalálható.

Az újpaleozóikumnak a Tiszántúl középső részén való jelenléte tehát egyelőre még nyílt kérdés.

#### Triász

A Dunántúl, Észak-Magyarország és az Északnyugati-Kárpátok több ezer méter vastagságú triász üledékeivel szemben az Alföld nyugati és délkeleti részén, a csupán roncokban kimutatható triász rendszer (pl. Nagykörös, Tótkomlós környéke), bár lényegében hiánytalan, csak jelentéktelen vastagságú; a Tiszántúl középső részén pedig láthatólag teljesen hiányzik. Itt a triásznál fiatalabb durvatörmelékes kőzetekben is legfeljebb csak alsótriász anyagú törmelékdarabok és kavicszemek akadnak. Így lehet-

séges, hogy ezen a területen a triász időszak középső és felső részében nem is volt üledékképződés.

Területünkhöz legközelebb a gyomai Gyom-1 jelű fúrás tárt fel triász rétegeket. Ez a fúrás tortonai üledékek alatt, 3451–(3500) m között egy alsótriász korú, vörösés és szürkés színű, karbonátos–homokos összetételbe hatolt.

### *Júra időszaki képződmények*

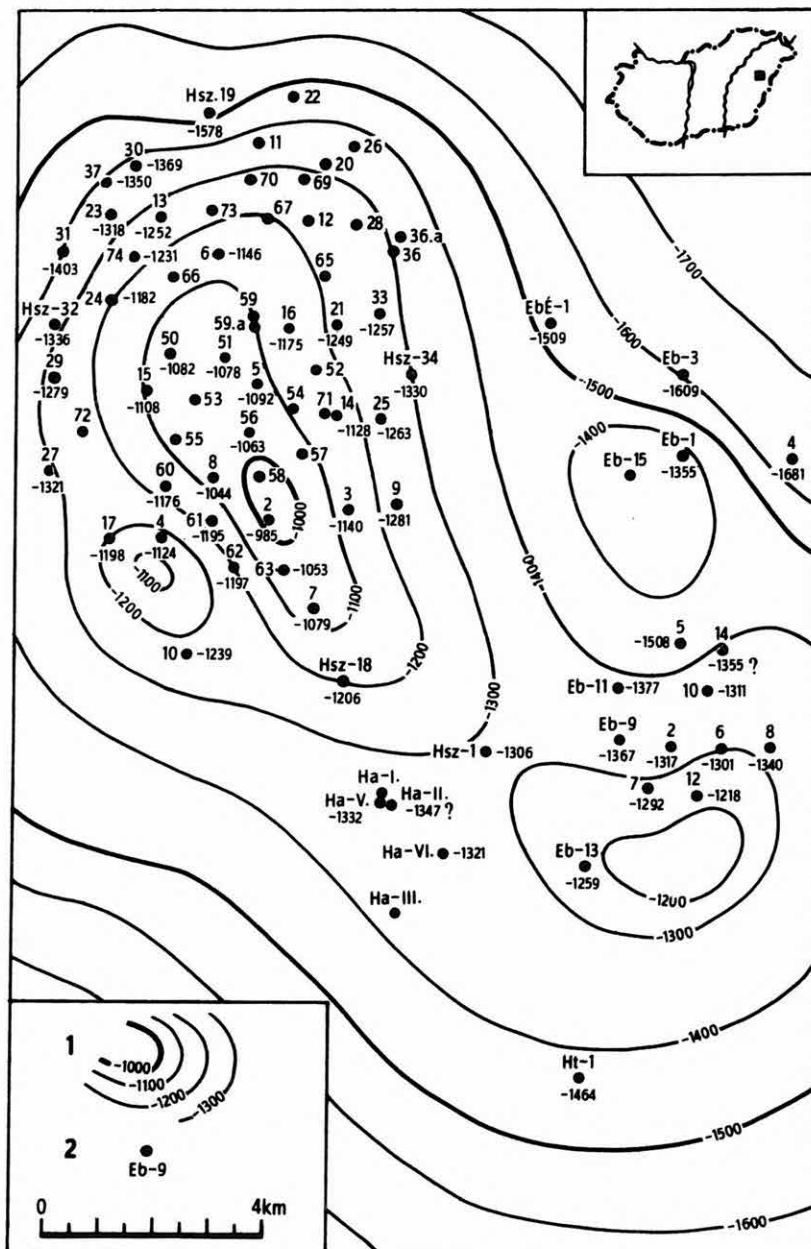
Egy kisebb, Tótkomlós környéki előfordulást nem tekintve, a Tiszántúlon júra korú üledékeket ez ideig csak a hajdúszoboszló–ebesi terület déli részén lemélyített fúrások tártak fel (a Ha–II, Ha–V, Ha–VI, Hsz–7, Hsz–8, Eb–2, Eb–6, Eb–12, Eb–13 jelű fúrás). A júra üledékek a Hsz–18, Hsz–1, Eb–2 és Ht–1 jelű fúrásoknál sasbércszerűen magasra emelkedő, idős metamorfítokból álló rögöket veszik körül és valószínűleg közvetlenül ilyen kőzetekre települnek. Felfelé a Ha–II és Ha–V jelű fúrásban bizonytalan, talán kréta korú breccsás képződményekben, az Eb–12 jelű fúrásban valószínűleg alsókréta korú, bázisos vulkáni termékeket is tartalmazó homokos-pelites összetételben folytatódhatnak. Még feljebb, éles diszkordanciával, középső- és felsőeocén durvatörmelékes képződmények (Ha–II?, Hsz–8, Eb–2, Eb–6 jelű fúrás), vagy pedig szármáciai (Ha–V), illetve alsópannoniai (Eb–12, Eb–13, Ha–VI, Hsz–7 jelű fúrás) üledékek következnek (1, 2. ábra).

A legidősebb, bevezető tagok kivételével a közép-tiszántúli júra üledékek karbonátos–kovás (radioláriás)–pelites kifejlődésűek, ami nagy kiterjedésű és viszonylag mély tengerben, partoktól távoli üledékképződést jelez. Területünk eocén és miocén konglomerátumaiban nagy számban akadnak júra korú kőzetek lepusztulásából származó kavicszemek, ami szintén a júra képződmények egykori általános elterjedésére utal. A júra üledékek eredetileg valószínűleg az Alföld területének jelentős részét beborították.

### *Homokos kifejlődésű legalsó liász (?)*

A hajdúszoboszlói Ha–VI és Ha–II jelű fúrás karbonátos–pelites alsójúra, az ebesi Eb–2 és Eb–6 jelű fúrás pedig eocén rétegek alatt, egy sötétszürke, feketésszürke, többnyire karbonátmentes, rétegzetlen, változó szemcsenagyságú homokkő összetételbe hatolt. Az összetétel fekvőjét csak az Eb–2 jelű fúrás érte el. Az összetétel itt valószínűleg a többi fúrásnál is, közvetlenül az igen idős metamorf kőzetekből álló aljzatra települ.

A finom-, apró- és durvaszemű homokkővek törmelékszemcséi kizárólagosan kristályos kőzeteknek, elsősorban a metamorf aljzat közelben lévő csillámpalainak a felaprózódásából származnak. Anyaguk uralkodóan kvarc és elváltozott biotit, azonkívül kevés földpát, muszkovit stb. A durvább szemcsék közeit hasonló anyagú, finomszemű kőzetes-anyag (matrix) tölti ki. Helyenként pirites és szenes csomók, foltok is megfigyelhetők. A szemcsék méretének, az osztályozottság fokának, továbbá a kvarc- és csillámszemek mennyiségi arányának a gyakori változása, rövid szállítás utáni, gyors üledékfelhalmozódásra utal. A felhalmozódás sekélyvízű tengerrészben vagy édesvízű terasztrikus medencében történt. Utólagos tektonikai hatások az összetételt eléggé összeprésselték; gyakoriak a csúsztatási felületek.



1. ábra. A neogén képződmények aljzatának szintvonalas térképe a hajdúszoboszló-eberi területen

1. Szintvonalak a neogén képződmények aljzatának felszínén, 2. mélyfúrás

Abb. 1. Isohypsenkarte des prä-tertiären Untergrundes im Gebiet von Hajdúszoboszló-Ebes

1. Isohypsen an der Oberfläche des Untergrundes des Neogens, 2. Tiefbohrung



Az összlet ősmaradványokat nem tartalmaz; palinológiai is teljesen meddő, így kora egyelőre teljesen bizonytalan. Hasonló jellegű homokkövek máshol, pl. a Zempléni-szigethegységben, Krassó-Szörényben, a felsőkarbonban képződtek. Területünkön azonban valószínűbbnek látszik, hogy a homokkő összlet a triász és júra időszakok határán meginduló üledékképződési ciklusnak a metamorf aljzatra települő, bevezető tagja.

A homokkő összletet legnagyobb, 245 m-es vastagságban, a Ha–VI jelű fúrás tárta fel, 1575–(1820) m között. A sötétszürke, feketésszürke, rétegzetlen, kemény, csúszási felületekkel átjárt, változó szemcsenagyságú homokkövek itt, helyenként biotitban dús sávokat és valószínűleg a biotit átalakulásából keletkezett vékony, csillogó szurokfekete, kagylós törésű chamosit-lencséket tartalmaznak (ERDÉLYI J. előzetes vizsgálata szerint).

Ugyanilyen homokkő összletben ért véget a Ha–II jelű kincstári mélyfúrás, 1978–(2032) m, továbbá az Eb–6 jelű fúrás is, 1727–(1747) m között. Az Eb–2 jelű fúrásban a metamorf aljzatra települő, 1700–1721 m között átfúrt, durva törmelékkal kezdődő, igen kemény homokkő összlet mindössze 21 m vastag.

#### Pelites–karbonátos kifejlődésű júra

A Tiszántúl középső részén, ősmaradványokkal bizonyíthatóan alsó-, illetve felső-júra korú képződmények a Ha–VI, Ha–II, Ha–V, Hsz–7, Hsz–8, Eb–12 és Eb–13 jelű fúrások szelvényeiben ismeretesek.

A júra üledékekre közzettanilag jellemző a magas karbonáttartalom. Uralkodnak a pelites–karbonátos és a karbonátos–kovás üledékek. Homokos, kőzetlisztes, pelites üledékek csak a liász mélyebb szintjeiben akadnak. Felfelé a rétegek egyre karbonátosabbakká válnak s gyakran tartalmaznak radiolariás, kovás (jáspisos), szaruköves foltokat, közbetelepüléseket. A felsőjúra (malm) főleg homok- és pelitmentes, néhol radiolariás, kalcithajszáleres, igen finomszemű, tömött mészkőből áll. Az alsókréta felé való átmenetnél ismét erőteljes pelitesedés, homokosodás figyelhető meg.

A Ha–VI jelű fúrásban, a feltehetően legalsó liász korú, sötétszürke homokkő összlet felett, 1575–1421 m között, rétegzetlen, csúszási lapokkal és néhol kalciterekkel átjárt, sötétszürke, homokos, agyagos, pirites, szemcsés mészkő- és márga-, majd gyengén réteges elválású, sávonként változóan szürke, zöldesszürke, vörösseszürke színű, finomhomokos, kőzetlisztes márgarétegek következnek. A homokos, agyagos mészkő iszapolási maradékából KÖVÁRY J. a következő, liászra jellemző mikrofauna társaságot határozta meg: *Lenticulina* sp., *Dentalina* sp., *Miliolina* sp., *Astacolus* sp. (átkristályosodva), átkristályosodott, kalcitosodott *Radiolaria* (*Spumellaria*) maradványok, szivacstűk, *Echinodermata* váztöredékek, *Ostracoda* maradványok, átkristályosodott pelagikus *Mollusca* (*Posidonia* ?) héjtöredékek (gyakoriak). A feljebb következő márgarétegekből egy *Nodosaria* sp., azonkívül tömegesen vékony *Posidonia* (?)-héjtöredékek kerültek elő.

Hasonló üledékekkel kezdődő, de sokkal teljesebb júra sorozatot harántoltak, közel 400 m vastagságban, a szomszédos, 1931-ben befejezett Ha–II jelű kincstári mélyfúrásban is. A sötétszürke, legalsó liász (?) korú homokkő összlet felett, 1978–1783 m között itt is sötétszürke, homokos szemcsés mészkő- és márgarétegek következnek, helyenként stilolitokkal és KÖVÁRY J. meghatározása szerint átkristályosodott *Radiolaria* (*Spumellaria*), továbbá mész- és kovaszivacstű maradványokkal. Feljebb, 1783–1735 m között, egy

világosszürke, néhol zöldes vagy ibolyás árnyalatú szürke, kovás mészkő összlet következik, ugyancsak *Radiolaria (Spumellaria)* maradványokkal és mészszivacstűkkel. Ebben az összletben, 1747–1735 m között, különböző szemcsenagyságú, ibolyásszürke, bázisos piroklasztikum-közbetelepüléseket lehet megfigyelni. A 200–300  $\mu$  átmérőjű vagy ennél finomabb, elváltozott, üveges, néhol hólyagos vulkáni törmelékdarabokból álló tufa-közbetelepülések az alpi iniciális magmatizmus liász végén jelentkező, tengeralatti vulkán kitöréseinek a termékei. A középsőjúra jelenlétét ősmaradványok nem jelzik. A feljebb, 1735–1584 m között települő, világosszürke, néhol stilolitos, fehér vagy barnássárga színű finom hajszalerekkel sűrűn behálózott, finomszemű, tömött mészkőrétegek, KÖVÁRY J. meghatározása szerint, már felsőjúrára jellemző ősmaradványokat tartalmaznak: *Saccocoma (Eothrix alpina)* LOMBARD, *Saccocoma* váztöredék, átkristályosodott *Radiolaria (Spumellaria)* maradványok, mészszivacstűk, sok apró, mész anyagú *Echino-dermata* váztöredék, *Ostracoda* maradványok.

A Ha–II jelű fúrás júra összletét annakidején BÖCKH H. karbon, SCHMIDT E. R. és FERENCZI I. feltételesen alsótriász korúnak, PAPP K. pedig kréta és paleogén korú kárpáti homokkőnek tartotta.

A Ha–II jelű fúrás alsójúrájához némileg hasonló, radiolariás, jáspisos (szaruköves) mészkő összletbe hatolt a kissé északabbra lévő Hsz–7 jelű fúrás 1183–(1308) m között. Az összlet legalul zöldes ibolyás-szürke vagy ibolyás-sárga színű, kalcitosodott *Radiolaria (Spumellaria)* maradványokat és *Echinoidea* váztöredékeket helyenként bőségesen tartalmazó, szaruköves mészkővel kezdődik. Az ibolyás szín a finoman szórt vagy vékony közbetelepülések alakjában jelenlévő (pl. 1305 m körül), teljesen elváltozott, kloritos anyaggá és apró limonitrögökké alakult, finomszemű, bázisos vulkáni törmelékanyagtól származik. Feljebb ibolyás-, barnás-, zöldes- vagy sárgásszürke színű, foltokban, sávokban kova-anyagban feldúsuló, néhol majdnem tisztán szarukőből, jáspisból álló csíkokat tartalmazó, finomszemű, tömött mészkőrétegek következnek. Az összlet közeteit néhol fehér vagy sárgásbarna színű kalciterek és lencsék járják át. Az 1220 m körüli szarukősávós mészkő vékonycsiszolataiban KÖVÁRY J. a következő, szerinte liászra jellemző ősmaradványokat találta: *Gaudryina* sp., *Textularia* sp., *Spiroplectamina* sp., *Eponides* (?) sp., átkristályosodott *Radiolaria (Spumellaria)* maradványok, szivacs-rhaxella, átkristályosodott mészszivacstűk, *Ostracoda*-héjtöredékek, oolitszerű mészalga maradványok (néhol tömegesen).

A kissé északabbra lévő Hsz–8 jelű fúrás, felsőeocén alatt, 1320–(1450) m között, egy stilolitos, kalcit-hajszaleres mészkőlencsét tartalmazó, igen erősen kitéréselt, palás–leveles elválású márgaösszletbe hatolt. Az egyik 1380 m körüli mészkőlencse vékonycsiszolatában KÖVÁRY J. a következő, legfelső júrára jellemző ősmaradványokat találta: *Calpionella alpina* LORENZ, *Calpionella* sp., *Tintinnopsella carpathica* (MURG. et FIL.).

Az ebsi terület déli részén az Eb–12 jelű fúrás, alsókréta korú képződmények alatt, 1545–(1600) m között, ugyancsak egy *Tintinnidea (Calpionella)* sp.) maradványokat tartalmazó, legfelső júra, titon korú, erősen kitéréselt, néhol palás–leveles elválású, kalcit- és kvarcerekkel átjárt, stilolitos márga- és mészkőösszletben ért véget.

Nyugatabbra, hasonló szürke és világosszürke színű, néhol kitéréselt, kalcit-hajszal-

eres, stilolitos, helyenként foltokban, sávokban kovásodott, finomszemű, tömött mészkőrétegekbe hatolt, alsópannoniai üledékek alatt, az Eb–13 jelű fúrás 1360–(1381) m és bizonytalan, talán alsókréta korú üledékek alatt a Ha–V jelű fúrás 1500–(1700) m között.

### *A terület júra időszi ősföldrajzi fejlődésének vázlatja*

A Kárpátok és a Kárpát-medence területének legnagyobb részétől eltérően, a Tiszántúl középső részén, a triász időszak folyamán jelentősebb üledékképződés nem volt. Ezen a területen legfeljebb csak kisebb vastagságú, terrigén, törmelékes alsótriász korú üledékeket ismerünk (Gyoma). Nagyobbszabású üledékfelhalmozódás itt csak a triász és júra időszak határán indult meg. A júra rendszert bevezető üledékek anyagát az idős kristályos aljzat kőzeteinek terrigén lepusztulási termékei szolgáltatták. A júra időszak folyamán területünket fokozatosan mélyülő tenger borította be, amelyben terrigén anyagban egyre szegényebb, pelites–karbonátos, majd karbonátos–kovás (radiolariás, jaspisos) kifejlődésű üledékek rakódtak le. A tenger legnagyobb mélységét a júra időszak vége felé érte el. A kalcithajszáleres, finomszemű, legfelső júra mészkőrétegek valószínűleg nagy magasságú szárazulatoktól távoleső, jelentősebb mélységű tengerrészben rakódtak le.

A júra időszak után a tengeri üledékfelhalmozódás, megváltozott ősföldrajzi viszonyok között, de lényegében megszakítás nélkül, az alsókrétában is tovább folytatódott. A karbonátos–kovás felsőjúra üledékekkel szemben az alsókréta pelites–homokos kifejlődésű. A júra időszakban csak nyomokban jelentkező iniciális, bázisos magmás tevékenység szerepe az alsókréta folyamán jelentősen megnőtt.

A kréta időszak közepén lezajló ausztriai hegységképződési fázis hatása a Tiszántúl középső részén igen szembetűnő. Az alsókréta korú és annál idősebb képződmények ekkor, kompressziós erők hatására összetorlódtak, kiemelkedtek és bizonyos övekben erőteljes dinamometamorfozist szenvedtek. Különösen a pelites kifejlődésű alsókréta rétegek, egyes helyeken, olyan nagy mértékben kipréseltek, palás–leveles szerkezetűeké váltak, hogy gyakran jóval idősebb, paleozóos üledékekre emlékeztetnek. A kiemelkedések következtében területünk nagyrésze szárazulattá vált s a felszínre került képződmények erőteljes lepusztulást szenvedtek. Az eredetileg jóval nagyobb területen jelenlévő alsókréta, júra és triász korú képződményeknek csak a roncsai maradtak meg. Ezeket a roncsokat és az aljzat idős kristályos kőzeteit területünk északi részén, a legtöbb helyen, jelentős vastagságú felsőkréta és paleogén üledékek fedik. Erőteljes miocén-eleji szárazföldi lepusztulás után, a miocén végén, területünk is az egyenlőtlenül, de általánosan süllyedő neogén Kárpát-medence része lett.

## IRODALOM

- ANDRUSOV, D. 1958, 1959, 1965 : Geológia Československých Karpát. I. II. III. p. 304, 375, 392.  
 AUBOUIN, J. 1965 : Geosynclines. – Developments in Geotectonics 1.  
 BALOGH K. 1964 : A Bükkhegység földtani képződményei. – Földt. Int. Évk. 48. 2. p. 719.

- BALOGH K. — RÓNAI A. 1965 : Magyarázó Magyarország 200 000-es földtani térképsorozatához. L-34—III. Eger. p. 173.
- BOGDANOFF, A. A. — MOURATOV, M. V. — SCHATSKY, N. S. 1964 : Tectonique de l'Europe. p. 360.
- DANK, V. 1962 : Subsurface Geology of the Southern Great Hungarian Plain as Shown by Oil Drillings. — Ann. Univ. Scient. Budapestinensis de Rolando Eötvös Nom. Sectio Geol. 6. pp. 15—45.
- DANK V. 1963 : A délföldi neogén medencék rétegtani viszonyai és kapcsolatok a délbaranyai és jugoszláviai területekhez. — Földt. Közl. 93. 3. pp. 304—324.
- DANK V. 1965 : A délföldi neogén medencerészek mélyszerkezeti viszonyai és kapcsolatok a délbaranyai és jugoszláviai területekkel. — Földt. Közl. 95. 2. pp. 123—139.
- ISTOCESCU, D. — IONESCU, G. 1967—1968 : Geologia părții de nord a depresiunii pannonice (Sectorul Orădea — Satu-Mare) — Dări de seamă ale sedintelor. 55. 5. pp. 73—87.
- T. KOVÁCS G. 1967 : Az ebési mélyfúrások földtani eredményei. — Földt. Kut. 10. 2. pp. 10—14.
- KÖRÖSSY L. 1956 : A Tiszántúl északi részén végzett kőolajkutatás földtani eredményei. — Földt. Közl. 86. 4. pp. 390—402.
- KÖRÖSSY L. 1957a : Kőolaj és földgáz kutatások Magyarországnak a Dunától keletre fekvő területén. SZUROVY G. szerkesztésében: A kőolajkutatás és feltárás módszerei Magyarországon. — pp. 202—221.
- KÖRÖSSY L. 1957b : A Tiszántúl mélyföldtani és ösföldrajzi viszonyai a kőolajkutatás kilátásai szempontjából. — Bány. Lapok 90. 9. pp. 491—503.
- KÖRÖSSY L. 1963 : Magyarország medenceterületeink összehasonlító földtani szerkezete. — Földt. Közl. 93. 2. pp. 153—172.
- KÖRÖSSY, L. 1964 : Tectonics of the Basin Area of Hungary. — Acta Geol. 8. 1—4. pp. 377—394.
- LAZARENKO, E. K. — LAZARENKO, E. A. — BARÜSNIKOV, E. K. — MALÜGINA, E. K. 1963 : Mineralogija Zakarpatja. — p. 614.
- NAGY L. 1958 : A Román Népköztársaság földtana. I. II. — p. 770, 804.
- PANTÓ G. 1961 : Mezozoós magmatizmus Magyarországon. — Földt. Int. Évk. 49. 3. pp. 785—799.
- PANTÓ G. 1965 : A Tokaji-hegység harmadkor előtti képződményei. — Földt. Int. Évi Jel. 1963-ról. pp. 227—241.
- PAPP K. 1922 : Magyarország geológiai térképe. Első közlemény. — Földtani Szemle 1. 2. pp. 73—94.
- PAPP K. 1932 : Die geologische Karte Ungarns. Erste Mitteilung. — Földtani Szemle 1. 2. pp. 89—128.
- PAPP K. 1940 : A kincstár csonkamagyarországi szénhidrogénkutató mélyfúrásai. — Bány. és Koh. Lapok 73. 5. pp. 72—78.
- PETKOVIĆ, K. V. — MARKOVIĆ, B. — VESELINOVIĆ, D. — ANDJELKOVIĆ, M. — PEJOVIĆ, D. — PASIĆ, M. 1961 : Jugoszlávia mezozoókuma. — Földt. Int. Évk. 49. 1. pp. 141—196.
- RÓNAI A. 1967a : Magyarázó Magyarország 200 000-es földtani térképsorozatához. L-34—8—Kecskemét. — p. 144.
- RÓNAI A. 1967b : Magyarázó Magyarország 200 000-es földtani térképsorozatához. L-34—9—Szolnok. — p. 132.
- RÓNAI A. — MOLDVAY L. 1966 : Magyarázó Magyarország 200 000-es földtani térképsorozatához. L-34—4—Debrecen. — p. 116.
- SCHMIDT E. R. 1939 : A kincstár csonkamagyarországi szénhidrogénkutató mélyfúrásai. — Földt. Int. Évk. 34. 1. p. 267.
- SÜMEGHY J. 1944 : A Tiszántúl. — Magyar Tájak Földt. Leírása 6. p. 208.
- SZENTES F. 1961 : A magyarországi mezozoós kéregmozgások. — Földt. Int. Évk. 49. 3. pp. 741—745.
- WEIN, GY. 1969 : Tectonic review of the neogene-covered areas of Hungary. — Acta Geol. Acad. Sci. Hung. 13. pp. 399—435.



## DIE JURAGESTEINE DES MITTLEREN TEILES VON TISZÁNTÚL AUF GRUND VON SCHÜRFBOHRUNGEN AUF ERDÖL UND ERDGAS

von  
K. SZEPESHÁZY

Abweichend vom grössten Teil der Karpaten und des Karpatenbeckens fand in der Trias im mittleren Teil von Tiszántúl (Gebiet östlich von der Theiss) keine Sedimentation von Bedeutung statt. In diesem Raum sind uns höchstens nur geringmächtige, terrigene, klastische Untertrias-Sedimente bekannt (Gyoma). Zu grösseren Anhäufungen von Sedimenten kam es hier erst an der Trias/Jura-Grenze. Das Material der sedimentären Basisbildungen des Jurasystems wurde durch die terrigenen Abtragungsprodukte des alten metamorphen Untergrundes geliefert. In der Juraperiode wurde das hier besprochene Gebiet von einem sich allmählich vertiefenden Meer bedeckt, in welchem an terrigenem Material immer ärmer werdende, pelitisch-karbonatische, dann später karbonatisch-kieselige (mit Radiolarien und Jaspis) Sedimente zur Ablagerung kamen. Das Meer erreichte am Ende der Juraperiode seine grösste Tiefe. Die mit feinen Haaradern von Kalkspat durchsetzten, feinkörnigen, dichten, oberjurassischen pelagischen Kalksteinschichten lagerten sich wahrscheinlich in einem Meeresraum von beträchtlicher Tiefe ab, der von den Festländern grösserer Höhe weit entfernt lagen.

Nach der Juraperiode setzte sich die marine Sedimentation, unter veränderten paläogeographischen Verhältnissen, aber im wesentlichen ohne Unterbrechung, auch in der Unterkreide fort. Zum Unterschied von den karbonatisch-kieseligen Juraablagerungen ist die Unterkreide durch pelitisch-sandige Gesteine vertreten. Die Rolle der in der Juraperiode nur in Spuren vorhandenen initialen, basischen magmatischen Tätigkeit wuchs in der Unterkreide beträchtlich zu.

Der Einfluss der in der Mitte der Kreideperiode stattgefundenen austrischen gebirgsbildenden Phase ist im mittleren Teil von Tiszántúl sehr auffallend. Die unterkretazischen und noch älteren Formationen wurden unter der Wirkung von Druckkräften zusammengestaucht, erhoben und in gewissen Zonen stark dynamometamorphisiert. Besonders die pelitischen Unterkreideschichten wurden an manchen Stellen so stark ausgepresst und weisen so deutlich schiefrig-blättrige Struktur auf, dass sie oft an viel ältere, paläozoische Sedimente erinnern. Infolge der mittelkretazischen Erhebungen wurde der Grossteil unseres Gebietes trockengelegt und die Gesteine an der damaligen Tagesoberfläche erlitten eine intensive Denudation. Von den Formationen der Unterkreide, des Jura und der Trias, die ursprünglich eine viel grössere Verbreitung gehabt haben müssen, sind nur die Ruinen erhalten geblieben. Diese Ruinen und die alten – wahrscheinlich präpaläozoischen – Metamorphite des Untergrundes sind im Nordteil des Gebietes an meisten Stellen mit oberkretazischen und paläogenen Formationen bedeutender Mächtigkeit bedeckt. Nach einer kräftigen frühmiozänen Denudation wurde am Ende Miozän auch unser Gebiet ein Teil des sich zwar ungleichmässig, aber generell sinkenden neogenen Karpatenbeckens.

Die Juraformationen des mittleren Teiles von Tiszántúl wurden durch die im Südteil des Gebietes von Hajdúszoboszló–Ebes niedergebrachten Tiefbohrungen auf Kohlen-

wasserstoff erschlossen. Die Juraablagerungen umgeben die in den Bohrungen Hsz-18, Hsz-1, Eb-2 und Ht-1 horstartig hochragenden, aus alten Metamorphiten bestehenden Schollen und scheinen unmittelbar auf solche Gesteine zu lagern. Jurasedimente sind uns in der Schichtenfolge der Tiefbohrungen Ha-II, Ha-V, Ha-VI, Hsz-7, Hsz-8, Eb-2, Eb-6, Eb-12 und Eb-13 bekannt. In grösster Mächtigkeit (ca. 450 m) wurden Juraschichten durch die Bohrung Ha-II erschlossen.

## A KISALFÖLD BAZALT ÉS BAZALTTUFA ELŐFORDULÁSAI

Irta: JUGOVICS LAJOS

A Kisalföldnek a Bakony hegység és a Rába-vonal közötti részén a mélysintek mezozóos képződmények. A Rába-vonal és a Keleti-Alpok közötti részen az alaphegységet viszont kristályos kőzetek építik fel.

A geológiai harmadkor végén működő finális bazaltvulkanizmusnak a felszínen található bazalt és bazalttufa tanuhegyei az egész Kisalföldön, tehát a Rába-vonal mindkét oldalán elszórva megtalálhatók.

A Kisalföld keleti felében tíz vulkáni centrum különíthető el. Ezek mindegyikében a vulkáni működés törmelékszórással indult meg, de csak négy kitörési centrumban követte a törmelékszórást lávafolyás is, ezek: a *Somlóhegy*, *Kis-Somlyóhegy*, *Hercseghegy* és *Sághegy bazaltkúpjai*.

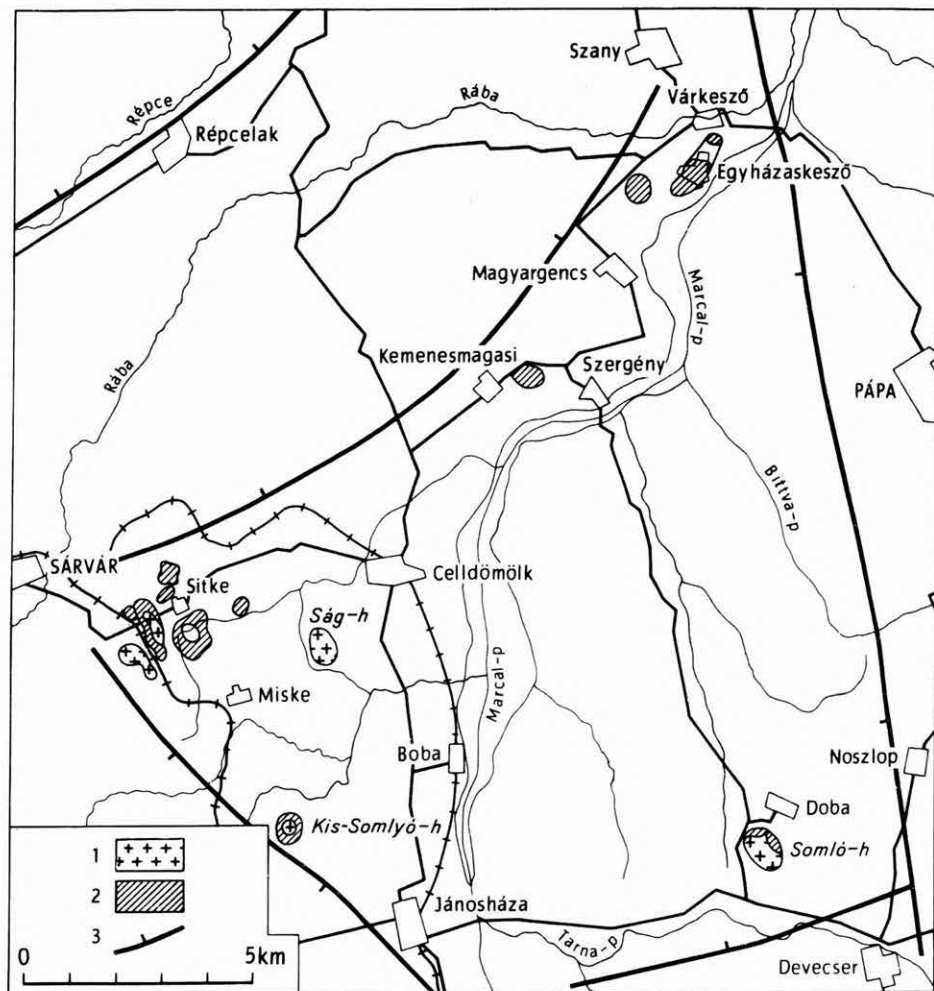
A hat önálló *bazalttufa-vulkán* a Marcal és a Rába folyók mentén a sitkei–miskei, a magasi–szergényi, a magyargencsi, az egyházaskeszői–várkeszői tufaterületek, melyek a „Kemenesalja” kavicstakarójának tövében helyezkednek el. Viszont a „Battyán-tufahal-mok” a Sághegy közelében jelennek meg (1. ábra).

A Kisalföld nyugati felében, tehát a Rába-vonal és a Keleti-Alpok pereme közötti *bazalttufa-vulkánok*: Güssing (Németújvár)—Tobaj—Limbach (Hárspatak)—Neuhaus (Vas-dobra)—Felső-Lendva határában települnek. Ebben a vulkáni vonulatban két bazaltvulkán is található: az egyik Ober-Pullendorf (Felső-Pulya) határában, a másik a Landsee határában emelkedő Pauliberg (750 m).

A kisalföldi *bazalttufa-vulkánok* felépítésében az a különbség, hogy a nyugati részen állandóan megjelenik a kavics, részben szemcsékben, majd nagyobb lencseszerű tömegekben, vagy kisebb-nagyobb rétegekben. A Rába és a Bakony hegység közötti bazalttufa-vulkánokban nincsen kavics, legfeljebb zárványokban. A magyargencsi és a kissitkei tufavulkánokat viszont apró kavicsból álló kavicstakaró borítja.

### A Somlóhegy bazaltkúpja

A Kisalföldön emelkedő magános bazaltkúpok közül a legnagyobb tömegű és szabályos—jellegzetes formájával kitűnő Somlóhegy (Nagy-Somlyó) 433,4 m magas bazaltkúpja átlag 255–266 m-re emelkedik ki a környező 167–178 m-es kisalföldi



1. ábra. A Kisalföld bazaltelőfordulásai

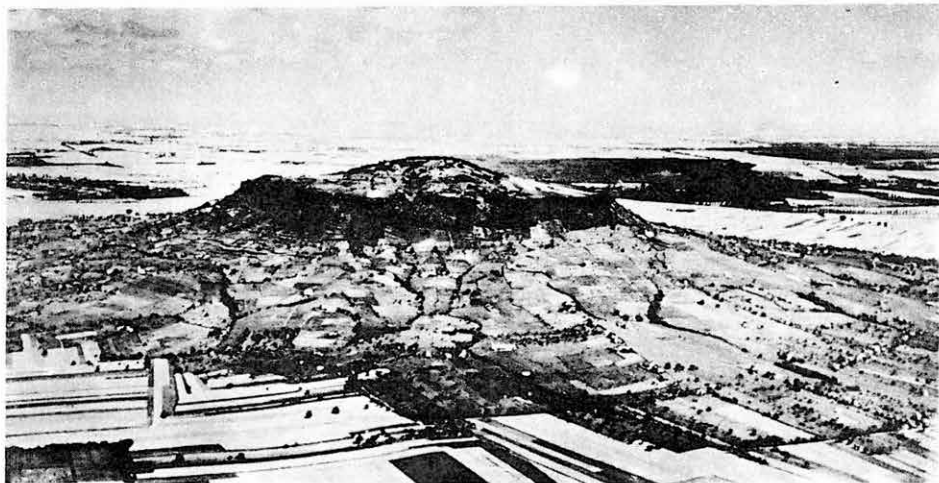
1. Bazalt, 2. bazalttufa, 3. mélyszerkezeti vonalak

Abb. 1. Die Basaltvorkommen der Kleinen Ungarischen Tiefebene

1. Basalt, 2. Basalttuff, 3. Tiefenstrukturlinien

síkságból. A csonkakúp formájú bazalttömeg takarószerű, körkörös pereme átlag 360–370 m magas, mely fölé 73 m-rel emelkedik a Somlóhegy lapos lávakúpja. Somlómvár romjai is e bazalttakaró északi peremén, 371 m-en települnek. A somlóhegyi bazaltvulkán nagyságra és részben felépítésére is, a Szentgyörgyhegy bazaltkúpjához hasonló.

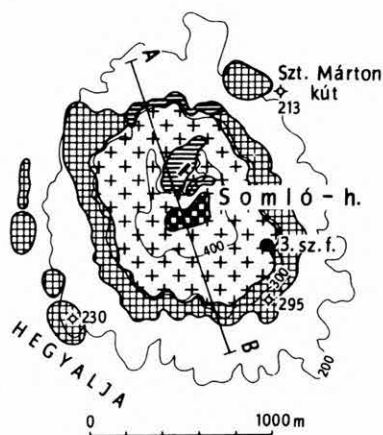
A Somlóhegy alsó részét pliocén, felsőpannon korú homok, agyagos homok és aprókavicsos homokrétegek építik fel. Ezen az üledékes alazaton helyezkedik el a felső, csonkakúp alakú, bazalttufából – bazaltból álló vulkáni tömeg (2, 3, 4. ábra).



2. ábra. Somlóhegy bazaltkúpa (légi felv.)

Abb. 2. Die Basaltkuppe des Somlóhegy (Luftbild)

A Somlóhegy üledékes aljzatát felépítő képződmények korát kövületek alapján többen is meghatározták. VITÁLIS I. (1908) a hegy keleti lejtőjén a „Föd-gödör” és „Agyaglik” feltárásokban talált jó meg-tartású *Congeria ungula caprae* MÜNST. héjakat. Később DARNAY B. (1954) megkülönbözteti a „*Congeria ungula caprae*” agyagos és a „*Congeria balatonica*” homokos szintjét. Mindkettő a felsőpannon képviseli. De megkülönböztet „csigás, sárga, homokos szint”-et, melyben öt helyről begyűjtött kövületek alapján a pleisztocén rétegek jelenlétét mutatja ki. Ezzel kapcsolatban azt állítja, hogy ez a finom csillámos homok nemcsak a felsőpannon képződményeket, hanem a bazalttufát és a bazaltot is takarja. Ez tévedés, mert a Somlóhegy vulkáni csúcsát felépítő bazalttufán és bazaltban semmiféle fedőréteg nincs. DARNAY B. (1954) a Somlóhegy DNy-i lábán, a „Haraszt” legelőn kvarckavics előfordulást talált, sőt azt állítja, hogy ez a pleisztocén folyami kavics még a bazaltsziklák fölött is megtalálható! Ez az állítás sem helytálló, mert e sorok írója többször részletesen vizsgálta a Somlóhegy bazaltkúpját, s éppen a kavicselőfordulás szempont-jából LÓCZY L., majd WINKLER A. grazi professzor társaságában is átkutatta azt, de ezen a bazaltkúpon kavicsot nem talált.



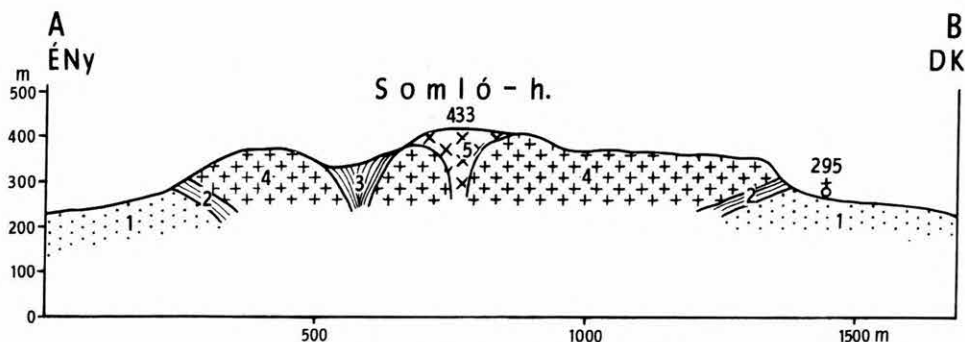
1. Hólyagos bazalt, 2. bazalttufa, 3. bazalt, 4. bazalt törmelék-omlás, 5. mélyfúrás helye (Doba 3. sz. f.)

3. ábra. Földtani vázlat a Somlóhegy bazaltkúpjáról

A–B földtani szelvény iránya

Abb. 3. Geologische Skizze der Basaltkuppe des Somlóhegy

1. Blasenbasalt, 2. Basalttuff, 3. Basalt, 4. Basaltschutt, 5. Stelle der Bohrung, A–B. geologische Profil-richtung



4. ábra. Földtani szelvény a Somlóhegyen át

1. Felsőpannon agyagos homok, 2. bazalttufa, 3. bazalttufa (fiatalabb), 4. bazalt, 5. hólyagos-lávás bazalt

Abb. 4. Geologisches Profil durch den Berg Somlóhegy

1. Oberpannonischer toniger Sand, 2. Basalttuff, 3. Basalttuff (jünger), 4. Basalt, 5. Basaltblasenlava

A felsőpannon kort FRANZENAU Á. (in JUGOVICS L. 1917) meghatározása szerint a felsőpannonra jellemző szerves maradványok: *Congerina* sp., *Dreissensia auricularis* FUCHS, *Limnocardium* sp., *Pisidium* sp., *Melanopsis* sp., *Planorbis cornu* BRONGN., *Helix* sp. is megerősítik.

A jelenleg 270 m magasságú felsőpannon térszínen a vulkáni működés törmelék-szórással kezdődött. Az üledékes térszín és a bazalttufa érintkezését a hegycsúcson köröskörül eltakarja a hatalmas bazaltomlás. Csupán a hegy É-i oldalán, az Eszterházy-szőlő fölötti bazalttufafejtő feltárása ad némi támpontot az üledékes és a vulkáni határ megállapítására. Itt a felsőpannonra bazalttufa, majd erre a bazalt települ. Ez utóbbi kettő határa is megfigyelhető 280 m magasságban.

A Somlóhegy bazaltkúpjának déli felén 376,94 m magasságban 1969. évben szerkezeti mélyfúrást telepítettek. Ebben a fúrásban a fúró az üledékes aljzat határát 252,34 m-en érte el, majd a pannon rétegösszletben még 72,2 m-t haladva 180,14 m-en leállt. Az üledékes rétegösszlet kevésbé változatos: finomhomok, agyag, agyagmárga, kőzetlisztes márgarétegek váltakoznak.

A *Somlóhegy bazalttufája* barna színű, tömött, réteges—pados kőzet. Makroszkóposan barnás vulkáni hamuból álló alapanyagában sok bazaltlapillit, kevés aprókavicsot és több homok-, részben agyaggumót találunk beágyazva. Mikroszkóp alatt vizsgálva, az alapanyagban beágyazva olivin kristálytöredéket, kvarcsemcséket, bazaltüveg-lapillit és nagyon kevés földpátléct, csillámlemezt találni.

A somlóhegyi vulkáni működés további szakaszában hatalmas lávafolyások indultak meg. Az ezekből kialakult körkörös bazaltkúp, illetve bazalttakaró átlag 360—370 m magas; tehát a tufára települt bazalt vastagsága a felszíni határozás szerint átlag 100 m, a mélyfúrásban kapott adatok szerint viszont 114,3 m. E bazalttakaró oldalait átlag 1—3 m vastag, szabálytalan oszlopszerű tömegek, az ún. „kőzsákok” veszik körül, melyeknek kőzete többnyire vízszintesen réteges bazalt. Ezek a meredek oszlopsorok a csúcs oldalain körös-körül megrogytak, sok helyen leomlottak és a lankás, üledékes alapon

kis terasz-szerű kiemelkedést, részben kisebb omláshalmokat alkotnak. Az egyik terasz átlag 260–280 m magasságban húzódik, majd 200–220 m-en sorakoznak a kisebb törmelékhalmsok. Helyenként e törmelékhalmsokat megbontották, alkalmilag termelik és a bányafeltárások belsejében egész oszlopcsoportok találhatók lesúvadt, de még összefüggő állapotban.

A Somlóhegy bazaltkúpjának morfológiájára jellemző a körkörös bazalttakarón elhelyezkedő kicsiny, lapos kúp. Ez a kis bazaltkúp a vulkáni működés utolsó kitérésének gázokban–gőzökben dús lávamaradéka, melynek közete nemcsak szerkezetileg, hanem kőzetkémiai tekintetben is különbözik a takaró közettömegétől.

Külön kell szólni a bazalttakaró északi részén húzódó, 330–335 m mély völgykatlan kialakulásáról és kőzetanyagáról. A völgykatlan DNy-i oldalát és alját bazalttufa borítja, mely a csúcs irányában 370–380 m-ig nyomozható. Ezen völgykatlan, illetve a benne települő bazalttufa lerakódása már a nagy bazalttakaró megmerevedése után történt, tehát a vulkáni működésben egy újabb szakaszt jelentett. A kitérés a bazalttakarónak ezen részét kiszakította és az itt megindult törmelékszórás anyagából alakult ki a bazalttufa tömege. A kiszakadt bazalt anyagát a vizek a sziklakapu irányában rakták le, a hegy üledékes aljzatának ÉK-i lankáján, ahol egy különálló törmelékkúp alakult.

Ezt a tufaszórást újabb lávakitérés követte, amelyből azután a Somlóhegy fönt jellemzett lapos kis csúcsa alakult ki. Ez volt tehát a negyedik és a somlóhegyi vulkáni működést befejező kitérés.

A Somlóhegy vulkáni kúpját felépítő *bazalttípusok közettani sajátosságai* röviden a következők:

A főtömeg közete tömött, aprószemcsés, általában szürke színű bazalt, melyben szabad szemmel csak olivinszemcsék ismerhetők fel. Szövege *hipokristályosan porfirós*. Alapanyagát plagioklászlecek, augitszemcsék, magnetitoktaéderek alkotják, a köztük lévő teret üveg tölti ki. Ebben az alapanyagban olivin és kevesebb augit kristály található beágyazva.

A kőzet egyenletes kifejlődésű és összetételű, szerkezete főleg réteges-pados, kemény, nem hasadó, egyenetlenül törő. A mélyfúrásból kikerült fúrómagok szerint a felső, kb. 40 m vastag bazaltréteg erősen kokkolitos (kukorica-köves). Egyes szintekben a „Sonnenbrenner”, a „napszúrásos mállás” is megfigyelhető rajta. A Somlóhegy lapos kis csúcsát felépítő bazalt szerkezete teljes egészében hólyagos–lávás.

### A Kis-Somlyóhegy bazaltkúpja

A Kisalföld déli felében, a Marcal és a Rába közötti síkságból alig 60–70 m-re emelkedik ki ez a lapos tetejű, 220 m (tszf.) magas bazaltvulkán. Felépítése, szerkezete egyszerű és könnyen áttekinthető; a dunántúli bazaltvulkánok között talán a legkevesebb eróziót szenvedte.

Széles, lankás aljzata felsőpannon korú homokból és agyagból áll. A sárgás színű homok tömegébe kékesszürke, erősen mészeres agyagrétegek települnek, melyek a csúcs felé agyagosabbak; közbetelepülve helyenként finom kavicsrétegek találhatók.

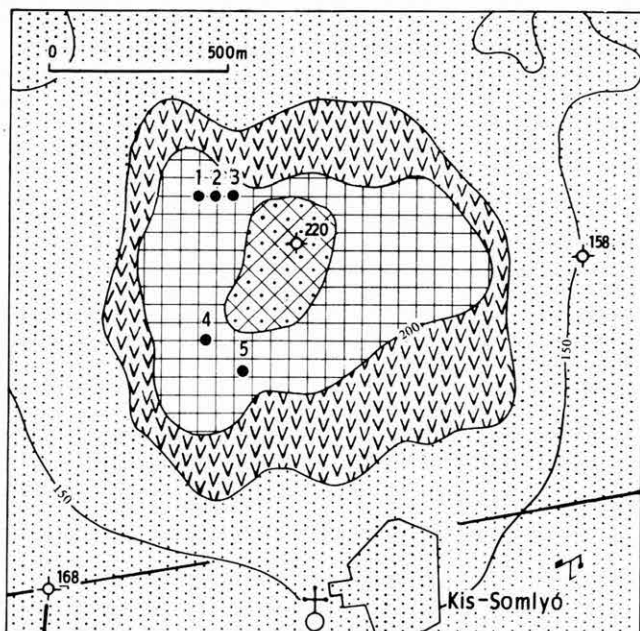
A centrális vulkáni működés nagy mennyiségű törmelékszórással kezdődött és az

ebből kialakult bazalttufa tömegek a kitörő csatorna körül vastag, tölcészerű képződményt halmoztak fel. A tufagyűrű alsó határa állandó, csak a hegycsúcs DNy-i oldalán, későbbi mozgás következtében csúszott le 165 m-ig.

A Kis-Somlyóhegy *bazalttufája* világosbarna, helyenként szürke színű, általában jól rétegzett, pados kőzet. Egyenletes településű rétegei minden oldalon centrálisan, a hegy belseje felé 10–20°-kal dőlnek.

A bazalttufa breccsás szerkezetű. Egyes rétegeinek alapanyaga vulkáni hamu, melyben bazaltlapillik, lávacfatok, üveglapillik, olivinszemcsék ülnek; ez a tufatípus kemény, szívós, tömött, építésre alkalmas kőzet. Helyenként olyan tufarétegek települnek közbe, amelyekben nincsen vulkáni hamu és a tufa elegyrészei—szemcséi látszólag minden ragasztó anyag nélkül kapcsolódnak egymáshoz. Ezek a tufarétegek nyomásra, ütésre kavicszerű darabokra esnek szét, gyakorlati szempontból kevésbé használhatók.

A vulkáni működés következő és befejező szakaszai csupán lávafolyások voltak. A központi csatornán feltörő lávatömeg a hatalmas tufakrátert kitöltötte és abban alacsony, lapos vulkáni dómot alakított ki.



1. Lávás bazalt, 2. tömött bazalt, 3. bazalttufa, 4. homok, 5. 1930. évi mélyfúrás pontok

5. ábra. Kis-Somlyó bazaltkúpja

1. Lávás bazalt, 2. tömött bazalt, 3. bazalttufa, 4. homok, 5. 1930. évi mélyfúrás pontok

Abb. 5. Die Basaltkuppe des Kis-Somlyó

1. Basaltlava, 2. dichter Basalt, 3. Basalttuff, 4. Sand, 5. Punkte der 1930 niedergebrachten Tiefbohrungen





6. ábra. Bazalttufa és bazaltfeltárás a Kis-Somlyóhegy K-i oldalán. (Foto: JUGOVICS L.)

*a* = bazalt, *b* = bazalttufa

Abb. 6. Basalttuff- und Basaltaufschluss am Osthang des Kis-Somlyóhegy (Photo: L. JUGOVICS)

*a* = Basalt, *b* = Basalttuff

A bazalttufa és a bazalt határa az egész hegycsúcson mindenütt éles. A tufa az érintkezésnél feltűnően breccsás, szilárd, jól rétegzett kőzet. A bazalt a tufahatáron szintén réteges–pados és hólyagos–lávás, mely fokozatosan likacsos, majd tömött szövetű bazaltba megy át.

A Kis-Somlyóhegy felső vulkáni tömegét (mind a tufát, mind a bazaltot) már 1915-ben 16 kisebb kőfejtő tárta fel. Ezek a bányauregek, főleg a hegycsúc peremén, köröskörül jó megfigyelési és mérési lehetőséget nyújtottak.

A lapos bazaltfelszín közepén átlag 8–10 m magas kis domb emelkedik ki, melynek kőzete teljes egészében hólyagos–lávás bazalt, ami azt bizonyítja, hogy az utolsó lávakitörés gázokban–gőzökben dús anyagából merevedett meg. E bazalttípus hólyagos üregeinek falait gyakran finom, meszes hártva vonja be.

A Kis-Somlyóhegy itt jellemzett és jól áttekinthető felépítése, morfológiai és kőzet-tani viszonyai bizonyítják (5. ábra), hogy ezen a vulkáni kúpon jelentékeny lepusztulás nem volt, még magassága is csak keveset csökkent. A bazalt színe szürkésfekete. Tömött szövetében még kézinagyítóval is csak kevés augitszemce-beágyazás figyelhető meg. A képződmény semmiféle szabályos elválást nem mutat, csupán a tufahatáron réteges. Nagykeményességű, merev kőzet, mely csak zúzottkőnek és terméskőnek használható (6. ábra).

A Kis-Somlyó bazaltkúpján a *Sághegyi Bazaltbánya Rt. Celldömök* az 1930-as években 5 mélyfúrást telepített. A fúrópontok adatait és eredményeit a bányatulajdonostól vázlatos kéziratban kaptam meg, adatait az 5. ábrán berajzoltam, így azok a fentiek alapján csak tájékoztató jellegűek.

A fúrópontokat a kis-somlyói bazaltcsúcs Ny-i felében telepítették, mert itt a bazalt-

réteg vastagsága általában nagyobb, mint a keleti oldalán. A hegycsúcs nyugati peremétől kiindulva kelet felé haladva jelölték ki, két vonal mentén, az öt fúrópontot. Az első fúrópont-sorozat a hegycsúcs északnyugati végétől, az ún. „Király-kőfejtő” peremfalától indult el és 38 m-es közökben jelölték meg az 1, 2, 3. számú fúrópontokat. A másik fúrópont-sort (a 4. és ettől 50 m-re az 5. fúrást) délebbre, a peremtől 100 m-re jelölték ki, illetve fúrták meg. A fúrás anyagát Sághegyre szállították vizsgálatra; sajnos, ezek a fúrómagok ott elkallódtak, így csak a Kis-Somlyó tetőn elszórt hulladékanyagot vizsgálhattam, azok egységes sajátságot mutattak. Az alábbiakban közlöm a fúrási eredményeket:

1. fúrásban: 11 fm-ig bazalt, 15 fm-ig bazalttufa
2. fúrásban: 29 „ bazalt
3. fúrásban: 40 „ bazalt
4. fúrásban: 24 „ bazalt
5. fúrásban: 16 „ bazalt

található. A vállalat a fúrásokkal csak a bazalt és a bazalttufa határokat kívánta megállapítani; a kőzetanyag minősége egységes volt.

### Sághegy bazaltkúpja

A Sághegy morfológiailag két részre tagolódik: alsó lankás oldalú része 200–210 m-ig laza üledékes kőzetből (homok, homokos kavics és agyagrétegekből) áll, míg a felső, meredek oldalú csonkakúpja vulkáni eredetű bazalt és bazalttufából épült fel (7. ábra).\*



7. ábra. Sághegy morfológiai viszonyai a bazaltbányászat kezdete előtt (1910. évben). (Foto: JUGOVICS L.)

Abb. 7. Morphologische Verhältnisse des Berges Sághegy vor dem Beginn der Basaltförderung (im Jahre 1910). (Photo: L. JUGOVICS)

A Sághegy alsó, lankás oldalú része a hegy minden oldalán hasonló felépítésű. A pliocén felsőpannon emeletének képződményei, főtömegében komokrétegei építik fel, melyben helyenként sárga, majd kékesszürke vékony agyagrétegek és aprókavics-foltok találhatóak. Ezek a képződmények kővület-szegények, kormeghatározásuk csak a környező területek összehasonlítása alapján lehetséges. E rétegek települése általában nyugodt, csak a hegycsúcs keleti oldalán, főleg a vulkáni tömegek közelében mutatkozott kisebb törés,

\*A Sághegy földtani térképe és szelvényei nyomtatásban is megjelentek (JUGOVICS L. 1937.).

csekélyebb dőlésváltozás. A Sághegy D–DK-i lejtőin, a pannon rétegeken, kisebb foltokban a lösz is megjelenik.

A Sághegy bazaltkúpját létrehozó vulkáni működésben, a kőzettani viszonyok alapján négy kitorési fázis különíthető el. A centrális vulkáni működés nemcsak egy központi főcsatornán keresztül, hanem – a bányafeltárások bizonyossága szerint – oldalcsatornákon át is történt. A Sághegy DK-i felében a bányauregek a vastag bazalttufa tömegeken áttörő



8. ábra. A Sághegy KÉK-i oldalát feltáró III. sz. kőfejtő feltárása. (Foto: JUGOVICS L.)

Megfigyelhető az „alsó bazalt” (a) nagyobb-réteges, pados tömege, melyet vékony lávás réteg választ el a „felső bazalt” (b) nem réteges tömegétől, melyben a dolerites bazalttelérek települnek

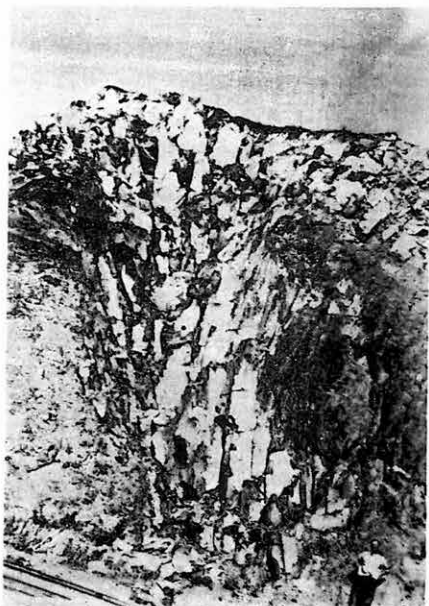
Abb. 8. Aufschluss des Steinbruchs III an der ONO-Seite des Sághegy (Photo: L. JUGOVICS) Beachte die gebankte Masse des „unteren Basaltes” (a), getrennt durch eine dünne Lavaschicht von der ungeschichteten Masse des „oberen Basaltes” (b), in welchem doleritische Basaltgänge eingelagert sind

és változó vastagságú bazaltteléreket tártak fel. Ezeknek a bazalttufákban települő bazaltkocsányoknak, -teléreknek kőzettani viszonyai megegyeznek a csúcsot felépítő bazalttípusokkal, még kőzetkémiai tekintetben is.

A Sághegyet felépítő vulkáni működés nagy tömegű törmelékszórással kezdődött, melyből tekintélyes vastagságú bazalttufa-tömegek alakultak ki. A második kitorés már bőséges lávafolyás volt, melyből a sághegyi bazaltkúp főtömege merevedett meg. A harmadik kitorés az előbbinél kisebb tömegű lávafolyásokat eredményezett, mely a felső, részben kokkolitos bazalttréteget hozta létre. A negyedik kitorési szakasz anyaga nem jutott a felszínre, mert a magma a felső bazalttréteg üregeibe-hasadékaiba nyomult, ahol mint nagyszemű dolerites bazalt merevedett meg és alkotott vékony rétegeket (8, 9. ábra).

A dolerites teléreket szolgáltató kitoréssel a sághegyi vulkáni működés be is fejeződött.

A *bazalttufa* az egykori kitoró csatorna körül hatalmas, elliptikus alakú, tölcészerű krátert alakított ki É–D-i hossz tengellyel. A centrális tufakráternek a hegy keleti és déli oldalán két kisebb oldal-medencéje volt. A tufa általában réteges, helyenként tömeges és porózus kőzet. Az alsó szintekben világosszürke, míg a felsőbb részekben sötétszürke, a bazalthatáron vörösésbarna. A tufa az elegyrészek alakja szerint többnyire breccsás, ritkábban konglomerátumos. Az alsó szintekben – a pannon rétegek közelében – erősen homokos.



9. ábra. Sághegyi bányafeltárás: K-i oldal külső lavakitorése a bazalttufa tömegében (I-es bányaszinten). (Foto: JUGOVICS L.)

Abb. 9. Steinbruchaufschluss am Sághegy: der äussere Lavaerguss des Ostabhanges, innerhalb der Basalttuffmasse (Abbaustufe I) (Photo: L. JUGOVICS)

Az első kitorési ciklus lávaanyagából megmerevedett bazalt, az úgynevezett *alsó bazalt*, általában réteges kőzet és ennek vastagsága a bányafeltárásokban 20–55 m között változott. Ez világosszürke, tömött kőzet, melyben rátekintésre csak sárgászöld olivinszemcsék ismerhetők fel. Szöveve vékonycsiszolatban: *holokristályos – porfiros*. Alapanyagát földpát, augit, magnetit, ilmenit és apatit építi fel. Ebben az alapanyagban az olivinbeágyazás 32 %.

A *felső bazalt* sötétebb szürke színű kőzet, mely csak helyenként mutat oszlopos elválást, főtömege szabálytalan, tömbös. Ez a kőzet tartalmazta a dolerites bazaltteléreket. Ennek a bazalttípusnak a szöveve *hipokristályosan porfiros*. Alapanyagát plagioklász, augit, magnetit, ilmenit és üveg építi fel. Az alapanyagban a beágyazás szintén az olivin, mennyisége 20 %. E bazalttrétegnek egy része *kokkolitos bazalt* volt, melyet a kőbányászat kitermelt és mint másodosztályú útpítőkövet értékesített.

A felső bazaltban teléreket alkotó *dolerites bazalt* főleg a kráter felé, a Sághegy keleti oldalán volt gyakori, ahol a telérek találkozásában 1,6 m-es tömeggé tömörült. A bazalt és a dolerites bazalt határa mindig éles. A dolerit színe sötétszürke, szöveve kristályos–szemcsés. A kristályszemcsék 1–2 cm nagyok. A kőzet szerkezete tömeges, de helyenként likacsos. Ásványos elegyrészei: földpát és augit. Mellék elegyrészek: ilmenit, ilmenitcsillám, magnetit, apatit. Az olivin, biotit és amfibol ritkán, csak mint járulékos elegyrészek jelentek meg.

A Sághegy alsó bazalttrétegében zárványként megjelenő „bazaltjászpisz” bőséges cordierit-tartalmú volt (JUGOVICS L. 1934).

### Eötvös Loránd torziós inga mérése a Sághegy tetején

Kiemelendő kultúrtörténeti tény, hogy EÖTVÖS LORÁND professzor, az általa konstruált és 1890-ben SÜSS NÁNDOR által elkészített első *Eötvös-torziós ingát* a Sághegy lapos, sík tetején, 1891. év nyarán próbálta ki. EÖTVÖS ezen a bazaltplátón KÖVESLIGETHY RADÓ és TANGL KÁROLY tanársegédek segítségével hat állomáson végzett torziós ingaméréseket, míg velük egy időben BODOLA LAJOS műegyetemi tanár a megfelelő geodéziai méréseket végezte. Ezek a mérések beigazolták, hogy az új inga valóban használható műszer. EÖTVÖS e mérések alapján kiszámította a vulkáni kettős-kúp gravitációs hatását, aminek az észlelt adatok meg is feleltek. A Sághegyen végzett torziós ingamérések eredményei a kráter kitörő csatornája helyének kikutatását is lehetővé tették (ERDÉLYI-FAZEKAS I. 1937).

A Sághegy bazaltkúpját a „Sághegyi Bazaltbánya Rt.” termelte ki. A korszerű és igen jól gépesített kőbánya 1911-ben indult a bazaltkúp nyugati oldalán, ahol a birtokos, ERDŐDY gróf már előzőleg is időszakos termelést folytatott. Az új kőbányát rendes nyomtávú vasútvonal kötötte össze a cellődömölki állomással. A kőbánya gyors fejlődésnek indult és bazaltkocka–zúzottkő–terméskő termelésre rendezkedett be; még külföldre, Grazba is szállítottak. Az igen komoly és hazai viszonylatban legjobban gépesített bazaltbányának 50 házból álló munkáslakótelepe is volt, a hegy tővében. A kőbányaüzem 46 évig működött, végül – miután a bazaltvagyon erősen lecsökkent – 1957. évben állították le. A visszamaradt gerincek kőanyaga főleg bazalttufa, kevés bazalttelér betelepüléssel.

### Kis-sitke–gérce–vásárosmiskei bazalt és bazalttufa terület

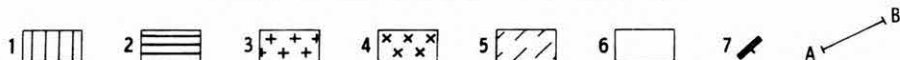
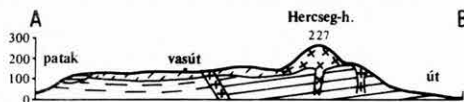
A Kisalföld déli részén a Rába mentén, Kis-Sitke–Gérce–Vásárosmiske községek közötti területen igen változatos bazalt és bazalttufa képződmények sorozata található (10. ábra), melyek az alábbi három különálló csoportra tagolódnak:

1. Herczeghegy bazalt és bazalttufa gerince
2. Gércei-Nemeshegy bazalttufa halmái
3. Vásárosmiskei tufagyűrű dombjai.

Az első két csoport vulkáni tömegei a „Kemenesi-kavicsplató” széléhez támaszkodnak, míg a harmadik csoport azoktól morfológiailag elkülönül.

A felépítésükben változatos bazalt és bazalttufa képződmények ezen a területen két hegység szerkezeti sík találkozásában kerültek felszínre. Az egyik mélyszerkezeti vonal maga a „*Rába-vonal*”, a másik, a tapolcai medence felől, a Bakony hegység déli végét jelző „*Lesence-patak völgyének tektonikai vonala*”. E két tektonikai irány találkozásában alakult ki a Kisalföld egyik, működésében igen változatos és erősségében jelentékeny vulkáni centruma. A felszínen található vulkáni tömegek kiterjedése és változatosága nyomán megállapítható, hogy a kitörések több csatornán jutottak a felszínre. A megfigyelések szerint mindegyik csoportban a kitörések törmelékiszórással indultak, ezek többször is ismétlődtek, tehát nagy vulkáni törmelék-tömegek jutottak a felszínre, ahol azokból bazalttufa-tömegek, kiterjedt tufatakarók keletkeztek, melyeket részben a későbbi mozgások, részben az erózió daraboltak fel.

A törmelékiszórásokat követő *lávafolyások* szintén több csatornán törték át az előzőekben kialakult bazalttufa rétegeket. A tufatakarók felszínén megmerevedett kisebb-nagyobb bazalttömegek jelzik ezeknek a kitörési csatornáknak valószínű helyeit és főleg a lávafolyások méreteit. Megállapítható viszont, hogy a lávakitörések a Herczeghegy gerincét és tufatakaróját harántolták. Megfigyelhető, hogy a kitörések É–D irányban



10. ábra. Kis-sitke–gérce–miskei bazalt és bazalttufa területek

1. Felsőpannon homok, agyag, 2. bazalttufa, 3. bazalt, 4. hólyagos–lávás bazalt (2–4. felsőpleiocén), 5. pleisztocén kavics, 6. holocén ártéri üledék, 7. rétegdőlés, A–B szelvény iránya

Abb. 10. Basalt- und Basalttuffvorkommen Kis-Sitke–Gérce–Miske

1. Oberpannonischer Sand, Ton, 2. Basalttuff, 3. Basalt, 4. Basaltblasenlava (2–4. Oberpliozän), 5. pleistozäner Schotter, 6. holozänes Alluvium, 7. Schichteneinfällen, A–B. Profilrichtung

sorakoznak, főleg a Hercseghegy tufagerincének keleti felében, amit az itt megjelenő bazaltfoltok, -telérek és -áttörések bizonyítanak (11, 12. ábra). Egyébként e tufagerinc keleti falát nagyobb bazalttufa-kőbányák tárják fel, amelyek tufarétegei között gyakoriak a kisebb, főleg lávás bazalttelérek, hasadékkitöltések, vagy a tufa anyagával keveredett láva-breccsás rétegek, sőt néhány fortyogó (bocca) maradványa is található a tufabányákban.

Ezen a magasabb tufagerincen emelkedik az itteni vulkánterület legmagasabb bazaltcsúcsa, a *Hercseghegy* (227,4 m tszf.) hólyagos–lávás bazaltból felépített vulkáni kúpja. Valószínűleg itt volt az egész vulkáni területnek a fő kitörési csatornája.

E változatos vulkáni területen kialakult képződmények felépítését a következőkben jellemezhetjük:

A vulkáni képződmények alzata mindhárom csoportban a pliocén felsőpannon emeletének finomcsillámos homokja, agyagos betelepülésekkel. A bőséges és ismétlődő törmelékiszórások több csatornán át történtek és az anyagukból kialakult bazalttufa nagy és kiterjedt vulkáni takarót hozott létre, amelynek vastagsága – az egykori térszín ingadozásának megfelelően – igen változatos.

A települési és részben a morfológiai viszonyokból megállapítható, hogy jelenleg a fenti három csoportra tagolódott tufaterület a keletkezésekor két részből állott, mert a *Hercseghegy nagyvastagságú tufagerince* és a délre szomszédos *gercei tufahalmok* egységes

és összefüggő tömeget alkottak és csak a *vásárosmiskei tufagyűrű tufavonulatai* voltak már keletkezésükkor különálló képződmények.

A legnagyobb tufatömegek a Hercseghegy gerincén találhatók. Ezen a gerincen telepített tufabányák feltárásaiban megfigyelhető, hogy a bazalttufa rétegpadok elég nyugodt településűek és a hegy lábától, a gerinc pereméig mindenütt DNy–Ny-i 10–20°-os lapos dőlést mutatnak; így a rétegfekvések kelet felé, a „Nádas-rét” irányában meredek falat képeznek. A Hercseghegy tufatömegére jellemző, hogy az északkeleti oldalán nyitott tufabányában már az 1915. évben 15–25 m magas falakkal termeltek.



11. ábra. Hercseghegyi bazalttufa kőfejtő (Kis-Sitke). (Foto: JUGOVICS L.)

Abb. 11. Basalttuffbruch von Hercseghegy (Kis-Sitke) (Photo: L. JUGOVICS)



12. ábra. Bazaltláva és a réteges bazalttufa érintkezése Hercseghegy É-i tufabányájában. (Foto: JUGOVICS L.)

Abb. 12. Kontakt von Basaltlava und geschichtetem Basalttuff im nördlichen Tuffbruch von Hercseghegy (Photo: L. JUGOVICS)

A Hercegszegy tufagerincétől délre, Gérce község területén és közvetlen határában emelkedő *Nemeshegy* lapos dombjait is ez a bazalttufa építi fel. Jelenleg négy tufafolt különül el ebben a csoportban, de ezek keletkezésükkor egységes, összefüggő tömeget alkottak és csak az erózió tagolta négy részre. Ez a bazalttufa is réteges–pados kőzet és rétegei főtömegükben többnyire nyugati, lapos dőlést árulnak el, éppúgy, mint a Hercegszegy tufarétegei, sőt kőzettani összetételük és szerkezetük is hasonló.

A hercegszegyi és a gércei tufahalmok egykori összetartozásának bizonyosságát a sárvár–zalaegerszegi vasútvonal bevágásában figyelhetjük meg. Ez a vasútvonal a hercegszegyi tufagerinc déli végén, illetve a gércei tufahalmok északi vége között vezet és a vasúti bevágásban megfigyelhető, hogy a feltárt bazalttufát itt vékony kavicsréteg takarja. Ez a települési viszony e vasúti bevágás folytatásában, a sitkei állomás felé több helyen is megfigyelhető, mert itt a bevágás már a hercegszegyi tufatakaró nyugati oldalát tárja fel, melynek rétegei nyugat felé dőlnek 10–20°-kal. A vasúti bevágás tehát a hercegszegyi és gércei réteges tufák találkozását tárta fel, így azok összefüggése nyilvánvaló. Ezt a kiterjedt hercegszegyi és gércei tufatakarót északnyugatról, a sitkei erdő



13. ábra. Részlet a „miskei tufagyűrű” bányafeltáráásából  
(Foto: JUGOVICS L.)

Abb. 13. Detail des Steinbruchaufschlusses im „Tuffring von Miske” (Photo: L. JUGOVICS)

irányából lehúzódo pleisztocén kavicsstakaró borította be, de az egykor összefüggő tufatérstínt az erózió helyenként felszabadította, s a bazalttufa foltokban, kisebb halmokban ismét felszínre került.

A *vásárosmiskei tufagyűrű* a hercegszegyi és a gércei tufatakaróktól keletre települ és a Nádasrét síksága választja el azok tömegétől (13. ábra). A települési és morfológiai viszonyok alapján itt egy külön kitörési centrum működött, mely csak törmelékiszórásból állott. Tulajdonképpen két félkör alakú tufavonulatból áll: a déli, félkör alakú tufavonulat a *Perlhegy* (186 m), míg az északi, szintén félkör alakú tufavonulat a *sitkei Nemeshegy* (169 m és 176 m). Ez a két, félkör alakban megnyúlt, egymással szemben emelkedő tufavonulat egy 145 m magas és sík medencét zár be (10. ábra). Ennek a kör alakú tufadombvonulatnak a morfológiája, a vulkanológiában ismert „*Maar-szerű*” képződményhez hasonló. A helybeliek ezt a kör alakú tufaterületet „miskei halmok” néven ismerik. A hazai geológiai kutatások folyamán többen felfigyeltek e tufavonulatoknak a vulkán-morfológiájára. Így HOFMANN K. (1875) „sitkei tufagyűrű” néven írta le és a félkör alakú tufavonulatok morfológiájában, elhelyezkedésében és a rétegek dőlésében „nyílt kráterrel fennmaradt tufavulkán romjait” látta. Utána LÓCZY L. (1913), majd VITÁLIS I. (1908)



és FERENCZI I. (1924) emelte ki ennek a vulkáni képződménynek különös morfológiáját. Megállapítható, hogy a félkör alakú Perlhegy és Nemeshegy bazalttufa rétegei lapos, 10–20°-os dőléssel, körös-körül a medence felé centrumosan hajolnak. Csupán a perlhegyi vonulat keleti részén kiemelkedő 179 m-es domb tufarétegei árulnak el lapos boltozatot.

A „tufagyűrű” vonulatai 1 446 000 m<sup>2</sup> kiterjedésűek és ez a hatalmas bazalttufatömeg izoláltan, önállóan emelkedik ki a környező alluviumból, tehát térbelileg is független a szomszédos hercseghelyi és gércei tufatömegektől. Ennek a tufagyűrűnek vulkanológiai meghatározása – a hiányos feltárás miatt – szinte lehetetlen. Teljes megkutatása és megismerése végett a tufavonulatok által bezárt kis medencét fúrással kellene feltárni.

Az egész vulkáni terület mindhárom csoportjában kialakult vulkáni képződmények – a bazalttufa és bazalttípusok – közettani viszonyait röviden a következőkben jellemezhetjük:

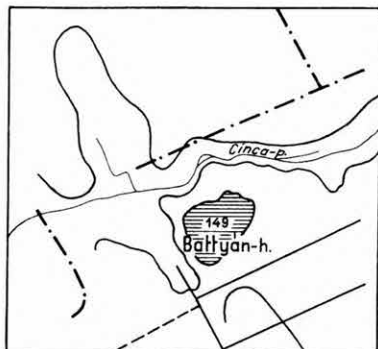
A bazalttufa változatos közettani viszonyai feltétlenül jellemzik a kitörések heveségét is. A hercseghelyi és gércei Nemeshegy bazalttufái anyagukra és szerkezetükre nézve egymással megegyeznek. Általában kékesszürke, helyenként barnásszürke színű, apró és nagyobb szemcséjű tufatípusok rétegesen váltakoznak egymással. Mindegyik tufatípus sok olivinszemcsét, sőt bombát és szögletes bazaltdarabot, helyenként nagyobb bazalttömböt is tartalmaz.

Változatosabb a *miskei-tufagyűrű* bazalttufája. Breccsás szerkezetű kőzet, melyben mogyoró, dió, sőt ökölnagyságú bazaltlapillik, olivinbombák, márgacsomók kapcsolódnak egymáshoz, kevés kötőanyaggal. De közbetelepülve aprószemcséjű, bőséges alapanyagú rétegek váltják egymást. A sitkei Nemeshegy tufavonulatának keleti részén sötétszürke, konglomerátumos, aprószemcsés és tömött szövetű bazalttufa rétegek találhatóak, melyeknek alapanyaga fehér szénsavas mész, helyenként mézsárga színű palagonitzárványokkal, melyben sok mikrolit jelenik meg.

A *bazalt* csak a Hercseghely gerincén található, melynek 230 m-es csúcsát hólyagos–lávás bazalt építi fel. A gerincben települő többi bazalttípus tömött szövetű, sötétszürke színű, réteges–pados bazalt, de helyenként semmiféle elválást nem mutat. Mikroszkóp alatt vizsgálva, a szövetük hipokristályosan porfiros. Az alapanyagot földpátlécek, augit kristályszemcsék, magnetit és üveg építik fel; a beágyazások olivin kristályszemcsék. Ezt a bazalttípust, a Hercseghely keleti szélén, a „Sághegyi Bazaltbánya” termeltette.

### Battyán-halom bazalttufa előfordulása

A Battyán bazalttufa-halom a Sághegy és a sitkei Hercseghely bazaltkúpjai között, azoktól 4–4 km távolságra található. Ez a 149 m magas kettős tufahalom a Cinca-patak átlag 134 m-es síkságából – árterületéből emelkedik ki és Mesteri községtől kb. 2 km-re a Battyáni-major mellett települ. A felszínen kis kiterjedésű bazalttufafolt ez, melynek jelenlétét, a kevés felszíni tufatörmeléken kívül egy kisebb bányagödör feltárása nyomán tanulmányozhatjuk. A bányafeltárás ezen kettős domb oldalát bontotta meg, ahonnan a helyi, vagy környéki építkezéshez időszakosan termelték a bazalttufát és a kitermelés után a tufatörmelékét a gödörbe többnyire visszazórták. Így a bazalttufa feküldözete



14. ábra. Battyán-halom tufaterülete (vonalazott rész a bazalttufa)

Abb. 14. Tuffvorkommen von Battyán-halom (schraffierter Teil: Basalttuff)

A Battyán-halom bányafeltárásának kőzetanyaga típusos bazalttufa, mely megjelenésére és sajátságaira nézve a sitkei Hercseghegy tufájához hasonlít. Szövege kőzettanilag konglomerátumos és tömeges szerkezetű, barna színű összetartó kőzet, mely amint a kismélységű bányagödör falain megítélhető, mind anyagára mind szerkezetére nézve elég egyenletes kifejlődésű. A tufa barnás színű alapanyagában bazaltlapillik, lávafoszlányok mellett a feké pannon homokrétegeiből kevés foszlány, csillámlemezke és apró kavicszárvány figyelhető meg.

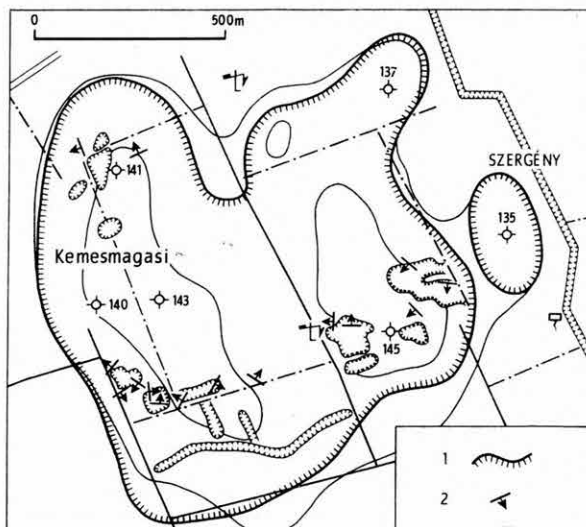
### Szergényi–kemenesmagasi bazalttufa-halmok

A „kemenesi pliocén kavicsstakaró” határán, de még a Marcal folyó 127 m magas árteréből, alig 20 m-re emelkednek ki ezek a bazalttufa-halmok. Az egész vulkáni képződmény nagyjában négyzet alakú területet foglal el és az annak oldalain felsorakozó kisebb-nagyobb és mindig lapos dombok által határolt tufaterület középrészén kisebb medence van, mely csak észak felé nyitott (15. ábra).

Mindegyik kis lapos kúpban a bazalttufa rétegek boltozatot alakítanak ki, melyek a

nincsen feltárva, annak minőségére csak a környező síkság képződményeiből és részben a morfológiai viszonyokból következtethetünk. Ezek szerint a törmelékiszórás a környező síkságot felépítő pannon homok, homokos agyag térszínére történt és a belőle kialakult bazalttufa is ezeken a képződményeken települ; a Battyán-halom csak az egykori tufavulkán maradványa (14. ábra).

A Battyán tufahalom a Hercseghegy–Sághegy vonalába esik, de vulkanológiai szempontból azoktól független képződmény. Jelenléte és települése mindenesetre annak bizonyítéka, hogy itt a Rába-vonal mentén, a sitke–sághegyi szakaszon, erős és igen változatos vulkáni működés folyt le, melynek ezen a területen található nagyszámú maradványa többnyire önálló kitörésű bazalt és bazalttufatömeg.



15. ábra. Szergényi–kemenesmagasi bazalttufa halmok

1. Bazalttufa terület határa, 2. dőlés

Abb. 15. Basalttuffschollen von Szergény–Kemenesmagasi  
1. Grenze des Basalttuffvorkommens, 2. Einfallen



16. ábra. Szergényi bazalttufa-bánya (Foto: JUGOVICS L.)

Abb. 16. Basalttuffbruch von Szergény (Photo: L. JUGOVICS)

Kemenesmagasi felé néző oldalon határozottabbak, csak 141–143 m magasak és 3 antiklinálist és 2 szinklinálist formálnak. Hasonló rétegelrendeződést figyelhetünk meg ezen négyzetes terület DDK-i, tehát Szergény felé néző oldalain is, ahol a bazalttufa tömegét két nagyobb és két kisebb kőfejtő tárja fel. Megállapítható, hogy ezek a tufarétegek már laposabb és megnyúltabb boltozatot formálnak és tufadombjai 135–145 m magasak.

A tufarétegek ilyen boltozatos települése, illetve az ezáltal kialakult kis tufakúpok sorozatos elhelyezkedése, szintén a „miskei tufagyűrű” felépítésére emlékeztetnek. De ezeknek a tufakúpoknak, sőt az általuk bezárt közép medencének a morfológiája már elmosódottabb, kialakulásuk sem olyan határozott, mint a „miskei tufagyűrű” felépítése. A morfológiai viszonyok határozatlansága és elmosódott volta némileg a kemenesi kavics-takaró irányából működő eróziós erők hatásának tulajdonítható.

A kitérés kétségtelenül itt is a pliocén–felsőpannon homokon, agyagon, helyenként kavicson át történt és a törmelékiszórásból kialakult bazalttufa is ezen képződményeken települ. A bazalttufa fekéje sehol sincs feltárva, bár az egész tufaterületet több kisebb-nagyobb kőfejtő tárja fel; a szilárdabb tufarétegeket már évtizedek óta építkezésre fejtik. A legnagyobb kőfejtő (16. ábra), a Szergény felé eső 146 m-es lapos csúcs közelében van. E tufadomb tetején a tufarétegek alkotta boltozat közepén behorpadás észlelhető; valószínű, e helyen volt a kitérő csatorna, melyben a kiszórt és visszahulló vulkáni törmelék anyaga rétegesen rendeződött. Ilyen behorpadást a többi kis különálló tufahalmon is megfigyelhetünk.

E tufaterület kőzetanyagára nézve némi különbséget figyelhetünk meg: a Szergény felé eső, tehát a keleti kőfejtők tufája általában tömöttebb szövetű és keményebb, míg a Kemenesmagasi felé feltárt kőfejtők tufái porózusabb szövetűek és könnyebben szétporlanak. A szergényi kőfejtőben a tufa breccsás szerkezetű és aprószemű vulkáni hamu alapanyagú, melynek rétegei gyakran váltakoznak öregebb szemcsés breccsás rétegekkel. A magasi tufabányák kőzete inkább homokos, több agyag és márgagumózárványt is tartalmaz, kevesebb benne a bazalt, vagy lávás lapilli. A tufaterület ezen részén helyenként az iszapos kifolyás anyaga is megfigyelhető. Érdekes megemlíteni, hogy e vulkáni terület bazalttufájában olivinbombát és kavicszárványt nem lehet találni.

A szergény–kemenesmagasi bazalttufa terület 1 590 000 m<sup>2</sup> kiterjedésű.

### Magyargencsi tufaterület

LÓCZY L. (1913) a Rába és a Marcal folyó alkotta szögletben megjelenő kisebb és nagyobb bazalttufa előfordulásokat a „*Marcaltó vidéki bazalttufa területek*” néven foglalta össze. Tulajdonképpen két tufaelőfordulás különül itt el, melyek részben a majdnem sík, kemenesi kavicsstérszínből, részben az alluviumból alig emelkednek ki.

A kisebb bazalttufa terület *Magyargencs község* északi határában, a Hertelendy-major közelében, két egymás melletti kis kőfejtőben van feltárva, ahol építkezésre fejtik a tufát. A kőfejtők és környékük teljesen sík terület, melyet bab-, diónagyságú kavicsstakaró borít. Ez a kavicsréteg a kőbányák feltárásaiban is megfigyelhető (19. ábra).

A bányafeltárásokban a tufa általában vízszintesen réteges kőzet. A tufatömeg fekéje nincsen feltárva, a bányauregben csak 5–8 m vastag rétegét tanulmányozhatjuk. Anyagában kétféle tufatípust figyelhetünk meg: az egyik típus téglaszínű, finom vulkáni

hamuból álló tömeg, mely teljesen egynemű, benne semmiféle zárvány nincsen. Törekeny, nem szívós tufatípus ez, mely a napon színét veszti, esetleg szétesik és könnyen porlik. A másik tufatípus sárgásbarna színű, öregszemű, breccsás, szívós kőzet, melynek sárgásbarna alapanyagában bazaltlapillik, sík lapokkal határolt olivinkristályok (JUGOVICS L. 1913), olivinszemcsék, kvarckaviccsok ülnek. Ez a tufatípus kalcitból átjárt és üregeiben helyenként aragonit-kristályok jelennek meg. A két tufatípus kőzettani viszonyait, makroszkópos megjelenését a 17, 18. ábrák rögzítik.

A mikroszkópos vizsgálat szerint a tufában bőséges üvegtartalom mellett világossárga palagonit jelenik meg, melyben olivin és földpátlecek találhatók. Az éles kvarcsemcsék az áttört homokrétégekben jutottak a tufába.



17. ábra. Részlet a magyargencsi „Hertelendy tufabánya” finomszemcsés tufájáról. (Foto: JUGOVICS L.)

Abb. 17. Detail des feinkörnigen Tuffes des „Tuffbruches Hertelendy” in Magyargencs (Photo: L. JUGOVICS)



18. ábra. Részlet a magyargencsi „Hertelendy tufabánya” durvaszemcsés tufájáról (Foto: JUGOVICS L.)

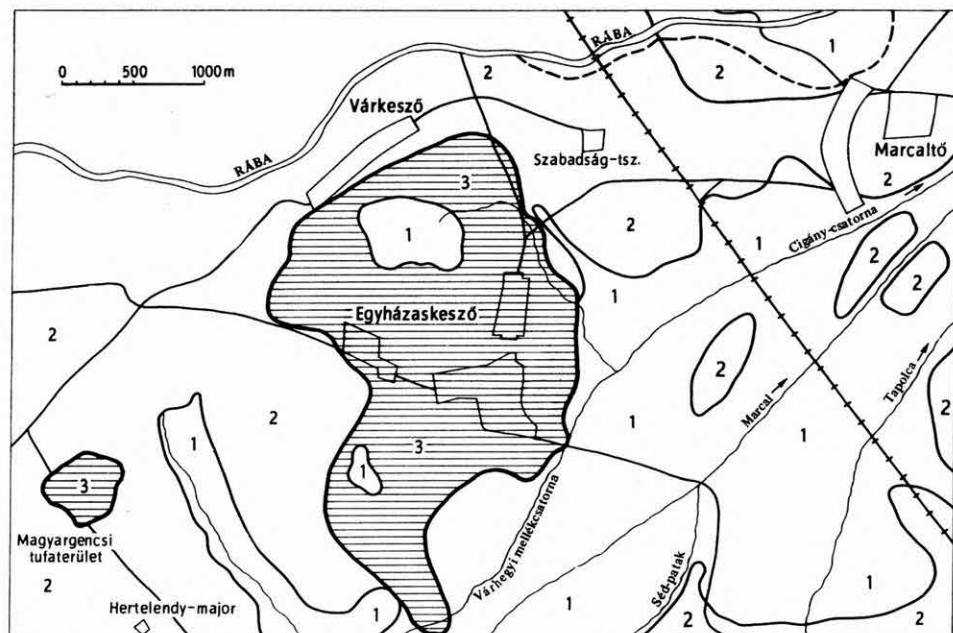
Abb. 18. Detail des grobkörnigen Tuffes des „Tuffbruches Hertelendy” in Magyargencs (Photo: L. JUGOVICS)

Mindkét kőfejtőben a vízszintes tufarétegeket ÉNy–DK-i irányú, függőleges litoklázisok járják át.

Ez a tufaterület kis kiterjedésű és Ny és É felől nagyszemű kavicstakaró simul hozzá, míg dél felé aprókaviccsos és homokos térszínben tűnik el. A tufaterület északnyugati oldalán a Rogát-erdő felőli részen a tufatörmelékét bazalttörmelék váltja fel. A bazalt itt ököl-, sőt emberfej nagyságú darabok alakjában jelenik meg a felszínen, de szálban seholsem található. Valószínű, hogy a tufa tömegében rejtett bazalttelér–bazalt-áttörés jelenik meg és abból származnak a bazalttörmelékek. E terület felszíni kiterjedését a 19. ábrán szemlélhetjük. A tufaterület 3000 m<sup>2</sup>-en nyomozható, többi részét kavicstakaró fedi.

### Egyházaskeszői és várkeszői bazalttufa terület

A Rába és Marcal alkotta szögletben, Egyházaskesző és Várkesző községek területén, illetve hatáiraiban nagyobb kiterjedésű bazalttufa terület húzódik. A nyugati oldal kivételével minden oldalon az alluviumból kiemelkedő lankás, dombos terület ez, mely csak nyugat felé határolódik a kemenesi fiatalkorú kavicstakaróval. Ez a kavicstakaró valószínű-



19. ábra. A magyargencsi és az egyházaskeszői–várkeszői bazalttufa területek (ID. LÓCZY L.: Marcaltó vidéki bazalttufa területek c. munkája nyomán)

1. Holocén ártéri üledék, 2. pleisztocén kavics, 3. felsőpliocén bazalttufa

Abb. 19. Basalttuffvorkommen von Magyargencs und Egyházaskesző–Várkesző (nach L. LÓCZY SEN.: Die Basalttuffvorkommen der Umgebung von Marcaltó)

1. Holozänes Alluvium, 2. pleistozäner Schotter, 3. oberpliozäner Basalttuff



20. ábra. Egyházaskeszői tufabánya (Foto: JUGOVICS L.)

Abb. 20. Tuffbruch von Egyházaskesző (Photo: L. JUGOVICS)

leg befedte egykor ennek a tufatakarónak nagyobb részét, de később az erózió kiszabadította azt. Így helyenként, a felszínre került tufarétegek rendszertelen atektonikus gyűrődése, törése is jól megfigyelhető, például Egyházaskesző falu utcáin is.

Ez a tufaterület északnyugat felé egészen Várkesző község határáig húzódik, megközelíti, de nem éri el a Rába folyó partját. Ezen lankás tufadombok legmagasabb pontja is csak 132 m és a felszínen nyomozható kiterjedésük 3 520 000 m<sup>2</sup>. Egyházaskesző és Várkesző területén és határában ezt a tufatakarót több kőfejtőben termelik (19. ábra).

E bazalttufa egész tömegében réteges—pados kőzet. Települése változatos. A terület északi részén a tufarétegek általában északi dőlésűek és 8–15° között változnak, dél felé az általános dőlés már déli. A főtömeg rétegdőlése nagyjában nyugodt és elég egyenletes, de helyenként kisebb foltokban atektonikusan gyűrt és tört.

Kőzettanilag általában tömött szövetű tufa ez, nem nagyon kemény és könnyű kőzet. A tufát létrehozó törmelékszórás általában nyugodt lehetett, leginkább hamuszórásból állott, kevés lapilli-szórással. Jellemző, hogy laza lapillis tufaréteg itt nem található. Összetétel tekintetében jellemző erre a tufatípusra, hogy a benne megjelenő bazaltzárvány legfeljebb dió nagyságú, de hiányzik belőle az olivinzárvány, valamint a kavics- és márgaszerű zárvány is. Feltűnő azonban, hogy e tufaterület északi és déli részein a felszínen sok, néha emberfej nagyságú bazalttrög található, jóllehet bazalt szálban az egész tufaterületen nem látható. Keresve a sűrű változatos nagyságú bazalttörmelék eredetét, önkéntelen azokra a kisebb területen megfigyelt, atektonikusan gyűrt és töréses tufatelepülésekre kell gondolni, melyek e tufaterület északi és déli szélein találhatók. Ezen a területen több kitörési csatorna működött és a törmelékszórás, majd utána valószínűleg a lávakitörések is ezeken a kisebb csatornákon át történtek. Ezek a kis lávakitörések azonban nem jutottak a felszínre, hanem a tufa tömegében megakadtak, annak rétegeit meggyűrték, vagy széttörték. A felszínen megfigyelt bőséges bazalttörmelék a tufa tömegében kialakult rejtett bazalttelérek anyagából származhatott. A tufaterület változó kiterjedését a 19. ábra, míg a tufa kifejlődését, települését a 20., 21. ábra szemlélteti.

A szakirodalomban ezt az egyházaskeszői—várkeszői tufaterületet genetikailag, illetve vulkánmorfológiailag a „miskei-tufagyűrű” kialakulásával és keletkezésével hasonlították össze. Vizsgálva azonban az itteni tufarétegek települését, illetve az egész tufaterület szerkezetét, megállapítható, hogy sem a rétegek települése, sem a morfológiai



21. ábra. Egyházaskeszői bazalttufa. (Foto: JUGOVICS L.)

Abb. 21. Basalttuff von Egyházaskesző (Photo: L. JUGOVICS)

viszonyok nem hasonlók. Bár itt is több csatornán keresztül történt a törmelékiszórás, de ezek anyagából nem alakultak ki különálló tufakúpok, hanem egységes és kiterjedt tufatakaró rétegződött. Az Egyházaskesző és Várkesző közötti nagy kiterjedésű bazalttufaréteg általában nyugodt, egyenletes települést árul el, melyben csak helyenként, az utána következő, de a felszínre nem jutó kis lávakitörések hoztak létre gyűrődést, esetleg töréses boltozatot, de semmi esetre sem alakultak ki önálló és bizonyos irányokban felsorakozó tufakúpok.

## IRODALOM

- BÖCKH J. 1875–78 : A Bakony déli részének földtani viszonyai II. – Földt. Int. Évk. 1875–78-ig, III. pp. 93–108. Budapest.
- DARNAY B. – SOÓS L. 1954 : A Nagysomlyó felső-pannóniai és pleisztocén molluszka faunája. – Földt. Int. Évi Jel. 1953-ról, I. pp. 29–33. Budapest.
- EÖTVÖS L. 1908 : Geofizikai megfigyelések. – Balaton Tud. Tan. Eredm. Geofizikai rész I. p. 1.
- ERDÉLYI-FAZEKAS J. – JUGOVICS L. 1937 : A Sághegy felépítése és vulkanológiai viszonyai című dolgozat geofizikai függeléke. – M. Tud. Akad. Math. Term. tud. Ért. LVI.
- FERENCZI J. 1924 : Geomorfológiai tanulmányok a Kismagyar-Alföld D-i öblében. – Földt. Közl. 54. k.
- HOFMANN K. 1875–78 : A déli Bakony bazaltkőzetei. – Földt. Int. Évk. 1875–78-ig, 3. pp. 339–525. Budapest.
- INKEY B. 1898 : Vasvármegye földtani viszonyai. – Magyarország vármegyéi és városai.
- JUGOVICS L. 1913 : Adatok az olivin optikai ismeretéhez. – Ann. Mus. Nat. Hung. 11.
- JUGOVICS L. 1916 : Az Alpok keleti végződése alján és a vasvármegyei Kis Magyar Alföldön felbukkanó bazaltok és bazalttufák. – Földt. Int. Évi Jel. 1915-ről, pp. 49–73. Budapest.
- JUGOVICS L. 1917 : Az Alpok keleti végződése alján és a veszprémmegyei Kis Magyar Alföldön felbukkanó bazaltok és bazalttufák. – Földt. Int. Évi Jel. 1916-ról, pp. 63–76. Budapest.
- JUGOVICS L. 1934 : Cordierit tartalmú zárványok a sághegyi bazaltban. – M. Tud. Akad. Math. Term. tud. Ért. LI. pp. 472–493.
- JUGOVICS L. 1937 : A Sághegy felépítése és vulkanológiai viszonyai. – M. Tud. Akad. Math. Term. tud. Ért. LVI. pp. 1214–1235.
- JUGOVICS L. 1969 : A dunántúli bazalt és bazalttufa területek. – Földt. Int. Évi Jel. 1967-ről, pp. 75–82. Budapest.
- JUGOVICS, L. – MARCHET, A. 1937 : Der Ságberg in Ungarn und seine Ergussgesteine. – Miner. u. Petrog. Mitt. XLIX. pp. 369–414. Leipzig.
- KULCSÁR L. – GUZYNÉ SOMOGYI A. 1962 : A celldömölki Sághegy vulkánja. – Közl. a Debreceni Kossuth Lajos Tudományegyetem Ásv. és Földt. Intézetéből, 27. pp. 33–83.
- LÓCZY L. 1913 : A Balaton környékének geológiai képződményei és ezeknek vidékek szerinti telepedése. – Balaton Tud. Tan. Eredm. I. p. 1.
- PÉCSI M. 1962 : A Kisalföld geomorfológiai képe. – Földr. Közl. II.
- SIGMUND, A. 1904 : Ein neues Vorkommen von Basalttuff in der Oststeiermark. – Tschermak's Min. Petrog. Mitt. XXIII.
- SZÁDECZKY-KARDOSS, E. 1938 : Geologie der rumfunгарländischen Kleinen Tiefebene. – Mitt. Berg. Hüttenmänn. Abt. Joseph Univ. Sopron.



- SZEBÉNYI L. 1953 : Ikervár és Hosszúpereszteg környékének földtani viszonyai. – Földt. Int. Évi Jel. 1950-ról, pp. 265–270. Budapest.
- TÖRÖK E. 1962 : Periglaciális talajfagyjelenségek Magyargencs–Egyházaskesző környéki bazalttufatelepülésben. – Földr. Ért. XI.
- VARRÓK K. 1953 : A Nyugat Dunántúli terraszhomokok és bazaltok közettani vizsgálata. – Földt. Int. Évi Jel. 1950-ról, pp. 285–295. Budapest.
- VITÁLIS I. 1908 : A balatonvidéki bazaltok. – Balaton Tud. Tan. Eredm. I. 2. pp. 1–169.
- WINKLER, A. 1913 : Untersuchungen zur Geologie und Paleontologie des steirischen Tertiärs. – Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanst. LXIII.
- WINKLER, A. 1914 : Die tertiäre Eruptiva am Ostrand der Alpen. – Zeitschr. f. Vulkanologie 1914–15. pp. 167–195.
- WINKLER, A. 1921 : Beitrag zur Kenntnis des oststeirischen Pliozäns. – Jahrb. d. k. k. Geol. Staatsanstalt, LXXI. Wien.

## DIE BASALT- UND BASALTTUFFVORKOMMEN DER KLEINEN UNGARISCHEN TIEFEBENE

von

L. JUGOVICS

Im zwischen dem Bakony-Gebirge und der Raab-Linie gelegenen Teil der Kleinen Ungarischen Tiefebene sind die tieferen Horizonte des Untergrundes durch mesozoische Formationen vertreten. Im zwischen der Raab-Linie und der Ostalpen gelegenen Teil besteht das Grundgebirge dagegen aus kristallinen Gesteinen. Vereinzelte Produkte des spättertiären finalen Basaltvulkanismus, der diese Formationen durchbrochen hat, können an den beiden Seiten dieser Linie angetroffen werden.

Im Ostteil der Kleinen Ungarischen Tiefebene lassen sich zehn Eruptionszentren erkennen, an welche sechs selbständige Basalttuffvulkane gebunden sind. In vier Eruptionszentren folgten Lavaergüsse dem Auswurf von Pyroklastiten. Diese Ergüsse ergaben die Basaltberge Somlóhegy, Kis-Somlyó, Hercsegegy, Sághegy.

Die Basaltvulkane zwischen der Raab-Linie und den Ostalpen befinden sich bei Némétújvár (Güssing), Tokaj, Hárspatak (Limbach), Vasdobra (Neuhaus) und Felső-Lendva. Zwei Basaltvulkane liegen bei Oben-Pullendorf (Felső-Pulya) und am Pauliberg beim Landsee.

Ein Unterschied in Bau und Struktur der Basalttuff-Vulkane der Kleinen Ungarischen Tiefebene besteht darin, dass in den westlichen Tuffmassen der Schotter überall auftritt: teils in Form von Geröllen, teils in grösseren Linsen oder Schichten. In den Basalttuff-Vulkanen zwischen der Raab und dem Bakony-Gebirge gibt es dagegen entweder überhaupt keinen Schotter oder kommt dieser nur in Form von Einschlüssen vor. Es lässt sich feststellen, dass auf den Tuffvulkanen von Magyargencs und Kis-Sitke eine aus kleinen Geröllen bestehende Schotterdecke lagert.

Morphologisch erinnern der Tuffring von Kis-Sitke–Miske und die Tuffvulkane von Szergény–Magasi an eine „Maar“-artige Ausbildung.



## A KÖZÉPHEGYSÉGI OSZTÁLY 1970. ÉVI TEVÉKENYSÉGE

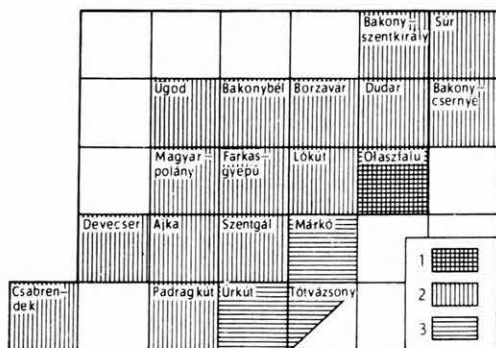
Irta: KÖRPÁS LÁSZLÓ

## Gazdaságföldtani eredmények

Az Osztály 1970. évi fő feladata a Márkó–Tótvázsony–Úrkút közötti területek földtani térképezése volt. Ennek célja a bauxitkutatási lehetőségek felmérése a Veszprémi-fennsíknek a jelzett térképlapok által közrefogott területén. A térképezés – a felvétel módját tekintve – az utóbbi évek rendszeréhez és területéhez csatlakozott, tehát sor került valamennyi képződmény szálbanálló és törmeléken feltárásának elkülönítésére. A térképezők (BUDA T., JAKUS P., MÉSZÁROS J., SZILÁGYI A. geológus és BAKONY I. geológus technikus) a földtani térképezés általános szempontjai mellett fokozott figyelmet fordítottak az egyes bauxit- és vörösgyag indikációkra, illetve a fiatal képződményekkel fedett fennsík jellegű területekre. Mivel a felvett terület szorosan illeszkedik az eddigi térképezés rendszerébe, így a márkói, illetve úrkúti térképlapok területén már 1971. évben meglepíthetők a térképező fúrások és a szükséges kutatóárkok. Ezek segítségével megszerkeszthetők a fedett és fedetlen földtani térképváltozatok, illetve összeállíthatók az észlelési és földtani magyarázók. Az újrendszerű, 1:25 000-es méretarányú földtani térképezés jelenlegi állását az 1. ábra szemlélteti.

Az eddigi kutatási eredmények (SZENTES F. – JASKÓ S., 1951) figyelembevételével a következő területegységek megkutatása feltétlenül indokolt.

JAKUS P. által a márkói területen elkülönített, kutatásra javasolt egységek közül a „Márkó–Herend közötti neogén medencerész”, illetve a „Séd és a Cinca-patak völgye” bauxitkutatási szempontból számításba vehető. Ugyanakkor a



1. ábra. A Bakony földtani térképezésének helyzete 1970-ben

1. Nyomatásban megjelent térképlap, 2. 1970. előtt felvett kéziratok térképlapok, 3. 1970-ben felvett térképlapok

Abb. 1 Der Stand der geologischen Kartierung des Bakony in 1970

1. Herausgegebene Kartenblätter, 2. Manuskripte von Kartenblättern, deren Aufnahme vor 1970 vorgenommen wurde, 3. Kartenblätter deren Aufnahme in 1970 erfolgte

terület közvetlen környezetének hézagos liász üledéksorát, valamint a Kakastaraj környéki oxidos mangánérc indikációkat figyelembe véve, az első területegységnél mangánérc feltárásának lehetőségével is számolni lehet.

BUDA T., MÉSZÁROS J. és SZILÁGYI A. az úrkúti terület felsőpannóniai korú édesvízi mészkő és bazalt által fedett részeit vizsgálta. Itt a Bauxitkutató Vállalat és az Úrkúti Ércbánya fúrásos kutatásai, valamint a térképezés adatai alapján az egész édesvízi mészkővel és bazalttal fedett területet kutatásra érdemesnek kell minősítenünk. Ezt a térképezés során észlelt felszíni, ipari értékű bauxitindikációk is alátámasztják.

Mind a márkói, mind az úrkúti terület fúrásos kutatásának megkezdése, illetve folytatása előtt a minél hatékonyabb fúrástelepítés érdekében feltétlenül szükséges a komplex geofizikai előkészítés, amelynek alapvető feladata a karbonátos medencealjzat települési mélységének meghatározása és az észlelt jelentős szerkezeti vonalaknak a fedett területeken történő nyomozása. Ez a Séd völgyében létesítendő víztároló építésének előkészítő munkálatai során már megtörtént (BUKOVSZKY GY. – RÁDAI Ö. – ERDÉLYI M. – GÁLFI J. 1970), igazolva az aszimmetrikus völgyszerkezetet. A geofizikai szelvények adatai alapján a szálbanálló, „nem porlódó” dolomit esetenként a felszíntől számított 30–35 m-es mélységben várható.

Az 1969. évi Vértes hegységi „fennsíkprogram” kiegészítéseként SOLTÍ G. geológus technikus előbbihez hasonló rendszerű földtani térképezést folytatott a csákberényi és gánti területen. Munkája eredményeként, az eddigi ipari kutatásokhoz csatlakozva, nyolc olyan területegység jelölhető ki, amelynek bauxitperspektívái reménykeltőek, illetve eddig kellően még nem tisztáztak.

Az év során végeztük el a Mecseki Ércbányászati Vállalat kivitelezésében mélyített zámolyi Z–2. sz. illetve kápolnásnyéki K–1. sz. fúrások rétegsorának részletes anyagvizsgálatát, valamint földtani értékelését. A kápolnásnyéki fúrás – a későbbiek során tárgyalandó rétegtani eredményeken túlmenően – két olyan fontos eredményt hozott, amelynek gazdasági kihatásai nagy jelentőségűek lehetnek. Feltárta a valószínűleg paleozóos korú dolomit és a felsőeocén korú andezit kontaktusát, amelynek továbbnyomozása a Balaton és a Velencei-tó közötti területen ipari értékű metasomatikus ércesedés lehetőségét veti fel. A fúrás alsópannóniai szakaszának 430,3–436,3 m-ig terjedő intervallumból, valamint a közeli gárdonyi G–1 jelű fúrás 263,2–264,0 m-ig terjedő szakaszának felsőpannóniai agyagmárgájából VICZIÁN I. által meghatározott fluorit ércgenetikai jelentőségű, egyúttal kibővíti a velencei-hegységi fluorit képződésének korbelti határait.

KOPEK G. befejezte az ÉK-i Bakony eocén képződményeinek monografikus feldolgozását. A rétegtani eredmények összefoglalásán túlmenően az eddigi kutatásra javasolt területek barnakőszén perspektívái az energiahordozók szerkezeti arányában jelenleg érvényre jutó változások tükrében ismét napirendre kerülhetnek.

Egyre inkább szaporodnak a közvetlen és közvetett adatok arra vonatkozóan, hogy a Bakony legnagyobb része, É-i és Ny-i előterének folyóvízi–delta fáciesű, a Vértes és Gerecse, valamint Ny-i előterük csökkentsósvízi–tengeri rétegeivel összefogazódó, eddig felsőoligocén–alsómiocén korbesorolású üledékei a Dorogi-medence, illetve a Budai-hegység teljes oligocén kifejlődéseivel azonosíthatók. Ez feltétlenül új megvilágításba helyezi az „infraoligocén denudáció” fogalmát, nagymértékben leszűkíti annak időbeli és térbeli

kiterjedését. Figyelembevételével új szempontok merülhetnek fel a Vértes és a Gerecse, valamint Ny-i előterük eocén barnakőszén perspektíváinak megítélésében.

A Devecseri-medencében lemélyített magyarpolányi Mp-37 jelű fúrás 37,6 m vastagságban, három db 30 cm vékony agyagos barnakőszénpaddal tárta fel a felsőkréta széntelepes összletet, igazolva az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt által 1968–69-ben mélyített devecseri Dv-3. sz. fúrásban harántolt széntelepes összlet elterjedésével és genetikájával kapcsolatban kifejtett elképzeléseket (GÓCZÁN F.).

Az említett adatok feltétlenül indokoltá teszik és sürgetik a Devecseri-medence egészének komplex geofizikai kutatását. Ezt nagymértékben alátámasztják az ugyancsak a magyarpolányi fúrásban megütött alsókréta korú tengeri rétegek, amelyek a fúrástól É-ra, ÉNy-ra fekvő területek bauxitperspektíváinak megítélése szempontjából döntő fontosságúak.

### Rétegtani eredmények

JAKUS P. a márkói területen eddig ismeretlen, mikro- és makrofaunában rendkívül gazdag középsőkréta mészkő felszíni elterjedését rögzítette. A csabrendeki területen sikerült a medencealjzatot alkotó kösszeni rétegek elterjedését, lefutását tisztázni. Ennek eredményeként már most megállapítható, hogy a triász medencealjzat a jelenleg feltételezettnél magasabb helyzetben várható.

A zámoslyi Z-2. sz. fúrás neogén rétegsora igazolta a Dunántúli-középhegység és DK-i előtere szarmata, illetve pannóniai korú üledékeiről alkotott ősföldrajzi képet (JÁMBOR Á. 1967, JÁMBOR Á. – KORPÁSNE HÓDI M. 1969).

A csákerényi és gánti terület térképezése számos rétegtani érdekességet hozott. SOLTÍ G. a Középhegy Dny-i lejtőjén a jellegzetes, felsőkarni korú, apró *Megalodus* sp. maradványokat tömegesen tartalmazó dolomit újabb lelőhelyét észlelte. Ugyanakkor Csákerénytől É-ra, 1,5 km-re, a Köves-völgy K-i oldalában, a nóri földolomit felszínén, középsőeocén alveolinás–miliolinás mészkő eddig ismeretlen felszíni előfordulását térképezte. Ez a dolomitfennsík megfigyelt kibúvás most már további konkrét bizonyítékot szolgáltat az eocén ősföldrajzi kép kialakításához. Feltétlenül figyelemre méltóak a csákerényi eocén mészkőfejtő hasadékaiban megfigyelt vörösarna bentonitos agyag nyomok, amelyek – jelenleg még tisztázatlan oligocénbe vagy miocénbe való korbesorolási lehetőségei ellenére is – mindenképpen ősföldrajzi jelentőségűek. Sikerült a dolomit felszínén már az irodalomból ismert, minden bizonnyal felsőpannon korú abráziós színlők előfordulási helyeit kibővíteni.

Az úrkúti és padragkúti területen MÉSZÁROS J. folytatott térképezést. Munkája eredményeként Úrkút és Padragkút között, a padragkúti térképlap területén szinklinális szerkezet rögzíthető, amelynek felépítésében a triász és júra rétegek vesznek részt. A szinklinális tengelye a terület ÉK–Dny irányú átlójával csaknem párhuzamosan húzódik. A szerkezeti forma már a júra üledékképződés menetét is bizonyos fókig meghatározta. Területén – a nehezen értékelhető adatok alapján – júra tengerág valószínűsíthető.

Ugyancsak e szinklinális szerkezethez kapcsolódva a területen a középsőkréta tengeri képződményeknek a peremek felé történő kiékelődése mutatható ki. A középső-

kréta képződmények ösföldrajzi határa, a rendelkezésre álló adatok alapján, Padragkúttól ÉK-re húzható meg.

KOPEK G. az ÉK-i Bakony eocén monográfiájának összeállítása során három nagy fáciesegységet különített el:

- szigettengeri (Iszkaszentgyörgy–Gánt közötti terület és a Magas-Bakony)
- sekélytengeri (Bakonyszentlászló, Fenyőfő területe)
- medence jellegű (Dudar–Bakonycsérnye–Balinka–Mór)

Az egyes fáciesegységeket, kifejlődési típusaikat mintegy 30, részletes üledékközet-tani és őslénytani vizsgálattal kidolgozott szelvénnel mutatta be.

Az Osztály dolgozói a rétegtani kulcskérdések kézbentartása céljából folyamatosan figyelemmel kísérték a Középhegység területén lemélyített bauxit-, szén-, érc-, víz-, illetve szerkezetkutató és térképező fúrásokat. Az év folyamán a következő fúrások rétegsorát dolgozták fel, illetve vettek részt azok dokumentálásában:

Zámoly Z-2, Nagyveleg Nv-2, Bakonyoszlop Bob-5, 12, 13, 17, Naszály Na-1, Nat-1, Tata Tt-26, Bakonygyirót Bszl-5, Bakonytamási Bszl-6, Kolontár Kol-13/a, 14, 15, 17, Csabdi Csa-71, 72, 73, 75, Balatonberény Bbr-2, Csót-1, Bakonyszücs Szü-2, Lábatlan L-29, 256, 259, Pénzesgyőr-22/61, Zsámbék Zsá-6, Baktalórántháza Bakta-1, Szabadbattyán Szb-9, Kocs-1, Székesfehérvár Szfv-239, Mány Má-30, 31, 32, Neszmély Nszt-1, Sümeg Süt-1, 2, 3, Dunaszentmiklós Dszt-1, 2, Dunaalmás Dat-1, Agostyán Agt-1, Pápateszér-3, Kabhegy K-95, Városlőd V-21, 32, Kislőd KI-147, Szóc Sct-1, 2, Padragkút Pat-8, 10, Nagyvázsony Nzt-1, Doba Dbt-3.

Szinte valamennyi fúrás hozott valamilyen rétegtani eredményt, azonban csak a jelentősebbeket emeljük ki.

Az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt által 1968-ban megkezdett és 1970-ben befejezést nyert Alsószalmavár-1. sz. fúrás a Bakony É-i ellenszárnyára irányította a figyelmet. A Központi Földtani Hivatal által megtelepített bauxitkutató- (Bakonyszentlászló Bszl-1, Sikátor Bszl-2, Pápateszér Bszl-3, Bakonygyirót Bszl-5, Bakonytamási Bszl-6) és a Mecseki Ércbányászati Vállalat kivitelezésében mélyített érckutató- (Bakonyszentiván-1, Bakonyszücs Szü-2, Csót-1, Pápateszér-3) fúrások mozaikszerűen, de főbb vonalaiban tisztázták az É-i ellenszárny földtani felépítését, a paleozóos epimetamorf agyagpala sorozattól a permi homokkőösszleten át a karni dolomitig bezárólag.

A zsámbéki Zsá-6 jelű szénkutató fúrás 243,3–285,0 m-ig harántolta a bakonyi típusú karni márgaösszletet, amelynek fejküjében jellegzetes, szintén karni korú tűzköves mészkő települ (285,0–337,1 m-ig).

A Déli-Bakony teljes kösszeni sorozatát harántolta a szőci Sct-1. sz. térképező fúrás, illetve ugyanezen összletet tárta fel a kabhegyi K-95. sz. bauxitkutató- és a szőci Sct-2. sz. térképező fúrás.

Rendkívül fontos adatot szolgáltatott a magyarpolányi Mp-37 jelű vizkutató fúrás (GÓCZÁN F.), amely a szenon inoceramuszos, gryphaeás márga és teresztrikus összlet fejküjében tengeri alsókréta, biancone fáciesű sorozatot, illetve vele üledékfolytonossággal érintkező teljes júra rétegsort tárt fel, rögzítve az Ajkai–Devecseri-medencében a bakonyi fiatal mezozóos tengerág É-i peremét.

Az eocén képződmények kapcsán 4 fúrás adatai feltétlenül említésre méltóak. KOPEK G. szerint a kabhegyi K-95 jelű bauxitkutató fúrás extrém vastagságú (211,1 m)

és az eddigiektől eltérő fáciesű teljes eocént kitöltő mészkőösszletet harántolt. A nagyvelegi Nv-2 jelű szénkutató fúrás által feltárt eocén üledékek összes vastagsága szintén jelentős (202,3 m), tagolódása a következő:

*Lutéciai emelet*

623,7–592,9 m-ig szénfekű teresztrikum

592,9–590,9 m-ig széntelepes összlet

590,9–580,8 m-ig korallós, molluszkás márga

580,8–515,3 m-ig foraminiferás agyagmárga kristálytufit- és homokkőbetelepülésekkel

*Priabonai emelet*

515,3–421,4 m-ig foraminiferás agyagmárga, márga, tufit- és homokkőbetelepülésekkel

A 159,4 m vastagságú foraminiferás márga az őslénytani vizsgálatok alapján nemcsak a felsőlutéciai alemelet, hanem a priabonai emelet jelentős részét is kitölti.

A bakonygyiróti Bszl-5 jelű fúrás az Északi-Bakony É-i előterében, a jelenlegi hegységi részekről jelentős távolságra és tetemes vastagságban (87,8 m) tárt fel eocén üledékeket. A teresztrikus összlet a fúrásban 264,8–311,3 m-ig tart, széntelepes rétegcsoporthoz tartozó nélkül. Fedőjében fokozatos átmenettel települ a jellegzetes kifejlődésű, elsősorban *Nummulites striatus*-okat tartalmazó mészkőösszlet (223,5–264,8 m-ig). A mészkőösszleten belül 50–20 cm-es rétegekben foltos, foraminiferás agyagmárga-betelepülések figyelhetők meg.

A Kocs-1. sz. szerkezetkutató fúrás 189,4–215,8 m-ig, a tatabányai Ta-835 jelű szénkutató fúrásban harántolt eocén teresztrikus–csökkentsősvízi üledékekkel egyező fáciesű, eocén korú, gyéren glaukonitos rétegcsoporthoz tartozó tárt fel. JÁMBORNÉ KNESS M. szerint az átfúrt összlet *Nummulites* faunája a felső részben (189,4–206,5 m-ig) töredékes, áthalmazott, alsó-, középső-, illetve felsőeocénbe sorolható alakokból áll, míg középső részében (206,5–207,8 m-ig) a *Nummulites striatus* fajjal jellemezhető biosztratigráfiai szint alakjai dominálnak. Alsó szakaszának (207,8–215,7 m-ig) kora nem egyértelmű. A feltárt eocén rétegösszlet konvencionálisan a Tatabányai-medence széntelepes rétegcsoportjának fekéjével látszik azonosíthatónak.

A Középhegység oligocén üledékeinek értelmezéséhez a Bakony területén elsősorban a bakonyszentlászlói Bszl-1, síkatori Bszl-2, pápateszéri Bszl-3, bakonygyiróti Bszl-5 és a bakonytamási Bszl-6 jelű perspektívikus bauxitkutató fúrások szolgáltattak érdekes adatokat. A rétegsorok és részletes anyagvizsgálatuk alapján egyértelműen rögzíthető, hogy Ugod, Bakonykoppány, Pápateszér, Bakonyszentlászló, Síkator térségében a bakonyi hármasszattú folyóvízi–delta fáciesű oligocén–alsómiocén korbesorolású összlet (JÁMBOR Á.–KORPÁS L. 1969) a legfiatalabb, tehát a harmadik ciklusával települ az idősebb képződményeken. Ez egyben azt is jelenti, hogy az „infraoligocén denudáció” leginkább e területrészen érvényesülhetett. A Gerecse Ny-i előterében lemélyített naszályi Na-1 és kocs Kocs-1 jelű szerkezetkutató fúrások az oligocén csökkentsősvízi rétegek („cyrenás márga”) jelenlegi elterjedésének legnyugatibb előfordulásait jelzik. Mindkét fúrás kavics- és konglomerátum rétegeiben megfigyelhető andezitikavicsok egyértelműen jelzik a Vértes csökkentsősvízi–édesvízi, illetve a Bakony édesvízi üledékeivel fennálló – mind őslénytaniilag, mind litológiaiilag bizonyítható – genetikai kapcsolatot.

A Mányi-medencében lemélyített szénkutató fúrások közül a Csabdi-72, 73, 75

jelű is feltárta a hárshegyi homokkővet, alátámasztva annak meglétét bizonyító adatokat (SÍPOSS Z. 1967). Ugyanakkor feltűnő, hogy a hárshegyi homokkő fedőjét alkotó, ciklusos felépítésű törmelékes összletből szórványosan andezitkavicsok is előkerültek.

A Középhegység neogén képződményei kapcsán két, mindaddig kellően nem tisztázott kérdés merül fel az említett fúrások feldolgozása során. A kolontári Kol-13/a, 14, 15, 17. sz. érckutató fúrásokban harántolt alsótortonai korú abrázíós gyöngykavics és homokkő – az alapvető litológiai jellegek teljes egyezése alapján – a Magyarpolány környéki abrázíós kavics és homokkő tortonai emeletbe történő sorolását is megengedi.

A Gerecse Ny-i előterében lemélyített szerkezetkutató (Naszály Na-1) és térképező fúrások (Neszemény Nszt-1, Naszály Nat-1, Dunaalmás Dat-1, Dunaszentmiklós Dszt-1, 2) ismételten felhívták a figyelmet az eddig hol legfelső pliocénbe, hol pleisztocénbe sorolt édesvízi mészkő korkérdésének megoldatlan voltára. A Kőpíte édesvízi mészkő-fejtőjének udvarában lemélyített dunaszentmiklói Dszt-1 jelű térképező fúrás az édesvízi mészkő fekjében 13,8 m vastagságban harántolta a felsőpannóniai korú abrázíós gyöngykavicsot. A két képződmény közötti fokozatos átmenet a mészkőfejtő DK-i oldalán megfigyelhető, az édesvízi mészkövön belüli kavicsos homokkő és mészkőpadok formájában. Ezen adatok, valamint a hegységperemi és előtéri felsőpannóniai korú üledékek fáciesképe alapján az édesvízi mészkő egészének vagy jelentős részének felsőpannóniai korbekorolási lehetőségét sem szabad figyelmen kívül hagyni. Hasonló probléma vethető fel a Lábatlan környéki térképező fúrások (L-29, 256, 259) adatai alapján.

### Az osztály egyéb tevékenysége

Az utóbbi évek gyakorlatához hasonlóan állandó kapcsolatot tartunk fenn a Középhegység területén dolgozó iparvállalatok (Bauxitkutató Vállalat, Mecseki Ércbányászati Vállalat, Országos Érc- és Ásványbánya Vállalat, Középdunántúli Tröszt), valamint társintézmények (M. Áll. Eötvös Loránd Geofizikai Intézet) szakembereivel.

Az Osztály dolgozóira hárult az 1970–71. évi Magyar–Mongol Térképező Expedíció valamennyi szervezési és előkészítési munkálata. JÁMBOR Á. osztályvezető vezető geológusként, PEREGI Zs. geológus térképezőként az expedíció tagja.

Ugyancsak az Osztály kezdte meg, illetve végzi az 1971–73. évi Magyar–Mongol Térképező Expedíció szervezését és előkészítését, amelynek vezetője KOPEK G. geológus és két tagja (ÁCS M. és BAKONY I. geológus technikus) szintén az Osztály dolgozója.

### HIVATKOZOTT IRODALOM

- BUKOVSKY GY. – RÁDAI Ö. – ERDÉLYI M. – GÁLFI J. 1970 : A márkói tározó komplex vizsgálata. – Hidr. Közl. 10. pp. 466–478.
- GÓCZÁN F. et al. 1970 : Devecser 3 sz. szerkezetkutató fúrás anyagvizsgálati eredményei. – MÁFI Adattár. Kézirat.
- JÁMBOR Á. 1969 : A Budapest környéki neogén képződmények ősföldrajzi vizsgálata. – Földt. Int. Évi Jel. 1967-ről, pp. 135–142.



- JÁMBOR Á. – KORPÁS L. 1971 : A Dunántúli-középhegység kavicsképződményeinek rétegtani helyzete. – Földt. Int. Évi Jel. 1969-ről. (Sajtó alatt.)
- JÁMBOR Á. – KORPÁS NÉ HÓDI M. 1971 : A pannóniai képződmények szintezési lehetőségei a Dunántúli-középhegység DK-i előterében. – Földt. Int. Évi Jel. 1969-ről. (Sajtó alatt.)
- SIPOSS Z. 1967 : A csökkentsósvízi oligocén üledékek típusai Mány környékén. – MÁFI Adattár. Kézirat.
- SZENTES F. – JASKÓ S. 1951 : Jelentés az 1951. évben Magyarországon a Bakony hegységben Ajka–Veszprém környékén végzett bauxitkutatásról. I–II. – MÁFI Adattár. Kézirat.

## ÜBER DIE TÄTIGKEIT DER ABTEILUNG TRANSDANUBISCHES MITTELGEBIRGE IM JAHRE 1970

von  
L. KORPÁS

*Wirtschaftsgeologische Ergebnisse.* Die Hauptaufgabe der Abteilung im Berichtsjahr war die geologische Kartierung der Gebiete zwischen Márkó–Tótvázsony–Úrkút. Diese Arbeiten bezweckten die Ermittlung der Möglichkeiten der Erkundung auf Bauxite auf dem Territorium der erwähnten Kartenblätter im Raume des Plateaus von Veszprém. Vom Gesichtspunkt der Bauxiterkundung ist unter den von P. JAKUS im Gebiet von Márkó unterschiedenen und zur Erkundung vorgeschlagenen Einheiten der „Becken- teil zwischen Márkó und Herend“ bzw. „das Tal der Séd und des Cinca-Baches“ perspektivisch.

T. BUDA, J. MÉSZÁROS und A. SZILÁGYI untersuchten die mit oberpannonischen Süßwasserkalken und Basalten überdeckten Teile des Úrküter Gebietes. Auf Grund der Schürfböhrungen des Unternehmens für Bauxiterkundung und des Erzbergwerkes von Úrkút, sowie der Ergebnisse der Kartierungsarbeiten sind die sämtlichen soeben erwähnten Gebietteile als perspektivisch für Erkundung zu erklären. Diese Schlussfolgerung wird auch durch die im Laufe der Kartierungsarbeiten an der Tagesoberfläche beobachteten Bauxitindikationen von industriellem Wert unterstützt.

Als Ergänzung des sog. „Plateau-Programmes“, das 1969 im Vértes-Gebirge vorgenommen worden war, führte G. SOLTÍ, Geologentechniker eine den vorangehend erwähnten ähnliche, geologische Kartierung im Raume von Csákberény und Gánt durch. Anhand seiner Ergebnisse lassen sich, anschliessend an die bisherigen Erkundungsarbeiten, acht solche Gebietseinheiten unterscheiden, deren Perspektiven für Bauxite hoffig bzw. noch nicht genügend klar sind.

Im Berichtsjahr wurden die ausführlichen Substanzprüfungen der Bohrungen Z–2 von Zámoly und K–1 von Kápolnásnyék, die durch das Erzbergbauunternehmen von Mecsek in den von GY. MAJOROS bestimmten Punkten niedergebracht worden sind, sowie die geologische Auswertung der Ergebnisse durchgeführt. Die Bohrung von Kápolnásnyék hat den Kontakt zwischen dem – wahrscheinlich paläozoischen – Dolomit und

dem obereozänen Andesit erschlossen, dessen weitere Verfolgung im Raume zwischen dem Balaton- und Velence-See die Möglichkeit zur Entdeckung einer bauwürdigen metasomatischen Vererzung zu versprechen scheint. Der Fluorit, der aus dem Intervall 430,3–436,3 m des Unterpannon-Horizontes der Bohrung sowie aus den oberpannonischen Tonmergeln des Intervalles 263,2–264,0 m der unweit von dort, bei Gárdony niedergebrachten Bohrung G–1 durch I. VICZIÁN bestimmt wurde, ist von erzenetischer Bedeutung und zugleich erweitert die Altersgrenzen der Fluoritbildung im Velence-Gebirge.

G. KOPEK hat die monographische Bearbeitung der Eozänbildungen des NO-Teiles des Bakony-Gebirges vollendet. Über die Zusammenfassung der stratigraphischen Ergebnisse hinaus dürften die Perspektiven für Braunkohle der bisher zur Erkundung vorgeschlagenen Gebiete – im Lichte der gegenwärtigen Veränderungen in der energetischen Bilanz – wieder auf die Tagesordnung gesetzt werden.

Allmählich vermehren sich die direkten und indirekten Angaben, nach welchen die bisher zum Oberoligozän-Untermiozän gerechneten Ablagerungen des grössten Teiles des Bakony – die mit der Flussdeltafazies seines nördlichen und westlichen Vorlandes, sowie mit den marinen Brackwasserschichten des Vértes- und Gerecse-Gebirges und dessen westlichen Vorlandes verzahnt sind – mit den vollständigen Oligozän-Ausbildungen des Doroger Beckens bzw. des Budaer Gebirges identifiziert werden können. Dadurch wird der Begriff der „infraoligozänen Denudation“ selbstverständlich in neues Licht gestellt und die zeitlich räumliche Ausdehnung dieser Denudation wesentlich beschränkt. Unter Berücksichtigung dieser Auffassung können neue Aspekte bei der Beurteilung des Perspektiven für eozäne Braunkohle im Vértes und Gerecse sowie im westlichen Vorraum dieser Gebirge auftauchen.

Die im Devecser-Becken niedergebrachte Bohrung Mp–37 hat die oberkretazische Kohlenserie in 37,6 m Mächtigkeit, mit drei 30 cm dicken Bänken von toniger Braunkohle, erschlossen, bestätigend dadurch die bereits ausgeführten Vorstellungen (F. GÓCZÁN) über die Verbreitung und Genese der Braunkohlenserie, die in der vom Ungarischen Erdöl- und Erdgastrust 1968–69 niedergebrachten Bohrung Dv–3 durchteuft worden war.

Neben den angeführten wirtschaftsgeologischen Aspekten sind auch *die stratigraphischen Ergebnisse* beachtenswert.

Im Resultate der Kartierungsarbeiten von J. MÉSZÁROS lässt sich im Zwischenraum von Úrkút und Padragkút eine Synklinalenstruktur erkennen, an deren Aufbau sich Trias- und Juraschichten beteiligen. Die Achse der Synklinale läuft subparallel mit der NO–SW-Diagonale des Gebietes. Die Strukturform war gewissermassen schon für den Ablauf der Jurasedimentation entscheidend. Ebenfalls an diese Synklinalenstruktur gebunden ist die in diesem Gebiet nachweisbare Auskeilung der Meeresablagerungen der Mittelkreide.

G. KOPEK hat bei der Zusammenstellung seiner Monographie über das Eozän des NO-Bakony folgende drei grosse Faziesseinheiten unterschieden:

- archipelagische Einheit (Zwischenraum von Iszkaszentgyörgy–Gánt und das Hohe Bakony);
- neritische Einheit (Umgebung von Bakonyszentlászló, Fenyőfő);
- Beckenfazies-Einheit (Dudar–Bakonycsernye–Balinka–Mór).

Die einzelnen Faziesseinheiten und deren Ausbildungstypen hat dieser Verfasser anhand von ca. 30 Profilen repräsentiert, die lithologisch und paläontologisch eingehend untersucht wurden.

Um in den Schlüsselfragen der Stratigraphie der Region nach wie vor federführend zu bleiben, verfolgten die Mitarbeiter der Abteilung mit Aufmerksamkeit alle Schürfb Bohrungen auf Bauxite, Kohle, Erze und Wasser sowie alle Struktur- und Kartierungsbohrungen, die im Raume des Transdanubischen Mittelgebirges niedergebracht wurden.

Die vom Ungarischen Erdöl- und Erdgastrust 1968 begonnene und 1970 vollendete Bohrung Alsószalmavár-1 hat die Aufmerksamkeit auf den nördlichen Gegenflügel des Bakony-Gebirges gerichtet. Die vom Zentralamt für Geologie lokalisierten Schürfb Bohrungen auf Bauxit (Bakonyszentlászló Bszl-1, Sikátor Bszl-2, Pápateszér Bszl-3, Bakonygyirót Bszl-5, Bakonytamási Bszl-6) und die vom Erzbergbauunternehmen von Mecsek niedergebrachten Erzschürfb Bohrungen (Bakonyszentiván-1, Bakonyszücs Szü-2, Csót-1, Pápateszér-3) haben den geologischen Bau des nördlichen Gegenflügels – von der paläozoischen epimetamorphen Tonschieferserie durch den Permsandsteinkomplex einschliesslich bis zum karnischen Dolomit – mosaikartig, aber in den Hauptzügen einwandfrei erkundet.

In Zusammenhang mit den Eozänablagerungen sind die Daten von 4 Bohrungen unbedingt erwähnenswert. Nach G. KOPEK hat die Bauxitschürfb Bohrung K-95 am Berg Kabhegy einen ausserst mächtigen (211,1 m) Kalksteinkomplex durchteuft, der durch eine, von den bisher bekannten abweichende Fazies vertreten ist und das ganze stratigraphische Intervall des Eozän umfasst. Die Gesamtmächtigkeit der durch die Kohlenschürfb Bohrung Ny-2 bei Nagyveleg erschlossenen eozänen Ablagerungen ist ebenfalls beträchtlich (202,3 m).

Die Bohrung Bszl-5 von Bakonygyirót hat Eozänablagerungen von erheblicher Mächtigkeit (87,8 m) im nördlichen Vorland des Bakony, in bedeutender Entfernung von den gegenwärtigen Gebirgstteilen erschlossen.

Die Strukturbohrung Kocs-1 hat im Intervall 189,4–215,8 m eine spärlich glaukonitführende Schichtengruppe eozänen Alters erschlossen, die mit der Fazies der in der Kohlenschürfb Bohrung Ta-835 von Tatabánya durchteuften terrestrisch brackigen Sedimente übereinstimmt. Diese lässt sich scheinbar konventionell mit dem Liegenden der Kohlenserie des Tatabánya-Beckens korrelieren. Anhand der Schichtensäule und der ausführlichen Substanzprüfungen der in der Umgebung von Bakonyszentlászló abgeteuften, bereits erwähnten Bauxitschürfb Bohrungen lässt sich eindeutig feststellen, dass im Raume von Ugod, Bakonykoppány, Pápateszér, Bakonyszentlászló, Sikátor der dreiteilige, in Flussdeltafazies ausgebildete und stratigraphisch dem Oligozän–Untermiozän zugerechnete Komplex (Á. JÁMBOR – L. KÖRPÁS 1969) mit seinem jüngsten, also dem dritten Zyklus auf den älteren Formationen lagert. Dies bedeutet zugleich, dass sich die „infraoligozäne Denudation“ am intensivsten gerade in diesem Teilgebiet geussert haben könnte. Die im westlichen Vorland des Gerecse-Gebirges niedergebrachten Strukturbohrungen Na-1 bei Naszály und Kocs-1 bei Kocs indizieren die westlichsten Vorkommen der gegenwärtigen Verbreitung der oligozänen Brackwasserablagerungen („cyrenenführende Mergel“).



## ADATOK A MÓR–PUSZTAVÁM KÖRNYÉKI EOCÉN FÖLDTANI VISZONYAINAK MEGISMERÉSÉHEZ

Irta: GIDAI LÁSZLÓ

1958-ban a Dorogi-medence területén elkezdett eocén vizsgálatainkat 1963-tól fokozatosan kiterjesztettük az egész ÉK-dunántúli területre. Célkitűzésünk volt alapszelvények többoldalú vizsgálatával, üledékközzetani és szervesmaradvány-vizsgálatával nyomon követni az eocén üledékképződés menetét, továbbfejleszteni az eddigi tagolást és korbesorolást, az eocénon belüli földtani történésekről – kiemelkedések, újabb transzgresszió, vulkánosság, szénképződés stb. – minél pontosabb kép kialakítása, a rétegcsoportok térbeli elterjedésének és kifejlődésének felvázolása, a barnaköszén rétegcsoportok térbeli elterjedésének lehatárolása és kifejlődési viszonyainak megismerése.

Munkámat a FÜLÖP JÓZSEF akadémikus irányítása alatt működő „Földtani képződményeink átfogó vizsgálata” c. témacsoporton belül végeztem. A munkaterületemen tevékenykedő vállalatok földtani osztályai – SÓLYOM F. és SZÉLES L. főgeológusok vezetésével – nagyban segítettek munkámat. Az anyagvizsgálatot RÁKOSI L., SÁRKÖZI Z.-NÉ, IHAROS S.-NÉ, BÁLDI T.-NÉ, KOLLÁNYI K., JÁMBOR Á.-NÉ, KECSKEMÉTI T.-NÉ és MONOSTORI M. végezték.

Az egész témára vonatkoztatva kiemelkedő jelentőségű volt HANTKEN M., HOFMANN K., KOCH A., SCHAFARZIK F., TAEGER H. vértesi munkája, ROZLOZSNIK P. – SCHRÉTER Z. – TELEGDY ROTH K. dorogi monográfiája, ROZLOZSNIK P. és TELEGDY ROTH K. számos dolgozata külön-külön is és SZÖTS E. tevékenysége. Nem hagyhatom említés nélkül KOPEK G.-nak a Dunántúli-középhegység DNY-i felén végzett kutatásait. Bár néhány – elsősorban korbesorolási – kérdést eltérően ítélünk meg, számos probléma felvetésével, más szemszögből való megvilágításával pozitív hatással van munkánkra.

### A) M ó r

#### Kutatástörténeti áttekintés

A Mór környéki eocén képződményekre utalást találunk PAPP K. (1916, p. 677.) összefoglaló munkájában. Szerinte a Mór környéki eocén barnaköszéntelepeket TELEGDY ROTH L. fedezte fel az Antal-hegy Ny-i lejtőjén. A „Salgó Rt.” 1903–1904-ben 12 fúrást és 3 kutatóaknát mélyített, melyek közül három 1–4,2 m vastagságú barnaköszéntelepét tárt fel. A Mór környéki eocén első monografikus értékű feldolgozása, tagolási, párhuzamosítási, korbesorolási kísérlete TAEGER H. (1909) nevéhez

fűződik. Az eocén összlet alsó felének tagolásával ma is szinte teljesen egyetérthetünk, felső felének tagolási lehetőségei viszont másként alakulnak. A zavarok onnan is adódhattak, hogy az egészen eltérő gántai kifejlődési területet a Vértes Ny-i területével együtt tárgyalta. Az yprési emeletbe sorolta a szén-telepeket, amelyet a párizsi-medencei cuisi nummuliteszes homokkal állított párhuzamba, az yprési emeletet a középsőeocénbe tartozónak vélte.

TELEGDI ROTH K. több alkalommal foglalkozott a területtel, az eocén képződmények számos rétegtani, kifejlődési összefüggését világította meg. E megállapítások jó része ma is helytálló, a kérdések egy részét viszont ma már másképp látjuk. Az eocén eleji szárazulat utáni egységes, az operculinás agyagmárga lerakódását eredményező transzgresszió (Tokod, Dorog, Tatabánya, Pilis-vörösvár) koncepciójával (1924) ma is egyetértünk. A barnakőszén rétegcsoport települése az Antal-hegy Ny-i oldalán csak kevéssé tér el a vízszintestől, hosszú vonalon a felszínre lép, illetve csak negyedkori képződményekkel van fedve. Vele párhuzamos széles sávban tarkaagyag fordul elő. Az Antal-hegy tetején lévő glaukonitos, nummuliteszes mészkő alatt a barnakőszén rétegcsoport fokozatosan kiékelődik. TELEGGDI ROTH K. az infraoligocén denudáció tényét e területen is kimutatta (1928). Ma viszont nem tudunk egyetérteni azzal, hogy a móri szénfedőt az ún. fornai fedővel, azt pedig a dorogi felső molluszkás rétegekkel azonosította (1924). Véleményünk szerint az ún. fornai rétegek – amin mi a gánti molluszkás rétegeket értjük – és a dorogi molluszkás–striatusos rétegcsoport a móri szénfedőnél fiatalabb, középső–felsőlutéciai korú, míg a móri szénfedő molluszkás rétegcsoport cuisinél nem fiatalabb. Említi, hogy a terület déli fúrásai „kiscelli” agyagot fúrtak (1928). Valószínű, hogy utóbbi képződmények az operculinás agyagmárgának felelnek meg [lásd SZŐTS E. (1969) Ernő-légaknai vizsgálatait].

A Mór környéki eocén megismerésében kiemelkedő jelentőségű SZŐTS E. tevékenysége. Bölcsészdoktori értekezésében ma is helytálló módon foglalta össze az Antal-hegyi eocén rétegtani viszonyait. Korbesorolásához egy megjegyzésünk lenne: a szénfedő molluszkás márgát nem a középső-, hanem az alsőeocénbe helyezjük. A „nagy szénmedencékkel” való párhuzamosítási kísérletével viszont egyetértünk. Az Ernő-légakna rétegsorát mikropaleontológiailag újrazivsgálva (1969) abban gazdag bentost és kevesebb planktonot talált. Ennek alapján középsőeocén korúnak tartja.

VITÁLIS I. (1939) a szén-telepekre és az 1921-ben megindult termelésre vonatkozólag közöl adatokat.

VADÁSZ E. (1939b) egy móri szénminta hamuelemzési adatait közli. Megállapítja, hogy az eocén szenek hamuja meszes típusú. A „fornai” kérdésben először ő helyezkedett helyes álláspontra: A mór–oroszlányi telepek a tatabányaiakkal azonos korúak, *Tatabányától Morig a jellegzetes fornai kifejlődés hiányzik*. A szénösszetétel minősége és vastagsága közötti különbség az eltérő kifejlődésnek tudható be. 1953 és 1960-ban készült rétegtani táblázataival alapvonalaiban ma is egyetértünk. Néhány általános kérdést viszont másként látunk: VADÁSZ E. szerint az alaphegység szegélyén mindig partszegélyi üledékek vannak, s a partvonal biztosan megállapítható.

KOPEK G., KECSKEMÉTI T. és DUDICH E. (1966) számos megállapítást tesznek a területre vonatkozólag. Rétegtani táblázatuk szerint a móri eocén a szénfeküdtől a glaukonitos szintig a lutéciai emelet felső felébe tartozik, s szintén a táblázat szerint, az Oroszlány K-i peremi, a pusztavámi és a móri szén fiatalabb, mint az oroszlányi, a bokodi és a tatabányai. A korbesorolási kérdést magunk is megvitatandónak, továbbfejlesztendőnek tartjuk. Viszont a rétegtanilag jól korrelálható és Mórtól Oroszlányig folyamatos elterjedésű eocén terület ilyen szétválasztásával alapvetően nem értünk egyet. KOPEK G. – KECSKEMÉTI T. (1964) egy másik tanulmánya a köszénkutatás várható eredményeivel foglalkozik. Abból indulnak ki, hogy az eocénen belül három kiemelkedést észleltek, s véleményünk szerint a kiemelkedéseket követő tengeri előtésekhöz mindenképp paralikus szén-telepek kapcsolódnak. Közlésük szerint a különböző korú köszénásavokat egymás mellett kell keresni, s ez a felismerés megtízszerezheti a reménybeli köszénterületeket. Hasonló szellemben foglalkozik a területtel MATYI-SZABÓ F. (1965). A magunk részéről GONDOZÓ GY. (1968) e tárgyban készült, előbbieket cáfoló megállapításaival értünk egyet, miszerint nem számolhatunk a reménybeli szén-terület megtízszerezésével s azzal, hogy a mór–pusztavám–oroszlányi terület szén-telepei földtanilag egykorúak.

## Geofizikai vizsgálatok

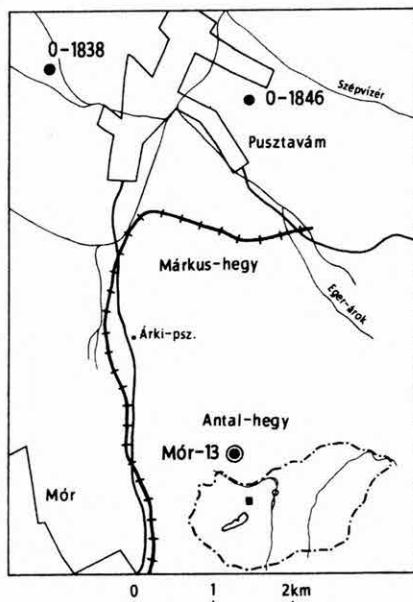
A mór–pusztavám–oroszlányi terület részletes geofizikai vizsgálati eredményeit összevontan tekintjük át. A vizsgálatok és értékelések is többnyire ilyen keretben készültek. A geofizikai vizsgálatok célkitűzése az eocén barnaköszén terület mezozóos aljzata mélységi viszonyainak megállapítása, nagyobb szerkezeti vonalak, egységek meghatározása, az eocén, s ezen belül a barnaköszén rétegcsoport elterjedési viszonyainak felderítése.

Az első összesítés LÁNYI J. (1964) nevéhez fűződik. Egyik alapvető megállapításával, miszerint a Bokod–Oroszlány között elterülő medence É-on és D-en zárt, csak részben értünk egyet. É-on valóban „zárt” letarolási zóna határolja, de délen összefügg a pusztavámi területtel. Ny-on az alaphegység erősen emelkedik és több km<sup>2</sup> kiterjedésű fennsíkot alkot, a felszíntől számított mélysége 100–150 m. A dadi és bakonysárkányi maximum között a móri süllyedék folytatásában nyereg van. SZABADVÁRY L. – SZALAY I. – NYITRAI T. – SZABÓ M. (1968) a szápári és a móri medence összefüggésére mutatnak rá. KAKAS K. – LÁNYI J. – SIMON A. – SZABADVÁRY L. – SZABÓ M. – SZALAI I. (1970) a Vértes hegység ÉNy-i előterében mért szelvényről (Kisbér–Bakonysárkány–Pusztavám 822. sz. fúrás) tudósítanak. A szelvény közepén (Bakonysárkány) kiemelkedő rög tömött mezozóos, vagy paleozóos képződménynek valószínűsíthető. (Véleményünk szerint inkább mezozóos.) A suri maximum és a bakonysárkányi–császári maximum kapcsolódik egymáshoz.

### A móri terület alapszelvényének (Mór 13. sz. fúrás) leírása

A Mór 13. Oroszlány 1838. és 1846. sz. fúrások (1. ábra) anyagvizsgálati adatait, eocén rétegsoruk földtani értékelését kéziratos jelentésben foglaltuk össze, melyet a Földtani Intézet Alapadattárában helyeztünk el, T. 2532 leltári szám alatt (GIDAI L. 1970). Külön felhívjuk a figyelmet az anyagvizsgálati eredményeket összesítő diagramokra, ahová mennyiségileg értékelve építettünk be minden faunavizsgálati adatot. A tagolást, a korbesorolást és fáciesviszonyok megítélését e szelvények alapján végeztük el. Nyomda-technikai okokból az alapszelvényeknek csak egyszerűsített ábráit közölhetjük.

A Mór 13. sz. fúrás néhány évvel ezelőtt mélyült. Elsődleges cél a mezozóos aljzat megismerése volt. Az eocént is maggal fúrták át, s átlagosan 1/2 m-enként vettek mintát. Az eocén sorozat összvastagsága 113,5 m. Ebben képviselve van a sparnacumi, cuisii, a lutéciai és a priabónai emelet. A korábbi vizsgálatok eredményeit is figyelembe véve, hét rétegcsoportot



1. ábra. Az Oroszlány 1838, 1846 és a Mór 13. sz. fúrás helyszínrajza

Fig. 1. Plan des sondages Oroszlány-1838, 1846 et Mór-13

különítettünk el (2. ábra). Lényeges új eredménynek tartjuk a fekvő rétegcsoport két részre – teresztrikus és édesvízi kifejlődésű – tagolását, a rétegcsoportok eddiginél megbízhatóbb korbesorolásának megoldását. További vizsgálandó problémaként jelentkezik viszont a perforatusos rétegcsoport közvetlen rátelepülése a szénfedő molluszkás márga rétegcsoportra. E szelvény alapján úgy látszik, hogy a két rétegcsoport e helyen éles határ mentén érintkezik.

Az alábbiakban röviden jellemezzük az egyes rétegcsoportokat.

### 1) *Tarkaagyag. Sparnacumi emelet alsó része.*

A kréta képződményeken üledékhézaggal települő rétegcsoport 14,50 m vastag, uralkodóan téglavörös színű, karminvörös és zöldesszürke színeződéssel. Teljesen szervesmaradványmentes.

### 2) *Édesvízi fáciesű rétegcsoport. Sparnacumi emelet felső része*

Valószínűleg 10 m vastag. A 102,00–105,00 m közötti szakasz aleuritos, finomszemű, világos-középszürke muszkovitscillámos homokkőrétegekből áll. (A 105,00–112,00 m közötti szakaszból minta nem volt.) Csak polleneket tartalmaz, más szervesmaradvány nem került elő.

### 3) *Barnakőszén rétegcsoport. Sparnacumi emelet*

A rétegcsoport összvastagsága 17,5 m körüli. Három helyen tartalmaz barnakőszén telepeket. A felső réteg (84 m-nél) részben palás, részben fényes „tiszta” szén kifejlődésű. IHAROSNÉ LACZÓ I. vizsgálatai szerint 42 %-a huminit, 30 %-a agyagos elegyrészekből, 8 %-a pirit, 12 %-a oxidált huminitből áll. A középső, 91–98 m közötti réteg palás kifejlődésű, de viszonylag jó minőségű (huminit 58 %, paraszövet 3 %, faszöveti törmelék 5 %, oxidált huminit 13 %, pirit 7 %, anorg. anyag 14 %). Az alsó „szenes” réteg a szénközöttani vizsgálatok alapján kőszenes agyagnak minősíthető. A 85–86, 86–87 és a 89–90,4 m közötti homokos agyagos aleurit és aleurolit rétegek gazdag csökkentsóvízi Mollusca faunát tartalmaznak. A 89–90,4 m közötti réteg kb. 70 %-ban Mollusca héjból

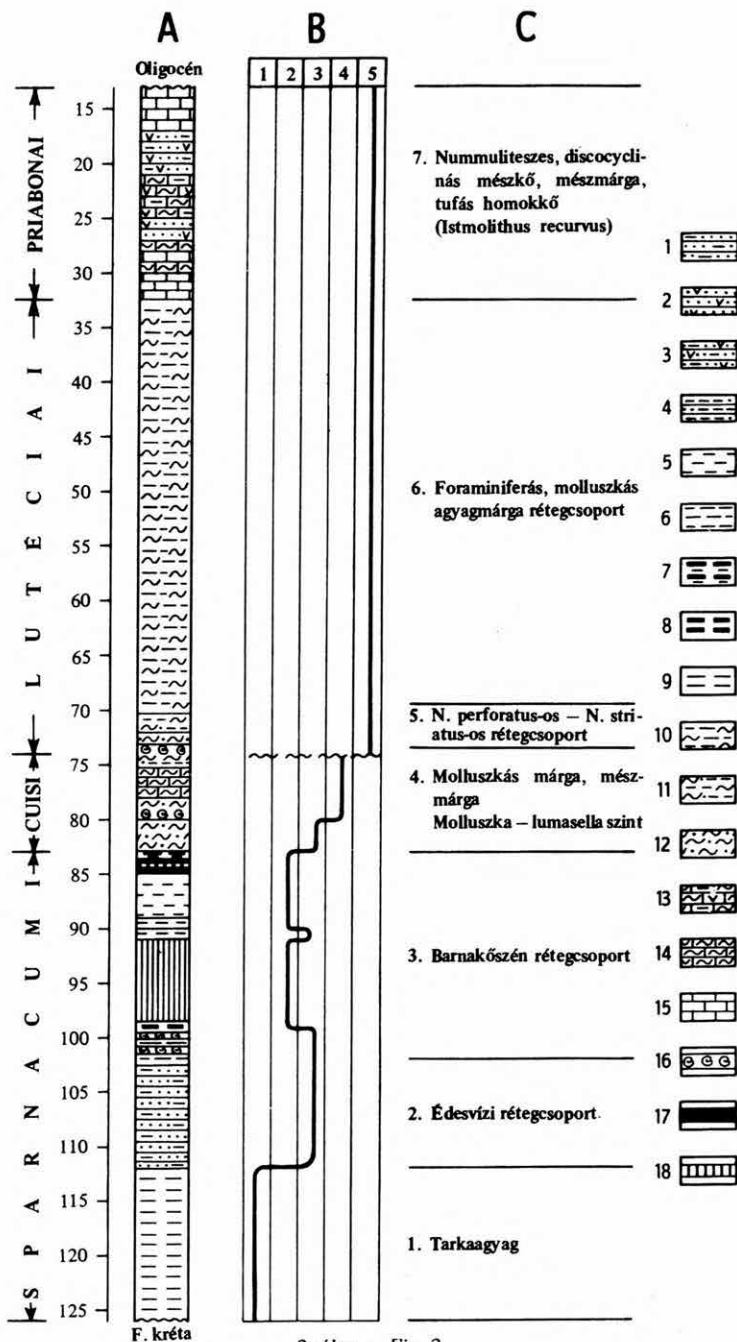
#### 2. ábra. A Mór 13. sz. fúrás eocén rétegsora

A) földtani szelvény: 1. aleuritos homokkő, 2. tufás homokkő, 3. tufás, aleuritos homokkő, 4. homokos, agyagos aleurit, 5. agyagos, homokos aleurit, 6. aleuritos agyag, 7. aleuritos, kőszenes agyag, 8. kőszenes agyag, 9. agyag, 10. aleuritos agyagmárga, 11. aleuritos, homokos agyagmárga, 12. homokos márga, 13. aleuritos, tufás mészmárga, 14. mészmárga, 15. mészkő, 16. Molluscum – M. héjtörmelék lumasella, 17. barnakőszén, 18. agyagos barnakőszén; B) kifejlődés: 1. szárazföldi, 2. lápmocsári, 3. édesvízi, 4. csökkentsóvízi, 5. tengeri; C) rétegcsoportok

#### Fig. 2. La série éocène du sondage Mór-13

A) Coupe géologique: 1. grès aléuritique, 2. grès tufacé, 3. grès tufacé, aléuritique, 4. aléurite sableuse, argileuse, 5. aléurite argileuse, sableuse, 6. argile aléuritique, 7. argile aléuritique, à lignite, 8. argile à lignite, 9. argile, 10. marne argileuse aléuritique, 11. marne argileuse, sableuse, aléuritique, 12. marne sableuse, 13. marno-calcaire tufacé, aléuritique, 14. marno-calcaire, 15. calcaire, 16. lumachelle de Mollusques, 17. lignite, 18. lignite argileux. B) Faciès: 1. continental, 2. lacustre, 3. d'eau douce, 4. saumâtre, 5. marin. C) Termes distingués: 1. argile bariolée, 2. sédiments d'eau douce, 3. lignite, 4. marne, marno-calcaire à Mollusques, lumachelle de Mollusques, 5. marne argileuse à *N. perforatus*–*N. striatus*, 6. marne argileuse à Foraminifères et Mollusques, 7. calcaire, marno-calcaire, grès tufacé à *Nummulites* et *Discocyclus*





2. ábra – Fig. 2.

és Mollusca héjtöredékből áll. A 98,5–99,5 m közötti kékesszürke agyag teljesen fauna-mentes, valószínűleg édesvízi kifejlődésű.

#### 4) *Molluszkás márga, mészmárga, molluszka-lumasella szint. Cuisi emelet*

A 73,5–83,5 m közötti rétegeket soroltuk ebbe a rétegcsoporthba. A rétegek 20–50 %-a Mollusca héjből és Mollusca héjtörmelékből áll. A kőzetanyag összetétele változatos: agyagos, homokos aleurit, homokos márga, mészmárga és kőszenes agyag. Sok pollent, fajgazdag Mollusca faunát, számottevő mennyiségben Miliolinát és korallt tartalmaz. A felette települő rétegcsoporthal valószínűleg éles határ mentén érintkezik.

#### 5) *Nummulites perforatus-os, N. striatus-os rétegcsoporth. Lutéciai emelet*

A 70–73,5 m közötti rétegek tartoznak a rétegcsoporthba. Aleuritós agyag-márgából és homokos agyagmárgából áll. Tömeges mennyiségben tartalmaz *Nummulites striatus*-t, de kimutathatók a *N. perforatus*-ok is. Gazdag faj- és egyedszámú Mollusca faunát tartalmaz. Kisforaminifera faunája nem korjelző. A laposparti hullámveréses zónában lerakódott rétegek gazdag pollentartalma közvetlen tengerparti növényi tenyészetet jelöl.

#### 6) *Foraminiferás–molluszkás agyagmárga rétegcsoporth. Lutéciai emelet*

A 32,8–70,0 m közötti rétegeket soroltuk e rétegcsoporthba. Vastagsága 37,20 m. Aleuritós agyagmárga rétegekből áll, szürke színű, helyenként több-kevesebb biotitot tartalmaz. Gazdag Kisforaminifera faunája van. Kiemeljük a „*Globigerinoides*” higginsii BOLLI és a *Globigerapsis kugleri* BOLLI, LOEBLICH et TAPPAN formákat. Jellemző még a *Nummulites striatus* BRUGUIERE tömeges és a *N. atacicus* (LEYM.) var. *striatiformis* KACHARAVA „A” forma előfordulása. Süntüske töredék a rétegcsoporthban számottevő mennyiségű.

A 32,8–39,0 m közötti réteg biztos középsőeocén korát BÁLDINÉ BEKE M. szerint az *Istholithus grandis* (BR. et RIED) faj igazolja, ennek a fajöltője a felsőeocénbe nem lép át. Egyéb középsőeocén alakok még: *Neococcolithus dubius* (DEFL.) és a változatos *Discoaster* fajok (pl. *Discoaster ornatus* STRADNER, *Discoaster distinctus* MARTINI). Az összfaunaképet tekintve e rétegcsoporth, az alatta települő perforatuszos rétegcsoporthal együtt a lutéciai emelet alsó kétharmadát képviseli.

#### 7) *Nummuliteszes, discocyclinás mészkő, mészmárga, tufás homokkő. Priabonai emelet*

Amennyire a félméterenként gyűjtött minták alapján megállapítható volt, éles határ mentén települ az alatta lévő rétegcsoporthra. Vastagsága 19,70 m-nek adódik. (A 0,00–13,00 m közötti szakaszból minta nincs, valószínűleg lösz harántolt.) Különösen a homokkő rétegek tartalmaznak szórt tufás anyagot. Felsőeocén korát az *Istholithus recurvus* DEFL. faj és a következő Nagyforaminifera együttes bizonyítja: *Nummulites incrassatus* DE LA HARPE, *N. aff. chavannesi* DE LA HARPE, *N. aff. operculiniformis* TELLINI. Jellemző, hogy a *Nummulites millecaput*-ok alárendelt mennyiségben fordulnak elő, viszont sok *Bryozoa* sp. található.

## B) Pusztavám

### Kutatástörténeti áttekintés

Az első utalásokat a pusztavámi eocénre HANTKEN M. munkáiban találjuk. Egyik művében (1868) említést tesz a pusztanánai széntelegekről (valószínűleg a bányahegyi szénkibúvásokról volt szó), miszerint azok a felsőeocénhez számítandók. Tudósít továbbá (1878) az 1858–1859. évi „terjedelmes” Vértes hegységi szénkutatásokról, amelyek csekély vastagságú, művelésre nem érdemes telepek feltárására vezettek. A Pusztavám környéki eocén földtani megismerését SZÖTS E. munkássága alapozta meg. 1:25 000-es méretarányban újratérképezte a területet, megvizsgálta a külszíni feltárásokat, a nyitott vágatokban feltárt rétegeket, az akkor mélyülő „C” akna szelvényének Mollusca faunáját. A lutéciai emeletben parti, partközeli és nyílttengeri fácieseket különített el, megállapította a „főnummuliteszes” mészkőnek a mezozóikumra való közvetlen települését. SZÁDECZKY-KARDOSS E. –FÖLDVÁRINÉ VOGL M. (1955) munkája a kőszéntelegek nyomelemeiről tájékoztat.

TAEGER H., VITÁLIS I., VADÁSZ E., KOPEK G. és munkatársai, MATYI SZABÓ F., GONDOZO GY.-nek a móri fejezetben értékelt közleményét e részterület értékelésénél is számbavehetjük.

### A pusztavámi terület alapszelvényeinek leírása

A Márkus-hegyi eocén barnakőszénkutatás keretében mélyült az Oroszlány 1838. és az Oroszlány 1846. sz. fúrás (3. és 4. ábra), az előbbi Pusztavám községtől K-re, utóbbi Pusztavám községtől Ny-ra (1. ábra). A fúrások eocén rétegsorainak többoldalú üledék-közzetani és őslénytani vizsgálata számos új rétegtani eredményt hozott:

- A barnakőszén összlet fekvő összletének szárazföldi és édesvízi kifejlődésű részekre való tagolását.
- A fedő molluszkás márga összlet kettéválasztását egy molluszkás és egy ostreás–Ostrea-lumasellás rétegcsoportra.
- Fontos eredménynek tartjuk, hogy az ún. operculinás agyagmárga összletet a részletes őslénytani vizsgálatok alapján négy rétegcsoportra tagolhattuk.

#### 1) Tarkaagyag. *Sparnacumi* emelet

Az *Oroszlány 1838. sz. fúrásban* 5,8 m vastag, márgás aleuritnak minősül ez a rétegcsoport. Színe lilás, szürke és vörös. Szervesmaradványt nem tartalmaz.

Az *Oroszlány 1846. sz. fúrásban* a rétegcsoport vastagsága 21,8 m aleuritos agyag és agyagmárga rétegekből áll. Néhány pollent, Ostracoda és Echinodermata maradványt tartalmaz. BÁLDINÉ BEKE M. több nannoplankton formát határozott meg: a *Cribrosphaerella* sp. és a *Coccolithus cf. bamesae* (BLACH) – értékelése szerint – biztosan kréta formák, a többi viszont eocén kort jelöl. Rendkívül kis mennyiségben képviseltek, többnyire egy-egy alak észlelhető. Gondolhatunk esetleges rövid idejű vízzel való elborításra, amikor a felszínen lévő kréta üledékekből a víz bemosta a kréta formákat. Az eocén formák – nagy fajlétőjük lévén – már a tarkaagyag lerakódásokon is élhettek környező tengerekben. A teresztrikus üledékekbe való beszállítódásra vonatkozólag egyértelmű magyarázatot eddig nem tudunk kialakítani. A legvalószínűbbnek tűnik, hogy a már lerakódott, megszilárdult és újra kiemelkedett eocén területekről mosódott be. A fúrás közbeni lehullás lehetőségét sem hagyhatjuk figyelmen kívül. A kérdés további beható vizsgálatot igényel.

### 2) Édesvízi fáciesű fekvő rétegcsoport. *Sparnacumi* emelet

Az *Oroszlány 1838. sz. fúrás* rétegsorában ez a rétegcsoport 19,90 m vastag, szürke színű aleuritos agyag, agyagmárga és finomszemű homokrétegekből áll. Egyetlen helyen (320,0–321,10 m között) tartalmazza a *Tricolporopollenites cingulum* tip. pollenformát, egyébként teljesen szervesmaradvány-mentes.

Az *Oroszlány 1846. sz. fúrásban* a rétegcsoportot agyagos aleurit és aleuritos kvarchomok rétegek képviselik. A 432,5–441,9 m közötti rétegből előkerült *Uvigerina multistriata* HANTKEN és a néhány nannoplankton forma fúrás közbeni lehullásból származhat.

### 3) Barnaköszén rétegcsoport. *Sparnacumi* emelet

Az *Oroszlány 1838. sz. fúrás* rétegsorában a barnaköszén rétegcsoport 12,1 m vastag. A felső telep kb. 1,3 m. IHAROSNÉ LACZÓ I. vizsgálatai szerint szénkőzettani összetétele a következő: huminit 62 %, paraszövet 11 %, xantorezinit 7 %, gombaspóra 6 %, oxinit 14 %. Az alsó telep (315,5–316,0 m között) vastagsága 50 cm-nek volt becsülhető, palás, kőszenes-agyagos barnaköszénnek minősíthető. Nagyobb összefüggő huminit maradvány nincs benne, a huminit legnagyobb része oxidálódott. Az agyag és szervesanyag mennyisége kb. azonos. A két telep közötti 4 réteg közül a felső kettő (305,30–310,9 m) csökkentsósvízi kifejlődésű, tömeges mennyiségben tartalmaz *Brachyodontes corrugatus*-t és *Cantharus brongniarti*-t, ezenkívül számos Molluscát. A 24. és 25. sz. réteg márgás homokos aleurit és duzzadó meszes agyag; szervesmaradványt nem tartalmaz, tóban lerakódott képződménynek tekinthető.

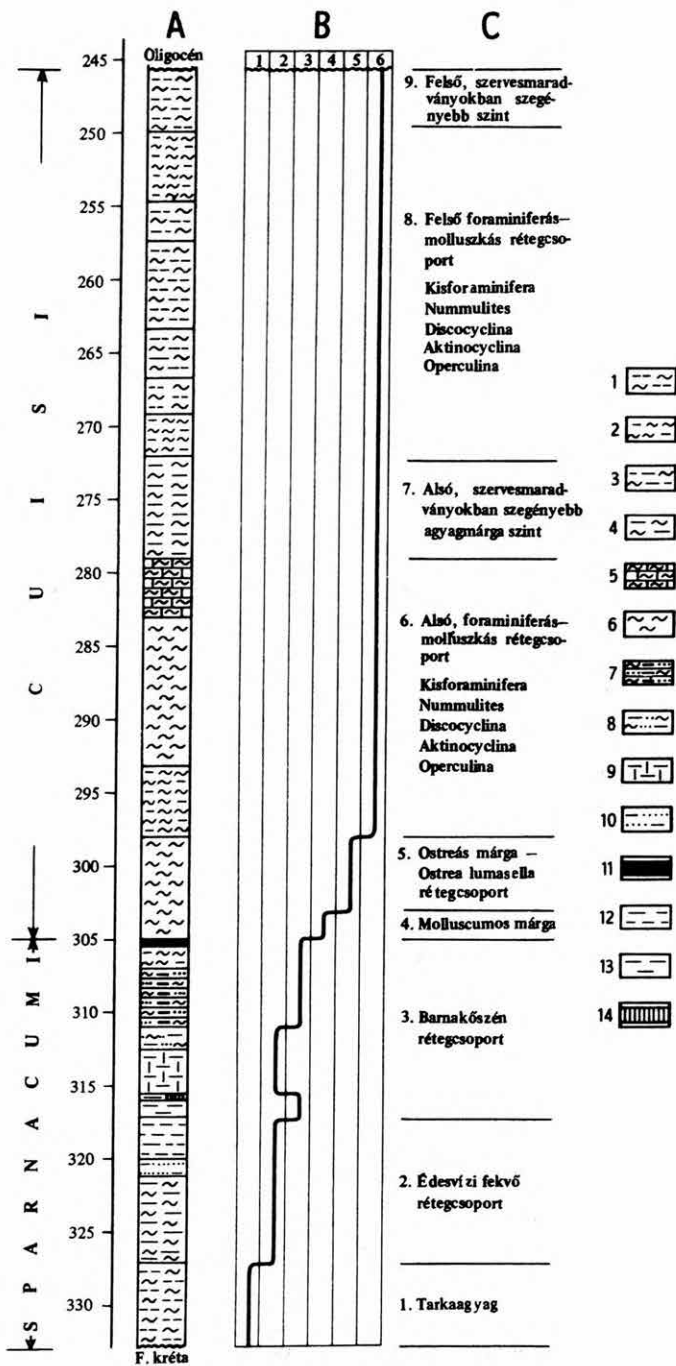
Az *Oroszlány 1846. sz. fúrás* szintén két telepet tárt fel. A felső telep 1,2 m vastag. Szénkőzettani összetétele: huminit 62 %, paraszövet 28 %, pirit 3 %, oxinit 7 %. Az alsó telep palás kifejlődésű, 4,2 m vastag. IHAROSNÉ LACZÓ I. vizsgálatai szerint lombosfa eredetű xilovitrit alkotja, amelyben a sejtes növényi szerkezetet elég jól fel lehet ismerni (xilovitrit 83 %, oxinit 17 %). A két telepet elválasztó agyagos aleurit nagy faj- és egyedgazdagságú, csökkentsósvízi kifejlődésre utaló *Molluscum* faunát tartalmaz. Leggyakoribb formák: *Bythinella auriculata* SZÖTS és *Brachyodontes corrugatus* (BRONGN.).

#### 3. ábra. Az Oroszlány 1838. sz. fúrás eocén rétegsora

- A) földtani szelvény: 1. márgás aleurit, 2. aleuritos márga, 3. aleuritos agyagmárga, 4. agyagmárga, 5. mészmárga, 6. márga, 7. márgás, aleuritos homokkő, 8. márgás, homokos aleurit, 9. meszes agyag, 10. aleuritos homok, 11. barnaköszén, 12. aleuritos agyag, 13. agyag, 14. palás barnaköszén;  
B) kifejlődés: 1. szárazföldi, 2. édesvízi, 3. mocsári, 4. csökkentsósvízi, 5. tengeri hullámveréses öv, 6. nyílttengeri; C) rétegcsoportok

Fig. 3. Séric éocène du sondage Oroszlány-1838

- A) Coupe géologique: 1. aléurite marneuse, 2. marne aléuritique, 3. marne argileuse aléuritique, 4. marne argileuse, 5. marno-calcaire, 6. marne, 7. marne, grès aléuritique, 8. aléurite marneuse, sableuse, 9. argile calcaire, 10. sable aléuritique, 11. lignite, 12. argile aléuritique, 13. argile, 14. lignite schisteux.  
B) Faciès: 1. continental, 2. d'eau douce, 3. palustre, 4. saumâtre, 5. de la zone du brisement des flots, 6. pélagique. C) Termes distingués: 1. argile bariolée, 2. sédiments d'eau douce au mur du lignite, 3. lignite, 4. marne à Mollusques, 5. marne à huîtres, lumachelle d'huîtres, 6. horizon inférieur à Foraminifères et Mollusques, 7. horizon inférieur de marnes argileuses plus pauvres en fossiles, 8. horizon supérieur à Foraminifères et Mollusques, 9. horizon supérieur plus pauvre en fossiles



3. ábra – Fig. 3.

#### 4) Molluszkás márga – *Mollusca lumasella* szint. *Cuisi* emelet

Az *Oroszlány 1838. sz. fúrásban* ez a rétegcsoport 1,8 m vastag (303,2–305,0 m között), színe zöldesszürke. Faj- és viszonylag egyedgazdag *Mollusca* faunát tartalmaz. Megtaláltuk a *Tympanotonus hantkeni* MUN.–CHALM. fajt, mely eddig csak az alsóeocén barnaköszén összlet közvetlen fedőjéből ismert. Számos limnotematikus fáciesre utaló pollent tartalmaz. Nagyforaminiferák nem ismeretesek.

Az *Oroszlány 1846. sz. fúrás* szelvényében a rétegcsoport 3,5 m vastag, 60–75 %-ban márga és aleuritos márga rétegekből áll. A rétegek további 25–40 %-a *Mollusca* héjből és héjtörmelékéből tevődik össze. JÁMBORNÉ KNESS M. a 422,4–424,0 m közötti rétegben 29 db-ot, a 424,0–425,0 m közötti rétegben 12 db-ot talált a *Nummulites subplanulatus* HANTKEN et MAD. formából. A *Mollusca* közül leggyakoribbak a típusosan csökkentősvízi kifejlődésű 425,0–425,9 m közötti rétegben: a *Brachyodontes corrugatus* (BRONGN.), *Anomia gregaria* BAYAN, *Tivellina pseudopetersi* TAEGER fajok. Itt is megtalálható a *Tympanotonus hantkeni* MUN.–CHALM. A felső két réteg valamivel tengeribb kifejlődésű.

#### 5) *Ostreás márga* – *Ostrea lumasella* szint. *Cuisi* emelet

Az *Oroszlány 1838. sz. fúrás* szelvényében ez a rétegcsoport 7 m vastag. Alsó rétege kb. 40 %-ban, felső rétege 85–90 %-ban uralkodóan *Ostreá*ból, alárendelten egyéb *Mollusca*ból álló *lumasella*. A további 60, illetve 10–15 % mindkét esetben zöldesszürke márga. A felső réteg sok, az alsó réteg 6 db *Nummulites subplanulatus* HANTKEN et MAD. formát és 1 db *Operculina ammonaea*-t tartalmaz. Az *Ostrea roncana* PARTSCH és az *Ostrea* sp.-en kívül előforduló *Mollusca* több fajjal képviseltek, de viszonylag kis mennyiségben fordulnak elő.

Az *Oroszlány 1846. sz. fúrás* rétegsorában az *ostreás* szintet egyetlen réteggként különítettük el. A 7,70 m vastag réteg 50 %-a *Ostrea*-héj, 25 %-a egyéb *Mollusca*, 25 %-a márga. JÁMBORNÉ KNESS M. meghatározása szerint *Nummulites subplanulatus* HANTK. et MAD.-t (37 db), *N. globulus* LEYM.-t (3 db) és *Miliolina*-féléket tartalmaz.

#### 6) *Alsó foraminiferás–molluszkás rétegcsoport. Cuisi* emelet

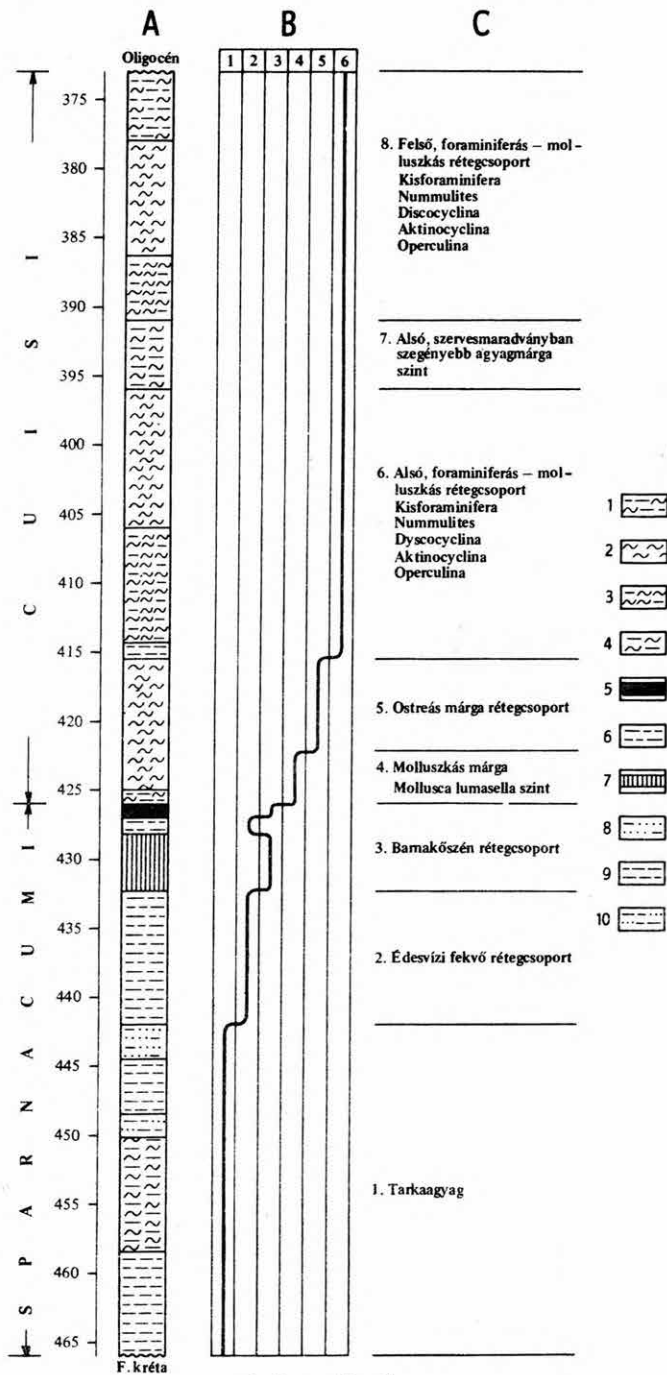
Az *Oroszlány 1838. sz. fúrásban* 21,00 m, az *Oroszlány 1846. sz. fúrásban* 19,7 m, tehát közel egyező vastagságú ez a rétegcsoport. Alsó fele agyagmárga, felső fele márga,

#### 4. ábra. Az *Oroszlány 1846. sz. fúrás* eocén rétegsora

A) földtani szelvény: 1. aleuritos agyagmárga, 2. márga, 3. aleuritos márga, 4. agyagmárga, 5. barnaköszén, 6. aleuritos agyag, 7. palás barnaköszén, 8. aleuritos homok, 9. aleuritos agyag, 10. agyagos, aleuritos homok; B) kifejlődés: 1. szárazföldi, 2. édesvízi, 3. lápi-mocsári, 4. csökkentősvízi, 5. tengerparti hullámverés zónája, 6. nyugodtvízü sekélytenger; C) rétegcsoportok

#### Fig. 4. Série éocène du sondage *Oroszlány-1846*

A) Coupe géologique: 1. marne argileuse aléuritique, 2. marne, 3. marne aléuritique, 4. marne argileuse, 5. lignite, 6. argile aléuritique, 7. lignite schisteux, 8. sable aléuritique, 9. argile aléuritique, 10. sable argileux, aléuritique. B) Faciès: 1. continental, 2. d'eau douce, 3. palustre, 4. saumâtre, 5. de la zone du brisement des flots, 6. d'une mer peu profonde non agitée. C) Termes distingués: 1. argile bariolée, 2. sédiments d'eau douce du mur du lignite, 3. lignite, 4. marne à Mollusques, lumachelle de Mollusques, 5. marne à huîtres, 6. horizon inférieur à Foraminifères et Mollusques, 7. horizon inférieur de marnes argileuses plus pauvres en fossiles, 8. horizon supérieur à Foraminifères et Mollusques



4. ábra – Fig. 4.

illetve mészmárga rétegekből áll. Színe többnyire zöldesszürke. Lefelé az Ostrea-félék eltűnésével, valamint a molluszkák és pollenek tömeges előfordulásának megszűnésével, a Foraminiferák gyakori, ill. tömeges megjelenésével a határ élesen jelentkezik: makroszkóposan, terepen is könnyen megvonható. Felső határa – a kőzetfácies, szín, egyéb makroszkópos bélyegek változatlanul maradása mellett – a Nagyforaminiferák és molluszkák mennyiségének erőteljes csökkenésében jelentkezik. A rétegcsoport jellemző ősmaradványai a Nagyforaminiferák. Ezek közül is kiemeljük a nagyobb mennyiségben előforduló *Operculina ammonia* LEYMERIE, *O. granulosa* LEYMERIE és *Discocyclina douvillei* SCHLUMBERGER fajokat. Alsóeocén korjelző formának tartjuk a *Nummulites anomalus* DE LA HARPE formát is.

A *Nummulites subplanulatus* HANTK. et MAD. faj csak a legalsó rétegben fordul elő. Innen felfelé eltűnik a faunaképből. A rétegcsoport alsó részében sok *Turritella* sp. van, melyet már a terepi feldolgozásnál is észleltünk. Előzetesen a dorogi terület turritellás szintjével párhuzamosítjuk.

#### 7) Alsó, szervesmaradványokban szegényebb agyagmárga szint. Cuisi emelet

Az *Oroszlány 1838. sz. fúrás* szelvényében 7,00 m, az *Oroszlány 1846. sz. fúrásban* 5,00 m vastagságú ez a rétegcsoport. Mindkét vastagsági adat hozzávetőlegesnek tekinthető. (A makroszkópos bélyegek alapján el nem különíthető szint vastagsága és kifejlődési viszonyai további vizsgálatokkal, sűrűbb mintavétellel pontosabban megismerhető lesz.) Elkülönítésének alapja a gyéribb Nagyforaminifera és Mollusca fauna. Felső határát a Nagyforaminiferák újbóli gyakori – tömeges megjelenése jellemzi. Szervesmaradvány tartalma hasonló az alatta és felette települő rétegcsoportokéhoz.

#### 8) Felső foraminiferás–molluszkás rétegcsoport. Cuisi emelet

Az *Oroszlány 1838. sz. fúrásban* 21,8 m, az *Oroszlány 1846. sz. fúrásban* 17,90 m vastagságúnak észleltük ezt a rétegcsoportot. (Utóbbi fúrásban az e rétegcsoportból kifejlődő felső, szervesmaradványokban szegény szint hiányzik, letarolódhatott, sőt a felső foraminiferás–molluszkás rétegcsoportnak az *Oroszlány 1846. sz. fúrásban* észlelt 17,90 m-es vastagsági értéke is már a denudáció által csökkentett lehet.) Agyagmárga, márga és kőzetlisztes márga rétegekből áll, uralkodóan zöldesszürke, helyenként közepszürke színű. Szervesmaradvány tartalma szinte teljesen megegyezik a 6. sz. rétegcsoportéval.

#### 9) Felső, szervesmaradványokban szegényebb szint. Cuisi emelet

E rétegcsoportot csak az *Oroszlány 1838. sz. fúrás* rétegsorában különíthettük el 4,70 m vastagságban. Márgás aleuritből áll, zöldesszürke biotitot és glaukonitot tartalmaz. Makroszkópos bélyegei hasonlóak az alatta települő rétegcsoportéhoz. Szervesmaradvány tartalma viszont erőteljesen lecsökkent. A Nummulitesek teljesen hiányoznak. A Nagyforaminiferák közül néhány *Discocyclina douvillei* SCHLUMBERGER és kevés *Operculina ammonia* LEYMERIE volt található.



A mikromineralógiai vizsgálatok alapján egyértelműen megállapítható, hogy a biotit már a barnakőszén összletben megjelenik, felfelé haladva több-kevesebb mennyiségben szinte minden rétegben jelen van, míg a felső foraminiferás–molluszkás rétegcsoport felső felétől a nehézsárvány képből uralkodóvá válik, jelezve a vulkáni tevékenység erősödését, illetve közeledését és az alsóeocén végi kiemelkedési, vagy feltöltődési tendenciát. A biotit jelenlétéhez glaukonitosodás kapcsolódik.

## IRODALOM

- GIDAI L. 1970 : Adatok a Mór–Pusztavám–Oroszlány környéki eocén földtani viszonyainak megismeréséhez. – MÁFI Adattár, T:2532, kézirat.
- GIDAI L. – GONDOZÓ GY. 1965 : Az eocén barnakőszénkutatás helyzete és lehetőségei Mór környékén. – MÁFI Adattár, kézirat.
- GONDOZÓ GY. 1961 : Ásványkiválás a Pusztavám környéki eocén barnakőszénben. – Földt. Közl. 91. pp. 228–229.
- GONDOZÓ GY. 1968 : Az eocén barnakőszénkutatás helyzete és lehetőségei a Vérteshegység Ny-i előterében. – Évi Jel. 1966-ról pp. 115–124.
- GONDOZÓ GY. – SZÉLES L. 1968 : Az oroszlány–pusztavám–móri eocén szénmedencék újabb karszthidrológiai adatai. – Bány. Koh. L. Bányászat 101. 11.
- HANTKEN M. 1865 : Az Uj-Szöny–Pesti s az Uj-Szöny Fchervár–Budai vasút befogta területnek földtani leírása. – Mat. Term. Tud. Közl. 3. F. pp. 384–444.
- HANTKEN M. 1868 : Jelentés a magyarhoni barnaszéntelegek átkutatásának eredményéről. – A Magyarh. Földt. Társ. Munk. 4. pp. 41–47.
- HANTKEN M. 1878 : A Magyar Korona országainak széntelegei és szénbányászata. – Budapest, pp. 1–331.
- KAKAS K. – LÁNYI J. – SIMON A. – SZABADVÁRY L. – SZABÓ M. – SZALAI I. 1970 : Complex geofizikai kutatás a Dunántúli Középhegységben. – M. Áll. Eötvös Loránd Geof. Int. 1969. Évi Jel.
- KISS-KOCSISNÉ–BÁNYAI M. 1955 : Dunántúli eocén Cerithium-félék. – Földt. Közl. 85. pp. 360–380.
- KOLOSVÁRY G. 1949 : Dunántúli eocén korallak. – Földt. Közl. 79. pp. 141–242.
- KOPEK, G. 1967 : Zusammenhänge zwischen der perspektivischen Braunkohlenerkundung und den faziologischen und entwicklungsgeschichtlichen Problemen des Eozäns im Transdanubischen Mittelgebirge. – Ann. Hist. Nat. Mus. Nat. Hung. pars Min. et Pal. 59. pp. 81–92.
- KOPEK G. 1968 : A Bakony–Vértes vidéki kőszénkutatás irányelvei és legújabb eredményei. – Évi Jel. 1966-ról, pp. 105–114.
- KOPEK G. – KECSKEMÉTI T. 1964 : Az eocén kőszénkutatás várható eredményei a Bakony hegység területén. – Bány. L. pp. 828–830.
- KOPEK G. – KECSKEMÉTI T. – DUDICH E. 1966 : A Dunántúli Középhegység eocénjének rétegtani kérdései. – Évi Jel. 1964-ről, pp. 249–264.
- LÁNYI J. 1964 : Oroszlány és Balinka között elterülő barnakőszén medencének geofizikai vizsgálata. – Geof. Közl. 13. 3. pp. 249–261.
- MATYI-SZABÓ F. 1965 : A Balinka–Pusztavám közötti reménybéli barnakőszénterület vizsgálata. – Bány. L. 9. pp. 604–610.

- PAPP K. 1916 : A Magyar Birodalom vasérc- és kőszénkészlete. – Budapest, pp. 1–964.
- SZABADVÁRY L. – LÁNYI J. – NYITRAI T. – TRENKA S.-NÉ 1967 : Komplex geofizikai kutatás a Dunántúli Középhegységben (a Bicskei medencében). – M. Áll. Eötvös Loránd Geof. Int. 1966. Évi Jel. pp. 78–93.
- SZABADVÁRY L. – SZALAY I. – NYITRAI T. – SZABÓ M. 1968 : Komplex geofizikai kutatás a Dunántúli Középhegységben és annak peremén. – M. Áll. Eötvös Loránd Geof. Int. 1967. Évi Jel. pp. 49–92.
- SZÁDECZKY-KARDOSS E. – FÖLDVÁRINÉ VOGL M. 1955 : Geokémiai vizsgálatok magyarországi kőszekeneken. – Földt. Közl. 65. pp. 7–43.
- SZŐTS E. 1938 : A móri Antalhegy óharmadkori képződményei. – „Földtani Szemle” melléklete.
- SZŐTS E. 1948 : Jelentés a Nyugati Vértesben és az Északi Bakonyban 1948-ban végzett bányaföldtani felvételről. – MÁFI Adattár, kézirat.
- SZŐTS E. 1952 : Jelentés a Nyugati Vértes eocén képződményeinek rétegtani viszonyairól. – Évi Jel. 1948-ról, pp. 47–56.
- SZŐTS E. 1956 : Magyarország eocén (paleogén) képződményei. – Geol. Hung. ser. Geol. Tom. 9. p. 63.
- SZŐTS E. 1969 : A móri Antalhegy foraminiferás agyagmárgájának plankton faunája és rétegtani helyzete. – Földt. Közl. 99. pp. 264–266.
- TAEGER H. 1909 : A Vérteshegység földtani viszonyai. – Földt. Int. Évk. 17. pp. 1–256. Eocén: pp. 49–93.
- TELEGDI ROTH K. 1924 : A paleogén képződmények elterjedése a Dunántúli Középhegység északi részében. – Földt. Közl. 53. pp. 1–14.
- TELEGDI ROTH K. 1925 : A tokod-dorogi és a tatabányai barnaszénmedencék között elterülő vidék és a móri árok környéke. – Évi Jel. 1920–23-ról, pp. 69–81.
- TELEGDI ROTH K. 1928 : Infraoligocén denudáció nyomai a Dunántúli Középhegység északnyugati részében. – Földt. Közl. 57. pp. 32–41.
- TELEGDI ROTH K. 1935 : Adatok a Déli Vértes és az Északi Bakony földtani viszonyaihoz. – Évi Jel. 1925–1928-ról, pp. 115–126.
- VADÁSZ E. 1939a : A „fornai széntelep” kérdése. – Bány. Koh. L. 72. pp. 25–28.
- VADÁSZ E. 1939b : A magyar kőszének hamufajtáiról. – Bány. Koh. L. 72. pp. 387–390.
- VADÁSZ E. 1942 : Eocén kérdések. – Földt. Közl. 72. pp. 101–170.
- VITÁLIS I. 1939 : Magyarország szénelőfordulásai. – Sopron, pp. 1–407. (Oroszlány: pp. 186–188; Mór: pp. 188–193; Pusztavám: p. 188).

## CONTRIBUTION À LA CONNAISSANCE DE LA GÉOLOGIE DE L'ÉOCÈNE DES ENVIRONS DE MÓR–PUSZTAVÁM

par  
L. GIDAI

Les recherches géologo-géophysiques sur l'Éocène commencées auparavant, furent étendues en 1970 à l'avant-pays ouest de la Montagne de Vértes. La présente note en résume les résultats obtenus jusqu'ici. Dans la région en question la série éocène de trois sondages fut élaborée en coupe de repère (les documents enregistrant les résultats des

analyses et leur interprétations sont déposés dans le Code minier de l'Institut Géologique de Hongrie; voir: L. GIDAI 1970). Les séries stratigraphiques unifiées des sondages, leur subdivisions, les données de leur datation et les oscillogrammes des faciès sont représentés sur les figures 2, 3 et 4. Un progrès considérable par rapport aux résultats précédents fut atteint par la subdivision de la série lignitifère du Sparnacien en termes terrestre, inférieur et limnique, supérieur. La série de marnes argileuses à Foraminifères et Mollusques menus, d'une composition lithologique entièrement homogène et d'une puissance maximum de 50 m environ, qui surmonte les marnes saumâtres formant le toit du lignite a été subdivisée en quatre termes sur la base des recherches détaillées des fossiles (voir fig. 3 et 4 du bus en haut). En effet, on y observe une alternance de termes riches et pauvres en fossiles.

La corrélation des sondages Oroszlány-1838 et 1846 peut être exécutée sans aucune difficulté, alors que celle de ces deux sondages avec le sondage Mór-13 est déjà plus difficile à réaliser. Les termes à partir des argiles bariolées jusqu'aux marnes à Mollusques formant le toit du lignite se laissent corréler assez facilement ici aussi. Dans la coupe du sondage Mór-13 le terme à Mollusques du toit est surmonté par les couches à *N. perforatus* et *striatus*. D'après la conception présente de l'auteur la série argilo-marneuse qui le surmonte est attribué à l'Éocène moyen, ne pouvant pas être parallélisée avec les termes 6–8 des sondages Oroszlány-1838 et 1846. Le sondage en train d'exécution sur la colline Antal-hegy à Mór pourra, peut-on espérer, nous conduire davantage et peut-être même à la solution définitive de cette question qui s'est posée dans un domaine déjà classique de la stratigraphie de l'Éocène hongrois.



## NAGY-FORAMINIFERA VIZSGÁLATOK NÉHÁNY ÉK-DUNÁNTÚLI MÉLYFŰRÁS EOCÉNJÉBŐL

Irta: JÁMBORNÉ KNESS MÁRIA

1970. évi feladatomban egy részét a Dorogi-medence Ny–DNy-i peremén, illetőleg a Vértes hegység É–ÉNy-i részén mélyült kőszénkutató mélyfúrások (Oroszlány-1838, 1846, Tatabánya-1474, Vértestolna-9 sz.) nagy-Foraminifera vizsgálata képezte.

E mélyfúrások topográfiai helyét, valamint a vizsgált eocén kifejlődések rétegvastagsági adatait az 1. ábrán tüntettük fel. Ugyanitt jeleztük az egyes Nummulites szinteket is. A mélyfúrások földtani szelvénye mellett diagramban ábrázolva a Nummulites fauna mennyiségi adatait, valamint ennek horizontális és vertikális elterjedését igyekeztünk áttekinthető módon szemléltetni. Bár minden kimutatható Nummulites fajról statisztikus értékelés készült, a jobb áttekinthetőség érdekében 1. ábránkon csak a szintjelzőként használatos fajokat tüntettük fel. A diagramgörbék növekvő és csökkenő tendenciája a nummuliteszek mintánkénti, számszerű előfordulásából adódik. Betűjelzést (t) használtunk ott, ahol a nummuliteszek tömeges vagy kőzetalkotó mennyiségű feldúsulását észleltük.

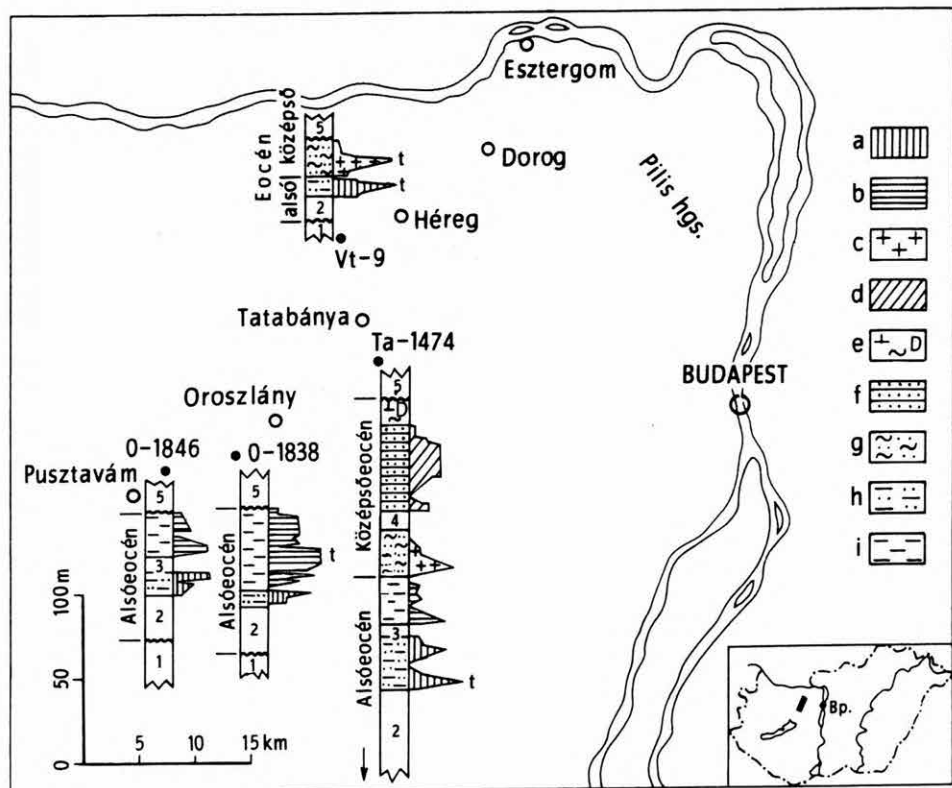
A vizsgálatra adott anyag megtartási állapota jónak mondható. Ez tette lehetővé, a már ismert fajok mellett, egy eddig hazai üledékekből még ki nem mutatott Nummulites varietas, a *N. anomalus* DE LA HARPE var. *granulosus* DE CIZANCOURT forma B ismertetését is.

### A terület rétegtani viszonyai

Az eocén üledékek elhatárolását az idősebb mezozóos képződmények felé mindenütt egyszerűvé teszi a nagy üledékhézag, a diszkordáns település, az eltérő kőzet- és faunakifejlődés.

### Az eocén rétegösszlet fekvője

A vizsgált fúrások közül a Vértestolna-9. sz. júra, az Oroszlány-1838, 1846. sz. kréta időszaki alaphegységet ért. A Tatabánya-1474. sz. fúrás nem érte el a fekvő összletet (1. táblázat).



1. ábra. A vizsgált mélyfúrások helye, az eocén nagy-Foraminifera tartalmú képződmények rétegvastagsága és az egyes Nummulites szintek elterjedése

1. Mezozóos alaphegység, 2. kőszén és tarkaagyag összlet, 3. nagy-Foraminifera-mentes összlet, 4. vizsgálati anyag hiánya, 5. eocénnél fiatalabb üledékek, t = tömeges mennyiség. — a) *Nummulites subplanulatus* szint, b) *N. anomalus*–*N. subramondi* szint, c) *N. perforatus* szint, d) *N. striatus* szint, e) discocyclinás mészmárga, f) homokkő, g) homokos márga, h) homokos agyag, i) agyag

Fig. 1. Les points des sondages profonds étudiés, les puissances des sédiments éocènes à grands Foraminifères et la répartition de chaque horizon à Nummulites

1. Soubassement secondaire, 2. série lignitifère et d'argiles bariolées, 3. série sans grand Foraminifères, 4. manque d'échantillons à étudier, 5. dépôts post-éocènes, t = abondance. — a) Horizon à *Nummulites subplanulatus*, b) horizon à *N. anomalus* – *N. subramondi*, c) horizon à *N. perforatus*, d) horizon à *N. striatus*, e) marnocalcaire à *Discocyclusina*, f) grès, g) marne sableuse, h) argile sableuse, i) argile

### Eocén képződmények

Eocén emeleteink megkülönböztetésében a Párizsi-medence üledékeinek taglalása az irányadó, amely – helyi módosításokkal – HAUG, E. (1922) beosztását követi. Az eocén rétegtana az egyes jellemző Nummulites fajok egymásfölöttiségén alapul. A dorogi-medence, a Déli-Bakonyból ismertetett néhány szelvény, valamint a most vizsgált területek szelvényei azt mutatják, hogy a Dunántúli-középhegység Nummulites faunája viszony-

A vizsgált mélyfúrások korbeosztása, kőzetkifejlődései és Nummulites szintjei

		Képződmények és Numm. szintek	Oroszlány 1838. sz. f.	Oroszlány 1846. sz. f.	Tatabánya 1474. sz. f.	Vértestolna 9. sz. f.	
P a l e o g é n	Quarter						
	Oligocén	Rétegtani adataink nincsenek	0,0–245,5	0,0–373,1	0,0–137,5	0,0–206,3	
		Lutéciai emelet	<i>N. striatus</i> szint (homokkő)			137,5–203,0	
	<i>N. perforatus</i> szint (homokos márga)				203,0–223,0 m vizsgálati anyag nincs		
					223,0–249,1	206,3–212,1	
	Yprési emelet	<i>N. anomalus</i> , <i>N. subramondi</i> szint (=operculinás agyag)	245,5–298,0	373,1–406,0	249,1–321,2		
		Nummulites mentes összlet (homokos agyag)		406,0–414,5	321,2–322,0		
		<i>N. subplanulatus</i> szint (homokos agyag)	298,0–303,2	414,5–425,9	322,0–328,7	212,1–222,8	
	Mezozóikum	Sparnacumi emelet	Kőszén és tarkaagyag összlet	303,2–332,8	425,9–466,3	328,7–471,0 alaphegységet nem ért	222,8–255,6
		Kréta	Márga és homokkő	332,8–336,0	466,3–499,0		
Liász		Tarkaagyag				255,6–266,0	

lag kevés párizsi-medencebeli alakot tartalmaz. Így ez inkább a mediterrán régió tartozéka; kőzetkifejlődése és Nummulites faunája a DNY-franciaországi, alpi, észak-olaszországi, dalmáciai, dinári és a krimi rétegekhez hasonló.

## Alsóeocén

### *Sparnacumi emelet*

*Tavi és csökkentsősvízi kifejlődések.* Az eocén bázisképződményeit az alaphegység elbontott anyaga szolgáltatja. Az e képződmények fölött, sekély állóvizekben képződött szürke, barna, sárgásszürke, rétegzetlen tarkaagyag összlet vastagsága 16,0–58,0 m között változik. Az összlet gyakori kísérője a pirit és a mészkonkréció. Ebből fejlődött ki az édesvízi, mocsári jellegű, 7,5–9,0 m vastag kőszénösszlet, amely mészmárga, szürke agyag, kőszenes, kőszénecsíkos agyag és barnakőszén rétegek váltakozásából áll. Erre egy 2,0–10,0 m vastagságú csökkentsősvízi agyag-, homokos agyag összlet következik, amelyből – a lassan előrenyomuló tenger térhódításával – fokozatosan fejlődik ki a *N. subplanulatus* tartalmú legidősebb tengeri összletünk. E tengeri összlet alatti tavi–csökkentsősvízi kifejlődésű rétegek korát illetően – mivel a nagy-Foraminifera hiánya következtében ez el nem dönthető – a GIDAI L. által bemutatott 1969. évi korbesorolást vettem alapul. (Az 1. táblázaton sparnacumi kifejlődéseként a tavi, édesvízi és csökkentsősvízi képződmények vastagsági adatait összesítve adjuk.)

### *Yprësi emelet*

*N. subplanulatus szint.* A tengeri kifejlődésű homokos agyag, agyagösszlet alsó szakaszának tömeges vagy gyakori, néha szinte kizárólagos megjelenésű faja a *N. subplanulatus* (HANTKEN et MADARÁSZ) A és B generációja. Esetenként (Tatabánya-1474, Vértestolna-9. sz. mélyfúrások) néhány *N. globulus* LEYMERIE A fajjal együttesen is észlelhető. E szint vastagsága 3,1–11,4 m között változik.

*Nummulites-mentes szakasz.* A *N. subplanulatus* és a *N. anomalus* – *N. subramondi* szint között van. Agyag, homokos agyag kifejlődés. Esetenként Mollusca héjtöredék, néhány kis-Foraminifera, néha kevés Operculina vagy Discocyclina-féle kimutatható belőle, Nummulites csak nagyon ritkán, gyér töredékként. Egy-két kivételtől eltekintve (pl. a Vértestolna-9. sz. mélyfúrás esetében) e viszonylag vékony réteg (0,8–8,5 m) itt is és a Dorogi-medence Ny-i részén is jól követhető. Megítélésem szerint ez az operculinás agyag összlet bázisa.

*N. anomalus, N. subramondi szint (=operculinás agyag összlet).* A *N. subplanulatus* tartalmú összletből közzétanilag is észlelhető különbséggel fejlődött ki 32,0–72,0 m vastagságban. Itt, a két szintjelző Nummulites fajon kívül a *N. globulus* LEYMERIE forma A, *N. aff. globulus* LEYMERIE forma A, *N. pemotus* SCHAUB forma A, *N. praelucasi* DOUVILLÉ forma A, *N. aff. pustulosus* DOUVILLÉ forma A, *N. aff. rotularius* DESHAYES forma A ismeretesek. E fajok többsége a Dorogi-medence alsóeocénjéből évek óta ismert (v.ö. ROZLOZSNIK 1929, JÁMBORNÉ 1967). Előkerült viszont a *Nummulites anomalus* DE LA HARPE var. *granulosus* (DE CIZANCOURT) forma B faj, amelyet hazai üledékekből



eddig még nem jeleztek. (Részletes ismertetése a cikk végén.) Ezenkívül különösen gyakoriak a terepen is könnyen felismerhető Operculina-félék: *O. ammona* LEYMERIE, *O. granulosa* LEYMERIE, *O. parva* DOUVILLÉ. Ebből a szempontból is figyelemre méltó a két oroszlányi fúrás szelvénye, ahol e fajok eddig nem tapasztalt gyakoriságban, tömeges, illetve kőzetalkotó mennyiségben vannak. Az itt található nagy-Foraminifera között még *Assilina* sp., *Discocyclina douvillei* (SCHLUMBERGER), *D. tenuis* DOUVILLÉ, *Actinocyclina radians* D'ARCHIAC említendők. A biocönózis egyéb ősmaradványai: kis-Foraminifera, Bryozoa töredékek, Mollusca héjtöredékek, süntüske- és páncéltöredékek, halcsont-töredékek. Helyi érdekesség, hogy a szint két vezető Nummulites faja közül a *N. subramondi*-hoz viszonyítva a *N. anomalus* túlsúlya jellemző. A Dorogi-medencében a két faj gyakorlatilag egyenlő mennyiségben fordul elő. A Vértestolna-9. sz. fúrás szelvényéből az „operculinás agyagösszlet” hiányzik. Oka időszakos helyi lepusztítás lehet, amelyre a Dorogi-medencében számos példa van.

## Középsőeocén

### Lutéciai emelet

*N. perforatus* szint. Területünkön e szint a Tatabánya-1474. és a Vértestolna-9. sz. mélyfúrásban követhető 5,8 és 26,0 m vastagságban. Az yprèsi emeletbeli „operculinás agyag” és az alsólutéciai perforatusos, homokos márga között – mint a Dorogi-medencében legtöbb esetben – itt is folyamatos volt az üledékképződés. (Megjegyzem, hogy a Tatabánya-1474. sz. fúrás 203,0–223,0 m mélységközéből vizsgálati anyag nem áll rendelkezésemre. Ezért csak hozzávetőlegesen értékelhető egyrészt a *N. perforatus* szint és a felette települő *N. striatus* szint vastagsága, másrészt a két szint határadata.)

A medencebeli kifejlődést jelző laza homokos márgák példányszámban gazdag, de fajszámában szegény Nummulites faunát tartalmaznak. A szint uralkodó faja a *N. perforatus* (MONTFORT) két (A és B) generációja. Ezenkívül lényegesen kevesebb *N. garnieri* DE LA HARPE A, *N. striatus* (BRUGUIÈRE) A faj mutatható ki. Az alsőeocénből átterjedő nagy-Foraminifera fajok: *N. nitidus* DE LA HARPE A, *N. rotularius* DESHAYES A, *Assilina mamillata* (D'ARCHIAC) A, *A. laxispira* (DE LA HARPE) A, *Operculina ammona* LEYMERIE, *O. granulosa* LEYMERIE, *Discocyclina douvillei* (SCHLUMBERGER), *D. tenuis* DOUVILLÉ, *Actinocyclina radians* D'ARCHIAC. Ezek a lutéciai emelet legalsó 3 m-éből még kimutathatók. A nagy-Foraminiferaon kívül koralltöredékek, Mollusca héjtöredékek, sünpáncél töredékek és halcsont töredékek kerültek elő.

*N. striatus* szint. A vizsgált fúrások közül csak a Tatabánya-1474. sz. fúrásban követhető. Feltehetően üledékfolytonossággal, 65,0 m-nél valamivel nagyobb vastagságban (203,0–223,0 m között vizsgálati anyag hiányzik) települ a *N. perforatus* szint fölött. Anyaga zömmel homokkő, legfelül 2 m-nél vastagabb mészmárga.

Nagy-Foraminifera faunája zömét a *N. striatus* (BRUGUIÈRE) forma A teszi, mellette felszaporodik a *N. variolarius* (LAMARCK) forma A. Ezenkívül *N. garnieri* DE LA HARPE forma A, *N. brongniarti* D'ARCHIAC et HAIME forma A, *Nummulites* sp. töredék, *Alveolina* sp. töredék, *Orbitolites* sp. töredék; a szint legfelső 2 m-éből *Operculina alpina*

DOUVILLÉ, *Operculina* sp. töredék, gyakran *Discocyclina scalaris* SCHLUMBERGER, *D. papyracea* (BOUBÉE), *D. chudeaui* SCHLUMBERGER fajok kerültek elő.

Az ismertetett mélyfúrások rétegsorából a legfiatalabb eocén kifejlődés – a felső-eocén – hiányzik.

*Az eocén rétegösszlet fedője*

Az eocént fedő oligocén, illetőleg kvarter üledékek eróziós diszkordanciával települnek az eocénen.

\* \* \*

*Nummulites anomalus* DE LA HARPE var. *granulosus* DE CIZANCOURT, 1945  
forma B

I. tábla; 1–6

1945. *Nummulites anomala* DE LA HARPE var. *granulosa* nov. var. A DE CIZANCOURT, pp. 651–652.

*Lelőhely:* ÉK-Dunántúl, Oroszlány-1838. sz. kőszénkutató mélyfúrás, alsóeocén *N. anomalus* – *N. subramondi* szintje (=operculinás agyag). A leírt és ábrázolt példányok a Magyar. Áll. Földtani Intézet Őslénytani Osztályának gyűjteményében található.

**L e í r á s:** A meghatározott 20 példány méretei egymástól eltérést alig mutatnak, viszont nagyobbak mint a Mme DE CIZANCOURT által (1945) leírt példányok:

	átmérő (mm)	vastagság (mm)
<i>N. anomala</i> var. <i>granulosa</i> nov. var. (Franciaország)	1,65–2,15	0,92–1,15
<i>N. anomalus</i> var. <i>granulosus</i> (Magyarország)	3,25–3,75	1,25–1,50

Felszínén eléggé fejlett központi pillérkúp van, amely vagy teljesen tömör, vagy apró szemcsékből áll. E központi pillérkúpot általában nem érintik a perem felé „S” alakban hajló szeptumvonalak.

A spirála lassan növekvő. A kamrák magasabbak, mint amilyen hosszúak. A kamraválaszfalak a bázis felé közel merőlegesek, a peremek felé erősen visszahajlók.

Az 1/4 körívre eső

kanyarulatok száma	kamraválaszfalak száma
1	1–2
2	2,5–3
3	3–4
4	5
5	6

Axiális metszetben a spirális lemezek kissé vastagabbak a típusnál és rajtuk néhány csomó látszik, ezek hosszmetsetben zömök vonalakká.

**M e g j e g y z é s:** Makroszkóposan is nagy hasonlóságot mutat a *N. anomalus* forma B-hez, annál azonban valamivel nagyobb. Belső szerkezete is – főként a kamrák formája – hasonló, de a kamraválaszfalak elrendeződése és a spíra csavarodottsága kissé lazább elrendeződésű. Meghatározás szempontjából legfontosabb különbség az axiális metszetben látható. Itt a spirális lemezek vastagsága feltűnően nagy a *N. anomalus* vékony spirális lemezeihez képest és néhány csomó látszik rajta, amely a *N. anomalus*-on nincs.

**K o r b e s o r o l á s:** Mme DE CIZANCOURT (1945) a franciaországi alsóeocénből leírt példányokat a következő kísérőfajokkal együttes előfordulásban említi: *N. parvulus* (DOUVILLÉ), *N. lorioli* DE LA HARPE, *N. uroeniensis* HEIM, *N. bironensis* DE CIZANCOURT, *Nummulites* sp., *Assilina* sp., *Orthophragmina* sp.

A magyarországi példányok a felsőyprési *N. anomalus*–*N. subramondi* szintből (=operculinás agyagösszlet) kerültek elő. Kísérő fajok: *N. anomalus* DE LA HARPE A és B, *N. subramondi* DE LA HARPE A, *Operculina ammonica* LEYMERIE, *O. granulosa* LEYMERIE, *O. parva* DOUVILLÉ, *Discocyclusina douvillei* (SCHLUMBERGER), *Actinocyclusina radians* D'ARCHIAC.

**T í p u s l e l ő h e l y:** Biron (Franciaország), a tengerparton lévő Brassalay kastély É-i részén.

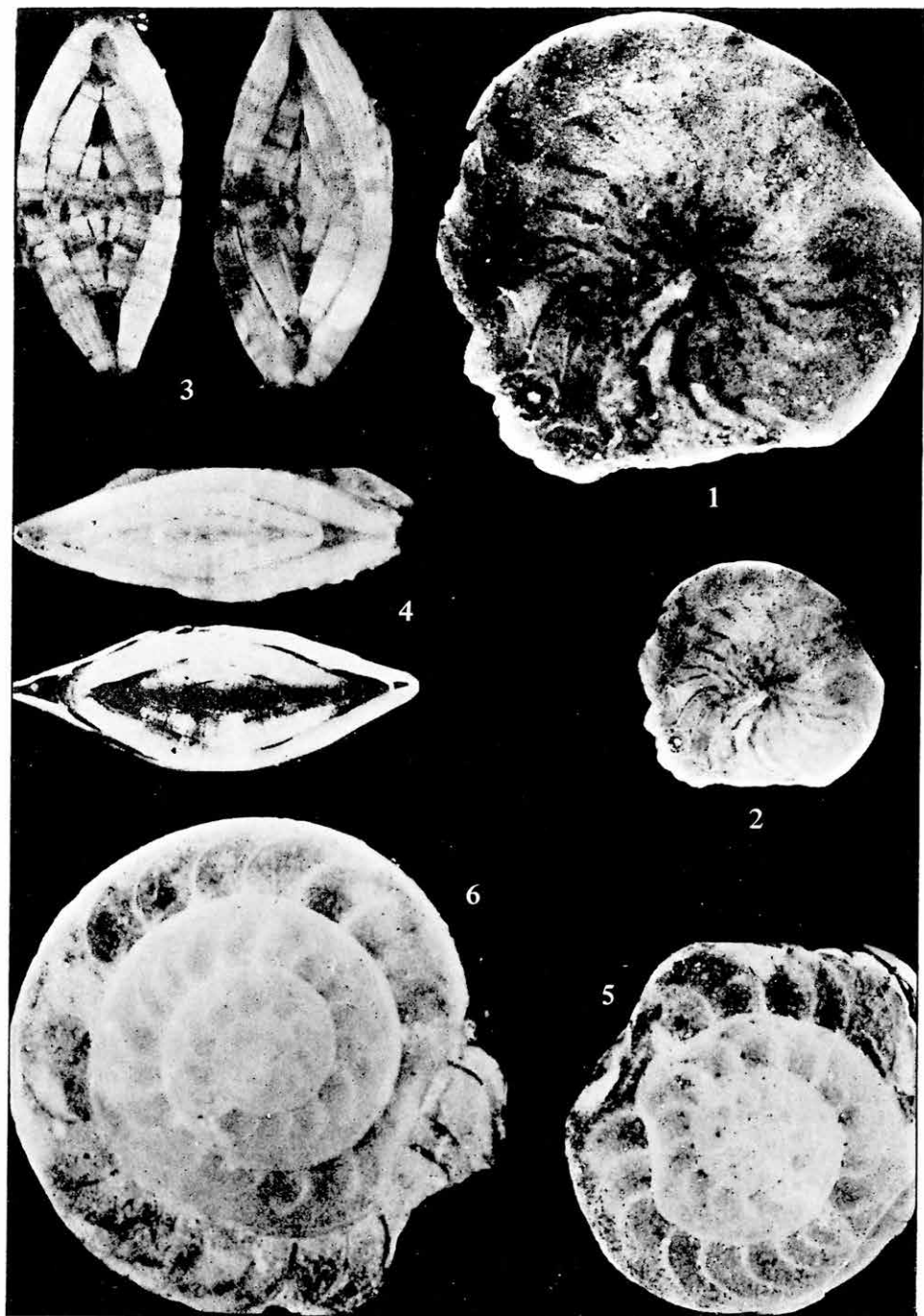
## IRODALOM

- DE CIZANCOURT, M. 1945 : Nummulites nouvelles on peu connues d'Aquitaine. – Bull. Soc. Geol. France, 5. 15. pp. 651–652.
- ELLIS, B. F.–MESSINA, A. R. 1940 : Catalogue of Foraminifera. – The American Mus. of Nat. Hist. 24. New York.
- GIDAI, L. 1969 : Les rayon faciaux de l'Eocène de la region NE de Transdanubie. – Colloque sur la Stratigraphie de l'Eocène. Communication I. pp. 27–44.
- JÁMBORNÉ KNESS M. 1967 : Nummulites vizsgálatok a Dorogi-medence Ny-i részén telepített néhány mélyfúrás rétegsorából. – Évi Jel. 1965-ről, pp. 251–262.
- RORZLOZSNIK, P. 1929 : Studien über Nummulinen. – Geol. Hung. ser. Pal. 2. p. 233.

## I. Tábla – Planche I

- 1–2. *Nummulites anomalus* DE LA HARPE var. *granulosus* DE CIZANCOURT, forma B, felületi kép. 20× és 10×
- 3–4. *Nummulites anomalus* DE LA HARPE var. *granulosus* DE CIZANCOURT, forma B, keresztmetszetek. 20×
- 5–6. *Nummulites anomalus* DE LA HARPE var. *granulosus* DE CIZANCOURT, forma B, főmetszetek. 20×

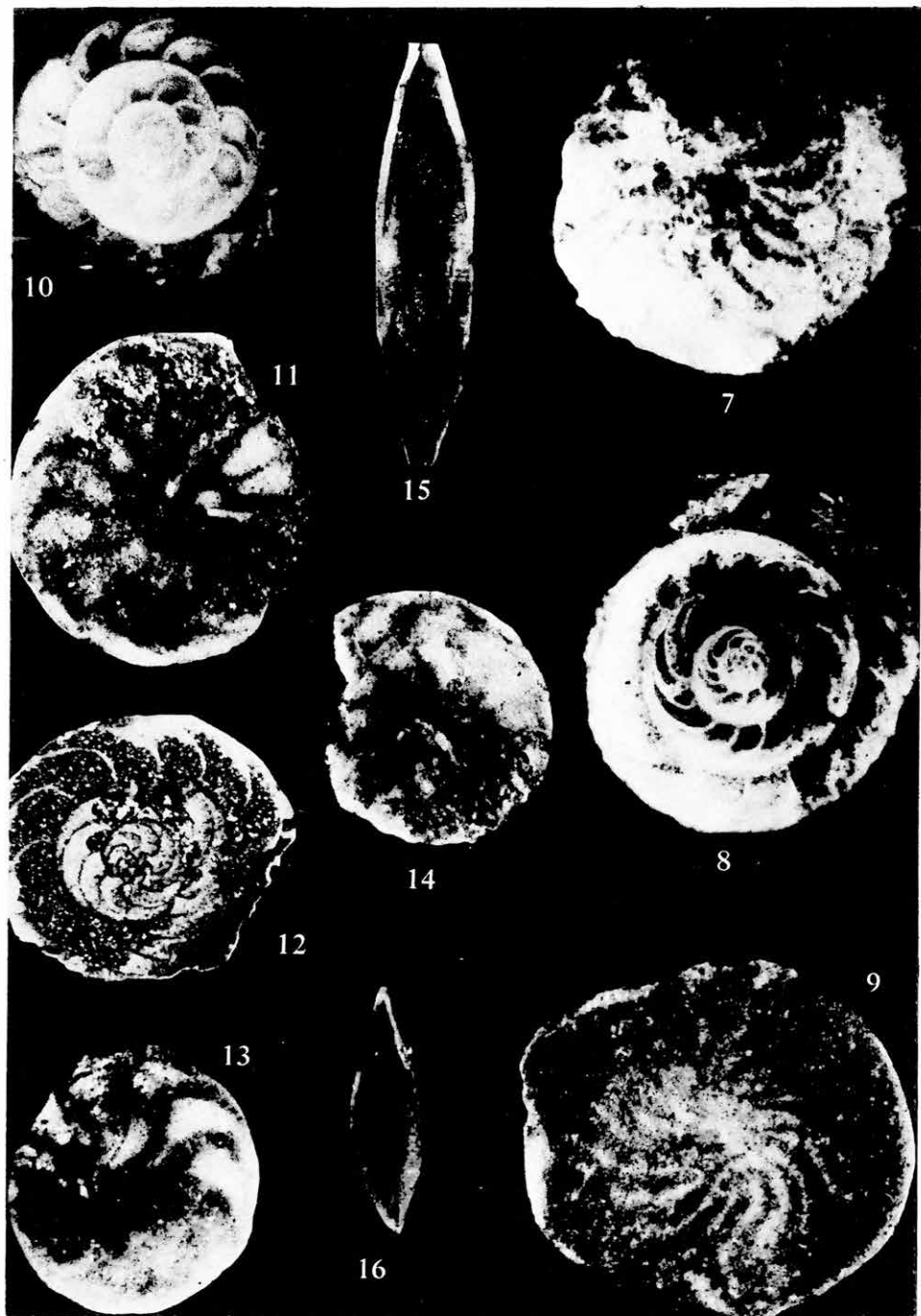
L e l ő h e l y: Oroszlány-1838. sz. mélyfúrás, yprési emelet, *N. anomalus* – *N. subramondi* szintje (=operculinás agyag).



## II. Tábla – Planche II

- 7, 9. *Nummulites anomalus* DE LA HARPE, forma B, felületi képek. 10X  
8. *Nummulites anomalus* DE LA HARPE, forma B, főmetszet. 10X  
11, 13, 14. *Nummulites anomalus* DE LA HARPE, forma A, felületi képek. 20X  
10, 12. *Nummulites anomalus* DE LA HARPE, forma A, főmetszetek. 20X  
15. *Nummulites anomalus* DE LA HARPE, forma B, keresztmetszet. 20X  
16. *Nummulites anomalus* DE LA HARPE, forma A, keresztmetszet. 20X

L e l ő h e l y : Tatabánya-1474. sz. mélyfúrás, ypresi emelet, *N. anomalus* – *N. subramondi* szintje  
(= operculinás agyag).

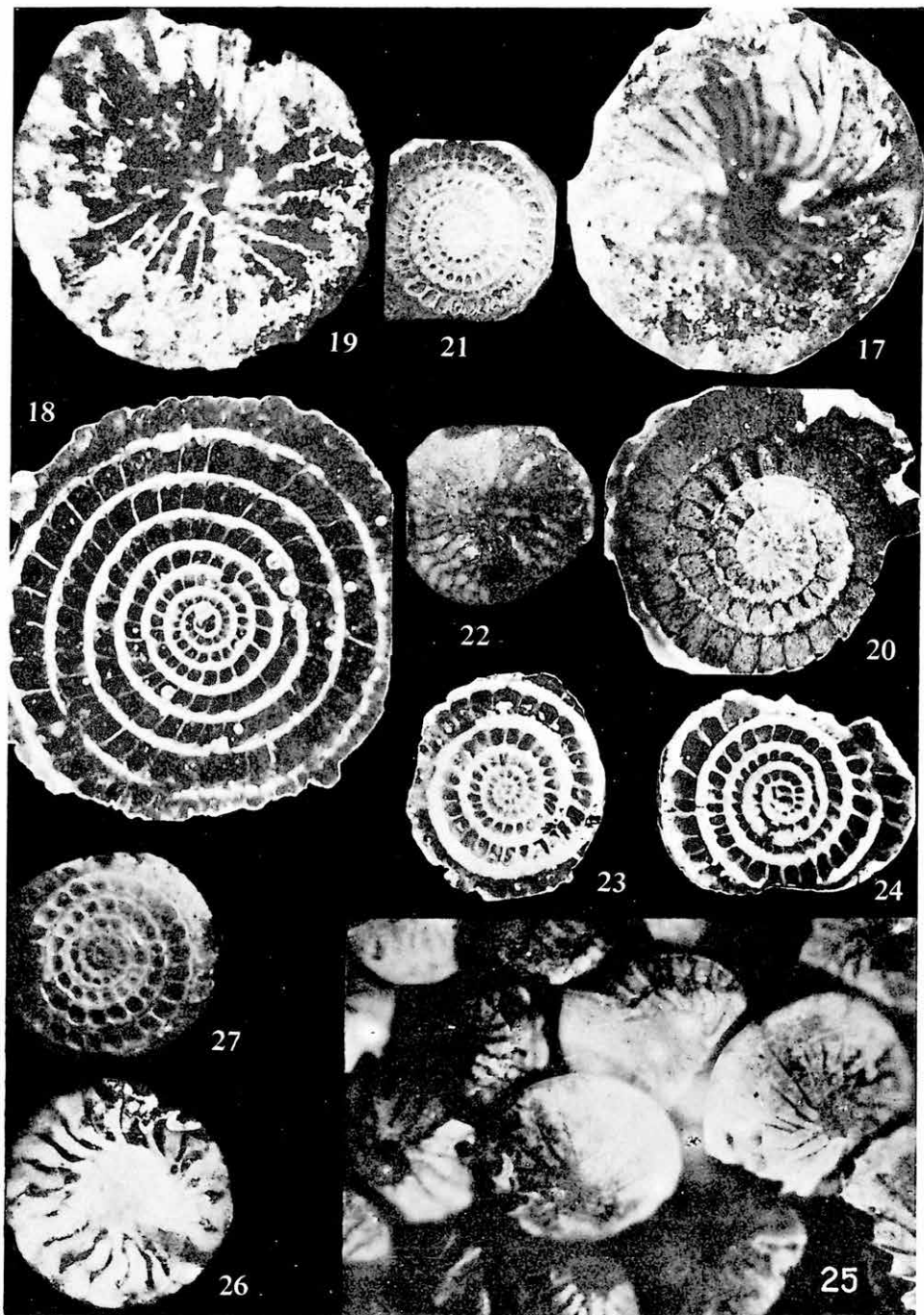


## III. Tábla – Planche III

17. *Nummulites subplanulatus* (HANTKEN et MADARÁSZ), forma A, felületi kép. 20X
18. *Nummulites subplanulatus* (HANTKEN et MADARÁSZ), forma A, főmetszet. 20X
19. *Nummulites nitidus* DE LA HARPE, forma A, felületi kép. 20X
20. *Nummulites nitidus* DE LA HARPE, forma A, főmetszet. 20X
21. *Nummulites burdigalensis* DE LA HARPE, forma A, főmetszet. 15X
22. *Nummulites burdigalensis* DE LA HARPE, forma A, felületi kép. 15X
- 23, 24. *Nummulites globulus* LEYMERIE, forma A, főmetszet. 15X
25. *Nummulites subramondi* szint. 15X
26. *Nummulites praelucasi* DOUVILLÉ, forma A, felületi kép. 15X
27. *Nummulites praelucasi* DOUVILLÉ, forma A, főmetszet. 15X

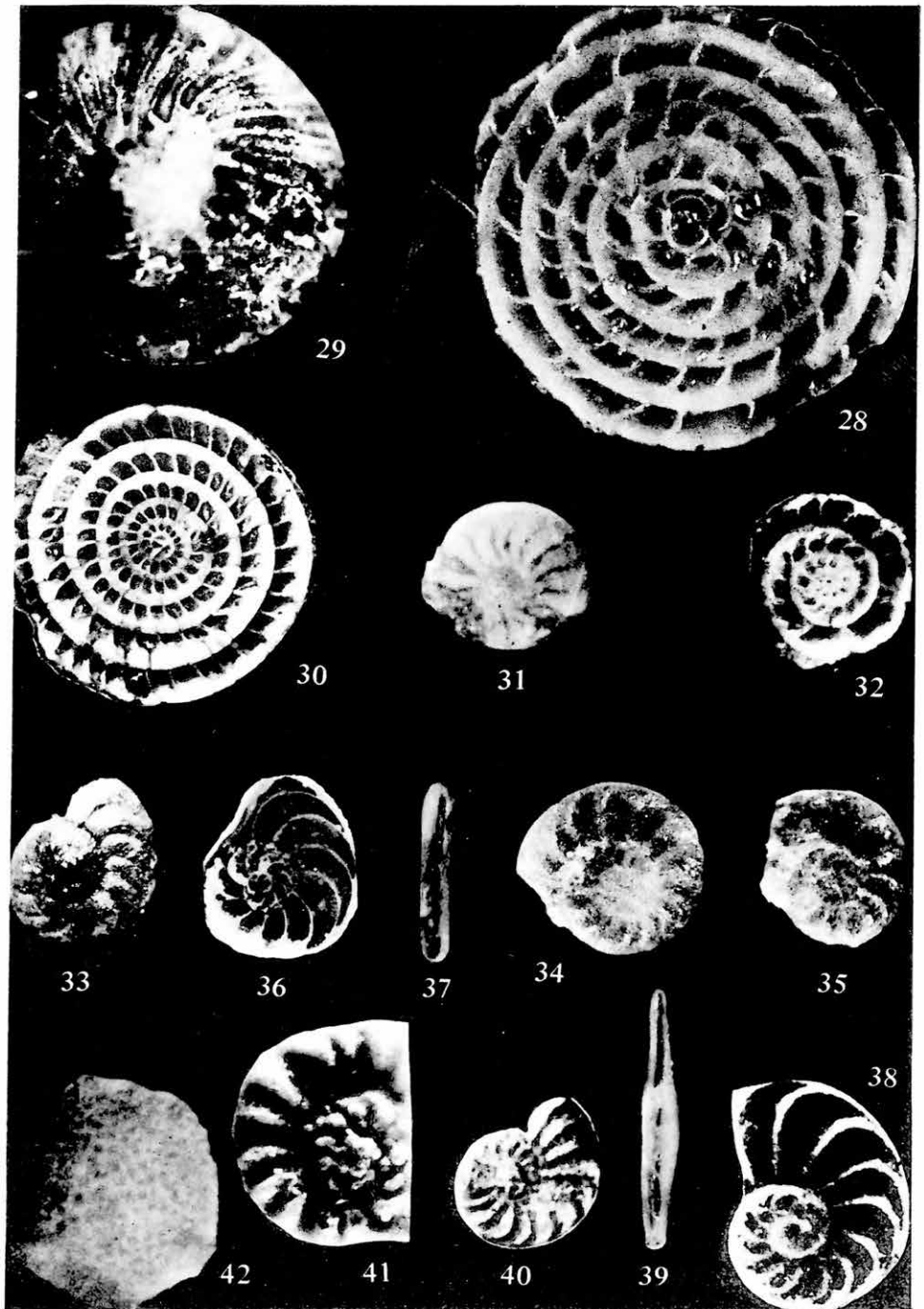
Le l ő h e l y: Tatabánya-1474. sz. mélyfúrás, yprèsi emelet, *N. anomalus* – *N. subramondi* (=operculinás agyag) és *N. subplanulatus* szintje.





## IV. Tábla – Planche IV

28. *Nummulites perforatus* (MONTFORT), forma A, főmetszet. 20×  
29. *Nummulites striatus* (BRUGUIÈRE), forma A, felületi kép. 20×  
30. *Nummulites striatus* (BRUGUIÈRE), forma A, főmetszet. 20×  
31. *Nummulites variolarius* (LAMARCK), forma A, felületi kép. 20×  
32. *Nummulites variolarius* (LAMARCK), forma A, főmetszet. 20×  
33, 34, 35. *Operculina parva* DOUVILLÉ, forma A, felületi kép. 20×  
36. *Operculina parva* DOUVILLÉ, forma A, főmetszet. 20×  
37. *Operculina parva* DOUVILLÉ, forma A, keresztmetszet. 20×  
38. *Operculina ammonica* LEYMERIE, felületi kép. 20×  
39. *Operculina ammonica* LEYMERIE, keresztmetszet. 20×  
40, 41. *Operculina granulosa* LEYMERIE, felületi kép. 20×  
42. *Discocyclina nummulitica* GÜMBEL, felületi kép. 20×



RECHERCHES DE GRANDS FORAMINIFÈRES DANS L'ÉOCÈNE DE  
QUELQUES SONDAGES DANS LE SECTEUR NE DE TRANSDANUBIE

par

M. JÁMBOR — KNESS

La signification stratigraphique des sondages étudiés consiste en ce que les horizons à Nummulites découverts auparavant dans le bassin de Dorog se laissent poursuivre même à l'WSW du bassin.

La signification paléontologique consiste, à son tour, dans la récente découverte de la présence d'une espèce de Nummulites (*N. anomalus* DE LA HARPE var. *granulosus* DE CIZANCOURT) qui n'a auparavant été connue que dans l'Éocène inférieur du Midi de la France. Cela confirme l'idée de l'auteur, fondée sur ses recherches de Nummulites et sur les lithofaciès connus de la littérature, notamment ce que l'Éocène de Hongrie peut être mis en meilleure corrélation avec celui du Midi de la France.

## AZ ÚJ BALATONI (M–7-es) AUTÓÚT VELENCEI-HEGYSÉGI SZAKASZÁNAK FÖLDTANI SZELVÉNYE

Irta: NAGY BÉLA

A M. Áll. Földtani Intézet országos átfogó ritkafémkutató programja keretében 1965–1967. között a Velencei-hegység geokémiai vizsgálatában vettem részt.

Munkám kezdetétől fogva, mintagyűjtés céljából, több alkalommal felkerestem az akkor még épülőfélben lévő balatoni autótútvágásait, s mivel ezek a hegység legnagyobb összefüggő feltárásait képezték, célszerűnek láttam az egész Velencei-hegységet érintő útszakasz földtani szelvényezését. Ezt a munkát HOLICS Z. és ANTAL I. geológus technikus kollégáimmal 1966. novemberében végeztük el. A velence–nadapi úttól az agárd–székesfehérvári útig 8125 m hosszúságban földtani szelvényt készítettünk (1. ábra és I. melléklet).

A földtani szelvényezésnél – a távolság meghatározására – 20 m-enként bemért jelzőkarók adatait vettük figyelembe, ezért a földtani szelvényen a Budapest 0 km-kőtől számított távolságot is jelöltük. A magasságadatokat észlelési pontonként mértük, ill. számítottuk.

### Az útépités során feltárt földtani képződmények rövid jellemzése

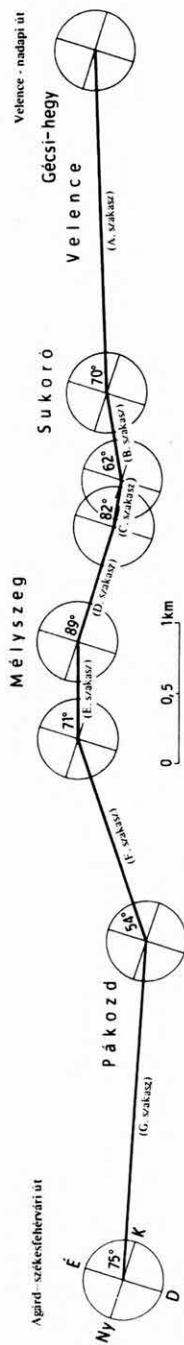
#### Gránit

Az útépités során két, makroszkóposan különböző változatot tártak fel. Az egyik változat a VENDL A. (1914) által leírt vöröses színű, durvaszemű alapgránit, amelyet a pákozdi és az ördöghegyi bevágások tárnak fel. A másik gránitváltozat, amelyet a hegységben felszínen ez ideig nem ismertünk, sötétszürke, durvakristályos gránit, amit a mélyszegi bevágás tárt fel. Ebből a gránitváltozattól, illetve ennek típusaiból kőzetkémiai elemzések készültek (1. táblázat).

Ez a szürke gránitváltozat ásvány-kőzettani vizsgálataink szerint (2. táblázat) csak az ásványok mennyisége tekintetében különbözik a vörös gránitváltozattól.

#### Telérközetek

*Gránitporfir.* A velencei-hegységi gránitporfir változatok közül az útépités során csak a szürke, majdnem fekete változatot tártak fel, 10–20 m széles telérek alakjában. Három különböző lelőhelyről származó anyagból kémiai elemzések készültek (3. táblázat).

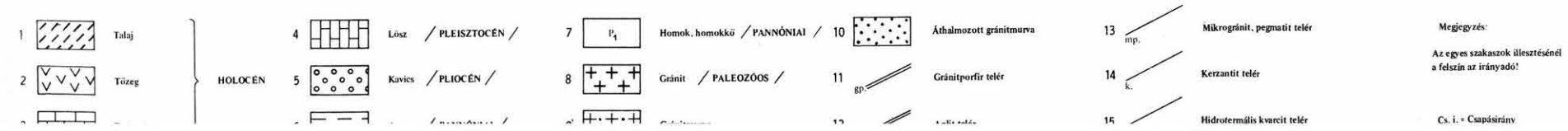
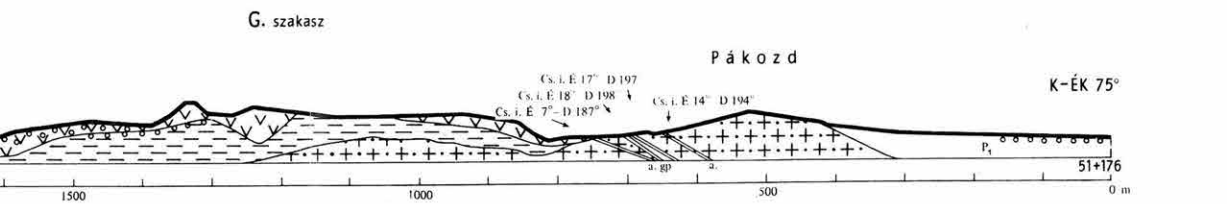
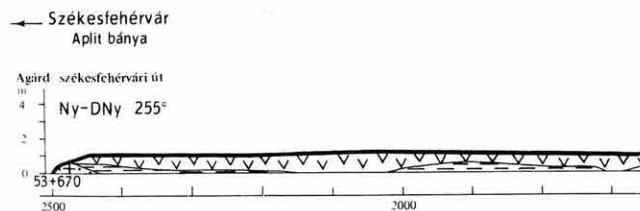
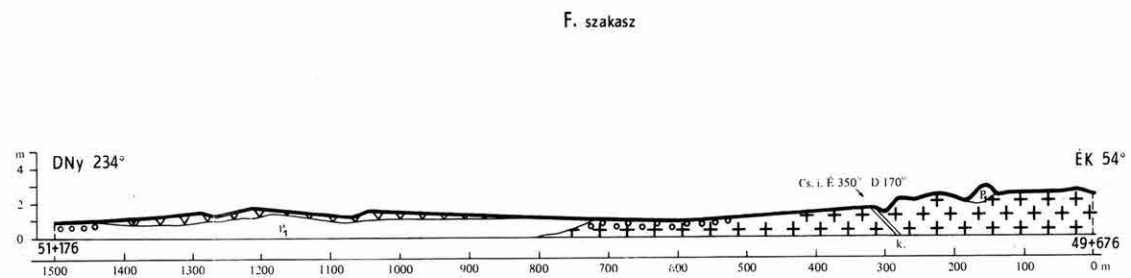
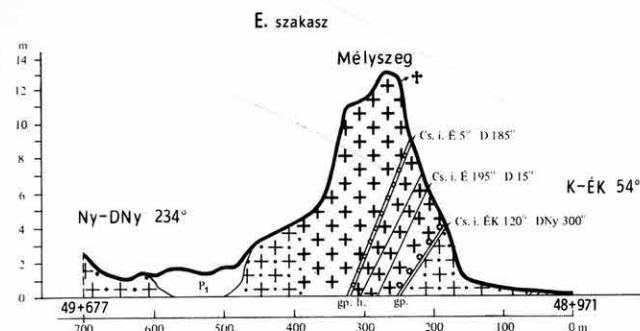
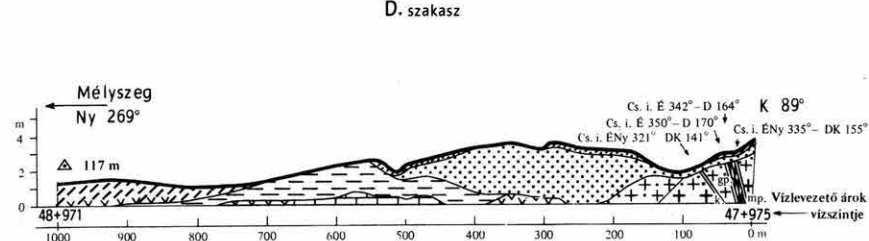
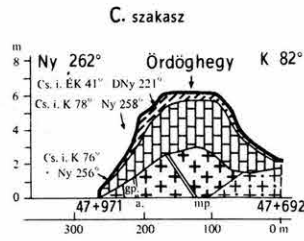
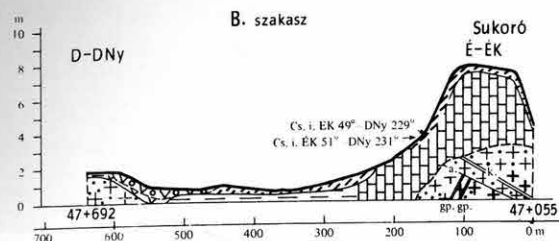
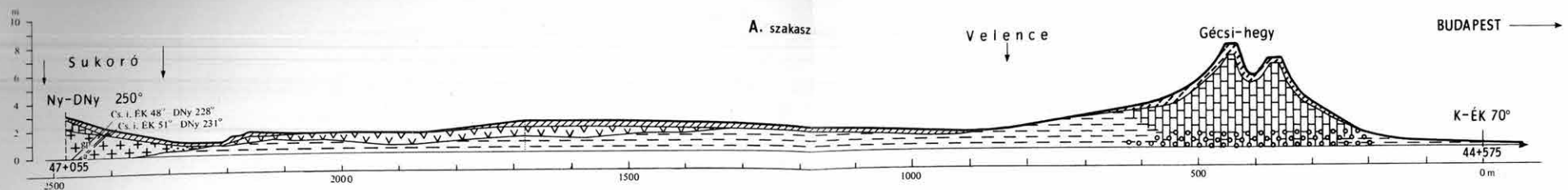


*I. ábra.* Az új balatoni (M-7-es) autót velencei-hegy ségi szakaszának nyomvonala

*Fig. 1.* Track of the Velence Mountains stretch of the new Balaton Highway M-7

# AZ ÚJ BALATONI (M-7-es) AUTÓÚT VELENCEI-HEGYSÉGI SZAKASZÁNAK FÖLDTANI SZELVÉNYE

NAGY BÉLA 1966



1. táblázat

## A mélységi útbevágás szürke gránitmintáinak kőzetkémiai elemzése

	1.	2.	3.
SiO <sub>2</sub>	70,73 %	72,25 %	72,07 %
TiO <sub>2</sub>	0,21	0,01	0,22
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15,86	14,85	14,19
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,54	0,02	0,61
FeO	2,02	1,81	1,53
MnO	φ	0,02	0,03
CaO	1,27	0,69	0,80
MgO	0,95	0,33	1,68
K <sub>2</sub> O	4,08	5,19	3,18
Na <sub>2</sub> O	3,12	2,67	4,59
-H <sub>2</sub> O	0,21	0,14	0,11
+H <sub>2</sub> O	0,90	0,82	1,23
CO <sub>2</sub>	nyom	0,76	nyom
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,10	0,03	0,06
	99,99 %	99,59 %	100,30 %

1. Durvaszemcsés, szürke gránit. Elemzők: PETRÁS GY.-NÉ, SOHA I.-NÉ (1966)
2. Szürke gránit. Elemzők: DÉR I.-NÉ, SOHA I.-NÉ (1966)
3. Szürke gránit. Elemzők: EMSZT M., SOHA I.-NÉ (1966)

2. táblázat

## A velencei-hegységi gránitváltozatok átlagos ásványszázalékos összetétele

	Vörös gránit	Szürke gránit
ortoklász	35,00 %	46,5 %
plagioklász	22,5	12,00
kvarc	33,00	25,5
biotit	7,5	14,00
magnetit	1,00	1,00
járolékos ásványok	1,00	1,00

*Aplit.* A feltárt aplittelérek 1–2 m szélességűek. Többségük a szürke színű gránitporfirok szegélyén található, de van néhány önálló aplittelér is, mint pl. a Budapesttől számított 47,100 km-nél, vagy pl. az 51,840 km-nél stb.

*Kerzantit.* A szelvény mentén kerzantittelért 3 helyen (47,058 km-nél, 48,021 km-nél és 49,957 km-nél) észleltünk, vastagságuk 0,5–1,0 m között változik.

*Mikrogránit, pegmatit.* Az útépítés során két helyen, 47,841 km-nél és 47,922 km-nél mikrogránit-, ill. pegmatittelért harántoltak. Ezek együttes vastagsága 0,5–2,5 m-ig



## Szürke gránitporfir minták kémiai elemzése

	1.	2.	3.
SiO <sub>2</sub>	66,95 %	67,63 %	67,99 %
TiO <sub>2</sub>	0,46	0,37	0,30
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15,83	16,04	17,12
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,07	2,24	0,17
FeO	3,02	0,82	3,25
MnO	0,04	0,94	0,04
CaO	1,20	1,92	1,60
MgO	1,20	0,01	0,73
K <sub>2</sub> O	3,84	3,51	3,74
Na <sub>2</sub> O	2,94	2,49	3,62
-H <sub>2</sub> O	0,50	0,76	0,17
+H <sub>2</sub> O	2,31	2,33	1,14
CO <sub>2</sub>	nyom	0,48	nyom
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,16	0,16	0,12
	99,52 %	99,70 %	99,99 %

1. Szürke gránitporfir, balatoni autótút 47,921 km. Elemzők: DÉR I.-NÉ, SOHA I.-NÉ (1966)
2. Szürke gránitporfir, balatoni autótút 47,038 km. Elemzők: DÉR I.-NÉ, SOHA I.-NÉ (1966)
3. Fekete gránitporfir, balatoni autótút, mélyszegi bevágás. Elemzők: PETRÁS GY.-NÉ, SOHA I.-NÉ (1966)

terjed. Felépítésük az ismert velencei-hegységi pegmatitokhoz hasonlít, pl. a 47,922 kilométernél (Ördöghegytől Ny-ra 50 m) lévő 2,5 m széles mikrogránit-, illetve pegmatittelér felépítése a következő:

kovás gránit (fedő)  
mikrogránit 110 cm  
írásgránit 2–5 cm  
durvaszemcsés írásgránit 50–60 cm  
mikrogránit 75 cm  
kovás gránit (fekü)

### Fiatal üledékes képződmények

*Pannóniai* korú agyagos–homokos képződményeket nagy és összefüggő területeken tártak fel. Ezek között több helyen homokkő közbetelepülések is vannak.

*Pleisztocén.* A gécsi-hegyi és az ördöghegyi bevágásokban 5–10 m-es lösz, löszös agyag képződmények vannak. Érdeemes megemlíteni, hogy a gécsi-hegyi löszös agyagban nagymennyiségű és igen változatos Gastropoda maradvány fordul elő.

*Holocén tavi üledékek.* A szelvény mentén nagy területen tőzeg, tőzeges agyag és tavi mészkő képződmények találhatók. A tőzeges képződmények alatt Pákozdi környéki feltárásokban (51,830–52,280 km-ig) a gránitmurva erősen kaolinosodott, sőt több helyen 30–40 cm  $\phi$ -jű önálló kaolinit rétegek is vannak.

In measuring distances during the investigations of the profile (Fig. 1 and Supplement I), the author took into consideration the data of the 20-m-spaced stakes driven into the ground by the road-constructing engineers in order to facilitate locating the formations met with. Therefore, the distance from Budapest 0 kilometre mark was also indicated on the geological section.

During the construction of the road the following geological formations were uncovered: Paleozoic granite pluton and granite dike rocks (granite porphyry, aplite, microgranite, pegmatite, kersantite); Pannonian sandy-clayey sediments: Pleistocene loess, loessic clay and Holocene lacustrine sediments (peat, peaty clay, lacustrine limestone).

Among these rocks a grey granite variant differing from the red granites of the Velence Mountains was recognized (road-cut at Mélyszeg). This showed the same chemical composition (see Table 1) as the granites known earlier, the only difference consisting in the percentage distribution of the minerals (Table 2) owing to the higher orthoclase and biotite contents of the grey granite.

Of the dike rocks several dikes of grey granite porphyry, 10 to 20 m wide, were cut during road construction. As shown by the chemical analyses (Table 3), these agree with the data of the dikes known so far. The granite porphyry dikes are joined at their margin by aplite dikes of 1–2 m size.

In two points along the profile a dike of microgranite and one of pegmatite were also observed. Their combined thickness was found to vary between 0.5 and 2.5 m. Here the pegmatite dikes consist of quartz and feldspars only.

Remarkable among the dike rocks are the three kersantite dikes, 0.5 to 1 m in diameter, as before this discovery just two dikes of this kind were known to occur over the entire territory of the mountains.

Out of the author's structural observations let us point that dislocations of SE vergency were observed even in the Holocene lacustrine deposits. Consequently, these two structural trends should be considered still active in the Velence Mountains.

---

**Supplement I.** Geological section of the Velence-Mountains stretch of the new Balaton Highway M-7. Compiled by B. NAGY 1966

1. Soil, 2. peat, 3. lacustrine calcareous silt (1 to 3: Holocene), 4. loess (Pleistocene), 5. gravel (Pliocene), 6. clay, 7. sand, sandstone (6–7: Pannonian), 8. granite (Paleozoic), 9. granite gravel, 10. redeposited granite gravel, 11. granite porphyry dike, 12. aplite dike, 13. microgranite, pegmatite dike, 14. kersantite dike, 15. hydrothermal quartzite dike. (Remark: It is the surface level that is to be relied upon in fitting the individual stretches of the profile.) – Cs. i. = Strike direction.



## A KESZTHELYI-HEGYSÉG HEGYSÉGSZERKEZETI HELYZETE

Irta: SZENTES FERENC

A 133 km hosszú Balaton vidéki vasutat 1909-ben adta át a MÁV a forgalomnak. LÓCZY LAJOS mint okl. kultúrmérnök megszerezte a nyomvonal (trasz) szelvényeket, az útvonalat bejárta és földtani megfigyeléseit a hektométerek szerint rögzítette. A Földtani Intézet polgári térképtára gondosan őrzi ezeket a rajzokat.

LÓCZY LAJOS földtani vizsgálatai során a területet igen részletesen bejárta. Sajnos a Balaton monográfia 160–161. oldalán aránylag szűkszavúan ismerteti a Keszthelyi-hegységet, de egy pompás ceruzarajzot közöl Balatonederics környékéről.

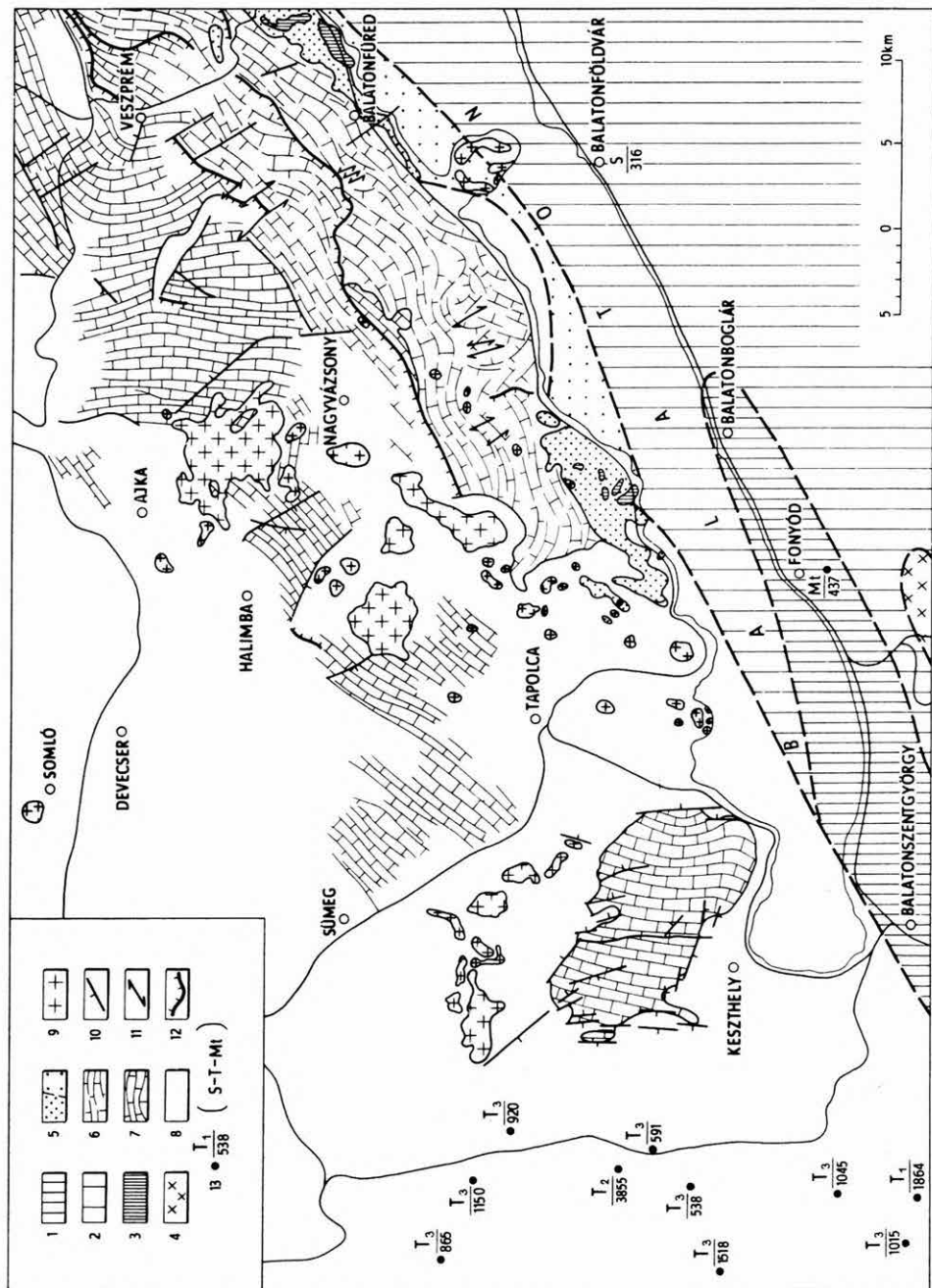
Sok szelvényben ábrázolja a Balaton-felvidék gyüredezett szerkezetét, amit számos törési sík darabol fel. Ifj. LÓCZY LAJOS folytatta a hegységszerkezeti tanulmányokat, rámutatva a vízszintes eltolódások jelentőségére.

Keszthely környékén 1938 óta dolgozom, megszakításokkal. Ennek során végzett részletes vizsgálatok eredményeként a következőkben foglalom össze a hegységszerkezeti viszonyokat.

Egy nagy boltozat mutatkozik a Tapolcai-medencétől K-re, ez ÉK felé lebukik. *A Tapolcai-medence feltehetően egy nagy boltozat beszakadt magja.* A medencétől Ny-ra a Keszthelyi-hegységben nyugati lejtésű összetört redő látszik, magjában az „edericsi” mészkővel.

A Balaton-felvidék a Móri-árokától DNy-ra nagyjából a Balaton csapását követi a Tapolcai-medencéig. Itt a szilur és permis rétegek felett a teljes triász rétegsor megtalálható. A Tapolcai-medencén túl már csak a felsőtriász rétegek kerülnek felszínre.

*A Keszthelyi-hegységben a felsőtriász rétegsor is más kifejlődésű, mint a Balaton-felvidéken.* A Balaton-felvidéken a karni márgára, mészkőre, dolomitra települ a nóri földolomit, erre a raeti dachsteini mészkő következik. Ezzel szemben a Keszthelyi-hegységben a karni (raibli) márga csak kis foltokban fordul elő, az ún. „edericsi mészkő”, márványkőfejtőhegyi mészkő már a nóri emeletbe tartozik. (Véleményem szerint ezeknek a mészköveknek rétegtani helyzete még nincs megnyugtatóan tisztázva.) Fedője a rétegespados dolomit. A tűzköves dolomit már a raeti emeletbe tartozik. Jellegzetes záró tagja Rezi környékén a *Pteria (Avicula) contorta* PORTL. tartalmú „kösszeni” márgás dolomit, amit BÖCKH JÁNOS szépen jellemez a balatoni monográfia Paleontológiai Függelék I. kötetében.



Fentiek alapján a *Keszthelyi-hegység rétegsora a Veszprémi-fennsíkhoz csatlakozik és nem a Balaton-felvidék folytatása*. A kőzetkifejlődés azonban a Bakony felé sem azonos. *A bakonyi dolomitos rétegsor előretolódik a Balaton-vonalig*, természetesen számos töréssel szabdalva.

*A Keszthelyi-hegységben az általános rétegcsapás közel É–D-i, a generális rétegdőlés Ny-i irányú. A Nagyvázsony környéki dolomit eltér az általános balatoni rétegcspástól, ahol szintén közel É–D-i csapás uralkodik.*

A mellékelt térképen (1. ábra) ezeket a feltűnő csapásváltozásokat ábrázoljuk. Feltüntetjük a térképen a pliocénvégi bazaltvulkánokat is, melyek igen mélyreható szerkezetre utalnak és nem kapcsolódnak a neotektonikai mozgásokhoz.

A Keszthelyi-hegységtől Ny-ra a kőolajkutató fúrások tárták fel a keszthelyi típusú karsztosodott, szemcsés, bitumenes dolomitet 500–3000 m mélységben. A triász rétegsor folytatása végül is a Déli-Alpokban kereshető, azzal a megjegyzéssel, hogy az összföldrajzi kapcsolatok az Északi-Alpok felé is kimutathatók.

A legnagyobb méretű redőződés bizonyára a mezozoikum végén, a felsőkrétában játszódott le. Nem jelentéktelenek az óharmadkori redőzések sem, ezeket azonban csak az Északi-Bakonyban tudjuk kimutatni.

## TEKTONISCHE STELLUNG DES KESZTHELYER GEBIRGES

von

F. SZENTES

Dieses, am Balaton gelegene Gebirge ist keine Fortsetzung des Balatonhochlandes, sondern schliesst sich dem Veszprém–Nagyvázsony-Gebirge an. Merkwürdig ist das submeridionale Gebirgsstreichen, was die leichte Fältelung des Gebirges berechtigt.

### 1. ábra. A Keszthelyi-hegység szerkezeti helyzete

1. Kata-mezometamorf kristályos képződmények a mélyben (prekambri), 2. epimetamorf kristályos képződmények a mélyben, 3. fillit a felszínen (2–3. szilur-devon), 4. posztt tektonikus gránit a mélyben (felsőkarbon), 5. vörös homokkő és konglomerátum (perm), 6. homokkő, márga, mészkő, dolomit (alsó-középsőtriász), 7. dolomit (felsőtriász), 8. agyag, homok (harmad–negyedkor), 9. bazalt, bazalttufa (pliocén). – 10. Törésvonal, 11. vízszintes eltolódás, 12. pikkelyeződés, 13. mélyfúrás helye, talpképződmény jele és mélysége (S = szilur, T = triász, Mt = miocén tortónai emelet)

### Abb. 1. Tektonische Stellung des Keszthelyer Gebirges

1. Kata- bis mesometamorphes Kristallin im Untergrund (Präkambrium), 2. epimetamorphes Kristallin im Untergrund, 3. Phyllit an der Tagesoberfläche (2–3. Silur-Devon), 4. posttektonischer Granit im Untergrund (Oberkarbon), 5. roter Sandstein und Konglomerat (Perm), 6. Sandstein, Mergel, Kalkstein, Dolomit (Unter- und Mitteltrias), 7. Dolomit (Obertrias), 8. Ton, Sand (Tertiär–Quartär), 9. Basalt, Basalttuff (Pliozän). – 10. Bruchstörung, 11. Horizontalverschiebung, 12. Aufschuppung, 13. Punkt der Tiefbohrung, Zeichen und Tiefe der Sohlenformation (S = Silur, T = Trias, Mt = Tortonstufe des Miozäns)



## A NEOTEKTONIKUS FELSZINALAKULÁS JELENSÉGEI A MAGYARORSZÁGI KÖZÉPHEGYSÉGEK BEN (II. rész)

Irta: MOLDVAY LORÁND

### A Keleti-Bakony, a Vértes hegység, a Duna menti középhegységek és a Mecsek hegység nagyformái szerkezeti szempontból

A Bakony–Vértes–Gerecse, a Börzsöny–Dunazug–Budai-hegység, továbbá a Mecsek hegység egyes jelek szerint szintén diapir-jellegű boltozatokból áll.

A K-i Bakony (Tési-fennsík) és a Vértes hegység körül külön-külön is kialakultak a két, mezozoós kőzetekből álló központ erőteljes emelésére visszavezethető szegélydomborulatok és előmélyedések (V. melléklet). A szembenéző oldalak szegélyformáin a két központban ható erő egymásra gyakorolt hatása is észrevehető, ugyanúgy, mint a Mátra és a Bükk esetében. Ennek nyilvánvaló jele a két hegységet összekötő, magas helyzetű aljzati mezozoós rögvonulat, amit az utóbbi néhány év kutatásai derítettek fel. E vonulat szerintünk azonos jellegű a Mátra és a Bükk hegység közötti sírok—egerbaktai vonulattal. Kifejlődése pedig cáfolata annak a felfogásnak, hogy Mór környékén a hegységek csapásirányára merőlegesen ható oldalirányú nyomás okozta dilatáció folytán árok süllyedt be. Mórnál árok helyett félhold alakú, mélyen besüllyedt aljzatot találunk, amit D felé az említett összekötő vonulat határol. A mélyedés pereme É-on, Bokodnál hídban csatlakozik a Vértes hegység központjához. A hegység ÉNy-i előterében az aljzaton még két elkülönült süllyedék van (LÁNYI J. 1964). Mind a bokodi híd, mind a külső tér felszíne nagyjából egybeesik a mai felszín kissé kiemelkedő területeivel. Az előmélyedéseket „átkötő”, szegélydomborulatra emlékeztető rögboltozatok ezen az oldalon szintén megfigyelhetők.

A DK-i oldal régebbiről ismert, nagy előmélyedése a Zámolyi-medence. A diapirközi magaslatot itt a Söréd–Magyaralmás fölött emelkedő dombok, illetve a Pátkától kiinduló, É felé a hegységközponthoz hídban csatlakozó magaslatok aljzatkiemelkedései képviselik.

A Vértes ÉNy-i előmélyedéseiben a jelek szerint neogén képződmények nincsenek. Helyettük a mozgások módjára vastag eocén és oligocén rétegek besüllyedéséből következtethetünk. A külső tér peremének ívétől távolabb, ÉNy-ra a paleogén rétegek valószínűleg folytatódnak, de a Komáromi-medence felé erősen mélybe süllyednek. Följük itt már elég vastag neogén fedőösszlet is települ, feltehetően több száz m vastag pliocén záróréteggel. A medence erős fiatal megsüllyedése folytán a Vértes ÉNy-i előmélyedéseit övező külső tér felszíne, viszonylag kiemelkedve, boltozatos hajlású térszínre alakult, magas helyzetű aljzatrögökkel.



A Zámolyi-medence alzata tekintélyesen megsüllyedt. Benne kivastagodó neogén rétegek vannak. A külső tér pereménél a neogén összlet viszonylag kiemelkedik (JASKÓ S. 1943a, XIV. szelvény a Rukavai parton át). Megfigyelhető a külső tér felszíne felől a hegység ÉK-i oldalához bekanyarodó, aljzati vetők összesűrűsödése is (MIKE K. 1963). A hegységtől ÉK-re a Déli-Gerecse részének tekintett, aránylag magas helyzetű mezozoós közettömeg a Mátra hegység keleti sasbérc-sorára emlékeztető rögökre aprózódik (25. ábra). Hasonló összesűrűsödés található a Budai-hegység déli oldalán is; a Zsámbéki-medence DNY-i széle felől a boltozat oldalához felkanyarodó törésvonalak itt kisebb rögöket elválasztó harántirányú pikkelysíkba mennek át.

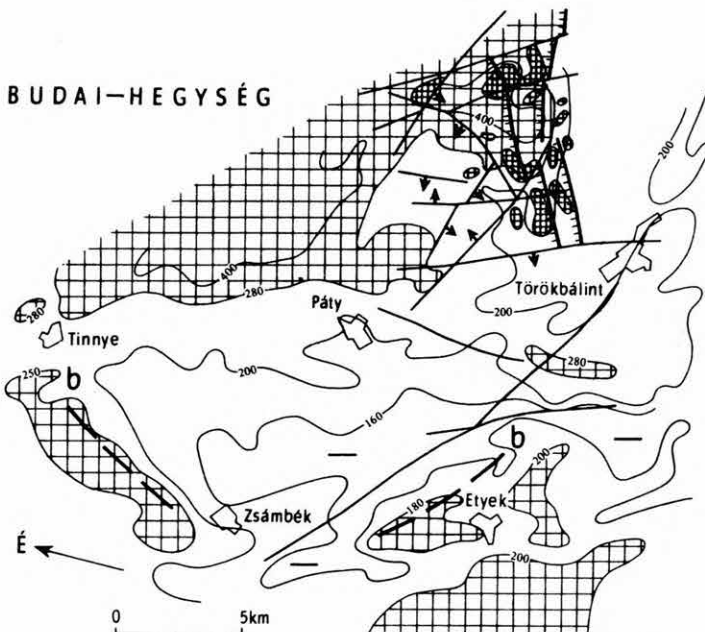
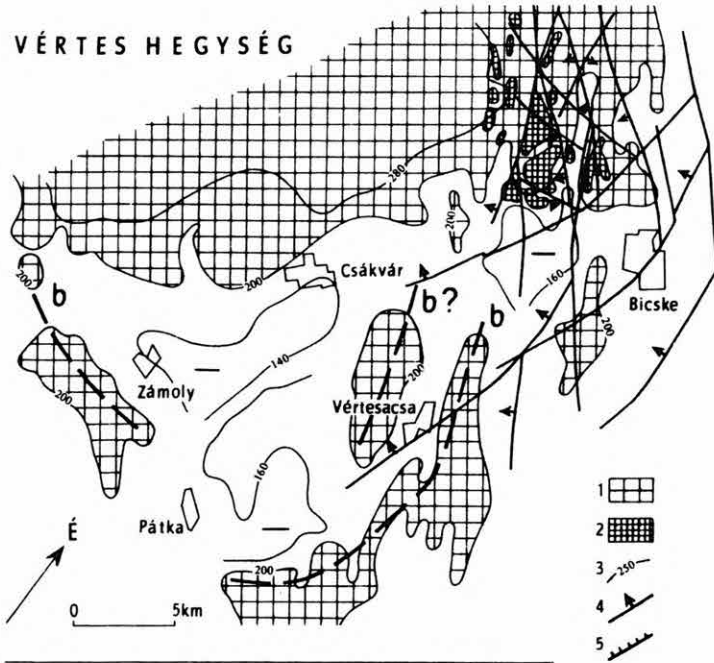
A K-i Bakonyt észak és dél felől hegylábi süllyedék, szegélydomborulat és előmélyedés határolja; a K-i Bakony boltozatától Ny–DNY-ra, a Bakony hegység „központi” vonulatában szorosan egymás mellett több boltozat is képződött, ezért a K-i Bakony Ny–DNY-i oldalán az előmélyedés és a szegélykomplexum megszokott formái hiányoznak. A D-i sárréti előmélyedés szegélydomborulata Várpalota, Inota és a Baglyashegy között halad. Mögötte, É felé elkanyarodva, fokozatosan sekélyedő hegylábi süllyedék van. A sárréti előmélyedést miocén, alsó- és felsőpannoniai összletek töltik ki. Inotánál, az előmélyedés felé erős szegélydomborulati rátolódás is észlelhető (KÓKAY J. 1956, p. 21, b. szelvény). Várpalotánál KÓKAY szerint „kisebb nyomóerőkre létrejött nyomássáv” van. „A Várpalotán áthúzódó hosszanti törés síkja – írja – tágulósos jellegű. Ez azért feltűnő, mert a Bakony csapásirányával párhuzamos nagyméretű hosszanti törések a Bakonyban DK felől irányuló összenyomó erők hatására jöttek létre”. A sáv szerintünk – KÓKAY szóhasználatával élve – ott „tágulósos” jellegű, ahol a külső tér aljzat-térszíne híd-jellegű és magas helyzetű, vagyis ahol a sárréti előmélyedés D-i „partja” a szegélydomborulathoz bekanyarodik. Eddigi megfigyeléseinkkel összhangban viszont a szegélymenti feltolódás ott erős, ahol (a hegységközpont emelkedésének visszahatásaként) az előmélyedés kimélyül. Várpalotától 3 km-re a paleo–mezozoós kőzetfelszín tengerszínhez viszonyított mélysége csak ~100 m; Inotától délre, ahol a feltolódást jelzik, 1 km-en belül ugyanez a felszín ~600 m-re süllyed. A külső tér felszínének alaphegység-térszíne, a hegységgel szemközt, Nádasdladánynál  $\pm 0$  m-ig emelkedik. Pereme nem esik teljesen egybe a mai felszíni peremmel, utóbbi Nádasdladány, vagyis DDK felé erózió folytán lehátrált.

A Keleti-Bakonyhoz tartozó északi előmélyedést bakonycsernyei előmélyedésnek nevezhetjük. A parádi előmélyedéshez hasonló helyzetű. Előtérpereme Balinka, Nagyveleg, Aka, Ácsteszer, Dudar vonalán fut. Gravitációs minimum-terület, fúrásokkal is igazolt erősebb aljzat-süllyedéssel.

25. ábra. A Vértes DK-i és a Budai-hegység Ny-i előtérének összehasonlító morfolotektonikai térképe 1. Viszonylag kiemelt terület, 2. a mezozoós kőzetek kibúvásai, 3. szintvonal (tszfm), 4. törésvonal, 5. torlódásos törés vonala (4–5. MIKE K. nyomán), – b = a külső („diapir-közi”) tér felszínének pereme

Рис. 25. Сравнительная морфотектоническая карта юго-восточного предгорья гор Вертеш и западного предгорья Будайских гор

1. Относительно приподнятая территория, 2. выходы мезозойских пород, 3. изогипсы (высота н. у. м.), 4. линия разлома, 5. линия нарушений типа «нагромождения» (по данным К. МИКЕ 4–5), – b = край поверхности внешней территории («междиapiroвой»)



25. ábra – Puc. 25

A Duna menti középhegységek közé a Gerecse, Börzsöny és a Budai-hegység, továbbá az orográfiai szempontból nagy vonalakban egységes kiemelkedést alkotó Pilis és Visegrádi-hegység sorolható. (A Gerecse hegységet csak Duna-völgyi fekvése folytán tárgyaljuk itt, különben ez a Bakony és a Vértes hegység É-ra kanyarodó ívéhez tartozik.) A Pilis és a Visegrádi-hegység csoportja neotektonikai szempontból *egyetlen hegység*; neogén előtti mozgások révén egymás mellé került, majd a neogénben megemelt, mezozoos és harmadidőszaki kőzet- ill. üledéktömeg (MIKE K. 1963). Dunazug hegység néven tárgyaljuk. Egyes elemeinek mozgását a Börzsöny és a Budai-hegység mozgásai is befolyásolták; a Dunazug és a Budai-hegység egymáshoz közeli boltozat. „Oppozíciós” oldalukra jellemző bizonyos mértékű egybeforrottság. A Gerecse hegység és a Dunazug ill. a Budai-hegység között viszont elég magas helyzetű *diapir-közi* felszín helyezkedik el, amelyhez a Dorog környéki mezozoos rögök területe is hozzásorolható.

A felsorolt hegységek *nem-szembenéző* oldalait jellegzetes előmélyedések övezik. Ezek között K felé haladva a Vértesszöllős előterében kialakult előmélyedés az első. Viszonylag kiemelt aljzatú rögök határolják: Északi hídjának része a tatai mezozoos rög-csoport. A Gerecse északi előterében szintén kialakult előmélyedés. Ezt észak felé kiemelkedő, ívelt peremű, pannóniai képződményekből álló dombsor határolja. Mélyföldtani szempontból a terület rosszul feltárt, jellemző azonban rá, hogy Duna-teraszai süllyednek (VI. melléklet).

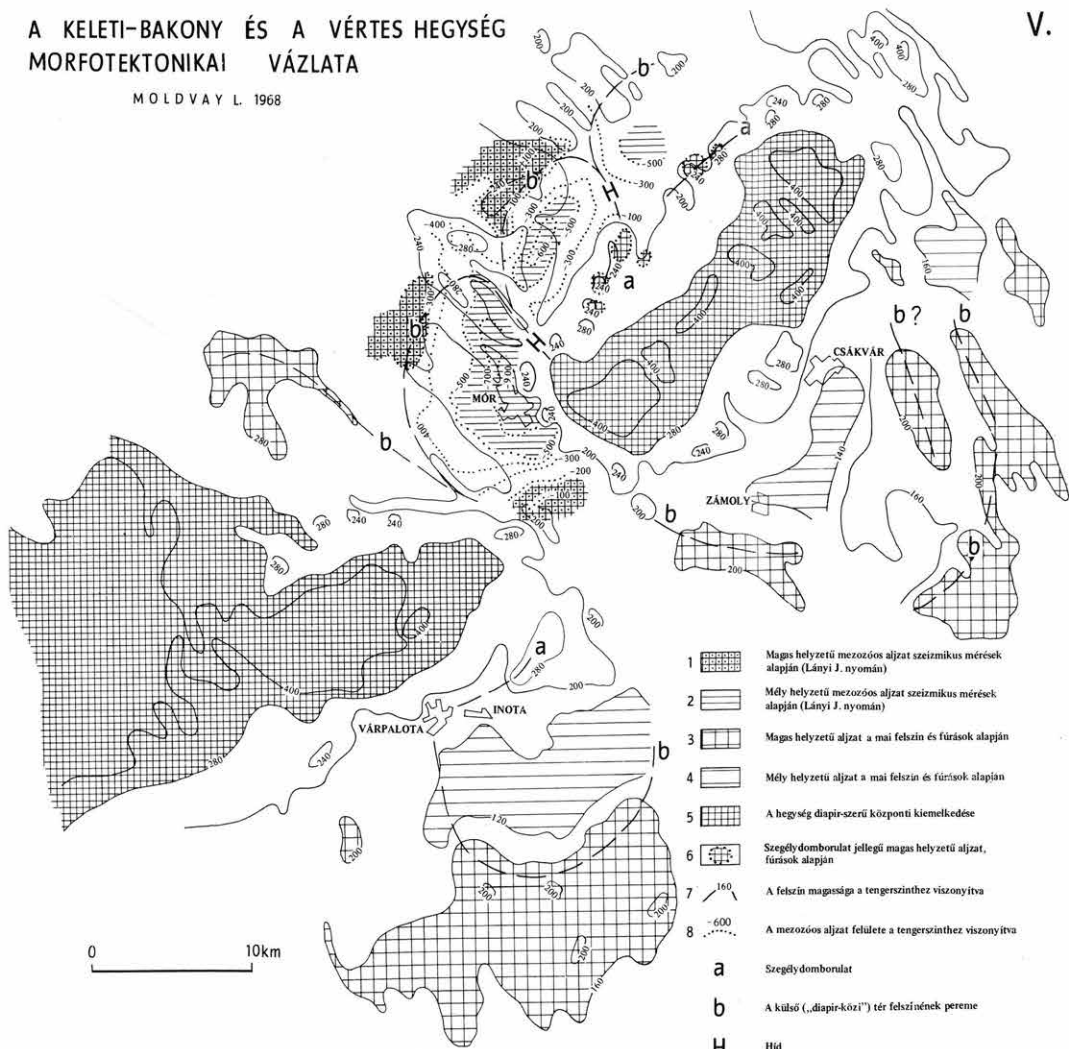
A Börzsöny hegység formaegyüttesét kelet felé a Cserhát diapir-közi felszíne határolja. A Rétság-medence előmélyedés jellegű süllyedék, a Börzsöny keleti oldalán. Az oligocén rétegek megsüllyedése a medencét harántoló szelvényben kimutatható (26. ábra). A mai térszín Romhánynál emelkedik ki erősebben. Pereme a Cserhát felé beöblösödő, ívelt. A hegység irányában, Rétságnál egy belső kiemelkedéssor is felismerhető, amelynek É-i szegélyén viszonylag mélyebb szintet képviselő oligocén rétegek bújnak felszínre (BÁLDI T. – CS. MEZNERICS I. – NYIRŐ R. 1965). A külső ívet az Ipoly Ipoly-szögnél vágja át, szűkületet hagyva maga mögött. A külső tér peremére emlékeztető part Dolinkán keresztül Vinicáig ÉNy-nak tart, majd onnan hirtelen DNy-nak kanyarodva, Drégelypalánktól ÉNy-ra híd-szerűen a Börzsöny oldalához közelít, az Ipoly völgyében újabb szűkületet hozva létre. A „híd”-tól továbbhaladva, feltételezett, újra távolodó külső téri peremet rajzoltunk be a VI. mellékleten – a mostoha feltárási viszonyokra való tekintettel – pusztán a mai felszín helyzete alapján. Ezek az adatok alapjaitan elegendők a hegység formaelemeire jellemző „köríves” szimmetria bizonyításához. Érdekes, hogy PÁVAI-VAJNA, aki minden esetben vízszintes torlódással magyarázta az általa leírt „redőket”, a Börzsöny északi előterének szerkezeti térképvázlatán a hegység központi tömegét félkörívben körülölelő „antiklinális” és „szinklinális” vonulatokat tüntet fel (1948). Ennek a boltozat- és teknőrendszernek a csapása HORUSITZKY F. adatai szerint a keleti előtérre is átkanyarodik és Diósjenőig követhető (1939).

A gödi lapály környékétől Kismarosig a Dunazug hegység előmélyedés-területe húzódik. Váci előmélyedésnek nevezzük. Gravitációs „mélyvonala” a váci II/b terasz lösszel borított tábláján van. Negyedkori rétegei alatt oligocén és részben miocén képződmények fekszenek, pannóniai rétegek a felszín egytetemes emelkedése miatt itt nem rakódtak le, vagy ha igen, vékony takaróként képződhettek, és azóta lepusztultak. Az

# A KELETI-BAKONY ÉS A VÉRTES HEGYSÉG MORFOTEKTONIKAI VÁZLATA

MOLDVAY L. 1968

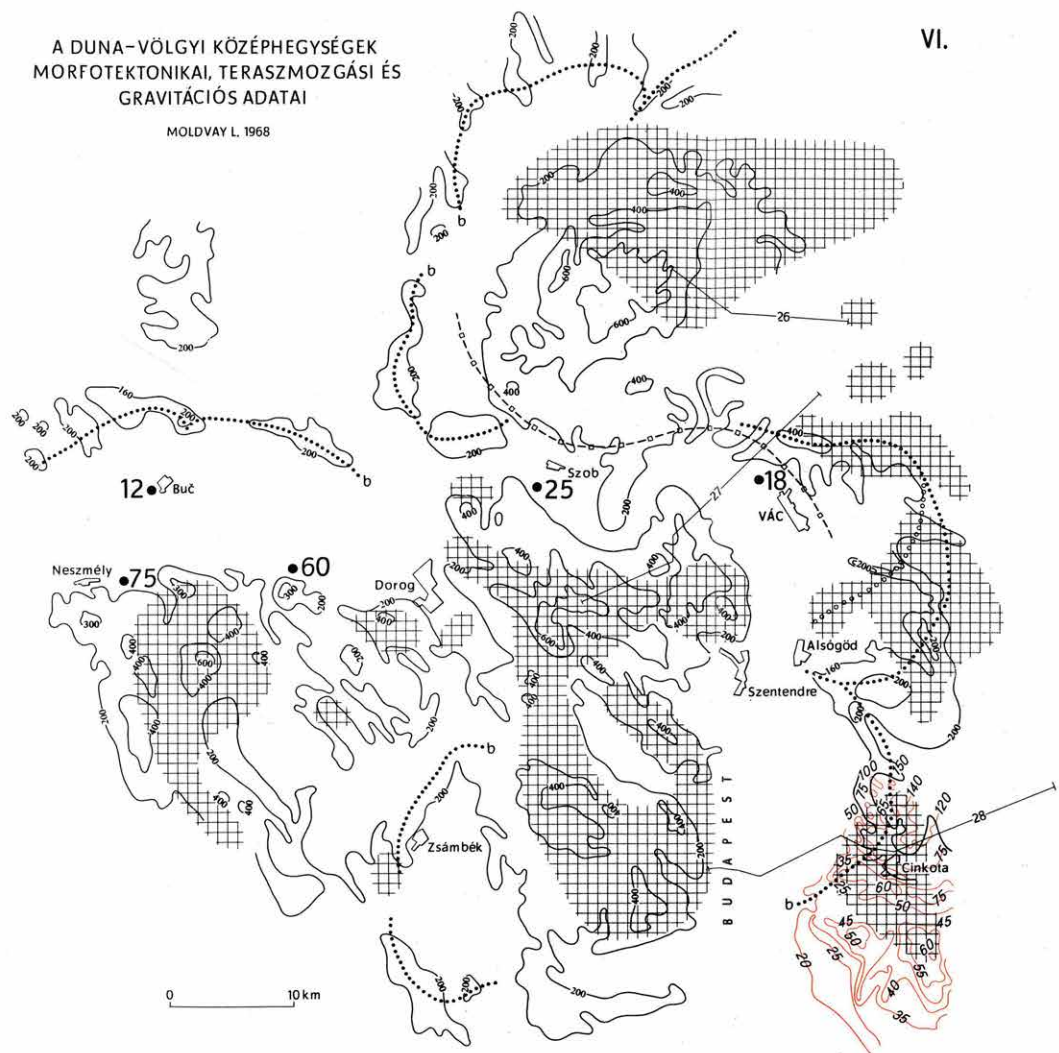
V.



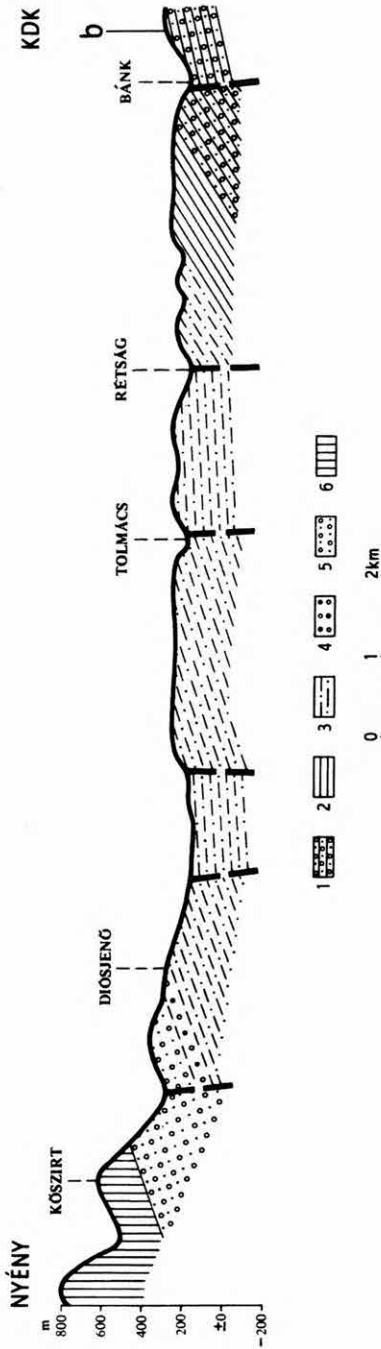
# A DUNA-VÖLGYI KÖZÉPHEGYSÉGEK MORFOTEKTONIKAI, TERASZMOZGÁSI ÉS GRAVITÁCIÓS ADATAI

MOLDVAY L. 1968

VI.



- 1 Szintvonal (tszfm) 2 Relatív gravitációs maximum 3 Relatív gravitációs minimum "mélyvonala" 4 A külső ("diapir-közi") tér felszíne, a mai felszín alján
- 5 ua. gravitációs adatok alapján 6 ●25 A "váci" II/b terasz magassága a Duna O-pontja felett 7 50 A teraszkvacsok viszonylagos magassága a Pesti-síkság K-i szélén, a Duna lánchídi O-pontja felett (Pécsi M. nyomán) 8 Földtani szelvény ábrászámmal



26. ábra. A Börzsöny K-i előterének szelvénye, BÁLDI T., CSEPREGHY NÉ MEZNERICS I. és NYIRŐ R. nyomán

1. Középsőoligocén foraminiferás agyagos aleurit, aleuritos agyagmárga, 2. alsóoligocén homokkő és konglomerátum összlet, 3. felsőoligocén homokos, agyagos aleurit és kavicsos durvahomok összlet, 4. (?) felsőoligocén kőszennyes rétegcsoport, 5. helvétii homokkő, márga, konglomerátum összlet, 6. andezit összlet. – b = a külső („diapir-közi”) tér felszínének pereme (MOLDVAY L. kiegészítése)

Рис. 26. Разрез восточного предгорья гор Бёржён по данным Т. БАЛДИ, И. ЧЕПРЕГИ-МЕЗНЕРИЧ и Р. НЫИРЁ

1. Среднеолигоценовые глинистые алеуриты с фораминиферами, алеуритовый глинистый мергель, 2. толща нижнеолигоценовых песчаников, 3. верхнеолигоценовые песчано-глинистые алеуриты и крупнозернистый песок с гальками, 4. верхнеолигоценовая (?) толща с проявлениями угля, 5. гельветские песчаники, мертели и конгломераты, 6. андезитовая толща, – b = край поверхности внешней («междиапировой») территории (дополнение Л. МОЛДВАИ)

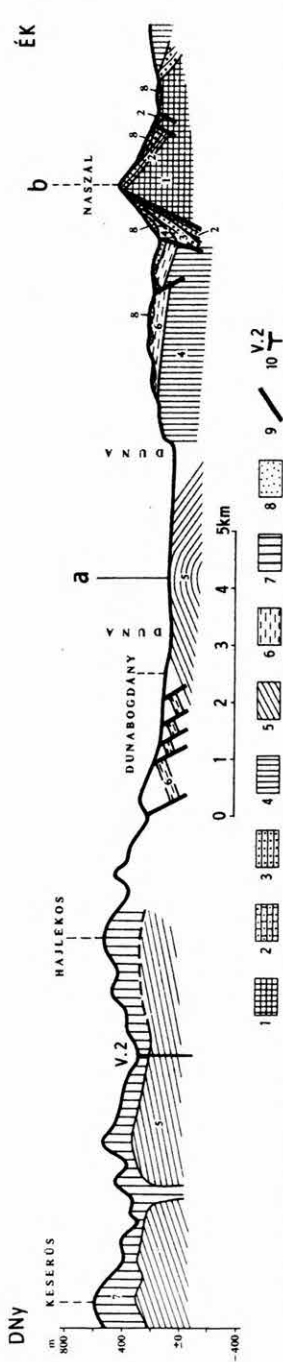
oligocén összlet szerkezete a hegységdomborulat, az előmélyedés és a külső tér felszíne között a más hegységekben megismert elrendeződést mutatja (27. ábra). A hegység szélén az oligocén rétegeket szegélydomborulatra emlékeztető felboltozódásban találjuk. VENDL A. ismertette, hogy a Duna a Szentendrei-sziget É-i végén felboltozódó szerkezeten folyik (1929). A boltozat alábukó külső oldalán helyezkedik el a váci II/b terasz. Érdekesen illeszthető ehhez a szakaszhoz a Naszály szelvénye, ami részben az előmélyedést és a külső tér felszínét szeli át (ID. NOSZKY J. 1940). Értelmezésünk szerint a külső tér – hegységfelboltozódás szempontjából „passzív” – tömegéhez tartozik a Naszály mezozoos tömbje is. Ennek DNY-i oldalán a Mátra és a Bükk hegység szelvényeiből megismert előárok-félet találunk (v. ö. a 27. és a 16. ill. 18. ábrát). A külső tér peremét egyébként a gravitációs maximumok elhelyezkedése is mutatja; a mai térszín és a gravitációs maximum alapján megállapítható perem azonban az előmélyedés déli részén nem esik egybe. A mai felszíni perem DK felé elég nagy távolságra lehátrált, amit több szerző nyomán deflációs lepusztulással magyarázhatunk (VI. melléklet).

Gravitációs adatokra hivatkozunk a Pesti-síkság előmélyedés jellegének bizonyításában is. A külső, diapir-közi felszint jelző gravitációs maximum mezője Rákosszentmihály, Cinkota, Csömör, Fót és Alsógöd között félkör alakú peremmel húzódik. Mélyebb szintjeit CSIKY G. szelvénye ábrázolja (28. ábra).

Rákosszentmihálynál a viszonylag emelkedő aljzat nagyméretű boltozat alakjában hajlította meg a rátelepült harmadidőszaki rétegeket (PÁVAI-VAJNA F. 1939, HORUSITZKY F. 1939). Központjában kibúvó oligocén mag van, amit koncentrikus övekben fiatalabb harmadidőszaki képződmények vesznek körül. *A felboltozódás a pannóniai és negyedkori rétegeken is kimutatható.* A boltozat tetején az É–D irányból nagy ívben É–ÉNy felé kanyarodó Szilas- és Csömöri-patak a boltozatközpontot kerüli meg. A két vízfolyás sztrato-szubszekvensen követi a kuesztát alkotó rétegek csapását. A boltozat nyugati részébe vágódott Duna szintén sztrato-szubszekvensen alakította ki a pliocén rétegek nyugati szegélyét (SCHAFARZIK F. – VENDL A. 1929, SZEBÉNYI L. 1947). Az aljzatkiemelkedést jelző gravitációs maximum és a magas helyzetű pleisztocén dunakavics izohipszáinak egybeesése itt teljesen egyértelmű (VI. melléklet).

E boltozat, felfogásunk szerint, a Budai- és a Dunazug hegység kiemelkedése következtében a Fót–Rákospalota–Dunakeszi központtal alsüllyedő előmélyedés, továbbá egy külső, a hegység kiemelésétől független süllyedék által létrehozott, viszonylag emelkedő alakulat. Hasonló a mezőkövesd–mezőkeresztesi „boltozat”-hoz.

A Dunazug és a Börzsöny hegység önállóan mozgó tömbök, de egymáshoz való közelségük folytán szembenéző oldalaikon kialakultak a Mátra és a Bükk hegység, továbbá a Keleti-Bakony és a Vértes hegység szembenéző oldalára, általában az aktívan emelkedő ellenoldalakra emlékeztető vonások is. A hasonlóság elsősorban a Szobi-medence kialakulásában nyilvánul meg. A medence Szobtól Ny-ra, D-re és DK-re a gravitációs maximum területének ívelt elhatárolása alapján érzékelhető (VI. melléklet). A maximum É felé kanyarodó Ny-i csücske belefut a Börzsöny hegység DNY-i oldalához kampószerűen bekanyarodó magaslatba, amit az Ipoly összeszűkült völgye harántol. Ez utóbbi magaslat a Börzsöny Ny-i oldalán tovább ível É felé, körülfogva egy újabb, egyértelműen a Bör-



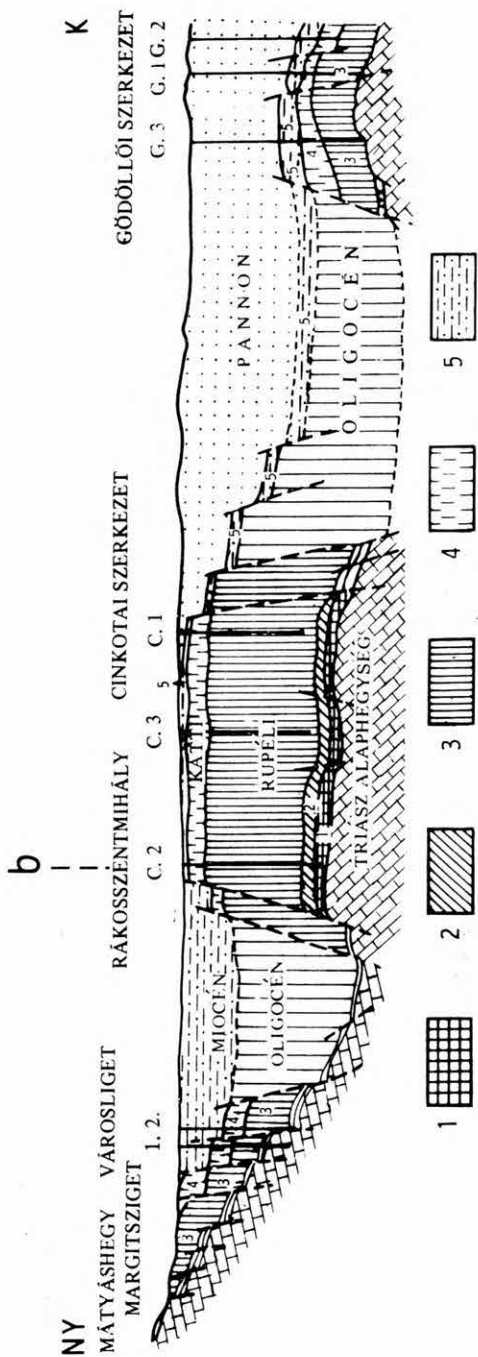
27. ábra. A Visegrádi-hegység, Duna-völgy és Naszáli szelvénye, SCHAFARZIK F., VENDL A., ID. NOSZKY J. és HEGEDÜS GY. szelvényei nyomán

1. Triász, 2. eocén, 3. középsőligocén képződmények, 4. felsőligocén képződmények rétegdőlés nélkül, 5. rétegdőléssel, 6. helvét slír, 7. torton vulkáni összetétel, 8. pleisztocén képződmények, 9. törésvonal, 10. fúrás. — a = szegélydomborulat, b = a külső („diapir-közi”) tér pereme

Рис. 27. Геологический разрез через Вишеградские горы, долины Дуная и Насал (по разрезам Ф. ШАФАРЗИКА, А. ВЕНДЛА, ст., Е. НОСКИ и ДЬ. ХЕГЕДЮША)

1. Триасовые, 2. эоценовые, 3. среднелигоценные отложения, 4. верхнеолигоценные отложения без указания падения пластов, 5. с указанием падения пластов, 6. гельветский шпир, 7. тортонская вулканическая толща, 8. плейстоценовые отложения, 9. линия разлома, 10. буровая скважина, — a = краевой выгиб, — b = край поверхности внешней («междиapiroвой») территории





28. ábra. Földtani szelvény a rákosszentmihályi boltozaton át, CSIKY G. nyomán

1. Eocén, 2. latorfői, 3. rúpéli, 4. katti, 5. miocén. — b = a külső („diapir-közi”) tér felszínének pereme (MOLDVAY L. kiegészítése)

Рис. 28. Геологический разрез через ракоцентмихайское сводовое поднятие, по данным Г. ЧИКИ

1. Эоцен, 2. латорфői, 3. рупели, 4. хатт, b — край поверхности внешней («междиапировой») территории (дополнение Л. МОЛДВАИ)

zsönyhöz kapcsolódó félhold alakú medencét, ahol a térképen jelzett gravitációs „mélyvonal” is áthalad.

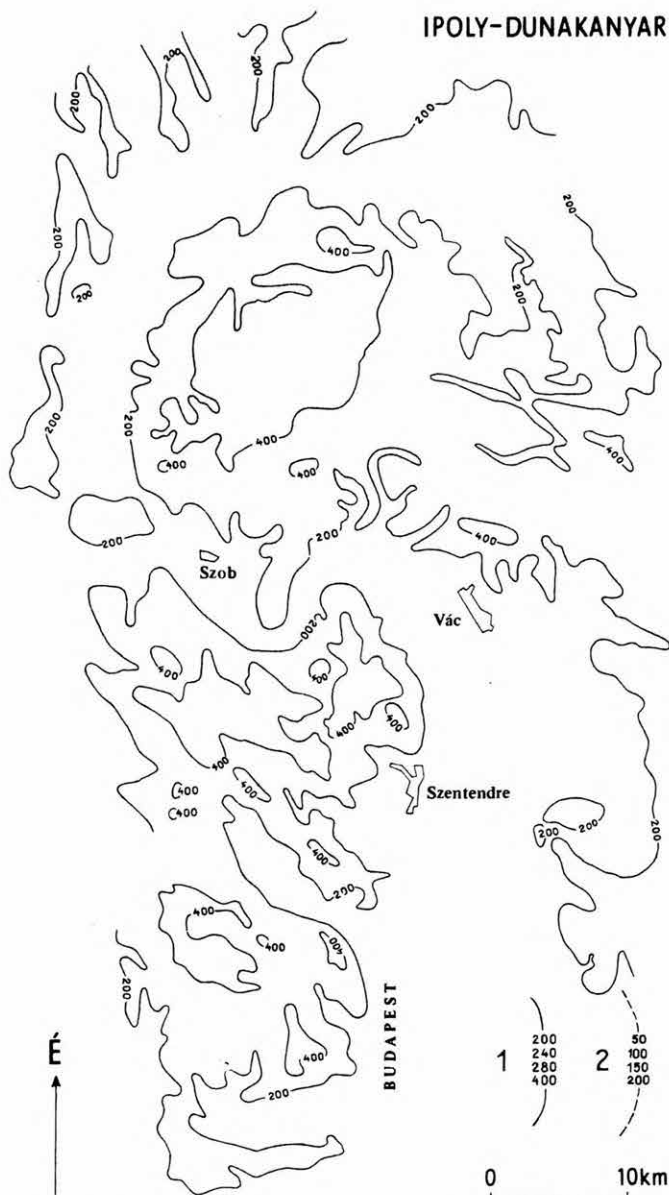
A Szobi-medencét, ha eltekintünk pusztán a mai felszint figyelembe vevő alaktani elhatárolástól, mélyföldtani adatok hiányában, K felé már nehezebben tudjuk elhatárolni. A Keleti-Bakony–Vértes rendszerrel összehasonlítva, ezen az oldalon, legalább is az aljazaton, kiemelkedő összekötő vonulat lenne várható, ilyet azonban a rendelkezésre álló gravitációs adatok nem sejtetnek. Hogy mégis lényegileg azonos szerkezeti térszínalakulásról van szó, arra a gravitációs, teraszmozgási és szerkezeti adatokkal igazolt *váci előmélyedést* határoló külső-téri perem kelet felőli beívelődéséből következtethetünk. A Szobi-medence ezáltal ugyanolyan jellegű süllyedékként tűnik elő, mint a Móri-medence, függetlenül attól, hogy milyen mértékű itt a neogén és a negyedkori megsüllyedés. A formák azonossága felismerhető, ha a Dunakanyar helyzetének megfelelő tájolóással egymás mellé forgatjuk a Börzsöny–Dunazug–Budai és a Keleti-Bakony–Vértes hegység rendszerének vázlatos térképet (29a-c ábra). Ugyanitt ábrázoljuk a Nyugati- és a Keleti-Mecsek hegység összehasonlító rajzát. Ezekben a hegységrendszerekben a felszint már semmilyen folyami erózió nem alakította. Mindhárom formacsoport azonos helyzetű előmélyedéseket tartalmazó rendszer, Ipoly–Dunakanyar alakban elhelyezkedő mélyedések sorával. A Nyugati- és a Keleti-Mecsek között, Komlónál szintén kialakult a Móri-medencéhez hasonló besüllyedés; ennek süllyedése azonban idővel megrekedt, illetve általában nem volt jelentős.

Hasonló ezekhez a rendszerekhez a Mátra–Bükk rendszer is. Ennél a Móri-medence jellegű besüllyedés – a Pétervárái-medence – a Bü:kk hegység felől messzebb átnyúlik a szomszédos Mátra felé, és emiatt a hasonlóság alakilag nem annyira szembetűnő.

Utaltunk arra, hogy a negyedkori felszínmozgás a Dunavölgyben is alapjában véve a neogén felszínmozgás folytatása. Ebből a szempontból kiemeljük egy általunk nagy területen azonosnak vélt terasz, a „váci” II/b terasz mozgásának az adatait (VI. melléklet).

Ismeretes, hogy PÉCSI M. (1959) a dunavölgyi teraszokat bizonyos fenntartásokkal tájanként csoportosította. Ezek közé tartozik a würm elejére helyezett II/b terasz, amely szerinte Neszmélynél 24, Vácnál 18, a Pesti-síkságon 15–20 m magas. Elmozdulása ezek alapján 5–10 m. A váci II/b teraszra közismerten jellemző, hogy alulról felfelé haladva (folyamatos lépcsőződést figyelembe véve) ez az első szint, amelyet vastag, tagolható lösz-összlet emel meg, jelezve, hogy felkavicsolódása után erős eolikus üledékképződés jutott uralomra a völgyben. A jellegzetes fedő lösz-összletet a Duna bal partján Váctól Bucsig végig megtaláljuk, közel azonos magasságú kavics tetején. Az egyveretű lösz-összlet a kavics korát a leírt feltételek mellett nyilván meg is határozza. Ezen az alapon kerestük a Gerecse északi peremén a terasz *jobbparti* megfelelőjét. Kítűnt, hogy a terasznak a 75 m magas neszmélyi paphegyi terasz felel meg, ezt borítja ugyanis elsőnek a leírt fedő összlet. (A PÉCSI M. megjelölte II/b terasz itt 24 m magas, vékony, tagolatlan löszréteg fedé.)

Ha a bucsi II/b és a neszmélyi IV. terasznak tartott paphegyi terasz – mint állítjuk – azonos, a bal- és a jobbpart közötti elmozdulásnak a szint képződése óta kerekén 60 m-nek kell lennie. Ennek a nagymérvű elmozdulásnak a valóságosságát alátámasztja, hogy a dunaalmás–neszmélyi szakaszon PÉCSI M. (1959) szerint is olyan gyors az emelkedés, hogy elképzelhető a Dunával kb. párhuzamos letörések mentén ugyanazon terasz-szintnek az egymás fölött való megisméllődése is. A jobbparton ugyanis több terasz különböztet-

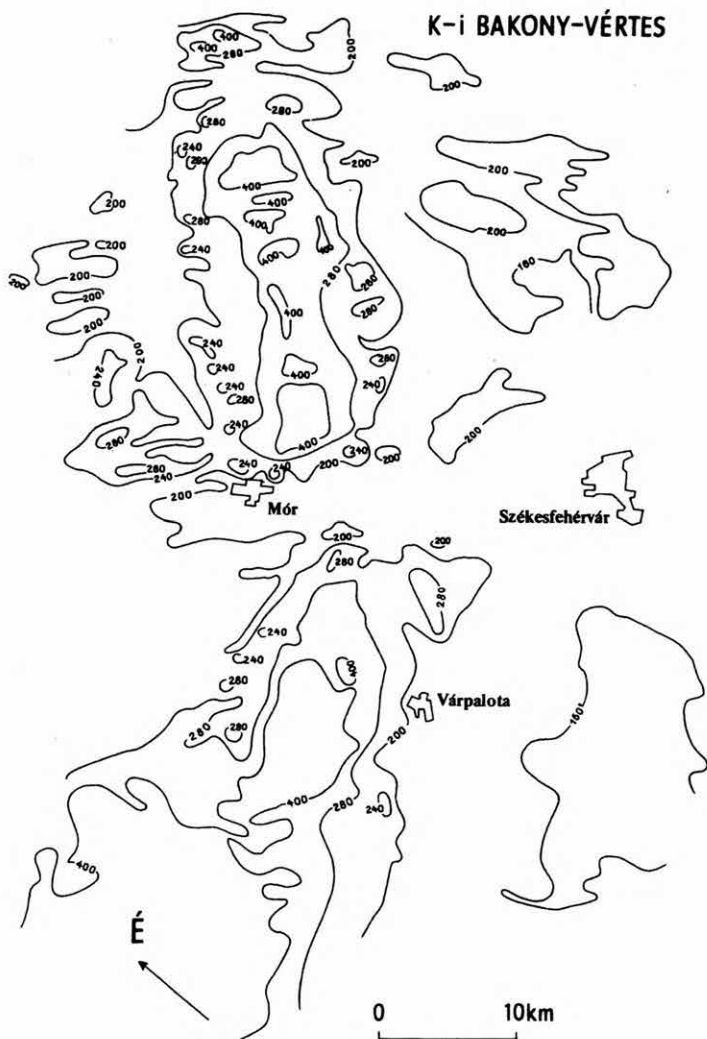


29a-c ábra: Ipoly–Dunakanyar típusú formacsoportok

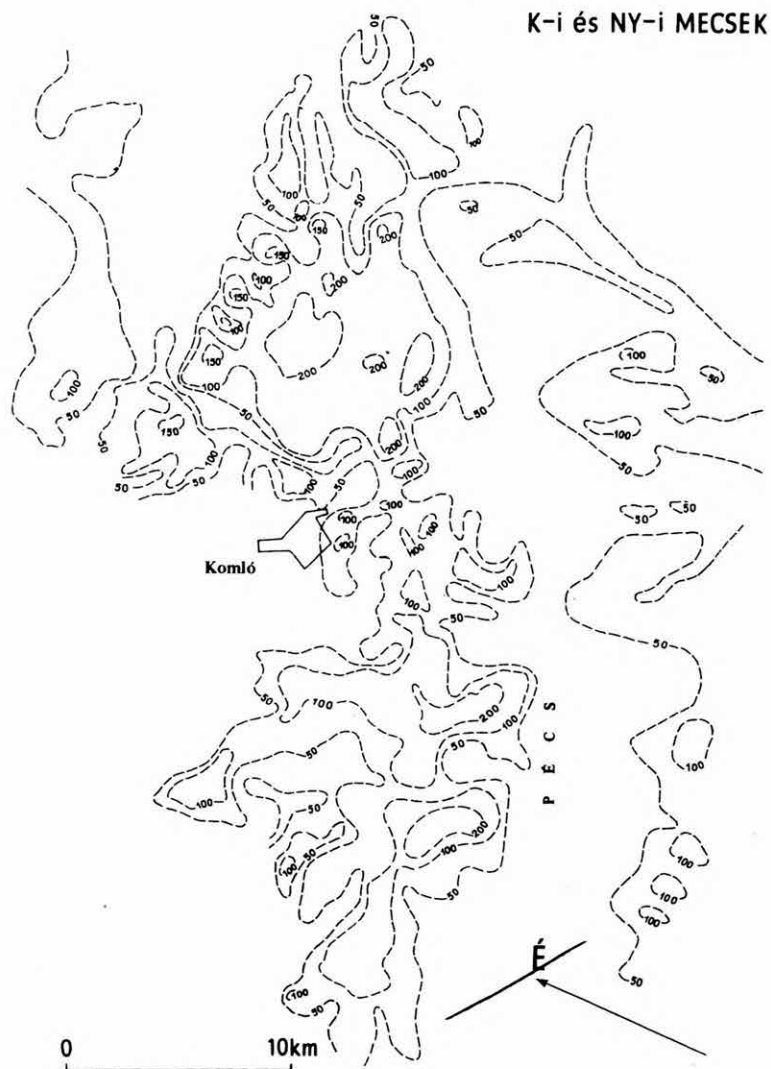
1. Térszín (tszfm), 2. térszín völgytalpszint felett

Рис. 29a–с. Группа форм типа Ипой–Дунаканьяр

1. Высота местности (над у. м.), 2. высота местности над тальвегом



29 b. ábra – Puc. 29 b



29 c. ábra – Puc. 29 c

hető meg, mint a balparton. Hasonló gyors emelkedést tételez fel SCHRETER Z. (1953) is, édesvízi mészkőlerakódások alapján.

A jobbparti (paphegyi IV) és a balparti (bucsi II/b) terasz *azonosítását* „visszafelé” is elvégezhetjük, más adatok figyelembevételével. PÉCSI M. (1959) monográfiájának 12. ábráján, a paphegyi, lösszel megemelt IV. teraszt azonosítja a balparti madari Kőhegy kavicsával, amely a bucsi, lösszel megemelt II/b terasz felett, pannon magvú dombor tetén fekszik (megjegyezzük, hogy az ábrán köztes III? jelű terasz is van). A Paphegy–Kőhegy azonosítás azonban PÉCSI véleménye szerint is kétséges, mivel a Kőhegy kavicsával egyivású, közeli mudronovoi kavicsban gүнz faunát találtak (PÉCSI M. 1959. p. 102–104). Mivel a kőhegyi szinten kívül más, számításba vehető magasabb szint a balparton már nincs, a paphegyi teraszt csak a bucsi, lösszel megemelt terasszal tudjuk azonosítani, beleértve ebbe a kérdőjeles III. teraszt is (Szilos-domb).

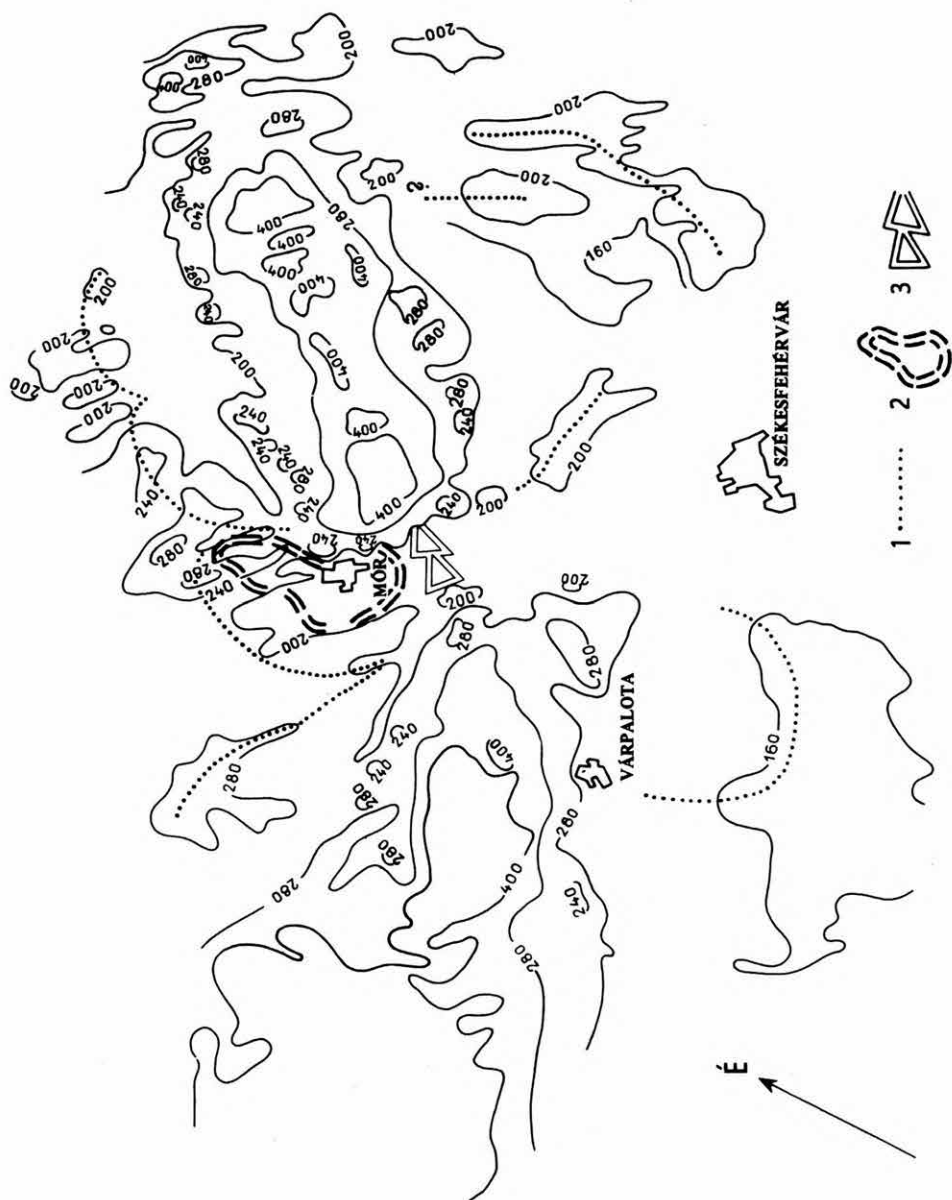
Következtetésünket alátámasztják a csehszlovákiai kutatások nemrég közzétett eredményei is (VASKOVSKY, I. 1967). A tanulmány szerint a mudronovoi pannon dombokon egyáltalán nincs pleisztocén kavics, tehát IV. sz. terasz-kavics sincs, amit a paphegyivel azonosítani lehetne. Marad ebben az esetben is a Bucs (II/b, III?) = Paphegy (IV) azonosítás lehetősége, a kb. 60 m-es elmozdulás bizonyításával. Az a következtetés, hogy a bucsi II/b szint a dunai lerakódások esetleg legrégebb szintje, felveti azt a kérdést is, hogy a II/b terasz valóban olyan fiatal-e, hogy würm-elejének minősíthetjük? Nem lehet-e riss eleji, vagy még régebb, esetleg olyan értelemben, hogy a teraszt közel azonos szintben lerakódott különböző korú, jóval idősebb és jóval fiatalabb pleisztocén kavics alkotja?

A terület rossz feltártsága miatt nem dönthető el, hogy az a terület, ahol a paphegyi terasz kiemelkedik, morfortektonikai szempontból milyen nagyforma felszíne. Lehetséges, hogy a hegység központi tömegének az oldaláról van szó. Szegélydomborulat jellegű peremi rögsorra vonatkozó adat innen nincs.

Ha áttérünk a Pesti-síkságra, felmerül a kérdés, hogy melyik kavicszintben keressük a bucsi és a váci „II/b” teraszt? Ha a váci és a bucsi terasz a Duna legrégebb anyagát is tartalmazza, pl. a gүнz kavicsot, a Pesti-síkság magas teraszainak a korbeosztása (és e szintek kialakulásával kapcsolatos elgondolás) a PÉCSI-féle felfogás szerint nehézség nélkül fenntartható. Ha viszont a bucsi szint *csak gүнznél fiatalabb* kavicsból áll, a pesti-síksági magas helyzetű kavics korát is fiatalítani kell. Ebben az esetben a rákosszentmihály–cinkota–csömöri boltozat (diapir-közi magaslat) kiemelkedésének teraszmorfológiai szempontból az eddiginél nagyobb jelentőséget kell tulajdonítanunk (VI. melléklet). Újra meg kell vizsgálnunk ezzel kapcsolatban ÁDÁM L. (1959) megállapítását is, amely szerint a Duna a gүнzben a Visegrádi-szoroson nem folyhatott át, mert szerinte a „Móri-árok”-ban megtalálható az Ősvág gүнz-kori kavicsa.

A váci és a pesti-síksági előmélyedés közötti hídterület fiatal szerkezetalakulására jellemzőek a Ny–ÉNy-i irányú, a hegység irányába csapó törések, ahogyan ezt más hidaknál is tapasztaljuk. PÁVAI-VAJNA F. szerint ezen a szakaszon a „városi” terasz kavicsa *jelentősen ki is emelkedik*, középtűt kis Ny–ÉNy-i csapású teknővel (1941a, b, c).

A Mecsek hegység két boltozatból, szegélydomborulatokból és előmélyedésekből álló rendszere leginkább a Keleti-Bakony–Vértes csoporthoz hasonlít (30, 31. ábra).



A két hegységpár között az a legfontosabb különbség, hogy a Mecsek hegység boltozatai közelebb vannak egymáshoz.

A hegység kialakulása, ha mai orográfiai állapotát vesszük alapul, a rhodáni mozgásokig vezethető vissza.

HÁMOR G. (1966) szerint a keleti hegységészaki és déli szélén a mezozoós kőzetösszlet már az ausztriai-szubhercini szakaszban felpikkelyeződött. Később, a szávai mozgások idején a két pikkelyes pászta besüllyedt. A süllyedékben helvétai rétegek halmozódtak fel. Ebben az időben, főleg a helvétai emelet elején, északon és délen paleozoós és gránitos kőzettábla emelkedett ki. Délen hegység volt, innen hordódott le É felé a jellegzetes alsóhelvétai kavics (HÁMOR G. – JÁMBOR Á. 1964).

A rhodáni szakaszban a peremi pikkelyeződés megújult. Az északi pikkelyes öv köztömegéből a hegységközpont kiemelkedése közben kiszakadt egy pászta, ami szegélydomborulat jellegű, kitolt ékké alakult. Mögötte keskeny, K–Ny-i csapású süllyedék keletkezett (HÁMOR G. 1966).

A hegységföldomrodás, a szegélydomborulat jellegű rögsor kiemelkedése és az előmélyedés besüllyedése HÁMOR szelvénye szerint genetikailag szorosan összetartozó jelenség. SCHMIDT E. R. felfogása ehhez hasonló (1957).

WEIN GY. szerint a szászvári, északi pikkelyes rögsor négy szakaszban keletkezett. Először a Szászvártól délre eső aljzati kőzetpászta besüllyedt. Utána a magasan maradt szászvári kőzettábla, vízszintes nyomás következtében, a süllyedékben felhalmozódott miocén összletre D felé rátolódott. Később, a pannóniai emeletben a Györe környéki tábla-rész süllyedt meg. Ezáltal a D-i és É-i aljzatsüllyedék között viszonylag kiemelkedő pászta jött létre. Ez a pászta, újabb vízszintes összenyomódás folytán, most már É felé tolódott fel, a györei mélyedésben felhalmozott vastag pannóniai összletre.

A rhodáni mozgások, vagyis a hegység kialakulása óta, a központi emelkedés, előmélyedés-süllyedés és szegélydomborulat-emelkedés egyidejűségét mindegyik szerző nézete alátámasztja. A térszínalakulást ebben az esetben is egyetlen okra vezetjük vissza: a hegységpár központi tömegeinek kiemelkedésére. Ebből a szempontból K-en és Ny-on is jellegzetes nagyformákat találunk.

A legszebb és legjellegzetesebb formacsoportot a keleti hegységészaki oldalán találjuk. Az itt kialakult györei előmélyedést a külső tér felszínének kámpó-alakban kanyarodó pereme határolja, ami nyugaton, Szalatnánál hídban csatlakozik a Szászvárnál felszínre kerülő, mezozoós rögsor alkotta szegélydomborulathoz. Szalatnánál a felszín alatt csekély mélységben nemrég talált, magas helyzetű mezozoós rög jellegzetesen híd-helyzetű. Az aljzat, innen északra, majd kelet felé kanyarodva mindössze egy-kétszáz m mélyen fekszik a pannóniai és negyedkori rétegek alatt. Györénél, a mélyedés közepén viszont a pannóniai összlet 600 m-re kivastagszik. A külső tér pereme keleten nem záródik

30. ábra. A K-i Bakony és a Vértes összehasonlító szintvonalas térképe

1. A külső („diapir-közi”) tér felszínének pereme, 2. a Móri-medence (a –400 m-es szintvonal), 3. a K-i Bakony és a Vértes hegység közötti magas helyzetű aljzat

Рис. 30. Сравнительная карта изогипс Восточной Бакони и гор Вертеш

1. Край поверхности внешней («междиapiroвой») территории, 2. бассейн Мор (изогипса 400 м), 3. фундамент высокого положения между горами Восточная Баконь и Вертеш





a szegélydomborulatnál; dél felé visszakanyarodó része, a mai felszíni perem helyzete és a gravitációs mérésekből szerkesztett aljzat-térkép alapján, lesüllyed.

A keleti és a nyugati hegység részeket összekötő árpád-tetői vonulatban a mezozoós közettömeg +400 m magasságig emelkedik. Tőle É–ÉNy-ra *nem* formálatlan külső felszín, hanem a *Móri-medencéhez hasonló*, félhold alakú süllyedék húzódik. A helvétii összlet rétegdőlései alapján *záródó szerkezet*; az Árpád-tető északi oldalán É-i, Sikonda-fürdőnél ÉK-i, Magyarszék, Kisbattyán és Magyaregregy között DK-i dölésekkel (L–34–XII–Pécs 200 000-es földtani térkép; WEIN GY. – MOLDVAY L. 1963). A „félhold” két szára a Keleti-Mecsek felé mutat, alsüllyedése ebből következően a Keleti-Mecsek hatásának tulajdonítható (30, 31. ábra).

A süllyedék Ny-i széléből ágazik ki a Ny-i Mecsek északi, sásdi előmélyedését negyedkörívben határoló tarrós–kisbattyáni boltozat. Szárnyain a pannóniai és negyedkori rétegek É, illetve D felé dőlnek (PÁVAI-VAJNA F. 1917–30, MOLDVAY L. 1965). Az aljzatra vonatkozó eddigi térképek vagy szelvények a boltozat csapásában nem tüntetnek fel kiemelkedést, a pannóniai rétegek felemelése azonban, legalábbis a rhodáni mozgások óta, ebben az esetben is csak ennek lehet a következménye. A boltozatot keskeny „diapir-közi” felszínnek tartjuk, amely a sásdi előmélyedés és az É-i távolabbi külső tér megsüllyedéséből eredhet.

A sásdi előmélyedés Ny-i határa elmosódó. Körülbelül a Felsőmindszent, Baranya-jenő, meződi vonalon húzható meg, ahonnan a K-re tartó vízfolyások iránya a süllyedéközpont, Oroszló irányában, D felé kissé megtörik; az aljzatról más szerzők itt nem tételeznek fel megfelelő szintváltozást.

A nyugati hegység déli, mecsekaljai előmélyedése keskeny, –800 m-ig kimélyülő aljzatú, minden irányban zárt medence. Keleten, Nagyrápnál híd-szerű kiemelkedés határolja. Északi szélén szegélydomborulat-szerű feltölt permi rögök vannak (MOLDVAY L. 1965). A K-i Mecsek déli oldalán hasonló, szegélydomborulat-szerű rögpászta símul a hegységközpont oldalához. Tőle délre van a pécsváradi előmélyedés, ami délen a szilágyi külső tér felszínének a pereméig terjed. A pannóniai rétegek dőlése innen nem ismert. Mai adatok szerint itt aljzatkiemelkedés sem állapítható meg, sőt az ellendi fúrás alapján, hegységközpont nagyságú kimélyülésre lehet következtetni. Megjegyezzük azonban, hogy

### 31. ábra. A Mecsek hegység morfológiájának térképe

1–4. Térszín a völgytalpszint felett, 5. völgytalpszint átlaga alá eső terület, 6. szegélydomborulat (K-i rendszer), 7. a külső („diapir-közi”) tér felszínének pereme (K-i rendszer), 8. domborulat általában (a K-i rendszer és a Geresdi-hát közötti terület), 9. szegélydomborulat (Ny-i rendszer), 10. a külső („diapir-közi”) tér felszínének pereme (Ny-i rendszer), 11. a keleti szerkezeti rendszer nyugati előtér-süllyedéke („Móri-medence” típusú süllyedék), 12. a helvétii rétegek dőlése (WEIN GY. nyomán)

### Рис. 31. Морфотектоническая карта гор Мечек

1–4. Высота местности над тальвегом, 5. территория, находящаяся ниже среднего уровня тальвега, 6. краевой выгиб (восточная система), 7. край поверхности внешней («междиапировой») территории (восточная система), 8. сводовое поднятие (территория между восточной системой и краем Герешди), 9. краевой выгиб (западная система), 10. край поверхности внешней («междиапировой») территории (западная система), 11. западный передовой прогиб восточной структурной системы (грабен типа бассейна Мор), 12. падение гельветских отложений (по данным Дб. ВЕЙНА)

ez nem rejt magában semmilyen ellentmondást, mert miként említettük, a rhodáni mozgásokból indulunk ki, tehát figyelembe kell vennünk egyes korábban, főleg a miocénben besüllyedt területek feltöltött felszínét is. Az ilyen mély aljzatú területek az új mozgások rendszerében nem fenéktérszínük, hanem kitöltési térszínük alapján illenek bele. Az új, rhodáni mélyedésben, pontosabban előmélyedésben, az aljzat lehet magasabban is, mint a külső tér frissen kiemelt területén.\*

Meg kell jegyeznünk, hogy egyes, a „rhodáni” kiemelkedésnek tulajdonított formák már a miocénben is megtalálhatók, mai helyükön vannak. Feltűnő ebből a szempontból a szászvári szegélydomborulat mögötti hegylábi süllyedék, ami WEIN-GY. szerint már a helvétii emeletben besüllyedt. Ilyen a geresdi kristályos hát és a K-i Mecsek közti „hidasi öböl” is, ami a helvétii emeletben már szintén megvolt. Még feltűnőbb, hogy a „hidasi öböl” lényegileg ma is úgy süllyed, mint a helvétii emeletben. Értelmezésükben a további mélyföldtani adatok fognak dönteni. Különösen a győrei előmélyedés fontos ebből a szempontból. Jelenleg úgy tudjuk, hogy itt a paleo–mezozoós aljzatra közvetlenül az alsópannóniai összlet települ. Ismervén azonban az előmélyedések pásztság szerkezetét, nem lehetetlen, hogy pásztságban az aljzaton itt is meghúzódnak a miocén rétegek maradványai. Ha ez igazolódna, a hegység leírt felszínalakulásának kezdetét a stájer mozgásokig lehetne visszavezetni.

A hegységrendszer legfiatalabb mozgásait a pleisztocén rétegek elmozdulásai igazolják (MOLDVAY L. 1965, 1966).

Megjegyezzük, hogy a Geresdi-hát éppen olyan boltozat, önállóan, központilag emelt terület, mint a K-i Mecsek. Területe csak a neogén végén volt rövidebb ideig tengerrel elborítva, vagyis alacsony helyzetű szomszéd-boltozatként fogható fel, ami felé *előmélyedés nem alakult ki*. Az összekötő vonulat területe a Vértes ÉK-i szegélyére emlékeztető összesűrűsödő vetők öve is, ahol viszonylag kisebb rögökből álló pásztság alakulnak ki.

### Összefoglalás

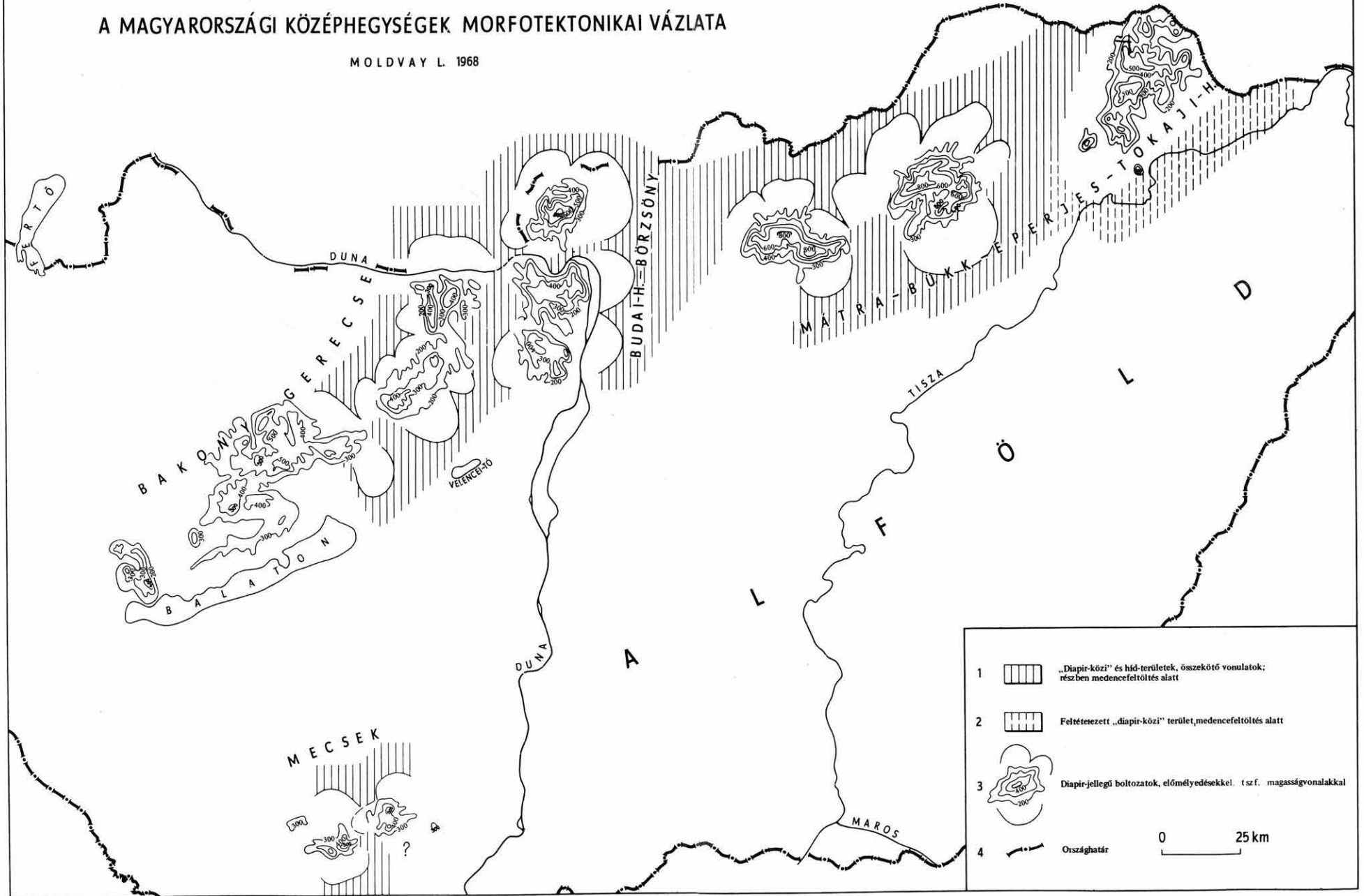
Bizonyítottuk a Mátra és a Bükk hegység elsődlegesen alulról ható nyomással összefüggő keletkezését, a vulkáni és nem-vulkáni hegységek fejlődéstörténeti-rokonságát és a dunántúli–Duna melléki hegységcsoportok kialakulásának hasonlóságát. Az eredmények a Pannon-medencében eddig meglehetősen általánosan érvényesnek elfogadott, vízszintes nyomóerőt feltételező tektogenetikai elgondolásokat nem támasztják alá.

Az ország területén tulajdonképpen négy, többé-kevésbé önálló elemekre tagolható neogén vonulat van, ahol valamilyen mélységi anyag függőlegesen felemelkedve, boltozat-

\*Erre vonatkozóan a legkézenfekvőbb példa a Bükk hegységtől ÉNy-ra eső terület, ahol a Homokkő hegységi (hangonyi) diapir-közi felszín alatt az aljzat mélyebben fekszik, mint az arlói előmélyedésben. A Homokkő hegység területe ugyanis az északi paleogén süllyedék központja, ahol az oligocén feltöltés 3000 m vastag. Itt éppen ezért az oligocén-végi letarolási felszínnel egyezőnek vett kiindulási felülethez viszonyítottuk az emelkedéseket és süllyedéseket. Az aljzat csak akkor használható fel viszonyítási felületnek, ha a „kiindulási” felszínnel kielégítően egybeesik. Ez a geofizikai adatok felhasználásának korlátait is jelenti.

# A MAGYARORSZÁGI KÖZÉPHEGYSÉGEK MORFOTEKTONIKAI VÁZLATA

MOLDVAY L. 1968



ba hajlította a felszínközeli képződményeket. Ezek, az első látásra inkább rendszertelennek ható, a korábban meghúzott nagyszerkezeti vonalakat metsző karéjos vagy egyenes „nyomás-vonalak” regionálisan is mozgó felületen keletkeztek. A vonalak részben az erős vulkánosodás vonalai is (VII. melléklet). Hogy mélytöréseknek felelnek-e meg, vagy sem, általunk nem válaszolható meg. Az eredmények azonban segítséget nyújthatnak a mélyszerkezeti kérdések tanulmányozásához.

Ennek a vonatkozásnak az említésével a tanulmány legfontosabb új eredményeit öt pontban foglaljuk össze.

1. A magyarországi középhegységek diapir-szerű boltozatok, vagy ezek csoportjai, körívben kifejlődött, egymástól elkülönült előmélyedésekkel. A boltozatok a korábban meghúzott nagyszerkezeti vonalakat metsző irányokban helyezkednek el.

2. A hegységek között „inter-diapiric structural high” vagyis „diapir-közi szerkezeti magaslát”-nak nevezhető kiemelkedések vannak. Ilyenek: a Cserhát hegység, az Északi-Homokkő hegység, a Cserhát, a Vértes hegységtől É-ra lévő Bársonyos-dombvidék, a rákos-szentmihály–cinkotai boltozat területe, vagy a mezőkövesd–mezőkeresztési eltemetett boltozat stb. A „diapir-közi” magaslátok a regionálisan emelkedő területeken a mai térszínen is kiemelkednek, a regionálisan süllyedő területeken viszont medencetérszín alatti, „települt”, helyesebben „rejtve formált” kiemelkedést alkotnak.

3. A hegységi és a hegységek közötti, más szóval a diapir-szerű boltozatokhoz tartozó és ezek közötti közettömegek együttesen regionális értelemben is mozognak, mintegy himbálózó mozgást végezve, süllyednek, vagy emelkednek. Ebből adódik, hogy a hegységek a tenger szintjéhez viszonyítva felboltozódás közben is különböző helyzetbe, süllyedő helyzetbe is kerülhetnek.

4. A vulkáni és nem-vulkáni középhegységek, a mintául vett Mátra–Bükk rendszer alapján, ugyanazt a felszínalakulást mutatják. A Mátra és a Bükk hegység, ősi formájában, első ízben a szávai mozgások idején megemelt kristályos és üledékes képződményekből álló boltozat-pár. A Mátra-boltozat később elvulkánosodott. A Bükk hegység szerkezete ezzel szemben, jellegzetes, csavart vonalú törésekkel felszabdalt előmélyedéseivel, az ún. „kriptovulkáni” szerkezetekkel vethető össze.

5. A hegységek negyedkori szerkezetfejlődése és felszínmozgása a neogénben megindult „diapiroid” szerkezetfejlődés és felszín-mozgás folytatódása.

## IRODALOM

- ÁDÁM L. 1959 : A Móri-árok és északi előterének kialakulása és fejlődéstörténete. – Fr. É. 8. 3. pp. 277–307.
- BALOGH K. 1964 : A Bükkhegység földtani képződményei. – F.I.É.K. 48. 2. pp. 245–719.
- BALOGH K. – RÓNAI A. 1965 : Magyarázó Magyarország 200 000-es földtani térképsorozatához. L–34–III. Eger. MÁFI Budapest.
- BÁLDI T. – CSEPREGHYNE MEZNERICS I. – NYIRŐ R. 1965 : A kelet-börzsönyi oligocén–miocén rétegek biosztratigráfiája. – É. J. 1963. pp. 279–310.
- BÁLDI T. – RADÓCZ GY. 1965 : Egri jellegű felsőoligocén molluszkás agyag és alsómiocén medencefácies Borsodban. – F. K. 95. 3. pp. 306–312.

- CSEPREGHYNÉ MEZNERICS I. 1962 : A „katti”-akvitáni kérdés tudománytörténeti megvilágításban. – F. K. 92. 2. pp. 185–195.
- CSIKY G. 1961 : Az északmagyarországi szénhidrogén kutatások kőolajföldtani eredményei. – F. K. 91. 2. pp. 95–120.
- DOMBAI T. 1947 : Geofizikai felvételek Sósartyán környékén. – J.J.M.M. 1946 pp. 83–89.
- FEKETE J. 1937a : Jelentés az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet által 1936 évben Nagybátony, Parád, Recsk és Bükkszék vidékén, valamint Füzesabony és Kál-Kápolna vidékén végzett torziós inga és földmágneses mérésekről. – MÁFI-AD. 23 p. Gf/20. Kézirat.
- FEKETE J. 1937b : A Geofizikai Intézet 1936 évi működéséről szóló összefoglaló jelentés. – MÁFI-AD. 5. p. Gf/21. Kézirat.
- HÁMOR G. 1966 : Újabb adatok a Mecsek hegység szerkezetföldtani felépítéséhez. – É. J. 1964. pp. 193–208.
- HÁMOR G. – JÁMBOR Á. 1964 : A K-i és Ny-i Mecsek miocén képződményeinek párhuzamosítási lehetőségei. – F. K. 94. pp. 53–65.
- HORUSITZKY F. 1939 : A Budapestkörnyéki dunabalparti dombvidék földtani képződményei. – É. J. 1933–35. 2. pp. 941–986.
- JASKÓ S. 1939 : Geomorfológiai leírás Markaz–Visonta környékéről. – In: VIGH GY. : A Mátra déli aljának földtani viszonyai a Zagyva és a Baktai Hidegvölgy között. – É. J. 1933–35. 2. pp. 653–731.
- JASKÓ S. 1943a : A Bicskei-öböl fejlődéstörténete, hegyszerkezete és fúrásai. – R.A.I.G.-D. 5. pp. 254–302.
- JASKÓ S. 1943b : Adatok a bicskei neogén öböl földtani ismeretéhez. – É. J. 1939–40. 1. pp. 335–379.
- JASKÓ S. 1946 : A Darnó-vonal. – R.A.I.G.-D. 8. 1–2. pp. 63–77.
- JASKÓ S. 1952 : Újabb adatok Putnok és Egercsehi közötti terület harmadkori rétegeinek ismeretéhez. – É. J. 1949. pp. 109–114.
- JASKÓ S. 1960 : Pliocén korú kéregmozgások a borsodi barnakőszénmedencében. – F. K. 90. pp. 184–191.
- JUHÁSZ A. 1965 : A kelet-borsodi helvétai barnakőszéntelepek szénközettani vizsgálata. – F. K. 95. 1. pp. 71–78.
- KÓKAY J. 1956 : Hegységszerkezeti mozgásviszonyok Várpalota környékén. – F. K. 86. pp. 17–29.
- KÖRÖSSY L. 1962 : A Nagy Magyar Alföld mélyföldtani és kőolajföldtani viszonyai. – Kandidátusi értekezés, 209 p.
- KUBOVICS I. 1962 : A vulkáni hegységek beszakadáros szerkezete. – F. K. 92. pp. 280–296.
- KUBOVICS I. 1963 : Az ÉNy-i Mátra földtani és vulkanológiai viszonyai. – F. K. 93. pp. 466–480.
- LÁNG S. 1952 : A Mátra geomorfológiája. – Fr. É. 1. 3. pp. 512–572.
- LÁNYI J. 1964 : Az Oroszlány és Balinka között elterülő barnakőszénmedencének geofizikai vizsgálata. – G. K. 13. 3. pp. 249–261.
- MIKE K. 1963 : A szerkezeti mozgások morfogenetikai szerepe és gyakorlati értékelése a Dunántúl északi részén. – Fr. É. 12. 2. pp. 145–165.
- MOLDVAY L. 1965 : The Manifestations of Quaternary Tectogenesis in the Mountains of Hungary. – A. G. 9. 1–2. pp. 49–55.
- MOLDVAY L. 1966 : A negyedkori szerkezetalakulás kérdései a Mecsek hegységben és a magyar közp-hegységekben. – É. J. 1964. pp. 209–220.
- MOLDVAY L. 1967a : Javaslat távlati nyersanyagkutatás tárgyában. – MÁFI-AD. T/2749. Kézirat.

- MOLDVAY L. 1967b : Javaslat nagymélységű prognosztikus színesérckutatás tárgyában. – MÁFI-AD. T/2748. Kézirat.
- NOSZKY J. ID. 1927 : A Mátra hegység geomorphologiai viszonyai. – 149 p. Karcag.
- NOSZKY J. ID. 1940 : A Cserhát-hegység földtani viszonyai. – Magyar Tájak Földtani Leír. 3. pp. 1–283.
- PANTÓ G. 1954 : Bányaföldtani felvétel az Upponyi-hegységben. – É. J. 1952.
- PÁLFY M. 1929 : Magyarország arany–ezüst bányáinak geológiai viszonyai és termelési adatai. – Földt. Int. Gyak. Füz. 94 p.
- PÁVAI-VAJNA F. 1917–1930 : 1:75 000-es méretarányú kéziratoss földtani térképek a DK-Dunántúl neogén területéről. – MÁFI-T.
- PÁVAI-VAJNA F. 1939 : Előzetes jelentés a Budapestkörnyéki földgáz-kutatásokkal kapcsolatos 1932–35. évi geológiai felvételekről. – É. J. 1933–35. 2. pp. 879–939.
- PÁVAY-VAJNA F. 1941a : Jelentésem az 1936 évi fővároskörnyéki geológiai és hegyszerkezeti felvételeimről. – É. J. 1936–38. 1. pp. 329–356.
- PÁVAI-VAJNA F. 1941b : Előzetes jelentésem az 1937. évi Budapest környéki geológiai felvételekről. – É. J. 1936–38. 1. pp. 357–397.
- PÁVAI-VAJNA F. 1941c : Az 1938. évi budapestkörnyéki kiegészítő geológiai felvételi jelentésem. – É. J. 1936–38. 1. pp. 399–464.
- PÁVAI-VAJNA F. 1948 : Jelentés az 1939 évi középső Ipolymenti geológiai felvételeimről. – É. J. 1939–40. 2. pp. 547–616.
- PÉCSI M. 1959 : A magyarországi Duna-völgy kialakulása és felszínalakulása. – 345 p. Budapest.
- RADNÓTY É. 1954 : A keletborsodi barnakőszénmedence vízföldtani kérdései. – É. J. 1953. 1. pp. 325–331.
- RADÓCZ GY. 1964 : Földtani vizsgálatok a fekete völgyi (északborsodi) barnakőszénterületen. – É. J. 1962. pp. 511–545.
- RADÓCZ GY. 1965 : Pannóniai hematit lencsék a Felsőbódva–medencéből. – Földtani Kutatás. 8. 1. pp. 13–16.
- ROZLOZSNIK P. 1939 : Geológiai tanulmányok a Mátra északi oldalán Parád, Recsk és Mátraballa községek között. – É. J. 1933–35. 2. pp. 545–620.
- SCHAFARZIK F. 1922 : Budapest Székesfőváros legújabb geológiai térképezéséről. – M.T.T.E. 39. pp. 181–198.
- SCHAFARZIK F. – VENDL A. 1929 : Geológiai kirándulások Budapest környékén. – p. 341. Budapest.
- SCHMIDT E. R. 1957 : Geomechanika. – Budapest. 275 p.
- SCHRÉTER Z. 1929 : A borsod-hevesi szén és lignitterületek bányaföldtani leírása. – F. I. A. K. pp. 1–390.
- SCHRÉTER Z. 1939 : A Bükk-hegység délkeleti oldalának földtani viszonyai. – É. J. 1933–35. 2. pp. 511–532.
- SCHRÉTER Z. 1940 : Nagybátony környéke. – Magyar Tájak Földtani Leír. 2. pp. 1–154.
- SCHRÉTER Z. 1942a : Bükk-szék környékének földtani és hegyszerkezeti viszonyai. – É. J. 1936–38. 2. pp. 831–886.
- SCHRÉTER Z. 1942b : Hevesaranyos, Bátor és Szucs környékének földtani viszonyai. – É. J. 1936–38. 2. pp. 887–906.
- SCHRÉTER Z. 1948 : Borsodnádasd és Arló környékének földtani viszonyai. – É. J. 1939–40. 2. pp. 617–642.
- SCHRÉTER Z. 1953 : A Budai- és Gerecse-hegység peremi édesvízi mészkő előfordulásai. – É. J. 1948.

- SZÁDECZKY-KARDOSS E. 1958 : A vulkáni hegységek kutatásának néhány alapkérdéséről. – F. K. 88. pp. 171–200.
- SZÁDECZKY-KARDOSS, E. 1964 : Grosstektonische Betrachtungen über Magmatektonik und Magmachemismus des innerkarpatischen Vulkanismus. – A. G. 8. 1–4. pp. 433–454.
- SZEBÉNYI L. 1947 : Felboltozódások morfológiai viszonyai. – J. J. M. M. 1946. pp. 90–96.
- SZENTES F. 1939 : Jelentés az 1934–35 években a Mátra északi oldalán végzett földtani felvételtől. – É. J. 1933–35. 2. pp. 621–652.
- SZENTES F. 1947 : Fedémes környékének hegyszerkezeti viszonyai. – É. J. 1945–47. 2. pp. 157–161.
- SZENTIRMAI J. 1965 : A nagybátonyi barnakőszénterület bányaföldtani viszonyai. – Földtani Kutatás 8. 1. pp. 17–25.
- SZÉNÁS GY. 1965 : A geofizikai térképezés földtani alapjai Magyarországon. – E. L. G. I. Évk. 2. pp. 1–167.
- SZILÁRD J. 1966 : Gravitációs mérések a Cserehát területén. – G. K. 15. pp. 111–114.
- TELEGDI ROTH K. 1937 : Földgáz és petroléum Magyarországon. – Földt. Ért. 2. 2. pp. 45–56.
- TELEGDI ROTH K. 1951 : A bükkszéki ásványolajkutatás és termelés földtani tanulságai. – F. I. É. K. 40. 2. pp. 3–22.
- TOMOR J. 1948a : Borsodnádásd, Arló, Bolyok és környékének földtani viszonyai. – É. J. 1939–40. 2. pp. 739–764.
- TOMOR J. 1948b : Ózd–Hangony–Domaháza–Zabar és környékének földtani viszonyai. – É. J. 1939–40. 2. pp. 765–788.
- VADÁSZ E. 1960 : Magyarország földtana. – p. 646 Budapest.
- VARRÓK K. 1962 : Recsk–Parádfürdő környékének földtani viszonyai. – É. J. 1959. pp. 37–61.
- VENDL A. 1929 : Adatok a Duna Nagymaros–Szentendrei szakaszának ismeretéhez. – H.K. 7–8. pp. 26–30, 113–118.
- VIGH GY. 1939 : A Mátra déli aljának földtani viszonyai a Zagyva és a Baktai Hidegvölgy között. – É. J. 1933–35. 2. pp. 653–731.
- WEIN, GY. 1964 : The Vergency-Directing Role of the Fore-Deeps in the Mountains of Hungary. – A. G. 8. pp. 347–355.
- WEIN GY. – MOLDVAY L. 1963 : Magyarország 200 000-es térképsorozata. L–34–XII. Pécs.
- WEIN GY. – RÓNAI A. – MOLDVAY L. 1966 : Magyarország 200 000-es földtani térképsorozata, L–34–XIII. Pécs. – MÁFI, Budapest.

\* \* \*

- BELOUSZOV, V. V. 1962 : Osznovnue Voproszú Geotektoniki. – 604 p. Moszkva.
- BOON, J. D. – ALBITTON, C. C. 1936 : Meteoric impact craters and their possible relationship to „cryptovolcanic” structures. – Field and Lab. 5. pp. 1–9.
- BRANCA, W. – FRAAS, E. 1905 : Das kryptovulkanische Becken von Steinheim. – Abhandlungen der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften, pp. 1–64.
- BUCHER, W. H. 1936 : Cryptovolcanic structures in the United States. – Trans. Internat. Geol. Congr. XVI. sess., USA. 1933. 2. pp. 1055–1084.
- COHEN, A. J. – BUNCH, T. E. – REID, A. M. 1961 : Coesite discoveries establish cryptovolcanics as fossil meteorite craters. – Science, USA. 134. 3490. pp. 1624–1625.



- DIETZ, R. S. 1961a : Vredefort ring structure : meteorite impact scar? – *The Journal of Geology*. 69. 5. pp. 499–516.
- DIETZ, R. S. 1961b : Astroblemes. – *Scientific American*. 205. 2. pp. 50–58.
- GEJSZLER, A. N. 1951 : O nyekatorüh zakonomernosztjah obrazovanyija szoljanokupolnüh sztruktur. – *Dokl. Akad. Nauk. Sz.Sz.Sz.R.* 77. 6. pp. 1083–1086.
- HEYL, A. V. – BROCK, M. R. 1962 : Zinc occurrence in the Serpent Mound structure of southern Ohio. – *Geol. Survey. Research. Prof. Paper, USA*. 450–D pp. 95–97.
- MURRAY, GROVER E. 1966 : Salt Structures of Gulf of Mexico Basin a Review. – *Bulletin of the Amer. Assoc. of Petroleum Geologists*. 50. 3. pp. 439–478.
- NETTLETON, L. L. 1947 : Geophysical history of typical Mississippi piercement salt domes. – *Geophysics*, 12. pp. 30–42. – *Geophysical Case Histories, Soc. Expl. Geophysicists* 1. pp. 239–250
- VASKOVSKY, I. 1967 : Über das Quarter der Donauniederung. – *Geologické Práce, Zprávy* 42. Bratislava.
- ZSURAVLEV, V. S. 1963 : Tipü szoljanüh kupolov Prikaszpjijszkoj vpadinü. – (Types de dômes de sel de la depression précaspienne.) – *Trudü. geol. Inszt., Sz.Sz.Sz.R.* 52. pp. 162–201.

#### Rövidítések

- A. G. = *Acta Geologica Academiae Scientiarum Hungaricae* (Budapest)
- ELGI. Évk. = *Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet Évkönyve*
- É. J. = *Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése i. e. Relationes Annuae Instituti Geologici Publici Hungarici* (Budapest)
- F. I. A. K. = *Magyar Állami Földtani Intézet Alkalmi (Gyakorlati) Kiadványai*
- F. I. É. K. = *Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve i. e. Annales Instituti Geologici Publici Hungarici* (Budapest)
- F. K. = *Földtani Közlöny* (Budapest)
- Fr. É. = *Földrajzi Értesítő* (Budapest)
- G. K. = *Geofizikai Közlemények* (Budapest)
- H. K. = *Hidrológiai Közlöny* (Budapest)
- J. J. M. M. = *Jelentés a Jövedéki Mélykutatás Munkálatairól* (Budapest)
- M. T. T. E. = *Matematikai és Természettudományi Értesítő*
- R. A. I. G.-D. = *Relationes Annual Instituti Geologici Publici Hungarici. B. Disputationes i. e. Beszámoló a m. kir. Földtani Intézet Vitaüléseinek munkálatairól* (Budapest)

## НЕОТЕКТОНИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ЗЕМНОЙ КОРЫ НА ТЕРРИТОРИИ СРЕДНЕГОРИЙ ВЕНГРИИ

### Часть II.

Л. МОЛДВАИ

Образование среднегорий в Венгрии произошло следующим образом: какой-то глубинный материал поднялся из недр и выпятил породы верхней части земной коры в сводовые поднятия, напоминающие по форме диапиры и криптовулканы (о сходстве с диапирами можно говорить только в отношении формы, сводовые же купола не связаны ни в каком отношении с поднятием соляных штоков). Купола окружены краевыми прогибами. Упомянутые в тексте складки расположены полудугами, пересекающими ранее построенные «мегатектонические» линии.

Между горными массивами находятся так называемые «междиapiroвые структурные возвышенности» (“inter-diapiric structural high”). Такими являются: горы Черхат, Северные песчаниковые горы, Черехат, холмистый район Баршоньеш к северу от гор Вертеш, район сводовых поднятий Ракошсентмихай-Цинкота или погребенные купола в районе Мезёкёвешд-Мезёкерестеш и т. п. На площадях регионального поднятия «междиapiroвые» возвышенности наблюдаются и на современной дневной поверхности, в то время как на территориях регионального опускания, под осадочными отложениями бассейна, они образуют «скрыто сформированные» поднятия.

Сами диапировидные купола и междиapiroвые массивы горных пород движутся, опускаются или поднимаются не только по отношению друг к другу, но и совместно. Горные массивы по отношению к уровню моря при сводообразовании могут оказаться в различных положениях, даже в опущенном.

В среднегорьях, вулканического и не вулканического происхождения, наблюдается та же самая морфология, что и в системе гор Матра—Бюкк. Горы Матра и Бюкк первоначально во время савских движений образовали пару сводовых поднятий. Сводовое поднятие гор Матра в дальнейшем стало вулканическим. Структура же гор Бюкк, наоборот, характеризуется передовыми прогибами, пересечёнными спиральными разломами, и сравнима с т. н. «криптовулканическими» структурами.

Тектоническое развитие и движения земной поверхности горных массивов в четвертичный период являются продолжением начавшегося в неогене «диапировидного» морфотектонического развития.

**Приложение V.** Морфотектоническая схема гор Восточной Бакони и Вертеш. — Составил Л. МОЛДВАИ, 1968.

1. Мезозойская подошва по данным сейсмических измерений: высоко расположенный мезозойский фундамент, 2. глубоко расположенный фундамент (по данным сейсмических измерений И ЛАНЬИ), 3. высоко расположенный фундамент, 4. глубоко расположенный фундамент на основании данных бурений и современной дневной поверхности, 5. центральное диапировидное поднятие гор, 6. высоко расположенный фундамент характера краевого выгиба, по данным бурения, 7. высота поверхности по отношению к уровню моря, 8. поверхность мезозойского фундамента по отношению к уровню моря, — а = краевой выгиб, b = край поверхности внешней территории, Н = перемычка.

**Приложение VI.** Морфотектонические, гравиметрические данные и данные террасовых движений среднегорий долины Дуная. — Составил Л. МОЛДВАИ, 1968.

1. Изогипса (высота н. у. м.), 2. относительный гравиметрический максимум, 3. «глубинная линия» относительного гравиметрического минимума, 4. поверхность внешней («междапировой») территории на основании современной дневной поверхности: 5. то же самое по гравиметрическим данным, 6. высота «вацской» II/b террасы над нулевой отметкой Дуная, 7. относительная высота террасовых галек на восточной окраине Пешеткой равнины по отношению к нулевому уровню Дуная у Цепного моста (по данным М. ПЕЧИ), 8. геологический разрез с номерами рисунков.

**Приложение VII.** Морфотектоническая схема среднегорий Венгрии. — Составил Л. МОЛДВАИ, 1968.

1. «Междапировые» области и участки типа «перемычка», соединяющие диапировые массивы; частично под наносами, 2. предполагаемая «междапировая» территория, под наносами, 3. диапирообразные сводовые поднятия с передовыми прогибами и изогипсами относительно уровня моря, 4. государственная граница.



## ÚJABB VÍZFÖLDTANI ADATOK A VILLÁNYI-HEGYSÉGI KARSZTTERÜLETRŐL

Irta: FÖLDI MIKLÓS

A jövőben várható vízigény-növekedés felhívja a figyelmet a közismerten vízszegény baranyai területen elhelyezkedő Villányi-hegységre, mely ma még csak kis részében felhasznált, kellőképpen még meg nem kutatott, jó minőségű karsztvizet tartalmaz.

Ezért a hegység területén az 1968–1970. évek folyamán a Központi Földtani Hivatal megrendelésére, és a Magyar Állami Földtani Intézet kivitelezésében végzett nemesépítőkő kutatás és prognózis, továbbá a távlati kutatás programjába mellékcélként, a főcél megvalósítását nem akadályozó mértékű hidrológiai kutatást is terveztünk.

Ennek keretében lemélyült 24 db nemesépítőkő kutató és szerkezetkutató, 3 db hidrológiai kutatófúrás és 1 db szerkezetkutató mélyfúrás.

A fúrások többsége értékelhető hidrológiai adatokat szolgáltatott, így érdemesnek találjuk azok rövid értékelését, ami az előbb begyűjtött vagy közölt adatokkal együtt megalapozhatja, vagy legalább elősegítheti a hegység további ilyen irányú kutatását.

A nemesépítőkő kutatás még nem zárult le, előreláthatólag a hegység Ny-i részén és az É-i oldalán folytatódik.

### A terület földtani felépítése

Bár a hidrológiai vizsgálat nem terjed ki a hegység egészére, mégis nagy vonalakban felvázoljuk a karszterület tágabb környezetének földtani felépítését.

A hegység kiemelkedő tömegét középsőtriász, alsó-, középső- és felsőjúra, továbbá alsókréta képződmények alkotják. A középsőtriász anizuszi emeletet egy alsó, mintegy 80–100 m vastag, túlnyomórészt dolomitból álló, majd erre települő 220–250 m öszvastagságú, alsó vékonypados („gutensteini”) és felső vastagpados („recoaro”) mészkő, továbbá a MÁFI-ban folyamatban lévő (monografikus) újvizsgálatok szerint a *Lingula christomani*-val jellemezve (DETRE CSABA közlése), a ladini emeletbe is áthúzódó, 300 m körüli vastagságú, teljes egészében dolomitokból – nagyrészt murvásodó dolomitból – felépített „felső dolomit” rétegcsoport építi fel. Meg kell említeni, hogy az alsó dolomit a már említett intézeti újvizsgálatok szerint, tekintettel az É-i előtérben lemélyített mélyfúrásokra, az alsótriász campili emeletébe és az anizuszi alsó részébe sorolható.

A triász időszakot követő denudáció mélyedéseit tölti ki a diszkordáns lencsés településű, alsó részén kovás, meszes, felső részén erősen vasas alsó- és középsőjúra mészkő rétegcsoport, majd erre települ a helyenként 150 m összvastagságot is meghaladó felsőjúra mészkőösszlet. Az ezt követő újabb denudáció térszínét alsókréta laterites málladék, helyenként ipari értékű bauxit borítja be, szintén lencsés településben. A mezozoos kifejlődést a látszólagos konkordanciával települő alsókréta mészkőösszlet zárja le.

Mindezek a képződmények különböző mértékben, de viszonylag erősen karsztosodottak. Legerősebben karsztos, üreges az alsókréta mészkő. A triázon belül a dolomitok – különösen a „felső dolomit” – repedezettebbek, így üregesebbek is a mészköveknél. A mészkövekre jellemző a litoklázisok és kisebb repedések kalcitos elcementálódása, teljes mértékű kitöltődése, ami a kőzet vízvezető képességét csökkenti, míg a dolomitoknál a litoklázisok többnyire nyitottak. Mind a dolomitok, mind a mészkövek repedései, litoklázisai többnyire vörös, ritkán sárga agyaggal, általában a felszín közelében erősebben, a mélyben kevésbé kitöltöttek.

Előfordulnak a mezozoos mészkövekben nagykiterjedésű agyagbetelepülések, lencsék (valószínűleg üregkitöltések), melyek ha nyugalmi vízszint felett települnek, ott kiterjedésüknek megfelelő mennyiségű vizet tartanak fenn. Egy ilyen karsztvízszint feletti víztárolót harántolt az S–XI. sz. fúrás, melyből annyi víz folyt a fúrás talpára, hogy a légöblítéses fúrásról vízöblítésre kellett áttérni, még a tényleges vízszint elérése előtt.

A villányi-hegységi karszterületet fekvője, az alsótriász szeizi és alsócampili, gyakorlatilag vízrekesztő agyagkő, agyagos homokkő, gipszes–anhidrites dolomitmárga összlet határolja el a nagyvastagságú, szemcsés, porózus vízvezető és -tároló permi és felső-karbon képződményektől. Ezek a képződmények csak az É-i és Ny-i előtér mélyfúrásai-ból ismertek.

A negyedidőszaki fedő képződmények a hegység D-i előterében, Siklós község térségében gyakorlatilag vízrekesztők, porózus, szemcsés vagy törmelékes betelepüléseket nem tartalmaznak. Az összlet a felső 1–3 m vastag talajréteg alatt lösz és agyag, illetve vörösayag rétegek váltakozó sorából épül fel. Ezért alsó határfelületén abban az esetben sem áramlik víz, ha bemélyed a karsztvízszint alá. Példa erre többek között az S-H<sub>4</sub> sz. fúrás, mely a karsztvízszint alá mintegy 14 m-rel benyúló negyedidőszaki rétegek harántolása után csak akkor nyitotta meg a felszálló vizet, amikor a dolomitban 15 m-t előrehaladva az első repedezett zónát elérte.

Ezért ezen a területen reménytelen vállalkozás a negyedidőszaki képződmények határán áramló víz megcsapolását célzó, kismélységű fúrás telepítése.

Nagyharsány és Nagytótfalu területén a negyedidőszaki képződmények alsóbb részét agyag kötőanyagú, nagytömbös lejtőtörmelék és eddig még meg nem határozott korú (valószínűleg pliocén–levantei), jó vízvezető, édesvízi, durva, likacsos mészkő építi fel. Ezeket a képződményeket kutatási területünkön a nagyharsányi fúrások, továbbá egy nagytótfalui fúrás tárta fel.

A hegység D-i dőlésű, igen enyhén redőzött mezozoos képződményei nagyjából NyDNy–KÉK-i csapású, tehát hosszanti irányú szerkezeti vonalak mentén D-ről É felé

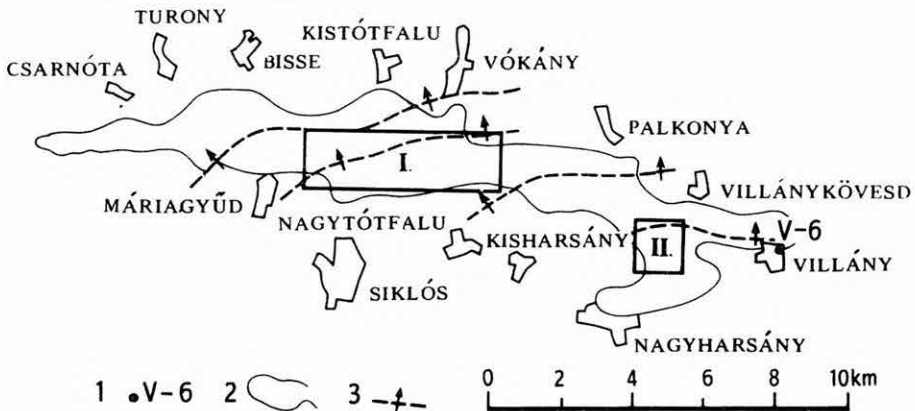
felpikkelyeződtek. Az előbb felsorolt képződmények az alsókréta kivételével minden pikkelyben előfordulnak.

Kutatófúrásaink közül néhány (S–XII, S–XIII) harántolt pikkelyhatárt, de ez a vízhozamban, vagy vízszinteltérésben nem jelentett kiugró értéket. Ebből az következik, hogy a hosszanti irányú törések nem játszanak jelentős szerepet a karsztvíz szállításában. Ez igazolja a korábbi feltevést, miszerint a pikkelyek kompressziós erőhatásra jöttek létre, tehát zártak.

Nagyobb, mondhatni döntő szerepet játszanak a víz szállításában a hegységet nagyjából ÉÉNy–DDK-i irányban felszabdáló, tértágulós mozgásra utaló haránttörések. Ezekre a következőkben még visszatérünk. Nyomozásuk igen nehéz, még a fedetlen területeken is, mert jelentős vízszintes elmozdulást nem eredményeztek, így méreteik rosszul becsülhetők.

### A karsztvízszint elhelyezkedése

A területen a karsztvízszint egységes és összefüggő, sajátossága, hogy a hegység belseje felé, a térszín emelkedésével megközelítően arányosan emelkedik (1, 2, 3. ábra). A siklói területen a hegység előterében a mintegy 115 m magas térszinnél +100 m körüli tszf. magasságon helyezkedik el, míg közvetlenül a hegylábánál a +150 m magas Adria feletti térszínig terjedő sávban +110 m-ig emelkedik fel. A további emelkedés fokozatai a következőképpen alakulnak: a +150 m-től +200 m magasságig terjedő zónában kb. +135 m-ig, a +200 m-től +250 m-ig terjedő zónában +170 m-ig, a +250 m-től +300 m-ig terjedő zónában +200 m-ig, és mint a legmagasabban mélyített S–XV. sz. fúrás igazolja, még tovább is emelkedik a karsztvízszint.

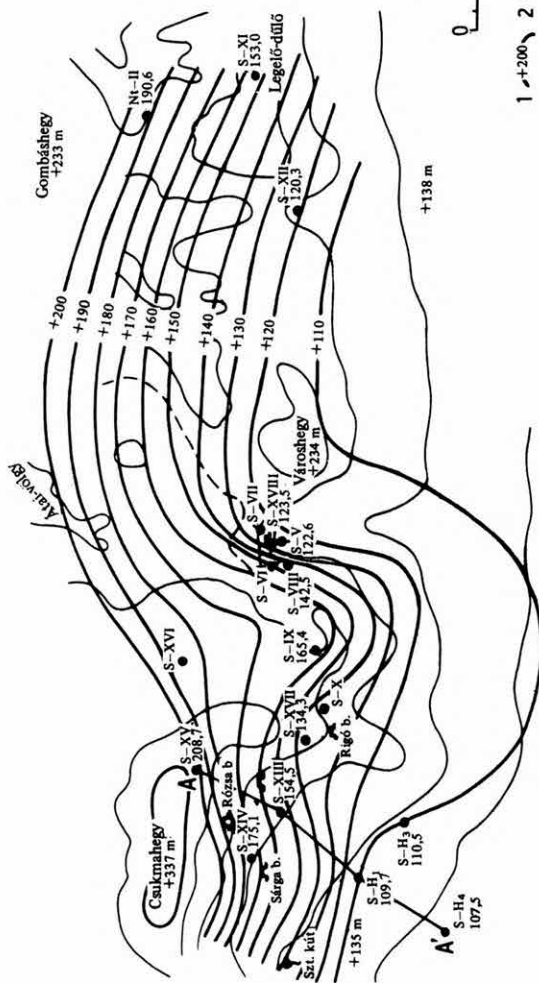


1. ábra. A kutatási területek áttekintő vázlata. I. Siklós–nagytótfalui terület, II. nagyharsányi terület  
1. A Villány–6. sz. fúrás helye, 2. a fedetlen mezozoós terület határa, 3. felpikkelyeződés nyomvonal

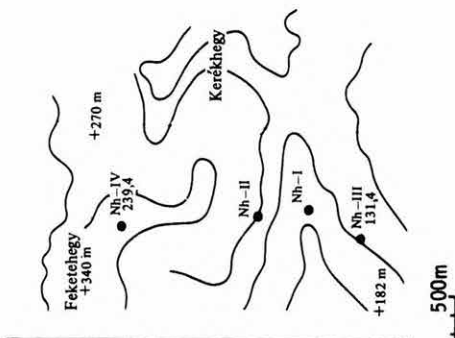
Abb. 1. Übersichtsskizze der untersuchten Gebiete

- I. Das Gebiet von Siklós–Nagytótfalu, II. das Gebiet von Nagyharsány. 1. Stelle der Bohrung Villány–6.  
2. Grenze des unbedeckten Mesozoikums, 3. Spurenlínie der Aufschuppung

## SIKLÓS-NAGYTÓTFALUI TERÜLET



## NAGYHARSÁNYI TERÜLET



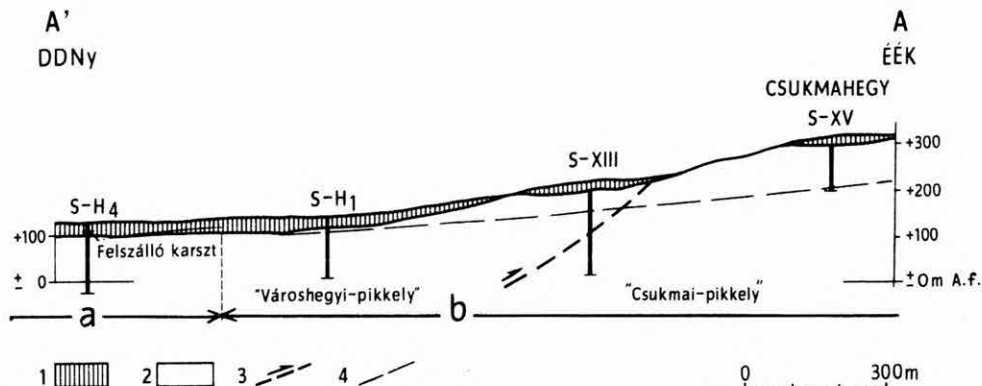
1 +200 2 --- 3 S-IX 165,4

2. ábra. A karsztvíz nyugalmi szintje a villányi-hegységi Siklós és Nagyharsány térségében az 1969–1970. évi fúrások alapján

1. Nyugalmi vízszint-vonal, 2. terepszintvonal, 3. fúrás jele és száma, a fúrásban mért nyugalmi vízszint magasságának (A. tszf.) megjelölésével.  
A-A' szelvény nyomvonala

Abb. 2. Ruhespiegel des Karstwassers im Raume von Siklós und Nagyharsány auf Grund der 1969–1970 niedergebrachten Bohrungen  
1. Linie des Ruhespiegels, 2. Isohypse der Tagesoberfläche, 3. Zeichen und Nummer der Bohrung, mit Angabe der Höhe des in der Bohrung gemessenen Ruhespiegels (absolute Höhe über dem Adria-Niveau). A-A' – Spurenlinie des Profils





3. ábra. Metszet a siklói Rózsabányai terület karsztvíz viszonyairól (a kőzetek átlagdőlése  $30-35^\circ/\text{DDK}$ )

a = nyomás alatti karsztvíz, b = szabad karsztvízterület; 1. negyedidőszak, 2. mezozoikum, 3. pikkely-határ (feltolódás), 4. karsztvízszint

Abb. 3. Die Karstwasserverhältnisse des Gebietes von Rózsabánya, bei Siklós (Durchschnittseinfallen der Gesteine  $30$  bis  $35^\circ/\text{SSO}$ )

a = Karstwasser unter Druck, b = freies (unbelastetes) Karstwasser; 1. Quartär, 2. Mesozoikum, 3. Schuppengrenze (Aufschiebung), 4. Karstwasserspiegel

Ettől eltérnek a siklói területen a XIV. és XVII. sz. fúrások adatai. Előbbire – mely a terület Ny-i szélső pontja – magyarázatot nem találtunk. Feltételezhető, hogy más szerkezeti egység eltérő mozgású vizét nyitotta meg. Utóbbi mérési adatai nem megbízhatók, mivel a fúrás csak néhány m-rel hatolt a karsztvízszint alá, és így komolyabb repedést nem harántolt. A nagyharsányi területen hasonló a helyzet, csak a vízszint még nagyobb mértékben emelkedik.

A közbeeső Vókány-legelődülői terület adatai szemléltetik, hogy a vízszint felboltozódás jellegű emelkedését a helyi terepszint-változások – jelen esetben a völgybevágódás – nem befolyásolják, az folyamatosan emelkedik a hegység magasabb pontjai, adott esetben délről észak felé.

A fentieket az 1. sz. táblázat jól szemlélteti.

### A karsztvíz áramlási viszonyai, a víz kitermelhetősége

A hegység területén, annak ellenére, hogy egységes, a hegység belseje felé folyamatosan emelkedő, leszálló, vagy magas karsztvízszinttel állunk szemben, egészen változó vízhozam-értékekkel találkozunk egy-egy ponton (2. táblázat).

Az S-H<sub>4</sub> sz. fúrás mérése 1970-ben, a többi fúrásé 1969-ben történt.

Kiemelve két szélső értéket, a Villány-6. sz. fúrásból 1400 l/perc víz termelhető ki 11,2 m üzemi vízszintről, ami 4,2 m-es depresszióknak felel meg, míg a Siklós-H<sub>3</sub> sz. fúrás max. 48 l/perc vizet szolgáltatott 65,3 m-es üzemi vízszintről, ami 26,3 m-es depresszióval egyenlő. Ugyanez tapasztalható szűkebb területen belül is. Ha például előbbivel a Siklós-H<sub>1</sub> sz. fúrást hasonlítjuk össze, úgy láthatjuk, hogy nagyjából megegyező képződményben

A Villányi-hegységben 1969–1970 évben lemélyített fúrások a tszf. magasság sorrendjében

	A fúrás tengerszint feletti magassága (m A.f.)	Nyugalmi vízszint a felszíntől számítva m	Nyugalmi vízszint (m A.f.)	A fúrás mélysége m	A mérés ideje
<i>Villányi terület</i>					
Villány-6	106,71	- 7,0	+ 99,71	600,0	
<i>Siklósi terület</i>					
S-H <sub>4</sub>	+123,48	-16,0	+107,48	150,0	1970. IX.
S-H <sub>1</sub>	+141,27	-37,2	+104,07	130,0	1969. V.
S-H <sub>3</sub>	+149,48	-39,0	+110,48	120,0	1969. VIII.
S-V	+168,79	-46,2	+122,59	138,5	1969. VI.
S-XVIII	kb. +170,00	-42,5	kb. +127,50	60,0	1970. X.
S-VI	+186,00	a vízszintet nem érte el, tehát a vízszint +126,0 m (A.f.) alatt van		60,0	
S-XIV	+205,12	-30,0	+175,12	39,0	1970. VII.
S-VIII	+210,04	-67,6	+142,44	82,8	1969. VIII.
S-XIII	+210,29	-56,0	+154,29	189,5	1970. X.
S-IX	+241,78	-76,4	+165,38	94,0	1969. VIII.
S-X	+252,38	talpig nem érte el a vízszintet, tehát a vízszint +142,38 m (A.f.) alatt van		110,0	
S-XVII	+264,33	kb. -130,0	+134,33	140,0	1970. IX.
S-XVI	+283,90	talpig nem érte el a vízszintet, tehát a vízszint +209,9 m (A.f.) alatt van		74,0	
S-XV	+306,04	-97,35	+208,69	102,5	1970. VIII.
<i>Vökány-Legelődülői terület</i>					
S-XII	+193,09	+73,8	+119,29	246,3	1970. I.
Nt-II	kb. +210,00	-19,4	kb. +190,60	(61,8) a fúrása még folyamatban van	1971. I.
S-XI	+229,45	-76,4	+153,05	100,0	1969. IX.
<i>Nagyharsányi terület</i>					
Nh-I	+180,42	-49,0	+131,42	82,0	1970. IX.
Nh-III	+211,63	nem értékelhető, vízszint alá hatolt		79,5	1970. IX.
Nh-IV	+289,23	-49,85	+239,38	62,0	1970. X.

## 2. táblázat

A hidrológiai fúrások teljesítmény- (vízhozam) adatai (kompresszoros mérés)

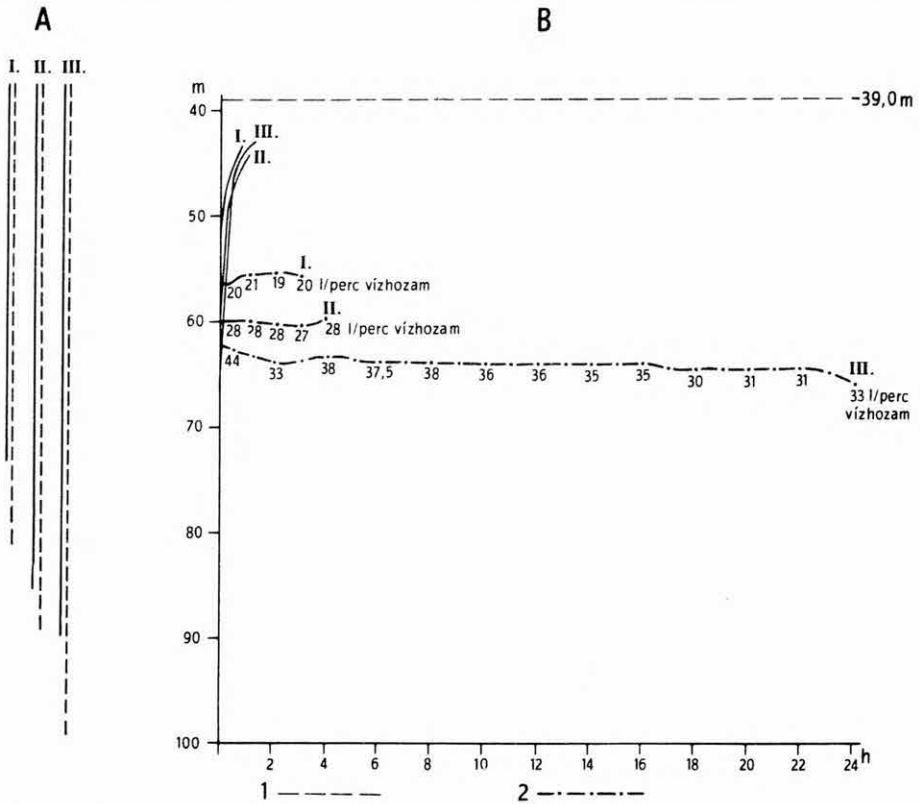
Fúrás jele és száma	Levegőcső hossza m	Vízhozam l/perc	Üzemi vízszint felszíntől számítva m	Víz hőmérséklet C°
S-H <sub>1</sub>	80,0	13-14	-51,0	
	80,0	17	-58,5	
S-H <sub>3</sub>	77,9	35	-54,0	17
	83,4	42	-60,1	
	89,6	48	-65,3	
S-H <sub>4</sub>	85,0	140	-72,0	16
	72,0	100	-67,8	
	60,0	70	-64,0	
Villány-6		560	-7,2	16
		840	-8,4	
		1200	-10,35	
		1400	-11,15	

(„recoaro” mészkö) megközelítő tengerszint feletti magasságon, így nyugalmi vízszint mellett is, ez a fúrás már csak max. 17 l/perc vízhozamot biztosított 58,5 m üzemi vízszintről, 21,3 m-es depresszióval.

A teljesítmény-változás oka a karsztosodott terület különböző mértékű áteresztő képességével magyarázható. A vizet a nagyobb repedésrendszerek szállítják, azonban ezeknek is egy része vörös agyaggal olyan nagy mértékben kitöltött, hogy természetes nyomási viszonyok mellett a vizet folyamatosan szállítani nem képesek, sőt esetenként egyenesen vízrekesztők. Jól példázza ezt többek között a Siklós–V. sz. fúrás, ahol a fúrás mélyítése során a nagy nyomású öblítőszivattyú hatására igen nagy mennyiségű öblítőfolyadék tűnt el a repedéseken és üregeken keresztül. Ennek ellenére a furatból vizet kitermelni nem lehetett a lefojtott, igen lassú vízáramlás miatt.

A részben elagyagosodott karsztú terület vízáramlási viszonyaira vonatkozóan fontos megfigyelésre adott lehetőséget a Siklós–H<sub>3</sub> sz. fúrásban történt tartósabb kompresszoros vízkitermelés. Itt ugyanis – mint a 4. ábrán látható – 89,5 m-es levegőcső bemenítés mellett, kb. 6 atmoszféra túlnyomású kompresszor-teljesítménynél, a kezdeti 38 l/perces vízhozam a 20 órás folyamatos termelés során 30–31 l/percre esett vissza, miközben az üzemi vízszint is lassan, de folyamatosan süllyedt. A termelés befejezése után a nyugalmi vízszint nem állt vissza a szokásos módon az előzőekben mért, felszíntől számított 39 m-be, hanem 41 m-ben bizonyos ideig stagnált és csak igen lassan, 24 óra alatt töltődött fel az említett szintre. Ez arra utal, hogy a repedések, karsztüregek nagyobb körzetben agyaggal telítettek, és akadályozzák a folyamatos vízutánpótlást. Termelés közben a kút nagyobb körzetében, nagyobb területen depresszió jön létre.

A vízáramlási viszonyok szabálytalanságára utaló adatokat szolgáltatott a Zuhányabányában lemélyített Siklós–XVIII. fúrás (5. ábra), mely egyuttal bizonyítja, hogy a nagymértékben elagyagosodott területeken is megtalálható a víz áramlását biztosító, nyitott



4. ábra. Siklós-H<sub>3</sub> sz. fúrás vízmérési adatai 6 atmoszféra túlnyomású kompresszorral (a fúrás talpmélysége 120,0 m)

A/ I, II, III. = három lépcsős kompresszorozás közbeni bemerítési mélységek. Vastag folyamatos vonal a levegőcsövet, vastag szaggatott vonal a termelőcsövet jelzi. – B/ I, II, III. = az egyes bemerítési mélységekhez tartozó visszatöltődési görbék. – I. Nyugalmi vízszint (–39 m a felszíntől számítva), 2. kompresszorozás közbeni üzemi vízszint változása

Abb. 4. Wassermessungsangaben der Bohrung Siklós-H<sub>3</sub> mit einem Kompressor von 6 atm. Überdruck (Sohlentiefe der Bohrung – 120,0 m)

A/ I, II, III = Tiefen des Eintauchens der Röhre bei Betätigung des Kompressors in drei Stufen. Die fette kontinuierliche Linie bezeichnet das Luftrohr, die fette Strichellinie das Produktionsrohr. – B/ I, II, III = Kurven der Rückfüllungen, die den einzelnen Eintauchtiefen entsprechen. – I. Ruhespiegel (–39 m, gerechnet von der Tagesoberfläche), 2. Veränderungen des Wasserspiegels beim Betrieb des Kompressors

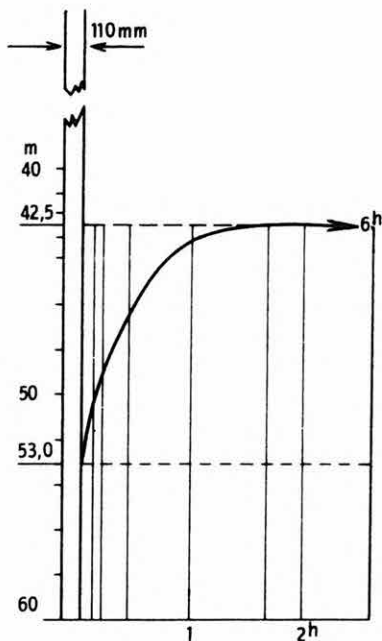
összekötő járat. Ugyanis a Zuhánya-bánya közvetlen környéke a siklói terület egyik leginkább elagyagosodott része. A mészkőbányában és a dolomitbányákban, továbbá a környező feltárásokban, árkokban, szinte kizárólag kitöltött repedéseket, üregeket láthatunk. Az itt lemélyített fúrások is ilyen repedéseket harántoltak, kanalizással mért vízhozamuk alig haladta meg a dm-es nagyságrendet. Mégis a terület középpontjába telepített S–XVIII. sz. fúrás, már a nyugalmi szinttől (42,5 m) számított 17,5 m-es depresszió mellett, mintegy 50 l/perc vízhozamot tárt fel.

## 5. ábra. Siklós-XVIII. sz. fúrás visszatöltődési görbéje

A vízhozammérés kanalazással történt. A depressziós szakasz átlagában (42,5–53 m-ig) 8 l/perc a vízhozam. Azonban a görbe 49,2–53,0 m közötti szakaszán már 10 perc alatt 3,8 m-t emelkedik a vízszint, ami megfelel 11,4 l/perc vízhozamnak. Ezekből következtetve 60 m-ig ható depresszió mellett már 50 l/perc vízhozam várható. A visszatöltődést 6 órán át mérték. (Hosszú strichellínia bejelöli a nyugalmi vízszintet jelöli)

Abb. 5. Rückfüllkurve der Bohrung Siklós-XVIII.

Die Ergiebigkeitsmessungen erfolgten mit Löffelbetrieb. Für das Depressionsintervall (42,5–53 m) wurde eine Durchschnittsergiebigkeit von 8 l/min. erhalten. Im Abschnitt von 49,2 bis 53,0 m der Kurve steigt jedoch das Wasserniveau schon um 3,8 m während 10 Minuten an, was einer Ergiebigkeit von 11,4 l/min. entspricht. Dementsprechend ist bei einer Depression bis 60 m schon eine Ergiebigkeit von 50 l/min. zu erwarten. Die Rückfüllung wurde 6 Stunden lang gemessen. (Die lange Strichellinie bezeichnet den Ruhespiegel.)



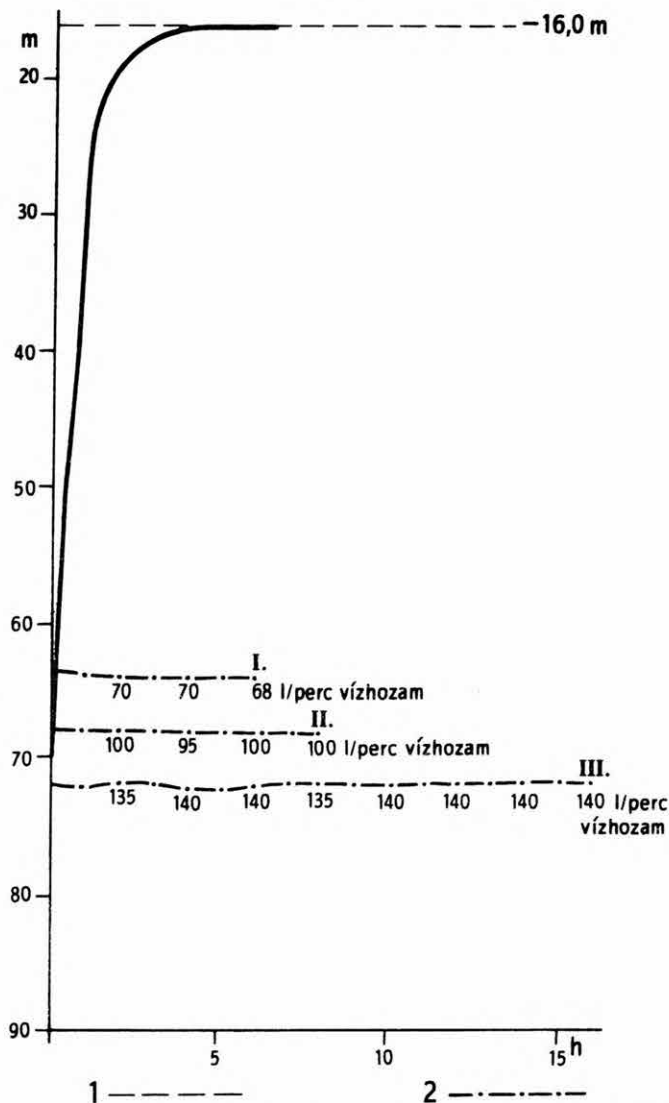
Ami a kitermelhető vízmennyiséget illeti, elmondható, hogy a hegység KESSLER H. (1954) képlete alapján számítva, évente mintegy 3 millió  $\text{km}^3$  karsztvizet adhat át a környező harmad-negyedidőszaki képződményeknek, és töréseken keresztül valószínűleg az idősebb képződményeknek is, mivel

a jelenlegi felszíni vízkifolyás és vízkitermelés a karszterület felszínéről származó összes vízfelvételnek (kb. 4,6 millió  $\text{km}^3/\text{év}$  a mintegy 18  $\text{km}^2$  területről) megközelítően 1/3-át teszi csak ki. Tekintettel arra, hogy ez a számítás csak a felszínről leszivárgott vízmennyiséget veszi figyelembe, a karszt fedő és fekvő képződményeihez és az esetleges mélytörésekhez való viszonyát pedig nem ismerjük kellőképpen, a karszt vízfelvételét, ennek megfelelően a kitermelhető vízmennyiséget is, az itt feltüntetett értéknél még magasabbra becsülhetjük.

Mégis a vízkitermelés gazdaságosságának jelenleg gátat szab az a körülmény, hogy a fentebb részletezett elagyagosodás következtében rosszak a vízáramlási viszonyok, nehézséges a víz kitermelése.

Mivel általánosságban megállapítható, hogy a karsztvizet szállító járatok (főleg harántrepedés rendszerek) felszínközeli erősebben kitöltöttek, mint nagyobb mélységben, alkalmasabbnak látszanak az alacsony tszf. magasságokon, a hegy láb közelében, tehát a felszínhez viszonyítva magas nyugalmi vízszinten nyitott nagyobb mélységű fúrások, mivel ezek a mélyebb szintek kevésbé kitöltött repedéseit csapolják meg. Ezt igazolja a Siklós-H<sub>4</sub> sz. fúrás (6. ábra), amely 29 m negyedidőszaki záró fedőképződmény harántolása után felszíntől számított -16 m nyugalmi szintű nyomás alatti karsztba jutott, mégis komolyabb vízadó repedésrendszert csak 80 m alatt nyitott meg, annak ellenére, hogy feljebb is erősen repedezett a képződmény.

A fenti általános megállapítással szemben arra is van példa, hogy a vízszállító csatornaként szereplő harántrepedések felszínközeli is jól vezetik a vizet. Ennek következménye, hogy a hegység D-i előterében a negyedidőszaki vízrekesztővel elzárt, nyomás



6. ábra. A Siklós-H<sub>4</sub> sz. kút víztermelési adatai és visszatöltődési görbéje 1970. IX. 5-7. között (a fúrás talpmélysége 150,0 m). I, II, III. = levegőcső -60, -72 és -85 m-re a felszíntől számítva. 1. Nyugalmi vízszint -16 m-re a felszíntől számítva, 2. kompresszorozás közbeni üzemi vízszintek

Abb. 6. Wasserproduktionsdaten und Rückfüllkurven des Brunnens Siklós-H<sub>4</sub> im Zeitabschnitt vom 5. bis 7. 9. 1970 (Sohlentiefe der Bohrung -150,0 m). I, II, III = Luftrohr in -60, -72 und -85 m unter der Tagesoberfläche

1. Ruhespiegel in -16 m unter der Tagesoberfläche, 2. Wasserniveaus beim Betrieb des Kompressors

Az 1969–1970-ben lemélyített fúrások vízelemzési adatai (1969-ben S–H<sub>1</sub>, S–H<sub>3</sub>, S–H<sub>4</sub>, Villány–6; 1970-ben S–XIII, S–XVII, S–XVIII)

		S–H <sub>1</sub>			S–H <sub>3</sub>			S–H <sub>4</sub>			S–XVII			S–XIII			S–XVIII			Villány–6			
		mg/l	mg egyen- érték	Than egyen- érték	mg/l	mg egyen- érték	Than egyen- érték	mg/l	mg egyen- érték	Than egyen- érték	mg/l	mg egyen- érték	Than egyen- érték	mg/l	mg egyen- érték	Than egyen- érték	mg/l	mg egyen- érték	Than egyen- érték	mg/l	mg egyen- érték	Than egyen- érték	
Kationok	K <sup>+</sup>	4,98	0,127	0,42	–	–	–	5,81	0,15	1,16	8,31	0,21	2,19	7,47	0,19	1,88	14,12	0,36	2,74	–	–	–	
	Na <sup>+</sup>	63,81	2,774	9,25	–	–	–	22,26	0,97	7,52	30,79	1,34	13,97	25,97	1,13	11,17	32,64	1,42	10,83	–	–	–	
	Ca <sup>++</sup>	400,68	19,990	66,66	105,33	5,255	–	101,06	5,04	39,07	78,35	3,91	40,77	82,29	4,11	40,61	108,32	5,43	41,42	90,55	4,52	–	
	Mg <sup>++</sup>	85,39	70,22	23,42	82,95	6,821	–	80,70	6,64	51,47	50,26	4,13	43,07	57,01	4,69	46,34	69,66	5,73	43,71	45,56	3,74	–	
	Fe <sup>++</sup>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	1,20	0,066	0,22	0,20	0,011	–	1,80	0,10	0,78	–	–	–	ny	–	–	3,00	0,17	1,30	–	–	–	
	Mn <sup>++</sup>	ny	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Anionok	Cl <sup>-</sup>	712,71	20,10	79,08	157,00	4,428	–	120,00	3,39	29,33	12,00	0,34	3,62	12,50	0,35	3,47	23,00	0,65	5,09	24,00	0,68	–	
	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	301,20	4,93	19,39	393,51	6,449	–	425,13	6,97	60,29	467,94	7,67	81,77	499,06	8,18	81,15	609,48	9,99	78,17	509,43	8,41	–	
	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	0,23	0,004	0,02	12,83	0,257	–	41,40	0,86	7,44	62,92	1,31	13,97	67,89	1,41	13,99	92,73	1,93	15,10	4,97	0,10	–	
	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	11,00	0,174	0,68	9,00	0,145	–	21,00	0,34	2,94	4,00	0,06	0,64	0,50	–	1,39	13,00	0,21	1,64	6,00	0,09	–	
	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0,39	0,006	0,02	0,273	0,0059	–	0,18	–	–	0,24	–	–	0,05	–	–	0,10	–	–	0,062	0,0013	–	
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>		16,00	0,202	0,79	9,10	0,1165	–	13,00	–	–	23,40	–	–	15,60	–	–	20,80	–	–	–	–	–	
Összes oldott anyag mg/l		1597,59			–			751,34			737,21			776,34			987,35			–			
O <sub>2</sub> fogyasztás mg/l		7,6			1,07			0,42			0,90			0,58			0,64			0,85			
Lugosság		4,93			6,45			6,97			7,67			8,18			9,99			8,41			
Kémhatás fenoltaleinre		enyhén savas			enyhén savas			semleges			semleges			semleges			semleges			enyhén lugos			
pH		6,9			6,9			7,0±0,2			7,2±0,3			7,1			6,9±0,3			7,3			
Összes keménység nkf		75,64			33,86			32,72			22,94			25,05			31,47			22,97			

Elemzést végezte: OFKFKV Komlói Laboratóriuma

alatti területen, a fedő elvékonyodási, ill. felszakadási pontjain vízszivárgások észlelhetők, ami egyes +100 m A. tszf. magasságnál mélyebben fekvő területek elvizenyősödéséhez vezetett. Ezt igazolják a nagy vízhozamú siklósi községi források, és az azokra telepített fúrt kutak, mivel itt közvetlenül a mezozoós képződmények felszínéről fakad a nagy mennyiségű víz (pl. siklósi strandforrás 3000 l/perc).

Nem szabad figyelmen kívül hagyni azt sem, hogy a karsztrendszer nemcsak a jelentősebb vezető repedések mentén szolgáltathat nagyobb vízmennyiséget, hanem átmenetileg, tehát rövid időre a karsztvíz főbb járataitól elszigetelt, átlagosnál jobban fellazult mezőkön belül is nagyobb ütemű lehet a depresszió feltöltődése. Ezt az eshetőséget területünkön számbavenni nem tudjuk, mivel egy fúrásból sem történt hosszabb időn keresztül vízkitermelés.

**Összefoglalva:** A hegységben az összefüggő karsztvízszint ellenére a víz áramlási viszonyai rosszak. A vizet jelentősebb mennyiségben a nagy haránttörések szállítják, azonban ezek nagy része agyaggal különböző mértékben kitöltött. A törések közötti pásztkban, a repedezettség és a túlnyomás alatti nagy víznyelő képesség ellenére, lassú a depresszió-kiegyenlítődés. Mindezekből kitűnik, hogy a helyes és gazdaságos termelőkút-telepítés lehetőségének megalapozásához mindenek előtt a szerkezeti viszonyok alapos megismerése, a nagy harántvetők módszeres nyomon követése, a karsztrendszer agyagos kitöltöttségének szabálytalansága miatt a vízáramlási viszonyok megismerése a legfontosabb teendő. Csak ezután válhat lehetővé a hegység vizének gazdaságos és tervszerű kitermelése.

### A mélységi vizek hőmérséklete és vegyi jellege

A hegység D-i előterén fakadó források és kutak gyakori meleg (Harkány) és langyos (büdöstopolcai forrás, siklósi strandforrás és a Várhegy tövében fakadó forrás) vizével szemben, a hegység D-i oldalában, méréseink szerint, 16–17 C°-os hideg víz helyezkedik el.

A különböző pontokról vett 7 db vízminta elemzési adatai alapján (3. táblázat) egyeztetve azokat a régebben begyűjtött, SCHMIDT E. R. (1962) által közölt adatokkal, az alábbi következtetéseket vonhatjuk le.

Az újabb vízelemzési adatok a régiekkel, vagyis a felszínről nyert adatokkal jól egyeztethetők, azoktól jelentős eltéréseket nem mutatnak.

Az egyik legkárosabb szennyezőanyag, a vas, elemzési adataink alapján gyakorlatilag teljesen hiányzik. Fúrásainkban egyáltalán nem fordul elő, egyes források vizében, mint például a siklós–büdöstopolcai forrásban nyomokban, nem mérhető mennyiségben jelentkezik. A vas teljes hiánya azért feltűnő, mert a mezozoós képződmények repedései – különösen a jura képződményeké – mindenütt limonittal és limonitos kalcittal kergézettek. Tehát a karbonátos képződmények derítóanyagként viselkednek, az oldatokból a CaCO<sub>3</sub> egyrészevel együtt a vasat is kicsapják.

A kloridtartalom, – eltekintve a szélsőséges, 712,71 mg/l-el jelentkező S–H<sub>1</sub> sz. fúrástól, 12–157 mg/l között változik, ami messze alatta marad az ízeletést már zavaró 300 mg/l értéknek.



A vizek lugossága az elfogadható értéken belül van, alkalinitásuk 10 mg/l alatt marad. Kémhatásuk semleges, néha egészen gyengén savas, a pH érték 6,9–7,3 között változik.

A szulfáttartalom, ami főként a pirit bomlásából származik, területünkön 4,97–92,73 mg/l között változik. Ez az érték alatta van az országos mezozóos átlagnak (130 mg/l), de különösen messze alatta marad a karsztos hévizek 228 mg/l-es átlagának. Szélsőséges értéként jelentkezik az S–H<sub>3</sub> sz. fúrásból vett víz 0,23 mg/l szulfáttartalma, ami példátlan a területen.

A terület vizeinek hidrokarbonát tartalma minden bizonnyal a karbonátos kőzetek átalakulásából származik. A mezozóos (főleg triász) országos átlag 184 mg/l. Ezzel szemben területünkön 301,20–609,48 mg/l közötti mennyiséget tartalmaznak a vizek. (A forrásokat is beleértve, az eddig mért felső határ 838,40 mg/l.)

A vizek összes keménysége német keménységi fokban kifejezve 22,94–33,86-ig terjed, ami a használatban levő nomenklatura szerint a túlságosan kemény víznek felel meg. Szélsőséges értéket itt is az S–H<sub>1</sub> sz. fúrásból nyert víz szolgáltatott (75,64 nkf), ami valószínűleg a rendkívül magas kloridtartalommal hozható összefüggésbe.

Az elvégzett bakteriológiai vizsgálatok alapján a víz colira negatív, a baktériumszám 600–2000 között ingadozik.

Mindezek alapján ivásra és ipari célra alkalmas, erősen kalcium-magnézium-hidrokarbonátos, semleges kémhatású, túlságosan kemény, sok oldott anyagot tartalmazó, gyakorlatilag vasmentes, hideg karsztvizet tártak fel a kutatófúrások a szóban forgó területen.

\* \* \*

Az itt ismertetett vízföldtani adatok áttekintést nyújtanak a Villányi-hegység D-i oldalának vízföldtani viszonyairól, azonban a fenti okokra hivatkozva korántsem kielégítőek ahhoz, hogy akár a terület hidrodinamikai, vízmennyiségi, vízkitermelhetőségi, vagy vízkémiai viszonyait tisztázzák. Ahhoz, hogy a hegység mélységi vizeivel ipari-tervezési, -felhasználási vonatkozásban is gazdálkodni tudjunk, hogy a jövőben mind vízmennyiségi, mind vízkémiai és hőmérsékleti vonatkozásban meg tudjuk jelölni az igénynek megfelelő pontot, és ki tudjuk jelölni a vízháztartást nem veszélyeztető kitermelhető mennyiséget, még sok mélységi és felszínről származó adatot kell begyűjteni. Erre a legmegfelelőbbnek látszik egy, a hegység csapásvonalában telepített megfigyelő kútsor kiépítése. Ez biztosítaná a karsztvíz mozgásának, termelés közbeni változásának, évszakos változásainak és fizikai-kémiai változásainak összefüggésben történő megfigyelését, ugyanakkor a karszterület vízföldtani értékelése szempontjából fontos, hegységszerkezeti viszonyok részletes megismeréséhez is közelebb kerülhetnénk.

- KESSLER H. 1954 : A karsztból tartósan kitermelhető vízmennyiség és a beszívárgási százalék megállapítása. – Hidr. Közl. 34. 3–6.
- NOSZKY J. 1957 : Kiértékelő jelentés az 1952-ben a Villányi-hegységben végzett bauxitföldtani reambuláló földtani vizsgálatokról. – Földt. Int. Adattár. Kézirat
- RAKUSZ GY. – STRAUZS L. 1953 : A Villányi-hegység földtana. – Földt. Int. Évk. 41. 2.
- SCHMIDT E. R. 1962 : Vázlatok és tanulmányok Magyarország vízföldtani atlaszához. – Földt. Int. kiadv.

**A hidrológiai fúrások (H-jelűek) és hidrológiai adatokkal  
rendelkező fúrások összevont rétegsora**

<p>Siklós–H<sub>1</sub></p> <p style="padding-left: 20px;">21,4 m-ig <sup>l-a</sup>Q</p> <p style="padding-left: 20px;">73,0 m-ig <sup>mk</sup>J<sub>3</sub>?</p> <p style="padding-left: 20px;">130,0 m-ig <sup>mk</sup>T<sub>2</sub>a<sup>III</sup></p>	<p>Siklós–VIII.</p> <p style="padding-left: 20px;">3,3 m-ig <sup>l-a</sup>Q</p> <p style="padding-left: 20px;">82,8 m-ig <sup>mk</sup>T<sub>2</sub>a<sup>III</sup></p>
<p>Siklós–H<sub>3</sub></p> <p style="padding-left: 20px;">3,0 m-ig <sup>l-t</sup>Q</p> <p style="padding-left: 20px;">31,0 m-ig <sup>d</sup>T<sub>2</sub>a<sup>IV</sup></p> <p style="padding-left: 20px;">120,0 m-ig <sup>mk</sup>T<sub>2</sub>a<sup>III</sup></p>	<p>Siklós–IX.</p> <p style="padding-left: 20px;">14,0 m-ig <sup>l-a</sup>Q</p> <p style="padding-left: 20px;">94,0 m-ig <sup>mk</sup>T<sub>2</sub>a<sup>III</sup></p>
<p>Siklós–H<sub>4</sub></p> <p style="padding-left: 20px;">29,4 m-ig <sup>l-a</sup>Q</p> <p style="padding-left: 20px;">150,0 m-ig <sup>d</sup>T<sub>2</sub>a<sup>IV</sup></p>	<p>Siklós–X.</p> <p style="padding-left: 20px;">1,0 m-ig <sup>l</sup>Q</p> <p style="padding-left: 20px;">110,0 m-ig <sup>mk</sup>T<sub>2</sub>a<sup>III</sup></p>
<p>Siklós–V.</p> <p style="padding-left: 20px;">3,6 m-ig <sup>l-a</sup>Q</p> <p style="padding-left: 20px;">37,9 m-ig <sup>d</sup>T<sub>2</sub>a<sup>IV</sup></p> <p style="padding-left: 20px;">138,5 m-ig <sup>mk</sup>T<sub>2</sub>a<sup>III</sup></p>	<p>Siklós–XI.</p> <p style="padding-left: 20px;">2,0 m-ig <sup>l</sup>Q</p> <p style="padding-left: 20px;">96,7 m-ig <sup>mk</sup>J<sub>3</sub></p> <p style="padding-left: 20px;">100,0 m-ig <sup>d</sup>T<sub>2</sub>a<sup>IV</sup></p>
<p>Siklós–VI.</p> <p style="padding-left: 20px;">0,5 m-ig <sup>t</sup>Q</p> <p style="padding-left: 20px;">60,0 m-ig <sup>mk</sup>T<sub>2</sub>a<sup>III</sup></p>	<p>Siklós–XII.</p> <p style="padding-left: 20px;">15,0 m-ig <sup>a-l</sup>Q</p> <p style="padding-left: 20px;">34,0 m-ig <sup>d</sup>T<sub>2</sub>a<sup>IV</sup></p> <p style="padding-left: 20px;">107,0 m-ig <sup>mk</sup>T<sub>2</sub>a<sup>II</sup></p> <p style="padding-left: 20px;">232,3 m-ig <sup>mk</sup>J<sub>3</sub></p> <p style="padding-left: 20px;">246,3 m-ig <sup>d</sup>T<sub>2</sub>a<sup>IV</sup></p>

## Siklós—XIII.

- 7,0 m-ig <sup>l-a</sup>Q  
 18,0 m-ig <sup>mk</sup>T<sub>2</sub>a<sup>II</sup>  
 96,2 m-ig <sup>d</sup>T<sub>2</sub>a<sup>I</sup>  
 156,0 m-ig <sup>mk</sup>J<sub>3</sub>  
 189,5 m-ig <sup>d</sup>T<sub>2</sub>a<sup>IV</sup>

## Siklós—XIV.

- 15,0 m-ig <sup>l-a</sup>Q  
 29,4 m-ig <sup>mk</sup>J<sub>3</sub>  
 39,0 m-ig <sup>d</sup>T<sub>2</sub>a<sup>IV</sup>

## Siklós—XV.

- 2,7 m-ig <sup>l-t</sup>Q  
 99,5 m-ig <sup>mk</sup>J<sub>3</sub>  
 102,5 m-ig <sup>d</sup>T<sub>2</sub>a<sup>IV</sup>

## Siklós—XVI.

- 10,0 m-ig <sup>l-a</sup>Q  
 44,0 m-ig <sup>mk</sup>J<sub>3</sub>  
 50,3 m-ig <sup>d</sup>T<sub>2</sub>a<sup>IV</sup>  
 64,5 m-ig <sup>mk</sup>J<sub>3</sub>  
 74,0 m-ig <sup>d</sup>T<sub>2</sub>a<sup>IV</sup>

## Siklós—XVII.

- 1,0 m-ig <sup>l</sup>Q  
 140,0 m-ig <sup>mk</sup>T<sub>2</sub>a<sup>II-III</sup>

## Siklós—XVIII.

- 60,0 m-ig <sup>mk</sup>T<sub>2</sub>a<sup>III</sup>

## Nagyharsány—I.

- 40,3 m-ig <sup>a</sup>Q  
 66,7 m-ig <sup>dmk</sup>P1?  
 82,0 m-ig <sup>d</sup>T<sub>2</sub>a<sup>IV</sup>

## Nagyharsány—III.

- 28,0 m-ig <sup>a-l</sup>Q  
 55,0 m-ig <sup>dmk</sup>P1?  
 79,5 m-ig <sup>d</sup>T<sub>2</sub>a<sup>IV</sup>

## Nagyharsány—IV.

- 43,5 m-ig <sup>l-a</sup>Q  
 62,0 m-ig <sup>d</sup>T<sub>2</sub>a<sup>IV</sup>

## Nagytotfalú—II.

- 7,4 m-ig <sup>l-a</sup>Q  
 61,8 m-ig <sup>mk</sup>T<sub>2</sub>a<sup>III</sup>

## Villány—6.

- 576,4 m-ig <sup>d</sup>T<sub>2</sub>a<sup>IV</sup>  
 600,0 m-ig <sup>mk</sup>T<sub>2</sub>a<sup>III</sup>

*Jelmagyarázat a fűrésok rétegsorához*

Q = negyedidőszak

a = agyag

l = lösz

t = törmelék

<sup>dmk</sup>P1? = Pliocén-levantei? durvamészkö

<sup>mk</sup>J<sub>3</sub> = Felsőjúra mészkő

<sup>d</sup>T<sub>2</sub>a<sup>IV</sup> = Középsőtriász, anizuszi-ladini? emelet, „felső dolomit” csoport

<sup>mk</sup>T<sub>2</sub>a<sup>III</sup> = Középsőtriász, anizuszi emelet, „recoaro” mészkőcsoport

<sup>mk</sup>T<sub>2</sub>a<sup>II</sup> = Középsőtriász, anizuszi emelet, „gutensteini” mészkőcsoport

<sup>d</sup>T<sub>2</sub>a<sup>I</sup> = Középsőtriász, anizuszi-campili? emelet, „alsó-dolomit” csoport

## BEITRAG ZUR HYDROGEOLOGIE DES VILLÁNYER KARSTGEBIETES (SÜDUNGARN)

von  
M. FÖLDI

Am Südabhang des Villányer Gebirges, im Raume der Ortschaften Siklós (Vókány) und Villány wurden Schürfb Bohrungen niedergebracht, die neue Angaben über die hydrologischen Verhältnisse des Gebietes lieferten.

Das Gebiet wird durch einen zusammenhängenden, gegen das Innere des Gebirges aufgewölbten und aussenwärts sinkenden Karstwasserhorizont charakterisiert. Sein Ruhespiegel liegt im südlichen Vorraum des Gebirges ca. +100 m hoch über dem Adria-Niveau, während in der Linie des Gebirgskammes dieser Wert grösser als +200 m ist. Die tiefen Längstäler, die ins Gebirgsinnere eingeschnitten sind, beeinflussen das Gefälle des Karstwasserspiegels überhaupt nicht.

Da die Karstaushöhlungen mit Ton ausgefüllt sind, sind die Wasserströmungsverhältnisse, trotz des Vorliegens eines zusammenhängenden Karstwasserhorizontes, ungünstig und das Wasser wird in grösseren Mengen durch die offenen Querspalten geleitet.

Wegen der Schwierigkeiten der Verfolgung der Querbrüche – besonders in dem bedeckten Vorland, wo das Karstwasser stark belastet ist – ergeben sich Wirtschaftlichkeitsprobleme bezüglich der Gewinnung des Karstwassers. Beim gegenwärtigen Stand der Untersuchungen können diese Probleme überhaupt nicht gelöst werden. Deshalb sollten die weiteren Forschungen die Klärung der Lagerungsgesetzmässigkeiten der querlaufenden Strukturelemente bezwecken.

Die chemische Zusammensetzung der Tiefenwässer weicht im wesentlichen von jener der von der Tagesoberfläche gesammelten Wasserproben nicht ab. Das Wasser ist praktisch eisenfrei, stark Ca- und Mg-hydrokarbonathaltig, von neutralem Chemismus und übermässig hart.

Die hiermit veröffentlichten hydrogeologischen Daten geben bloss eine Übersicht des hydrogeologischen Regimes des Gebirges. Allerdings, was die Aufgaben der Zukunft betrifft, so bleibt es noch übrig, die kinematischen und chemischen Verhältnisse des Karstwassers im Gesamttraum des Gebirges zu ermitteln und die als natürliche, unterirdische Wasserleitungen wirkenden offenen Spaltensysteme für die Sicherung einer wirtschaftlichen Wassergewinnung zu erkunden.



## VIZSGÁLATAINK A KŐSZEGI-HEGYSÉGBEN

Irta: NAGY ELEMÉR

„Az ország átfogó földtani vizsgálata” témacsoport keretében 1969 óta önálló témaként foglalkozunk a hazai, permnél idősebb képződmények vizsgálatával. A témakezdés óta eltelt két esztendő számos regionális vagy esetenként általánosítható részeredményre vezetett. Ezek közül az alábbiakban a Kőszegi-hegységben megkezdett kutatásaink állásáról kívánunk áttekintést adni. A Kőszegi-hegységben a rétegtani–genetikai kérdések vizsgálata mellett feladatunk az is, hogy 1970–1971-ben geofizikai, fúrási és anyagvizsgálati módszerekkel választ keressünk a következő kérdésre: a Kőszegi-hegység ércindikációiról korábban szerzett ismeretek kiegészíthetők-e olyan adatokkal, melyek a hegység ércföldtani felderítő kutatásának megtervezését indokolhatják. Erre ösztönzött az a Velem környéki természetes potenciál térkép is, melyet a MÁELGI (HONFY F.) 1953–1954 években készített, s amely a korábbi ércutatásokhoz még nem állhatott rendelkezésre. A hegység egyéb – elsősorban rétegtani célzatú – vizsgálata mellett 1970-ben a természetes potenciál térkép negatív anomáliáira 5 db, pozitív anomáliái közül egyre 1 db sekélyfúrást telepítettünk. Egy fúrással megkíséreltük a borhavölgyi (ércföldtanilag SZEBÉNYI L. által is perspektívikusnak vélt) törési övet feltárni, míg 2 sekélyfúrást telepítettünk a zöldpala–mészpala összlet határzónájára Bozsoknál. Az utóbbi három fúrás kitűzését és valamennyi, anomáliára telepített fúrás kitűzését is gerjesztett potenciál szelvényezés előzte meg. A 9 db fúrás mélysége 50–100 m között változott.

Tekintettel arra, hogy az ércföldtani perspektívák felderítését célzó geofizikai, fúrásos, földtani térképező és anyagvizsgálati tevékenység az 1971-es esztendőre is áthúzódik, az alábbiakban csak az előzmények és az 1970-es évben végzett munka rövid áttekintésére szorítkozunk.

## I. Földtani ismeretesség

*Összletek, tagolás, rétegtan, tektonika*

HOFFMANN K. (1877), TOULA F. (1878), KOBER L. (1913), JUGOVICS L. (1914–1919), BENDEFY L. (1928–1966), BANDAT H. (1928–1932), WIESENER H. (1932–1936), SZEBÉNYI L. (1948–1960), FÖLDEVÁRI A. (1948), SZENTES F. (1948),

NOSZKY J. (1948), VARRÓK K. (1954–1965), SCHMIDT W. J. (1954–1956), PAHR A. (1958–1965), POLLAK A. (1953–1955), ERICH A. (1960–1966), VARJÚ GY. (1964), JUHÁSZ Á. (ORAVECZ J.) (1965), KISHÁZI P.–VENDEL M. (1967) munkássága alapján a következő megállapítások szűrhetők le:

A kőzetösszletek időrendi sorrendje: 1. mészfilit-mészcsillámpala összlet a cáki konglomerátum lencseszerű betelepüléseivel, 2. kvarcfilit-grauwacke összlet, 3. zöldpala összlet, 4. serpentinít és kísérő kőzetei. (Feltételezett fekvő kőzetek: gneisz, mezozónás csillámpalák, gabroid átalakult kőzetek.) A korbesorolás szerzőnként változó, ópaleozoikumtól a juráig (a metamorfózis korát és fázisait illetően hasonló konfúzió). Szerkezeti kép: A Vashegy Ny-ÉNy–KDK csapású szinklinális, melyen belül a faunás, metamorfizálatlan devon takarószzerűen rátölt helyzetben van. A Kőszeg–Rohonci-hegység Ny-i részén lévő kettős takaró: legalul a vázolt epimetamorf összlet, felette az ún. wechsel sorozat mezozónás palái, majd legfelül a grobgnéiszt összlet, metamorfizálatlan kelet-alpi mezozoikummal. A hegység K-i részén uralkodó az ÉNy–DK-i lineáció, ÉK-i vergenciájú pikkelyes feltolódások és térdáncok, egy idősebb, közel K–Ny-i csapású és egy fiatalabb, a pikkelyeződéssel azonos csapású gyűrt szerkezet, ill. dinamometamorfózis, az összletek monoklinális DNy-i (átl.  $20^\circ$ -os) dőlésével és fiatalabb, dilatációs szerkezeti elemekkel.

### Földtani térképezés

A terület földtani térképezésével alábbi szerzők foglalkoztak: HOFFMANN K. (1877), BANDAT H. (1928–1932), SZEBÉNYI L.–FERENCZ K.–KORIM K.–KOTSIS T. (Vashegy) (1948), FÖLDVÁRI A.–NOSZKY J.–SZEBÉNYI L.–SZENTES F.–MÉHES K.–KORIM K. (Kőszeg) (1948), VARRÓK K. (Vashegy) (1953), VARRÓK K. (Kőszeg) (1960).

Jelenleg a Vashegyről 10 000-es (SZEBÉNYI L.) és 5000-es (VARRÓK K.), a Kőszegi-hegység magyar területéről 25 000-es (FÖLDVÁRI A.–SZEBÉNYI L. *et al.*), Velem környékéről pedig 10 000-es földtani térkép áll rendelkezésünkre (NOSZKY J. ill. SZEBÉNYI L.).

### Geofizika

Áttekintő mágneses felvétel készült 1,5 km-es hálósűrűséggel, 1948–1949 évben; természetes potenciál szelvényezés és térképszerkesztés történt Velem környékéről (HONFY F.) 1953–1954, gerjesztett potenciál szelvényezés Velem és Bozsok környékén (ERKEL A.) 1969–1970 években.

Kisebbségi hatómélységű mágneses anomáliák észlelhetők Velem–Stájerházak vonalában, nagyobb (1000 m körüli) hatómélységű anomáliák a Pogányhegy térségében. +200-as értéket meghaladó elektromos anomáliák Kopaszdomb környékén és a Kurtavölgy mentén, 1000-es értéket meghaladó (negatív) anomáliák a Hosszúvölgyben s a Peterics É-i oldalában mutathatók ki.

### Geokémia

VARRÓK K. (1965), GEDEON A. (1965), KISHÁZI P. – VENDEL M. (1967) által végzett vizsgálatok alapján a következő kép alakult ki:

A mészfillit összletben Cr, Ni, V, Cu, Pb és Zn; a kvarcfillitben B; a zöldpala összletben Cr, Ni, Cu, V viszonylagos dúsulás észlelhető. Utóbbi két elem a zöldpala összletben csak esetenként dúsul, a mészfillit felsorolt elemdúsulásai részben szerpentin-testek kontaktusán ismertek, részben hidrotermális folyamatokhoz kapcsolódnak. Hidrogeokémiai szempontból Mn és alárendelten Sr, Ga, B, V dúsulás észlelhető.

### *Ércteleptan*

Ércteleptani vizsgálatokat SZEBÉNYI L. (1948–1960), LENGYEL E. (1953), ill. SCHRABELEGGER J. (1871), HINTERLECHNER K. (1917), CHLEBUS F. (1918), HIESSLEITNER G. (1933), POLLAK A. (1953–1955), LEHNERT-THIEL K. (1967), MAUCHER A. – HÖLL R. (1968), LUKAS W. (1970) végeztek.

A Velem kömyéki antimonbronz kohósítás (illír korú) tárgyi emlékei, valamint az osztrák oldalon Schlaining és Goberling környékén ma is működő antimonitbányák a hegység magyar oldalán meg-megújuló (de minden esetben kisvolumenű) érckutatás ösztönzői voltak. Magánjellegű kezdeményezésektől eltekintve legjelentősebb ezek közül a SZEBÉNYI L. által vezetett 1952. évi és a LENGYEL E. által vezetett 1953. évi tevékenység. E munka során, felszíni réz- és mangánindikációkra települve 2 db kutatótártót (35–40 m hosszban), 1 db 58,44 fm-es teljesszelvényű fúrást és 21 db (átlag 8–10 m mélységű) kutatóaknát létesítettek. A tárók fuchsitos–malachitos felszíni kibúvásokon indultak, anélkül, hogy az ércindikációkat illetően a táróhajtás közben pozitív változást észleltek volna. A kutatóaknák és a fúrás a mészfillit összlet laterálszekréción kvarclencséiben lévő piroluzit-kriptomelán zárványokon kívül egyéb ércanyagot nem tárt fel. (Az egyik Mn-érc minta Recsken végzett kémiai elemzése 1 % Sb-t is jelzett.)

Az osztrák oldal ércteleptanával foglalkozó korábbi munkákban az ércesedés genetikájára, generációs sorrendjére, de időrendi hovatartozására vonatkozóan is a legszélsőségesebb elképzeléseket olvashatjuk. A legmodernebb munka (LUKAS, W. 1970) szerint lényegében három ércesedési fázis különíthető el: 1. szingenetikus (mészpalában pirittal és arzenopirittal, a zöldpalában magnetit és ilmenit); 2. teléres főfázis (általában D-re dőlő diaklázisokban, arzenopirit, antimonit, cinober, kalkopirit, szfalerit kiválási sorrenddel); 3. poszttektonikus fázis (markazittal, arzenopirittal és antimonitral, az oxidációs övekben okker ásványokkal). Gazdasági jelentőséget csak a 2. fázis antimonitjának tulajdonítanak. Képződését illetően két lehetőséget vetnek fel: a) bleiberger típusú szindia-genetikus teléreképződés, b) fiatal (valószínűleg terciér) hidrotermális, aszcendens ércesedés.

## II. Áttekintő értékelés az 1970. évi tapasztalatok alapján

### *Rétegtani kérdések\**

Annak ellenére, hogy az ÉK-i vergenciájú rátolódások szerepét jelentősebbnek tapasztaltuk, mint a korábbi értékelők, nincs okunk a korábban megállapított összlet-egymásfelettség helyességében kételkednünk. (Nézetünk szerint egy rátolódási sík mentén bukkan felszínre a zöldpala összlet a Szt. Vid-hegy ÉK-i oldalában is; szerkezetileg került

\*A geofizikai vizsgálatok 1970. évi eredményei a MÁELGI Évi Jelentésében kerülnek értékelésre.



tehát a mészpala összletbe s nem közbetelepülés.) Uj adatok elsősorban a legalsó összlet, a mészpala (mészfillit, mészcstillámpala) összletre vonatkozóan kerültek birtokunkba. A cáki konglomerátum kétségkívül lencseszerű (1–15 m közt változó *c*-tengelyű) testek formájában települ ebbe az összletbe, tehát nem báziskonglomerátum és még kevésbé tektonikai breccsa. A korábbi véleményekkel összhangban ezt bizonyította a Cák–1, 2. és 3. sz. fúrás is. A konglomerátum gyakorlatilag monomikt, kavicsanyagának nagy része oolitos, meszes dolomit, a kevésbé oolitos változatokban Ostracoda és nagyon kevés mészvázú Foraminifera van. Egy példányt SIDÓ M. *Endothyra radiata* var. *tateana* HOWCH.-nak határozott meg. Pirites bekéregzésű betekert formák a vaskeresztesi mészpalából is előkerültek. Eltekintve attól, hogy az említett varietás a felsőkarbon–alsóperm időtartamra utal, mészvázú Foraminiferákat csak a devont követő időkből ismerünk. A konglomerátum kavicsanyaga ezek szerint újpaleozoósnál idősebb nem lehet és ennél maga a mészpala összlet s a rátelepülő kvarcfillit és zöldpala összlet is csak fiatalabb lehet. A három összlet regionális metamorfózis során került zeolit-zöldpala fáciesbe. Fentiek alapján ezt a metamorfózist nem lehet a hercini geoszinklinális főfázis regionális metamorfózisával azonosnak tekinteni, legfeljebb az alpi geoszinklinális főfázishoz kapcsolható. E gondolatmenettel az összletek szedimentációjának korát az alsókarbon és az alsókréta közé szoríthatjuk, míg a regionális metamorfózis mozzanatát a felsőjúrában rögzíthetjük. A harántpalásságot eredményező dinamometamorfózis (és az ÉK-i vergenciájú rátalódások) legvalószínűbb időpontjának a korai molasz-fázis látszik (sinnerdorfi konglomerátum diszkordanciája). Úgy véljük tehát, hogy a penninikummal való párhuzamosítás – sokak által abszurdnak tartott – gondolata alapos elemzést érdemel. Fentiek szellemében a három összlet eugeoszinklinális övben létrejött szapropelites-karbonátos–törmelékes–ofiolitos sorozatnak véljük, amely az alpi főgeoszinklinális fázisban regionális metamorfózist, a korai molasz fázisban pedig dinamometamorfózist szenvedett.

### *Ércföldtani kérdések*

Ahogy arra már utaltunk, a kőszeg–vashegyi vizsgálatok mellékcéljaként megkezdett geofizikai–földtani érckutatótást két esztendőre terveztük. Az 1970-es év ezzel kapcsolatos főfeladatának jelöltük meg a természetes potenciál anomáliák hatóinak megkutatását, annak felderítését, hogy ezek az anomáliák filtrációt, grafitdúsulást, hintett (szingenetikus) ércdúsulást vagy teléres ércesedést jeleznek-e. Tekintettel arra, hogy az ellenőrző GP szelvények alapján a hatómélység 30–60 m-nek adódott, a kérdés vizsgálatához esetenként elegendőnek véltük az 50–100 m-es fúrás mélységeket.

Negatív maximum anomáliákra telepítettük a V–1, 2, 3. és 4. sz. fúrásokat, pozitív anomáliát kutattunk meg a V–7. sz. fúrással (melynek anyagvizsgálata áthúzódik az 1971-es esztendőre). A borhavölgyi törési öv környezetében végzett kiegészítő természetes potenciál mérések után az ott tapasztalt negatív anomáliát kutatta meg a V–6. sz. fúrás. A V–5. sz. fúrás pikkelyes szerkezet kutatására mélyült, előzetes GP szelvényezés nyomán (a rátalódási síkot kb. 80 m-ben harántolta). A B–1. és B–2. jelű fúrások a bozsoki zöldpala–mészpala kontaktust kutatták meg (GP szelvényezést is megelőzte).

1) *A mészpala összlet szingenetikus és posztt tektonikus ércegyüttese.* A mészpala összletet felépítő közettípusok: mészpala, kristályos mészkő, mészcstillámpala, mészfillit,

grafitos agyagpala, grafitos fillit és fillit. Valamennyi képződményben sporadikusan található 5–150 cm-es *c*-tengelyű, laterálszekréción kvarcitlencsék, melyekben mangános üregek, a lencse közepén pedig kalcitzárvány, s alárendelten földpáthintés található.

A kiindulási kőzetanyag szedimentációjával, ill. diagenezisével egyidejűnek tekintjük azt az érchintést, amely a rétegzés és a palásság síkja szerint rendeződve 1–200 mm<sup>2</sup>-es lemezkék alakjában valamennyi képződményfajtában megtalálható. A negatív anomáliákra telepített fúrásokban azt tapasztaltuk, hogy ez az érchintés gyakoribb a grafitos fillit és a grafitos mészfilit esetében. A pozitív anomáliát feltáró (V–7. sz.) fúrásban azonban a grafitmentes mészfilit és mészcillámpala mutatkozott érchen dúsabbnak. Ez a hintett érc szinte kizárólag piritből, kevesebb markazitból és gél vasszulfidból áll és az összetetnek 1–12 % fémvastartalmat kölcsönöz. A kémiai és színképanalitikai vizsgálatok esetében ez a szingenetikus ércesedés együtt került vizsgálatra azzal az érccel, amely az összetetlet átszövő hajszálrepedésekben jelentkezik s amely a LUKAS-féle posztttektonikus fázis megfelelője.

A kalkográfiai vizsgálatok egyelőre csak a V–3, 4, 5, 6. sz. fúrások anyagára terjedtek ki. NAGY B. a hintett ércegyüttesben a vasszulfidokon kívül magnetitet, kalkopiritet, termésaranyat, antimonitot, galenitet és szfaleritet mutatott ki. E vizsgálatok alapján a hintett-szételegyedett érc kiválási sorrendje feltehetőleg a következő: szingenetikus fázis: magnetit–pirit I. – kalkopirit I; posztttektonikus fázis: galenit–szfalerit–pirit II.–kalkopirit II, pirit III. –antimonit.

A V–5. sz. fúrás kalkográfiailag „pozitív” mintáin (300 g-os átlagminták) készült Recsken az alábbi fémelemzés:

<i>Velem 5.</i>	<i>Cu %</i>	<i>Fe %</i>	<i>Au g/t</i>	<i>Ag g/t</i>
16,2 m	0,012	12,12	0,10	1,00
29,4 „	0	2,12	0,10	0,70
40,6 „	0,05	1,83	0	2,10
69,2 „	0,02	2,12	0,10	1,40
74,0 „	0	9,95	0,20	2,00
77,2 „	0	2,03	0	1,10

Nyomelemvizsgálataink részben röntgenfluoreszcenciás, részben kvarcspektrográfós módszerrel készülnek. Az adatok folyamatos értékelésében egyelőre csak az összetételátlagokat kísértük figyelemmel s összevetettük átlagértékeinket (és maximális értékeinket) a metamorf kőzetek földkéregátlagaival.

Átlagértékeinkben a földkéregátlagot 3 nagyságrenddel meghaladó (10<sup>3</sup>-szoros) dúsulást tapasztaltunk a mészpalaösszetben az Au és a Bi esetében; 2 nagyságrendnyi (10<sup>2</sup>-szoros) dúsulást kaptunk a Mo esetében és egy nagyságrenddel tapasztaltunk többet az Ag esetében. [Figyelemre méltó, hogy a zöldpalaösszet nyomelemspektrumának egyik tagja sem mutatott nagyságrendnyi dúsulást, még a maximális értékek esetében sem. A földkéregátlagot kevésbé meghaladó átlagdúsulást tapasztaltunk mészpalaiban a Mn, Pb, Cu, Zn, Co és Li esetében, míg zöldpalaiban a Mn, Cr és Li esetében (1. sz. táblázat).]

A szingenetikus ércartalom vizsgálatával egyidőben néhány közettípuson megkíséreltük a szervesanyag tartalom mennyiségi és minőségi meghatározását. Hosszas mód-

A tájékoztató színképelemzések összesítő táblázata

	Mo	B	Mn	Pb	Ca	V	Ti	Cu	Ag	Zn	Ni	Co	Sr	Cr	Ba	Li
ZÖLDPALA	db	-	6	-	4	5	5	5	-	-	5	3	4	7	-	5
	átl.	-	1420	-	13	80	4900	32	-	-	55	16	70	171	-	92
	max.	-	4000	-	16	160	6000	60	-	-	100	16	100	600	-	100
MÉSZPALA	db	1	206	219	128	188	196	215	5	24	207	108	210	211	185	215
	átl.	25	79	1615	25	14	84	3137	1,1	270	61	20	432	66	478	88
	max.	25	250	10000	250	40	440	10000	2,5	1000	250	40	2500	160	1600	160
DÜSÜLÁSI TÉNYEZŐ	zöldpala	átl.	-	2,1	-	0,43	0,61	-	-	-	0,57	0,80	0,15	1,71	-	1,53
		max.	-	5,9	-	0,53	1,23	-	1,05	-	-	1,05	0,80	0,22	6,00	-
	mészpala	átl.	12,5	0,79	2,4	1,25	0,46	-	1,00	11,0	3,37	0,46	0,96	0,66	0,59	1,46
max.	12,5	2,5	14,9	12,5	1,33	3,38	-	17,54	25,0	12,50	2,63	2,00	1,60	2,00	2,66	

Megjegyzés: A megvizsgált minták összmenyisége: 227 db  
ebből zöldpala: 7 db

Dúsítási tényező = a metamorf klark-hoz viszonyított átlag- ill. max. érték.

szertani próbálkozások (dúsítás, röntgenográfia, nedvesanalitika) után a derivatográfiánál maradtunk. Gyors, tájékoztató vizsgálatok céljára ez a módszer bizonyult a legmegfelelőbbnek. Ezek szerint a mészpala összlet agyagpala és fillit képződményeit esetenként sötétszürkére, feketére színező szervesanyag (max.) 0,8 % szemiantracitból, 3,0 % antracitból és 0,6 % grafitból áll (szelektív szénültés). A szervesanyag finomhintésű, az agyagásványokkal (hidrocillámokkal) egységes szövödékét ad. (Fel kell hívnunk a figyelmet a karottázs-görbékre, ahol egyértelműen látható, hogy – a szelektív gamma kivételével – szinte valamennyi paramétert a szervesanyag tartalom határozza meg.)

2) *A diaklázisok teléres ércesedése.* Jelentősebb törést csupán három fúrásban harántoltunk. A Bozsok–2. sz. fúrásban lapos dőlésű vető mentén érintkezik a zöldpala a mészpala összlettel. A vetősík környékén limonitos átítatódáson kívül egyebet nem tapasztaltunk. A Velem–5. sz. fúrás 78–80 m mélységközében harántoltuk a felszíni adatokból is kiserkeszthető, ÉK-i irányú rátolódás síkját. A töréses zónából egy 10 cm-es homokkő magdarab áll rendelkezésünkre; finomszemű földpátos kvarchomokkő, enyhén palás szerkezettel, dúsán, de finom eloszlásban pirittel és kalkopirittel. Teléres ércesedés nyomát itt sem tapasztaltuk. A Velem–3. sz. fúrásban két szintben harántoltunk telérkőzetet, jelentősebb ércesedés nélkül. 52,5–55,4 m mélységközben és 62,2–65,6 m mélységközben grafitos mészfilit mellékkőzettel egy–egy 30 cm-es földpáttelért harántoltunk. Anyaguk azonos: 90 % plagioklász (45 % anortit tartalommal), s mintegy 10 % kvarc (pirithintéssel a repedésekben). A két plagioklásztelér a mintegy 500 C° keletkezési hőmérsékletével érc tartalom nélkül is figyelemre méltó. Azt jelentheti, hogy a regionális metamorfózissal egyidejű, jelentős mobilizáció nemcsak lencseszerű szekrétumokat, hanem diszkordáns (pseudo) telérképződést is eredményezett.

Összefoglalásul az 1970. évi tapasztalatok alapján megállapítható, hogy

1) A Kőszegi-hegység mészpala összletében tapasztalt természetes potenciál anomáliákat az összlet szingenetikus és átlagban 4 %-ra becsülhető szervesanyaga és 6 %-ra becsülhető szulfidos érc tartalma okozza.

2) A szulfidos, hintett érc tartalom túlnyomó része vasszulfid. A kalkográfiai, a kémiai és a szinképvizsgálatok alapján megismert járulékos fémek közül (épp a hintett, szingenetikus sajátság miatt) további figyelmet érdemel az Au, Zn, Cu és a Bi. Ezek továbbkutatásakor a koncentráció-változás területi és rétegtani vektorait kell vizsgálat tárgyává tenni.

3) A teléres ércesedés lehetősége változatlanul nyitott. Az ismertett szingenetikus sajátságok miatt a mészpala összlet elektromos szempontból a szulfidos telérekhez olyannyira hasonló tulajdonságú, hogy az esetleges érc telérek kutatására az elektromos módszereket alkalmatlanná teszi.

A 2. pont a feltáró tevékenység és az anyagvizsgálat folytatását, míg a 3. pont a részletes szerkezetelemzést és a geofizikai módszerek szélesebb körű alkalmazását igényli.

## IRODALOM

- BANDAT H. 1928 : A Kőszeg–Rohonci hegység Ny-i részének geológiai viszonyai. – Földt. Szemle, pp. 191–214.
- BANDAT, H. 1932 : Die geologischen Verhältnisse des Kőszeg-Rechnitzer Schiefergebirges. – Földt. Szemle, pp. 140–186.
- BENDEFY (BENDA) L. 1928 : A szentvidi prehisztorikus település geológiai megvilágításban. – A Vasvármegyei Múzeum Természettud. Oszt. Évi Jel. 48.
- BENDEFY (BENDA) L. 1929 : A Nagy Csád hegy geológiai viszonyai. – A Vasvármegyei Múzeum Évi Jel. 3. pp. 90–95.
- BENDEFY (BENDA) L. 1929 : A Vashegy csoport geológiája. – Acta Sabariensa, pp. 1–63.
- BENDEFY L. 1954 : Növénymaradványok a cáki konglomerátumban. – Bány. Koh. Lapok, 9. pp. 52–53.
- BENDEFY L. 1966 : F fiatal szerkezetképző mozgások a Kőszeg–Borostyánkő-i paleozóikumban. – Dunántúli Tud. Gyűjt. ser. Geogr. pp. 17–64.
- BÖJTÖSNÉ VARRÓK K. 1963 : Földtani vizsgálatok a Kőszegi-hegységben. – Földt. Int. Évi Jel. 1960-ról.
- BÖJTÖSNÉ VARRÓK K. 1964 : A Kőszegi-hegység és a Vashegy földtani felépítése. – Melléklet a M. Földt. Társ. nyugat-magyarországi vándorgyűlésének vezetőjéhez. pp. 1–6.
- BÖJTÖSNÉ VARRÓK K. 1965 : A nyugat-magyarországi kristályos palák geokémiai vizsgálata. – Földt. Int. Évi Jel. 1963-ról. pp. 149–156.
- CHLEBUS, F. 1918 : Montangeologische Studien über die Erzlagerstätten in der Umgebung von Schlaining und Bernstein. – Berg- und Hüttenm. Jb. 66. pp. 109–178.
- ERICH, A. 1960 : Die Grauwackenzone von Bernstein (Burgenland-Niederösterreich). – Mitt. d. Geol. Ges. in Wien, 53. pp. 53–115.
- ERICH, A. 1963 : Bericht 1962 über geologische Aufnahmen auf Blatt Aspang (106), südliche Hälfte. – Verh. d. Geol. Bundesanst. Wien. pp. 13–14.
- ERICH, A. 1964 : Bericht 1963 über geologische Aufnahmen auf Blatt Aspang (106), südliche Hälfte. – Verh. d. Geol. Bundesanst. Wien, pp. 17–19.
- ERICH, A. 1965 : Bericht 1964 über geologische Aufnahmen auf Blatt Aspang (106), südliche Hälfte. – Verh. d. Geol. Bundesanst. Wien, pp. 21–24.
- ERICH, A. 1966a : Zur weiteren Kennzeichnung der Grüngesteine in der Bernsteiner Zone der Rechnitzer Serie. – Tschermak's Min. Petr. Mitt. 11. pp. 93–120.
- ERICH, A. 1966b : Zur regionaltektonischen Stellung der Rechnitzer Serie (Burgenland-Niederösterreich). – Verh. d. Geol. Bundesanst. Wien. pp. 77–85.
- ERKEL A. – HONFY F. – NAGY E. 1969–1970 : Jelentés a Velem és Bozsok környéki kutatásokról. – Földt. Int. Adattár, kézirat.
- FÖLDDVÁRI A. – NOSZKY J. – SZEBÉNYI L. – SZENTES F. 1949 : Földtani megfigyelések a Kőszegi hegységben. – Jel. a Jöv. Mélykut. 1947/48 évi Munkálatairól. M. Pénzügymin. pp. 5–31.
- GEDEON A. 1967 : A Kőszegi-hegység prognosztikus hidrogeokémiai térképe. – Földt. Int. Évi Jel. 1965-ről. pp. 517–533.
- HERITSCH, F. – KÜHN, O. 1943 : Die Stratigraphie der geologischen Formationen der Ostalpen. 1 : Das Paläozoikum.
- HISSLITNER, G. 1933 : Das Grubenfeld des Antimonbergbaues Schlaining im Burgenland. – Metall u. Erz. 30. pp. 403–406.

- HIESSLEITNER, G. 1949 : Die geologischen Grundlagen des Antimonbergbaues in Österreich. – Jb. d. Geol. Bundesanst. 92. pp. 1–92.
- HOFFMANN, K. 1877 : Mitteilungen der Geologen der k. ung. Anstalt über die Aufnahmsarbeiten im Jahre 1876. – Verh. d. k. k. Geol. Reichsanst. Wien, pp. 14–23.
- HÖLL, R. – MAUCHER, A. 1968 : Die Bedeutung geochemisch-stratigraphischer Bezugshorizonte für die Altersstellung der Antimonitlagerstätte von Schlaining im Burgenland (Österreich). – Miner. Deposita 3. pp. 272–285.
- JUGOVICS L. 1915 : Kőzettani és földtani megfigyelések a borostyánkő-rohongi hegységben. – Földt. Int. Évi Jel. 1914-ről. pp. 47–52.
- JUGOVICS L. 1917 : A Borostyánkői hegység geológiai és kőzettani viszonyai. – Földt. Int. Évi Jel. 1916-ról. pp. 77–97.
- JUGOVICS, L. 1919 : Geologische und petrographische Verhältnisse des Bernsteiner Gebirges. – Jb. d. k. Geol. Reichsanst.
- JUHÁSZ Á. 1965 : A „cáki konglomerátum” kőzettani vizsgálata. – Földt. Közl. 95. pp. 313–319.
- KABUSEK, G. L. – MUI, D. 1954 : Studies on formation and recrystallization of intermediate reaction products in the system magnesja-silica water. – Journ. of the Am. Ceramic Soc. 37. pp. 38–41.
- KISHÁZY P. – VENDEL M. 1967 : Adatok Velem antimonjához. – BÁKI., Kézirat.
- KOBER, L. 1913 : Der Deckenbau der östlichen Nordalpen. – Denkschr. d. k. k. Akad. d. Wissensch. Wien. Math.-Naturwiss. Kl. 88. pp. 345–396.
- LEHNERT-THIEL, K. 1967 : Zur Paragenese und Generationsabfolge in der Antimonitlagerstätte von Schlaining (Burgenland). – Arch. Lagerst. Forsch. i. d. Ostalpen. 5. pp. 16–31.
- LUKAS, W. 1970 : Zur Genese der Antimonitlagerstätte Schlaining (Burgenland). – Tschermak's Min. und Petr. Mitteil. Dritte Folge, 14. 2. pp. 87–101.
- MAUCHER, A. 1965 : Die Antimon-Quecksilber-Formation und ihre Beziehung zu Magmatismus und Geotektonik. – Freiberg. Forschungsh. C. 186. pp. 173–188.
- NAGY K. 1958 : A felsőcsatári talk és kísérő kőzetekinek ásványtani vizsgálata. – Kézirat.
- PAHR, A. 1958 : Bericht 1957 über Aufnahmen auf Blatt 137, Oberwart. Kristalliner Anteil. – Verh. d. Geol. Bundesanst. Wien, pp. 230–231.
- PAHR, A. 1959 : Aufnahmsbericht 1958. Blatt Oberwart (137). Kristalliner Anteil. – Verh. d. Geol. Bundesanst. Wien, pp. 46–47.
- PAHR, A. 1960a : Das Grundgebirge im Raum von Bernstein. Allgemeine Einführung zum geologischen Aufbau des Ostteiles der Bucklingen Welt, mit dem Bernsteiner Hügelland, sowie der Rechnitzer Schieferinsel. – Excursionsführer zur Wandertagung der Geol. Ges. in Wien in der Zeit vom 26–29 Mai im Burgenland. d. pp. 1–6.
- PAHR, A. 1960b : Ein Beitrag zur Geologie des nordöstlichen Sporns der Zentralalpen. – Verh. d. Geol. Bundesanst. Wien, pp. 274–283.
- PAHR, A. 1960c : Aufnahmsbericht 1959. Blatt Oberwart (137). – Verh. d. Geol. Bundesanst. Wien, A. pp. 53–54.
- PAHR, A. 1961 : Aufnahmsbericht 1960. Blatt Oberwart (137). Kristalliner Anteil. – Verh. d. Geol. Bundesanst. Wien, A. pp. 42–43.
- PAHR, A. 1962 : Aufnahmsbericht 1961. Blatt Oberwart (137). Kristalliner Anteil. – Verh. d. Geol. Bundesanst. Wien. A. pp. 42–43.
- PAHR, A. 1963 : Aufnahmsbericht 1962. Blatt Rechnitz (138). Kristalliner Anteil. – Verh. d. Geol. Bundesanst. Wien. A. p. 35.
- PAHR, A. 1964 : Aufnahmsbericht 1963. Blatt Rechnitz (138). Kristalliner Anteil. – Verh. d. Geol. Bundesanst. Wien, A. pp. 31–32.

- PAHR, A. 1965 : Aufnahmsbericht 1964. Blatt Oberwart (137). Kristalliner Anteil. – Verh. d. Geol. Bundesanst. Wien. A. pp. 33–34.
- POLLAK, A. 1953 : Zur Geologie und wirtschaftlichen Bedeutung der Antimonerzlagerstätte Schlaining in Österreich. – Freiburger Forschungsh. Beiheft d. Zeitschr. „Bergakademie“ Reihe C. pp. 18–21.
- POLLAK, A. 1955 : Neuere Untersuchungen auf der Antimonerzlagerstätte Schlaining. – Berg- u. Hüttenm. Monatsh. 100. pp. 137–145.
- SCHMIDT, W. J. 1954 : Exkursion ins mittlere Burgenland: Die Schieferinsel am Ostrand der Zentralalpen. – Mitt. Geol. Ges. Wien. 47. pp. 360–365. (1956)
- SCHMIDT, W. J. 1955 : Bericht über die Untersuchung des Lagerungsverhältnisses zwischen der Schieferinsel von Meltern und dem umgebenden Kristallin. – Anzeiger d. Öst. Akad. d. Wiss. Math.–Nat. Kl. pp. 231–233.
- SCHMIDT, W. J. 1956a : Aufnahmsbericht 1955. über das Pennin auf Blatt Oberwart (137) und Rechnitz (138). – Verh. d. Geol. Bundesanst. Wien, pp. 87–89.
- SCHMIDT, W. J. 1956b : Aufnahmsbericht 1955. über das Paläozoikum auf Blatt Güssing (167) und Eberau (168). – Verh. d. Geol. Bundesanst. Wien. pp. 89–92.
- SCHNABELEGGER, J. 1871 : Die Antimonerzlagerstätte zu Bergwerk in Ungarn. – Z. Berg- u. Hüttenm. Verh. Kärnten. 3, pp. 155–159.
- SCHULZ, O. 1966 : Die diskordanten Erzgänge vom „Typus Bleiberg“ syndiagenetische Bildungen. – Atti del Symposium Internazionale sui Giacimenti Minerari della Alpi. Vol. 1. pp. 149–161.
- SIDÓ M. 1970 : Foraminifera a cÁki konglomerátumból. – In HAJÓS M. 1970 : Jelentés a kísérleti Conodonta-feltárásokról. – Földt. Int. Adattár. Kézirat.
- STAUB, R. 1924 : Die Verteilung der Serpentine in den alpinen Ophioliten. Schweiz. – Min. u. Petr. Mitt.
- STOLICZKA, F. 1826 : Krystallinische Schiefer im nordwestlichen Ungarn. – Verh. d. k. k. Geol. Reichsanst. Wien. p. 114.
- STOLICZKA, F. 1863 : Bericht über die im Sommer 1861 durchgeführte Übersichtsaufnahme des südwestlichen Teiles von Ungarn. – Jb. d. k. k. Geol. Reichsanst. Wien. pp. 1–25.
- SZALAI T. 1959 : Prealpi építőelemek szerkezete a K-i Alpok és a Ny-i Kárpátok között. – Geofiz. Közl. 8. p. 241.
- SZEBÉNYI L. 1948 : A Vashegy magyarországi részének földtani viszonyai. – Jel. a Jöv. Mélykut. 1947/48. évi Munkálatairól. M. Pénzügymin.
- SZEBÉNYI L. 1960 : Jelentés az 1959. évi nyugat-vasmegyei kutatásokról. – Földt. Int. Adattár. Kézirat.
- SZUROVY G. 1939 : Kvarckristályok Cákrol. – Földt. Közl. 69.
- TOULA, F. 1878 : Über Devon-Fossilien aus dem Eisenburger Comitete. – Verh. d. k. k. Geol. Reichsanst. Wien. pp. 47–52.
- VACEK, M. 1891 : Über die geologischen Verhältnisse des Rosaliengebirges. – Verh. d. k. k. Geol. Reichsanst. Wien. pp. 309–317.
- VACEK, M. 1893 : Über die krystallinischen Inseln am Ostende der alpinen Centralzone. – Verh. d. k. k. Reichsanst. Wien. pp. 367–377.
- VADÁSZ E. 1960 : Magyarország földtana. – Budapest.
- VARJÚ GY. 1964 : A felsőcsatári talkumbánya teleptani és ásványkőzettani viszonyai. – Kirándulásvezető a M. Földt. Társ. nyugatmagyarorsz. vándorgyűléséhez. V. 28–31. pp. 10–13.
- VARRÓK K. 1954 : Felsőcsatár környékének földtani felépítése, talkum és vasércelőfordulásai. – Földt. Int. Évi Jel. 1953-ról. pp. 479–490.
- VARRÓK K. 1956 : Összefoglaló földtani jelentés a felsőcsatári talkumkutatásról. – Földt. Int. Adattár. Kézirat.

- VENDEL, M. 1960 : Über die Beziehungen des Kristallinunterbaues Transdanubiens und der Ostalpen. – Mitt. Geol. Ges. Wien. 51. pp. 281–294.
- WIESENER, H. 1932 : Studien über die Metamorphose im Altkristallin des Alpenostrandes. – Min.–Petr. Mitt. pp. 136–181.
- WIESENER, H. 1936 : Ergänzungen zu den Studien über die Metamorphose im Altkristallin des Alpenostrandes. – Min.–Petr. Mitt. pp. 317–324.

## UNTERSUCHUNGEN IM KŐSZEG-GEBIRGE

von  
E. NAGY

Als Teil der vor zwei Jahren – im Rahmen eines Programmes für die kleinmaßstäbige Erforschung des Paläozoikums in Ungarn – in Angriff genommenen Untersuchungen wurden im Kőszeg-Gebirge Flachbohrungen niedergebracht und Teilkartierungsarbeiten durchgeführt. Diese Massnahmen haben bezweckt die für die in der Umgebung von Velem beobachteten Anomalien des natürlichen Potentials verantwortlichen Störungsagente zu erkunden und zu bestimmen, ob es sich lohnen würde, Sucharbeiten auf potentiale sulphidische Vererzungen in diesem Raume vorzusehen. Im Laufe der 1970 durchgeführten Arbeiten liess sich feststellen, dass die über 1000 mV grossen, negativen Anomalien des natürlichen Potentials an den Kalkglimmerschiefer–Kalkphyllit-Komplex gebunden und auf den eventuellen 4 %-igen Gehalt an dispersen Semianthrazit–Graphit und den durchschnittlich ca. 6 %-igen Gehalt an ebenfalls dispersen, syngenetischen sulphidischen Erzen zurückzuführen sind. Letztere sind vor allem durch Pyrit und Markasit vertreten, die stellenweise beobachteten Au-, Ag-, Cu- und Bi-Sulphide sind in so geringer Menge vorhanden, dass sie zur Zeit wirtschaftlich keine Perspektiven zu haben scheinen. Bei den im Berichtsjahr vorgenommenen Forschungen haben sich die geoelektrischen Verfahren – infolge der durch das Vorhandensein von dispersen organischen Substanzen und Erzen im Kalkphyllit-Komplex bedingten Abschirmung – als ungeeignet für die Verfolgung eventueller Gangvererzungen erwiesen.

Auf Grund der im Konglomerat von Cák gefundenen Foraminiferen und der wahrscheinlichsten Zeitspanne (Oberjura–Unterkreide) der Regionalmetamorphose, welcher der Komplex unterzogen wurde, scheint die ophiolitische, eugeosynklineartige Sedimentation des Komplexes zwischen dem Oberkarbon und der Unterkreide stattgefunden – aber nicht diese ganze Zeitspanne umfasst – zu haben. Der Komplex erlitt in der frühen Molassenphase dynamometamorphische Effekte, beinahe gleichzeitig mit Aufschiebungen von NO-Vergenz und mit Entstehung von Flexuren-Strukturen.





## RÉTEGVÍZKÉSZLET ALAPADATOK REGIONÁLIS ÉRTÉKELÉSE MAGYARORSZÁG PLEISZTOCÉN–PANNON MEDENCÉIBEN

Irta: SZEBÉNYI LAJOS

Magyarország regionális dinamikus vízkészletének számításához az országot alapvetően két részre osztottuk: az uralkodóan konszolidált kőzetekből álló hegy- és dombvidékre, valamint a laza üledékes kőzetekből álló pleisztocén–pannon medencékre (l. 2, 3, 4. sz. ábrát). Ezt a felosztást a regionális készletmeghatározás módszerének megválasztása tette szükségessé, ugyanis hegy- és dombvidékünkön elsősorban a vízháztartási vizsgálatok a célravezetőek, míg a fiatal medencékre a DARCY törvényen alapuló hidrodinamikai számítások alkalmasak.

Regionális vizsgálatoknál a lehetőségek szerint olyan alapadatokból kell kiindulnunk, amelyeket nagy számban, lehetőleg az egész vizsgált területen elszórva mértek. Ha elég nagyszámú alapadattal rendelkezünk, akkor a kevésbé megbízható, pontatlanabb adatokat is felhasználhatjuk, bízva abban, hogy a statisztikai átlag jól meg fogja közelíteni a valóságot.

A pleisztocén–pannon medencék rétegvizeinek dinamikus készletét az alábbi módon meghatározott paraméterek alapján számítottuk:

1. szivárgási tényező meghatározása fajlagos vízhozamból
2. vízvezető réteg vastagságának megállapítása karottázs mérések alapján
3. hidraulikus esés meghatározása kutak nyugalmi vízszintadatai alapján.

Mint ismeretes, a három paraméter ismeretével meghatározható az áramló víz hozama, vagyis a dinamikus készlet.

### Szivárgási tényező meghatározása fajlagos vízhozamból

A regionális dinamikus készletszámításnál a legtöbb gondot a szivárgási tényező meghatározása okozta. A rétegvizek esetében különösképpen kedvezőtlen a helyzet, ugyanis a terepi meghatározás igen költséges a nagy mélységek miatt. A laboratóriumi meghatározás pedig, éppen a gazdaságilag legjelentősebb vízadó rétegekből nagyon megbízhatatlan, mivel a legfontosabb pleisztocén, felsőpannon vízadó rétegek még többszáz méter mélységben is lazák, így zavartalan minta vétele nagyon kétséges. A szemcse-eloszlásból való számítás sem adhat a mélyebb rétegekben megbízható adatot a megváltozott porozitás-értékek miatt.

Ezért terelődött a figyelem a kúthozam adataira, amit nyilvánvalóan döntően befolyásol a réteg vízvezető képessége. Hazánkban először BELTEKY L. (1954) hangoztatta ennek a jelentőségét, vizsgálva a kutakat fajlagos vízhozamuk alapján.

$$f_1 = \frac{q}{D} \quad (1.)$$

ahol:

- $f_1$  = a kút fajlagos vízhozama (liter/perc/m)
- $q$  = a kút hozama (l/perc)
- $D$  = a hozamhoz tartozó leszívás, depresszió (m)

Ez az érték küttelepítéshez igen hasznos. A fajlagos vízhozamot azonban készlet-számítás szempontjából nem a kút, hanem a vízáadó rétegre jellemzően kell meghatároz-nunk.

Erre LOGAN (1964) tett javaslatot. Abból indult ki, hogy ha a kút hozamát legalább két leszívási lépcsőben ismerjük (egyik lehet a nyugalmi vízszint is), akkor DUPUIT hozam-képletéből elég jó megközelítéssel megkaphatjuk a  $k$  tényezőt, mivel tulajdonképpen csak a nevezőben lévő  $R/r$  tényező az ismeretlen. Mivel ennek csupán a logaritmusa szerepel, ingadozása 2 és 4 érték közé esve nem okoz nagy hibát. LOGAN a 3,32 átlagértéket javasolja. Így egy mérési adat hibája  $\pm 50\%$  körül van, ami nagyszámú mérési adat esetén lényegesen csökken.

A nyomás alatti vízhozam képlete DUPUIT szerint a következő:

$$q = 2,73 \frac{k_1 M D}{\lg \frac{R}{r}} \quad (2.)$$

ahol:

- $k_1$  = szivárgási tényező,  $R$  ismerete esetében
- $M$  = vízáadó réteg vastagsága
- $R$  = hatósugár
- $r$  = kút sugara

Ha elfogadjuk LOGAN 3,32-es értékét a  $\lg \frac{R}{r}$  értékre, akkor a 2. sz. egyenletből:

$$k_2 = 1,22 \frac{q}{DM} \quad (3.)$$

ahol:

- $k_2$  = szivárgási tényező, közepes  $R$  értéknél

Változó mértékegység esetén és figyelembe véve a kút ellenállást, általában felírhatjuk:

$$k_3 = c \frac{q}{DM} = c \cdot f_2 \quad (4.)$$

ahol:

- $k_3$  = szivárgási tényező valóságos értéke
- $c$  = arányossági tényező tapasztalati értéke
- $f_2$  = kettős fajlagos vízhozam

Ezt az  $f_2$  értéket kettős fajlagos vízhozamnak nevezzük, ez jelenti a „réteg” fajlagos vízhozamát. Ezek szerint tehát a kettős fajlagos vízhozam arányos a szivárgási tényezővel, melynek dimenziója hossz/idő: L/T.

Magyar viszonyokra SCHMIEDER A. (1966) alkalmazta LOGAN elgondolását és szerinte a  $l/\text{perc}/\text{m}^2$  mértékegységnél a „c” elméleti  $2,02 \cdot 10^{-5}$  értéke helyett a  $3,6 \cdot 10^{-5}$  értéket javasolja, mátra–bükkaljai mérései alapján, ha az áteresztő képességi tényezőt  $\text{m}/\text{sec}$  értékben akarjuk megkapni. Mi számításainkat  $\text{m}/\text{nap}$  mértékegységben végeztük, ezért a  $l/\text{perc}/\text{m}^2$ -ben meghatározott kettős fajlagos vízhozamot 3,11 értékkel szoroztuk.

Az 1. ábra Magyarország negyedkori medencéinek kettős fajlagos vízhozam értékeit tünteti fel, elhagyva a felső 30 m-es részt, mivel az adatokat a rétegvízészlet-számításhoz használtuk fel.

A térképen az értékvonalatok logaritmikus lépték alapján jelöltük ki, ugyanis, mint arra már JETEL (1967) is utalt, a földtani viszonyoktól függő szivárgási tényezőt csak logaritmikusan lehet jól ábrázolni.

### Vízvezető réteg vastagságának megállapítása karottázs mérések alapján

Regionális vízkészlet számításnál nem elegendő, hogy csak a beszűrőzött vagy beszűrőzésre alkalmas vízvezető rétegeket vegyük számításba. Elméletileg a rétegsor minden egyes tagját értékelnünk kellene.

Bebizonyosodott azonban, hogy a laza pleisztocén és felsőpannon rétegekben öblítéssel mélyített fúrásoknál a földtani módszerekkel megadott rétegsorok a legtöbb esetben teljesen megbízhatatlanok.

Az 1954-ben kezdett és 1959 óta rendszeresen végzett karottázs mérések azonban kibővítették a rétegsor megismerésének lehetőségeit. Jelenleg kb. 1500 kút porozitás és ellenállás-görbéjével rendelkezünk. Az egyéb karottázs mérésekből (áramlásmérés, folyamatos hőmérséklet, lyukbőség, gamma stb.) még nem rendelkezünk elegendő adattal ahhoz, hogy azok regionálisan használhatók legyenek.

A vízfúrások karottázs méréseinek kiértékelésénél az Országos Vízkutató- és Fúró Vállalat, illetőleg a Vízkészletgazdálkodási Központ Földtani Felügyelőség adatait használtuk fel. A karottázs szelvény kiértékelése a furadékanyag figyelembevételével történik, s bár a vízfúrásokban a rendszeres karottázs mérések egyszerű módszerekkel történnek, a mind nagyobb számú sikeres rétegnytás bizonyítja, hogy a szelvények kiértékelése jó. Sajnos, számszerű porozitás- és szivárgási tényező megállapítás ezekből a szelvényekből, jelenlegi ismereteink szerint, nem lehetséges és a laza üledékes kőzeteket csak az alábbi hat csoportra lehet megbízhatóan elkülöníteni, melyeknek átlagos szivárgási tényezője  $\text{m}/\text{nap}$ -ban a következő:

1.	kavics	200
2.	durva homok	25
3.	homok	10
4.	iszapos homok	1
5.	iszap	0,05
6.	agyag	< 0,05

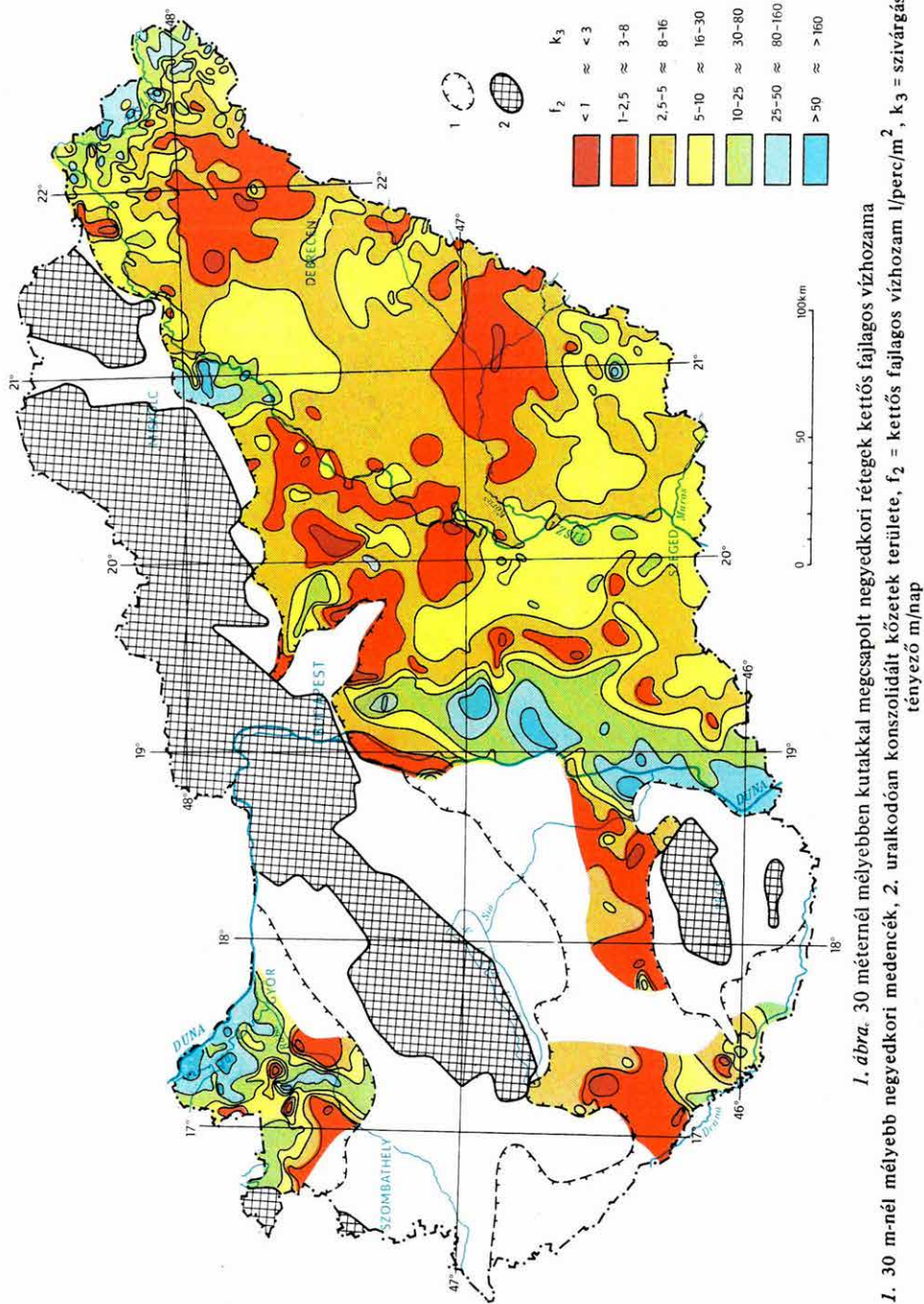


Fig. 1. Double specific discharge of Quaternary strata tapped by wells deeper than 30 m

1. Quaternary basins more than 30 m deep, 2. area of predominantly consolidated rocks,  $f_2$  = double specific discharge, litre/minute/square metre,  $k_3$  = coefficient of filtration metre/day

Amint látható, a földtani leírásból megállapított közetfészeségek szivárgási tényezője között kb. egy nagyságrend az eltérés, ezért számításainkban úgy jártunk el, hogy a vízvezető rétegek szivárgási tényezőjét a kettős fajlagos vízhozamból számítottuk és a közbeeső vízrekesztő rétegeket egy nagyságrenddel ennél kisebbre vettük. Az ország egyes részein ugyanis a vízrekesztők összvastagsága több, mint tízszerese a vízvezetők vastagságának, így a vízforgalom szempontjából nem hagyhatók figyelmen kívül.

Az első közelítésben elvégzett természetes dinamikus készletszámításhoz szükséges vízvezető rétegvastagság adatokat BÉLTEKY L. (1964) összesítéséből vettük át.

### Hidraulikus esés meghatározása nyugalmi vízszintadatok alapján

Regionális vizsgálatoknál a hidraulikus esést legcélszerűbben hidroizohipsza térképről olvashatjuk le, így az esetleges téves, vagy lokális adatokat jól ki tudjuk szűrni.

A rétegvizek hidroizohipsza térképének szerkesztéséhez, a kutak nyugalmi vízszint észlelései alapján, nagy számban állnak adatok rendelkezésre. Nem szabad elfelejtenünk, hogy a hidrodinamikai számításhoz nem a vízszint, hanem a nyomásszint adatokra van szükségünk. A kutakban észlelt nyugalmi vízszint adatok csak a felszínközeli laza üledékekben vehetők azonosnak a víz nyomásszintjével. Nagyobb mélységben és nagyobb oldott anyag tartalom esetén átszámításokra vagyunk utalva, mert manométeres talpnyomás méréseket a vízfúrásokban csak legújabbban végeznek.

Regionális vizsgálatoknál 1 méteresnél (0,1 at) nagyobb pontosságra törekednünk nem szükséges és a rendelkezésre álló adatok alapján nem is nagyon lehetséges, hiszen az észlelési adatok egymástól való elég nagy távolsága miatt 5–10 méteresnél sűrűbb hidroizohipszak szerkesztése országos térkép esetében úgysem lenne reális.

E pontosság eléréséhez elegendő, ha átszámításokat csak az 500 m-nél mélyebb vagy 1000 mg/l-nél nagyobb összes oldott anyag tartalmú és 35 °C-nál melegebb vizeknél alkalmazunk.

Korrekcióba vettük a

1. hőtágulást,
2. rugalmas összenyomódást,
3. oldott szilárd anyag tartalmát és
4. gáztartalmát.

Az átszámításokat SCSELKACSEV, V. N. és LAPUK, B. B. (1952) diagramjai alapján végeztük.

Mint említettem, régebben a kutakban nem végeztek manométeres nyomásmérést, kérdés tehát, hogy a nyugalmi vízszint adatok átszámítva nyomásszintre elfogadható adatokat adnak-e.

E célból a SZPRIJEV B. (1965) által leközlött manométeres rétegnomás mérés adatokat összehasonlítottam ugyanazon kutakban észlelt nyugalmi vízszint észlelési adatokból számított nyomásszint adatokkal. Ezek közül eddig 18 olyan rétegnomás mérés adatot találtam, melyek összehasonlíthatók voltak a nyugalmi vízszint észlelésekkel.

A kétféle észlelési mód közötti eltérés átlagos szórása  
 $\pm 1,08$  at volt.

Az előjelek figyelembevételével alkotott átlag eltérés pedig

+ 0,09 at,

ami azt jelenti, hogy nincs rendszeres hiba a mért és számított nyomásértékek között. Megjegyzem, a manométeres mérésnek is lehet több tized atmoszféra a hibája. A kapott eltérések nem teljesen a nyugalmi vízszint észlelés és átértékelés hibái, mert a legritkább eset, hogy a rétegnomás mérés és a nyugalmi szintet szolgáltatató víz eredete ugyanabban a mélységben legyen. Természetesen az összehasonlításra szolgáló, nem azonos mélységből származó adatokat a mélység függvényében interpoláltuk.

Nem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy a rétegekben a nyomásszint a mélység függvényében változik, ezért az egymás alatt vizsgált vízadó összletekre külön-külön meg kell szerkeszteni a nyomásszint térképeket.

A 2, 3, és 4. ábrán láthatjuk a negyedkori, levantei és felsőpannoniai rétegek felső 150 m-es összletének nyugalmi vízszint adatait.

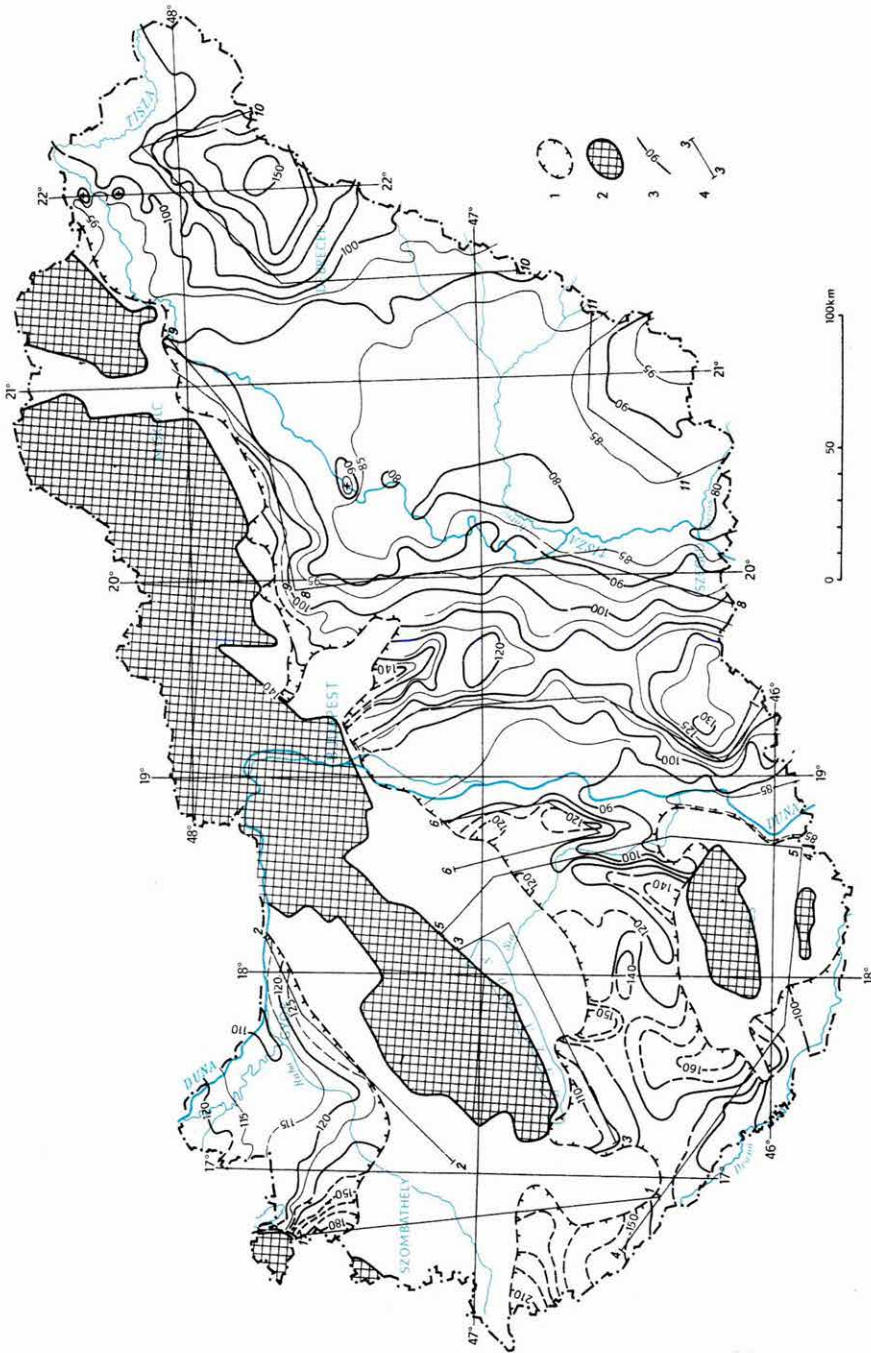
Az ország egyes részein, az egyes szintekre nézve alig van, vagy éppen nincs adat. Ezek a területeken az extrapoláláshoz a geomorfológiát használtam fel, pontosabban az alluviális síkok helyzetét. Az 5. ábrán szintvonalasan ábrázoltuk az alluviális síkok magasságát. A térkép szerkesztése az 1:100 000-es Gauss-Krüger rendszerű topográfiai térképek és a MÁFI 1:300 000-es földtani térképe alapján történt.

A felszín alatti víz nyomásszintjének összefüggése az alluviális szintekkel logikus és várható a laza törmelékes kőzetek esetében. Eltekintve hegyvidékeink néhány különleges esetétől, az alluviális völgyeinkben rendszerint élő vízfolyások vannak, melyek a völgy durvatörmelékes, alluviális völgykitöltéséből is táplálkoznak, vagy azt táplálják. Az alluviális feltöltés és a benne lévő talajvíz természetesen a rétegvizekkel érintkezik és így az alluviális feltöltés vize táplálhatja a rétegvizeket, vagy azok fölöslegét levezetve kiegyenlítő szerepet játszik. Erre a régóta ismert jelenségre vonatkozóan hazai viszonylatban is van néhány részletmegfigyelés (SZEBÉNYI L. 1959), de szükséges volt ennek a jelenségnek az általános – országos – érvényességét is megvizsgálni. Amint látható, az alluviális szintek térképe meglepően hasonlít a nyugalmi vízszint térképekhez. Megjegyzem, hogy a nyugalmi vízszint térképeken a szaggatott vonalak jelzik az extrapolálást.

**Ö s s z e f o g l a l á s:** Magyarország pleisztocén–pannon medencéiben országosan meghatároztuk a rétegvizek természetes dinamikus vízkészletét 500 m mélységig az alábbi paraméterek alapján:

1. fajlagos vízhozamból számított szivárgási tényező
2. karottázs mérésekkel ellenőrzött vízkutató fúrások vízvezető rétegvastagsága
3. vízkutató fúrások nyugalmi vízszintjei.

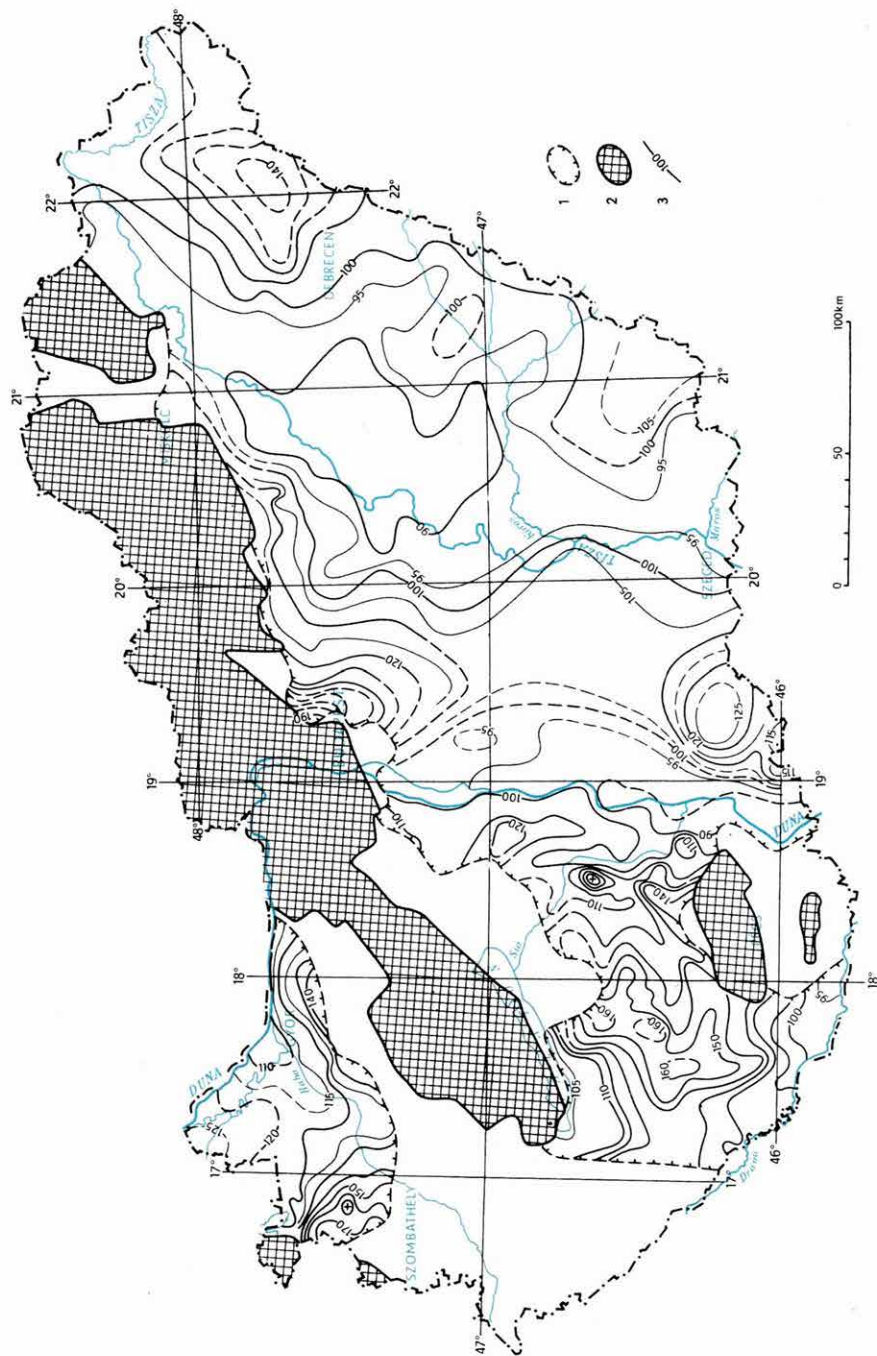
A számításokat a felszínalatti vízáramlási rendszereket körülzáró, illetőleg lehatároló szelvényekben (2. ábra) végeztük, első megközelítésben DARCY törvénye alapján. A pleisztocén–pannon medencék természetes dinamikus vízkészletére 500 m mélységig 4 470 000 m<sup>3</sup>/nap hozamot kaptunk, ami a medencék területére vonatkoztatva 58 m<sup>3</sup>/nap/km<sup>2</sup> fajlagos vízforgalmat ad.



2. ábra. Negyedkori rétegek felső 150 méteres részének átlagos nyugalmi vízintje (tszfm) 1969. január 1.-ig észlelt adatok alapján  
 1. 30 m-nél mélyebb negyedkori medencék, 2. uralkodóan konszolidált kőzetek területe, 3. nyugalmi vízszint (tszfm), 4. dinamikus vízkészlet-  
 számítási szelvény nyomvonala

Fig. 2. Average hydrostatic level (a. s. l.) of the Quaternary sequence as observed before January 1, 1969  
 1. Quaternary basins more than 30 m deep, 2. area of predominantly consolidated rocks, 3. hydrostatic level (a. s. l.), 4. track of the profile used  
 for calculating dynamic water reserves



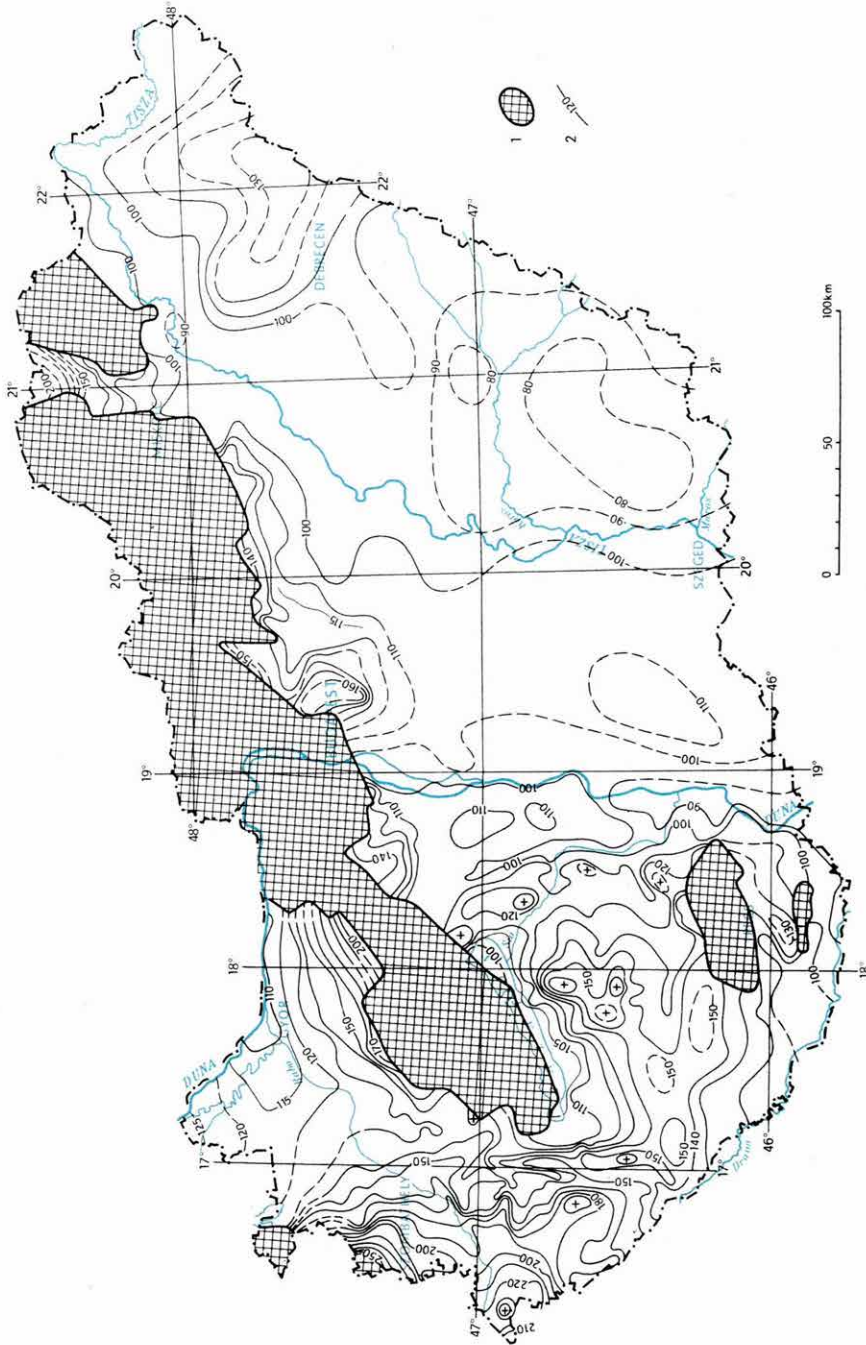


3. ábra. Levanteti rétegek átlagos nyugalmi vízszinje (tszfm) 1969. január 1-ig észlelt adatok alapján

1. Főbb levanteti medencék kiterjedése, 2. uralkodóan konszolidált kőzetek területe, 3. nyugalmi vízszint (tszfm)

Fig. 3. Average hydrostatic level (a. s. l.) of the Levantine as observed before January 1, 1969

1. Extension of the principal Levantine basins, 2. area of predominantly consolidated rocks, 3. hydrostatic level (a. s. l.)

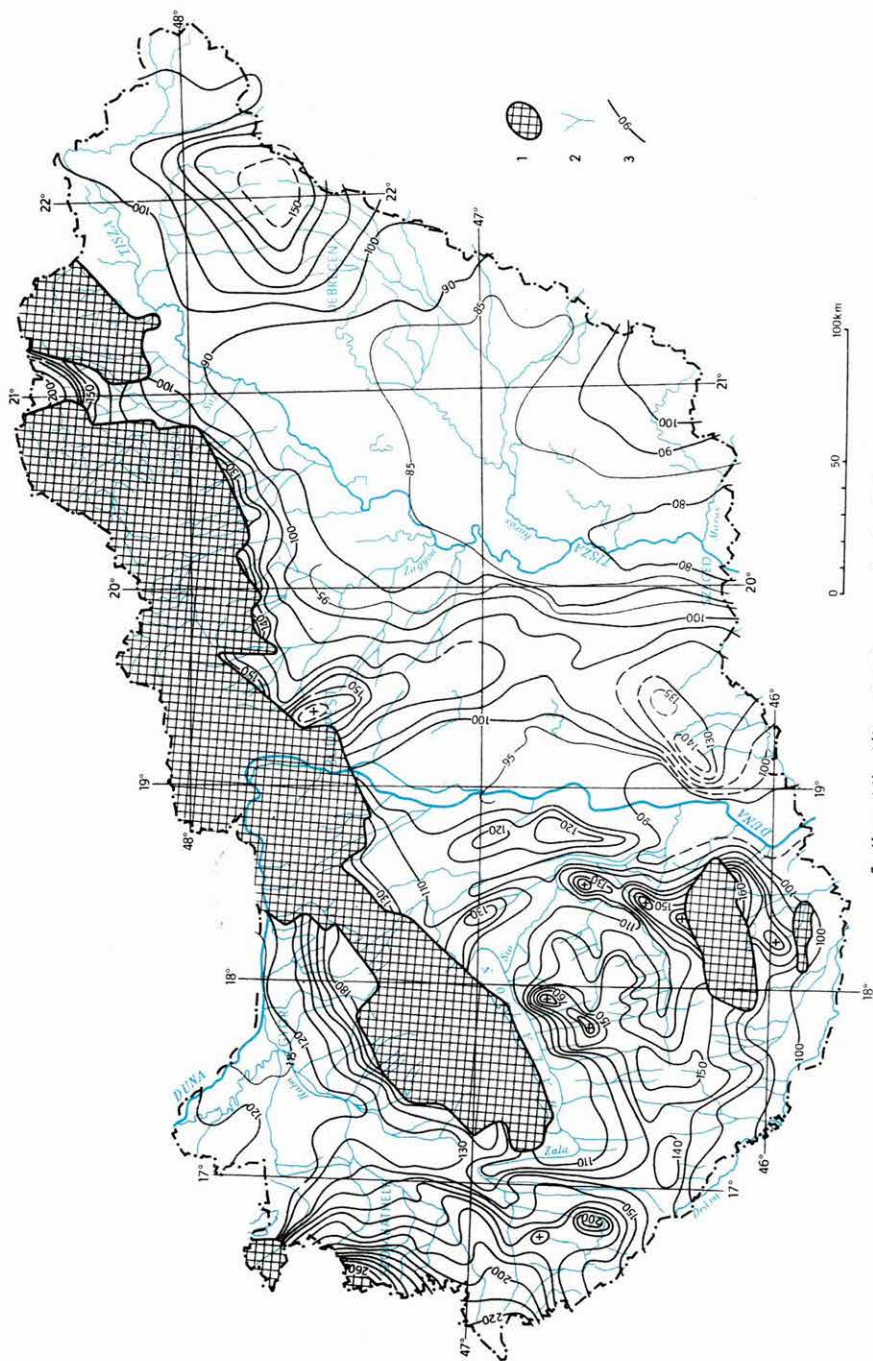


4. ábra. Felsőpannoniai rétegek felső 150 m-es részének átlagos nyugalmi vízszintje (tszfm) 1969. január 1.-ig észlelt adatok alapján

1. Uralkodóan konszolidált kőzetek területe, 2. nyugalmi vízszint (tszfm)

Fig. 4. Average hydrostatic level (a. s. l.) of the uppermost 150 m of the Upper Pannonian as observed before January 1, 1969

1. Area of predominantly consolidated rocks, 2. hydrostatic level (a. s. l.)



5. ábra. Alluviális szintek magassága (tszfm)

1. Uralkodóan konszolidált kőzetek területe, 2. figyelembe vett vízfolyások, 3. alluviális szintek magassága (tszfm)

Fig. 5. Altitude of alluvial levels (a. s. l.)

1. Area of predominantly consolidated rocks, 2. watercourses taken into consideration, 3. altitude of alluvial levels (a. s. l.)

## IRODALOM

- BÉLTEKY L. 1954 : Vízszerezés kismélységű kutakból. – Hidr. Közl. 34. 11–12.
- BÉLTEKY L. 1964 : A mélységi vízkészletszámítás problémái Magyarországon. – Mérnöki Továbbképző Intézet 4241.
- JETEL, J. 1967 : A new comparative regional parameter of permeability for hydrogeologic maps. – Mem. of the Int. Ass. of Hydrogeologists. Vol. VIII. Congress of Istambul.
- LOGAN, J. 1964 : Estimating transmissibility from routine production tests of water wells. – Ground Water. Vol. 2. N<sup>o</sup>. 1.
- SCHMIEDER A. 1966 : Központi Földtani Hivatal, Országos Ásványvagyon Bizottság 1966. december 10-i határozata.
- SCSELKACSEV, V. N. – LAPUK, B. B. 1952 : Földalatti hidraulika. – Budapest.
- SZEBÉNYI L. 1959 : A mátraalji pannon rétegvizek hidrogeológiai viszonyai. – Földt. Int. Évi Jel. 1955–56-ról.
- SZPIRIEV B. 1965 : Hidrodinamikai vizsgálatok a hévízkutakban. – Magyarország Hévízkútjai, VITUKI, Budapest.

BASIC DATA OF THE CALCULATIONS OF DYNAMIC  
ARTESIAN WATER RESERVES IN THE PLEISTOCENE–PANNONIAN BASINS  
OF HUNGARY

by

L. SZEBÉNYI

For the calculations of the regional ground-water resources of Hungary, the country's territory has been essentially divided into two parts:

- a) hilly regions constituted by consolidated rocks with predominantly karstic and fissure waters (see Figures 2, 3, 4)
- b) young basins constituted by unconsolidated sediments with artesian waters.

In the hilly regions the regional water reserves will be determined by water budget measurements.

In the unconsolidated sedimentary basins the calculations rely upon DARCY'S law taking into consideration the following parameters:

1. coefficient of filtration as calculated from the specific discharge of the wells (J. LOGAN 1964) (see Fig. 1),
2. thickness of the water-bearing strata as determined by electric well-logging (L. BÉLTEKY 1964)
3. hydraulic gradient based upon the piezometric level in the wells (see Figures 2, 3, 4).

For the places lacking drilling data, the piezometric level has been extrapolated from local base level maps as shown in Fig. 5.

The dynamic reserves have been calculated along profiles (see Fig. 2) down to 500 m depth. The profiles cross all of the principal subsurface hydrodynamic systems, so that they give the reserves of the entire basin area (77,000 km<sup>2</sup>) equalling 4,470,000 m<sup>3</sup>/sec.

*Explanations for the equations used in the present paper:*

- (1)  $f_1$  = the specific discharge of a well (litre/minute/metre)
  - $q$  = the yield of a well (litre/minute)
  - $D$  = the depression (m) corresponding to the yield
- (2)  $k_1$  = coefficient of filtration, with  $R$  being known
  - $M$  = the thickness of the water-bearing strata
  - $R$  = the hydraulic radius of a well
  - $r$  = the radius of a well
- (3)  $k_2$  = coefficient of filtration at mean  $R$  (without a specified unit of measurement)
- (4)  $k_3$  = the virtual value of the coefficient of filtration
  - $c$  = the empirical value of the proportionality factor
  - $f_2$  = the double specific discharge of the aquifer

## MI AZ ÉPÍTÉSFÖLDTAN?

Irta: MOLDVAY LORÁND\*

Az építésföldtani tudományágat többféleképpen értelmezik. Emiatt módszereiben sincs egyetértés. Nem nehéz megállapítani, hogy a problémákban a kezdet nehézségei tükröződnek. Az új tudományágak fejlődési gondjai azonban roppant különbözőek. A kibernetika pl. viharosan fejlődik, ámbar alig tizegynéhány éves múltja van, mivel alapelvei és módszerei kezdettől döntően tisztázottak. Vannak viszont tudományágak – s úgy látszik, ilyen az építésföldtan is – amelyekben hosszú ideig lassan fejlődő szükséglet tudatosodik, és ez éppen elegendő ahhoz, hogy a kísérletezés különböző módszerei kerüljenek a felszínre. Még akkor is, ha „eszméi” eleve benne vannak egy adott, jól ismert alaptudomány méhében.

\* \* \*

Az építésföldtan mai útkeresése, amely hazánkban különösen szembetűnő, véleményünk szerint elsősorban arra vezethető vissza, hogy geológusainkban nem tudatosultak eléggé azok a műszaki és fizikai tények, amelyek a Föld anyagának sajátosságai. Erre jobbra nem volt szükség. A földtani kutatás sok problémát megoldott anélkül, hogy felhasználta volna pl. a talajfizika eredményeit.

E tudatosulás hiányának azonban egy hirtelen, nagy erővel jelentkező kutatási igény esetén az a következménye, hogy hajlamosak vagyunk az eseményeket egy kívülálló tudomány „behatolásaként” felfogni. Pedig arról van szó, hogy kezdettől meglévő, de nem figyelt jelenségek összefüggéseit kell vizsgálnunk.

Az építésföldtani kutatás szándéka eleve feltételezi, hogy a Földben levő „műszaki érték” kapcsolatban van a földtani kutatással, akkor is, ha a végső eredmény nem a geológust, hanem a tervezőt érdekli.

A szándék ismerete mindennek az elmondását feleslegessé is tenné. Az építésföldtani kutatás jellege, diszciplináris hovatartozása azonban nem nyilatkozik meg ilyen magától értetődően. A kulcskérdés: kielégítően formulázott-e az építésföldtan, ha ezt földtani kutatásban reprodukálódó épülettervezői kérdések rendszerének nevezzük, vagyis

---

\* A cikket vitaindító gondolatfelvetésként adjuk közre. – Szerkesztőbizottság.

földtannak? Úgy gondoljuk, hogy ez a meghatározás helytálló. Mivel pedig a földtan a Föld anyagát és ennek fejlődési folyamatait vizsgáló tudomány, a tervezésnek csak olyan vonatkozásaira lehet tekintettel, amelyek a „talaj”-félékkel és egyéb természeti (pl. hidrogeológiai) jelenségekkel kapcsolatosak. Vannak, akik az építésföldtan tágabb értelmezését tartják indokoltnak. Erre majd később kitérünk. Fontos azonban, hogy a „talaj”-ra, azaz a földtani képződményekre koncentrált építésföldtani kutatásról is szóljunk néhány szót, mert ez, ámbár témája világosan a Földhöz kötődik, mégsem egyértelműen földtannak elfogadott kutatás.

Ez arra vezethető vissza, hogy a Földben levő „műszaki érték” másféle rendszerezési elv alávetettje, mint a földtani jelenségek. Ez különösen a talajok geotechnikailag megalapozott rendszerezésére vonatkozik. A mérnökgeológiai atlaszokban a csuszamlások, a recens földtani folyamatok vagy a hidrogeológiai jelenségek viszont már alig-alig vagy egyáltalán nem átértékelt földtani tények.

Az azonban igaz, hogy a képződményeket a talajfizikai tulajdonságok alapján másféleképpen rendszerezik, mint földtanilag. Két különböző korú, de azonos plasztikuságú agyag pl. egy plasztikus index térképen azonos, ami az ilyenfajta térkép olvasását geológus szemmel lehetetlenné teszi. A példa esetében ugyanis két, földtanilag alapvetően különböző anyag olvad össze egy új hierarchiában.

Vizsgáljuk meg a hasznosság elve alapján az építésföldtani kutatást és a bányászati nyersanyagkutatást. A két kutatás bizonyos szempontból hasonló. A bányászati nyersanyagot kibányásszák, az építésföldtani anyagot helyben maradván használják fel, amikor ráépítenek és az épületet lakják.

A kétféle kutatás között, bár mindkettő közvetlenül gyakorlati, az a különbség, hogy a bányászati nyersanyag a földtani anyagrendszerezés elvét fejezi ki. A felkutatásra irányuló térképezés célja a földtani viszonyok közvetlen bemutatása. Ezzel szemben az építésföldtani térképek (különösen a különböző fizikai tulajdonságú talajféléket, mint objektumokat ábrázoló lapok) a kéregöv differenciáltságát a szokványos földtani határok és jellemzők nagy részétől, mintegy felesleges sallangtól megfosztva mutatják be. Első pillanatra tehát érthető sok geológus idegenkedése is a munkától, amely végső soron fejtetőre állítja a földtani vizsgálat és rendszerezés megszokott szabályait.

Úgy látszik azonban, hogy az igazi probléma nem ez, hanem a kétféle rendszerezés közötti kapcsolat tisztázatlansága. Ennek pedig jelentősége van a geológusok szimpátiájának megnyerése, mindenféle praktikizmus elkerülése és a kutatás tervezése szempontjából.

Mi okoz itt nehézséget?

Véleményünk szerint az, hogy a földtani és a talajfizikai, talajmechanikai „rendszereket” nem a kutatás szempontjából vizsgáljuk, és nem fordítunk gondot a közöttük levő kapcsolat általánosságokon túlmenő megvilágítására. Ezáltal úgy tűnik, hogy egy nem-földtani szempontokat kifejező kiértékelést csak egy földtantól elvonatkoztatott kutatás szolgáltathat. Más szóval: a mérnököt érdeklő talajmechanikai értékek sora – fehéren-feketén – „mérnöki” kutatás eredménye. Sajnos nem segíti ennek a leegyszerűsítő előítéletnek a megszüntetését, ha az építésföldtani térképek felhasználásának jó tapasztalataira, vagy a „világszerte folyó kutatásokra” hivatkozunk, hiszen ezek, bár nem

közömbös tények; nem jelentik a munka jellegének meghatározását. A gyakorlatban ezek az állítások a hiányolt megvilágítás pótszerei.

A fizikai talajfélék önállósult rendszerezésével kapcsolatban megjegyezzük, hogy a földtudományban ugyanilyen szempontok összekapcsolásával fordított irányú következtetési lánc is létrejött. A geofizika esetében ugyanis fizikai jellemzők hierarchiájából származtatunk geológiai megállapításokat. A fizikai jellemzők, amelyek önmagukban kizárólag fizikaiak, akkor válhatnak geológiai megállapításokká, ha ugyanolyan formában halmozódnak, mint egyes földtani objektumok. Pl. egy nagy elektromos vezetőképességű réteg geoelektromos szondázással földtani értékű testként értelmezhető, ha vele kapcsolatban rendelkezésre áll valamilyen vonatkoztatásra alkalmas földtani ismeret. Ez az ismeret a földfejlődés tényeit, tehát a litológiát, a kort, a kifejlődést és a tektonikát fejezi ki. A fizikai tulajdonságok halmozódása azonban sok esetben nem felel meg az említett attribútumok szerinti földtani felépítésnek. Ugyanez a helyzet a talajfizikában is.

Hogyan kerül ezek után kapcsolatba a földtani kutatással a tervezőmérnöknek szánt kiértékelés?

A földtani felépítés a Földet felépítő anyagok természetes rendszere. Egy természetes rendszerből kifejleszthetők vonatkoztatott rendszerek, amelyek csupán egyes tulajdonságokra vannak tekintettel. E tulajdonságok olykor a természetes rendszerek változatoságát és bonyolultságát is tükrözhetik, de (saját körükön kívül) értelem nélkül. Viszont elvont hierarchiából, mesterséges rendszerből nem fejleszthető ki természetes rendszer. A vonatkoztatott rendszer fejlődése, bármeddig halmozódik is megállapításainak tömege, sohasem fogja kifejezni a keletkezés belsőleg meghatározott mozgásait és kölcsönhatásait. Ezáltal érvényesül az a tétel, hogy a természetes rendszerek a legkülönbözőbb mesterséges hierarchiák létrehozására alkalmasak. A Föld kérgét pl. a kőzetek színe alapján is kitűnően részekre lehetne osztani, nemcsak geoelektromos szempontból, és nemcsak szilárdság, vagy „k” tényező alapján.

Ezek és ilyenfélék a rendszerezési alternatívák, a földtan, mint rendszerezési alternatíva mellett.

Egy szín alapján történő felosztás úgy fejleszthető, ha valamennyi közetszín felkutatását tűzzük ki célul. Ha elegendő fúrásunk van, ez sikerül is. Esetleg megtehetjük azt is, hogy nem 10 vagy 100, hanem 500 színárnyalatot rögzítünk.

A felosztás tökéletesítése, fejlesztése, mozgása ezen a mértékszerűségben belül marad.

A földtan nem ilyen „mozdulatlan” alternatívája a Földre vonatkozó ismereteknek. A kutatás során a geológus a jelenségeket a Földre érvényes kölcsönhatásokban egységesült fejlődés eredményeképpen létrejött tényekként vizsgálja. Meghatározza a kőzettestek természetes kiterjedését, minőségét, a szerkezetalakulásból vagy egyéb folyamatokból adódó zavarokat. Vizsgálja mindazt a természetet, amelyet a Föld léte jelent s amelyre alkalmazhatók az elvont szempontú rendszerek. A teljesebb, a kölcsönhatások szélesebb körét kifejező valóságot tehát a geológia látja s ebben minden olyan jelenséget, amely az elvontban megjelenik. Ilyen formában kell látnia a fizikai tényeket is. A sokoldalú, a természetet tükröző valóságlátás minden más lehetőséggel szemben sajátos, azokat meghaladó következtetési, logikai lehetőség. Ezt úgy is mondhatjuk, hogy az



újdonságok – legyenek azok csupán „leíró” értelemben vett talajfizikai objektumok – nemcsak tárgyyszerű felfedezésekből, hanem az adott körben a természet szélesebb és átfogóbb szemléletéből is származnak. A megismerésnek ez a módja épp ezért *menyiségi* ismeretszerzés is; a fizikai tulajdonságok térbeli megoszlására vonatkozó ismeret megsokszorozása. Ha pl. egy fúrással harántolt „talaj”-t szerkezeti vonalak határolnak, ennek kiterjedése már e tény ismeretében meghatározható, nem szükséges több fúrást lemélyíteni. Az ismeret feltétele itt az is, hogy a feltárt réteg egyöntetű legyen. Ennek megállapítása ugyancsak mennyiségi ismeretszerzés, amely a talaj kifejlődésére vonatkozó tapasztalaton alapul. Így minden egyes észlelési pont – a példa esetében az egyetlen fúrás – önmagánál, vagy a közvetlen környezetre vonatkozó ismeret értékénél több ismeret fedezete. Ez a közvetlen tervezés szempontjából is mennyiségi ismeretszerzés (a körülményektől függő mértékig), ami – meglehet, tiltakozást vált ki ez az állítás – fúrások megtakarítását jelenti a *közvetlen tervezés* szempontjából is. A megtakarításnál nem az adott fúrás önmagában vett értékére gondolunk, hanem a segítségével általánosabbá váló ismeretre. (A tervező a földtan nélkül is általánosít, de csak egyszerű tapasztalat alapján.)

A földtan tehát, mint a Földre vonatkozó szélesebb és átfogóbb ismeret, egy talajfizikai eloszláskép optimált megteremtésének lehetősége.

A földtani kiértékelés, miközben „termett” állapotban, közvetlen földtani értékű objektumok alakjában mutatja be a vizsgálatra kijelölt kéregöv differenciáltságát (mivel optimalásra törekszik, újra hangsúlyozzuk, hogy ezt a keletkezést körülményeiben és sorrendjében rejlő törvényszerűségek alapján teszi, saját tárgyalási kategóriájának megfelelően), korlátlanul képes bemutatni és kutató módon felfogni az egyes képződmények talajfizikai, azaz nyomható, nyírható, vizet áteresztő, alakot változtató, plasztikus stb. voltát is. Legalább is különös lenne valamilyen abszolút érvényű tételként azt állítani, hogy egy ilyen klasszifikálás nem műszaki. Pusztán arról lehet szó, hogy e klasszifikálás a gyakorlatban nem nyerte el érvényességi jogcímét, mert ilyen tevékenység szükségével a geológia eddig intenzív formában nem találkozott és nem reagálhatott rá.

A geológiának tehát számolnia kell az építéstervezési kutatások kialakulásánál minden máig ható következményével. Többek között azzal, hogy a talajfizika földtani ismeretekké átsorolható ismereteinek nagy része (pl. a képződmények csoportosítása) most olyan, amilyenné földtan nélkül fejlődött. Saját, a földtantól szinte teljesen elzártan kifejlődött nyelvezettel és fogalmi apparátussal rendelkezik. Ezek a fogalmak előírásként a geológusok számára csak korlátozott érvénnyel használhatók, de a maguk körében bevált, érvényességi jogcímet nyert tények. Ugyanígy állunk az összes mérnökileg adott, földtanivá átfogalmazható kérdéssel.

Ezért a földtannak a „talaj”-ra vonatkozó mondanivalóját a felhasználó érdekében műszaki-technológiai „fordításban” kell közreadni. A „természetes műszaki értékmegoszlás” közléseit át kell rendeznie a tervezési klasszifikálás skatulyáinak megfelelően.

A skatulyázás csekélységnek látszik a kutatás lebonyolításához képest; mégis alkalmas arra, hogy magát a kutatást is a „nem földtani” vagy „prakticista” ténykedés gyanújába keverje.

Ha a talajmechanikai szempontból feldolgozott földtan mellett felsoroljuk még a szükségelt hidrogeológiai, csuszamlással kapcsolatos, felszínfejlődési, tektonikai kutatásokat, ki is merítettük az építésföldtannak nevezhető kutatások körét.

Ahogy jeleztük azonban, van ennél tágabb értelmezés is. Egyesek az építésföldtanon mérnöki, vagy azzal mintegy keveredő tevékenységet értenek. Arra hivatkoznak, hogy az építésföldtan „egységes földtani-műszaki feladatkör”, a földtani és a műszaki kutatás ötvözete. Vannak, akik az építőipari nyersanyagkutatást is ide sorolják. Ennek következtében az építésföldtan, Semprun szavaival élve, a Mérimée korabeli fogadókhöz kezd hasonlítani: mindenki csak azt talál benne, amit magával visz.

Az ötvözés teóriája szerintünk a kutatás és a praktikum összekeverése. A gyakorlati ember tennivalóinak köre nyilvánvalóan nem reprodukálódik azonos módon a kutatásban. A kutatást minden érintett tudománynak a maga területén kell elvégeznie. Egy tudomány sem merülhet el az operatív sokoldalúságban implikált sokféle téma kutatásában. Ez tárgyilag megoldhatatlan dilemma lenne. Ebből következően minden érintett tudománynak megvan a maga külön építésügye.

Amire „ötvöző” szakembereink gondolnak, nem földtan, hanem *kész eredmények* mérlegelő, egyeztető, komplex-gyakorlati interdiszciplináris feladata. Már ehhez a tevékenységi körhöz sorolható a fizikailag megismert földtani anyagcsoportok átskatulyázása is a felhasználó nevezéktanának megfelelően. Ez teljesen érthető, a gyakorlat által követelt, szükséges művelet.

A mérlegelő, egyeztető munkát a földtani kutatást lebonyolító szervek többnyire házon belül szokták vagy igyekeznek elvégezni. Nehézség akkor keletkezik, ha az ötvözést a természetkutatást zavaró mértékben próbálják elfogadtatni. Az építésföldtani térképpel kapcsolatban szerintünk nem vethető fel olyan meggondolás sem, hogy a műszaki tervezés elsősorban az ún. felszerkezet oldaláról közelíti meg az alapozási rendszer meghatározását, és a természeti adottságok csak másodlagosan kerülnek mérlegelésre. Ahol ugyanis a természet megismeréséért folyó kutatást e viszonyok megismerésének másodlagosságát hangsúlyozva bocsátják útnak, onnan valószínűleg elmarad a koncentráció és valljuk be, az anyatudomány támogató figyelme is.

Végeredményben arról van szó, hogy a földtan is úgy válik alkalmazott tudománnyá, mint a többi tudomány: az alkalmazás igényei megszabják kutatási területeit. Akár az ércbányászat, akár az építésügy, akár valamilyen más cél kívánja.

**V e g k ö v e t k e z t e t é s.** Az építkezések (mérnöki munkák) igényei a földtanban úgy játszanak szerepet, hogy megszabják a földtani kutatás egyes területeit. Ez új „operációs mezők” meghódítását is jelenti a földtani kutatásban. Magyarországi viszonyok közt ilyen feladat a földtan talajmechanikai, talajfizikai szempontból való feldolgozása. Ez a kéregre vonatkozóan egy talajfizikai eloszláskép optimális megteremtését teszi lehetővé. Az építésföldtanhoz sorolandó még a hidrogeológia, felszínfejlődés, tektonika néhány vonatkozása.

Véleményünk szerint téves álláspont azonban, ha az építésföldtanon mérnöki, vagy azzal mintegy keveredő, ötvöződő tevékenységet értünk. Ez a teória – e sorok írója szerint – a kutatás és a praktikum összekeverése. A kutatást minden érintett tudománynak a maga területén kell elvégeznie. Amire az „ötvözés” hirdetői gondolnak, *kész ered-*

*mények* mérlegelő, egyeztető, komplex-gyakorlati interdiszciplináris feladata. Ezt a mérlegelő, egyeztető munkát a földtani kutatást lebonyolító szervek többnyire házon belül szokták elvégezni, ámbár ez nem földtan: de elvégzik, mert az eredmények értékesítését ez teszi lehetővé.

## ЧТО ТАКОЕ ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ?

Л. МОЛДВАИ

Запросы строительства (инженерные работы) в геологии играют роль следующим образом: они определяют некоторые области геологических исследований. Одновременно это означает освоение новых «оперативных территорий» в геологических исследованиях. В условиях Венгрии такой экспансивной задачей является разработка с геологической точки зрения вопросов механики и физики грунтов. Это позволяет оптимально разработать структурную схему с точки зрения грунтов земной коры. К инженерной геологии относятся ещё гидрогеология, вопросы геоморфологического развития земной поверхности и некоторые вопросы тектоники.

Совершенно ошибочна точка зрения, когда под инженерной геологией понимают некую инженерную или с нею перемешанную, слитную деятельность. Эта теория смешивает научные исследования и практику. Исследования должны проводиться в своей собственной области любой науки. Что философы «слитности» имеют в виду, это — комплексно-практическая междисциплинарная задача оценивания и согласования *готовых результатов*.

Эту работу по оцениванию и согласованию организации, занимающиеся геологическими исследованиями, в большинстве случаев обычно выполняют собственными силами своего учреждения; хотя это и не является геологической работой, но её производят, потому что только таким образом существует возможность произвести оценивание полученных результатов. Комплексированием с чисто практическим уклоном нельзя отодвигать на задний план исследования природы, являющиеся предметом инженерной геологии.

## A FÖLDTANI INTÉZET KÉMIAI LABORATÓRIUMAINAK MÓDSZERTANI MUNKÁI

Irtta: GUZYNÉ SOMOGYI ARANKA és TOLNAY VERA

Az Intézet kémiai laboratóriumai évenként több ezer kőzetminta vizsgálatát készítik el. Ezt a nagyvolumenű munkát elsősorban a komplexometriás és fotometriás módszerek bevezetése tette lehetővé. A kőzetek vizsgálatára kifejlesztett módszereink ma már kiforrottak, pontosak. A vegyészeknek mégis sok analitikai problémát kell megoldaniuk, hogy az átlagostól eltérő összetételű kőzetek vizsgálata, speciális kívánalmak kielégítése, kis mennyiségben jelenlevő komponensek meghatározása esetén is a követelményeknek kifogástalanul eleget tudjanak tenni. Rövid közleményünkben néhány probléma megoldásáról és újabb vizsgálati módszereinkről számolunk be. Ismertetésük a hasonló profilú laboratóriumok számára is támaszul szolgálhat.

A módszertani munkákban a laboratórium több vegyésze részt vállalt. Az egyes módszerek leírása után zárójelben feltüntettük a módszer kidolgozójának nevét.

**A szulfátion komplexometriás meghatározása.** A Földtani Intézet kémiai laboratóriumában évente sok száz vizelemzés készül. Az elemzések nagy száma miatt arra kell törekednünk, hogy a vízminták vizsgálati idejét megfelelő módszerekkel megrövidítsük.

A vizsgálandó alkotórészek közül a szulfátion meghatározása – szabvány szerinti gravimetriás módszerrel – igényli a legtöbb munkát. A komplexometria elterjedése lehetőséget nyújtott a szulfátion közvetett, térfogatos elemzésére. Az általánosan használt eriochróm-fekete T indikátor jelenlétében azonban csak viszonylag kis mennyiségű szulfátot tudunk meghatározni. Mivel a komplexometriás szulfát-meghatározásnál a szulfátiont ismert töménységű  $BaCl_2$  feleslegével választjuk le, és – szűrés nélkül – a  $BaCl_2$ -t titráljuk vissza, célszerű volt megfelelőbb indikátort – fluorexont – alkalmazni. A fluorexon indikátor használatával báriumra megbízhatóbb eredményt nyerhetünk, és alkalmas a vizekben sokszor nagy mennyiségben jelenlevő szulfátion mérésére is. A zavaró alkáliföldfémeket a víz lágyításával távolítjuk el.

A komplexometriás szulfát-meghatározással csehszlovák szerzők foglalkoztak és megállapították, hogy a bárium titrálása fluorexonon kívül kiváló eredményeket ad. E módszer tapasztalataink szerint is pontos, gyors és a kapott eredmények a gravimetriás értékekkel megegyeznek. (BARABÁS LAJOSNÉ)

**Báziscsere vizsgálatok.** Olyan üledékes agyagoknál, amelyeknél fauna nem, vagy alig mutatkozik, képződési körülményeikre az őslénytani vizsgálatokon kívül más módszerrel

is szükséges következtetni. SZTADNYIKOV, G. L. (Glinisztüje parodü, Izd. AN SzSzsZR Moszkva, 1957) foglalkozott ezzel a kérdéssel.

Tarka agyagok vizsgálatánál SZTADNYIKOV az agyagásványoknak azt a tulajdonságát próbálta eredetük megállapítására felhasználni, hogy egyes kationjaikat képesek a környező víz kationjaival kicserélni. Így pl. a tengervízben az agyagásvány kalciuma helyébe részben, vagy egészben nátrium kerülhet, de fordítva is, kemény vízben az eredeti nátriummal permutál a kalcium. Ugyanígy a magnézium is kicserélődhet.

A természetben végbemenő folyamatok reprodukálására laboratóriumban *báziscsere* hajtható végre. SZTADNYIKOV leírása szerint a természetben végbement folyamatokat a laboratóriumban megfordítva végezzük. Meghatározott koncentrációjú oldat segítségével kicseréljük a permutálható kationokat. A kapott adatokat azután mg-egyenértékre számítjuk át; ezek kombinációi adják az ún. „sóssági együttható”-t és egyéb viszonyszámokat. Ezeket az értékeket lehet felhasználni genetikai következtetésekre.

Báziscsere céljára ismert titerű  $n/10$   $BaCl_2$ -ot használunk, amelyet lezárható üveg-hengerbe mért anyagra öntünk. Két napon keresztül erősen rázogatójuk, majd ülepítjük. Ennyi idő alatt a báziscsere végbemegy. A bárium egy része a kicserélhető kalcium, magnézium és nátrium helyébe lép. A következőkben a feleslegben maradt bárium mennyiségét, továbbá a kicserélt magnéziumot és kalciumot határozzuk meg.

A kapott mennyiségből kiszámítjuk a kicserélhető nátriumot és a fenti viszonyszámokat. SZTADNYIKOV súlyszerinti elemzéssel határozza meg a báriumot, a kalciumot, a magnéziumot, az alkáliákat.

SZTADNYIKOV munkájára FÜLÖP JÓZSEF hívta fel figyelmünket. Laboratóriumban a hosszadalmas súlyszerinti elemzés helyett a kalciumot, magnéziumot komplexometriás titrálással határozzuk meg. Ilyen módon, egy törzsoldatból az összes szükséges adat meghatározható s az eljárás nagy mértékben meggyorsul. (CSAJÁGHY GÁBOR – NEMES LAJOSNÉ)

**Titán meghatározása.** A  $HF-HCl-HClO_4$ -al készített feltárás törzsoldatából, peroxi-titánsav helyett, askorbinsavval képzett belső komplexe alapján, fotometriásan határozzuk meg a Ti-t. A sárga színű komplex előnye, hogy színe hatszor erősebb a peroxi-titánsavénál és, hogy az oldat nem pezseg a mérés alatt. Sok  $PO_4$  jelenléte zavar.

0,2 g minta savas feltárása után készített törzsoldatból 20 ml-t mérünk 50 ml-es mérőolombikba. 10 ml redukáló oldatot és 10 ml pufferoldatot adunk hozzá, jelig töltés után 1 óra múlva mérjük az extinkcióját 400 m-mikronnál.

*A használt oldatok:* Redukáló oldat: 1 g  $Na_2S_2O_5$  (Na-metabiszulfitot) + 2,5 g askorbinsavat oldunk 100 ml vízben. Pufferoldat: 240 ml ecetsavat és 150 ml  $NH_4OH$ -ot elegyítünk, 1 literre töltjük. (CSAJÁGHY GÁBOR – GUZYNÉ SOMOGYI ARANKA)

**Pb, Cu és Zn súlyszerinti meghatározása szulfidérces kőzetmintákban.** Az irodalomban ismertetett eljárások közül úgy állítottuk össze az analízis menetét, hogy a  $H_2S$ -el történő leválasztást kiiktassuk és a legegyszerűbben érjünk el pontos eredményt. Erre alkalmas a Cu-nak  $Na_2S_2O_3$ -al való leválasztása és az a körülmény, hogy a Zn semleges közegben  $(NH_4)_2HPO_4$ -al leválasztható a Mg mellett. A minták feltárása 3 rész salétromsav és 1 rész sósavból álló savkeverékkel történik. A forró sósavas oldatból az oldhatatlan maradék leszűrése után az ólmot  $H_2SO_4$ -as lefüstöléssel eltávolítjuk, forrón telített ammo-

niumacetátban oldva  $\text{PbCrO}_4$ -ként mérjük. A szűrletben 10 %-os  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ -al szulfidként választjuk le a rezet. [Az adagolt tioszulfát mennyisége a vastartalom függvénye. Bomlékony  $(\text{FeS}_2\text{O}_3)_2\text{SO}_4$  keletkezik, s a tioszulfát tetrationáttá alakul:  $(\text{FeS}_2\text{O}_3)_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{FeS}_4\text{O}_6$ .] A rezet oxiddá izzítva mérjük. Ha a  $\text{Cu}_2\text{S}$  mennyisége sok, óvatos pörkölés után káliumpiroszulfáttal ömlesztjük, oldjuk és az oldat egy részletéből 8-hidroxi-kinolin-nal a rezet leválasztjuk és mérjük. A  $\text{Cu}_2\text{S}$  szűrletét  $\text{Br}_2$ -vízzel oxidáljuk, a  $\text{H}_2\text{SO}_4$ -at elfüstöljük, a harmadosztályú fémeket ammónia felesleggel, a Ca-ot oxaláttal leválasztjuk. A szűrlet pH-ját 6–7-re állítjuk be és  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ -al a Zn-et leválasztjuk. A leirt módszerrel a fenti fémeket század százaléktól kb. 7–8 százalékig lehet meghatározni. (EMSZT MIHÁLY – GUZYNÉ SOMOGYI ARANKA)

**Komplexometriás alumínium meghatározás.** A kőzetekben a titánt, vasat és alumíniumot komplexometriásan együtt határozzuk meg. A kapott együttes eredményből a vas és titán külön-külön való meghatározása után számítjuk az alumíniumot. Ha a kőzet sok vasat és titánt tartalmaz, a meghatározás nehézkes és nem is végezhető el. Ilyenkor célszerű a vasat és a titánt elektrolitikus vagy egyéb módszerrel eltávolítani és utána az alumíniumot közvetlenül meghatározni. Laboratóriumi tapasztalataink szerint a kupferronnal történő kirázásos módszer (DEBRAS, J.: Ind. Ceram. 555. p. 345. 1963) kiválóan alkalmas a vas és titán eltávolítására.

1 g kőzetet szódával feltárunk, a kovasavat egyszeri dehidratizálással eltávolítjuk, a szűrletből 500 ml törzsoldatot készítünk. 50 ml-t rázótolcsérbe pipettázunk, 3 ml cc. HCl-t és 5 ml kupferron oldatot (6 %-os vizes oldat) és 20 ml kloroformot adunk hozzá. Két vagy háromszori kirázás után a kloroformos réteg szintelen, a zavaró fémeket (a vasat és a titánt) így eltávolítottuk. A vizes réteg tartalmazza az alumíniumot. Metilorange mellett ammonium-hidroxiddal közömbösítünk, ammonium-acetát puffer jelenlétében etilén-diamin-tetra-ecetsavval forraljuk, gyorsan lehűtjük és cinksóval xylenorange indikátor mellett az alumíniumot titráljuk.

A kupferron csapadékot ad a vassal, titánnal, vanádiummal, de ha az oldatban Pb, Zn, Cu, Mn van jelen, akkor az is az alumíniumhoz titrálódik. A meghatározás pontossága saját és irodalmi adatok szerint is vetekszik a gravimetrikus meghatározással. (JANKOVITS LÁSZLÓ)

**Kevés alumínium közvetlen meghatározása.** A tized és század százalékos nagyságrendű Al tartalmának meghatározására spektrofotometriás módszert alkalmazunk (mész-kő, dolomit, kősó, gipsz stb. esetében).

Jól használható a módszer több százalék nagyságrendű Al meghatározásra is, megfelelő hígítás alkalmazásával. Erre akkor van szükség, ha az ismert módszerekkel az Al meghatározása nehezen megoldható (pl. Pb, Cu, Zn tartalmú kőzetek esetében). Mind a szódás, mind a HF–HCl– $\text{HClO}_4$ -as feltárás törzsoldatából elvégezhető a meghatározás. A meghatározás az eriokrómcianin R reagenssel képezett Al-lakk mérésén alapszik. A zavaró fémeket thioglikolsav alkalmazásával tartjuk oldatban.

A törzsoldatból 5–50 gamma  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -nak megfelelő részletet mérünk 100 ml-es mérőlombikba. 2 csepp tömény thioglikolsav hozzáadása után 1 %-os NaOH-val fenolftalein mellett közömbösítünk, majd 0,7 ml 1n HCl-al a pH-t 2,1-re állítjuk be. Pontosan 15 ml 0,1 %-os eriokrómcianin R oldat (melynek 1 literében 6 ml 1n HCl is van) hozzá-

adása után 20 ml acetát-puffer oldattal a pH-t 6-ra emeljük (54,8 g ammonium-acetát + 21,8 g nátrium-acetát + 1,2 ml cc. ecetsav 1 literben). 100 ml-re való feltöltés után azonnal fotometrárlhatunk azonos módon készített alumínium-mentes ellenőrző oldattal szemben 530 m-mikronnál. A színerősség 10 órán át állandó. (GUZYNÉ SOMOGYI ARANKA)

**Kevés kalcium meghatározása sok magnézium mellett szerpentinekben.** Problémát okoz a szerpentinek elemzésénél a 38–40 %-nyi magnézium mellett nyomokban, vagy legfeljebb 1–2 %-ban előforduló kalcium meghatározása. Leválasztható a kalcium természetesen oxalát alakjában. Az eredmény nem mindig megnyugató; valószínűleg nem válik le a csapadék tökéletesen ilyen nagy mennyiségű magnézium mellett. Ezenkívül a gravimetriás meghatározás idővesztéséget is jelent.

Komplexonnal való titrálásnál normális összetételű kőzetnél vagy ásványnál a kovásv szüredékéből kivett aliquot részből leválasztjuk a nehéz fémeket és az alumíniumot. Szűrés nélkül mérőlombikba visszük, feltöltjük és száraz szűrőpapíron szűrve a szüredék aliquot részeiből megtitráljuk a kalciumot és magnéziumot. Indikátorként a kalciumnál *Patton-Reeder* indikátort, vagy fluorexon-murexid keverék-indikátort használunk. Ha sok magnézium van jelen – mint esetünkben – a harmad osztály fémeknek leválasztása előtt tekintélyes mennyiségű ammónium-kloridot kell az oldathoz adnunk, a magnézium leválásának megakadályozására. Ez azonban nem előnyös a kalcium titrálásánál. Jelen esetben nem előnyös az sem, ha nem szűrjük le az  $R_2O_3$  csapadékot a törzsoldat készítése előtt. Ha azonban csak kevés ammónium-kloridot adunk az oldathoz az  $R_2O_3$  leválasztása előtt, a csapadékot kétszer választjuk le és szűrés után készítünk törzsoldatot, akkor a titrálás zavartalan.

Néhány szerpentin elemzési eredményeit l. az 1. táblázaton (indikátorként *Patton-Reedert* és keverék indikátort felváltva használtunk).

1. táblázat

Minta jelzése	Titrált CaO %	Gravimetriás CaO %
1.	1,11 1,01	1,00
2.	0,80 0,75	0,61
3.	1,82 1,94	1,52

Az eredmények kis hibahatáron belül elég jól egyeztek, tapasztalat szerint ez a módszer ajánlatos a szerpentinek kalcium tartalmának meghatározására. (NEMES LAJOSNÉ)

**Alunit szulfát tartalmának meghatározása.** Az alunit  $SO_3$  tartalmára csak az összes kén meghatározásából következtethettünk. Szükségünk volt egy olyan módszerre, mellyel az alunit  $SO_3$  tartalmát közvetlenül meg tudjuk határozni. Erre a legalkalmasabbnak találtuk nátrium-hidroxiddal való kioldását.

Főzőpohárba bemérünk 0,2–1,0 g kőzetet, adunk hozzá 50 ml kb. normál nátrium-hidroxidot. Keverés közben felforraljuk, ülepedni hagyjuk, dekantálva kék szalagos szűrőpapíron szűrjük. Ezt a műveletet a várható szulfát mennyiségétől függően háromszor–négyyszer megismételjük. Az így kapott és egyesített oldatnak kristálytisztának kell lennie. Híg sósavval indikátor jelenlétében megsavanyítjuk és feleslegben 15 ml normál sósavat adunk hozzá. Ilyen nagy mennyiségű savat azért kell használni, mert ellenkező esetben a  $\text{BaSO}_4$  csapadékkal – különösen, ha nagy mennyiségű alunit van jelen – az aluminiumból is válik le. A NaOH-dal való oldásnál a savban oldható szulfátok is kioldódnak. Az alunit szulfát értékét akkor kapjuk meg, ha a savban oldható szulfát mennyiségét is meghatározzuk. Hasonló művelettel az alunit alumínium tartalmát is meghatározhatjuk.

Az eljárást bárium-szulfát, pirit és a szulfidok jelenléte nem zavarja. (TOLNAY VERA)

**A pirit vastartalmának meghatározása.** A kőzetek elemzésénél problémát okozott a kőzet pirittartalmának egyszerű és aránylag gyors meghatározása. Több éves tapasztalat, hogy a ferrovas meghatározásakor feltáratlanul visszamarad a pirit és a szerves anyag. Ezt a tapasztalatot használtuk fel a kőzetben lévő pirit- és kéntartalmának meghatározására a múltban. Az „Egri Országos Érc- és Ásványbányászati Vállalat” laboratóriumának vegyészeivel folytatott tapasztalatcsere adta azt a gondolatot, hogy erre az eredményre gyorsabban is eljuthatunk.

Bemérünk a kőzetből 0,5 g-ot egy platina-tégelybe. Adunk hozzá 5 ml 50 %-os  $\text{H}_2\text{SO}_4$ -et és kb. 5 ml HF-et. A tégelyt befedjük és kis lángon melegítjük, 5 percig forraljuk. A lángtól levett tégelyt telített bórsav-oldatba helyezük. Az oldatot 500 ml-es mérőolombikba szűrjük, mossuk, jelig feltöltjük s vastartalmát meghatározzuk. A kőzet összes vastartalmából kivonjuk az itt kapott értéket. Az eredmény egyenlő a pirit vastartalmával. A kőzet szulfidtartalmát meghatároztuk, az eredményből kiszámíthatjuk a pirittartalmat.

Ezen feltárással a magnetit feltáródik, a kalkopirit úgy viselkedik, mint a pirit. (TOLNAY VERA)

## METHODOLOGICAL WORK AT THE CHEMICAL LABORATORY OF THE HUNGARIAN GEOLOGICAL INSTITUTE

by

A. GUZY – SOMOGYI and V. TOLNAY

In the present brief communication the authors report on the solution of a few new problems and novel methods of investigations. Their description may be of use even for other chemical laboratories of this kind.

*Complexometric determination of sulphate ions.* In the analyses of water samples sulphate ions have been found to be determinable with the highest rapidity and accuracy by complexometric techniques in presence of a fluorexon indicator.



*Base exchange analyses.* As discovered by STADNIKHOV (1957), the cation-exchanging capacity of clay minerals can be used for finding out the genesis of clays by means of base exchange analyses in laboratories.

*Determination of titanium.* The determination of this element is based upon measuring spectrophotometrically the inner complex of titanium combined with ascorbic acid.

*Determination by weight of Pb, Cu and Zn in rock samples.* After the separation of Pb in sulphatic form cooper is precipitated by  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ . After the removal of  $\text{R}_2\text{O}_3$  and Ca, pH is made equal to 6–7 and then Zn is separated by  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ .

*Complexometric determination of aluminium.* A direct volumetric method for the determination of aluminium is described which can be readily used even for rocks of high iron or titanium content. These elements are removed by means of kupferron and carbon tetrachloride, and the aluminium left over in the water is titrated by ethylene-diamine-tetraacetate in presence of xylenol orange.

*Low Al content is determined directly* by the aid of eryochromcyanine R using spectrophotometrical techniques.

*Determination of low calcium contents in serpentinites at high amount of magnesium.* The separation of  $\text{R}_2\text{O}_3$  is recommended to perform in this case in such a way that the metals of the third class are separated twice at low amount of ammonium chloride and, after filtering, a stock solution is prepared. Thus the solution is prevented from the admixture of much  $\text{NH}_4\text{Cl}$  which would disturb titration.

*Determination of sulphate in alunite.* Alunite is dissolved in caustic lye of soda. After filtering it is heavily acidized by hydrochloric acid, and the barium sulphate precipitate is then removed. After subtracting from the amount of this the sulphate soluble in acid, one will obtain the sulphate content of alunite.

*Determination of iron in pyrite.* During the determination of ferrous iron the „non-pyritic iron” will pass over into solution. Having determined this amount of iron, one has to subtract it from total iron content. The difference of the two will give the iron content of pyrite.